

PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BOSNI I HERCEGOVINI

„Podržavanje donošenja odluka i jačanje kapaciteta kako bi se podržao IPBES kroz nacionalnu procjenu ekosistema”



UNIVERZITET U SARAJEVU

PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Urednici: Senka Barudanović, Mersudin Avdibegović, Milan Mataruga, Mirjana Milićević, Rifat Škrijelj,
Dženan Bećirović, Dalibor Ballian, Radoslav Dekić, Biljana Lubarda, Sandra Kobajica, Josip Jurković,
Goran Trbić, Azrudin Husika i Gordana Đurić

Sarajevo, 2024.

PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Naziv izdavača i sjedište: Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo

Urednici: Senka Barudanović, Mersudin Avdibegović, Milan Mataruga, Mirjana Milićević, Rifat Škrijelj, Dženan Bećirović, Dalibor Ballian, Radoslav Dekić, Biljana Lubarda, Sandra Kobajica, Josip Jurković, Goran Trbić, Azrudin Husika i Gordana Đurić

Recenzenti: Prof. dr. Nikola Mičić; Prof. dr. Dubravka Šoljan, emer.; Prof. dr. Mirza Dautbašić; Prof. dr. Aleksandra Petrašević; Lukša Šoljan, Dipl. ing.

Lektor/korektor: Mr. sci. Ena Hatibović; Doc. dr. Armin Macanović

Dizajn: Doc. dr. Armin Macanović

Tehničko uređenje publikacije: Mr. sci. Ena Hatibović; Doc. dr. Armin Macanović

Mjesto i godina izdavanja: 2024. godina

Autor naslovne fotografije: Doc. dr. Armin Macanović (Staništa planina Čvrsnice i Prenja)

Podacio izdanju: Elektronsko izdanje

Odlukom Senata Univerziteta u Sarajevu broj 01-17-8/23 od 26.10.2023. godine, ova monografija je dobila univerzitetsku saglasnost.

ISBN 978-9958-600-97-5

CIP zapis dostupan u COBISS sistemu Nacionalne i univerzitetske biblioteke BiH pod ID brojem 59873286

Izjava o odricanju odgovornosti

Izveštaj je izradio Univerzitet u Sarajevu, kao dio projekta: "Podrška donošenju odluka i izgradnji kapaciteta za podršku IPBES putem nacionalnih procjena ekosistema" (eng. *Supporting decision making and building capacity to support IPBES through national ecosystem assessments*), uz tehničku podršku Inicijative za procjenu nacionalnih ekosistema (NEA) pri UNEP-WCMC. Finansijsku podršku pružila je Međunarodna klimatska inicijativa (IKI) Saveznog ministarstva zaštite životne sredine, prirode, nuklearne sigurnosti i zaštite potrošača Savezne Republike Njemačke. Sadržaj ovog izvještaja ne odražava nužno stavove ili politike Programa Ujedinjenih nacija za životnu sredinu (UNEP), Organizacije Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu (UNESCO) i njihovih partnera, uključujući Mrežu za biološku raznolikost i usluge ekosistema (BES-Net), niti Vlade Njemačke. Upotreba termina i prezentacija materijala u ovom izvještaju ne implicira izražavanje bilo kakvog mišljenja UNEP-a ili doprinosnih organizacija, urednika ili izdavača o pravnom statusu bilo koje zemlje, teritorije, gradske oblasti ili njenih vlasti, o određivanju njenih granica ili označavanju njenog imena. Spominjanje komercijalnog entiteta ili proizvoda u ovom izdanju ne implicira odobrenje od strane UNEP-a ili UNESCO-a.

Zahvalnica

U ime Federalnog ministarstva okoliša i turizma i Univerziteta u Sarajevu, želimo se zahvaliti svim autorima koji su radili na izradi Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH (PSP BiH). Također, bismo željeli odati priznanje svim sudionicima koji su pomogli u dizajniranju PSP BiH i dali doprinose na raznim radionicama, uključujući radionicu za razvoj scenarija i radionice za reviziju poglavlja. Ovi inputi su bili neprocjenjivi u prikupljanju lokalnog znanja stanovništva BiH, koji su krajnji korisnici Procjene. Također, izražavamo našu zahvalnost svim autorima i recenzentima koji su dodatno osigurali robusnost Procjene. Zahvalni smo pojedincima, agencijama, institucijama i organizacijama civilnog društva koji su pružili podatke i informacije za podršku razvoju Procjene. Željeli bismo zahvaliti UNESCO-u na podršci uključivanju lokalnog i tradicionalnog znanja u Procjenu. Na kraju, odajemo priznanje osoblju Federalnog ministarstva okoliša i turizma, kao i osoblju Univerziteta u Sarajevu koji su marljivo i neumorno radili na podršci autorskim timovima, upravljanju bazama podataka, omogućavanju serijala obuka, organizaciji radionica za sudionike, uređivanju rezultata projekta, promociji projekta i svih ostalih aktivnosti pri razvoju dokumenta Procjene. Razvoj PSP BiH finansiran je kroz Federalno ministarstvo za okoliš, zaštitu prirode, nuklearnu sigurnost i zaštitu potrošača SR Njemačke, Međunarodnu klimatsku inicijativu (IKI) uz globalni nadzor projekta od strane Programa Ujedinjenih nacija za okoliš World Conservation Monitoring Centar (UNEP-WCMC). Projektni i autorski tim je izuzetno zahvalan osoblju UNEP-WCMC-a koji je svih ovih godina neumorno i kontinuirano pomagao u razvoju PSP BiH.

PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BOSNI I HERCEGOVINI



- **Finansijska podrška:** IKI (Inicijativa za klimu Njemačkog federalnog ministarstva za okoliš, zaštitu prirode i nuklearnu sigurnost)
- **Međunarodna implementacija nacionalnih procjena ekosistema:** Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. *United Nations Environment Programme*) Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. *World Conservation Monitoring Centre*)
- **Implementacija projekta u BiH:** Univerzitet u Sarajevu
- **Institucionalni partner:** Federalno ministarstvo okoliša i turizma
- **Koordinator Projekta:** Senka Barudanović
- **Ko-predsjedavajući Procjene:** Mersudin Avdibegović, Milan Mataruga, Mirjana Milićević i Rifat Škrijelj
- **Koordinatori poglavlja:** Dženan Bećirović, Almir Peštek, Dalibor Ballian, Radoslav Dekić, Biljana Lubarda, Sandra Kobajica, Josip Jurković, Mirza Čengić, Goran Trbić, Azrudin Husika i Gordana Đurić

Način citiranja:

Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M., Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**. Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 1-783.

SADRŽAJ PROCJENE

POGLAVLJE 1 KONCEPTUALNI, TEORETSKI I GEOGRAFSKI OKVIR PROCJENE

POPIS ILUSTRACIJA	2
POPIS SKRAĆENICA	3
1 UVOD	4
1.1 ŠTA JE PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH?	4
1.1.1 Koja je svrha Procjene?	5
1.1.2 Zašto je ova Procjena važna?.....	5
1.1.3 Pregled prethodnih i trenutnih IPBES procjena.....	6
1.1.4 Dodatna vrijednost Procjene za BiH.....	9
1.1.5 IPBES konceptualni okvir	10
1.1.6 Polazišta i ključna pitanja u IPBES procjeni stanja prirode u BiH.....	12
1.2 INTERESNE STRANE.....	12
1.3 PRIRODNA I DRUŠTVENA OBILJEŽJA BIH.....	14
1.3.1 Bosna i Hercegovina - geografske i prirodne karakteristike.....	14
1.3.2 Društveno-političko uređenje	19
1.4 GRUPE EKOSISTEMA.....	22
1.5 PROCJENA STANJA PRIRODE U KONTEKSTU GLOBALNIH, REGIONALNIH I LOKALNIH POLITIKA I ZNANJA.	24
1.5.1 Ciljevi za biodiverzitet i održivi razvoj.....	24
1.5.2 Globalne, regionalne i lokalne politike.....	25
1.5.3 Ostale ekološke i druge politike i upravljanje	25
1.6 METODE I PRISTUPI KORIŠĆENI U PROCJENI	26
1.7 STRUKTURA PROCJENE PO POGHLAVLJIMA.....	32
1.8 DO ČEGA ĆE DOVESTI PROCJENA?.....	36
1.9 IZAZOVI U PRIPREMI PROCJENE.....	37
1.9.1 Stanje znanja	37
1.9.2 Metodološka ograničenja	38
1.10 DOSTUPNOST REFERENCI KORIŠTENIH ZA "PROCJENU STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BOSNI I HERCEGOVINI".....	39

POGLAVLJE 2

KORISTI OD PRIRODE I NJIHOV UTICAJ NA KVALITET ŽIVOTA LJUDI U BOSNI I HERCEGOVINI

POPIS ILUSTRACIJA	40
POPIS SKRAĆENICA	43

2 IZVRŠNI SAŽETAK

44

2.1 UVOD

48

2.2 STATUS I TRENDOVI U OSIGURANJU KORISTI OD PRIRODE U BOSNI I HERCEGOVINI

49

2.2.1 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode regulirajućeg karaktera.....	54
2.2.1.1 Koristi od stvaranja i održavanja staništa	54
2.2.1.2 Koristi od transfera reproduktivnog materijala	58
2.2.1.3 Koristi od migratornih vrsta	60
2.2.1.4 Koristi od procesa oprašivanja.....	62
2.2.1.5 Koristi od reguliranja kvalitete zraka.....	65
2.2.1.6 Koristi od reguliranja klimatskih procesa	68
2.2.1.7 Koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora.....	72
2.2.1.8 Koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda	74
2.2.1.9 Koristi od reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda	78
2.2.1.10 Koristi od reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta	83
2.2.1.10.1 Funkcije tla u ekosistemu	83
2.2.1.10.2 Reguliranje erozionih procesa i klizišta.....	86
2.2.1.11 Koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja.....	88
2.2.1.12 Koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije	93
2.2.2 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode materijalnog karaktera.....	98
2.2.2.1 Koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje.....	98
2.2.2.1.1 Hrana iz kopnenih ekosistema: pregled poljoprivredne proizvodnje u BiH.....	98
2.2.2.1.2 Hrana iz kopnenih ekosistema: nedrvni šumski proizvodi (NŠP).....	105
2.2.2.1.3 Lovstvo i ribarstvo: Ribarstvo	111
2.2.2.1.3.1 Lovstvo	114
2.2.2.2 Koristi od prirode kroz osiguranje energije.....	116
2.2.2.2.1 Energija na bazi biomase: šumska drvena biomasa i poljoprivredna biomasa	117
2.2.2.3 Koristi od prirodnih materijala i sirovina	120
2.2.2.3.1 Snabdijevanje drvetom (ŠDS)	121
2.2.2.3.2 Snabdijevanje biljnim materijalima	124
2.2.2.4 Koristi od prirode kroz snabdijevanje ljekovitim resursima	127
2.2.3 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode nematerijalnog karaktera	131
2.2.3.1 Koristi od prirode kroz podršku procesima učenja i generiranje znanja.....	131
2.2.3.1.1 Uloga formalnog i neformalnog obrazovanja o koristima od prirode	132
2.2.3.1.2 Uloga tradicionalnih i lokalnih znanja o koristima od prirode	135
2.2.3.2 Koristi od prirode kroz podršku fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi.....	139
2.2.3.3 Koristi od prirode kroz podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica	145
2.2.3.3.1 Priroda kao inspiracija.....	148
2.2.3.3.1.1 Priroda u književnoj tradiciji BiH	148
2.2.3.3.1.2 Doprinos društvenom identitetu i kulturnom naslijeđu	152
2.2.3.4 Održavanje opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije - održivost prirodnog naslijeđa.....	155
2.2.3.4.1 Osiguranje međugeneracijske jednakosti i pravičnost.....	155

2.3 TRENDOVI KORISTI OD PRIRODE I NJIHOVOG DOPRINOSA LJUDIMA U BOSNI I HERCEGOVINI

157

2.4 ODNOS KORISTI OD PRIRODE U BIH PREMA RELEVANTNIM GLOBALNIM CILJEVIMA ZA BIODIVERZITET I CILJEVIMA ZA ODRŽIVI RAZVOJ	159
2.5 NEDOSTACI U ZNANJU	165

POGLAVLJE 3 STANJE PRIRODE

POPIS ILUSTRACIJA	169
POPIS SKRAĆENICA	172

3 IZVRŠNI SAŽETAK	173
--------------------------------	------------

3.1 UVOD	176
3.1.1 Uloga faktora nežive prirode u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH.....	177
3.1.1.1 Klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine	178
3.1.1.2 Klimatski i meteorološki elementi	179
3.1.1.3 Uticaj klimatskih promjena na biosferu	180
3.1.1.4 Geološki sastav i građa stijena	181
3.1.1.5 Reljef.....	182
3.1.1.6 Fenološki gradijent	185
3.1.1.7 Vode... ..	186
3.1.1.8 Zemljišta u BiH	187
3.1.1.9 Nivoi biološke raznolikosti u prirodi BiH.....	189
3.2 ODNOS RAZNOLIKOSTI GENA, VRSTA I EKOSISTEMA U PRIRODI BIH	191
3.2.1 Uloga biološke raznolikosti u funkcionisanju ekosistema	191
3.2.1.1 Diverzitet pejzaža i ekosistema u BiH.....	191
3.2.1.2 Diverzitet vrsta u ekosistemima BiH	196
3.2.1.3 Diverzitet gena u ekosistemima BiH.....	197
3.2.1.3.1 Analiza stanja genetičkog diverziteta u BiH.....	201
3.2.2 Utjecaj biološke raznolikosti na otpornost ekosistema	206
3.2.3 Dugoročno održavanje višestrukih ekosistemskih funkcija i usluga	209
3.3 TRADICIONALNA ZNANJA O BIODIVERZITETU I KORISTIMA OD PRIRODE	211
3.3.1 Stanje i raznolikost tradicionalnih znanja o biološkom diverzitetu u BiH.....	211
3.3.2 Tradicionalna znanja o korištenju različitih vrsta biljaka, životinja i gljiva	211
3.3.3 Savremena istraživanja stanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu	215
3.3.4 Generalna ocjena stanja tradicionalnih znanja.....	217
3.3.5 Budućnost i perspektive tradicionalnih znanja u BiH	218
3.4 STATUS I TRENDOVI BIODIVERZITETA PO EKOSISTEMIMA I TAKSONOMSKIM GRUPAMA	221
3.4.1 Diverzitet ekosistema Bosne i Hercegovine	221
3.4.1.1 Šume u Bosni i Hercegovini.....	223
3.4.1.1.1 Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	227
3.4.1.1.2 Gorske šume	229
3.4.1.1.3 Reliktne borove šume	232
3.4.1.1.4 Mediteranske i submediteranske šume i šikare	237
3.4.1.2 Livade i pašnjaci u Bosni i Hercegovini	240
3.4.1.2.1 Umjereno vlažne livade.....	241
3.4.1.2.2 Suve i kamenite livade i pašnjaci	243
3.4.1.3 Kompleksi vodenih staništa.....	248

3.4.1.3.1	Vlažna staništa i stajaće vode.....	248
3.4.1.3.1.1	Ekosistemi stajaćih voda.....	249
3.4.1.3.1.2	Ekosistemi jezera.....	249
3.4.1.3.1.3	Hidroakumulacije.....	253
3.4.1.3.1.4	Močvarni ekosistemi.....	255
3.4.1.3.1.5	Tresetišta.....	257
3.4.1.3.1.6	Šume johe, vrba i topola.....	260
3.4.1.3.1.7	Poplavne i vlažne livade.....	260
3.4.1.3.2	Tekuće vode.....	261
3.4.1.3.3	More i morska obala.....	264
3.4.1.4	Kraški kompleksi.....	268
3.4.1.4.1	Kanjoni, klisure i stijene.....	268
3.4.1.4.1.1	Ekosistemi u pukotinama stijena.....	270
3.4.1.4.1.2	Ekosistemi sipara.....	272
3.4.1.4.1.3	Šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama.....	274
3.4.1.4.2	Pećine i druga podzemna staništa.....	276
3.4.1.4.3	Kraška polja.....	285
3.4.1.5	Visokoplaninski kompleksi.....	288
3.4.1.5.1	Ekosistemi snježanika.....	290
3.4.1.5.2	Ekosistemi planinskih rudina.....	292
3.4.1.5.3	Ekosistemi vriština.....	294
3.4.1.5.4	Ekosistemi klekovine bora.....	295
3.4.1.5.5	Subalpski niski šibljadi žbunastih vrba.....	297
3.4.1.5.6	Ekosistemi pretplaninskih šuma.....	297
3.4.1.6	Poljoprivredne površine.....	300
3.4.1.6.1	Ratarske površine, voćnjaci i vinogradi.....	300
3.4.1.7	Urbane površine.....	303
3.4.2	Generalna ocjena stanja očuvanosti ekosistema i trend grupa ekosistema.....	307
3.4.3	Trend stanja ključnih komponenti u različitim grupama ekosistema.....	311

3.5 NAPREDAK BIH U IMPLEMENTACIJI MULTILATERALNIH OKOLIŠNIH SPORAZUMA SA CILJEM ZAŠTITE EKOSISTEMA I PEJZAŽA..... 313

3.5.1	Napredak prema EU Direktivi o pticama.....	313
3.5.2	Napredak prema EU Direktivi o staništima.....	313
3.5.3	Napredak prema Aichi ciljevima (Konvencija o biološkoj raznolikosti).....	314
3.5.4	Napredak prema Konvenciji o migratornim vrstama divljih životinja (CMS).....	314
3.5.5	Napredak prema Konvenciji o močvarnim staništima od međunarodne važnosti (Ramsar).....	315

3.6 DIVERZITET VRSTA PO TAKSONOMSKIM GRUPAMA..... 315

3.6.1	Ribe.....	315
3.6.2	Vodozemci.....	320
3.6.3	Gmizavci.....	325
3.6.4	Ptice.....	332
3.6.5	Sisari.....	339
3.6.5.1	Kopneni sisari.....	339
3.6.5.2	Morski sisari.....	346
3.6.6	Beskičmenjaci.....	347
3.6.6.1	Kopneni beskičmenjaci.....	347
3.6.6.2	Vodeni beskičmenjaci.....	354
3.6.6.2.1	Slatkovodni beskičmenjaci.....	354

3.6.6.2.2	Morski beskičmenjaci	358
3.6.7	Mikrobni diverzitet tla	359
3.6.8	Vaskularne biljke	361
3.6.9	Mahovine	375
3.6.10	Lišajevi	377
3.6.11	Gljive	379
3.6.12	Cijanobakterije i alge	383
3.6.13	Generalna ocjena stanja očuvanosti taksonomskih grupa	387
3.6.14	Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa	389
3.6.15	Napredak prema multilateralnim okolišnim sporazumima u cilju očuvanja vrsta	391
3.7	GENETIČKI DIVERZITET	391
3.7.1	Genetički diverzitet lokalnih pasmina i sorti	391
3.7.2	Genetički diverzitet gajenih životinja	392
3.7.3	Genetički diverzitet endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta u BiH	395
3.7.3.1	Genetički diverzitet riba	395
3.7.3.2	Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih sisara u BiH	398
3.7.3.3	Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih biljnih vrsta	399
3.7.4	Generalna ocjena stanja genetičkog diverziteta u BiH	400
3.7.5	Trendovi i buduća dinamika genetičkog diverziteta u BiH	401
3.8	INVAZIVNE VRSTE U BiH	402
3.8.1	Brojnost i distribucija invazivnih vrsta u BiH	402
3.9	IDENTIFIKACIJA NEDOSTAJUĆIH ZNANJA O BIOLOŠKOJ RAZNOLIKOSTI BiH	404
3.10	GEOGRAFSKE PRAZNINE	404
3.11	VREMENSKE DISTANCE	405
3.12	NEDOSTACI U ZNANJIMA O EKOSISTEMIMA	406
3.13	TAKSONOMSKE PRAZNINE	406
3.14	GENETIČKI DIVERZITET I STANJE ZNANJA	407
3.15	PRAĆENJE STANJA - TRENDovi	408

POGLAVLJE 4 DIREKTNI I INDIREKTNI PRITISCI U KONTEKSTU RAZLIČITIH PERSPEKTIVA KVALITETA ŽIVOTA

POPIS ILUSTRACIJA	409
POPIS SKRAĆENICA	412

4 IZVRŠNI SAŽETAK

4.1 UVOD	419
4.2. DIREKTNI PRITISCI NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST I KORISTI OD PRIRODE	420
4.2.1 Konverzija (degradacija) staništa kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode	421
4.2.1.1. Trendovi u promjeni zemljišnog pokrivača	422
4.2.1.2. Trendovi u upotrebi poljoprivrednog zemljišta	424
4.2.1.3. Konverzija staništa kroz urbanizaciju i gradnju infrastruktura	425
4.2.1.4. Konverzija staništa usljed eksploatacije minerala i fosilnih goriva	427
4.2.1.4.1. Uticaj ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode	428

4.2.1.4.2. Trendovi u ekstrakciji minerala i fosilnih goriva.....	431
4.2.1.5. Konverzija staništa usljed procesa erozije i nastanka klizišta.....	432
4.2.1.6. Konverzija staništa kroz turizam	436
4.2.1.7. Uticaj gubitka prirodnih staništa na stanje zaštićenih područja	438
4.2.2. Prekomjerno iskorištavanje resursa kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	439
4.2.2.1. Prekomjerno korištenje šumskih resursa kao mogući pritisak	439
4.2.2.2. Uticaj lovstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.....	443
4.2.2.3. Uticaj ribarstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode	444
4.2.2.4. Korištenje vode i uticaj korištenja vode na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.....	446
4.2.2.4.1. Stanje i trendovi u korištenju voda.....	456
4.2.3. Zagađenje zemljišta, vode i vazduha kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode u BiH.....	459
4.2.3.1. Zagađenje zemljišta (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)	460
4.2.3.2. Zagađenje vode (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)	465
4.2.3.3. Zagađenje zraka (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)	470
4.2.3.4. Ostale vrste zagađenja (izvori, trendovi i efekti na zdravlje ljudi).....	477
4.2.4. Invazivne vrste kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode	479
4.2.4.1. Putevi i trendovi širenja i efekti invazivnih vrsta na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	480
4.2.5. Klimatske promjene kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode	487
4.2.5.1. Efekti klimatskih promjena	487
4.2.5.1.1. Efekti na fenologiju i rast biljaka	487
4.2.5.1.2. Efekti na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema	490
4.2.5.1.3. Efektni ekstremnih događaja na biološku raznolikost i koristi od prirode	492
4.2.5.2. Trendovi klimatskih promjena	493
4.2.5.2.1. Trendovi ekstremnih događaja	496
4.2.5.2.2. Trendovi u koncentraciji atmosferskog CO ₂	502
4.2.6. Opšta procjena efekata i trendova direktnih pritisaka	503
4.3. INDIREKтни PRITISCI NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST I KORISTI OD PRIRODE.....	509
4.3.1. Metodološki pristup u identifikaciji glavnih grupa indirektnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH.....	509
4.3.2. Unutardržavni i regionalni tokovi	510
4.3.3. Institucionalni indirektni pritisci	512
4.3.4. Ekonomski indirektni pritisci	518
4.3.5. Radikalne promjene u političkom, ekonomskom i društvenom kontekstu kao pokretači promjena.....	523
4.3.6. Demografski indirektni pritisci	527
4.3.7. Kulturalni i religijski indirektni pritisci	533
4.3.8. Naučni i tehnološki indirektni pritisci.....	538
4.3.9. Opšta procjena efekata i trendova indirektnih pritisaka	540
4.4. INTERAKCIJA IZMEĐU DIREKтNIH I INDIREKтNIH PRITISAKA NA BIODIVERZITET I KORISTI OD PRIRODE.....	546
4.5. NEDOSTACI U ZNANJU O EFEKTIMA DIREKтNIH I INDIREKтNIH PRITISAKA NA BIODIVERZITET I KORISTI OD PRIRODE BIH.....	548

POGLAVLJE 5 SCENARIJI BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI I KORISTI OD PRIRODE

POPIS ILUSTRACIJA	555
POPIS SKRAĆENICA	556

5 IZVRŠNI SAŽETAK	557
--------------------------------	------------

5.1 UVOD	561
5.1.1 Cilj i struktura poglavlja.....	562
5.1.2 Upotreba scenarija i modela za informisanje donošenja odluka pri osmišljavanju politika i implementacija	563
5.2 PREDVIDIVE BUDUĆNOSTI ZA BOSNU I HERCEGOVINU	568
5.2.1 Pregled globalnih istraživačkih scenarija i scenarija za Evropu i centralnu Aziju u nacionalnom kontekstu.....	568
5.2.2 Karakteristike sadašnjeg i pregled ključnih odrednica budućeg razvoja Bosne i Hercegovine.....	571
5.3 PROJEKCIJE UTICAJNIH FAKTORA	578
5.3.1 Pritisци na buduće stanje prirode	578
5.3.1.1 Stanovništvo	578
5.3.1.2 Klimatski scenariji u Bosni i Hercegovini.....	586
5.4 RAZUMIJEVANJE INTERAKCIJA PRIRODE I DRUŠTVA KROZ INTEGRIRANE STUDIJE PROCJENE	589
5.5 VIZIJE ODRŽIVOG RAZVOJA.....	590
5.6 SCENARIJI UTICAJA NA STANJE PRIRODE I KORISTI OD PRIRODE.....	591
5.6.1 Scenarij razvoja prema uobičajenim praksama (A)	591
5.6.2 Scenarij ekonomskog rasta na bazi intenzivnog korištenja resursa (B).....	592
5.6.3 Integralno upravljanje prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti (C)	592
5.6.4 Proizvodnja hrane kao razvojni prioritet (<i>food first</i>) (D)	592
5.6.5 Proširenje zaštićenih područja kao razvojni prioritet (E)	593
5.6.6 Analiza uticaja scenarija na ekosisteme i ekosistemske usluge.....	593

POGLAVLJE 6 OPCIJE UPRAVLJANJA I INSTITUCIONALNI ARANŽMANI ZA DONOŠENJE ODLUKA

POPIS ILUSTRACIJA	598
POPIS SKRAĆENICA	600

6 IZVRŠNI SAŽETAK	601
--------------------------------	------------

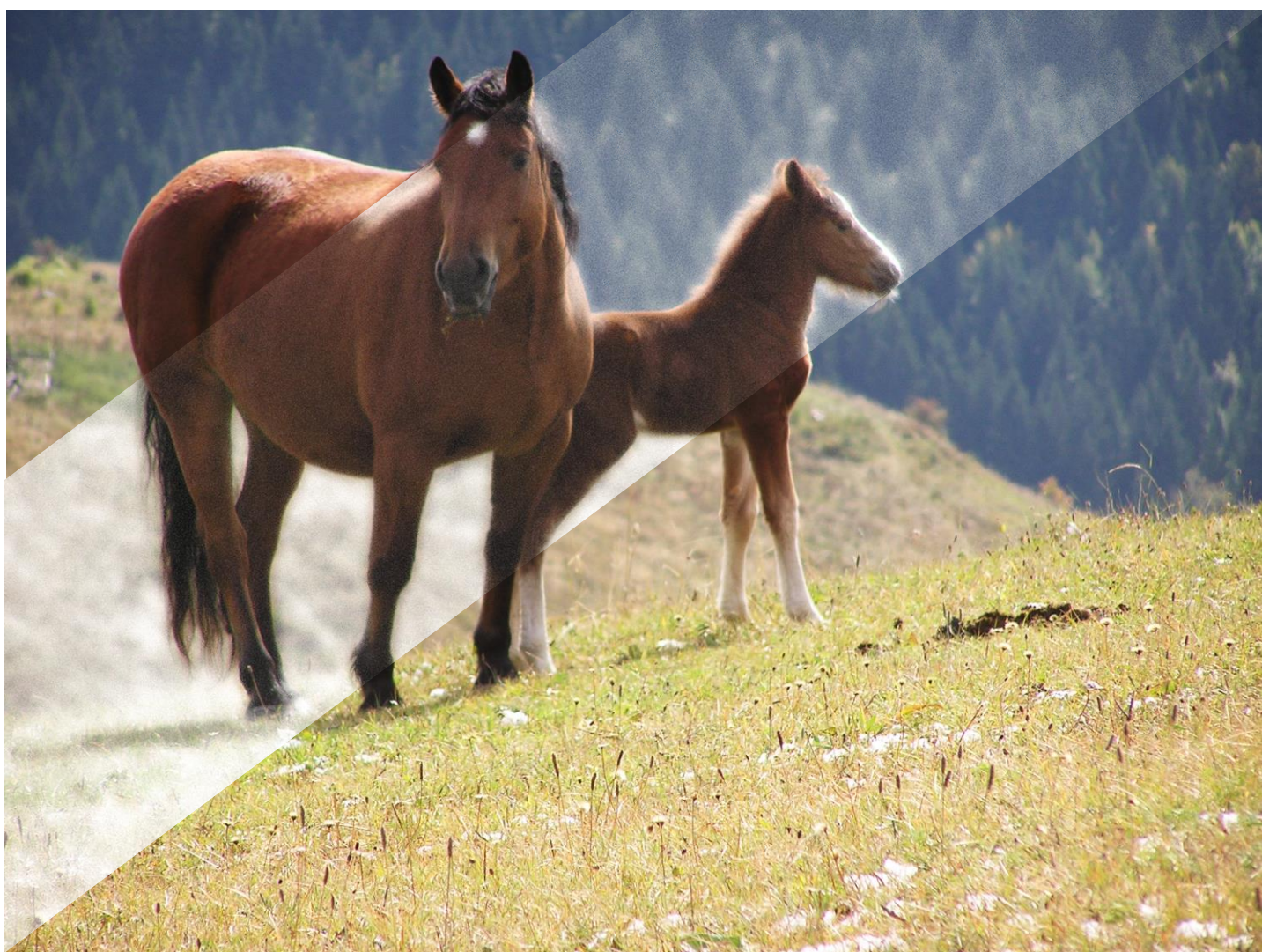
6.1 OKVIR ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE U BiH	608
6.1.1 Implementacija obavezujućih međunarodnih sporazuma za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i koristi od prirode u BiH.....	608
6.1.2 Pravni i institucionalni okvir za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH	619
6.1.2.1 Pravni okvir.....	619
6.1.2.2 Institucionalni okvir	622
6.2 ALATI I INSTRUMENTI ZA PROVOĐENJE POLITIKA ZA OČUVANJE I ODRŽIVU UPOTREBU BIODIVERZITETA I PRIRODNIH RESURSA U BiH.....	626
6.2.1 Alati za očuvanje vrsta/taksona	627

6.2.1.1	Crvene liste.....	627
6.2.1.2	Botanički i zoološki vrtovi/bašte	629
6.2.2	Alati za očuvanje ekosistema i pejzaža	633
6.2.2.1	Zaštićena područja	633
6.2.2.2	Okolinska/ekološka dozvola i procjena uticaja na okoliš/životnu sredinu	637
6.2.3	Alati za očuvanje genetičke raznolikosti	642
6.2.3.1	Banke gena.....	642
6.2.3.2	Sjemenski objekti.....	645
6.2.3.3	Očuvanje zdravlja bilja i životinja i bezbjednost hrane	648
6.2.4	Alati za očuvanje, prostornu povezanost i održivo korištenje biodiverziteta.....	660
6.2.4.1	Ekološke mreže	660
6.2.4.2	Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi	662
6.2.4.3	Strateška procjena uticaja na životnu sredinu/okoliš	663
6.2.4.4	Prostorni planovi kao alat za očuvanje biodiverziteta	666
6.2.4.5	Alati za očuvanje prirodnih staništa od invazivnih vrsta.....	671
6.2.5	Alati za očuvanje i uravnoteženu upotrebu koristi od prirode	674
6.2.5.1	Certificiranje šuma.....	674
6.2.5.2	Šume visoke zaštitne vrijednosti.....	677
6.2.5.3	Vodozaštitne zone i zaštićena vodna područja.....	681
6.2.5.3.1	Zaštićena područja	684
6.2.5.4	Pravna zaštita tradicionalnog znanja	685
6.2.6	Alati pravne i institucionalne sinergije sa drugim sektorskim politikama	690
6.2.6.1	Poljoprivreda	690
6.2.6.2	Ribarstvo	696
6.2.6.3	Vodoprivreda.....	698
6.2.6.4	Šumarstvo.....	702
6.2.6.5	Lovstvo	706
6.2.6.6	Industrije.....	709
6.2.6.7	Energetika.....	712
6.2.6.8	Saobraćaj	715
6.2.6.9	Turizam	719
6.3	USLOVI ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA IZ PRIRODE U BIH	722
6.3.1	Integrisanje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike i propise.....	722
6.3.2	Koordinirano planiranje, monitoring i izvještavanje o biodiverzitetu.....	724
6.3.2.1	Koordinirano planiranje očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta.....	724
6.3.2.2	Funkcionalan sistem za monitoring biodiverziteta.....	726
6.3.2.3	Izveštavanje prema međunarodnim sporazumima o biodiverzitetu	729
6.3.3	Neophodni kapaciteti za očuvanje i održivu upotrebu prirode.....	730
6.3.3.1	Institucionalni i administrativni kapaciteti.....	730
6.3.3.2	Naučno-istraživački kapaciteti.....	731
6.3.3.3	Finansijski kapaciteti u oblasti očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta	733
6.3.3.4	Ekonomski poticaji za očuvanje i održivo korištenje prirode	735
6.3.4	Obrazovni sistem za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta.....	738
6.3.4.1	Tradicionalna i lokalna znanja u obrazovnom procesu u Bosni i Hercegovini.....	739
6.3.5	Participatorni proces - učešće javnosti u donošenju odluka, transparentnost u provođenju odluka i socijalna pravda.....	740
6.3.6	Komunikacija, dijeljenje i širenje informacija	744
6.3.7	Odnos lokalne zajednice prema biodiverzitetu i koristima od prirode.....	745
6.3.8	Aktivizam u borbi za smanjenje indirektnih pritisaka na biodiverzitet	748

6.3.9 Očuvanje i uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka.....	751
6.4 OPŠTA OCJENA STANJA OKVIRA I EFIKASNOSTI ALATA ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE.....	753
6.5 IDENTIFIKACIJA OPCIJA UPRAVLJANJA PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE BIH.....	762
6.6 PREGLED NEDOSTATAKA U ZNANJU O OPCIJAMA ODRŽIVOG UPRAVLJANJA PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE	766
6.7 ANALIZA BAZE LITERATURNIH IZVORA ZA PROCJENU STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH	773
6.8 NEDOSTACI U ZNANJU O ODRŽIVOM UPRAVLJANJU BIOLOŠKOM RAZNOLIKOŠĆU I KORISTIMA OD PRIRODE U BIH	776
6.9 POPIS LITERATURE.....	784

KONCEPTUALNI, TEORETSKI I GEOGRAFSKI OKVIR PROCJENE

POGLAVLJE 1



KONCEPTUALNI, TEORETSKI I GEOGRAFSKI OKVIR PROCJENE

Koordinatori poglavlja

Prof. dr. Mersudin Avdibegović; Prof. dr. Milan Mataruga;
Prof. dr. Mirjana Milićević; Prof. dr. Rifat Škrijelj

Način citiranja:

Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M. i Škrijelj, R. (2024): **Konceptualni, teoretski i geografski okvir procjene**, u: Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 2-39/783.

Autor naslovne fotografije: Dubravka Šoljan

SADRŽAJ

POPIS ILUSTRACIJA	2
POPIS SKRAĆENICA	3
1 UVOD	4
1.1 ŠTA JE PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH?	4
1.1.1 Koja je svrha Procjene?.....	5
1.1.2 Zašto je ova Procjena važna?.....	5
1.1.3 Pregled prethodnih i trenutnih IPBES procjena.....	6
1.1.4 Dodatna vrijednost Procjene za BiH.....	9
1.1.5 IPBES konceptualni okvir.....	10
1.1.6 Polazišta i ključna pitanja u IPBES procjeni stanja prirode u BiH	12
1.2 INTERESNE STRANE	12
1.3 PRIRODNA I DRUŠTVENA OBILJEŽJA BIH	14
1.3.1 Bosna i Hercegovina - geografske i prirodne karakteristike	14
1.3.2 Društveno-političko uređenje.....	19
1.4 GRUPE EKOSISTEMA	22
1.5 PROCJENA STANJA PRIRODE U KONTEKSTU GLOBALNIH, REGIONALNIH I LOKALNIH POLITIKA I ZNANJA	24
1.5.1 Ciljevi za biodiverzitet i održivi razvoj.....	24
1.5.2 Globalne, regionalne i lokalne politike.....	25
1.5.3 Ostale ekološke i druge politike i upravljanje	25
1.6 METODE I PRISTUPI KORIŠĆENI U PROCJENI	26
1.7 STRUKTURA PROCJENE PO POGLAVLJIMA	32
1.8 DO ČEGA ĆE DOVESTI PROCJENA?	36
1.9 IZAZOVI U PRIPREMI PROCJENE	37
1.9.1 Stanje znanja	37
1.9.2 Metodološka ograničenja.....	38
1.10 DOSTUPNOST REFERENCI KORIŠTENIH ZA "PROCJENU STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH"	39

POPIS ILUSTRACIJA

Slike

Slika 1.1 Autorski tim Procjene (PSP BiH 2022) (Foto: E. Hatibović)	4
Slika 1.2 Šematski prikaz IPBES konceptualnog okvira (IPBES, 2018b).....	11
Slika 1.3 Interakcija naučne zajednice i donosilaca odluka na sastancima interesnih strana (Foto: A. Macanović).....	13
Slika 1.4 Reljefna karta Bosne i Hercegovine (PSP BiH 2022)	14
Slika 1.5 Geotektonska karta Bosne i Hercegovine (FZZG, 2023), detaljna legenda dostupna na linku: https://fzzg.gov.ba/geologija-fbih	15
Slika 1.6 Klima u Bosni i Hercegovini (FHMZBIH, 2023)	17
Slika 1.7 Administrativna karta Bosne i Hercegovine (Agencija za statistiku, 2019).....	19
Slika 1.8 Saobraćajna infrastruktura u BiH (PSP BiH 2022).....	21
Slika 1.9 Raspored 16 grupa ekosistema u Bosni i Hercegovini (Stupar et al., 2022).....	23
Slika 1.10 Proces razvoja IPBES procjene (IPBES, 2018a)	28
Slika 1.11 IPBES model stepena pouzdanosti podataka (Pachauri & Tanaka, 2000).....	30
Slika 1.12 Autohtona znanja lokalnog stanovništva, tkanje ćilima (Foto: D. Šoljan)	31

Tabele

Tabela 1.1 Pregled grupa ekosistema BiH za potrebe Procjene (Stupar et al., 2022)	23
-----------------------------------------------------------------------------------------	----

POPIS SKRAĆENICA

Skraćenica	Puni naziv
IPBES	Međuvladina naučno-politička platforma o biodiverzitetu i uslugama ekosistema (eng. <i>The Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
ILK	Lokalna i tradicionalna znanja (eng. <i>Indigenous local knowledge</i>)
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
EU	Evropska unija
BiH	Bosna i Hercegovina
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
RS	Republika Srpska
BD BiH	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
FHMZ	Federalni hidrometeorološki zavod
EK	Europska komisija
NBSAP	Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. <i>National Biodiversity Strategies and Action Plan</i>)
ESAP	Strategija zaštite životne sredine BiH (eng. <i>Environmental Strategy and Action Plan</i>)
UNEP-WCMC	Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. <i>United Nations Environment Programme</i>) Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. <i>World Conservation Monitoring Centre</i>)
IKI	Inicijativa za klimu Njemačke federalne vlade (eng. <i>International Climate Initiative</i>)
MAT	Multidisciplinarni autorski tim

1 UVOD

1.1 ŠTA JE PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH?

Ova Procjena bazira se na principima i metodama definisanim Međuvladinom platformom za biodiverzitet i usluge ekosistema (eng. *The Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* - IPBES) kao globalnim tijelom, u kojem je Bosna i Hercegovina (BiH) članica od njegovog osnivanja (2012. godine). IPBES je platforma putem koje donosioci globalnih odluka za biodiverzitet potražuju i dobijaju naučne informacije, relevantne za efikasno odlučivanje. Države članice IPBES-a prepoznaju povezanost kvaliteta života ljudi sa koristima od prirode i izražavaju potrebu za novim saznanjima o značaju prirode za ljudsku populaciju. Shodno globalnim i regionalnim procjenama (MEA, 2005c) i Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH (u daljem tekstu Procjena) predstavlja kritičku ocjenu dostupnih informacija o stanju i dostupnim znanjima o prirodi, na osnovu kojih bi se donosile odluke o složenim, kako za prirodu, tako i za društvo važnim, javnim pitanjima. U principu, IPBES procjene ne generišu nove podatke, niti se u okviru njih provode nova istraživanja, već se stvara sveobuhvatno razumijevanje na osnovu sinteze i analize postojećih podataka, uključujući dostupnu akademsku i „sivu“ literaturu, kao i lokalna i tradicionalna znanja o biodiverzitetu (eng. *Indigenous and local knowledge* - ILK).

Za razliku od drugih, ova Procjena jeste, u nedostatku obuhvatnih informacija, generisala i istraživanja, koja je proveo autorski tim. U pripremu ovog dokumenta bilo je uključeno **više od 100 autora** (Slika 1.1) sa širokim spektrom znanja i vještina iz različitih naučnih oblasti (prirodnih, društvenih, tehničkih i multidisciplinarnih), koji su na bazi prikupljenih postojećih podataka, prateći strukturu i metodiku IPBES-a, provodili odgovarajuće analize, kreirali ključne poruke i konstatovali nedostajuća znanja. Ova Procjena se bazira na naučnim i relevantnim činjenicama i odnosi se najvećim dijelom na vremenski period od posljednjih 50 godina i na geografsko područje Bosne i Hercegovine. Procjena također vrednuje osnovne uzroke i posljedice promjena u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti, i to u cilju podrške održivom upravljanju prirodnim resursima i dobrom kvalitetu života.



Slika 1.1 Autorski tim Procjene (PSP BiH 2022) (Foto: E. Hatibović)

1.1.1 Koja je svrha Procjene?

Očuvanje i održivo korišćenje prirodnih resursa su važni zbog njihove suštinske vrijednosti jer obezbijavaju osnovu za život, ekonomiju i dobar kvalitet života ljudi na globalnom i lokalnom nivou. Zato kao svrhu ove Procjene na prvom mjestu treba istaći potrebu utvrđivanja stanja i trendova biološke raznolikosti, stanja i trendova ekosistemskih usluga, uzročno-posljedične povezanosti između pritiska i trendova, te njihov uticaj na kvalitet života ljudi u BiH. Procjena analizira stanje znanja o dosadašnjim, trenutnim i budućim interakcijama između ljudi i prirode u BiH, uključujući uočavanje potencijalnih važnih prekretnica, povratnih veza i elemenata održivosti, kada su te interakcije u pitanju. Zadatak Procjene je staviti na raspolaganje naučno utemeljene argumente za donošenje odluka u pravcu održivog korišćenja prirodnih resursa, poslije čega se očekuje da će naučna zajednica dobiti precizna usmjerenja i podršku za provođenje političkih i društveno relevantnih budućih istraživanja.

Razvoj društva i privrede u BiH se značajno bazira na korišćenju prirodnih resursa. Ovo još više dolazi do izražaja sa činjenicom da kod nas ne postoji snažna i razvijena industrija. Zato je Procjena stanja prirode važna u smislu sagledavanja trenutnog stanja, potencijala i buduće orijentacije privrednih sistema oslonjenih na prirodne resurse. Uporedo sa porukama prema donosiocima odluka, Procjena nalazi svoju svrhu i u podršci ukupnom privrednom ambijentu, u smislu pružanja informacija o stanju, potencijalima i trendovima prirodnih resursa.

1.1.2 Zašto je ova Procjena važna?

Priroda i njen doprinos ljudima su fundamentalni za postojanje ljudske populacije i budući razvoj. Priroda je sve više degradirana, a njen doprinos ljudima sve više upitan, uglavnom zbog ljudskih postupaka (IPBES, 2019). Bogatstvo biološke raznolikosti, osiguranje kontinuiteta funkcija i kvaliteta usluga ekosistema, predstavljaju osnovu za razvoj ekonomije i preduslov za kvalitetan život ljudi širom svijeta. S druge strane, rast ljudske populacije, zagađenje vazduha, vode i zemljišta, širenje invazivnih vrsta, te trend povećanja korišćenja resursa uzrokuju gubitak prirodnih staništa, gubitak biološke raznolikosti i klimatske promjene. Jasno je da pomenute promjene u prirodi utiču na kvalitet ljudskog života. Nasuprot tome, očuvana priroda i biološka raznolikost doprinose održivom razvoju i smanjenju siromaštva, regulaciji klime, smanjenju efekata stakleničkih plinova, te održavanju kvaliteta vazduha, vode i hrane. U cilju kompletiranja podataka o stanju biološke raznolikosti za potrebe donošenja što kvalitetnijih odluka o održivom korišćenju prirodnih resursa, Međuvladina platforma za biološku raznolikost i usluge ekosistema (IPBES) nastoji uspostaviti i ojačati dijalog između naučne zajednice i donosilaca odluka.

Ova Procjena teži uspostavljanju šireg razumijevanja prirode i njenog doprinosa ljudima u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti, kroz analizu dostupne baze literaturnih dokaza, kao podršku efikasnim opcijama za kreiranje politika i adekvatnih akcija. Procjena analizira odnos između prirode i ljudi u BiH, na osnovu najnovijih saznanja i inkluzivnog IPBES pristupa. Na taj način se dobijaju informacije za donošenje budućih odluka, kroz sveobuhvatnu analizu dinamike i interakcije između biodiverziteta i ekosistema (prirode) i njihovog doprinosa ljudima. Također se identifikuju mogućnosti za održivi razvoj i poboljšanje kvaliteta života, koje proizilaze iz održivog korišćenja prirodnih resursa.

Strateški ciljevi za očuvanje biološke raznolikosti pružaju sveobuhvatni okvir za aktivnosti usmjerene ka zaustavljanju gubitka biološke raznolikosti na globalnom nivou. Realizacija ovih ciljeva zahtijeva snažnu bazu znanja i jaču interakciju između naučne zajednice i donosilaca odluka. Nažalost, ta interakcija je još uvijek nedovoljna, kako na globalnom, tako i u BiH. U tom smislu, Procjenu stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH, treba razumjeti i kao mogućnost za:

- jačanje kapaciteta za unapređenje interakcije između naučne zajednice i donosilaca odluka,
- prepoznavanje nedostataka u postojećim i generiranje novih znanja koja se odnose na prirodu i prirodne resurse,
- razvoj i korištenje instrumenata, alata i metodologija za podršku upravljačkim procesima kroz primjenu rezultata Procjene u sektorskim politikama.

1.1.3 Pregled prethodnih i trenutnih IPBES procjena

Tokom proteklih 50 godina na globalnom nivou je degradirano i prekomjerno iskorišćeno 60% ekosistema, a pritisci na prirodu se povećavaju uprkos sve većem broju inicijativa protiv gubitka biodiverziteta (Leadley et al., 2013; MEA, 2005b). Prema brojnim ranijim procjenama, stanje prirode (stanje ekosistema, vrsta i gena) se pogoršava širom svijeta, što se navodi i u Izveštaju o **Globalnoj procjeni biodiverziteta i usluga ekosistema** (IPBES, 2019). Ta procjena daje četiri ključne poruke:

- A. Priroda i njen vitalni doprinos ljudima, koji zajedno predstavljaju biodiverzitet i usluge ekosistema, propadaju širom svijeta.
- B. Direktni i indirektni pokretači promjena biodiverziteta su intenzivirani tokom poslednjih 50 godina.
- C. Ciljevi za očuvanje i održivo korišćenje prirode i postizanje održivosti ne mogu se ispuniti trenutnim akcijama, a ciljevi za 2030. godinu i dalje se mogu postići samo kroz transformativne promjene u ekonomskim, društvenim, političkim i tehnološkim faktorima.
- D. Priroda se može očuvati, obnoviti i koristiti na održiv način, dok se drugi globalni društveni ciljevi istovremeno ostvaruju kroz hitne i usklađene napore koji podstiču transformativne promjene.

U IPBES globalnom izvještaju o **Procjeni degradacije i restauracije zemljišta** (IPBES, 2018c) donosiocima odluka se šalju tri ključne poruke:

- A. Degradacija zemljišta je sveprisutan, sistemski fenomen, javlja se u svim dijelovima svijeta i može imati različite oblike. Borba protiv degradacije zemljišta i obnavljanje degradiranog zemljišta je hitan prioritet za zaštitu biodiverziteta i usluga ekosistema, od vitalnog značaja za sav život na Zemlji i za osiguranje ljudskog blagostanja.
- B. Ako se ne poduzmu hitne mjere, degradacija zemljišta će još više doći do izražaja zbog porasta broja stanovnika, sve veće potrošnje, globalne ekonomije i klimatskih promjena.
- C. Sprovođenje poznatih, dokazanih akcija za borbu protiv degradacije zemljišta i transformisanje života miliona ljudi širom planete će vremenom postati teže i skuplje. Potrebna je hitna promjena u nastojanju da se spriječi nepovratna degradacija zemljišta i ubrza sprovođenje mjera obnove.

U prvom IPBES izvještaju nakon 2012. godine, **Procjeni oprašivača, oprašivanja i proizvodnje hrane** (IPBES, 2016b) ističe se ogroman značaj životinja u ovom tipu regulirajućih usluga

ekosistema u prirodi. Procijenjeno je da se više od tri četvrtine vodećih vrsta globalnih prehrambenih usjeva oslanja na oprašivanje životinjama, od čega zavisi njihov prinos i/ili kvalitet. U isto vrijeme, smanjuje se brojnost i raznovrsnost oprašivača. Procjene Međunarodne unije za očuvanje prirode (IUCN) na Crvenoj listi pokazuju da je 16,5% oprašivača ugroženo globalnim izumiranjem. Pokazalo se da pesticidi, posebno insekticidi, imaju širok spektar smrtonosnih i subletalnih efekata na oprašivače u kontrolisanim eksperimentalnim uslovima.

U regionalnoj **Procjeni biodiverziteta i ekosistemskih usluga za Evropu i Centralnu Aziju** (IPBES, 2018c) navodi se da približno 60% vrsta na nivou Evropske unije (EU) i 77% tipova staništa na nivou Evropske unije pokazuje nepovoljan ili pogoršan status (European Commission, 2015; EEA, 2015). Stanje prirode se takođe pogoršava u Centralnoj Aziji (IPBES, 2018b). Međutim, neki pozitivni znaci se primjećuju u razvoju politika za očuvanje i proširenje zaštićenih područja. IPBES regionalna procjena za Evropu i centralnu Aziju (IPBES, 2018c) se bazirala na nekoliko ključnih pitanja: 1. *Na koji način biodiverzitet i funkcije i usluge ekosistema doprinose ekonomiji, sredstvima za život, sigurnosti hrane i dobrom kvalitetu života, i koje su njihove međuzavisnosti?*; 2. *Kakav je status, trendovi i potencijalna buduća dinamika biodiverziteta, funkcija ekosistema i usluga ekosistema koji utiču na njihov doprinos privredi, egzistenciji i blagostanju?*; 3. *Koji su pritisci koji pokreću promjenu statusa i trendova biodiverziteta, funkcija i usluga ekosistema i dobrog kvaliteta života?*; 4. *Koji su stvarni i potencijalni uticaji različitih politika i intervencija na doprinos biodiverziteta, funkcija i usluga ekosistema, održivosti privrede, sredstava za život, sigurnosti hrane i dobrog kvaliteta života?*; 5. *Koje nedostatke u znanju treba riješiti kako bi se bolje razumjeli i procijenili pokretači, uticaji i odgovori biodiverziteta, funkcija i usluga ekosistema?*; 6. *Kako ekosistemi koji pružaju usluge ekosistema, kao što su oni koji podupiru prilagođavanje na klimatske promjene zasnovane na ekosistemima i rješenja zasnovana na prirodi za održivi razvoj, mogu biti zaštićeni kroz investicije, propise i režime upravljanja za kopnene, slatkovodne, obalne i morske sisteme?*; 7. *Koji su efekti proizvodnje, potrošnje i ekonomskog razvoja na biodiverzitet i usluge ekosistema i njihov doprinos ljudskom blagostanju?* i 8. *Kako sektorske politike i novi instrumenti politike mogu podstaći mogućnosti koje proizilaze iz doprinosa biodiverziteta i usluga ekosistema ljudskom blagostanju?*

Ova pitanja su djelimično poslužila kao osnova za definisanje pitanja i u ovoj Procjeni (opisano u sekciji 1.1.6). Kao glavne poruke u Procjeni biodiverziteta i ekosistemskih usluga za Evropu i Centralnu Aziju definisane su:

- A. Dragocjeno bogatstvo prirode i njen doprinos kvalitetu života ljudi u Evropi i Centralnoj Aziji. Ovdje se potvrđuje značajan doprinosi prirode ljudima, što je od ključne važnosti za egzistenciju, privredu i dobar kvalitet života i stoga su od vitalnog značaja za održavanje ljudskog života u ovom regionu. U isto vrijeme konstatuje se ugroženost doprinosa prirode ljudima zbog kontinuiranog gubitka biodiverziteta, kao i to da se region Evrope i centralne Azije djelimično oslanja na neto uvoz obnovljivih resursa izvan regiona. Takođe, širom Evrope i centralne Azije, ljudi i zajednice ne doživljavaju podjednako koristi od prirode.
- B. Biodiverzitet Evrope i Centralne Azije je jedinstven, ali ugrožen, sa trendom stalne i snažne degradacije. Tek su u poslednjih nekoliko godina nacionalne i međunarodne politike, te inicijative usmjerene ka održivosti i očuvanju, doprinijele preokretanju nekih negativnih trendova u biodiverzitetu. Sve u svemu, napredak ka „zdravim ekosistemima“ je još uvek nedovoljan.
- C. Pritisci u promjenama biodiverziteta i koristima od prirode u Evropi i Centralnoj Aziji. Promjene u načinu korišćenja zemljišta su glavni direktni pritisci gubitka biodiverziteta i

usluga ekosistema u Evropi i Centralnoj Aziji. Uticaj klimatskih promjena na biodiverzitet i koristi od prirode brzo se povećava i vjerovatno će biti jedan od najvažnijih pritisaka u budućnosti. Negativni trendovi u korišćenju prirodnih resursa, zagađenju i pojavi invazivnih stranih vrsta, doveli su do značajnog smanjenja biodiverziteta i usluga ekosistema i vjerovatno će nastaviti da predstavljaju značajne prijetnje, posebno u kombinaciji sa klimatskim promjenama. Ekonomski rast generalno nije odvojen od degradacije životne sredine. Ovo razdvajanje bi zahtijevalo transformaciju politika i poreske reforme širom regiona.

- D. Budućnost za Evropu i Centralnu Aziju. Nastavak prošlih i sadašnjih negativnih trendova pritisaka na prirodu do i nakon 2030. godine spriječit će dostizanje željenih ciljeva, uključujući i ciljeve održivog razvoja. Budući scenariji koji se fokusiraju na postizanje uravnotežene ponude koristi od prirode, koje uključuju raznovrsne vrijednosti imaju veće šanse da postignu veći broj takvih ciljeva. Dugoročna društvena transformacija kroz kontinuirano obrazovanje, razmjenu znanja i participativno donošenje odluka predstavlja najefikasnije pravce kretanja ka održivoj budućnosti.
- E. Obećavajuće opcije upravljanja za Evropu i Centralnu Aziju. Kombinacija upravljačkih opcija, politika i praksi upravljanja dostupna je za javne i privatne aktere u Evropi i Centralnoj Aziji, ali je potrebna dalja posvećenost da bi se usvojili i efikasno primijenili. Integrisanje očuvanja i održivog korišćenja biodiverziteta i usluga ekosistema u sve sektorske politike, planove, programe, strategije i prakse moglo bi se postići proaktivnijim, fokusiranijim i ciljno orijentisanim pristupima ekološkoj akciji. Bolja integracija među sektorima radi koordinacije upravljanja biodiverzitetom i održive upotrebe koristi od prirode izbijegla bi negativne posljedice i po prirodu i ljude. Povećano učešće i uključenost interesnih strana pomoći će da se integrišu različiti oblici znanja u kreiranje politike i donošenje odluka uz promociju zajedničke odgovornosti.

Procjena održivog korišćenja divljih vrsta (*Sustainable use of wild species assessment*) (IPBES, 2022b). Ova Procjena razmatra različite pristupe unapređenju održivosti korišćenja divljih vrsta i jačanju srodnih praksi, mjera, kapaciteta i alata za njihovo očuvanje kroz takvo korišćenje, uzimajući u obzir višestruke poglede na svijet i sisteme znanja koji funkcionišu u različitom društveno-ekološkom kontekstu. Procjena je orijentisana na rješenja, sa opštim ciljem da se identifikuju izazovi i mogućnosti za uspostavljanje ili jačanje mjera i uslova koji obezbeđuju i promovišu održivo korišćenje divljih vrsta.

Metodološka procjena u vezi sa raznolikom konceptualizacijom višestrukih vrijednosti prirode i njenih koristi, uključujući biodiverzitet i usluge ekosistema (IPBES, 2022a). Procjena pruža konceptualne i praktične alate za pomoć kreatorima politika u prepoznavanju i uvažavanju vrijednosti prirode u različitim kontekstima donošenja odluka. Procjena vrijednosti pruža smjernice, kriterijume, alate i mapu puta za navigaciju kroz načine na koje se konceptualiziraju vrijednosti prirode. Treba napomenuti da procjena ne pruža kvantifikaciju (npr. u monetarnim ili drugim pokazateljima) različitih vrijednosti prirode širom svijeta, jer je naglasak na metodologijama.

U isto vrijeme dok se provodila Procjena stanja prirode i upravljanja resursima u BiH, u okviru IPBES aktivnosti se realizuju slijedeće procjene:

Nexus assesment. Ovaj program uključuje tematsku procjenu povezanosti između biodiverziteta, vode, hrane i zdravlja, te veze između ciljeva održivog razvoja koji se odnose na bezbjednost hrane i vode, zdravlje za sve, zaštitu biodiverziteta na kopnu i u okeanima i borbi protiv klimatskih promjena.

Transformative change assesment. Radi se o tematskoj procjeni transformativnih promjena čiji je cilj da se razumiju i identifikuju faktori u ljudskom društvu i na individualnom i na kolektivnom nivou, uključujući, društvene, kulturne, ekonomske, institucionalne, tehničke i tehnološke dimenzije, koje mogu biti korišćene u cilju transformativnih promjena za očuvanje, restauraciju i održivo korišćenje biodiverziteta, uzimajući u obzir šire društvene i ekonomske ciljeve u kontekstu održivog razvoja.

Business and biodiversity assesment. Uključuje metodološku procjenu uticaja i zavisnosti poslovanja od biodiverziteta i doprinosa prirode ljudima, koja bi imala za cilj da kategoriše kako preduzeća zavise i utiču na biodiverzitet i doprinos prirode ljudima i identifikuju kriterijume i indikatore za mjerenje zavisnost i uticaj, uzimajući u obzir kako se takve mjere mogu integrisati u druge aspekte održivosti.

Biodiversity and climate change. Plenarni sastanak IPBES-a je usvojio novi program rada (period 2019-2030), koji uključuje, u okviru svog prvog cilja, rad na međusobnim vezama između biodiverziteta i klimatskih promena.

Invasive alien species assesment. U IPBES-ovim regionalnim Procjenama i Izveštaju o globalnoj procjeni, invazivne strane vrste su identifikovane kao jedan od glavnih direktnih pokretača (pritisaka) gubitka biodiverziteta širom svijeta. U isto vrijeme brzorastuća prijetnja koju invazivne vrste predstavljaju biodiverzitetu, uslugama ekosistema, održivom razvoju i ljudskom blagostanju je generalno loše kvantifikovana i malo je razumljiva donosiocima odluka.

1.1.4 Dodatna vrijednost procjene za BiH

Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH može proizvesti mnogostruke ekonomske, ekološke i socijalne koristi za stanovništvo BiH. Na bazi postojećih znanja o bogatstvu biološke raznolikosti i uslugama ekosistema, te kroz razvoj dijaloga između nauke i sektorskih politika i participatornog donošenja odluka očekuje se razvoj naprednijeg pristupa u upravljanju prirodnim resursima. Takav pristup rezultirao bi mnogostrukim koristima za ljude u BiH kao što je očuvanje prirode i prirodnih resursa, unapređenje opšteg kvaliteta života, sigurnost snabdijevanja hranom i vodom, ublažavanje i sprečavanje prirodnih nepogoda, otvaranje novih radnih mjesta u sferi zelene ekonomije, zaustavljanje migratornih tokova iz ruralnih područja i sl. Svakako, ne treba zanemariti ni doprinos aktivnosti na zaštiti biološke raznolikosti i usluga ekosistema u BiH, kao svjetskoj i evropskoj biokulturološkoj baštini.

Procjena analizira opcije i alate za podršku politikama u kontekstu održivog upravljanja prirodom i prirodnim resursima. Kroz Procjenu su predstavljeni mogući scenariji, studije slučaja i prakse, ali i naučene lekcije. Važna korist se odnosi na identifikaciju trenutnih nedostataka u kapacitetima i znanju u naučnoj zajednici, ali i kod donosilaca odluka, kao i prijedlog opcija za njihovo rješavanje na relevantnim nivoima. Pored navedenog, Procjena nudi korisne informacije interesnim stranama iz javnog i privatnog sektora, te civilnom društvu.

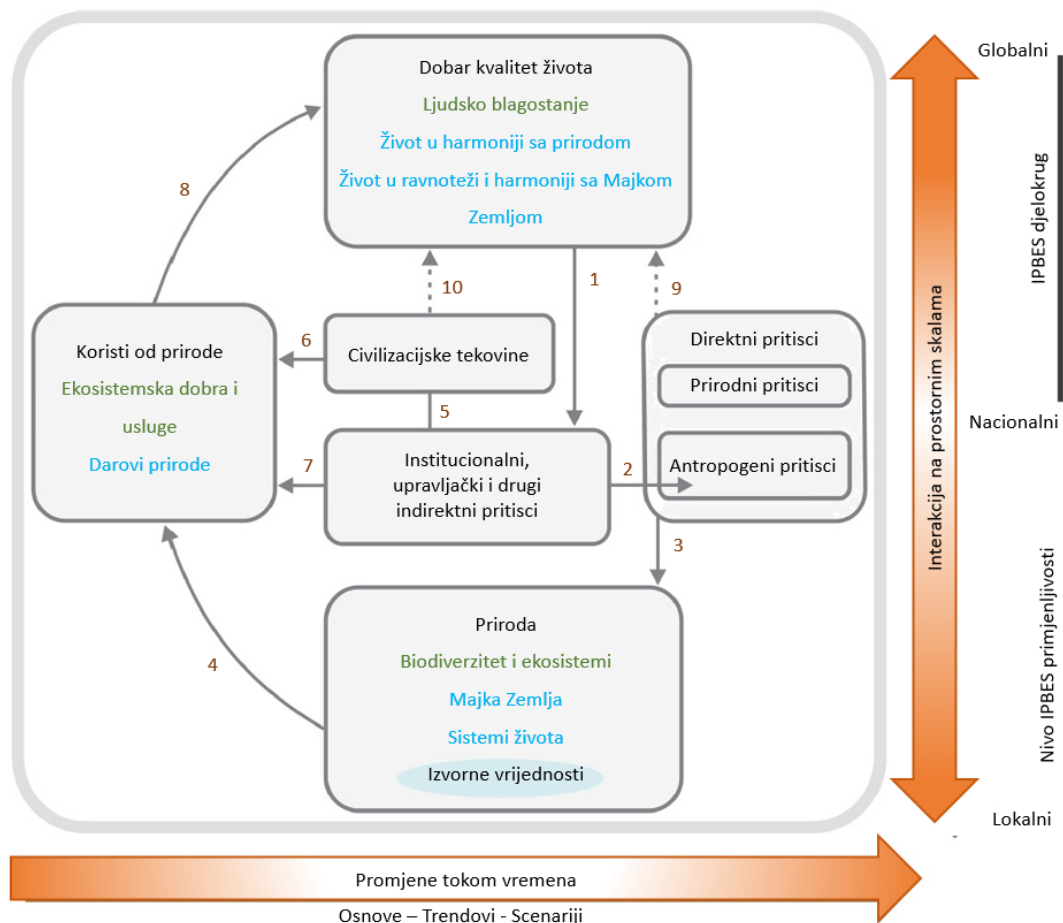
Važna dodatna vrijednost ove Procjene se ogleda u činjenici da se ona bazira na potpuno novom metodološkom konceptu zasnovanom na dijalogu naučne zajednice i donosilaca odluka (eng. *Scienc-policy interface*) po čemu je IPBES globalno prepoznat i karakterističan. Takođe, ovdje se uz analizu baziranu na naučnim (empirijskim) znanjima, gdje se zaključci donose na osnovu sinteze prikupljenih informacija, koriste i tzv. tradicionalna i autohtona znanja. Rezultati sadrže Sažetak za donosioca odluka, u kojem su istaknute ključne poruke Procjene. Glavne poruke će se distribuirati širokom auditorijumu putem različitih komunikacijskih kanala.

1.1.5 IPBES konceptualni okvir

IPBES je razvio i odobrio konceptualni okvir za sagledavanje komponenti sistema koji se sastoji od ljudi, prirode i odnosa među njima (Díaz et al., 2015). Slika 1.2 je pojednostavljena verzija konceptualnog okvira usvojenog na drugom zasjedanju plenarne skupštine IPBES-a. Konceptualni okvir je kreiran na način da obezbeđuje strukturu i uporedivost sa procjenama koje IPBES provodi na različitim prostornim razmjerama, na različite teme i u različitim regionima. Okvir takođe obezbeđuje zajedničku terminologiju za korišćenje u IPBES procjenama. Konceptualni okvir treba prihvatiti kao alat koji ima za cilj pomoći u rješavanju složenih zadataka, tako što pojašnjava i fokusira razmišljanje o odnosima i podržava komunikaciju između različitih disciplina i sistema znanja, kao i između znanja i politika. Okvir je posebno koristan u oblastima koje zahtijevaju interdisciplinarnu saradnju, kakva upravo i jeste Procjena stanja prirode. Glavni elementi IPBES konceptualnog okvira su (IPBES, 2018c):

- **Priroda:** prirodni svijet sa naglaskom na raznolikost živih organizama i njihovih interakcija među sobom i sa njihovom okolinom.
- **Civilizacijske tekovine:** uključujući znanje, tehnologiju, rad, finansijska sredstva i izgrađenost infrastrukture koja je, zajedno sa prirodom, neophodna u koprodukciji koristi od prirode.
- **Koristi od prirode:** svi doprinosi prirode, pozitivni i negativni, kvalitetu života ljudi kao pojedinaca i kompletnom društvu.
- **Pokretači promjena u prirodi:** svi spoljni faktori koji utiču na prirodu, a samim tim i na snabdijevanje koristima od prirode. Konceptualni okvir uključuje pokretače promjena kao dva glavna elementa: institucije, sisteme upravljanja i druge indirektno pritiske s jedne strane i direktne pritiske s druge.
- **Dobar kvalitet života:** postizanje ispunjenog ljudskog života. To je element koji se bazira na vrijednostima i kontekstu, i koji zavisi od više faktora kao što su: pristup hrani, vodi, zdravlje, obrazovanje, bezbjednost i kulturni identitet, materijalni prosperitet, duhovno zadovoljstvo i sloboda izbora.

IPBES konceptualni okvir predstavlja nov pristup u razumijevanju interakcije između društva i prirode, ne samo u BiH već i na globalnom planu. Između ostalog se njegova specifičnost ogleda i u nastojanju da se uspostavi i razvije dijalog između naučne zajednice i donosioca odluka (eng. *Science-policy interface*).



Slika 1.2 Šematski prikaz IPBES konceptualnog okvira (IPBES, 2018b)

Ovaj kontinuirani dijalog bi trebao biti neka vrsta obostrano korisne veze između nauke i politike, kako bi se naznačilo da ovo nisu dvije međusobno isključive i "zatvorene" kategorije, već područja ljudske djelatnosti koja bi trebala biti u stalnoj interakciji i ko-evoluciji. Pored navedenog, kroz IPBES konceptualni okvir se nastoje sintetizirati i konceptualizirati konvencionalna, naučna i empirijski zasnovana znanja o prirodi, biodiverzitetu i uslugama ekosistema, sa drugim sistemima znanja, prije svega tradicionalnim znanjima autohtonog i lokalnog stanovništva, koja se prenose sa koljena na koljeno. Tradicionalna znanja o prirodi su se stalno obogaćivala kroz različite usmene, praktične i općeprihvatljive oblike interakcije čovjeka i prirode, ali u zadnje vrijeme svjedočimo da je njihovo nestajanje skoro podjednako izraženo kao i nestajanje biodiverziteta. IPBES konceptualni okvir uvodi i termin "doprinosi prirode za ljude" (eng. *Nature's contributions to people*). U duhu lokalnih jezika, za navedeni termin se u Procjeni upotrebljava izraz "koristi od prirode", koji je u odnosu na ranije korištene termine kao što su "usluge ekosistema" razumljiviji za najširu javnost.

Bez intencije da zamijeni već prihvaćene termine, pojam "koristi od prirode" u sebi integrira elemente različitih sistema znanja o odnosu čovjeka i prirode, nastojeći da u sveobuhvatno razumjevanje i vrednovanje ekosistemskih usluga koje priroda nudi ljudima, uključi što širi spektar aktera. Na ovaj način IPBES konceptualni okvir razmatra tri glavne dimenzije koristi od prirode: (1) koristi koje su direktno dostupne u prirodi (uključujući biodiverzitet), (2) koristi koje proizilaze iz funkcionisanja prirode i (3) koristi koje se ogledaju u unaprjeđenju kvaliteta života.

Uvažavanje razlika u dostupnosti podataka, stepen njihove reprezentativnosti i pouzdanosti, te prihvatanje kao relevantnih, od strane različitih aktera uvijek predstavlja izazov. U isto vrijeme, inkluzivna priroda konceptualnog IPBES okvira, u smislu doprinosa interesnih strana, sistema znanja i pogleda na svijet, nužno zahtijeva razmatranje različitih sistema vrijednosti. Oni variraju među pojedincima, unutar grupa i među grupama na različitim vremenskim i prostornim skalama. Zato i ova Procjena u BiH uključuje različite vrijednosti prirode, iz različitih izvora podataka i informacija.

1.1.6 Polazišta i ključna pitanja u IPBES procjeni stanja prirode u BiH

Osnovna polazišta u izradi Procjene su: da se priroda Bosne i Hercegovine karakteriše visokim stepenom raznolikosti, da stanje prirode u BiH ovisi o intenzitetu dijelovanja direktnih (konverzija/degradacija staništa, prekomjerno korišćenje, zagađenje, klimatske promjene, invazivne vrste) i indirektnih pritisaka (društvene aktivnosti i pojave koje rezultiraju direktnim pritiscima na prirodu), te da buduće stanje prirode u BiH ovisi o uravnoteženom upravljanju materijalnim, nematerijalnim i regulatornim koristima od prirode.

Procjena je imala za cilj dati odgovore na sljedeća pitanja:

- a) Koliko i na koji način priroda i korištenje prirodnih resursa doprinose: 1. Osiguranju sredstava za život, 2. Kvalitetu života i 3. Održivom razvoju u BiH?
- b) Kakvi su status, trendovi i budući scenariji stanja prirode i korištenja prirodnih resursa u BiH?
- c) Koji razvojni (proizvodnja i potrošnja dobara, potrebe za energijom, turizam, itd.) i društveni pritisci (demografska kretanja, socio-politički procesi itd.) i na koji način, direktno i indirektno utiču na stanje i trendove prirode i prirodnih resursa u BiH?
- d) Koje su postojeće i potencijalne opcije za unapređenje različitih sektorskih politika, intervencija, investicija i upravljačko-institucionalnih aranžmana za veći doprinos prirode i prirodnih resursa održivom razvoju BiH?
- e) Koje nedostatke u praksi i znanju treba otkloniti da bi se unaprijedio proces donošenja odluka u cilju poboljšanja stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH?

1.2 INTERESNE STRANE

IPBES predstavlja međunarodnu platformu za uspostavu i razvoj dijaloga između naučne zajednice i donosilaca odluka (eng. *science - policy dialogue*) (Slika 1.3) po pitanju održive upotrebe i zaštite biodiverziteta, uključujući usluge ekosistema, odnosno koristi od prirode. U tom kontekstu se rezultati Procjene odnose na sve relevantne interesne strane, a prije svih na naučnu zajednicu (naučno-istraživačke institucije) i donosioce odluka na različitim administrativno-političkim nivoima. Interakcija između naučne zajednice i donosilaca odluka predstavlja važno društveno pitanje, koje podrazumijeva zajednički razvoj i razmjenu ideja i baza znanja, sa ciljem unapređenja u procesu donošenja odluka. Pouzdani podaci o stanju biodiverziteta i usluga ekosistema omogućavaju donošenje kvalitetnih odluka po pitanju održivog korištenja prirodnih resursa.

Sa druge strane, naučna zajednica kroz ovaj dijalog dobija smjernice i sredstva neophodna za realizaciju istraživanja onih problema za kojima postoje društvene potrebe i za koje su utvrđeni nedostaci u znanju. Rezultati Procjene takođe ukazuju na postojeće kapacitete i mogućnosti

njihovog jačanja po pitanju saradnje između naučne zajednice, donosioca odluka i svih aktera civilnog društva, u procesu međusektorskog, participatornog i transparentnog donošenja operativnih i strateških odluka koje se odražavaju na stanje prirode.

Pored naučne zajednice i donosioca odluka, u Procjeni su date informacije koje su važne za neke specifične interesne grupe (poslovni sistemi u javnom i privatnom vlasništvu koji se direktno ili indirektno oslanjaju na prirodne resurse, privredni subjekti u sektorima poljoprivrede, šumarstva, vodoprivrede, turizma, elektroprivrede, energetike, saobraćaja i dr., zatim zemljoposjednici i šumoposjednici, upravljači zaštićenih područja, udruženja građana, nevladine organizacije, lokalne zajednice itd.). Imajući u vidu da dobrobiti koje priroda osigurava društvu spadaju u domen kolektivnih, javnih i općekorisnih koristi, za čije bi stanje, uticajne faktore (direktne i indirektno pritiske), te moguće scenarije i opcije upravljanja trebalo biti zainteresirano kompletno civilno društvo, kao interesne strane u Procjeni su prepoznate najšira javnost i mediji.

Kada je riječ o interesnim stranama, potrebno je imati u vidu kompleksnost društveno-političkog uređenja u BiH, kao i činjenicu da se odluke o zaštiti i upotrebi biodiverziteta i usluga ekosistema donose na različitim administrativnim nivoima. U tom smislu je jasno da svi rezultati i poruke Procjene nisu relevantni za sve nivoe vlasti. Različiti interesi, uloge i odgovornosti pojedinih interesnih strana, nastojali su se prepoznati kroz organizaciju radionica interesnih strana, na kojima su prezentirane sve projektne aktivnosti i problematizirani različiti aspekti procjene stanja prirode i održivog upravljanja prirodnim resursima u BiH.



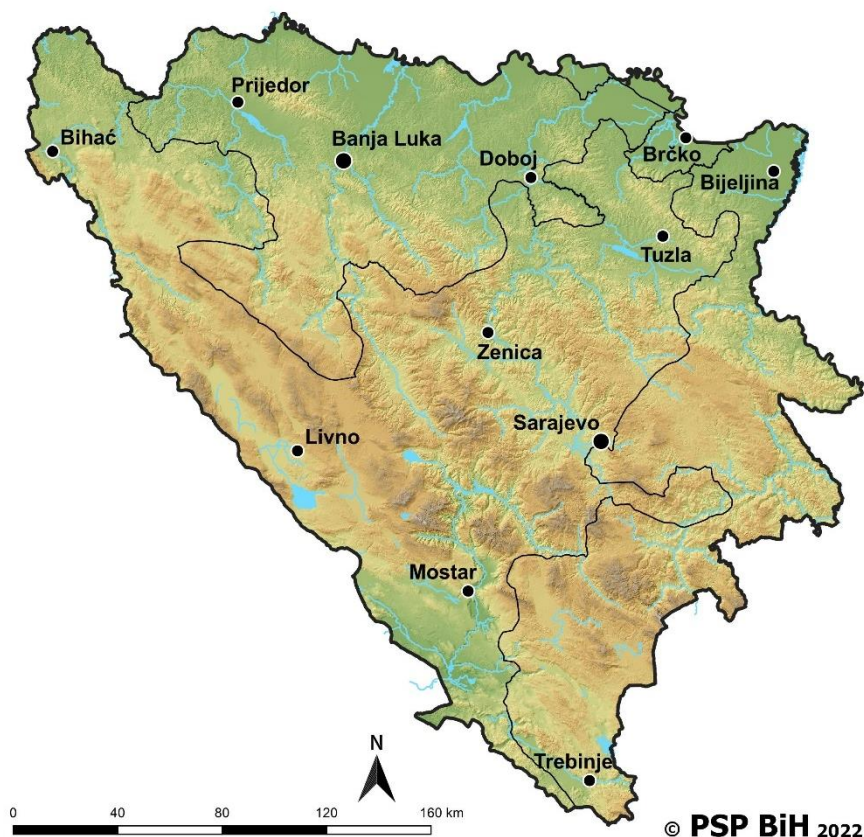
Slika 1.3 Interakcija naučne zajednice i donosilaca odluka na sastancima interesnih strana (Foto: A. Macanović)

1.3 PRIRODNA I DRUŠTVENA OBILJEŽJA BiH

1.3.1 Bosna i Hercegovina - geografske i prirodne karakteristike

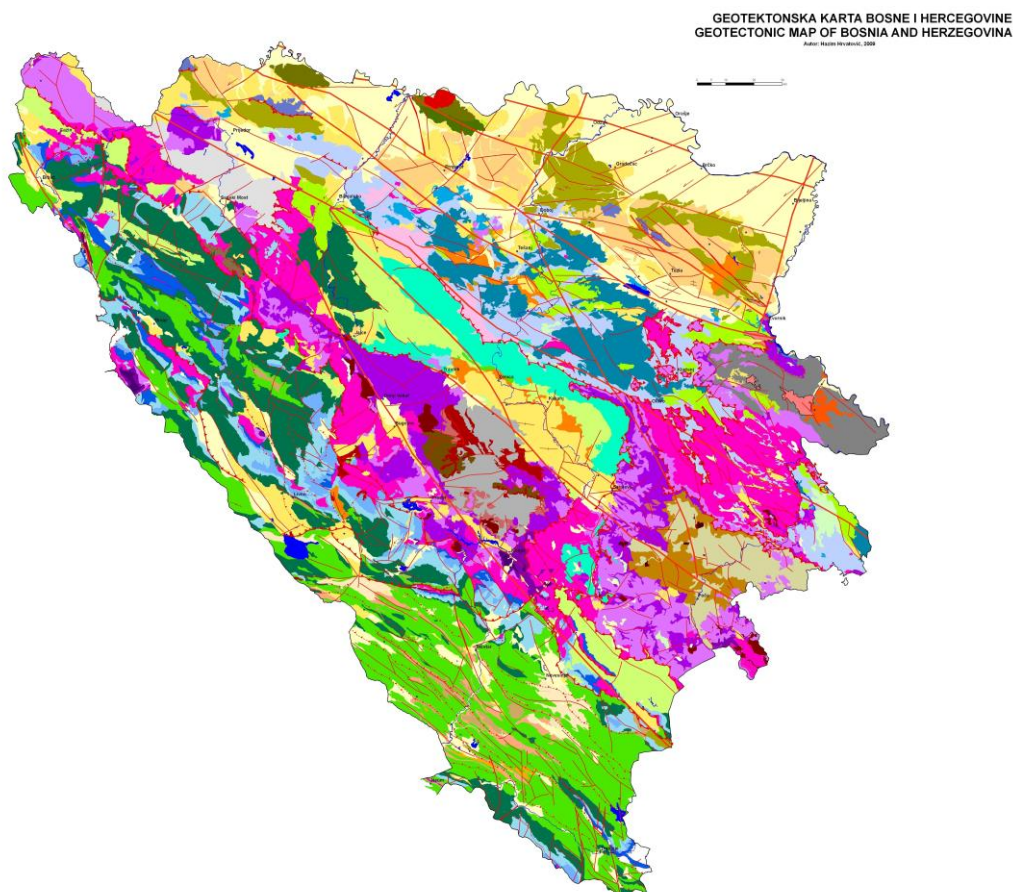
S površinom od 51.129 km² (51.209,2 km² od čega je 51.197 km² kopno, a 12,2 km² površina mora) Bosna i Hercegovina je po veličini 27. zemlja u Europi. U širem geografskom smislu pripada zemljama Jugoistočne Europe. Graniči sa Republikom Hrvatskom na sjeveru, zapadu i jugu, Srbijom na istoku i Crnom Gorom na jugoistoku. Granice uglavnom prate određene prirodno-geografske osobine (rijeka, vrhove, uzvišenja i sl.), pa tako najvećim dijelom imaju orografski i hidrografski karakter. Bosna i Hercegovina izlazi na Jadransko more u području općine Neum sa kratkom obalom (24 km) i zaljevom Neum-Klek površine 8 km².

Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2013. godine u Bosni i Hercegovini živi 3.531.159 stanovnika. Gustoća naseljenosti iznosi 69 st/km² (Agencija za statistiku BiH (BHAS), 2016). Prirodno-geografska obilježja Bosne i Hercegovine ovise o geološkoj podlozi, geomorfološkom razvoju, hidrološkim procesima i klimatskim modifikatorima. Na temelju ovih parametara mogu se izdvojiti detaljnije klimageomorfološke regije (Slika 1.4) koje sinergijom različitih utjecaja oblikuju specifičnu biološku raznolikost: nizinsko područje uz rijeku Savu (Bosanska Posavina), brdsko-brežuljkasto područje sjeverne Bosne, planinsko područje visokih Dinarida, prijelazno područje visoravni niske Hercegovine, krška polja, kotline rijeka i primorsko područje (zaljev Neum-Klek). Sinergija različitih utjecaja odredila je 16 specifičnih grupa ekosistema (opisano u poglavlju 3).



Slika 1.4 Reljefna karta Bosne i Hercegovine (PSP BiH 2022)

Geološka prošlost ovog prostora je izuzetno kompleksna. Osnovu geološke podloge na području Bosne i Hercegovine čine sedimentne stijene (Slika 1.5). Rezultat je to položaja ovog područja u zoni Tetis geosinklinale (*Tetis oceana*) u kojoj su se taložile stijene u trajanju preko milijardu godina (od arhajske ere do kraja tercijara). Najstarije stijene datiraju iz paleozojske ere, a grupisane su u tri veće zone: srednjobosanska (Vranica sa okolnim planinama), drinska i sanska. U reljefu BiH dominiraju sedimentne mezozojske stijene - krečnjaci i dolomiti. Oni su nastali sedimentacijom u geosinklinali Tetis okeana, a kasnije su izdignuti alpskom orogenezom u planinski vijenac Dinarida.



Slika 1.5 Geotektonska karta Bosne i Hercegovine (FZZG, 2023), detaljna legenda dostupna na linku: <https://fzgz.gov.ba/geologija-fbih>

Paleozojske stijene (Pz) otkrivene su u pet odvojenih područja: srednjobosansko škriljavo gorje, sansko-unski paleozoik, pračanski paleozoik, drinski paleozoik i jadarski paleozoik. One čine podlogu svim ostalim stijenama i znatno su metamorfisane i tektonski poremećene. Sve zone imaju sličan litološki sastav, magmatske prateće stijene i geotektonsku evoluciju izraženu u nekoliko faza nabiranja. Mezozojske stijene (Mz) zauzimaju najveće rasprostranjenje u BiH i na pojedinim profilima se mogu vidjeti u cijelosti, od dna do vrha (padine Čabulje). Sedimentacija mezozoika trajala je od 220 do 70 miliona godina unazad, u tri značajna odjeljka: trijas, jura i kreda. Najdublji dijelovi predstavljeni su klastičnim i karbonatnim naslagama u vanjskim Dinaridima (jugozapadno od linije Grmeč-Raduša-Zelengora), iznad ovih slojeva su isključivo karbonatne naslage, dok u središnjim i unutrašnjim Dinaridima ima i vulkansko-sedimentnih i flišnih naslaga (Musa, 2007). Kenozojske stijene su se počele stvarati taloženjem prije 70 miliona godina i taj proces traje sve do danas. Dijeli se na dvije velike epohe: tercijar (Tr) i kvartar. Tercijar se dalje dijeli na paleogen i neogen (N), a kvartar na pleistocen i holocen. Naslage paleogena su razvijene na ivičnim

sjeveroistočnim i sjevernim dijelovima, te na južnim i jugozapadnim dijelovima BiH. U ovim naslagama zastupljene su magmatske stijene sa orudnjenjima, te posebno ugljenosne naslage i sedimenti koji bi mogli sadržavati ležišta nafte i zemnog gasa. Neogen karakterizira pojava slatkovodnih naslaga, od kojih su najveći sarajevsko-zenički ugljenosni bazen. Najmlađe pliocenske i kvartarne naslage prisutne su u gotovo svim kotlinama i dolinama. Posebno se izdvajaju holocenske naslage predstavljene šljuncima, pjescima, ilovačama i glinama, te sedrenim i pećinskim naslagama. Naslage kvartara su široko rasprostranjene, uglavnom po riječnim dolinama, na zaravnima i visokim planinama. Na Romaniji, Kupreškom polju i Kalinoviku, nataložen je limnoglacialni materijal i fluvio-glacialni šljunci i pijesci. Ispod marinskih flišnih naslaga na karbonatnoj osnovi leže boksitna ležišta, a u miocenskim naslagama oko Tuzle sona ležišta. Ugljonošna ležišta nalaze se u Krekanskom i Gatačkom basenu, a željezna ruda u Prijedorskom polju. U kanjonskim dolinama rijeka i strmim planinskim usjecima ima većih sipara, a na visokim planinama i morena, kao što je slučaj na Šatoru, Čvrnsnici i Prenju. Neke rijeke nataložile su i bigar, a u karstu se javljaju u pećinama (Musa, 2007).

Reljefna obilježja Bosne i Hercegovine rezultat su aktivnog međudjelovanja endogenih i egzogenih procesa i njihovog dinamičkog djelovanja. Prema reljefnim karakteristikama izdvajaju se *akumulativni riječni oblici* uz riječna korita i kotline koje imaju tendenciju tonjenja. U takve depresije spadaju: prijedorska, sprečanska, te depresije u Bosanskoj Posavini posebno u Lijevča polju, Semberiji i Brdskoj Posavini. U unutrašnjosti Dinarida su najznačajniji dijelovi Sarajevsko-Zeničke depresije, posebno Sarajevsko polje, te krška polja u zapadnoj Bosni, zapadnoj i istočnoj Hercegovini i delti Neretve.

Doline rijeka karakteriziraju obilježja morfostrukturnog nastanka kao što su kompozitne (smjenjuju se kotline i klisure), polifazne (fluvijalne terase i pedimenti), antecedentni i epigenetskie. Riječne doline u Bosni i Hercegovini su: Una sa Sanom i Uncem; Vrbas sa Plivom i Vrbanjom; Bosna sa Usorom, Sprečom, Krivajom i Lašvom; te Neretva sa Trebižatom, Bregavom i Ramom. Posebno su izražene brojne slijepe, suhe ili periodično hidrološki aktivne doline u kršu, od kojih neke imaju slijepe vodotoke, odnosno imaju karakter ponornica kao što su Trebišnjica, Zalomka, Šujica i dr.

Planinski reljef prati dinarski pravac pružanja nizom visokih planina, preko 2000 m.n.v. (Maglić, Zelengora, Lelija, Bjelašnica, Vran, Treskavica, Vranica, Plasa, Prenj, Čvrnsnica, Volujak i Velika Ljubišnja) te još 60 planina preko 1500 m.n.v.

Visoravni su nastale egzogenim procesima sa kraško-korozionim i fluvijalnim porijeklom. Stupnjevito se spuštaju prema Jadranskom i Panonskom bazenu. Najznačajnije visoravni Bosne i Hercegovine su: glasinačka, kraške visoravni u zapadnoj Bosni, visoravni u visokoj i niskoj Hercegovini i visoravni u peripanonskom prostoru sjeverne Bosne.

Krški reljef kao specifičan oblik dinarskog sustava razvijen je na vapnenačko-dolomitnim supstratima, zbog čega ima razvijenu kraško-korozivnu morfoskulpturu, specifičnih površinskih i podzemnih oblika. Podzemni kraški oblici u vidu spilja, podzemnih kanala i jama su veoma rasprostranjeni. U zavisnosti od geološko-tektonskih i egzogeno-korozivnih faktora formirali su se karakteristični krški pejzaži izraženi kao tipovi krša, krška polja, uvale, krške luke, vrtače, škrape, kamenice i bogazi, slijepe doline i viseće krške doline. Na teritoriji Bosne i Hercegovine, posebno vanjskim Dinaridima, razvijen je veliki broj najvećih i najviših polja u kršu. Od 16 većih krških polja,

15 ih je u vanjskim Dinaridima. Najveće je Livanjsko polje sa površinom od 372 km² i dužinom od 64 km. Najviše je Vukosavsko sa apsolutnom visinom od 1170 m.n.v.

Na klimatska obilježja Bosne i Hercegovine utječe položaj u sjevernom umjerenom pojasu, zračne mase koje se formiraju nad kopnom i morem, zapadni vjetrovi, reljef te blizina Jadranskog mora. Prema klimatskoj regionalizaciji smjenjuju se umjereno kontinentalna klima na sjeveru i središnjem dijelu zemlje sa hladnim zimama i toplim ljetima, sredozemna klima sa vrućim i suhim ljetima i kišovitim zimama, te planinska klima u području visokih planina, visoravni, kotlina i klisura sa hladnim zimama i vlažnim i svježim ljetima (Slika 1.6).

Na osnovu klimatske regionalizacije, umjereno topli i humidni klimat ima dominantan udio (64,62%), praćen humidnim borealnim (24,53%) i mediteranskim klimatom (10,71%) (Drešković & Mirić, 2013). Najmanja količina padavina izluči se na krajnjem sjeveroistoku BiH (oko 750 mm), dok područje Istočne Hercegovine prima najviše padavina tokom godine (do 2000 mm). Nad ostalim, većim dijelom zemlje, izluči se 850 do 1500 mm. U Peripanonskom obodu, padavine relativno pravilno opadaju od zapada ka istoku, dok je u niskoj Hercegovini situacija složenija (Bajić & Trbić, 2016).



Slika 1.6 Klima u Bosni i Hercegovini (FHMZBIH, 2023)

Umjereno kontinentalna klima, se rasprostire na prostoru sjeverne Bosne i dolinama srednjih tokova Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine od Višegrada. Prosječne godišnje temperature zraka su relativno visoke i iznose od 9,6°C do 11,4°C. Planinska klima zauzima središnji planinski prostor naše zemlje. Odlikuje se svježim i kratkim ljetima, hladnim i sniježnim zimama. Prosječne januarske temperature se kreću od -3,5°C do -6,8°C, a julske od 14,8°C do 16,9°C. Sredozemna klima je zastupljena u niskoj i visokoj Hercegovini. Stoga razlikujemo dva tipa mediteranske klime. Područje niske Hercegovine, kojem odgovara donji tok Neretve sa okolnim kraškim poljima nižim od 1000 m nadmorske visine (Ljubuško, Imotsko-bekijsko, Mostarsko i Stolačko polje). Područje visoke Hercegovine obilježava uticaj planinske i mediteranske klime tzv. izmijenjena mediteranska klima. Temperatura zraka opada sa porastom nadmorske visine i udaljenošću od mora. Za svakih 10 km

udaljenosti od mora temperatura opada od 0,6°C do 0,8°C. Zime su oštre sa apsolutnim minimalnim temperaturama od 14°C do -25°C. Prosječne januarske temperature se kreću od -1,8°C do -6°C. U prosjeku apsolutne maksimalne temperature mogu porasti i do 40°C. Kao i u niskoj Hercegovini, jesen je toplija od proljeća, ali su temperaturna kolebanja povećana. Godišnje u ovom prostoru padne oko 1.800 mm oborina. Bura je najizraženija u zimskom periodu i veoma jaka na prijevajima. Oblačnost je povećana u odnosu na nisku Hercegovinu.

Hidrografska površina Bosne i Hercegovine podijeljena je na dva sliva, crnomorski i jadranski sliv. Hidrografska mreža je u BiH bogata i razgranata (opisano u poglavlju 4). Godišnja količina padavina iznosi oko 1250 l/m², a sa njene teritorije prosječno otječe 1155 m³/s, odnosno 57% od ukupne pale količine vode (FHMZBIH, 2023). Dužina vodotoka u Bosni i Hercegovini, dužih od 10 km iznosi 9011,5 km, od čega na granične vodotoke otpada 930 km.

Površina Crnomorskog sliva na teritoriji Bosne i Hercegovine iznosi 38.719 km² ili 75,7 % teritorije BiH. Osnovu crnomorskog sliva čini rijeka Sava sa slivovima Une, Vrbasa, Ukline, Bosne i Drine (FHMZBIH, 2023). Sliv Jadranskog mora obuhvata područje južnog i jugozapadnog dijela Bosne i Hercegovine sa površinom od 12.410 km² ili 24,3% površine BiH. Rijeka Neretva je najveća jadranska pritoka (FHMZBIH, 2023).

U Bosni i Hercegovini postoje prirodna, ali i vještačka jezera. Prirodna su zastupljena u svim visinskim nivoima i pretežno su vezana za morfostrukturne oblike u reljefu (Štirinsko, Kotlaničko, Kladopoljsko, Borilovačko, na Treskavici: Veliko, Malo, Blatno Bijelo jezero, na Bjelašnici: Blatačko, na Vranici Prokoško, na Šatoru Šatorsko, Blidinje jezero, Kukavičko i dr). Vještačka jezera su vezana za rijeke uglavnom kao akumulacije za hidroenergetske objekte.

Bosna i Hercegovina ima mozaičnu strukturu tla. Osnovni razlog tome su klimatski i biološki faktori, te geografska i geološka raznolikost reljefa. Dije se na automorfna i hidromorfna. Automorfna tla zauzimaju veću površinu (kamenjari, sirozemi, vapnenačko-dolomitne crnice, rendzine, humusno-silikatna tla, smonice (vertisol), lesivirano tlo, smeđa tla, podzol i kambisol). Dolinska smeđa tla prostiru se u dolinama recentnih diluvijalnih rijeka i potoka. Zauzimaju velike površine Semberije, srednje Posavine, Ivanjskog polja i Lijevča polja. Podzol je kiselo tlo koje nastaje na kiselim silikatnim stijenkama. Rasprostranjene su na planinskom području iznad 900 m nadmorske visine. Crvenice (*Terra rossa*) su zemljišta razvijena na vapnencima, a zastupljena su u zoni visokog i niskog krša. Hidromorfna tla čine aluvijalna tla, glejna i tresetna zemljišta u nanosima Drine, Bosne, Neretve, Une, Sane i Trebišnjice, u nizijskim, prelaznim i nizijsko-brežuljkastim terenima, močvarama, te izdignutim dijelovima poloja i riječnim terasama.

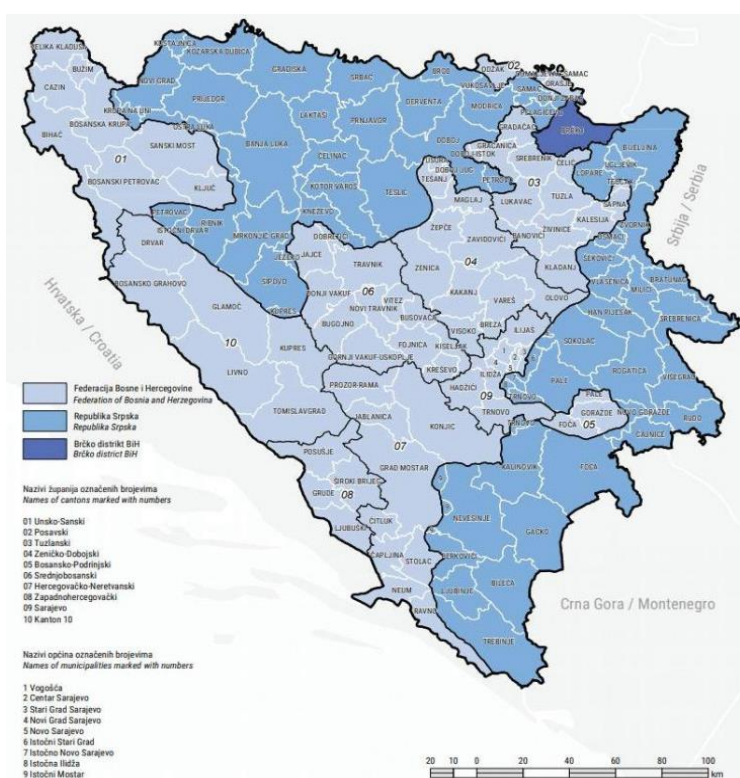
Navedene geografske karakteristike utjecale su na formiranje specifičnih biogeografskih karakteristika Bosne i Hercegovine. Obzirom na florističke karakteristike ovaj prostor predstavlja zonu dodira i prožimanja evrosibirske i mediteranske florne oblasti. U manjoj mjeri su primjetni i florni elementi iransko-turanske oblasti. Geografski faktori su najočiglednije djelovali na rasprostranjenje vegetacije. Preko polovine državne teritorije je prekriveno šumom. Ta činjenica Bosnu i Hercegovinu svrstava u grupu evropskih država sa najvećim šumskim bogatstvom. Šumska vegetacija se može prilično jasno izdiferencirati prema hipsometrijskoj zonalnosti. U nižim područjima su najzastupljenije šume hrasta (lužnjak, kitnjak, medunac i dr.), ali su one značajno prorijeđene. U zoni iznad 600 metara javljaju se šume bukve, iznad kojih su rasprostranjene

četinarske šume. U niskoj Hercegovini je više zastupljena makija. Utvrđeni visok biodiverzitet se odnosi i na životinjski svijet.

1.3.2 Društveno-političko uređenje

BiH je država sa složenom, decentraliziranom političko-administrativnom strukturom i više nivoa vlasti, koja se sastoji od dva entiteta (Federacija BiH /FBiH/ i Republika Srpska /RS/) i Brčko distrikta Bosne i Hercegovine (BD BiH). Trenutna administrativno politička podjela ustrojena je Okvirnim mirovnim sporazumom tzv. Daytonskim sporazumom, potpisanim u Parizu 14.12.1995. godine kojim je okončan rat u Bosni i Hercegovini (Slika 1.7).

Federacija Bosne i Hercegovine (51% površine) je entitet koji se sastoji od deset kantona/županija u kojima se nalazi 95 jedinica lokalne samouprave (79 općina i 16 gradova): Unsko-sanski, Posavski, Tuzlanski, Zeničko-dobojski, Bosansko-podrinjski, Srednjobosanski, Hercegovačko-neretvanski, Zapadno hercegovački, Sarajevski i Kanton/Županija 10. Zakonodavnu vlast čini Parlament Federacije BiH. Izvršnu vlast vrše predsjednik i dva potpredsjednika Federacije BiH, kao i Vlada Federacije BiH.



Slika 1.7 Administrativna karta Bosne i Hercegovine (Agencija za statistiku, 2019)

Republika Srpska (49% površine) je entitet koji čini 8 gradova i 57 općina, što ukupno čini 65 jedinica lokalne samouprave. U Republici Srpskoj zakonodavnu vlast vrši Narodna Skupština Republike Srpske. Izvršnu vlast vrše predsjednik i dva potpredsjednika Republike Srpske, kao i Vlada Republike Srpske.

Brčko distrikt Bosne i Hercegovine je teritorij koji je odlukom Međunarodne arbitražne komisije za Brčko stavljen krajem 2000. godine pod upravu države Bosne i Hercegovine kao zaseban distrikt. Distrikt Brčko ima Vladu sa izabranom Skupštinom.

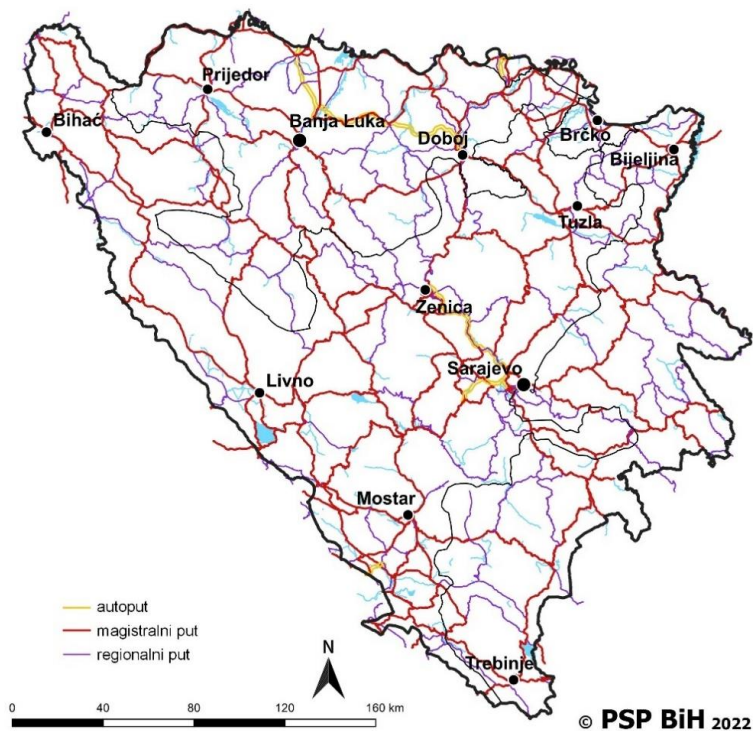
U geopolitičkom kontekstu, pridruživanje EU je prepoznato od strane svih političkih aktera u BiH kao prioritetni strateški cilj. Bosna i Hercegovina je u februaru 2013. godine podnijela zahtjev za članstvo u EU. Taj čin je bio uvjetovan napretkom države u provedbi ekonomsko-socijalnih, političkih reformi i reformi vladavine prava i prava manjina, sadržanih u reformskim agendama i pratećim akcijskim planovima. BiH je preuzela obaveze definirane Sporazumom o stabilizaciji i pridruživanju između EU i BiH koji je stupio na snagu 01.06.2015. godine. Sukladno Sporazumu uspostavljena su tijela za pripremu i provedbu preduvjeta za kandidatski status BiH:

- Parlamentarni odbor za stabilizaciju i pridruživanje - forum zastupnika Parlamentarne skupštine BiH i Europskog parlamenta;
- Vijeće za stabilizaciju i pridruživanje - čine ga članovi Vijeća EU-a i članovi Europskog povjerenstva, zajedno s predstavnicima Vijeća ministara BiH, a odgovorno je za nadzor nad provedbom Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju;
- Odbor za stabilizaciju i pridruživanje - tijelo na tehničkoj razini koje pomaže Vijeću za stabilizaciju i pridruživanje u izvršenju svojih dužnosti (Odbor za stabilizaciju i pridruživanje može osnovati pododbore u svrhu odgovarajuće provedbe obveza).

U kontekstu prihvaćanja Zahtjeva BiH za članstvo u EU, a prema zahtjevu Europske komisije (EK), BiH je predala odgovore na Upitnik EK. Prema analizi Upitnika Europska komisija je 29.5.2019. pripremila Mišljenje o Zahtjevu BiH za članstvo u EU kojim smatra da BiH i dalje ne zadovoljava kriterije koji se odnose na stabilnost institucija koje garantuju demokratiju, vladavinu prava, ljudska prava i poštivanje i zaštitu manjina, a koje je Evropsko vijeće postavilo u Kopenhagenu 1993. godine. Bosna i Hercegovina je morala da poduzme niz složenih koraka u kontekstu pregovora o Sporazumu o stabilizaciji i pridruživanju i obavezala se da će ispuniti potrebne uvjete za ispunjavanje uvjeta za članstvo u EU Nakon toga, 15.11.2022. godine, odlukom Europskog vijeća na samitu u Briselu, Bosni i Hercegovini je zvanično dodijeljen kandidatski status za članstvo u Europskoj uniji (Parlament Federacije BiH, 2023). Bosna i Hercegovina je uključena u strategije i konvencije od regionalne i globalne važnosti, koje su detaljnije opisane u Poglavlju 6. Jedan od regionalno važnih sporazuma je Strategija Europske zelene agende (eng. *European Green deal*), iz 2019. godine koja bi trebala Evropu učiniti prvim „klimatski neutralnim“ kontinentom do 2050. godine. Cilj ovog sporazuma je pojačano uvođenje čiste energije za pokretanje ekonomskih procesa čime bi se smanjio negativan utjecaj korištenja fosilnih goriva u cijeloj ekonomiji - proizvodnji i potrošnji, oporezivanju i socijalnim davanjima. Bosna i Hercegovina je potpisnica UN inicijative - Ciljevi održivog razvoja (*Sustainable Development Goals - SDG*) kojim je preuzela obavezu za izradu i provedbu Okvira za Ciljeve održivog razvoja u Bosni i Hercegovini, kao zajedničkog dokumenta svih nivoa vlasti. Na osnovu analize stanja u pogledu održivog razvoja, posebno u kontekstu pristupanja Bosne i Hercegovine Evropskoj uniji, utvrđena su tri pravca održivog razvoja: 1) Dobra uprava i upravljanje javnim sektorom, 2) Pametan rast i 3) Društvo jednakih mogućnosti.

Bosna i Hercegovina spada u grupu ekonomski slabije razvijenih država u Evropi. To se očituje kroz ekonomske izazove, iseljavanje i socijalnu koheziju (USAID, 2020). Uzroke takvom stanju treba tražiti u devastirajućim ratnim zbivanjima, ali i tranzicijskim procesima, kroz koje ova zemlja prolazi zajedno sa državama bivšeg socijalističkog bloka. Nakon poslijeratnog razdoblja obnove i ekonomskog i socijalnog oporavka, razvoj je relativno usporen. Pokazatelji Mape puta Strategije za razvoj i saradnju sa BiH i praćenje napretka zemalja od strane USAID-ovog Biroa za Evropu i Euroaziju pokazuju stagnaciju i pad pokazatelja demokracije i upravljanja (USAID, 2020). Pandemija COVID-19 negativno je utjecala na ekonomiju zemlje. Udio nezaposlenih se povećao. U 2020. godini

(tijekom pandemije) je godišnji rast BDP-a ostao na oko 3%. Ključni ekonomski izazov BiH je neravnoteža ekonomskog modela: javne politike i poticaji usmjereni su prema javnom, a ne prema privatnom sektoru, prema potrošnji, a ne prema investicijama, te prema uvozu, a ne izvozu. Iako znatno smanjenih kapaciteta, industrija je i dalje važan segment domaće ekonomije. Posebno se to odnosi na metalurgiju, koja se bazira na eksploataciji ruda, od kojih su najvažnije ugalj, željezo i boksit. Veliki potencijali domaće ekonomije leže u energetske sektoru. Nekoliko termoelektrana i veći broj hidroelektrana proizvode električnu energiju, čiji se značajan dio izvozi. Poljoprivredni potencijali su u velikoj mjeri neiskorišteni. Ravničarski krajevi na sjeveru su posebno pogodni za ratarstvo, brdsko-planinski za voćarstvo i stočarstvo, a hercegovački za uzgoj južnog voća, duhana i vinove loze. Tercijarni sektor djelatnosti je danas dominantan u ostvarivanju BDP-a i udjelu radne snage, a tendencije ukazuju na njegov dalji rast nauštrb proizvodnih djelatnosti. Iako je ovakav trend karakterističan za skoro sve države razvijenog svijeta, jedna od njegovih negativnih posljedica u Bosni i Hercegovini je višestruko veća vrijednost uvoza, u odnosu na izvoz. Kao jedan od najvažnijih infrastrukturnih projekata u državi izdvaja se gradnja cestovnog koridora Vc dolinama Bosne i Neretve. Ovaj južni krak evropskog koridora nastoji smanjiti stepen saobraćajne izolovanosti BiH od glavnih putnih komunikacija u Evropi (Slika 1.8).



Slika 1.8 Saobraćajna infrastruktura u BiH (PSP BiH 2022)

Bosna i Hercegovina je tranzitna zemlja kroz koju prolaze važni međunarodni prometni pravci. Mreža autoputeva (žuta), magistralnih (crvena) i regionalnih puteva (plava) prolazi povoljnim reljefnim područjima, uz rijeke, ravnice, kotline i planinske prijevoje. Glavni prometni longitudinalni pravac koji povezuje sjever i jug zemlje je južni krak transeuropskog prometnog koridora Vc (Bosanski Šamac - Sarajevo - Čapljina; Gradiška - Banja Luka - Livno). Pruža se dolinom Rijeka Bosne i Neretve. Drugi važan smjer je transferzalni prometni pravac koji povezuje zapad i istok (Bihać - Banja Luka - Bijeljina; Bihać - Banja Luka - Sarajevo - Foča). To su ujedno i područja gušće naseljenosti i većih urbanih centara. Suvremena mreža BiH gradova i općina bazirana je na

predratnoj urbanoj strukturi. Glavni grad, administrativno i upravno središte Bosne i Hercegovine je Sarajevo. Makroregionalni centri su Banja Luka, Tuzla, Mostar, Zenica i Bijeljina, a veći regionalni centri Bihać, Brčko, Doboj, Prijedor, Modriča i Trebinje. Prema podacima popisa stanovništva iz 2013. godine BiH je imala 6.141 naselje. Najveći broj naselja 1.933 ima do 500 stanovnika što ukazuje na najveći broj ruralnih naselja (Agencija za statistiku BiH (BHAS), 2016)

1.4 GRUPE EKOSISTEMA

Procjena stanja prirode se odnosi na sve tipove prirodnih ekosistema u BiH, dok je procjena stanja upravljanja u obzir uzela prvenstveno one tipove ekosistema koji pružaju ključne koristi stanovništvu ovih prostora. Naučna znanja ukazuju na postojanje više od 250 opisanih biljnih zajednica u Bosni i Hercegovini (Redžić et al., 2008; UNECE, 2018). To ukazuje na snažnu dinamiku historijskih i visoku raznolikost recentnih ekoloških uslova u kojima ovi ekosistemi obitavaju.

Međutim, predstavljanje raznolikosti ekosistema Bosne i Hercegovine najširoj javnosti, i to u svrhu razumijevanja koristi od prirode i pritisaka na nju, zahtijeva drugačiji pristup. U tom cilju, ekosistemi su grupisani u široko prepoznatljive prirodne cjeline, koje (naučno) u nekim slučajevima predstavljaju cijele pejzaže (npr. visokoplaninski kompleksi), u drugim - grupu ekosistema definiše dominantni kompleks ekoloških faktora (npr. suve i kamenite livade i pašnjaci), dominantni tip koristi (npr. poljoprivredne površine) ili dominantni tip pritisaka (npr. urbane površine). Provedena ekspertna rasprava o grupisanju ekosistema se rukovodila sljedećim principima:

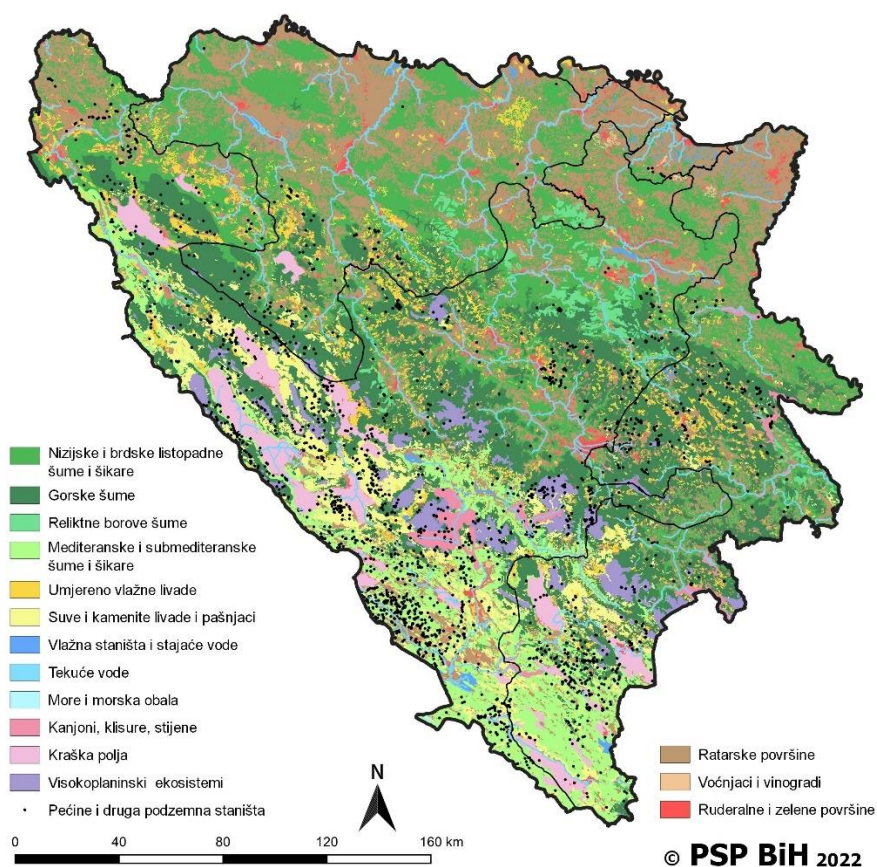
1. Grupe ekosistema trebaju biti uspostavljene, ali i imenovane na najjednostavniji način, da bi bile lako prepoznatljive najširoj javnosti.
2. Redoslijed prezentiranja grupa ekosistema treba da bude konzistentan kroz sva poglavlja Procjene.
3. U redoslijedu prezentiranja pojedinih grupa ekosistema potrebno je krenuti od onih grupa čije koristi javnost u Bosni i Hercegovini najlakše prepoznaje (tj. od šumskih ekosistema). Ovakav pristup, koji se razlikuje od klasičnog naučnog prezentiranja raznolikosti ekosistema BiH na vertikalnom profilu (tj. polazeći od planinskih vrhova do obala mora), treba da doprinese učvršćivanju koncepta ekosistemskih usluga/koristi od prirode kod čitalaca koji potiču iz različitih interesnih grupa i, posljedično, posjeduju različite nivoe znanja o prirodnim sistemima i funkcionisanju prirode uopšte.
4. Broj grupa ekosistema treba da bude što manji, a da istovremeno sadrži mogućnost prezentiranja ukupne ekosistemske raznolikosti Bosne i Hercegovine.
5. Grupe ekosistema treba formirati uzimajući u obzir mogućnost njihovog kartografskog predstavljanja, kako bi čitaoci imali što vjerniju sliku geografske distribucije velikih prirodnih cjelina, ali i predstavu o distribuciji različitih tipova koristi koje potiču od prirode i različitih vrsta pritisaka na prepoznatljive komponente prirode Bosne i Hercegovine.

Nastojanje ekspertnog tima da javnost prepozna svrhu i logiku Procjene rezultiralo je konsenzusom, kojim su svi ekosistemi u Bosni i Hercegovini (preko 250 literaturno opisanih zajednica) svrstani u 16 prepoznatljivih grupa ekosistema (Tabela 1.1 i Slika 1.9).

Kroz poglavlja Procjene (najvećim dijelom u poglavlju 3.) se daje relevantne informacije o svakoj grupi ekosistema, ili pojedinačno o najvažnim ekosistemima. Tako se u poglavlju 2 razmatraju koristi od grupa ekosistema, a u poglavlju 4 na primjer, pritisci na različite grupe ekosistema.

Tabela 1.1 Pregled grupa ekosistema BiH za potrebe Procjene (Stupar et al., 2022)

Grupa ekosistema	Površina /ha/
1. Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	1.111.378
2. Gorske šume	1.091.917
3. Reliktne borove šume	71.014
4. Mediteranske i submediteranske šume i šikare	420.886
5. Umjereno vlažne livade	303.428
6. Suve i kamenite livade i pašnjaci	265.427
7. Vlažna staništa i stajaće vode	40.800
8. Tekuće vode	17.871
9. More i morska obala	1.453
10. Kanjoni, klisure i planinski vrhovi	77.536
11. Pećine i druga podzemna staništa	-
12. Kraška polja	191.762
13. Visokoplaninski ekosistemi	155.527
14. Ratarske površine	1.276.010
15. Voćnjaci i vinogradi	9.362
16. Ruderalne i zelene površine	86.901



Slika 1.9 Raspored 16 grupa ekosistema u Bosni i Hercegovini (Stupar et al., 2022)

1.5 PROCJENA STANJA PRIRODE U KONTEKSTU GLOBALNIH, REGIONALNIH I LOKALNIH POLITIKA I ZNANJA

Od Milenijumske procjene ekosistema (MEA, 2005a) obim naučnih saznanja o prirodi i njenim doprinosima za ljude se do kraja 2016. godine učtverostručio (zasnovano na Scopus pretraživanju koristeći riječi „biodiverzitet“ i „usluge ekosistema“ kao termine za pretragu). Broj publikacija o „ljudskom blagostanju“ se brzo povećao nakon što je Milenijumska procjena ekosistema završena 2005. godine i nastavio da raste nakon objavljivanja početnih izveštaja „Ekonomija ekosistema i biodiverziteta“ (TEEB) 2010. godine.

1.5.1 Ciljevi za biodiverzitet i održivi razvoj

Konvencija o biološkoj raznovrsnosti (*The Convention on Biological Diversity - CBD*) je među prvim međunarodnim sporazumima koji na integrisan način nastoji da riješi probleme u vezi sa zaštitom i održivim korišćenjem biološke raznolikosti, i to u rasponu od globalnog, preko regionalnog, do nacionalnog i lokalnog nivoa. Kao osnovni međunarodni princip u zaštiti prirode, očuvanje biološke raznolikosti predstavlja najvažniji strateški zadatak u zaštiti i održivom korišćenju prirodnih resursa, kolektivnoj i individualnoj brizi i odgovornosti svih zemalja.

Bosna i Hercegovina, kao punopravna članica CBD-a od 2002. godine, prati globalne trendove očuvanja i održivog korištenja biološke raznolikosti. U tom mobilizirane su raspoložive institucije i stručnjaci u BiH, kako bi se ispunile međunarodne obaveze, te osigurala zaštita i održivo korišćenje biološke raznovrsnosti kao nezaobilazne oblasti u pripremi relevantnih sektorskih politika i strategija na svim administrativnim nivoima.

Aiči ciljevi (eng. *Aichi Biodiversity Targets*). Zemlje potpisnice Konvencije o biološkoj raznovrsnosti su 2010. godine usvojile Strateški plan za biodiverzitet 2011.-2020., koji obuhvata dugoročnu viziju i kratkoročnu misiju. Dvadeset Aichi ciljeva za biodiverzitet, smještenih unutar pet strateških ciljeva, dio su strateškog plana i suštinski alat za njegovu implementaciju. Praćenje napretka ka Aichi ciljevima za biodiverzitet omogućava procjenu napretka ka ostvarenju vizije i misije ovog Strateškog plana.

Održivi razvojni ciljevi (eng. *Sustainable Development Goals*). Ciljevi održivog razvoja (SDG) (United Nations, 2015) čine ključnu komponentu Agende Ujedinjenih nacija za održivi razvoj do 2030. godine i predstavljaju ponovnu afirmaciju posvećenosti svijeta da se kreće ka održivom razvoju. Definisano je 17 ciljeva održivog razvoja, od okončanja siromaštva do osnaživanja žena i zaštite životne sredine. Ciljevi održivog razvoja, uključujući Aichi ciljeve za biodiverzitet, obezbeđuju globalni okvir za djelovanje u vrijeme gubitka biodiverziteta. SDG ciljevi 14 i 15 se eksplicitno bave biodiverzitetom i ekosistemima (prirodom).

1.5.2 Globalne, regionalne i lokalne politike

Strategija Evropske unije za biodiverzitet 2020-2030 proizašla je iz Direktive Savjeta 92/43/EEC od 21. maja 1992. godine o konzervaciji prirodnih staništa i divlje faune i flore, uz izmjene iz Direktiva 97/62/EC i 2006/105/EC i Regulative (EC) 1882/2003, i Direktiva 2009/147/EZ Evropskog parlamenta i Savjeta o konzervaciji divljih ptica od 30. novembra 2009. godine (modifikovana verzija Direktive 79/406/EZ i njenih izmjena), kao kamena temeljca politike zaštite biodiverziteta Evropske unije. Cilj Strategije za biodiverzitet je da se zaustavi gubitak biodiverziteta, obnove ekosistemi tamo gdje je to moguće i intenziviraju napori da se spriječi globalni gubitak biodiverziteta. Strategija Evropske unije za biodiverzitet do 2030. godine postavlja veći broj ciljeva raspoređenih u sljedeće tematske grupe:

1. Bioraznolikost - potreba za hitnim djelovanjem;
2. Zaštita i obnova prirode u Evropskoj Uniji;
3. Omogućavanje korjenitih promjena;
4. Evropska unija za ambiciozan globalni program za bioraznolikost.

Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. *National Biodiversity Strategies and Action Plans* - NBSAP). NBSAP su instrumenti za efikasnu primenu Konvencije na nacionalnom nivou, sa očekivanjem da dovedu do uspešnog ispunjenja Konvencije. Bosna i Hercegovina je potpisnica Konvencije o biološkoj raznolikosti i stoga se obavezala da uradi svoju strategiju biodiverziteta, te je periodično unapređuje kako bi ispunila Aichi ciljeve za biodiverzitet (NBSAP, 2015). Strategija i akcioni plan zaštite biološke raznolikosti Bosne i Hercegovine za period 2015.-2020. godine je ključni dokument za djelovanje po svim pitanjima biološke raznolikosti, od upravljanja vrstama i ekosistemima, preko istraživanja i zaštite biološke raznolikosti, biološke sigurnosti, do pravedne raspodjele koristi od usluga ekosistema i korišćenja genetičkih resursa. Ovaj Strateški dokument daje odgovarajuće smjernice za subjekte u Bosni i Hercegovini zadužene za planiranje razvoja i donošenje odluka, uspostavljanje indikatora za praćenje napretka implementacije, uz proces jačanja i demokratizacije javne i ekološke svijesti.

Uporedo sa izradom Procjene stanja prirode i upravljanja resursima u BiH, radi se i **Strategija zaštite životne sredine BiH (ESAP 2030+)** koja obuhvata sedam tematskih oblasti: voda, otpad, biodiverzitet i očuvanje prirode, kvalitet vazduha, klima i energija, hemijska sigurnost i buka, upravljanje resursima i upravljanje životnom sredinom (kao horizontalna politika) u četiri jurisdikcije: BiH; FBiH; RS; BDBiH. Tokom 2023. godine usvojene su entitetske strategije zaštite životne sredine i Brčko Distrikta BiH, a do kraja godine se očekuje i usvajanje strategije zaštite životne sredine na nivou Bosne i Hercegovine.

1.5.3 Ostale ekološke i druge politike i upravljanje

Pored Strategije Evropske unije za biodiverzitet 2020, postoji niz drugih sektorskih politika čija implementacija utiče na biodiverzitet i ekosisteme. Strategija EU u kontekstu klimatskih promjena (European Commission, 2021) polazi od sljedećih načela:

- Klimatske promjene se dešavaju danas, tako da moramo da izgradimo otpornije sutra,
- Zaustavljanje svih emisija gasova staklene bašte i dalje ne bi sprečilo klimatske uticaje koji se već javljaju,

- Učestalost i ozbiljnost klimatskih i vremenskih ekstrema se povećava,
- Uticaji klimatskih promjena imaju dalekosežne posljedice unutar i izvan Unije,
- Ekonomski gubici od češćih ekstremnih događaja povezanih sa klimom su sve veći,
- Evropa se pokreće kako bi odgovorila na klimatski izazov,
- Važnost prilagođavanja je sve više prepoznata na globalnom nivou.

Okvirna direktiva o vodama ima za cilj da osigura „dobar ekološki status“ evropskih vodnih tijela (European Commission, 2020a). Zajednička poljoprivredna politika (CAP) proširena je sa fokusa na proizvodnju hrane, kako bi se razmotrile šire implikacije upravljanja farmama na životnu sredinu, kroz niz agro-ekoloških šema koje ciljaju na ekološku infrastrukturu (Batary et al., 2015). Zajednička poljoprivredna politika takođe podržava ruralni razvoj i nastavak tradicionalnih poljoprivrednih praksi visoke prirodne vrijednosti (EEA, 2015). Na nacionalnom i lokalnom nivou, zemlje Evropske unije su implementirale brojne politike planiranja korišćenja zemljišta, kako bi podržale zelene površine i da bi koristile koncept usluga ekosistema za poboljšanje očuvanja prirode. Takođe, postoje mnoga zaštićena područja koja su izdvojena u okviru nacionalnih politika ili kao dio mreže zaštićenih područja Natura 2000 Evropske unije (European Commission, 2008). Strategija šumarstva EU bazirana je na ovim načelima: (a) održivo gazdovanje šumama i multifunkcionalna uloga šuma, pri čemu se mnogobrojne robe i usluge dobijaju na uravnotežen način, te se osigurava zaštita šuma; (b) učinkovito korištenje resursa, pri čemu se optimizira doprinos šuma i sektora šuma ruralnom razvoju, rastu i otvaranju radnih mjesta; (c) odgovornost za globalne šume, pri čemu se podstiče održiva proizvodnja i potrošnja šumskih proizvoda (European Commission, 2008). Zajednička ribarska politika se sve više bavi upravljanjem ribljim fondovima, iako je potrebno više akcija kako bi se osigurala održivost cijelog ribarstva Evropske unije. Evropska unija je izradila planove upravljanja morskim slivovima za Sredozemno more (Jadransko i Jonsko more), Crno more, Sjeverno more, Atlantski okean i Arktički okean (Knez et al., 2022).

Većina zemalja u regionu potpisala je i ratifikovala sve glavne multilateralne ekološke sporazume koji se bave prirodom i povezanim trgovinskim i proizvodnim pitanjima. Aranžmani privatnog upravljanja igraju sve veću ulogu u nacionalnim i međunarodnim režimima upravljanja biodiverzitetom. U Zelenoj agendi za zapadni Balkan (eng. *Green Agenda for the Western Balkans*) (European Commission, 2020b) obrađuju se tematike: dekarbonizacija (klima, energija, mobilnost), cirkularna ekonomija (otklanjanje zagađenja, vazduh, voda i zemljište, održivi sistemi ishrane i ruralna područja), biodiverzitet, zaštita i obnova ekosistema; mehanizmi implementacije te finansijski instrumenti).

1.6 METODE I PRISTUPI KORIŠĆENI U PROCJENI

Projekt pod originalnim nazivom "Podrška donošenju odluka i jačanje kapaciteta za podršku IPBES-u kroz nacionalnu procjenu ekosistema" (eng. "*Supporting decision making and building capacity to support IPBES through national ecosystem assessments*") u BiH je implementiran pod nazivom "Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini". Po prvi put je primijenjena jedinstvena IPBES metodologija. U metodološkom smislu, proces pripreme Procjene slijedi procedure utvrđene u relevantnim IPBES dokumentima (IPBES, 2018a), dok se u teoretskom pogledu bazira na IPBES konceptualnom okviru. Federalnom ministarstvu okoliša i turizma je od strane World Conservation Monitoring Centre (WCMC, Kembriđ, Ujedinjeno Kraljevstvo Velike

Britanije i Sjeverne Irske), 2018. godine predložena izrada Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini. Ministarstvo je dalo pisanu saglasnost, a WCMC je pripremio prijedlog projekta, u kojem je pored BiH, planirana izrada procjene u još tri države (Grenada, Kambodža i Azerbejdžan). Sredstva za realizaciju ovog projekta su osigurana od strane IKI (Inicijativa za klimu Njemačke federalne vlade). Prvi primalac sredstava je WCMC, a ona se, na zahtjev po striktno planiranim aktivnostima i IKI pravilima, upućuju zemljama za implementaciju projekta.

Organizacioni kontekst realizacije ovog projekta je kompleksan. To je dijelom uzrokovano imperativom zadovoljenja zahtjeva koji proizilaze iz IPBES metodologije, a dijelom posljedica administrativne organizacije Bosne i Hercegovine. Implementaciju i koordinaciju svih aktivnosti u vezi izrade Procjene realizira Centar za ekologiju i prirodne resurse "Akademik Sulejman Redžić", Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu. Projekat od početka ima punu podršku Rektorske konferencije/zbora BiH, što mu daje naglašen partnerski karakter i ukazuje na mogućnost uključivanja kompletne akademske zajednice iz BiH, čime se osigurava neophodan nivo obuhvatnosti i multidisciplinarnosti kao važnog preduslova za uspješnu izradu Procjene. Projekat se implementira u partnerstvu sa Federalnim ministarstvom okoliša i turizma kao ključnom tačkom za biodiverzitet u Bosni i Hercegovini.

U svrhu što transparentnijeg rada tokom procesa izrade Procjene, konzistentnog dostizanja projektnih ciljeva, informisanja i zadovoljavanja očekivanja institucija, organizacija i drugih interesnih strana, te uspostave i razvoja kontinuiranog dijaloga između donosioca odluka i naučne zajednice u Bosni i Hercegovini, formiran je Projektni odbor. Njegova uloga je prvenstveno savjetodavna i usmjeravajuća, a čine ga predstavnici Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH, Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS, Federalnog ministarstva okoliša i turizma, Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Vlade Brčko distrikta BiH (Odjeljenje za prostorno planiranje i imovinsko-pravne poslove), Fonda za zaštitu okoliša FBiH i Republičkog zavoda za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa.

Kada je u pitanju informisanje ostalih interesnih strana, u toku projekta su organizovana tri sastanka (jednodnevne radionice), na kojima su učešće uzeli predstavnici resornih ministarstava i institucija sa državnog, entitetskog, kantonalnog i općinskog nivoa, naučne zajednice, nevladinih organizacija, međunarodnih organizacija u BiH, te praktičara i privrednika. Sporazum za implementaciju projekta je potpisan 17.12.2018. godine, između Univerziteta u Sarajevu i WCMC-a, za period od 01.01.2018-31.03.2023. godine. Sporazum je produžen aneksom Sporazuma o saradnji broj: 0101-564/23 od 18.01.2023. godine do 30.09.2023. godine. Projektni tim, kao jedinica za implementaciju projekta, koju čine koordinator, službenik i administratori projekta, te četiri ko-predsjedavajuća autora Procjene, formiran je 31.07.2019. godine (Odluka br. 0101-3094-3/19, od 31.07.2019.) Nakon produženja trajanja projekta, produženo je i trajanje odluke o projektnom timu (Odluka o izmjeni odluke 0101-3094-3/19, od 31.07.2019. godine, br. 0101-3094-4/23 od 11.09.2023. godine). Ko-predsjedavajući autori su nosioci izrade Procjene, imaju vodeću autorsku ulogu u izradi dokumenta Procjene i nalaze se na čelu Multidisciplinarnog autorskog tima (MAT).

Kao što je već naglašeno, konceptualno-metodološki, proceduralni i praktični aspekti izrade Procjene su usklađeni sa IPBES instrukcijama za provođenje procesa procjene stanja biodiverziteta i usluga ekosistema na bilo kom nivou. U tom smislu su faze i koraci pripreme Procjene, prikazane na slici 1.10 u potpunosti ispoštovani tokom implementacije projekta.



Slika 1.10 Proces razvoja IPBES procjene (IPBES, 2018a)

Nakon formiranja projektnog tima, u oktobru 2019. godine organizovana je Prva radionica interesnih strana, uz prisustvo oko 80 učesnika kojima su prezentirane planirane projektne aktivnosti za naredni period, uključujući i suštinu IPBES koncepta. U radnim grupama su vođene diskusije o koristima od prirode za čovjeka, interakciji između nauke i politike, te izazovima u održivom korištenju prirodnih resursa.

Pomenute diskusije su bile korisne u procesu pripreme Koncepta Procjene ("Scoping" dokument), koji je pripremljen od strane projektnog tima. Prijedlog Koncepta Procjene je putem web stranice Projekta dat na uvid svim interesnim stranama i najširoj javnosti, u cilju dobijanja sugestija i komentara za njegovo unaprjeđenje. Finalna verzija Koncepta Procjene sadrži:

- Osnovna polazišta i terminološki okvir za Procjenu stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini,
- Obim i geografski obuhvat Procjene, kao i ključna pitanja kojim će se Procjena baviti,
- Obrazloženje, postojeće pretpostavke, potencijalni uticaj i koristi od Procjene,
- Metodološki pristup i sažet prikaz sadržaja pojedinih poglavlja,
- Ključne setove podataka koji će se koristiti u procesu Procjene,
- Osnovne podatke o strateškim partnerima/inicijativama, operativnoj strukturi, koracima i rasporedu vremenskih aktivnosti,
- Način komuniciranja i izgradnje kapaciteta potrebnih za izradu Procjene.

Centralna faza u procesu izrade Procjene se odnosi na procjenu stanja znanja o biodiverzitetu i uslugama ekosistema. Ključna pretpostavka za to je bio izbor članova (ekspertata) u Multidisciplinarni autorski tim (MAT), što je realizirano kroz dva javna poziva (prvi u aprilu 2020. godine i drugi u septembru 2021. godine, sa ciljem angažmana ekspertata nedostajućih profila).

Izbor članova MAT-a i definiranje njihovih uloga je obavljen u skladu sa IPBES metodologijom. Na osnovu pristiglih prijava i kompetencija prijavljenih kandidata, izabrano je preko 100 eksperata iz različitih naučnih i stručnih oblasti, koji su dali svoj doprinos u Procjeni. Pri tome se nastojala postići zadovoljavajuća ravnoteža spolova, najbolji mogući balans između eksperata iz društvenih, prirodnih i tehničkih nauka, kao i između naučnika, donosioca odluka, praktičara i stručnjaka/nosioca autohtonih i lokalnih znanja o biodiverzitetu i uslugama ekosistema. Na osnovu prispjelih prijava eksperata evidentna je dominacija akademskog osoblja koje se bavi biološkim i biotehničkim disciplinama. U skladu sa IPBES metodologijom, članovi Multidisciplinarnog autorskog tima su diferencirani u više nivoa odgovornosti u izradi Procjene (ko-predsjedavajući, koordinatori poglavlja, vodeći autori i saradnici), a njihov angažman se zasnivao na principu dobrovoljnosti. Pored toga, na osnovu javnog poziva i prispjelih prijava su izabrani i recenzenti pojedinih poglavlja, čiji je zadatak bio da prate rad Multidisciplinarnog autorskog tima i djeluju savjetodavno.

Proces izrade Procjene podrazumjeva iterativni i sukcesivni razvoj tehničkog izvještaja, od Koncepta Procjene ("*Scoping*" dokument), preko Nultog ("*Zero order draft*"), Prvog ("*First order draft*") i Drugog nacrt ("*Second order draft*"), do Finalnog nacrt Procjene. Svi nacrti Procjene, uključujući i izvršne sažetke ("*Executive summary*") pojedinih poglavlja i Sažetak za donosioca odluka ("*Summary for Policy Makers*"), prate opis poglavlja i ključna pitanja iz Koncepta Procjene. Zajednički stručni angažman Projektnog tima i članova MAT-a, u cilju stalnog unaprjeđenja i konačne izrade teksta Procjene, omogućen je kroz niz fizičkih i online sastanka Projektnog tima, MAT-a (Jahorina i Sarajevo 2020 godine, Banja Luka 2020, Vlašić 2021, Konjic 2021, Doboj 2021, Konjic 2022, Vlašić 2022, Teslić 2023, Konjic 2023), koordinatora i autora pojedinih poglavlja i nekoliko postupaka interne (2021. godina) i eksterne revizije (2022. godina i 2023. godina). Za internu i eksternu reviziju teksta Procjene korišteni su posebni obrasci za dobijanje komentara i sugestija.

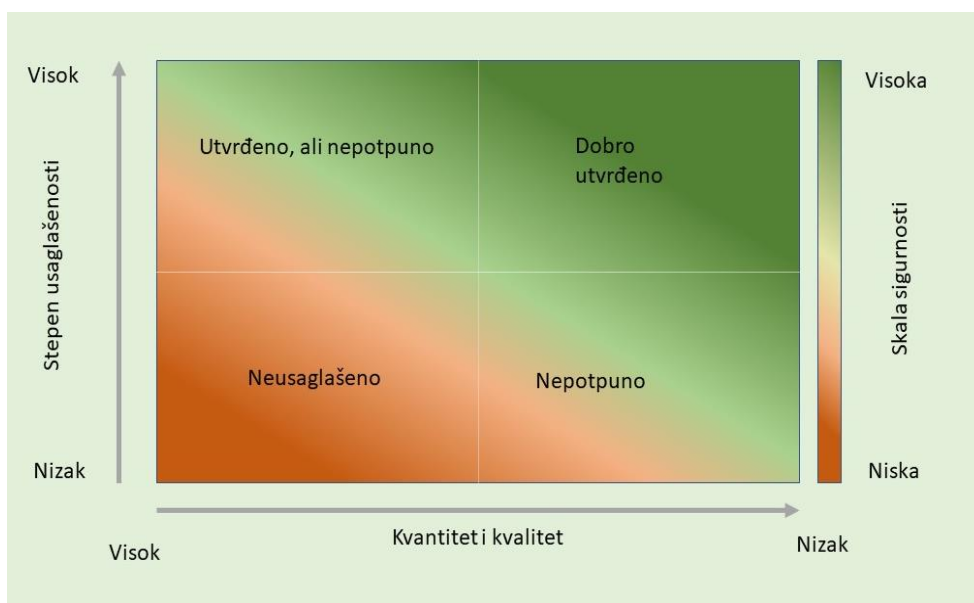
Sadržaj Procjene organiziran je u sljedećih 6 poglavlja, koja se sastoje od pojedinih sekcija i podsekcija:

- (1) Konceptualni, teoretski i geografski okvir Procjene,
- (2) Koristi od prirode i njihov uticaj na kvalitet života,
- (3) Stanje prirode,
- (4) Direktni i indirektni pritisci u kontekstu različitih perspektiva kvaliteta života,
- (5) Scenariji biološke raznolikosti i usluga ekosistema i
- (6) Opcije upravljanja i institucionalni angažmani za donošenje odluka.

Uvodni dio za svako od poglavlja 2-6 je strukturiran na jedinstven način i sadrži: opis predmeta (sadržaja) poglavlja sa težištem na relevantno ključno pitanje/pitanja identificirana u Konceptu Procjene, analizu odgovarajućeg segmenta IPBES konceptualnog okvira (Slika 1.2) koji je predmet poglavlja u smislu specifičnog metodološkog pristupa u izradi Procjene i generalnu ocjenu trenutnih/postojećih znanja o predmetu poglavlja iz perspektive neophodnosti uspostave i jačanja „science-policy“ dijaloga. U cilju osiguranja koherentnosti poglavlja, a samim tim i kompletne Procjene, tekst u pojedinim podsekcijama je strukturiran na jedinstven način i sadrži: uvod u materiju podsekcije, trenutno stanje znanja (analizu, nivo istraženosti, trendove, ograničenja, izazove i sl.), utvrđene nedostatke u znanju i ključne rezultate/nalaze uz ocjenu stepena pouzdanosti podataka. Ključni rezultati/nalazi procjene znanja (uz ocjenu stepena pouzdanosti) iz svih podsekcija unutar jednog poglavlja, sublimirani su u Izvršnom sažetku tog poglavlja. Pored

toga, cjelovitost teksta Procjene i međusobna povezanost pojedinih poglavlja osigurana je korištenjem jedinstvenog IPBES konceptualnog okvira (IPBES, 2016a), uniformnom strukturom teksta u poglavljima, sekcijama i podsekcijama, korištenjem jedinstvenog modela ocjene stepena pouzdanosti i sumiranjem utvrđenih nedostataka u znanju na kraju svakog poglavlja. Rezultati prikazani u izvršnim sažecima za pojedina poglavlja predstavljaju ulazne informacije za Sažetak za donosiocce odluka ("Summary for Policy Makers") u kojem su ključni rezultati sintetizirani u glavne poruke Procjene, razumljive donosiocima odluka. Na taj način izvršni sažeci poglavlja 2-6 predstavljaju vezu između Sažetka za donosiocce odluka i dijelova tehničkog izvještaja (sadržaja pojedinih podsekcija) u kojima su navedeni argumenti (reference), koji potkrepljuju ključne rezultate/nalaze do kojih se došlo. Paragrafi izvršnih sažetaka su prikazani u formi jasnih i jednostavnih konstatacija, potkrijepljenih ocjenom stepena pouzdanosti tj. vjerodostojnosti ključnih rezultata/nalaza korištenih podataka i literaturnih izvora. Pored sublimirane opće poruke (u formi boldiranog teksta) koja proizilazi iz teksta pojedinih sekcija/podsekcija, izvršni sažeci pojedinih poglavlja sadrže i specifične ključne rezultate koji proizilaze iz tehničkog izvještaja.

Vjerodostojnost ključnih rezultata/nalaza je potkrijepljena ocjenom stepena pouzdanosti korištenih podataka i literaturnih izvora do kojih se došlo i koji su analizirani. Za ovu svrhu korišten je jedinstveni IPBES model, koji prepoznaje 4 nivoa pouzdanosti podataka: (1) „dobro utvrđeno“ (mnogo izvora/dokaza i visoka usaglašenost između njih), (2) „utvrđeno, ali nepotpuno“ (malo izvora ili ograničeni izvori/dokazi, a visoka usaglašenost između njih), (3) „neusaglašeno“ (mnogo izvora/dokaza i niska usaglašenost između njih) i (4) „nepotpuno“ (malo izvora ili ograničeni izvori/dokazi i niska usaglašenost između njih) (Slika 1.11).



Slika 1.11 IPBES model stepena pouzdanosti podataka (Pachauri & Tanaka, 2000)

Literaturni izvori korišteni za izradu Procjene su organizirani u jedinstvenu bazu podataka (uz pomoć Mendeley softvera) kao repozitorija korištenih referenci koji je interaktivan i može se kontinuirano dopunjavati. Prije formiranja MAT-a, Projektni tim je uspostavio polaznu bazu relevantnih literaturnih izvora. Za članove Multidisciplinarnog autorskog tima je organizovano 5 edukativnih sesija o načinu korištenju Mendeley softvera, tako da se baza podataka kontinuirano nadograđivala. U pripremi Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH, autori su koristili ukupno 2669 referenci.

U procesu izrade Procjene, težište je na identifikaciji, analizi i sintetiziranju postojećih znanja o biodiverzitetu i uslugama ekosistema u Bosni i Hercegovini. Ta znanja su najčešće dostupna u pisanoj formi (naučna i stručna literatura, studije i elaborati, "siva" tj. nepublicirana literatura i sl). IPBES konceptualni okvir uključuje i tradicionalna (najčešće nepisana) autohtona znanja lokalnog stanovništva o stanju prirode i načinima korištenja prirodnih resursa. Zbog toga što su ova znanja u BiH nedovoljno dokumentovana, u okviru ovog projekta, i uz pomoć UNESCO-a su realizirana dodatna istraživanja sa ciljem utvrđivanje stanja tradicionalnih znanja o korištenju biodiverziteta u BiH (Slika 1.12) (Barudanović et al., 2023). Usljed nedostatka pisanih izvora koji se odnose na ocjenu efekata postojećih instrumenata za provođenje politika, a u svrhu identifikacije opcija upravljanja i institucionalnih aranžmana za donošenje odluka, provedena su i originalna istraživanja stavova predstavnika ključnih aktera/institucija uključenih u proces kreiranja/implementacije politike za zaštitu prirode i održivu upotrebu koristi od prirode u BiH (Avdibegović et al., 2023). Zbog nedostatka podataka o teritorijalnoj distribuciji različitih koristi od prirode i ekosistemskih usluga u BiH, posebno kada je u pitanju sistematizacija pojedinih grupa ekosistema u kontekstu koristi i pritiska, uz pomoć WCMC je realiziran vizuelni prikaz (pomoću mapa) ovih podataka uz podršku GIS alata (Stupar et al., 2022).



Slika 1.12 Autohtona znanja lokalnog stanovništva, tkanje čilima (Foto: D. Šoljan)

Imajući u vidu specifičnosti projekta "Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini", u svim fazama Procjene je posvećena značajna pažnja internoj (unutar Projektnog tima i MAT-a) i eksternoj komunikaciji (interakcija sa predstavnicima vladinih institucija i ostalim interesnim stranama). Na taj način se nastojalo osigurati da kompletan proces izrade Procjene bude što transparentniji, a samim tim i kredibilniji. U cilju što efikasnije koordinacije i upravljanja projektnim aktivnostima, interna komunikacija se kontinuirano odvijala kroz niz fizičkih i online sastanaka putem web platformi (pogotovo u vrijeme pandemije COVID-19). Službena komunikacija između članova Projektnog tima se odvijala isključivo pisanom korespondencijom, a zapisnici sa svih sastanaka, kao sredstvo za evidenciju i razmjenu informacija, su dostupni u arhivi Projekta. Procjena napretka na izradi teksta Procjene (po pojedinim poglavljima) je redovno vršena

pomoću jedinstvenih obrazaca za izvještavanje o napretku, koji su popunjavani od strane koordinatora poglavlja i dostavljani ko-predsjedavajućim i koordinatoru Procjene. U cilju informiranja o projektnim aktivnostima i rezultatima, eksterna komunikacija se odvijala između Projektnog tima i različitih interesnih strana u formi sastanaka sa interesnim grupama i ciljnim skupinama, poziva medijima na događaje koji se organiziraju u okviru Projekta, kao i projektnih izvještaja. Uvid najšire javnosti i svih interesnih strana u sve aktivnosti, tok, dokumente i rezultate projekta u svim njegovim fazama nastojao se osigurati putem informacija dostupnih na oficijelnoj web stranici projekta¹.

Prema sporazumu o saradnji sa WCMC, redovno se podnose narativni i finansijski izvještaji o realizaciji Projekta. Godišnji izvještaji su se podnosili u martu svake godine (finansijski i narativni), kvartalni u januaru, aprilu, julu i oktobru svake godine (finansijski i narativni), dok se šestomjesečni izvještaji dostavljani samo u narativnoj formi u martu i septembru svake godine. S obzirom da Federalno ministarstvo okoliša i turizma predstavlja ključnu instituciju (*Focal point*) za implementaciju IPBES-a u BiH, a Univerzitet u Sarajevu implementatora Projekta, godišnji izvještaj se podnosio i ovim institucijama u aprilu svake godine.

Proces izrade procjene se u formalnom smislu okončao odobravanjem Sažetka za donosiocce odluka i prihvatanjem Tehničkog izvještaja (teksta poglavlja). Upotreba rezultata Procjene podrazumjeva razvoj odgovarajuće platforme za dijalog i razmjenu informacija sa relevantnim interesnim stranama, uključujući predstavnike naučne zajednice i donosilaca odluka u BiH te podršku njihovoj daljoj upotrebi.

1.7 STRUKTURA PROCJENE PO POGLAVLJIMA

Poglavlje 1. Konceptualni, teoretski i geografski okvir Procjene

U prvom poglavlju je, pored generalnog predstavljanja ekonomskog, društveno-političkog i ekološkog značaja i kompleksnosti prirodnih resursa u BiH, sa naglaskom na vrijednosti biološke raznolikosti i koristi od prirode uključujući ekosistemske usluge, pojašnjeno na koji način *Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima* odražava IPBES konceptualni okvir i doprinosi uspostavljanju platforme za kontinuirani naučno-politički dijalog u BiH. Pored toga, prikazana je važnost *Procjene* u kontekstu globalnih političkih ciljeva kada je u pitanju zaštita biološke raznolikosti i održivo upravljanje resursima.

Detaljno je prikazan metodološki pristup koji je korišten u *Procjeni*, uključujući evoluciju terminološko-konceptualnog okvira za klasifikaciju usluga ekosistema i koristi od prirode, korištenje različitih sistema znanja, te doprinos *Procjene* u prepoznavanju i prevazilaženju problema vezanih za nedostatak podataka i znanja po pitanju biološke raznolikosti i usluga ekosistema. Pojašnjeni su i razlozi za klasifikaciju i izbor tipova prirodnih ekosistema na koje se odnosi *Procjena*. U ovom poglavlju su navedene sve relevantne interesne strane i njihovi prioriteti po pitanju informacija koje će osigurati ova *Procjena*.

¹ [Link](#)

Poglavlje 2. Koristi od prirode i njihov uticaj na kvalitet života

Ovo poglavlje odražava one dijelove IPBES konceptualnog okvira koji se tiču kategorija *koristi od prirode* i *dobar kvalitet života*, kao i vezu između njih. U nastojanju da se sagleda stanje pojedinih tipova ekosistema i vrijednost koju one daju stanovništvu BiH, u ovom poglavlju se nastojalo utvrditi u kojoj mjeri društvo i različite interesne grupe razumiju i na koji način percipiraju pojam biološke raznolikosti i ekosistemskih usluga, te regulirajućih, materijalnih i nematerijalnih vrijednosti koje nam osigurava biološka raznolikost i priroda.

Na osnovu dostupnih izvora identificirane su informacije o stanju i distribuciji kategorija koristi od prirode (u kvalitativnom i kvantitativnom smislu), sa naglaskom na njihovu ulogu u najvažnijim sektorima (poljoprivreda, šumarstvo, vodoprivreda, turizam, elektroprivreda, saobraćaj i dr.) za korištenje prirodnih resursa. Pored toga, utvrđen je i značaj prirodnih resursa po pitanju različitih ekonomsko-socijalnih aspekata života u BiH (nivo životnog standarda, osiguranje radnih mjesta kroz tradicionalne i inovativne načine upravljanja prirodnim resursima, sigurnost u snabdijevanju hranom i vodom, snabdijevanje energijom, zdravlje, jednakopravnost, migracioni tokovi, razvoj ruralnih područja, očuvanje duhovnog naslijeđa i kulturološkog identiteta vezanog za biološki diverzitet, zaštita tradicionalnih korisničkih prava itd).

Identificiran je nedostatak podataka i znanja o koristima od prirode i njihovom uticaju na kvalitet života u BiH i naglašena je potreba za razvoj novih pristupa u cilju boljeg razumijevanja i definisanja različitih kategorija vrijednosti biološke raznolikosti i ekosistemskih usluga u svim sferama društveno-političkog i ekonomskog života u BiH.

U ovom poglavlju je naglašena potreba za razvoj metodološkog pristupa za mapiranje, identifikaciju i vrednovanje ekosistemskih usluga, kao i problematika dostupnosti, kompletnosti, pouzdanosti i ažuriranja podataka o regulirajućim, materijalnim i nematerijalnim vrijednostima biološke raznolikosti i prirodnih resursa. Ukazano je na potrebu provođenja multidisciplinarnih istraživanja za bolje razumijevanje stanja i vrijednosti regulirajućih, materijalnih i nematerijalnih kategorija koristi od prirode i ekosistemskih usluga (uključujući i narušavanje/smanjivanje stanja i vrijednosti), s ciljem njihove integracije na proces i kvalitet kreiranja pojedinih sektorskih politika.

Konačno, ukazano je na činjenicu da se upravljačke odluke, te prakse upravljanja, gospodarenja i korištenja prirodnih resursa, nedovoljno oslanjaju na rezultate naučnih istraživanja o vrijednostima biološke raznolikosti i prirodnih resursa.

Poglavlje 3. Stanje prirode

U poglavlju 3 je procijenjeno sadašnje znanje o stanju, dosadašnjim i projektovanim trendovima biološke raznolikosti, te njihovim pozitivnim i negativnim uticajima na ključna ekosistemska dobra i usluge utvrđene u poglavlju 2. Kompleksnost biološke raznolikosti u BiH je analizirana na ekosistemskom, specijskom i genetičkom nivou. Izvršena je analiza dostupnih naučnih podataka publikovanih u časopisima i monografijama, saopštenih na konferencijama, izvještajima, strategijama, popularističkim člancima, kao i izvorima tradicionalnih znanja.

U prvom planu je analiziran kvalitet i kvantitet, te dostupnost i usaglašenost podataka o biološkoj raznolikosti u BiH (strukturna, funkcionalna i genetička raznolikost). U ovom prikazu kao parametri značaja/stanja biološke raznolikosti korišteni su uporedivi (dostupni) indikatori ili kvantitativni pokazatelji, kojima je moguće porediti biološku raznolikost BiH sa drugim državama ili regionima.

Važno je istaći da su uz podatke o stanju biološke raznolikosti analizirani njihov kvalitet, pouzdanost i upotrebljivost za različite strukture društva (donosioci odluka, naučna zajednica, sredstva javnog informisanja, šira javnosti i sl.) i različite sektore. Poseban akcenat je dat na analizu problematike naučnih istraživanja u kontekstu njihove relevantnosti za stanje i koristi od prirode.

Zajedno sa pregledom, prikazane su i najčešće evidentirane promjene stanja biološke raznolikosti, a nastojali su se utvrditi i njihovi uzroci (direktni i/ili indirektni pritisci, uzročno posljedični odnosi sl.). Ovdje je odgovoreno na pitanja: da li i kako funkcioniše sistem praćenja promjena, koliko je relevantan, da li se prepoznaju kritične (prelomne) tačke promjena i sl.

Generisana je većina znanja o endemičnim, ugroženim, rijetkim i vrijednim vrstama/ekosistemima, kao i invazivnim vrstama u BiH. Poglavlje razmatra kakav je trenutni status očuvanja autohtone biološke raznolikosti i koliko podataka o istom imamo. U tom, kao i širem kontekstu su analizirane javno dostupne baze podataka o stanju biološke raznolikosti u BiH.

Poglavlje 4. Direktni i indirektni pritisci u kontekstu različitih perspektiva kvaliteta života

U poglavlju 4 je izvršena analiza direktnih i indirektnih pritisaka na prirodu i prirodne resurse. Utvrđen je način i obim pritisaka koji dovode do gubitka biološke raznolikosti, odnosno transformacije i degradacije prirode. Analizirana je veza pritisaka sa socijalnim, kulturnim, političkim i ekonomskim stanjem u BiH. Na temelju analize je napravljena procjena stanja, trendova i dinamike pritisaka. Rezultati analize pritisaka u ovom poglavlju, zajedno sa različitim opcijama upravljanja (poglavlje 6) daju različite scenarije za biološku raznolikost do 2050. godine (poglavlje 5). Primjenjujući metodologiju i konceptualni okvir IPBES-a, poseban naglasak se stavlja na pritiske na prirodu i koristi od prirode kao temelje za dobru kvalitetu života.

Milenijumska procjena ekosistema (MEA, 2005a) definiše pet direktnih pritisaka na biološku raznolikost, a to su: konverzija (degradacija prirodnih) staništa, prekomjerna eksploatacija resursa, zagađenje, invazivne vrste i klimatske promjene. IPBES Globalna procjena biodiverziteta i ekosistemskih usluga (IPBES, 2019) posebnu pažnju daje uticaju indirektnih (socio-ekonomskih) pritisaka na biološku raznolikost. U BiH ovi pritisci potiču iz tranzicijskih procesa, a očituju se kroz način i stepen primjene prava, način korištenja prirodnih resursa, demografske promjene, kvalitet edukacije i druge socio-ekonomske karaktere.

Kao važan indirektni pritisak, u ovom poglavlju je obrađen nivo implementacije zakonske regulative u različitim sektorima, kvalitet postojećih pravnih mehanizama, uključujući nadležnosti i provedbu postojećih strategija i planova. U praksi je evidentna prisutnost različitih koruptivnih praksi, što za posljedicu ima ekspanziju različitih protivpravnih aktivnosti tj. neplansko korišćenje prirodnih resursa. Razmotreno je kako institucionalni i upravljački aranžmani indirektno doprinose promjenama biološke raznolikosti i usluga ekosistema.

Poznata je činjenica da u BiH postoji evidentan manjak naučnih podataka relevantnih za donošenje odluka u održivom upravljanju prirodom, kao i stručnih institucija i kadra. Nedostatak kontinuiranog finansiranja rezultira nedostatkom kapaciteta za monitoring biološke raznolikosti. Nizak nivo javne svijesti o potrebi očuvanja biološke raznolikosti je primjetan na svim nivoima te djeluje kao indirektni pritisak. U ovom poglavlju se pojašnjavaju termini svijesti i znanja o prirodi i prirodnim resursima. Procjenjen je i kvalitet edukacije na svim nivoima, kao i uzroci utvrđenog stanja u BiH. Znanja o biološkoj raznolikosti nisu dovoljno integrirana u politike, programe, planove

i aktivnosti relevantnih sektora. Jedan od uzroka je nedostatak komunikacije između agencija, institucija, organizacija, naučnika, nevladinih organizacija i donosilaca odluka. U ovom poglavlju je analiziran način i intenzitet komuniciranja relevantnih subjekata.

Ovo poglavlje analizira i problem gubitka tradicionalnih znanja i praksi kao posljedice demografskih kretanja, što se u literaturi smatra snažnim indirektnim pritiskom na održivo upravljanje prirodom i prirodnim resursima. Pored navedenih, poglavlje 4 identificira i utvrđuje status i trendove ostalih direktnih i indirektnih utjecaja na biološku raznolikost, koji se u *Procjeni* identificiraju kao relevantni.

Poglavlje 5. Scenariji biološke raznolikosti i usluga ekosistema

Modeli i scenariji predstavljaju efikasna sredstva za razumjevanje odnosa između prirode, njenih doprinosa ljudima i kvaliteta života u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. U ovom poglavlju su "modeli" prikazani kao kvalitativni ili kvantitativni opisi ključnih komponenti sistema i odnosa između tih komponenti, a "scenariji" predstavljaju moguće "budućnosti" za jednu ili više komponenti sistema, posebno s obzirom na pritiske (pokretače promjena) na prirodu, uključujući alternativne politike ili opcije upravljanja.

U ovom poglavlju se nastojalo, korištenjem scenarija i modela, napraviti pomak u odnosu na klasični reaktivni način odlučivanja (kada društvo reagira na degradaciju prirode). Za razliku od reaktivnog, proaktivni način odlučivanja omogućava donosiocima odluka da na vrijeme predvide promjene, kako bi se minimizirali negativni uticaji i iskoristile važne prilike kroz odgovarajuće prilagođavanje i strategije ublažavanja. U tom smislu se korištenjem scenarija i modela za procjenu stanja prirode i njenih doprinosa ljudima, nastojalo bolje razumjeti i sintetizirati širok raspon podataka za (1) procjenu budućih uticaja globalnih promjena i (2) istraživanje implikacija alternativnih društveno-ekoloških razvojnih i političkih opcija kao podrške u procesu donošenja odluka.

Poglavlje 5. primjenjuje sve komponente IPBES konceptualnog okvira za *Procjenu* u Bosni i Hercegovini. Prema IPBES-u kvalitetne i informisane odluke o prirodi/prirodnim resursima se zasnivaju na naučnim i stručnim podacima o stanju i trendovima biološke raznolikosti. Osnova za moguće scenarije je sadržaj poglavlja 2, 3, 4 i 6. Scenariji su fokusirani na ključna pitanja s kojima će se društvo suočiti u narednih 30 godina. U pripremi scenarija je analizirana integrisana i sveobuhvatna interakcija između društva i prirode, uključujući povratne informacije, sinergije, vremenske odgode, prekretnice, otpornost, međuregionalne odnose i kompromise.

U poglavlju 5. je integrisana uloga svih faktora koji direktno ili indirektno utiču na stanje prirode (poglavlje 4) i utjecaj različitih opcija upravljanja (poglavlje 6) na stanje prirode i prirodnih resursa. Poglavlje istražuje različite puteve BiH ka održivom razvoju, sa aspekta očuvanja prirode i korištenja prirodnih resursa, sukladno SDG ciljevima. To uključuje analizu trendova direktnih i indirektnih pritisaka, ulogu njihovih međusobnih veza, kompromise i adaptivno ponašanje društva. Kroz scenarije, ovo poglavlje identificira sve moguće načine dostizanja vizije Strateškog plana za biološku raznolikost do 2050. godine, te istovremeno doprinosi ciljevima Pariškog sporazuma i post 2020 ciljevima.

Poglavlje 6. Opcije upravljanja i institucionalni aranžmani za donošenje odluka

Polazeći od činjenice da je BiH kompleksno uređena administrativna sredina, evidentna je i složenost politika, instrumenata i alata za upravljanje prirodom i prirodnim resursima. U poglavlju 6 je analiziran pravni i institucionalni okvir za donošenje upravljačkih odluka, strategija, operativnih planova za upravljanje, gazdovanje i korišćenje prirodnih resursa, odnosno, generalno sektorskih politika koje imaju uticaja na stanje prirode. Između ostalog, posebno su analizirani efektivnost, koordiniranost i transparentnost kao relevantni elementi procesa donošenja odluka. Poglavlje identifikuje slabe tačke i nedostajuće pravne, institucionalne i finansijske mjere i kapacitete za održivo upravljanje prirodom i prirodnim resursima.

U cilju jačanja integralnog pristupa u donošenju odluka, izvršena je analiza regulatornih i institucionalnih aranžmana na horizontalnoj (unutar i međusektorskoj) i vertikalnoj (međuentiteskoj, entitetskoj, kantonalnoj i lokalnoj) skali. Opcije koje se istražuju uključuju različite instrumente politika, alate, prakse očuvanja prirode, prakse upravljanja prirodnim resursima, efekte ekonomskih poticaja, efikasnost mjera za postizanje održive upotrebe biološke raznolikosti i usluga ekosistema, kao i mehanizme izvještavanja, koordinacije, monitoringa i odgovornosti prema regionalnim i međunarodnim sporazumima.

Kao posebno bitni aspekti odnosa prema prirodi, analizirani su kvalitet procesa edukacije, razvoja javne svijesti, komunikacije, uključivanja javnosti, političke volje i podrške sa aspekta očuvanja prirode i upravljanja prirodnim resursima. Ovo poglavlje identificira održivi razvoj kao koncept strategije razvoja države, obzirom na nedostatak koncepta strateškog dokumenta na svim nivoima vlasti u BiH, te pozicioniranje pojma vrijednosti prirode u dokumente ovog tipa.

1.8 DO ČEGA ĆE DOVESTI PROCJENA?

IPBES sintetizira i procjenjuje raspoloživa znanja o biodiverzitetu i njegovom doprinosu ljudskom blagostanju, koja su bitna za kreiranje politika i izbor adekvatnih opcija upravljanja prirodnim resursima. U pripremi Procjene su iskorištena ukupno 2669 izvora (knjige, udžbenici, monografije, naučni radovi, stručni radovi, diplomski radovi, magistarski i doktorski radovi, zakoni i strategije, projekti, brošure i web stranice). U poglavlju 1 je upotrijebljeno 37 referenci, 505 u poglavlju 2, 1212 u poglavlju 3, 506 u poglavlju 4, 56 u poglavlju 5 i 503 u poglavlju 6. Od upotrijebljenih izvora preko 80% su domaći i to su dominantno naučne publikacije.

Poslije usvajanja Procjene očekuje se veći stepen saradnje predstavnika naučne zajednice i donosilaca odluka, sa pozitivnim efektom na stanje i koristi od prirode. Korist je obostrana, polazeći od jasno definisanih nedostataka u znanjima, koji predstavljaju direktne smjernice za dalja istraživanja (korist naučnoj zajednici), kao i naučno utemeljenih poruka za dalje postupanje i donošenje odluka (korist donosiocima odluka). Pri tome treba imati na umu da rezultati Procjene predstavljaju poruke zasnovane na bazi procjene postojećih znanja o prirodnim ekosistemima i upravljanju prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini, te kao takvi nemaju namjenu da budu politički perspektivni. Rezultati Procjene mogu biti relevantni za donosiocima odluka u smislu razvoja instrumenata i metodologija za podršku politikama, ali nemaju intenciju da direktno propisuju buduće političke akcije. Rezultati procjene mogu biti važni i predstavnicima/vlasnicima poslovnih subjekata koji svoje poslovanje baziraju na korištenju prirodnih resursa (poljoprivreda, šumarstvo,

vodoprivreda, energetika, turizam itd.) i koji ove rezultate mogu koristiti za razmatranje novih investicionih ulaganja i dalji razvoj privrednih aktivnosti.

Uspostavljanjem Mendeley baze podataka se po prvi put u Bosni i Hercegovini mogu na jednom mjestu naći hiljade referenci koje prate navode u Procjeni, što će svakako olakšati realizaciju sličnih projekata budućim generacijama istraživača. Brojni eksperti, koji su kao članovi Multidisciplinarnog autorskog tima učestvovali u izradi Procjene, uspostavili su međusobnu saradnju koja otvara mogućnosti za realizaciju različitih multidisciplinarnih istraživanja u narednom periodu. Procjena je uključivala eksperte iz skoro svih dijelova BiH i različitih naučnih oblasti, što predstavlja rijedak slučaj u BiH i šalje važnu poruku da se radeći skupa, pogotovo na temama koje se bave prirodom i prirodnim resursima, može napraviti snažna domaća istraživačka mreža, sposobna da realizira i vrlo kompleksne projekte. Iako IPBES procjene po pravilu ne podrazumjevaju provedbu originalnih istraživačkih aktivnosti, u okviru Procjene su upravo na temelju uspostavljene istraživačke mreže realizirana i takva istraživanja (utvrđivanje tradicionalnih znanja o biodiverzitetu, procjena efikasnosti instrumenata za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa itd.), koja su generirala potpuno nova, naučno utemeljena znanja o stanju prirode u BiH.

1.9 IZAZOVI U PRIPREMI PROCJENE

Izazovi u realizaciji Procjene su bili mnogobrojni, ali se okvirno mogu kategorizirati kao subjektivni (nedostaci u znanju) i objektivni (metodološka ograničenja).

1.9.1 Stanje znanja

U svim fazama realizacije Procjene je uočen značajan nedostatak znanja (eng. *Gap of knowledge*) o stanju prirode/biodiverziteta, koristima od prirode, pritiscima i njihovim uticajima na biodiverzitet, opcijama upravljanja i scenarijima budućeg stanja prirode. Sinteza svih nedostataka u znanju identificiranih u pojedinim poglavljima Procjene je predstavljena i analizirana u Poglavlju 6. U tom smislu, neophodno je provoditi dodatna konkretna istraživanja, na osnovu kojih bi se pouzdanije i kvalitetnije moglo procijeniti stanje prirode i utvrditi postojeća znanja o prirodi, bez oslanjanja na različita stereotipna uvjerenja i pretpostavke, već isključivo oslanjanjem na dostupne pisane i naučno utemeljene izvore i reference. Evidentan je nedostatak multidisciplinarnih i integrativnih istraživanja, naročito u kontekstu kombinacije prirodnih i društvenih nauka, pri čemu se to posebno odnosi na istraživanja u sferi relevantnih sektorskih politika (politika zaštite prirode, okolišna, šumarska, poljoprivredna, energetska, politika prostornog uređenja i sl). Neophodno je naglasiti da je Procjena sama po sebi predstavljala svojevrsan proces učenja, te doprinijela izgradnji individualnih i kolektivnih naučno-istraživačkih kapaciteta u BiH.

Kako je Procjena dobijala svoj finalni oblik, sa njom su "rasli" i kapaciteti istraživača i eksperata koji su bili uključeni u Multidisciplinarni autorski tim, što se posebno odnosi na mlađe kolege i kolegice. Učešće u izradi Procjene, u kombinaciji sa mogućnostima učešća u različitim vidovima online obuke (webinari, radionice), organiziranim od strane UNEP-WCMC i razmjenom iskustava sa drugim državama u kojima se provodi Procjena, pružilo je jedinstvenu priliku članovima Projektnog tima i

Multidisciplinarnog autorskog tima da unaprijede svoja znanja o različitim aspektima pripreme Procjene (npr. prilagođavanje IPBES metodološkog okvira realitetima u kojima se provode nacionalne Procjene, uticaj i modaliteti korištenja rezultata Procjene na procese na nacionalnom nivou, doprinos Procjene implementaciji ciljeva i obaveza koje proizilaze iz međunarodno ratificiranih konvencija i sporazuma itd). Sigurno je da su naučno-istraživački kapaciteti svih članova Multidisciplinarnog autorskog tima značajno unaprijeđeni u odnosu na period prije Procjene, što predstavlja značajan potencijal u BiH za realizaciju sličnih projekata u budućnosti.

1.9.2 Metodološka ograničenja

IPBES metodološko-konceptualni okvir, uključujući i termine "koristi od prirode" (eng. *Nature's contributions to people*), i "naučno-politički dijalog" (eng. *Science-policy interface*), je bio potpuno nov, a samim tim i izazovan za primjenu u BiH. Kolektivna svijest i nivo znanja u postsocijalističkim društvima (kao što je BiH) uglavnom se bazira na primjeni rezultata naučnih istraživanja i klasičnom sistemu obrazovanja. Zbog toga je često prisutno zanemarivanje drugih sistema znanja koja IPBES uzima u obzir (kao što su npr. tradicionalna znanja), i ograničeno tretiranje istih, kao relevantnih u sagledavanju ukupnih znanja o stanju i koristima od prirode.

Uprkos metodološkim ograničenjima, koja su u najvećoj mjeri bila rezultat skromnog iskustva u primjeni IPBES metodološkog okvira, nepodijeljeno je mišljenje članova Projektnog tima da se radi o inovativnom i obećavajućem pristupu u procjeni stanja prirode. Takav pristup daje osnovu za jačanje dijaloga između naučne zajednice i donosilaca odluka, te stoga treba biti dalje izučavan, razvijan, primjenjivan i prilagođavan prirodnim, društvenim i ekonomskim specifičnostima u BiH društvu.

U toku same izrade Procjene, Projektni tim i članovi Multidisciplinarnog autorskog tima su se susreli sa nizom ograničenja koja su proizašla iz analize postojećih izvora ili su rezultat ličnih iskustava u radu. U Bosni i Hercegovini nije u dovoljnoj mjeri izgrađena navika opštekorisnog i volonterskog rada. Uz uslov da će sve njihove aktivnosti biti realizirane "pro bono" bilo teško okupiti sve željene naučne radnike u autorski tim u BiH. Brojni istraživači su ostali izvan ovog procesa, jer su u isto vrijeme učestvovali u drugim projektima iz kojih su, uz naučne i stručne reference, crpili i finansijske koristi. U takvim okolnostima, česte su bile situacije da članovi Multidisciplinarnog autorskog tima budu angažovani u pripremi više podsekcija, sekcija i poglavlja, što je svakako uticalo na kvalitet kompletne Procjene. Vezano za modalitet rada koji je primjenjen u Procjeni, a bazirao se na dobrovoljnom i besplatnom učešću eksperata, sigurno je da uspjeh ovako kompleksnih projekata u velikoj mjeri ovisi o finansijskoj podršci domaćih institucija i uključenosti kompletne društvene zajednice u pitanja koja se tiču očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta. S druge strane, treba istaknuti duboko razumijevanje značaja ovog projekta za BiH među članovima Multidisciplinarnog autorskog tima koji su prihvatili volonterski modalitet rada.

Već je ukazano na činjenicu da u BiH postoji mali broj multidisciplinarnih istraživanja, što je posebno izraženo među stručnjacima iz oblasti društvenih i prirodnih nauka. Bilo je teško okupiti autore iz različitih naučnih oblasti, bez obzira što se radilo o tako značajnoj i izazovnoj temi kao što je priroda u BiH. Pored toga, sastav Multidisciplinarnog autorskog tima nije bio izbalansiran u smislu uravnotežene zastupljenosti stručnjaka iz društvenih i prirodnih/biotehničkih nauka (koji su dominirali). Predstavnici donosilaca odluka na svim nivoima, poslovnog svijeta i nevladinog

sektora, nisu bili dovoljno zastupljeni u Multidisciplinarnom autorskom timu, u odnosu na predstavnika akademske zajednice. Ovo su važne naučene lekcije i metodološka ograničenja, koja je potrebno korigovati u budućim projektima i aktivnostima usmjerenim na sveobuhvatnu procjenu stanja prirode u BiH.

Konačno, veći dio projektnih aktivnosti je realizovan u vremenu pandemije korona virusa (COVID-19), tako da su ograničena mobilnost, te nemogućnost organizacije direktnih razgovora i sastanaka članova Multidisciplinarnog autorskog tima, u određenoj mjeri usporili dinamiku projektnih aktivnosti u odnosu na plan prije pandemije.

Upravo zbog navedenih i ostalih ograničenja, finalizacija procjene znanja o različitim aspektima prirode u BiH predstavlja značajan progres, kako u uspješnoj saradnji naučne zajednice, tako i sa aspekta kompiliranja znanja relevantnih za donosioce odluka.

1.10 DOSTUPNOST REFERENCI KORIŠTENIH ZA “PROCJENU STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BiH”

Kao što je ranije istaknuto, sve reference korištene za pripremu Procjene se nalaze u repozitoriju koji je uspostavljen u softveru Mendeley. Ovdje se nalaze pristupni linkovi za reference korištene u pojedinim poglavljima Procjene:

1. link za reference u poglavlju 1: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/b71a3469-5730-4c94-94f4-5d91b8a5fdec/all-references/>
2. link za reference u poglavlju 2: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/193df3a5-f0f2-4d54-a453-6914d75dafc5/all-references/>
3. link za reference u poglavlju 3: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/7ff4669b-24ed-4507-9424-03b804e5f95a/all-references/>
4. link za reference u poglavlju 4: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/eeb791f4-3ecb-4f56-bce2-f1721f63173a/all-references/>
5. link za reference u poglavlju 5: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/64b1cb21-6f00-4222-8445-bf6bd413ebc2/all-references/>
6. link za reference u poglavlju 6: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/9f0c8884-f424-43f2-9c9a-229a3ff49e95/all-references/>

Način pristupa referencama je sljedeći:

Kompletna baza referenci (sva poglavlja Procjene) dostupna je u okviru jedinstvene Mendeley baze ili repozitorija kojoj se može pristupiti putem aplikacije na računaru ili online putem unošenjem pristupnih podataka: email: ipbesbih@gmail.com; password: ipbesbih_2023.

KORISTI OD PRIRODE I NJIHOV UTICAJ NA KVALITET ŽIVOTA LJUDI U BOSNI I HERCEGOVINI

POGLAVLJE 2



KORISTI OD PRIRODE I NJIHOV UTICAJ NA KVALITET ŽIVOTA LJUDI U BOSNI I HERCEGOVINI

Koordinatori poglavlja

Prof. dr. Dženan Bećirović; Prof. dr. Almir Peštek

Način citiranja:

Bećirović, Dž.; Peštek, A.; Avdibegović, M.; Bajrić, M.; Banda, A.; Brajić, A.; Cvjetković, B.; Čadro, S.; Čustović, H.; Dragomirović, D.; Džaferović, A.; Đurić, G.; Gajić, A.; Hamidović, S.; Hatibović, E.; Hodžić, A.; Hukić, E.; Hukić, L.; Ibragić, S.; Isaković, S.; Karahmet, E.; Kolčaković, M.; Kondić, D.; Kunovac, S.; Ljuša, M.; Macanović, A.; Nikolajev, A.; Spahić, E.; Šuvalija, S. i Zečić, E. (2024): **Koristi od prirode i njihov uticaj na kvalitet života ljudi u Bosni i Hercegovini**, u: Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 40-168/783.

Autor naslovne fotografije: Dubravka Šoljan

SADRŽAJ

POPIS ILUSTRACIJA.....	40
POPIS SKRAĆENICA	43
2 IZVRŠNI SAŽETAK.....	44
2.1 UVOD	48
2.2 STATUS I TRENDOVI U OSIGURANJU KORISTI OD PRIRODE U BOSNI I HERCEGOVINI	49
2.2.1 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode regulirajućeg karaktera	54
2.2.1.1 Koristi od stvaranja i održavanja staništa	54
2.2.1.2 Koristi od transfera reproduktivnog materijala	58
2.2.1.3 Koristi od migratornih vrsta	60
2.2.1.4 Koristi od procesa oprašivanja	62
2.2.1.5 Koristi od reguliranja kvalitete zraka	65
2.2.1.6 Koristi od reguliranja klimatskih procesa.....	68
2.2.1.7 Koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora.....	72
2.2.1.8 Koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda	74
2.2.1.9 Koristi od reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda	78
2.2.1.10 Koristi od reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta	83
2.2.1.10.1 Funkcije tla u ekosistemu	83
2.2.1.10.2 Reguliranje erozionih procesa i klizišta	86
2.2.1.11 Koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja.....	88
2.2.1.12 Koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije.....	93
2.2.2 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode materijalnog karaktera	98
2.2.2.1 Koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje	98
2.2.2.1.1 Hrana iz kopnenih ekosistema: pregled poljoprivredne proizvodnje u BiH	98
2.2.2.1.2 Hrana iz kopnenih ekosistema: nedrvni šumski proizvodi (NŠP)	105
2.2.2.1.3 Lovstvo i ribarstvo: Ribarstvo	111
2.2.2.1.3.1 Lovstvo.....	114
2.2.2.2 Koristi od prirode kroz osiguranje energije	116
2.2.2.2.1 Energija na bazi biomase: šumska drvna biomasa i poljoprivredna biomasa	117
2.2.2.3 Koristi od prirodnih materijala i sirovina	120
2.2.2.3.1 Snabdijevanje drvetom (ŠDS)	121
2.2.2.3.2 Snabdijevanje biljnim materijalima.....	124
2.2.2.4 Koristi od prirode kroz snabdijevanje ljekovitim resursima	127
2.2.3 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode nematerijalnog karaktera	131
2.2.3.1 Koristi od prirode kroz podršku procesima učenja i generiranje znanja	131
2.2.3.1.1 Uloga formalnog i neformalnog obrazovanja o koristima od prirode	132
2.2.3.1.2 Uloga tradicionalnih i lokalnih znanja o koristima od prirode	135
2.2.3.2 Koristi od prirode kroz podršku fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi	139

2.2.3.3	Koristi od prirode kroz podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica.....	145
2.2.3.3.1	Priroda kao inspiracija	148
2.2.3.3.1.1	Priroda u književnoj tradiciji Bosne i Hercegovine	148
2.2.3.3.1.2	Doprinos društvenom identitetu i kulturnom nasljeđu.....	152
2.2.3.4	Održavanje opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije - održivost prirodnog naslijeđa.....	155
2.2.3.4.1	Osiguranje međugeneracijske jednakosti i pravičnost	155
2.3	TRENDOVI KORISTI OD PRIRODE I NJIHOVOG DOPRINOSA LJUDIMA U BOSNI I HERCEGOVINI	157
2.4	ODNOS KORISTI OD PRIRODE U BiH PREMA RELEVANTNIM GLOBALNIM CILJEVIMA ZA BIODIVERZITET I CILJEVIMA ZA ODRŽIVI RAZVOJ.....	159
2.5	NEDOSTACI U ZNANJU	165

POPIS ILUSTRACIJA

Slike

Slika 2.1 Kategorije koristi od prirode i pripadajuće grupe (Izvor: Díaz et al., 2018).....	51
Slika 2.2 Ocjene važnosti koristi od stvaranja i održavanja staništa u BiH (Bećirović et al., 2023)..	55
Slika 2.3 Ocjene važnosti koristi od procesa oprašivanja u BiH (Bećirović et al., 2023).....	63
Slika 2.4 Pčela na cvijetu jabuke (Foto: D. Šoljan)	64
Slika 2.5 Ocjene važnosti koristi od reguliranja kvalitete zraka u BiH (Bećirović et al., 2023).....	66
Slika 2.6 Ocjene važnosti koristi od reguliranja klimatskih procesa u BiH (Bećirović et al., 2023)..	69
Slika 2.7 Šuma planinskog bora na Bjelašnici iznad Sitnika (Foto: D. Šoljan).....	70
Slika 2.8 Ocjene važnosti koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora u BiH (Bećirović et al., 2023)	73
Slika 2.9 Ocjene važnosti koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda u BiH (Bećirović et al., 2023)	76
Slika 2.10 Slapovi Kozice kod Fojnice (Foto: A. Macanović).....	79
Slika 2.11 Ocjene važnosti koristi od reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda u BiH (Bećirović et al., 2023)	80
Slika 2.12 Ocjene važnosti koristi od reguliranja procesa formiranja zemljišta u BiH (Bećirović et al., 2023)	83
Slika 2.13 Ocjene važnosti koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja u BiH (Bećirović et al., 2023)	89
Slika 2.14 Endemične šume munike (Foto: M. Mataruga).....	90
Slika 2.15 Ocjene važnosti koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije u BiH (Bećirović et al., 2023).....	95
Slika 2.16 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje u BiH (Bećirović et al., 2023).....	99
Slika 2.17 Tlo pogodno za sadnju krompira u jednoj okućnici (Foto: D. Šoljan)	101
Slika 2.18 Glavne zemlje u koje se izvoze NŠP iz BiH posmatrano za period 2015-2019) (Pehar & Begović, 2019).....	106
Slika 2.19 Bruto vrijednost proizvodnje (1000 USD) meda u BiH i okolnim zemljama 2019. godine (FAOSTAT; 2021)	110
Slika 2.20 Pčelarstvo u BiH (Foto: D. Šoljan)	110
Slika 2.21 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz osiguranje energije u BiH (Bećirović et al., 2023)	116
Slika 2.22 Šumske drvena biomase u formi ogrjevnog drveta za proizvodnju toplinske energije (Foto: D. Šoljan)	118
Slika 2.23 Izgled interaktivne online mape potencijala biomase u BiH (Izvor: Atlas BiH).....	119
Slika 2.24 Ocjena važnosti koristi od prirodnih materijala i sirovina u BiH (Bećirović et al., 2023)	121
Slika 2.25 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz snabdijevanje ljekovitim resursima u BiH (Bećirović et al., 2023).....	128
Slika 2.26 Praksa sakupljanje ljekovitih biljaka (Foto: A. Macanović).....	129
Slika 2.27 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz podršku procesima učenja i generiranja znanja (Bećirović et al., 2023).....	132

Slika 2.28 Konzervirane šljive ukuhavanjem bez dodatka šećera (Foto: D. Šoljan).....	136
Slika 2.29 Planinski turizam na planini Treskavici (Foto: A. Macanović).....	141
Slika 2.30 Utonule u snijeg drvene kolibe na planini Obalj u selu Gradina (Foto: D. Šoljan)	154
Slika 2.31 Rad studenata na terenu (Foto: D. Šoljan)	155

Tabele

Tabela 2.1 Površine pod određenim načinom korištenja tla po glavi stanovnika u BiH (izvor: Agencija za statistiku, 2019).....	85
Tabela 2.2 Istraživanja specijskog, biodiverziteta zajednica i funkcionalnog biodiverziteta u šumskom tlu BiH	96
Tabela 2.3 Izvoz i uvoz BiH u poljoprivredi, šumarstvu i ribolovu u periodu 2016-2019. g. (Izvor: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2020)	99
Tabela 2.4 Oranične površine (ha) prema načinu korištenja u BiH (2018-2019 godina) (Izvor: BHAS, 2020).....	100
Tabela 2.5 Površina pod organskom proizvodnjom u BiH (Frick & Bonn, 2017).....	101
Tabela 2.6 Bruto dodana vrijednost poljoprivrede, lova i ribolova u ukupnom BDP-u za 2015-2016. godinu (BHAS, 2022).....	102
Tabela 2.7 Proizvodnja voća i grožđa u BiH, ukupan prinos u hiljadama tona u 2019. godini (Mičić et al., 2020)	103
Tabela 2.8 Tržišni interes za pojedinim kategorijama NŠP (Pehar & Begović, 2019).....	107
Tabela 2.9 Pregled korištenja glavnih vrsta divljači za Hrvatsku, Srbiju, Sloveniju i Bosnu i Hercegovinu u 2019. godini (Izvor: autorska interpretacija).....	115
Tabela 2.10 Komparacija proizvodnje pojedinih biljnih vrsta u BiH u 2010. i 2019. godini (Izvor: autorska interpretacija)	126
Tabela 2.11 Najčešće sakupljane biljne vrste u BiH (Izvor: FARMA, 2010)	130
Tabela 2.12 Rang BiH u oblasti okolinske održivosti i prirodnih resursa (Izvor: Travel & Tourism Competitiveness Index, 2019).....	142
Tabela 2.13 Stanje i trendovi koristi od prirode	158
Tabela 2.14 Pregled indikatora za održivi otporni i inkluzivni rast (Izvor: UN BiH, 2022)	161

Grafikoni

Grafikon 2.1 Prosječne ocjene važnosti kategorija koristi od prirode (Izvor: Bećirović et al., 2023)	53
Grafikon 2.2 Izvoz i uvoz za oblast ribolova i akvakulture u BiH, u periodu 2016-2019. godine (prilagođeno iz Robna razmjena BiH s inostranstvom 2019, Agencija za statistiku BiH, 2020a).....	113
Grafikon 2.3 Ukupna proizvodnja šumskih drvnih proizvoda (Izvor: Agencija za statistiku BiH, 2019)	123
Grafikon 2.4 Proizvodnja četinarara i liščara (Izvor: Agencija za statistiku BiH, 2019)	123
Grafikon 2.5 Zasijana površina zemlje i proizvodnja suncokreta u BiH u periodu 2010 - 2019 (FAOSTAT, 2021).....	125
Grafikon 2.6 Zasijana površina zemlje i proizvodnja uljane repice u BiH u periodu 2010 - 2019 (FAOSTAT, 2021).....	125

Grafikon 2.7 Zasijana površina zemlje i proizvodnja krompira u BiH u periodu 2010 - 2019 (A). Proizvodnja krompira izražena u tonama u BiH i okolnim zemljama 2019. godine (B) (Izvor: FAOSTAT, 2021).....	125
Grafikon 2.8 Zasijana površina zemlje i proizvodnja duhana u periodu 2010 - 2019 u BiH (A) i Evropi (B) (FAOSTAT, 2021)	126
Grafikon 2.9 Prepoznavanje 18 tipova koristi od prirode u razgovorima sa lokalnim zajednicama (Barudanović et al., 2023)	137

POPIS SKRAĆENICA

Skraćenica	Puni naziv
IPBES	Međuvladina naučno-politička platforma o biodiverzitetu i uslugama ekosistema (eng. <i>The Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
ILK	Lokalna i tradicionalna znanja (eng. <i>Indigenous local knowledge</i>)
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
EU	Evropska unija
BiH	Bosna i Hercegovina
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
RS	Republika Srpska
BD BiH	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
EK	Europska komisija
NBSAP	Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. <i>National Biodiversity Strategies and Action Plan</i>)
ESAP	Strategija zaštite životne sredine BiH (eng. <i>Environmental Strategy and Action Plan</i>)
UNEP - WCMC	Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. <i>United Nations Environment Programme</i>) Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. <i>World Conservation Monitoring Centre</i>)
SDG	Ciljevi održivog razvoja (eng. <i>Sustainable Development Goals</i>)
K	Koristi od prirode
VT	Vodno tijelo
UNBiH	Ujedinjene nacije u Bosni i Hercegovini
NŠP	Nedrvni šumski proizvodi
IKI	Internacionalna inicijativa za klimu Njemačke vlade (eng. <i>International Climate Initiative</i>)
MAT	Multidisciplinarni autorski tim

2 IZVRŠNI SAŽETAK

Prirodni resursi i ekosistemi kontinuirano pružaju mnogostruke koristi građanima i pozitivno utječu na kvalitet življenja pojedinaca i zajednice u ruralnim i urbanim područjima Bosne i Hercegovine (dobro utvrđeno). Uprkos postojećim negativnim utjecajima na tok određenih kategorija koristi od prirode, priroda i ekosistemi (još uvijek) igraju ključnu ulogu u procesima reguliranja okolinskih i ekoloških procesa, opskrbljivanja hranom i materijalima za ljude i industriju, te podrške kvalitetu življenja kroz niz nematerijalnih koristi psihofizičkog i kulturološkog karaktera (dobro utvrđeno) (2.2.1.1, 2.2.2.1, 2.2.3.2). Koncept "koristi od prirode" (eng. *Nature's Contributions to People* - NCP) na metodološki prihvaćenim osnovama omogućava sistematičan prikaz informacija o tome kako priroda i ekosistemi doprinose kvalitetu življenja, uzimajući u obzir doprinose regulirajućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera. U tom kontekstu su rezultati ovog poglavlja usmjereni na odgovor na ključno pitanje: *Koliko i na koji način priroda i korištenje prirodnih resursa doprinose osiguranju sredstava za život, kvalitetu življenja i održivom razvoju BiH?* Važno je napomenuti da su istraživanja o koristima od prirode još uvijek u inicijalnoj fazi, kako u BiH, tako i na globalnom nivou, jer se radi o relativno novom konceptu. Ipak, rezultati ovog poglavlja, u slučajevima gdje postoje dostupni podaci i relevantna istraživanja, ppkvantificiraju koristi od prirode te ukazuju na metodološke modalitete za prikupljanje informacija neophodnih za sveobuhvatnu analizu svih kategorija koristi od prirode iz različitih područja ljudskog djelovanja (industrija, poljoprivreda, zaštita okoliša, ruralni razvoj i slično) u kojima se ove kategorije posebno reflektiraju. Konačno, zbog svog geografskog položaja i bogatstva ekosistemskom i biološkom raznolikošću, sve kategorije koristi od prirode su relevantne na cijeloj teritoriji BiH.

Njihov utjecaj na kvalitet življenja u materijalnom smislu je izražen u ruralnim i urbanim područjima, ali i industriji, dok regulirajuće i nematerijalne koristi od prirode igraju važnu ulogu u unapređenju ambijentalnog i zdravstvenog konteksta svakodnevnog života građana. Ipak, pored navedenog, istraživanje autora Barudanović et al. (2023) pokazuje da su regulirajuće koristi od prirode nedovoljno i veoma malo prepoznate kod stanovništva BiH. Stoga je važno analizirati i revidirati modalitete (političke, institucionalne i ekonomske) za provođenje mjera usmjerenih ka ciljevima održivog društveno-ekonomskog razvoja društva u BiH te analizirati ulogu prirode i upravljanja koristima od prirode u njihovom dostizanju.

Koristi od prirode regulirajućeg karaktera su ključni faktor za održavanje stabilnosti i kvaliteta životne sredine, a ekosistemi prirodnim procesima omogućavaju i potpomažu prilagođavanje cjelokupnog društva i privrede Bosne i Hercegovine globalnim ekološkim i energetskim izazovima (utvrđeno, ali nepotpuno) (2.2.1). Koristi od prirode regulirajućeg karaktera su direktna posljedica sposobnosti ekosistema i vrsta koje ih čine da svojim procesima utječu na uslove životne sredine (okoliša), a ujedno utječu na tok nastanka materijalnih i nematerijalnih koristi od prirode i vrlo često, indirektno, doprinose kvalitetu života ljudi. Iako nedostaju specifična istraživanja o pojedinim kategorijama regulirajućih koristi od prirode, u Bosni i Hercegovini je izražena uloga ekosistema u procesima stvaranja i održavanja raznolikosti staništa, očuvanja genetskog materijala i potpomaganja migracijskih procesa (2.2.1.1). Izražen je doprinos ekosistema kroz podršku procesu oprašivanja (2.2.1.4), prečišćavanju i održavanju kvaliteta zraka (2.2.1.5), procesu ublažavanja posljedica acidifikacije mora (2.2.1.7) te procesu

održavanja količine i kvaliteta vode (2.2.1.8 i 2.2.1.9). Pored toga, priroda i ekosistemi su važni regulatori stanja, kvaliteta i zaštite zemljišta (2.2.1.10), služe kao tzv. "zelena infrastruktura" u nastojanjima da se preveniraju i ublaže posljedice kriznih događaja i prirodnih katastrofa (2.2.1.11) te imaju važnu ulogu kao prirodni regulatori razgradnje otpadnih materija organskog karaktera (2.2.1.12). Uloga prirode i ekosistema dolazi do punog izražaja u kontekstu adaptacije na klimatske promjene koje, iako posmatrane kao globalni problem, imaju itekako izražene negativne efekte na lokalnom nivou. Ekološki stabilni i otporni ekosistemi imaju pozitivne efekte u procesu prilagođavanja na klimatske promjene na lokalnom nivou, ali ove koristi nisu dovoljne da bi se u potpunosti ublažile negativne posljedice klimatskih promjena, pa je neophodna transformacija strateškog, upravljačkog i operativnog pristupa u klimatski osjetljivim sektorima kako bi se ublažile sve negativne posljedice na društvo i prirodu u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (2.2.1.6).

Priroda i ekosistemi su izvor različitih proizvoda, materijala i sirovina za ljude i privredu u Bosni i Hercegovini, služe kao osnova za lokalni razvoj i unapređenje kvaliteta življenja na lokalnom nivou i doprinose kreiranju ambijenta za privredni rast i poduzetništvo te društvenu stabilnost (dobro utvrđeno) (2.2.2.3). Koristi od prirode materijalnog karaktera su tzv. "output-i" ekosistemskih procesa koje u materijalnoj (fizičkoj) formi/obliku upotrebljavaju ljudi za različite svrhe s ciljem zadovoljenja egzistencijalnih potreba ili izgradnju infrastrukture. Koristi od prirode materijalnog karaktera su važan dio svakodnevne egzistencije ljudi, mnogih ekonomskih aktivnosti i čine važan preduslov za osiguranje i unapređenje kvaliteta života zajednica. Materijalne koristi od prirode imaju presudan značaj za ishranu ljudi pa je prezentiran značaj i status poljoprivredne proizvodnje i dostupnost hrane za potrebe ljudi u BiH (2.2.2.1), modaliteti korištenja i prerade nedrvenih šumskih proizvoda (NŠP) i istaknuta važnost ovih proizvoda za razvoj ruralnih područja, kao i uloga ribarstva i lovstva u procesu proizvodnje hrane i drugih materijalnih koristi (2.2.2.1 i 2.2.2.3). Ekosistemi imaju važnu ulogu u osiguranju energije za ljude u BiH, što je posebno izraženo kroz upotrebu drveta na tradicionalni način, ali i kroz opis potencijala za diverzifikaciju energetske miksa upotrebom energije na bazi poljoprivredne i šumske biomase (2.2.2.2.1). Ekosistemi daju značajan input za industrijsku proizvodnju u Bosni i Hercegovini i vrlo često služe za kreiranje proizvoda koji su prepoznatljivi i konkurentni na međunarodnim tržištima (2.2.2.3). U BiH je posebno prepoznata korist od prikupljanja i korištenja medicinske flore.

Priroda je važan dio kulturnog i tradicionalnog identiteta društva u Bosni i Hercegovini i služi za podršku procesu očuvanja i unapređenja zdravlja kroz set nematerijalnih koristi koje osigurava (utvrđeno, ali nepotpuno) (2.2.3.3). Važnost prirode za unapređenje kvaliteta življenja ljudi i zajednica se ogleda u njenoj sposobnosti da pruža usluge/koristi nematerijalnog karaktera. Ove kategorije koristi oslikavaju efekte prirode na subjektivno ili psihološko stanje kvaliteta življenja pojedinaca, a time i na stanje društvene zajednice. Znanje o prirodi i prirodnim resursima je važan dio formalnog obrazovnog procesa u Bosni i Hercegovini i sve je izraženija potreba da se podučava i generira znanje o modalitetima održivog korištenja prirode s ciljem njenog očuvanja i podizanja opće svijesti o njenom značaju (2.2.3.1.1). Nezaobilazan dio općeg znanja o prirodi je sadržan u tradicionalnim znanjima, ali se ovom segmentu nije u dovoljnoj mjeri posvetila pažnja naučne i stručne javnosti, što, uz promjenu načina življenja i odlazak iz ruralnih krajeva, dovodi do nestanka ovih segmenata kulturnog i tradicionalnog konteksta

odnosa čovjeka i prirode. Prepoznato je da BiH ima prirodnu osnovu i potencijal za razvoj održivog turizma, ali je izazov kako pretvoriti potencijal u održiv ekonomski i društveni sistem, uz naglašenu potrebu za očuvanje ekosistema i prirode (2.2.3.2) i provođenje mjera održivog i trajnog korištenja. Razvoj turizma doprinosi obogaćivanju kulturnog identiteta, odnosno ponovnom otkrivanju vlastite kulturne tradicije i može se posmatrati kao važan faktor revitalizacije kulturnog naslijeđa i promocije kulture zajednice. Kroz valorizaciju kulturne tradicije i njenu promociju (i korištenje) u turizmu podstiče se i razvija kulturni identitet pojedinca, ali i šire zajednice. Društvo u Bosni i Hercegovini ima određeni nivo svijesti o potrebi očuvanja prirode, ali je generalno neophodno raditi na promociji važnosti prirodnih resursa za kvalitet življenja i uvažavati stavove šire zajednice pri donošenju strateških i upravljačkih odluka (2.2.3.3).

Iako raspolaže značajnim prirodnim resursima i potencijalima za proizvodnju hrane, Bosna i Hercegovina značajan dio potreba društva za hranom podmiruje uvozom, a na taj način se stvara ovisnost o eksternim izvorima i svojevrsna "ranjivost" pri poremećajima u trgovinsko-komercijalnim lancima (dobro utvrđeno) (2.2.2.1.1 i 2.2.2.1.2). Bosna i Hercegovina nema samodovoljnost u oblasti proizvodnje hrane, zbog čega hranu uvozi. Pored povećanja obima i intenziteta proizvodnje u svim sektorima poljoprivrede, neophodno je podizanje prerađivačkih kapaciteta. U Bosni i Hercegovini je, u funkciji osiguranja hrane, nužno povećati kontrolu kvaliteta (zdravstvena ispravnost hrane biljnog i animalnog porijekla, veterinarsko-sanitarna kontrola hrane animalnog porijekla i prehrambeni kvalitet hrane). Integracijom regionalnog tržišta, uvođenjem bescarinskog pristupa zemljama članicama, u procesu pristupanja EU, na tržištu Bosne i Hercegovine stvara se konkurentski pritisak, koji će imati širok raspon implikacija na poljoprivrednu proizvodnju i ruralnu privredu. Neće svi proizvođači i prerađivači u poljoprivredi imati koristi od poboljšanog pristupa tržištu za svoje proizvode. Manje efikasni poljoprivredni prerađivači i proizvođači i oni koji raspolažu nižim kvalitetom zemljišta, te nedovoljnim obimom proizvodnje, suočit će se sa poteškoćama u nadmetanju s uvezenim proizvodima. Navedene poteškoće će nedvosmisleno imati utjecaj na dugoročnu održivost mnogih ruralnih zajednica.

Bosna i Hercegovina raspolaže značajnim vodnim resursima i potencijalima, a priroda i ekosistemi značajno doprinose procesu osiguranja dovoljnih količina kvalitetne vode, neophodne za sigurno snabdijevanje stanovništva (dobro utvrđeno) (2.2.1.8 i 2.2.1.9). Monitoring stanja kvaliteta vodnih tijela, naročito površinskih voda, je zadovoljavajući i ima trend povećanja. Kvalitet površinskih voda na prostoru BiH je, generalno govoreći, s gledišta opće zdravstvene situacije stanovništva, ugrožen, a na nekim vodotocima ili dijelovima vodotoka i opasno narušen (sliv rijeke Bosne). Najznačajniji uzroci zagađenja su komunalne otpadne vode, a potom otpadne vode industrije. Kvalitet podzemnih voda je uglavnom dobar, ali će zasigurno biti sve manje kvalitetnih vodnih resursa ukoliko se proces zagađenja voda nastavi ili intenzivira, te ukoliko se zone prihranjivanja izvorišta ne zaštite. Pogoršanje kvaliteta posljedica je porasta zagađenja voda i zahvata u prostoru kojima se degradiraju prirodni ekosistemi/staništa.

Uzajamna povezanost svih kategorija koristi od prirode upućuje na potrebu sveobuhvatnijeg pristupa pri planiranju i korištenju materijalnih koristi od prirode, jer se njihovim iscrpljivanjem umanjuje i mogućnost ekosistema za pružanje koristi regulirajućeg i nematerijalnog karaktera (utvrđeno, ali nepotpuno). Trenutni trendovi korištenja ekosistema ukazuju na prisustvo degradiranosti ključnih komponenti i fokus

upravljačkih postupaka na korištenje materijalnih koristi, čime se ugrožavaju njihovi kapaciteti da doprinesu sigurnosti proizvodnje hrane, energije i vode (2.3).

Proces kontinuiranog praćenja stanja biodiverziteta i stanja ekosistema treba, pored uobičajenih indikatora (brojnost vrsta, kvalitet ekosistema i slično), obogatiti procedurama koje se zasnivaju na postupku procjene, mapiranja i vrednovanja ekosistemskih usluga, tj. koristi od prirode (utvrđeno, ali nepotpuno). Na taj način se, pored kvantitativnih indikatora uobičajenih za postupak monitoringa, mogu generirati korisne informacije koje govore o namjeni, rasporedu, ugroženosti i konačno, vrijednosti pojedinih usluga ekosistema za koje je društvo zainteresirano (2.4).

2.1 UVOD

Buđenje svijesti o značaju očuvanja okoliša i neraskidive veze između čovjeka (društva) i prirode uzrokovali su da posljednje dekade budu obilježene globalnim nastojanjima da se analiziraju, prikažu i vrednuju koristi od prirode (Bećirović, 2018). Priroda i ljudi su oduvijek bili povezani na neograničen broj načina, ali se tek u novije vrijeme budi društvena svijest i pojavljuju naučni dokazi o posljedicama međusobnog uticaja, kako ljudi na prirodu tako i prirode na ljude. Neupitno je da priroda predstavlja ključni element za opstanak ljudske populacije, jer osigurava niz materijalnih dobara i nematerijalnih usluga koji unapređuju kvalitet života ljudi na lokalnom i globalnom nivou (Brauman, et al., 2020). U nastojanju da se razumije i interpretira međusobna povezanost ljudi sa prirodom i analiziraju njihovi međusobni uticaji, u stručnim i naučnim krugovima su evoluirali različiti koncepti. Jedan od ključnih elemenata IPBES konceptualnog okvira, kojim se nastoji opisati i analizirati multidimenzionalnost odnosa čovjeka i prirode, predstavlja koncept „koristi od prirode“ (eng. *Nature's Contributions to People* - NCP). Ovaj koncept metodološki uključuje veoma popularan koncept „ekosistemskih usluga (servisa)“ i nadograđuje ga uključivanjem kulturoloških elemenata veze čovjeka i prirode, te davanjem važnosti tradicionalnom i lokalnom znanju u procesu razumijevanja kompleksnih odnosa čovjeka i prirode (Díaz et al., 2018). U nastojanju da se što bolje razumiju odnosi ljudi i prirode u Bosni i Hercegovini (u daljem tekstu: BiH), u skladu sa usvojenim IPBES metodološkim pristupom, predmet ovog poglavlja jesu „koristi od prirode i njihov uticaj na kvalitet života ljudi“. Odlučeno je da se za izvorni termin NCP - *Nature's Contributions to People*, u duhu lokalnih jezika, umjesto *doprinosi prirode ljudima*, upotrijebi termin „koristi od prirode - K“, koji u sebi uključuje različite aspekte, počevši od regulirajuće uloge prirode u svim okolišnim procesima (klimatski procesi, kvalitet zraka i vode), opskrbljujuće uloge kroz osiguranje materijalnih dobara (sirovine, energija, hrana i ljekovite materije), te spektar nematerijalnih koristi od prirode (učenje, inspiracija, duhovna, kulturološka i rekreacijska iskustva). Dokazano je da svaka od kategorija koristi od prirode doprinosi kvaliteti življenja na više načina (npr. osiguranje hrane doprinosi kvaliteti života kao materijalna korist i istovremeno reflektuje kulturološku i društvenu dimenziju), ali je ipak uobičajeno da se pri upotrebi ovog koncepta upotrebljava 18 kategorija koristi od prirode (Brauman et al., 2020). Upravo je ova kategorizacija poslužila kao osnova za kreiranje strukture poglavlja 2 - *Koristi od prirode i njihov uticaj na kvalitet života ljudi u Bosni i Hercegovini*, te odgovor na njegovo ključno pitanje koje glasi: *Koliko i na koji način priroda i korištenje prirodnih resursa doprinose osiguranju sredstava za život, kvaliteti življenja i održivom razvoju BiH?*

Imajući u vidu da su istraživanja o koristima od prirode još uvijek u inicijalnoj fazi, kroz ovo poglavlje će se, u slučajevima gdje postoje dostupni podaci, kvantificirati koristi od prirode ali i ukazati na metodološke modalitete za prikupljanje informacija neophodnih za sveobuhvatnu analizu svih kategorija koristi od prirode i područja ljudskog djelovanja (industrija, poljoprivreda, zaštita okoliša, ruralni razvoj, i slično) u kojima se ove kategorije posebno reflektuju. Koristi od prirode su pitanje od velike važnosti za cijeli teritoriji BiH. Njihov uticaj na kvalitet življenja u materijalnom smislu je izražen u ruralnim i urbanim područjima, ali i industriji, dok regulirajuće i nematerijalne koristi od prirode igraju važnu ulogu za unapređenje ambijetalnog i zdravstvenog konteksta za svakodnevni život građana. Stoga je važno razmotriti ciljeve za dostizanje održivog društveno-ekonomskog razvoja bosansko-hercegovačkog društva i analizirati ulogu prirode i upravljanja koristima od prirode u njihovom dostizanju.

Analiza i prikaz koristi od prirode su nezaobilazni dio IPBES konceptualnog okvira i integrirane su u globalne, regionalne i nacionalne aktivnosti u procesu procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima. U tom smislu se u okviru ovog poglavlja, koristeći širok spektar dostupnih izvora literature naučno-istraživačkog i stručnog karaktera, prikazuju status i trendovi koristi od prirode regulirajućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera. Inovativnost ovog metodološkog pristupa, u usporedbi sa sličnim aktivnostima naučnog, strateškog ili stručnog karaktera implementiranim u BiH u prethodnom periodu, je u tome što se daje opis i procjena efekata promjena u statusu i trendovima koristi od prirode na kvalitet života ljudi u BiH, te identificiraju nedostaci u znanju kao osnova za buduće aktivnosti u ovom području istraživanja i pretpostavke za uspostavu dugoročnog dijaloga naučne zajednice i donosioca odluka na svim administrativnim nivoima u BiH. Važno je napomenuti da se, pored aktivnosti koje se provode u okviru IPBES platforme, mali broj istraživanja direktno ili indirektno bavi pitanjima koristi od prirode, kako u regionalnom kontekstu tako i na nivou BiH. Ipak, zahvaljujući naporima pojedinaca i uključenosti bh. istraživača u pojedine globalne istraživačke inicijative, postoji određeni nivo znanja i razumijevanja koristi od prirode, kojima je potrebna dodatna sistematizacija po prepoznatljivim K (NCP) kategorijama, ali i provođenje dodatnih inicijalnih istraživanja uticaja promjena u koristima od prirode na kvalitet života ljudi u BiH. Inicijalno je u kategoriju koristi od prirode kroz osiguranje energije bilo predviđena i analiza hidroenergetskih potencijala i njihovog statusa u BiH, kao veoma važnog aspekt za energetska sigurnost i energetska miks, ali trenutna saznanja o ovoj oblasti su relativno skromna i u kontekstu povezanosti sa koristima od prirode su potrebna dodatna istraživanja.

2.2 STATUS I TRENDOVI U OSIGURANJU KORISTI OD PRIRODE U BOSNI I HERCEGOVINI

U ovom potpoglavlju su analizirana i prikazana dostupna znanja o statusu i trendovima koristi od prirode (u daljem tekstu: K), koja se direktno ili indirektno odnose na područje BiH, uz nastojanje da se naglasi kako promjene u stanju prirode mogu uticati na kvalitet života građana u BiH. U analizi dostupnih znanja obuhvaćen je period posmatranja 2000. - 2022. godina, ali su u nekim slučajevima, usljed nedostatka recentnih literaturnih izvora, analizirani izvori starijeg datuma. Struktura ovog potpoglavlja se zasniva na prikazu koristi od prirode grupisanih u kategorije regulirajućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera. Pored toga, za sve kategorije koristi od prirode se prikazuju i teritorijalne specifičnosti njihovog osiguranja uzimajući u obzir tok materijalnih i nematerijalnih ekosistemskih usluga u kontekstu osiguranja uvjeta za život građana u BiH. Kako je koncept koristi od prirode novijeg datuma i nedovoljno zastupljen u naučnoj i stručnoj literaturi u BiH, u ovom dijelu teksta poglavlja 2 će se dati detaljan prikaz metodološkog okvira za procjenu i vrednovanje koristi od prirode u nastojanju da se ova kompleksna naučno-istraživačka materija približi čitateljima i korisnicima Procjene i ukažen na značaj ovih istraživačkih procesa za postupke donošenja odluka na svim nivoima.

Jedan od ključnih političko-upravljačkih izazova moderne civilizacije jeste kako da se osiguraju i unaprijede pozitivni efekti i uticaji prirode i njenih resursa na kvalitet življenja na globalnom nivou. Ovim izazovima se na globalnoj razini bave različite međunarodne organizacije i inicijative. Jedna od prvih inicijativa međunarodnog karaktera, koja je okupila interdisciplinarni tim istraživača, je

Milenijska procjene ekosistema (eng. *Millenium Ecosystem Assessment* - (MEA, 2005a), koja je nedvosmisleno ukazala na potrebu istraživanja veza između ekosistema i blagostanja ljudi u kontekstu ekosistemskih usluga, kao i potrebu kreiranja mehanizama za osiguranje njihovog održivog korištenja. U novije vrijeme se kroz aktivnosti IPBES platforme sve više aktualiziraju pitanja promocije znanja o biodiverzitetu i ekosistemima, te koristima koje oni osiguravaju za ljude, sa ciljem kreiranja relevantnih informacija za proces donošenja upravljačkih i gospodarskih odluka povezanih sa prirodom i prirodnim resursima na globalnom, regionalnom i lokalnom nivou. Ove aktivnosti su u suštini transparentni i participativni procesi koji treba da kreiraju sistemsku poveznicu između naučnika, donosilaca odluka i društva (Díaz et al., 2018; IPBES, 2019a; Pascual et al., 2017).

Kao sastavni dio IPBES metodološkog okvira pojavljuje se koncept „koristi od prirode - K“ koji, iako sličan konceptu ekosistemskih usluga (servisa), predstavlja sveobuhvatniji „alat“ za razumijevanje kompleksnih veza prirode, ljudi i kvalitete življenja uzrokovane upotrebom i korištenjem prirodnih resursa. Po svojoj definiciji koristi od prirode su svi regulirajući, materijalni i nematerijalni doprinosi, bilo pozitivni i/ili negativni, žive prirode (različitih organizama, ekosistema, te povezanih ekoloških i evolucionih procesa) kvaliteti života ljudi. Pozitivne koristi od prirode se reflektuju kroz osiguranje hrane, prečišćavanje vode, regulaciju poplava, kao i umjetničku inspiraciju, dok se negativnim koristima od prirode mogu smatrati prijenos bolesti ili prisustvo štetnika koji nanose štetu zdravlju ljudi ili dobrima u njihovom vlasništvu. U zavisnosti od kulturološkog, tradicionalnog, vremenskog i prostornog konteksta različite kategorije koristi od prirode mogu biti percipirane kao pozitivne ili negativne (Díaz et al., 2015).

U srži koncepta koristi od prirode se, pored razumijevanja kategorija usluga koje priroda pruža, a koje imaju ekološko-biološku naučnu dimenziju, nalazi i nastojanje da se odnos čovjeka i prirode posmatra iz ugla društvenih nauka, kao i lokalnog i tradicionalnog znanja čime se olakšava integrisanje specifičnih kategorija koristi od prirode (prvenstveno nematerijalnog karaktera) u proces donošenja odluka.

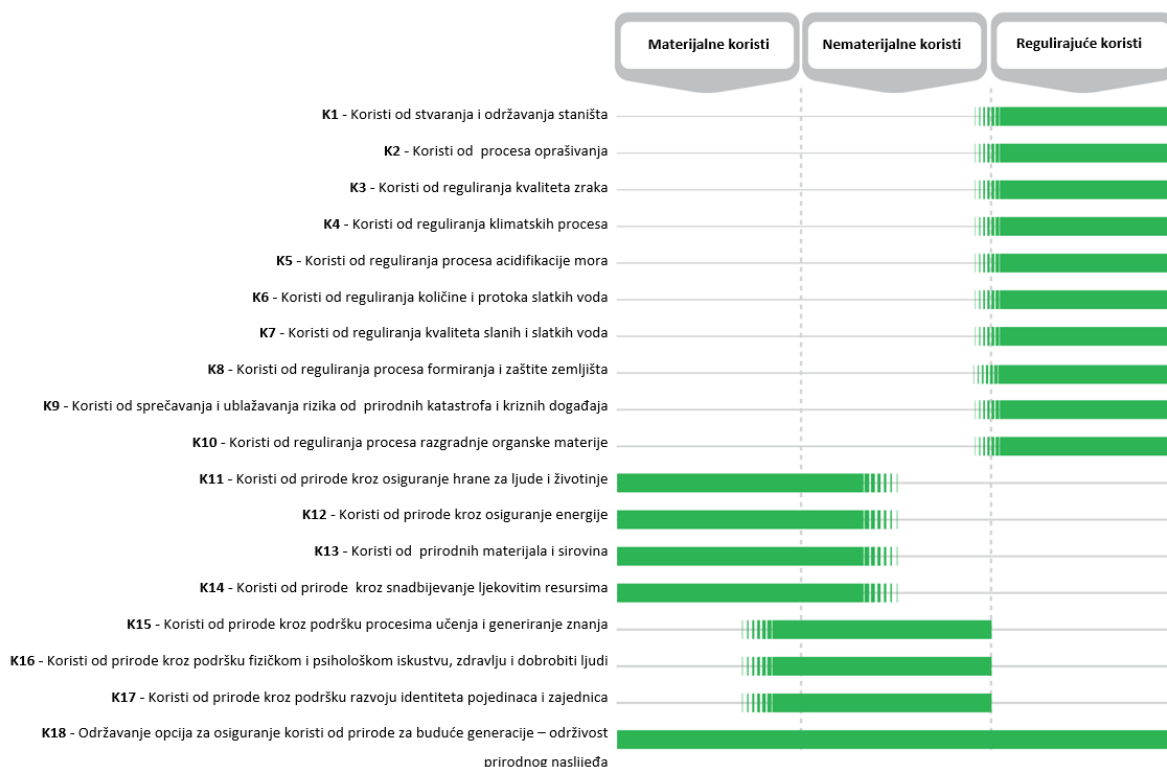
Koncept koristi od prirode treba biti posmatran kao sveobuhvatni okvir kojim se prepoznaje i nastoji analizirati odnosi čovjeka i prirode iz različitih perspektiva. U nekim slučajevima se ljudi i priroda, kao i njihovi odnosi, analiziraju kao potpuno odvojene cjeline, dok se u drugim slučajevima nastoje razumijeti kompleksni međusobni odnosi koji se zasnivaju na suštinskoj povezanosti i poštivanju prirodnih vrijednosti uvažavajući tradicionalnu i kulturološku dimenziju. Ipak, može se konstatovati da je odnos čovjeka i prirode kompleksan i njegovo razumijevanje zahtijeva sistematski pristup dovoljno sveobuhvatan da uključi sve moguće aspekte. Stoga se preporučuje da se koristi od prirode analiziraju uvažavajući dva ustaljena stajališta: generalizirajuće (uopštavajuće) i kontekstualno stajalište, koja se međusobno nadopunjuju i isprepliću omogućavajući na taj način kreiranje znanja i razumijevanja odnosa ljudi i prirode zasnovano na primjeni različitih naučnih disciplina i ostalih izvora znanja (Díaz et al., 2018).

Generalizirajuće stajalište se zasniva na znanjima bioloških i ekonomskih disciplina i predstavlja analitički pristup koji upotrebljava općeprihvaćen set kategorija koristi od prirode za ljude. Granice između pojedinih kategorija su jasne i naglašene, a svaka od kategorija se može posmatrati kao samostalna i konzistentna jedinica. Definisano je 18 kategorija koristi od prirode (Slika 2.1), koje su organizirane u tri djelimično preklapajuće grupe u zavisnosti o toga kakav tip koristi donose kvaliteti života ljudi, a to su: regulirajuće, materijalne i nematerijalne grupe koristi od prirode.

Grupu materijalnih koristi od prirode čine sirovine, materijali i ostali materijalni elementi koje osigurava priroda a ljudi direktno koriste za svoje životne aktivnosti i stvaranje drugih materijalnih dobara kroz privredne i druge aktivnosti. Nematerijalnu grupu koristi od prirode čine efekti prirode i prirodnih procesa na iskustvenu i psihološku dimenziju kvalitete života ljudi na individualnoj i kolektivnoj razini. Regulirajuća grupa koristi od prirode se reflektuje kao rezultat sposobnosti ekosistema i organizama da utiču na uvjete životne sredine i reguliraju nastanak materijalnih i nematerijalnih koristi od prirode i vrlo često indirektno utiču na kvalitet života ljudi.

Kada je riječ o kontekstualnom stajalištu, ono se vrlo često vezuje za sisteme lokalnog i tradicionalnog znanja koji se karakteriziraju time što cilj kreiranja znanja nije njegova validacija ili potvrda izvan specifičnog geografskog područja, već upravo upotreba tih znanja za „suživot“ sa prirodom. Stoga se većina tradicionalnih i lokalnih znanja „ne uklapa i odupire“ globalnim naučnim naporima uključivanja u univerzalno prihvaćene sheme, pa još uvijek izostaje specifična kategorizacija koristi od prirode iz ovog stajališta (Díaz et al., 2018).

Koristi od prirode se u perspektivi kontekstualnih znanja uslovljenim tradicijom i lokalnim specifičnostima mogu prezentirati kroz prizmu doživljaja odnosa čovjeka i prirode i iskustava stečenih u procesu „suživota sa prirodom“. Uvažavajući kontekstualno stajalište, koncept koristi od prirode ističe da se odnos čovjeka i prirode može kategorizirati i posmatrati iz više uglova, te ostavlja mogućnost njegove interpretacije izvan 18 kategorija koje su povezane sa generalizirajućim stajalištem, podstičući na taj način neophodnost saradnje između različitih sistema znanja u procesu generiranja činjenica za održivu upotrebu prirode i njenih komponenti.



Slika 2.1 Kategorije koristi od prirode i pripadajuće grupe (Izvor: Díaz et al., 2018)

Za potrebe prezentiranja stanja i teritorijalne distribucije pojedinih kategorija koristi od prirode u BiH multidisciplinarni autorski tim (u daljem tekstu: MAT) je proveo istraživanje zasnovano na stavovima eksperata u različitim oblastima povezanim sa prirodom i upravljanjem prirodnim resursima. Istraživanje je dizajnirano sa ciljem odgovora na nedostatak informacija i znanja o stanju pojedinih kategorija koristi od prirode, njihovoj povezanosti sa tipovima ekosistema koji ih osiguravaju i pritiscima kojima su izloženi predmetni ekosistemi.

Istraživanje je provedeno uz pomoć strukturirane, unaprijed definisane, matrice sa „zatvorenim“ tipom pitanja (ponuđeni odgovori i ocjene) u kojoj su ispitanici (odabrani eksperti iz pojedinih oblasti) ocjenjivali pojedine aspekte važnosti koristi od prirode i doprinosa koje pojedini ekosistemi pružaju (u obzir je uzeto 16 tipova ekosistema), te intenzitetu i trendu pritiska kojem su izloženi predmetni tipovi ekosistema. Pored kvantitativnog prikaza prosječnih ocjena za pojedine elemente analize, za potrebe Procjene su kreirane ilustrativne mape (karte) na kojima se može vidjeti i teritorijalna distribucija aspekata istraživanja za odabrane kategorije ekosistema u BiH.

Za potrebe ovog poglavlja su, u dijelu koji se odnosi na prezentaciju analize znanja o pojedinim kategorijama koristi od prirode, prezentirani rezultati provedenog istraživanja sa pratećim mapama i kontekstualnim pojašnjenjima. Za lakše razumijevanje prikazanog sadržaja bitno je napomenuti da su eksperti pri analizi važnosti pojedinih kategorija koristi od prirode (ukupno 18 kategorija K) koristili kvantitativnu skalu/ljestvicu sa 6 nivoa važnosti (od 1 - potpuno nevažno do 6 - ključna korist za predmetni ekosistem). Na ovaj način je omogućeno da se međusobno upoređuju odgovori i naglase one kategorije koristi od prirode koje su, prema stavovima eksperata, važnije u pojedinim tipovima ekosistema prilikom međusobnog poređenja sa drugim ekosistemima.

Sumarni rezultat cjelokupne analize važnosti pojedinih kategorija koristi od prirode je prikazan na grafikonu 2.1 na kojem su prezentirane prosječne ocjene važnosti pojedinačnih kategorija koristi od prirode za sve tipove ekosistema u BiH (ukupno 16). Sa grafikona je vidljivo da je K 1 - Koristi od stvaranja i održavanja staništa dobila u prosjeku najveće ocjene važnosti (5.096), što znači da velika većina eksperata koji su učestvovali u istraživanju smatra da je ova kategorija ključna korist u svim tipovima ekosistema u BiH. Ovakav stav nije iznenađujući jer i po svojoj definiciji ovaj tip koristi od prirode, koji pripada kategoriji koristi regulirajućeg karaktera, predstavlja osnovu za sve druge vidove koristi materijalnog, nematerijalnog, ali i regulirajućeg karaktera.

Grafikon 2.1 također ilustruje i odnos između tri grupe koristi od prirode i može se konstatovati da su u prosjeku eksperti najveće ocjene važnosti davali za kategoriju koristi regulirajućeg karaktera, zatim za nematerijalne koristi i na kraju za koristi materijalnog karaktera. Kako su na navedenom grafikonu prikazane prosječne ocjene za sve tipove ekosistema u BiH, pri prezentaciji informacija o pojedinim kategorijama koristi od prirode će se prikazati ilustrativne mape sa kojih je moguće analizirati odnos ocjena važnosti za predmetnu korist po pojedinim tipovima ekosistema u BiH. Ove mape su prikazane na odgovarajućem mjestu (na početku podeskcije ili u dijelu analize) u zavisnosti od strukture teksta koji se odnosi na pojedine kategorije koristi od prirode.



Grafikon 2.1 Prosječne ocjene važnosti kategorija koristi od prirode (Izvor: Bećirović et al., 2023)

2.2.1 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode regulirajućeg karaktera

Koristi od prirode regulirajućeg karaktera su direktna posljedica sposobnosti ekosistema i vrsta da svojim procesima utiču na uvjete životne sredine (okoliša), a ujedno utiču na tok nastanka materijalnih i nematerijalnih koristi od prirode i vrlo često, indirektno, doprinose kvaliteti života ljudi. Koristi od prirode regulirajućeg karaktera utiču na kvalitet života kroz uklanjanje zagađenja, filtraciju zraka i vode, skladištenje karbona i ublažavanje efekata klimatskih promjena, regulaciju zakiseljavanja mora, zaštitu kvalitete zemljišta, osiguranje oprašivanja, kontrolu biljnih bolesti i ublažavanje rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja. U ovoj podsekciji su prikazani rezultati analize trenutnog znanja o koristima od prirode regulirajućeg karaktera u BiH, zasnovani na pregledu dostupnih izvora literature načnog i stručnog karaktera.

2.2.1.1 Koristi od stvaranja i održavanja staništa

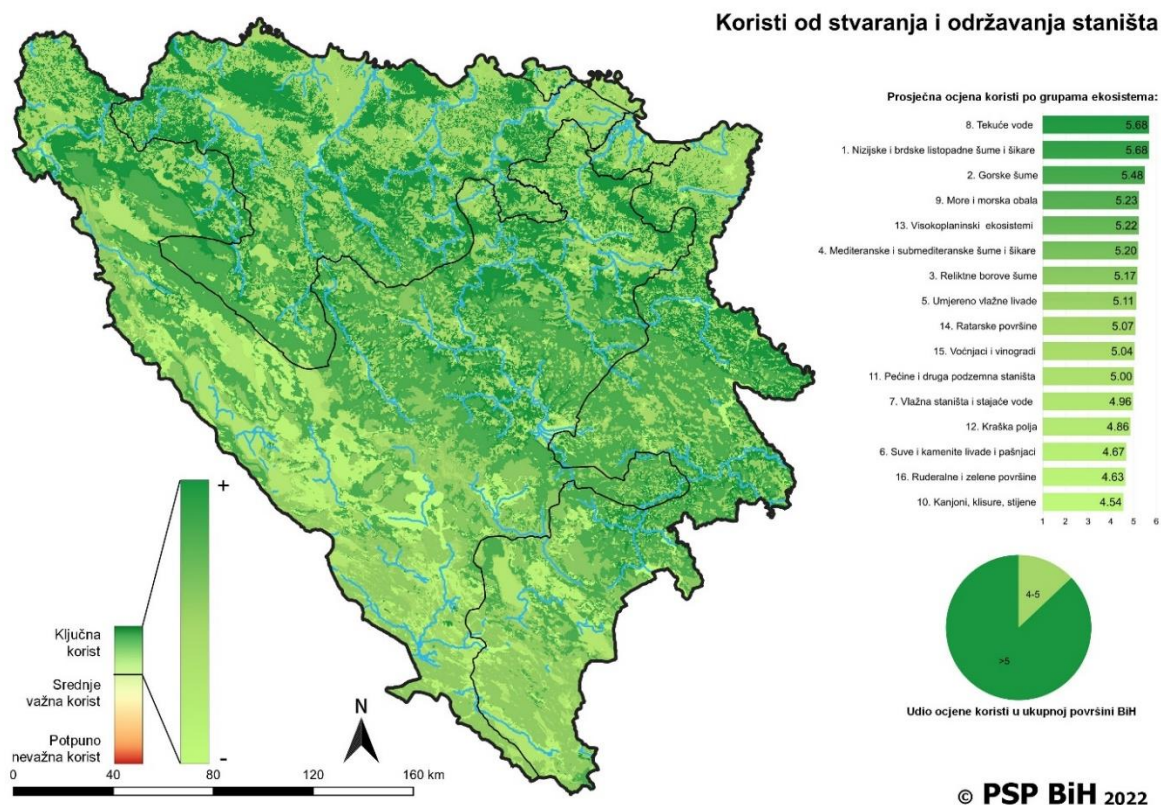
Autori teksta: Branislav Cvjetković, Enver Karahmet i Suvada Šuvalija

Kvalitet i stabilnost staništa, vrsta i ekosistema koji ih čine, predstavlja osnovu za pružanje koristi od prirode regulirajućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera. Pokretači promjena u životnoj sredini, a ponajviše ljudske ekonomske i društvene aktivnosti, često dovode do ugrožavanja stabilnosti ekoloških procesa u različitim tipovima staništa. Stoga se pri procesu donošenja odluka, na svim administrativnim nivoima, treba u razmatranje uzeti važnost očuvanja i unapređenja kvalitete staništa, a razvojne i operativne aktivnosti voditi na način da uvažavaju koristi koje se generiraju iz ekološki stabilnih i biodiverzitetom bogatih staništa.

U ovom dijelu prezentacije sadržaja pojedinih kategorija koristi od prirode, obuhvaćen je segment analize dostupnih znanja o koristima od stvaranja i održavanja raznolikosti staništa u BiH, koji su dopunjeni sa dva dodatna aspekta u skladu sa izvornim sadržajem procjene stanja prirode u regionu Evrope i Azije (eng. *Europe and Central Asia Network of organisations in engaging in IPBES - ECA*). Ovi dodatni segmenti podrazumijevaju aspekt koristi od prirode posmatran kroz transfer reproduktivnog materijala (2.2.1.2) i ulogu različitih tipova staništa u procesu migracija vrsta (2.2.1.3).

Provedeno istraživanje stavova eksperata u slučaju koristi od prirode povezane sa stvaranjem i održavanjem staništa je potvrdilo da ekosistemi imaju veoma važnu ulogu u osiguranju stabilnosti životne sredine i da procesi koji se u njima dešavaju omogućavaju sve druge tipove koristi od prirode. Može se konstatovati da su eksperti ujednačenog stava pri ocjenjivanju važnosti ove koristi po pojedinim tipovima ekosistema i njihove ocjene se u prosjeku kreću u intervalu od važne do ključne koristi za pojedini tip ekosistema.

Na slici 2.2 su prikazane prosječne ocjene važnosti ove kategorije koristi za sve tipove ekosistema i može se zaključiti da, kada je riječ o stvaranju i održavanju staništa, ključnu ulogu imaju ekosistemi tekućih voda, šuma nizijskog i gorskog pojasa, mora i morskih obala, te visoklaninski ekosistemi. Važno je napomenuti da su i u ostalim kategorijama ekosistema ocjene važnosti za ovu kategoriju koristi od prirode izrazito visoke što ukazuje da svi tipovi ekosistema, bez obzira na njihovu relativnu zastupljenost u ukupnoj teritoriji BiH, igraju važnu ulogu u osiguranju stabilnog ekološkog ambijenta za pružanje koristi materijalnog, regulirajućeg i nematerijalnog karaktera.



Slika 2.2 Ocjene važnosti koristi od stvaranja i održavanja staništa u BiH (Bećirović et al., 2023)

Uvod

Kvalitet staništa u kojima obitavaju vrste je osnova za stvaranje i osiguranje svih kategorija koristi od prirode. IPBES definiše koristi od stvaranja i održavanja staništa kao: „Ekosistemski procesi formiranja i kontinuirane proizvodnje materije i ekoloških uslova koji podržavaju žive organizme koji su važni za ljude i ljudske aktivnosti“ (IPBES, 2019b). Staništa čine različiti oblici vegetacije i zajednica, a nastala su kao rezultat interakcije između organizama, uključujući i ljude, klimatskih i topografskih uslova u određenom vremenskom periodu, najčešće nakon poremećaja nastalog u okolišu (e.g. vulkanska erupcija, ogoljavanje površine, obrade zemljišta, požara ili poplava). Globalno je broj staništa za održavanje života vrsta i ekosistema u stalnom padu (Butchart et al., 2010), a najveći uzročnici ovog trenda se vezuju za klimatske procese (Geijzendorffer et al., 2016). Tipovi ekosistema u kojima se bilježe procesi smanjenja kvalitete staništa su šume u mediteranskoj oblasti, te visokoplaninska područja, uglavnom uzrokovane promjenama klime i antropogenim uticajem, dok su staništa srednjih nadmorskih visina (u BiH je to pojas hrasta kitnjaka i ostalih vrsta) pod uticajem promjena usljed uticaja poljoprivrede (Ramankutty et al., 2008).

Na području BiH su potvrđeni različiti direktni i indirektni pritisci na prirodna staništa, a njihovo održavanje zavisi od interakcije čovjeka i prirode kroz primjenu metoda koje garantuju održavanje vegetacije kao osnove za sve druge vidove koristi od staništa relevantnih za čovjeka (Hrelja, 2017). Ipak, najveći izazov za održavanje i unapređenje staništa za različite vrste je pronaći balans između kapaciteta staništa i razvojnih potreba društvenog i ekonomskog karaktera koje često vode ka prekomjernom korištenju stanišnih komponenti. Kao odgovor na ovaj izazov neophodno je raditi na uvođenju novih upravljačkih modaliteta sa ciljem osiguranja dugoročne održivosti svih stanišnih komponenti.

Trenutno stanje znanja

Prema Prvom nacionalnom izvještaju prema CBD-u, diverzitet staništa u Bosni i Hercegovini je rezultat bogatstva i raznovrsnosti ekoloških uslova (Redžić et al., 2008). Prema (Redžić, 2011, 2012) u BiH su na nivou fitocenoza, diferencirana čak 252 tipa staništa. Najnovija sintaksonomska istraživanja i poređenja (Milanović & Stupar, 2021) govore o diferencijaciji vegetacije Bosne i Hercegovine na čak 60 vegetacijskih klasa, što govori u prilog tezi o bogatstvu staništa.

U svakoj životnoj zajednici, svaka pojedinačna vrsta ostvaruje svoju ulogu kojom doprinosi daljem održavanju datog staništa. Na taj način su između vrsta ustanovljeni kompetitorski, predacijski, simbiotski, parazitski i drugi odnosi, što se u ekosistemima reflektuje kroz hranidbene lance i druge složene mreže interakcija. Odnosi između vrsta u ekosistemima u Bosni i Hercegovini istražuju se najčešće kroz lance ishrane (Trožić-Borovac et al., 2013) (Trožić-Borovac, S., Škrijelj, 2007) (Vesnić et al., 2018) ili se istražuju ranije nezabilježene pojave vrsta na novim staništima (Škrijelj et al., 2015)

U BiH se nalaze staništa sa bogatim biodiverzitetom te mnoga od njih su ugrožena usljed pritisaka poput klimatskih promjena, prekomjerne eksploatacije, erozije i gubitka poljoprivrednog i šumskog zemljišta (S. Redžić, 2012). Prirodna staništa imaju nezamjenjivu ulogu u generisanju svih drugih koristi od prirode. U BiH su prisutna raznolika visoklaninska, šumska staništa, livadska i vodena staništa koja igraju značajnu ulogu u smanjenju negativnog uticaja klimatskih promjena (temperaturni ekstremi, suše, poplave, klizišta, požari), te je neophodno smanjiti prekomjerno iskorištavanje ovih staništa. Dosadašnja istraživanja rezultirala su brojnim podacima o očuvanim šumskim staništima sa jasnom definicijom i udjelom vrsta, načinom obnove šuma, udjelom mrtvog drveta, starog i šupljeg drveta i slično (Golub et al., 2018), ali i korištenjem molekularnih markera (Ballian et al., 2012), što može poslužiti kao osnova za kreiranje različitih gospodarskih i zaštitnih mjera.

Usljed progresivnog rasta pritisaka, razvila se velika potreba za uvođenjem zaštite morskih staništa u cilju oporavka trenutnih zaliha od kojih čovjek ima korist, ali i zbog zaštite mrijestilišta i migracije vrsta u nesigurna staništa (Kahrić, 2017; 2018).

Bez obzira na prisutno bogatstvo biodiverziteta, nema tačnih i ažuriranih podataka o statusu biološke raznolikosti u BiH, a sistematsko prikupljanje i analiza podataka i praćenje statusa biološke raznolikosti gotovo da i ne postoji (NBSAP, 2016). Udjeli pojedinih tipova zemljišnog pokrivača u BiH su utvrđeni provođenjem projekta CORINE Land Cover, kojim je ustanovljeno da je 61,07% površine BiH prekriveno šumom i drugom prirodnom vegetacijom, dok 36,70% čine poljoprivredne površine, a evidentirane su i promjene u pojedinim kategorijama zemljišnog pokrivača, kao što je porast umjetnih površina i smanjenje poljoprivrednih i šumskih površina (CORINE kartiranje zemljišnog pokrivača - BiH, 2006). Postoje različiti indikatori za procjenu stanja očuvanosti šuma koji se primjenjuju u međunarodnom, regionalnom i lokalnom kontekstu. U tom smislu su eksterni uticaji promjene klime na šumske ekosisteme u BiH istraživani i obrazloženi (Branislav Cvjetković et al., 2019).

Istraživanja su rezultirala prikazom stanja očuvanog šumskog staništa sa jasnom definicijom i udjelom vrsta, načinom obnove šuma, udjelom mrtvog drveta, starog i šupljeg drveta i slično (Golub i Milanović, 2015), što može poslužiti kao osnova za kreiranje različitih gospodarskih i zaštitnih mjera. Preporuke za očuvanje raznolikosti staništa mogu biti date i na osnovu pregleda stanja istraživanja molekularnih markera (Ballian et al., 2012). Očuvanje kroz *in situ* program zaštite

i korištenja je jedan od najpoznatijih metoda zaštite staništa, koji je u BiH sačinjen iz više segmenata i omogućava očuvanje staništa uz adekvatnu upotrebu (Branislav Cvjetković et al., 2019). Pored toga, kroz aktivnosti u okviru priprema za implementaciju NATURA 2000 mreže su pobrojane i druge taksonomske grupe biljaka i životinja za koje su potrebna dodatna istraživanja sa ciljem uspostave mehanizama za kontinuirano očuvanje staništa.

Uravnotežena staništa predstavljaju osnovu u pružanju koristi od prirode kroz regulatorne servise, servise opskrbe, servise podrške i kulturalne servise. Ljudske ekonomske i društvene aktivnosti često dovode do ugrožavanja stabilnosti ekosistema i svih ekoloških procesa u različitim tipovima staništa, rezultirajući gubitak biološke raznolikosti i gubitak staništa.

Prekomjerno iskorištavanje svih koristi koje priroda pruža uzrokuje povećanje njihove vrijednosti. (Kahrić et al., 2022). Kvalitet staništa u kojima postoji kontinuitet procesa kruženja materije i protoka energije je osnova za stvaranje i osiguranje svih kategorija koristi od prirode. Uslov za nesmetano održavanje staništa su dinamička ravnoteža i nenarušeni ekološki sistemi koji se formiraju i opstaju na dva tipa kompleksnih veza: i) interaktivnim vezama među organizmima u jednoj životnoj zajednici i ii) interaktivnim vezama zajednice sa prostorom koji naseljava. Unutar staništa organizmi su međusobno povezani procesima proizvodnje, potrošnje i razgradnje organske materije (Barudanović et al., 2015).

Stvaranje novih staništa je dug proces, često sa nepozantim ishodom bilo da je u pitanju sukcesija ili regresija vegetacije. Nova staništa nastaju usljed promjene namjene čemu je najčešći uzrok migracija ljudi i napuštanja ranijeg načina življenja, pri čemu se preko 45% poljoprivrednog zemljišta smatra napuštenim (Čustović i Ljuša, 2013). To dovodi do značajnih promjene uslova staništa, pojavu novih oblika korištenja zemljišta i ima uticaj na koristi od prirode koje pružaju takva područja. Veliki uticaj na kvalitet staništa u pojedinim područjima ima i povećanje površine pod deposolima (Resulović, 1999).

Podaci o zastupljenosti najvažnijih kategorija zemljišta u BiH pokazuju određene promjene, što se reflektuje na stanje svih oblika staništa, njihovu funkcionalnost i sposobnost za kontinuirano osiguranje koristi od prirode regulirajućeg karaktera. Društveno-ekonomski procesi poput širenja gradova, modernizacija putne infrastrukture i eksploatacija mineralnih i rudnih sirovina dovode do ugrožavanja staništa i osnovnih ekoloških procesa koji se u njima dešavaju, a ovaj trend će se nastaviti i u budućnosti zbog izostanka koordiniranih aktivnosti na uspostavi mehanizama za održivo upravljanje svim komponentama staništa i njihovim potencijalima. Postoje inicijative za uspostavu mehanizama zaštite staništa, između ostalog i kroz mreže zaštićenih područja, ali se usljed izostanka suštinskih reformskih procesa i nedostatka finansijskih sredstava implementacija tih aktivnosti odvija relativno sporo.

Jedan od rezultata projekta *Istraživanje lokalnih i tradicionalnih znanja kao podrška nacionalnoj procjeni ekosistema*, koji je implementiralo Udruženje za podsticanje uravnoteženog razvoja i kvalitet života - FONDEKO u bliskoj saradnji sa Univerzitetom u Sarajevu, je pregled koristi od prirode koje je prepoznala lokalna zajednica. Koristi od stvaranja i održavanja staništa su prepoznate na 27 lokacija, te veći dio ispitanika prepoznaje vrijednosti i koristi od raznolikosti staništa i vrsta u Bosni i Hercegovini.

Navedene koristi nisu podjednako prepoznate u različitim područjima zemlje. Najviše ih prepoznaje stanovništvo zapadnog područja BiH (17 primjera), nešto manje centralnog (7 primjera)

a najmanje stanovnici južnog sjevernog (2 primjera) i sjevernog područja (1 primjer). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Bjelimićima, Trebinju, Srebreniku, Brčkom, Livnu i Drvaru. Neka od specifičnih staništa koje stanovnici prepoznaju te ukazuju na hitnost njihove zaštite su izvor Unca, rijeke Bestašice, Titova pećina, zatim potreba za zaštitom staništa vrijeska, kao i područja uzgoja autohtonih sorti voća od kojih se pripremaju tradicionalna jela (pekmezi, sokovi) i mnogi drugi (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Informacije o kvaliteti staništa su nužne za osiguranje kontinuiteta svih oblika koristi od prirode.
- Istraživanja trebaju da obuhvate uticaj svih faktora (klimatske promjene, antropogeni uticaj i drugo) na ekološke procese omogućavajući da se uspostave mehanizmi za praćenje promjena i utvrđivanje kritičnih područja.

Ključni nalazi:



- BiH se odlikuje raznolikošću prirodnih staništa i bogatstvom biodiverziteta (ekološkog, specijskog i genetičkog nivoa), ali su prisutne promjene u načinima korištenja zemljišta i primjetan je trend povećanja ugroženosti komponenti staništa usljed procesa poput urbanizacije, izgradnje infrastrukture, napuštanja ruralnih područja i eksploatacije mineralnih sirovina (dobro utvrđeno).

2.2.1.2 Koristi od transfera reproduktivnog materijala

Autor teksta: Branislav Cvjetković

Uvod

Transfer reproduktivnog materijala obuhvata premiještanje reproduktivnog materijala sa jednog mjesta na druge lokacije, a taj proces se različito definiše u svjetskoj literaturi. Koristi od transfera reproduktivnog materijala se, izmeđuostalog, ogledaju i u tome da se uz adekvatan transfer reproduktivnog materijala može desiti značajno povećanje u proizvodnim mogućnostima analizirane vrste.

U suštini, ključna korist od transfera reproduktivnog materijala je stvaranje ekosistema koji su sposobni da kontinuirano obezbjeđuju široki spektar ekosistemskih usluga, te da se odupru izazovima životne sredine (Seddon, 2010). U tome smislu se mogu izdvojiti tri posebne kategorije premiještanja reproduktivnog materijala:

1. Asistirana migracija (eng. *Assisted migration*) - transfer reproduktivnog materijala potpomognut čovjekom na staništa koja se predviđaju da će biti pogodna za vrstu usljed pojave klimatskih promjena (J. M. Mueller & Hellmann, 2008).
2. Asistirana kolonizacija (eng. *Assisted colonization*) - translokacija vrsta na pogodna staništa van njihovog prirodnog areala u cilju njihove zaštite usljed ugroženosti uzrokovane ljudskim prijetnjama i pritiscima (Ricciardi i Simberloff, 2009).

3. Upravljana translokacija (eng. *Assisted translocation*) - transfer vrsta na nova staništa van domašaja prijetnji (Richardson et al., 2009).

Svi pojmovi u literaturi odnose se na svjesno, čovjekom upravljano pomjeranje reproduktivnog materijala vrsta sa jednog mjesta na drugo za različite ciljeve. U prvom redu to je povećanje produkcije vrsta namijenjenih za ostvaranje ekonomskih, socijalnih i ekoloških ciljeva, kao i zaštite genetičkog materijala vrste, ali se translokacija mora provoditi krajnje oprezno jer pojedine vrste imaju potencijal da postanu invazivne (Vitt et al., 2010).

Trenutno stanje znanja

Potreba za transferom reproduktivnog materijala nekih vrsta, najčešće biljnih, se pojavila kao posljedica njihovog malog migracionog potencijala. U slučaju drvenastih vrsta poznato je da migraciona stopa iznosi svega nekoliko desetina do nekoliko stotina metara godišnje, pa se ovakve vrste ne mogu adekvatno suočavati sa prijetnjama koje nose klimatske promjene i drugi negativni pritisci životne sredine, što se direktno reflektuje kroz koristi regulirajućeg, materijalnog i nematerijalnog karaktera koje ekosistemi osiguravaju (Aitken et al., 2011).

Druga komponenta transfera reproduktivnog materijala odnosi se na očuvanja genetskog bogatstva van mjesta staništa (*ex-situ*). Istraživanja u Evropi ukazuju da će usljed klimatskih promjena, u budućnosti, svega 5% vrsta od 1200 analiziranih vrsta biljaka zadržati kompletan areal, drugim riječima 95% vrsta neće imati optimalno stanište za rast i razvoj (Araújo et al., 2004).

Kada je u pitanju stanje u BiH, transfer reproduktivnog materijala je intenzivan, ali često nije utemeljen na odgovarajućim naučnim rezultatima i preporukama. Da bi se uspješno proveo postupak transfera reproduktivnog materijala, neophodno je sprovesti testiranja o reakciji tog materijala ili polaznih individua na izazove sa kojima će se potomstvo susresti na novim staništima. Rezultati testiranja upotrebom novih tehnologija ukazuju da neke majčinske individue u populacijama u BiH već imaju otpornost na neke negativne faktore kao što je suša (Bolte et al., 2016) (Stojnić et al., 2017).

Takođe, pozitivni rezultati testiranja potomstva na otvorenom pokazuju da reproduktivni materijal sa određenih staništa treba prenositi u nova staništa (Pintarić et al., 1989; Pintarić et al., 1990; Ballian, 2002, 2009, 2015; Ballian & Zukić, 2011; Cvjetković et al., 2015; Memišević-Hodžić & Ballian, 2018; Ballian, 2001; Govedar et al., 2003; Ballian et al. 2019; Cvjetković et al., 2015b; Cvjetković et al., 2016).

Transferom na nova staništa neke domaće, i velikim dijelom strane vrste mogu da imaju veliki efekat na privredne aktivnosti bez opasnosti za ekspanzivno širenje (Nikolescu et al., 2020a), ili uz odgovarajuće rizike koji se mogu ublažiti primjenom odgovarajućih mjera i tehnologija transfera (Nikolescu et al., 2020b), čime se unapređuje uspijevanje na novim staništima (Cvjetković et al., 2021).

Nedostaci u znanju:



- Istraživanja o transferu šumskog reproduktivnog se sprovode za mali broj vrsta.
- Transfer reproduktivnog materijala često nije utemeljen na odgovarajućim naučnim rezultatima i preporukama.
- Neophodno je intenzivirati proces istraživanja kako bi se kreirale smjernice sa upravljanje procesom transfera reproduktivnog materijala.
- Trenutne preporuke u smislu transfera reproduktivnog materijala treba ažurirati uzimajući u obzir pojavu klimatskih promjena i nova saznanja o genetičkom varijabilitetu vrsta.

Ključni nalazi:



- Koristi od transfera reproduktivnog materijala mogu poslužiti za ispunjavanje ekonomskih, ekoloških i socijalnih funkcija ekosistema, doprinijeti njihovoj stabilnosti i osiguranju kontinuiteta pružanja ekosistemskih usluga, ali se proces mora bazirati na naučno utemeljenim rezultatima i preporukama (dobro utvrđeno).

2.2.1.3 Koristi od migratornih vrsta

Autor teksta: Branislav Cvjetković

Uvod

Migracije individua, populacija ili vrsta predstavljaju osnovu za mnoge prirodne procese. Migracije, zajedno sa nomadizmom i kretanjem usljed udaljenosti od mjesta obitavanja (eng. *Range residency*) spada u klasične primjere pomijeranja živih bića sa jednog mjesta na drugo (Mueller & Hellmann, 2008; Mueller et al., 2011), dok je je to pomijeranje kod biljaka dosta sporije i zavisno od vektora prenosa (Pakeman, 2001). U kombinaciji sa aktivnostim čovjeka u eri klimatskih promjena i dislokacije resursa (Benonnier et al., 2019) problem migracije vrsta postaje još aktuelniji. Pomijeranje vrsta sa jednog lokaliteta na drugi predstavlja svojevrsne mobilne linkove koji povezuju različite procese između staništa (Gilbert, 1980; Lundberg & Moberg, 2003).

Kretanjem kroz areal vrste obezbijeduju osnovne ekosistemске usluge kao što su npr. Kontrola brojnosti ineskata, raznošenje sjemena i polinacija (Cleveland et al., 2006; Medellín, 2009; Sekercioglu, 2006; Wenny et al., 2011; Whelan et al., 2008). Da bi se stvorili uslovi da migratorne vrste čine ekosistemске usluge, neophodno im je stvarati adekvatne uslove za takve aktivnosti (Semmens et al., 2011).

Da bi se realizovala migracija, potrebno je poznavati koje vrste kako migriraju, odnosno kojom brzinom i načinom. Stopa migracije kod drvenastih vrsta koje migriraju preko vektora (vektori: životinje i vazduh kao najčešći oblici), je među najnižima i iznosi 60-260 m·god⁻¹ (Feurdean et al., 2013). Istraživanja u Evropi za šumske zeljaste biljke takođe su prikazale vrlo male stope migracije od svega 95-225 m·god⁻¹. Predviđa se da će stopa migracije prosječno smanjiti za 70% na nivou čitave Evrope usljed fragmentacije šuma, ta fragmenacija u zemljama zapadne i južne Evrope bi bila nešto niža (oko 25%) dok bi se u nekim ekonomski marginalnim područjima ta stopa neznatno

da raste (Dullinger et al., 2015). Migracione stope zavise od osobina vrsta, kompeticije, prostornog rasporeda i klimatskih uslova. Migracije biljnih vrsta u pogledu klime i promjene namjene korišćenja zemljišta su kompleksne, ali i djelimično predvidljive. Vrste koje se pojavljuju u ranim fazama sukcesije brže migriraju u odnosu na vrste koje su karakteristične za srednje i kasne faze sukcesije (Meier et al., 2012).

Brzina klimatskih promjena je procijenjena na $420 \text{ m}\cdot\text{god}^{-1}$ (Loarie, 2011) sa vrlo velikom stopom variranja. Na nekim lokacijama te promjene mogu biti i do $10 \text{ km}\cdot\text{god}^{-1}$ (Corlett & Westcott, 2013). Klimatske promjene i ostali antropogeni uticaji stavljaju akcenat na migraciju vrsta i migratorne tokove u cilju sprečavanja gubitka vrsta, populacija i individa. Migracije vrsta, ukoliko je praćeno lokalnom adaptacijom, predstavljaju potencijal koji se može iskoristiti za obezbjeđivanje ekosistemskih funkcija. Imajući u vidu distance migracija različitih vrsta biljaka i životinja (npr. Biljaka maksimalno do 1500 m i insekata preko 100 km) kao i njihov reproduktivni peridiocitet (1-30 godina) (Kinlan & Gaines, 2003), interakcija vrsta je neophodna da bi se migracije reazlivoale na korist čovječanstvu i ekosistemima.

Trenutno stanje znanja

Pregledom dostupne literature koja se odnosi na migracije vrsta, nije utvrđeno postojanje literature u BiH koja daje afirmativan pogled na migracije vrsta flore i faune. Migracije vrsta koje sprovodi čovjek, a koje se odnose na ostvarivanje odgovarajućih ekosistemskih usluga detaljnije su opisane u prethodnoj podsekciji (2.2.1.2). Kada su u pitanju životinje, očuvanje migratornih vrsta je definisano Konvencijom o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja (tzv. Bonska konvencija iz 1979. godine, u BiH ratificirana 08.09.2017. godine) što je uvedeno u legislativu BiH. Benefiti se ogledaju u očuvanju raznolikosti vrsta i održavanju njihove uloge u životnoj sredini.

Nedostaci u znanju:



- Istraživanja o migratornim vrstama su rijetka u BiH
- Nisu istražene koristi od migratornih vrsta
- Nije uspostavljen monitoring migratornih vrsta što je posebno značajno za ptice u BiH.

Ključni nalazi:



- Migratorne vrste mogu da doprinesu poboljšanju uslova staništa. U Bosni i Hercegovni postoje benefiti koje mogu proizvesti migratorne vrste međutim istraživanja o benefitima nisu u prvom planu. Uglavnom se potencira na negativnim efektima migracija vrsta. Istraživanja koja obuhvataju složene interakcije klime, čovjeka, flore i faune koja migrira i benefita skoro da i ne postoje (utvrđeno ali nepotpuno).

2.2.1.4 Koristi od procesa oprašivanja

Autor teksta: Emina Zečić

Uvod

Oprašivanje ili polinacija je ključni ekološki proces koji pokreće diverzifikaciju biljaka više od 100 miliona godina. Oprašivanje je prirodan proces i uglavnom ga na cvjetnicama obavljaju oprašivači, ali su važni i drugi načini prijenosa polena kao što su samooprašivanje ili oprašivanje vjetrom. Od polinacije ovise mnoge biljne vrste, uključujući i poljoprivredne kulture, a većina cvjetnica na svijetu (~ 350.000 vrsta) koriste oprašivače iz različitih skupina životinja s ciljem reprodukcije (Ollerton et al., 2011). Naučnici nemaju dokaza kada se prvi put u prirodi razvio proces oprašivanja insektima, ali je sa sigurnošću dokazano da ovaj proces održava stabilnost i ravnotežu ekosistema.

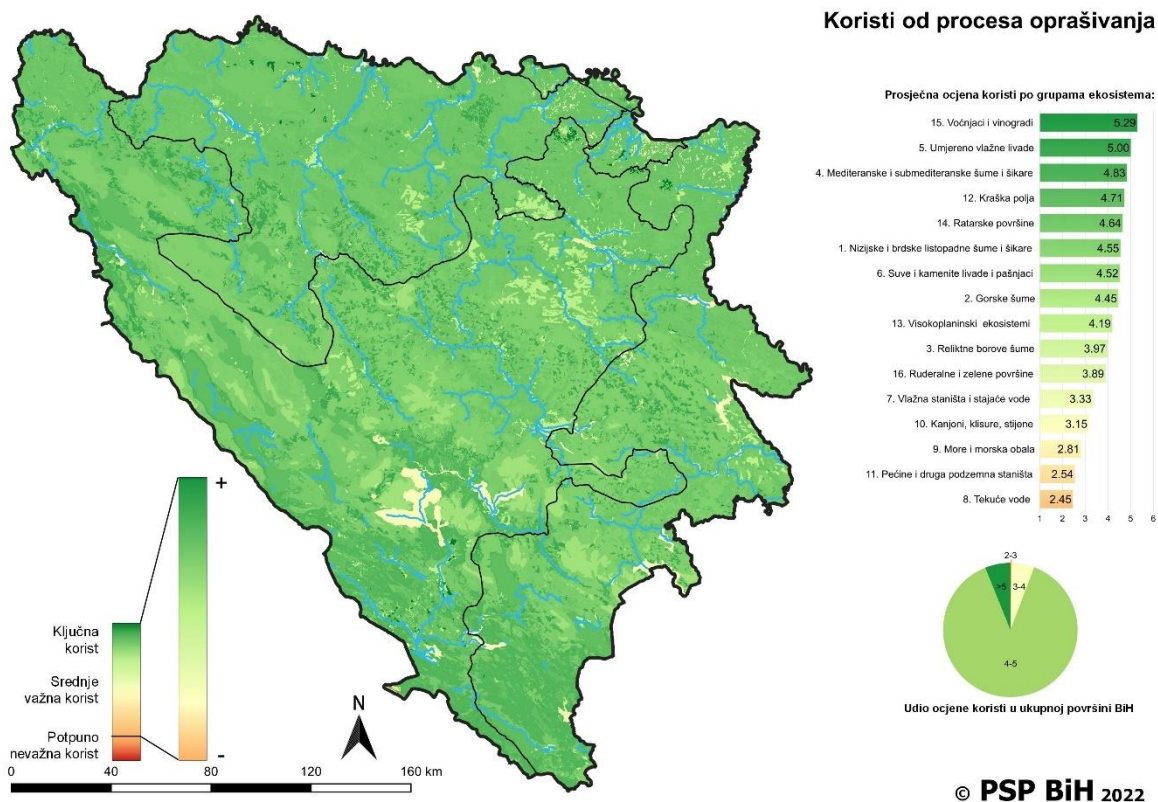
Neodržive prakse u razvoju društva su dovele do degradacije ekosistema i nepovratnog gubitka biodiverziteta, što je uzrokovalo izumiranje velikog broja vrsta, uključujući i brojne vrste polinatora. Prema dostupnim podacima, od 124 najčešće gajene poljoprivredne kulture u svijetu, 87 zavisi od oprašivanja insektima, dok 35% globalne proizvodnje usjeva zavisi od ove usluge (Klein et al., 2007). U nedavno objavljenom istraživanju rađenom na globalnom nivou, procijenjeno je da bez oprašivača, trećina cvjetnica ne bi proizvela sjeme, a polovina bi pretrpjela smanjenje plodnosti za 80% ili više. Doprinos oprašivača reprodukciji biljaka veći je kod drvenastih biljaka, što ove grupe čini posebno ranjivim na smanjenu uslugu oprašivanja. U svijetu je opisano preko 20.000 vrsta divljih pčela, a veliki broj ovih vrsta je izumro ili im prijete izumiranje. Navedene činjenice predstavljaju izazov i veliki problem za opstanak drugih vrsta, jer održavanje ekosistema većim dijelom zavisi od divljih oprašivača.

Glavni faktori gubitka oprašivača se u globalnom kontekstu povezuju sa promjenom načina upravljanja prostorom, intenziviranjem poljoprivrednog uzgoja monokultura, upotrebom pesticida, onečišćenjem, prisustvom invazivnih vrsta i patogena te učestalijim uticajem klimatskih promjena (IPBES, 2016).

Trenutno stanje znanja

Kada je riječ o ocjenama važnosti za korist od procesa oprašivanja, interval ocjena po pojedinim tipovima ekosistema ima širi obuhvat. Eksperti smatraju da ekosistemi koji pripadaju kategoriji voćnjaka i vinograda, te umjereno vlažnih livada imaju ključnu ulogu u očuvanju oprašivača i njihove stabilnosti, pa bi se u procesu njihovog korištenja i upravljanja svakako trebalo voditi računa i o ovoj važnoj ulozi. U slučaju drugih tipova ekosistema ova korist je također dobila visoke ocjene važnosti, dok su u prostornom smislu ekosistemi važni za podršku procesu oprašivanja zastupljeni na velikom dijelu teritorije BiH (preko 90%) (Slika 2.3).

Do sada je u BiH evidentirano u formalnom smislu 120 vrsta divljih pčela (Apfelbeck, 1896). S obzirom na raznovrsnost faune zemalja u okruženju, te bogatstvo flore, broj pčela za BiH procjenjuje se na 500 vrsta. Iako je posljednjih godina primjetna poboljšana informisanost i znanje o opadanju broja oprašivača, istraživanja o zastupljenim oprašivačima, divljim pčelama i bumbarima su na samom početku i primjetni su nedostaci informacija o distribuciji, statusu i trendovima populacija za ove vrste. Nedovoljno interesovanje i ulaganje u istraživanje ovih grupa, dovodi do nedostatka informacija o stanju i trendovima populacija oprašivača u BiH.



Slika 2.3 Ocjene važnosti koristi od procesa oprašivanja u BiH (Bećirović et al., 2023)

S ciljem zaštite bogatog biodiverziteta, potpisana deklaraciju o pristupu koaliciji o zaštiti polinatora, BES-Net od 21.03.2018. godine, ali do sada nisu provedene konkretne aktivnosti. Strane organizacije kao što su *National Geographic Society* i *Critical Ecosystem Partnership Fund* - CEPF, prepoznale su potrebu i pružile neophodnu podršku za realizaciju projekata u BiH, čija je svrha bila provođenje istraživanja o zastupljenosti i diverzitetu oprašivača na ovom području (Slika 2.4). Uz podršku organizacije *National Geographic Society*, uspješno je realizovan projekat pod nazivom „Diverzitet divljih pčela u endemičnim biljnim zajednicama zapadnog dijela Balkanskog poluostrva“ i u okviru planiranih aktivnosti predstavnici Udruženja BIO.LOG proveli su detaljna terenska istraživanja diverziteta divljih pčela u BiH. Navedenim projektom omogućena su istraživanja diverziteta divljih pčela u visoklaninskim endemičnim biljnim zajednicama. Projekat finansiran od strane *Critical Ecosystem Partnership Fund*-CEPF „Pčele iza suhozida: Tradicionalne prakse za poboljšanje staništa pčela u Bosni i Hercegovini“ pružio je podatke o raznolikosti divljih pčela na području općine Ravno i općine Trebinje, kao i poboljšano poznavanje tradicionalnih praksi koje su pozitivne za pčele i zasnivaju se na tradicionalnom odnosu prema prirodi.

Pored ovih projekata, proteklih godina provedena su detaljnija istraživanja diverziteta i brojnosti vrste dnevnih leptira (Lelo, 2001, 2005, 2008; Lelo et al., 2021; Lelo, 2016). Kroz istraživanje za potrebe odbrane diplomskog rada (Imamović, 2015) dat je doprinos poznavanju ekologije vrsta i ekosistema šireg područja planine Vranice, a ispitivano je pet parametara biološkog ponašanja: širenje dijaspora, vegetativno širenje, reprodukcija, agensi polinacije i trajanje sjemena. Rezultati su pokazali da su na ovom području najviše zastupljene biljne vrste kojima je oprašivanje neophodno za oplodnju, a zabilježeno je da su biljke bez cvjetova rijetke. Kod najvećeg broja vrsta

iz istraživanih zajednica šireg područja planine Vranice, oprašivanje se vrši pčelama i bumbarima, muhamama i leptirima (Imamović, 2015).



Slika 2.4 Pčela na cvijetu jabuke (Foto: D. Šoljan)

Rijetka su istraživanja fokusirana isključivo na proces oprašivanja, ali je ovaj fenomen obuhvaćen na indirektan način kroz različite istraživačke procese. Tako je u centralnom dijelu BiH provedeno istraživanje o fenologiji invazivnih biljnih vrsta i utvrđene su njihove prednosti u odnosu na druge biljne vrste, kroz analizu fenoloških obrazaca invazivnih biljaka i drugih biljaka u korovskim zajednicama na područjima koja su tokom dužeg perioda bila izložena jakim antropogenim pritiscima. Provedena istraživanja predstavila su raspon agensa oprašivanja i utvrdila da invazivne biljke analiziranih biljnih zajednica uglavnom obuhvataju vrste koje se oprašuju vjetrom ili insektima. U poređenju sa drugim vrstama proučavanih korovskih zajednica, prednosti invazivnih biljaka su širenje dijaspore zračnim strujama na velike udaljenosti, različiti načini razmnožavanja i jači intenzitet cvjetanja pred kraj vegetacijske sezone (Barudanović et al., 2019).

Može se konstatovati da je neophodno angažovati sve dostupne resurse sa ciljem provođenja istraživanja o zastupljenim polinatorima i njihovom statusu u BiH. Pored navedenog potrebno je poboljšati uslove za pčele u staništima kroz konzervaciju prirodnih staništa divlje prirode, upravljanje prirodnim staništima na farmama i javnim površinama sa ciljem osiguravanja cvjetanja biljaka tokom vegetacijske sezone, što podrazumijeva i sadnju medonosnih biljaka, izbjegavanje korištenja herbicida i drugih pesticida, održavanje staništa za gniježđenje divljih pčela. U narednom periodu, potrebno je uložiti veće napore u proučavanje diverziteta divljih pčela i obezbijediti dostupnost i transparentnost rezultata provedenih istraživanja, nakon čega bi se definisale adekvatne mjere monitoringa. Transparentnost rezultata provedenih istraživanja istovremeno bi doprinijela jačanju svijesti o važnosti zasupljenih vrsta polinatora, te o značaju, važnosti i mjerama konzervacije divljih polinatora u prirodi, a ne samo u poljoprivredi.

Prema Barudanović et al., (2023), u razgovorima sa lokalnim zajednicama u BiH, prirodni proces oprašivanja je prepoznat kao korist od prirode, koju stanovništvo najčešće povezuje sa proizvodnjom meda. Tu korist najviše prepoznaju lokalne zajednice u zapadnom, a najmanje u centralnom području BiH. Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Brčkom, Livnu i Drvaru.

Nedostaci u znanju:



- Uočeni su nedostaci u aktuelnoj Crvenoj listi divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva gdje je primjetno da je najmanji postotak procijenjenih beskičmenjaka i vrlo mali broj procijenjenih oprašivača.
- Check lista oprašivača za BiH nije uspostavljena.
- Nedostaju istraživanja o uticajima direktnih pritisaka na stanje oprašivača, te istraživanja o vrednovanju ove koristi od prirode za ljudsko blagostanje u BiH.

Ključni nalazi:



- BiH karakteriše visoka raznolikost vrsta koje obavljaju proces oprašivanja biljaka. S druge strane, sastav biocenoza na prirodnim staništima, a naročito u poljoprivrednim ekosistemima, najvećim dijelom čine vrste koje se oprašuju uz pomoć drugih organizama, odnosno zavise od oprašivača. Ovaj tip koristi od prirode doprinosi održavanju staništa, funkcionisanju ekosistema i ljudskom blagostanju u BiH. Usljed međudejstva pritisaka na prirodu (npr. veze između klimatskih promjena i produženih faza cvjetanja invazivnih vrsta; veze između konverzije, eksploatacije i zagađenja pesticidima), neophodno je razvijati metode integralnog upravljanja pritisacima (utvrđeno, ali nekompletno).

2.2.1.5 Koristi od reguliranja kvalitete zraka

Autori teksta: Enver Karahmet i Senita Isaković

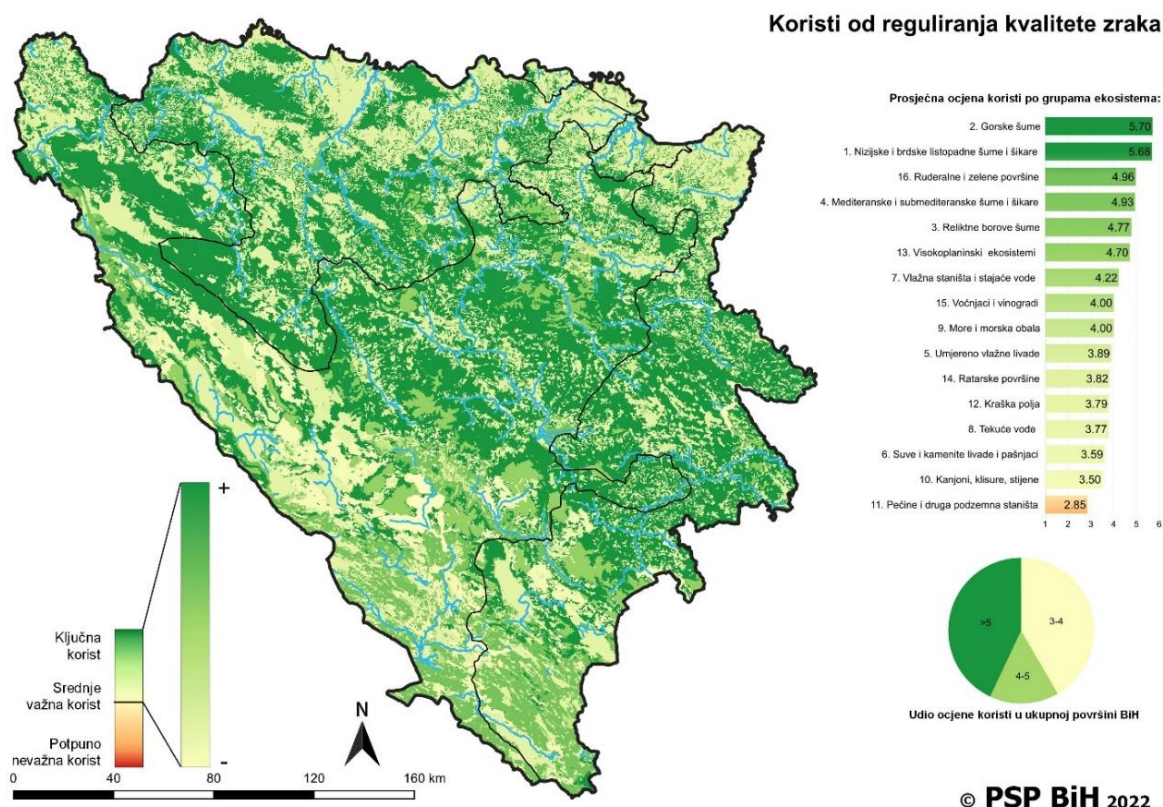
Uvod

Kvalitet zraka i njegovo unapređenje je jedno od ključnih upravljačkih pitanja kojima se bave razni nivoi vlasti. U kontekstu kategorija koristi od prirode reguliranje kvalitete zraka podrazumijeva sposobnost prirode, tj. Ekosistema da reguliraju odnose različitih gasova i njihovih spojeva u atmosferi (O_2 , CO_2 , NO_x , štetni organski polutanati i slično), kao i provođenje procesa filtracije, fiksiranja, razgradnje i skladištenja različitih polutanata koji direktno utiču na zdravlje ljudi ili infrastrukturu (IPBES, 2019b). Prema svjetskim statističkim podacima zagađenost zraka je jedan od ključnih uzroka preuranjene smrti za više od 3 miliona ljudi godišnje (Amann et al, 2013; Lelieveld et al., 2015). Uloga ekosistema u procesu reguliranja kvalitete zraka na globalnom nivou je u velikoj mjeri opisana i istražena, te je opštepoznato da ekosistemi mogu skladištiti zagađujuće materije, spriječiti nastanak sitnih čestica prašine, obavljati proces filtracije čime se indirektno sprečavaju zdravstvene i ekonomske štete nastale usljed narušavanja kvalitete zraka. Postoji strateško

opredjeljenje na globalnoj razini za suočavanje sa problematikom zagađenosti zraka i kreiranje mjera kojima se negativni efekti ovog problema mogu svesti na minimumu. Najznačajnij proces u ovom polju su povezani sa implementacijom mjera iz Pariškog sporazuma, te EU strategije za klimatski neutralnu ekonomiju do 2050. godine.

Trenutno stanje znanja

Pri iskazivanju važnosti za pojedine tipove ekosistema eksperti, u slučaju ove koristi od prirode, jasno izdvajaju šumske ekosisteme koji su u prosjeku dobili najveće ocjene važnosti, ali i ekosisteme koji se nalaze u gradskim sredinama. Ovo nije iznenađujuće imajući na umu da upravo ovi tipovi ekosistema igraju ključnu ulogu u procesima prečišćavanja i održavanja visokog nivoa kvalitete zraka. Najveće ocjene važnosti su dobili tipovi gorskih šuma, nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara, i može se konstatovati da je većina autora za ove tipove ekosistema prepoznala reguliranje kvalitete zraka kao ključnu korist. Ostale prosječne ocjene važnosti po tipovima ekosistema su prikazane na slici ispod (Slika 2.5).



Slika 2.5 Ocjene važnosti koristi od reguliranja kvalitete zraka u BiH (Bećirović et al., 2023)

Uprkos niskom stepenu industrijalizacije i urbanizacije, problematika kvaliteta zraka u BiH je u periodu 1970.-1990. godina bila značajna. Prestankom rada nekih postrojenja, kao posljedica rata, zatim kroz proces vlasničke transformacije, koja je u nekim slučajevima obuhvatala i tehnološku tranziciju, problematika gubi na značaju. Nova industrijska postrojenja, saglasno okolišnom zakonodavstvu, bi trebala da poštuju visoke ekološke standarde i da ne predstavljaju značajne izvore zagađivanja zraka. Ipak, zagađenost zrakom je prisutan i rastući problem koji se posebno ispoljava u pojedinim periodima godine (najčešće zima) i u velikim urbanim sredinama. Instrumenti

kao što su izrada studija utjecaja na okolinu, te planova aktivnosti na dostizanju ciljeva datih Zakonom o zaštiti zraka, daju rezultate. Aktivan pristup obavezama koje slijede iz međunarodnih konvencija, te uključenje u međunarodne programe, posebno one koji se odnose na emisiju kiselih gasova (SO₂ i NO_x), dali bi dobre rezultate za paralelno smanjenje zagađenja zraka (FMOIT 2008 - 2018).

Važnost unapređenja kvalitete zraka, posebno u urbanim područjima je od izuzetnog značaja zbog uticaja ovog fenomena na zdravlje ljudi. Tako je u istraživanju koje je provela Svjetska Banka (2019) utvrđeno da kao posljedica izloženosti ambijentalnom zagađenju zraka sitnim česticama stopa mortaliteta iznosi oko 9 %. U procesu upravljanja kvalitetom zraka navedeno je nekoliko preporuka koje se dosnose na jačanje zakonskog okvira u cilju smanjenja zagađenja iz mobilnih izvora, zatim jačanje mreže monitoringa kvalitete zraka, te izrada popisa stacionarnih i mobilnih izvora zagađenja. Kao što je vidljivo uglavnom se radi o represivnim mjerama usmjerenim na borbu protiv zagađenosti zraka, dok je malo pažnje posvećeno mjerama jačanja regulirajuće uloge ekosistema u procesu unapređenja kvalitete zraka što spada u red preventivnih mjera i dugoročnih na prirodi baziranih rješenja.

Prema Barudanović et al., (2023), regulirajuće koristi od prirode su slabo prepoznate u razgovorima sa lokalnim zajednicama. S obzirom na to da se razgovori nisu odvijali u urbanim cjelinama, sa izraženim zagađenjem zraka, korist od reguliranja kvalitete zraka nije prepoznata kod stanovništva niti u jednom od područja istraživanja.

Nedostaci u znanju:



- Mali broj stručnih i naučnih analiza u BiH obuhvata problematiku uticaja prirode i značaja prirode za proces sprečavanja i ublažavanja zagađenosti zraka.
- Nije dovoljno istražena veza između degradacije prirodnih staništa i smanjenja kvaliteta zraka. Istraživanja ukazuju na potrebu za provođenjem sveobuhvatnog popisa štetnih emisija u BiH, koji bi obuhvatio razne sektore.

Ključni nalazi:



- Kategorija koristi od prirode kroz reguliranje kvalitete zraka je važan dio usluga koje priroda u BiH pruža građanima. Količina zagađenja u pojedinim područjima BiH (posebno velikim urbanim centrima) prevazilazi sadašnje kapacitete prirode i urbane zelene infrastrukture da regulira kvalitet zraka (dobro utvrđeno). U tome smislu je neophodno raditi na jačanju sistema upravljanja kvalitetom zraka, te prikupljati i analizirati podatke o vezi između pojedinih mehanizama upravljanja ekosistemima i uticaju na zdravlje stanovništva kako bi se kreirale informacije za donošenje odluka o smanjenju zagađenja zraka i održavanja njegove čistoće (neusaglašeno).

2.2.1.6 Koristi od reguliranja klimatskih procesa

Autori teksta: Branislav Cvjetković, Enver Karahmet i Suvada Šuvalija

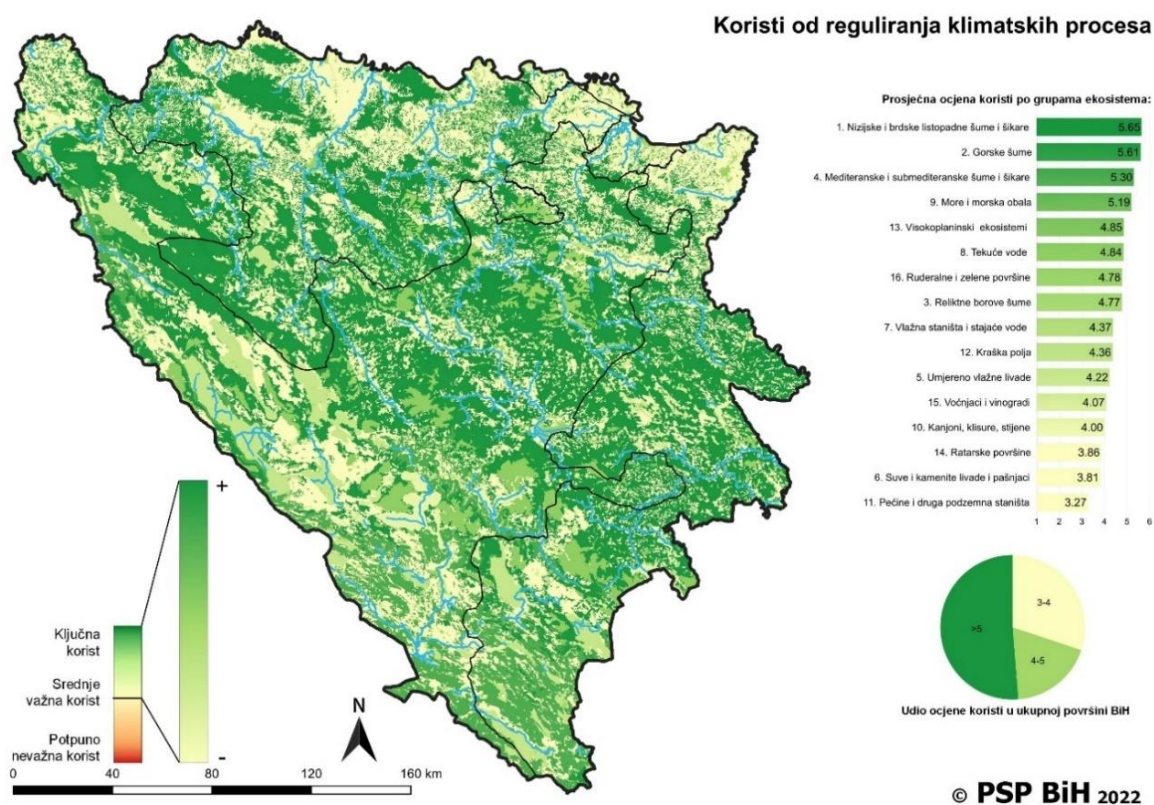
Uvod

Koristi od reguliranja klimatskih procesa od strane prirode (ekosistema) predstavljaju pozitivne ili negativne efekte na emisiju gasova stakleničke bašte, biofizičke efekte vegetacionog pokrivača na atmosferu, direktne i indirektno procese koji uključuju biogeneske organske spojeve (eng. *Biogenic Volatile Organic Compounds* - BVOC), recikliranje vlage, te reguliranje procesa nastanka i razgranje aerosola. Klimatske promjene predstavljaju rastuću prijetnju i izazov cijelom čovječanstvu u narednom periodu. Porast koncentracije CO₂ u vazduhu je glavni uzrok klimatskih promjena. Koncentracija ugljendioksida povećana je za oko 30% u posljednjih 70 godina, zajedno sa ostalim gasovima koji uzrokuju efekat "staklene bašte" (IPCC, 2014) izazivajući ogroman negativan uticaj na društvo i privredne aktivnosti (IPCC, 2018) pogotovo u esencijalnim ljudskim aktivnostima koji im obezbjeđuju hranu (Raza et al., 2019). Ekosistemi su istovremeno apsorberi ali i emiteri CO₂ (Le Quéré, 2018; Neubauer et al., 2014), a prenamjena zemljišta i degradacija ekosistema često izazivaju poremećaj u korist emitovanja CO₂ (Lal et al., 2018). Promjena namjene zemljišta kroz pustošenje šuma, požare i poljoprivredu su glavni izvori CO₂ (Curtis et al., 2018).

Šume su jedan od glavnih elemenata koji utiču na regulaciju klime, ali se njihov efekat na ovom polju smanjuje usljed njihove ugroženosti. Promjene u šumama nisu uniformno distribuirane globalno. Globalno povećanje šumskog prokivača je poraslo za oko 7,2% (Song et al., 2018), ali je oblast tropskih šuma, kao najvećeg terestrijalnog ekosistema sa ogromnom zalihom karbona opala (Keenan, R. J., et al., 2015; Song et al., 2018). Apsorcija CO₂ se odvija u biljkama i zemljištu i značajno varira u zavisnosti od godine, a smatra se da postoji povećanje apsorcija u terestričkim sistemima kao i u okeanima u posljednjih par godina (Le Quéré, C., 2018). Kovačević (V. Kovačević et al., 2013) navodi značajne promjene u proizvodnji resursa za ljude i negativnim uticajem klimatskih promjena koje značajno utiču na stanje društva i kasniji potencijalni pritisak na prirodne resurse. Istovremeno se to odražava na neke prirodne procese koji smanjuju količinu dostupne zdrave hrane (Pleadin et al., 2020). Pariškim sporazumom je predviđeno da se porast prosječne godišnje temperature drži značajno ispod 2°C, a regulatorni okviri za postizanje smanjenja klimatskih promjena su vrlo široko postavljeni, bez strogih ograničenja, vremena izvršenja (Borić, 2020) i jasno razvijenih institucionalnih kapaciteta za borbu protiv klimatskih promjena (Nedeljković et al., 2019).

Trenutno stanje znanja

Reguliranje klimatskih procesa od strane različitih tipova ekosistema predstavlja važan proces kojim se određena teritorija čini manje ranjivom i ugodnijom za život i privredne aktivnosti. U tom kontekstu se može konstatovati da su eksperti obuhvaćeni istraživanjem prepoznali važnost svih ekosistema za proces reguliranja klimatskih procesa i adaptacije na klimatske promjene (Slika 2.6). Najveće ocjene važnosti su dodjeljene šumskim tipovima ekosistema, ali su eksperti prepoznali i ulogu drugih tipova ekosistema za reguliranje klimatskih procesa, pa su visoke ocjene važnosti davali i za more i morsku obalu, visooplaninske ekosisteme, tekuće vode ali i ruderalne i zelene površine.



Slika 2.6 Ocjene važnosti koristi od reguliranja klimatskih procesa u BiH (Bećirović et al., 2023)

BiH je posebno osjetljiva na klimatske promjene zbog svoje geografske pozicije, ekonomske važnosti sektora poljoprivrede i šumarstva, kao i zbog svog ograničenog kapaciteta za prilagođavanje na klimatske promjene (Radušin et al., 2013). Efekti klimatskih promjena i negativne pojave koje ih prate ukazuju da u BiH i u državama regiona ne postoji adekvatan institucionalni okvir koji bi definisao kako se odbraniti od klimatskih promjena (Puđak, 2019). BiH se smatra nespremnom za suočavanje sa klimatskim promjenama uslijed manje ekonomske razvijenosti (Abramović et al., 2016).

Emisija plinova staklene bašte u BiH po stanovniku iznosi oko polovine prosjeka EU, ali privreda i dalje zaostaje u energetskej efikasnosti i uveliko zavisi o fosilnim gorivima, što predstavlja najznačajniji izvor stakleničkih plinova. Udio fosilnih goriva predstavlja 77,5% ukupne potrošnje energije (Čausević et al., 2020). U 2018. godini je otprilike 62% električne energije proizvedeno iz elektrana na uglj, 36% iz velikih hidroelektrana, a 2% iz obnovljivih i drugih izvora energije. Pored porasta temperature, klimatološki prognostički modeli predviđaju da će u period 2030-2060. godina doći i do značajnih promjena u količini padavina. Broj suhih dana u unutrašnjosti će biti povećan. Predviđeno smanjenje godišnjih padavina za 30% i smanjenje ljetnih padavina u području Posavine i na jugu BiH do 50%, imat će negativne implikacije za poljoprivredu i šumarstvo (Radušin et al., 2013). Ove dvije privredne grane sudjeluju sa 12% u bruto domaćem proizvodu BiH, zapošljavaju 20% radne snage i imaju presudnu ulogu u ruralnom razvoju. Promjene u režimu padavina će utjecati i na oblast korištenja hidroenergije, a bez adekvatnih mjera prilagođavanja na ove promjene moguća je situacija u kojoj potrebe zemlje za energijom neće biti zadovoljene.

BiH ima naročito bogat specijski diverzitet (3.317 vrsta i 1.086 podvrsta vaskularnih biljaka) i 30% od ukupne endemske flore na Balkanu (Radušin et al., 2013). Strategija za zaštitu biodiverziteta

(Strategija i Akcioni Plan za zaštitu biološke raznolikosti Bosne i Hercegovine 2015 - 2020, 2015) definira područja u BiH koja su najosjetljivija na klimatske promjene: visoki planinski sistemi (iznad 1.600 m); planinski ekosistemi (900-1.600 m) (Slika 2.7) submediteranski ekosistemi (300-800 m); visije (600-900 m), ekosistemi peripanonskog područja (200-600 m) i panonski ekosistemi (do 200 m). Očekuje se da će klimatske promjene imati značajan utjecaj na biljni svijet planinskih područja. Mjere prilagođavanja na klimatske promjene bi trebalo usmjeriti na proširenje mreže zaštićenih područja, kao i na unapređenje sistema upravljanja postojećim (Radusin et al., 2013).



Slika 2.7 Šuma planinskog bora na Bjelašnici iznad Sitnika (Foto: D. Šoljan)

U BiH se prepoznaje potreba za smanjenjem efekata klimatskih promjena (Ballian & Zukić, 2011; Cvjetković et al., 2019; Trbić et al., 2017; Popov i Delić, 2019), ali proces sprovođenja LULUCF strategija (eng. *Land use, land-use change and forestry*) se ne provodi bezuslovno, za razliku od većine drugih mediteranskih zemalja, nego se provođenje uslovljava finansijkom podrškom, transferom tehnologija i povećanjem kapaciteta i znanja za sprovođenje takvih mjera (Picard, 2019). Predviđa se da će BiH imati povećanje emisije gasova staklene baste sa 30 GtCO₂e na 33,3 GtCO₂e što je povećanje za 9,8% (King & Van Den Bergh, 2019) što će zahtijevati proces podizanja novih šuma kao mjera adaptacije usmjerenih na skladištenje ugljendioksida. Prostora za promjenu namjene zemljišta u cilju podizanja novih šuma i poboljšanja stanja postojećih šumskih resursa ima, čime bi se povećale koristi od prirode usmjerene na ublažavanje posljedica klimatskih promjena. Prema rezultatima Druge nacionalne inventure šuma na velikim površinama, a prema klasifikaciji FAO-a, 1.252.000 ha se nalazi pod izdavačkim šumama čije se stanje može unaprijediti konverzijom u visoki uzgojni oblik, 131.000 ha se vodi pod žbunastim formacijama, a goleti su na površini od 187.000 ha, dok je neproduktivno zemljište sa površinom od 9.000 ha (Čabaravdić et al., 2016). Promjena klime koje su evidentne se mogu redukovati prilagođavanjem sistema upravljanja šumama i korišćenjem zemljišta na adekvatniji način (Vojniković, 2010). Djemouai et al. (2016) navode da BiH ima značajan nivo apsorpcije ugljendioksida produkovan promjenama u načinima korištenja zemljišta i šumarstvu, ali da BiH emituje iznadprosječan nivo CO₂ i da bi ga trebalo smanjivati u narednom periodu (Tobin et al., 2018). Istraživanja u BiH ukazuju na potrebu regulisanja klimatskih promjena kroz različite programe u javnom i privatnom sektoru u svrhu

povećanja apsorpcije CO₂ (Čomić & Glavonjić, 2012). Klimatske promjene utječu na integralno upravljanje vodama kako sa stanovišta raspoloživosti resursa tako i sa stanovišta korištenja voda u širem smislu. Utjecaj klimatskih promjena na hidrološki režim je, za sada, vrlo teško kvantificirati, i razlučiti od utjecaja drugih antropogenih aktivnosti na slivovima. Ipak, bez obzira na razlog, određene promjene se događaju te ukoliko se nastave, mogu dovesti u pitanje raspoloživost voda za različite namjene te održanje ekološke funkcije voda (Anand, 2017). U BiH najveći porast u količini padavina zabilježen je u jesenjem razdoblju, osobito u sjevernim i centralnim područjima. Najveće smanjenje u količini padavina zabilježeno je tokom proljeća i ljeta u regiji Hercegovine (za 20%). Veliku ulogu u ponoru i skladištenju ugljika imaju zemljišta. Prema istraživanju Joldića (Joldić, 2011), koja poredi sadržaj organskog ugljika (JSOC) u četiri dominantna tipa zemljišta u BiH, najveći sadržaj ugljika na malim dubinama profila ima kalkomelanosol. Nešto manje JSOC vrijednosti ima kalkokambisol, dok distrični i eutrični kambisol pokazuju niže vrijednosti sadržaja ugljika. S obzirom na rasprostranjenost navedenih tipova zemljišta, potrebno je istaknuti da BiH raspolaže značajnim kapacitetima skladištenja ugljika u zemljištu. U razgovorima sa lokalnim zajednicama u BiH, stanovništvo nije isticalo ovu korist od prirode (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Nedostaju naučni rezultati o regulirajućoj ulozi prirode/ekosistema u odnosu na klimatske promjene. Potrebno je uspostaviti sistem praćenja kroz definisanje indikatora i podataka koji ukazuju na koristi od reguliranja klimatskih procesa i tražiti rješenja za adaptaciju i mitigaciju klimatskih promjena baziranih na prirodi.
- U BiH nedostaje svijesti o značaju klimatskih promjena, kao i finansijskih i ljudskih resursa za suočavanje sa njihovim posljedicama, a pristupi prilagođavanju na klimatske promjene su ograničeni zbog nedostatka pouzdanih podataka.
- U BiH nedostaje praćenje stanja biodiverziteta sa aspekta uticaja klimatskih promjena.

Ključni nalazi:



- BiH obiluje prirodnim ekosistemima koji imaju pozitivne efekte u procesu prilagođavanja na klimatske promjene na lokalnoj razini. S druge strane, zbog geografskog položaja, ekonomske situacije, te međudjelovanja direktnih i indirektnih pritisaka, sve su izraženiji i vidljiviji štetni efekti klimatskih promjena, koji se negativno odražavaju i na sposobnost ekosistema i prirode za reguliranje klimatskih procesa. Kapaciteiti za reguliranje klimatskih procesa, koje imaju ekosistemi i priroda u cjelini, nisu dovoljni da bi se u potpunosti ublažile negativne posljedice klimatskih promjena, pa je neophodna transformacija strateškog, upravljačkog i operativnog pristupa u klimatski osjetljivim sektorima kako bi se ublažile negativne posljedice na društvo, prirodu i privredu u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.1.7 Koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora

Autor teksta: Andrej Gajić

Uvod

Koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora podrazumijevaju sposobnost regulacije koncentracije ugljikova dioksida (CO_2) i pH vrijednosti vode od strane organizama koji obavljaju proces fotosinteze na Knu ili u vodi, čime se utiče na proces kalcifikacije mnogih morskih organizama važnih za ljude. Fenomenologija otapanja ugljikova dioksida (CO_2), te u dosta manje omjeru sumpornih oksida (SO_x) sa brodova i dušikovih oksida (NO_x) u moru dovodi do direktnog smanjenja pH vrijednosti vodene sredine - što označavamo kao acidifikacija ili pak zakiseljavanje mora. Opisan hemijski poremećaj ima iznimno negativan učinak na mnoge vrste koje su svoje adaptivne tipove razvile upravo u morskoj sredini.

Acidifikacija nerijetko uzrokuje reproduktivne poremećaje kod pojedinih ribolikih životinja, ali i inhibira rast određenih beskičmenjaka. Brojne studije ukazuju da okeani apsorbiraju više od 20 miliona tona antropogeno generisanog ugljikova dioksida dnevno, što je oko trećine od ukupne vrijednosti istog. Ukoliko se ovakvi pritisci nastave, pH vrijednost u okeanima mogla bi se u narednih 100 godina smanjiti za više od 0.5 jedinica, što bi imalo nesagledive posljedice za brojne organizme.

Trenutno stanje znanja

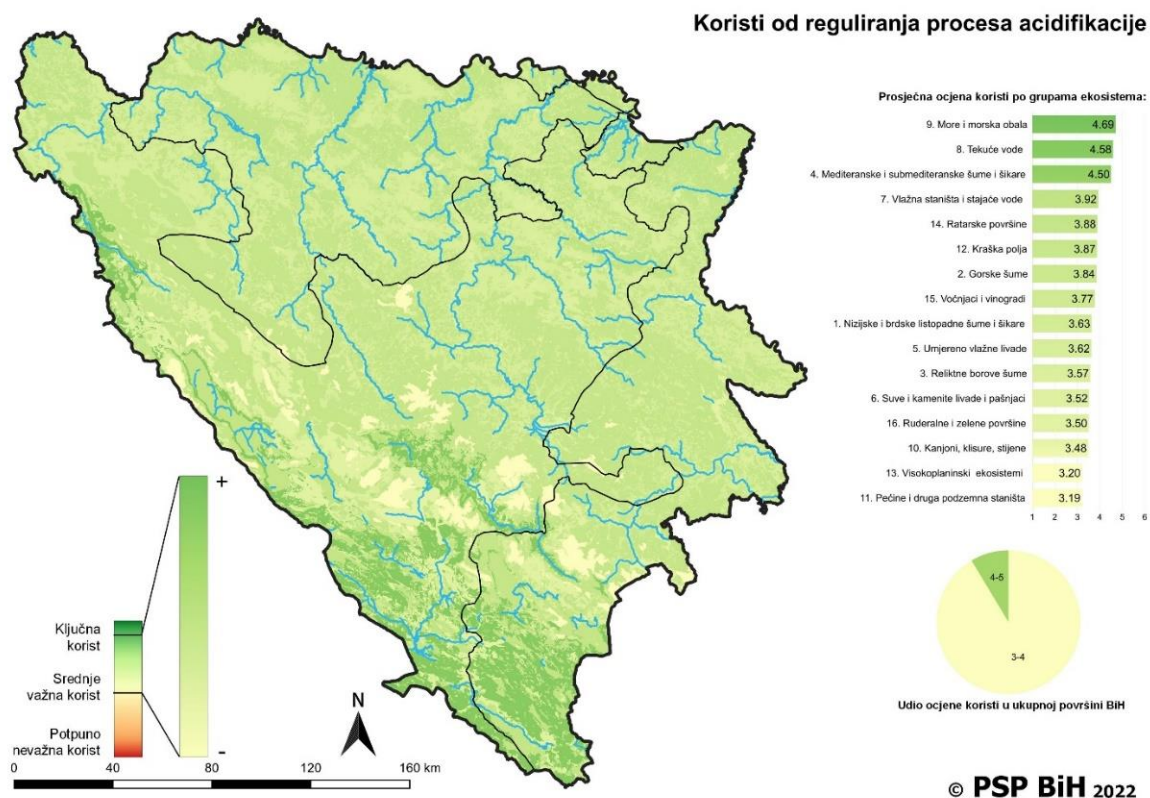
U prosjeku su ocjene važnosti za ovu kategoriju koristi od prirode niže u odnosu na druge. Učesnici u istraživanju su prepoznali važnost procesa regulacije i održanja stabilnog nivoa acidifikacije u ekosistemima koji su povezni sa morem i morskom obalom, te priobalnim ekosistemima, kao regulirajućim faktorima koji značajno mogu doprinijeti umanjenju faktora koji dovode do acidifikacije mora (Slika 2.8).

Sve primjetnije povećanje koncentracije ugljikova dioksida u morskoj vodi dovodi do snižavanja pH vrijednosti. Svakako, i sama sposobnost morske vode da apsorbira ugljikov dioksid značajno varira prvenstveno od koncentracije kalcijeva karbonata (CaCO_3) u sedimentima, koja je znatno veća u plitkom tropskim predjelima u odnosu na dubokomorska staništa (Doney et al., 2009). Iako je CO_2 signifikantan plin koji se prirodno nalazi u atmosferi i morima, njegova koncentracija značajno je povećana sve većim izgaranjem fosilnih goriva, deforestacijom, industrijalizacijom i drugim antropogenim pritiscima.

Procjena je da morska voda na dnevnoj bazi apsorbira približno 250 miliona tona ugljikova dioksida koji dolazi isključivo iz antropogenih izvora, što je gotovo 30% od ukupne antropogene CO_2 produkcije (Feely et al., 2004; IPCC, 2007; Orr et al., 2005).

Porast koncentracije ugljikova dioksida u vodenoj sredini direktno utiče na živi svijeti, počevši od taksa koje u svom životnom ciklusu kalcificiraju i koriste ugljik za izgradnju ljuštura, zatim makroalgi, planktona, šarolikih skupina beskičmenjaka, sve do odvedenijih klasa kičmenjaka. Poznato je da zakiseljavanje utiče na efektivnu raspodjelu energije, te da uzrokuje nisku stopu rasta, smanjenje reproduktivnog kapaciteta i sveukupno slabije preživljanja populacija u pogođenim staništima (Doney, Balch, Fabry, & Feely, 2009). Smanjenje kalcifikacije uzrokovano

acidifikacijom posljedično dovodi do velikog mortaliteta pogođenih taksi u ranim razvojnim stadijima (Dupont et al., 2008).



Slika 2.8 Ocjene važnosti koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora u BiH (Bećirović et al., 2023)

U slučaju porasta parcijalnog pritiska, otopljeni CO₂ značajno brže prolazi kroz vanjske membrane mnogih organizama. Usljed toga, CO₂ u morskoj sredini reagira sa unutrašnjim tjelesnim tekućinama što na koncu rezultira oslobađanjem vodikovih jona i smanjenja pH.

Bez adekvatnog reguliranja procesa acidifikacije mora IPCC (eng. *Intergovernmental Panel on Climate Change*) prognozira najgori scenarij sa padom pH na ~7.7 u vodenoj sredini, što bi uslovalo krajnje ozbiljne i nepovratne poremećaje na globalnom nivou. Ukoliko se zanemari problematika acidifikacije i ne bude se radilo na njenoj regulaciji, usljed nekontrolisanog povećanja CO₂ mogli bi se suočiti sa poremećajima životnog ciklusa i produkcije fitoplanktona, nestanka mnogih koralnih grebenova, ali i izumiranjem mnogobrojnih taksi koje igraju krucijalne uloge u mrežama ishrane, što bi dalje uzrokovalo značajne promjene u specijskim interakcijama, a samim tim i kvalitativno-kvantitativnom sastavu pogođenih životnih zajednica u moru (Albright & Langdon, 2011; Cohen & Holcomb, 2009; Crim et al., 2011; Holcomb et al., 2010; Melzner et al., 2011; Talmage & Gobler, 2010; Thomsen et al., 2013; Kroeker et al., 2013).

Korist od reguliranja procesa acidifikacije mora je slabo prepoznata kako u naučnim krugovima, tako i među stanovništvom u BiH (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje istraživanja o doprinosu prirode/ekosistema u BiH regulaciji acidifikacije mora u crnomorskom i jadranskom slivu.
- Većina dostupnih studija obrađuje tek trenutne efekte klimatskih promjena, zagađenja i drugih vidova antropogenog uticaja na ekosisteme, dok mali broj studija daje moguće prognoze efekata predviđajući vjerodostojne promjene u adaptivnim zonama.
- BiH još uvijek nema uspostavljene monitoringe bazičnih ocenografskih, niti bioloških osobenosti teritorijalnog dijela Jadranskog mora.

Ključni nalazi:



- Kako bi se efektivno regulisao proces acidifikacije neophodno je urgentno smanjiti emisiju CO₂. Znanstveni podaci nisu ohrabrujući, te pojedini autori (Buck & Folger, 2010) smatraju da čak i kada bi se koncentracija CO₂ vratila na onu koja je bila u predindustrijskoj eri, oporavak oceana potrajao i više hiljada godina. Naučno-zasnovane predikcije donose zabrinjavajuće negativne pretpostavke govore o urgentnosti uspostave regulacije procesa acidifikacije mora, dok je nemoguće preglasiti njen značaj za opstanak života kakvog danas poznajemo (dobro utvrđeno).

2.2.1.8 Koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda

Autor teksta: Suvada Švalija

Uvod

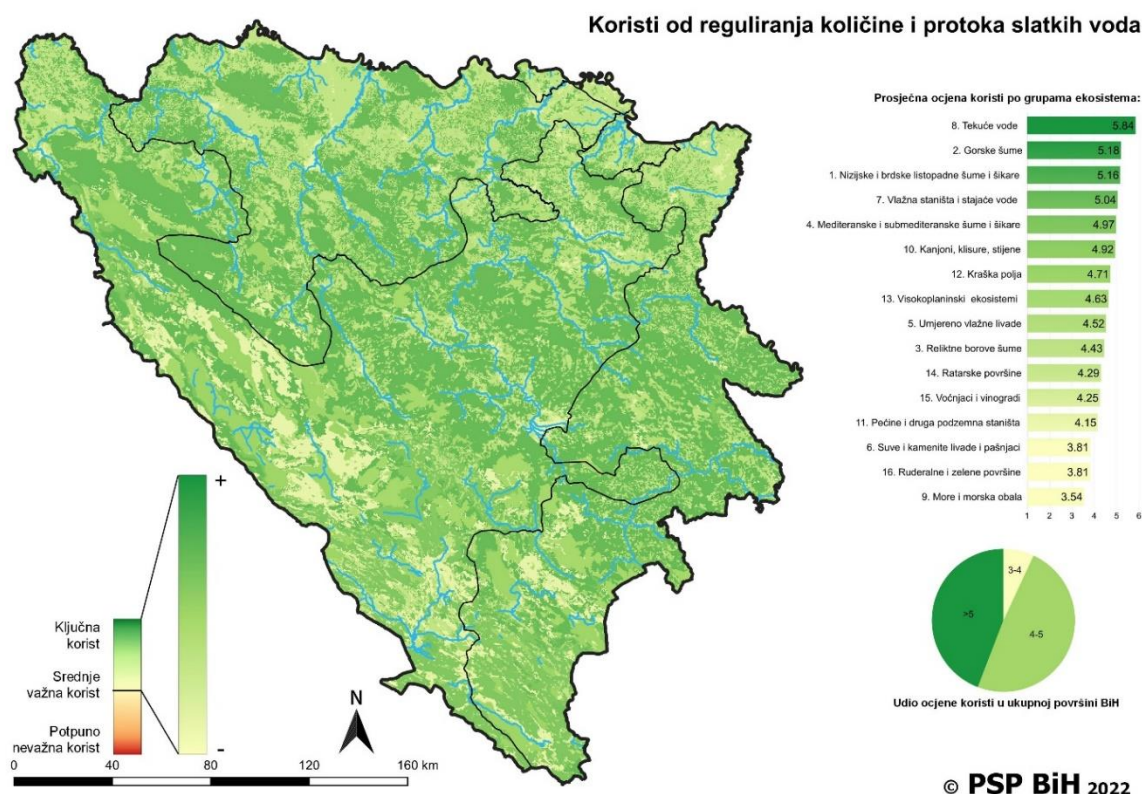
Nedovoljno je da koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda predstavljaju ključnu ulogu kojom ekosistemi i priroda doprinose kvaliteti života. Ova korist podrazumijeva regulirajuće procese ekosistema kojima oni utiču na količinu, lokalitete i vrijeme protoka površinskih i podzemnih voda koje se koriste za piće, navodnjavanje, transport, proizvodnju energije, te kao medij za nematerijalne koristi od prirode poput učenja i inspiracije (K 15), fizičkog i psihičkog iskustva (K 16) i podrške razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (K 17) (IPBES, 2019b). Dvije najvažnije usluge koje čovjeku pružaju vodeni ekosistemi i koje su od značaja za njegovo blagostanje su usluge davanja pitke vode i hrane. U posljednjim godinama izražene su promjene u hidrološkom režimu, prvenstveno uslijed raznih antropogenih utjecaja, najviše urbanizacije, te klimatskih promjena. U kontekstu održivog razvoja važno je znati koliko slatke vode stoji čovjeku na raspolaganju, te se u tom kontekstu računa brzina kojom se zalihe slatke vode obnavljaju u globalnom toku kruženja vode, odnosno hidrološkom ciklusu. Održivo korištenje vodnih resursa zahtijeva poštivanje hidrološkog ciklusa, tako da se kapacitet obnovljivih vodnih resursa ne smanji nakon dugotrajnog korištenja. Drugim riječima, za održivost vodnog sistema neophodno je usaglasiti potrebe za vodom, tj. potrošnju vode sa njenom raspoloživošću u prirodi.

Najvažniji zadatak u oblasti korištenja voda jeste osiguravanje vode za piće u svrhu pokrivanja potreba za vodom stanovništva i privrede. Potrošnja vode ovisi o dostupnosti i cijeni vode, klimi, te standardu i individualnim navikama potrošača (piće, kupanje, pranje, zalijevanje vrtova). Tokom 20. stoljeća u svijetu se količina zahvaćene vode (crpljenjem i na druge načine) uvećala za više od šest puta, što je dvostruko brže od porasta svjetskog stanovništva u istom razdoblju (Branko Vučijak et al., 2011). Zahvaćanje vode i dalje će rasti ne samo zbog povećanja stanovništva, već i zbog stalno rastućih društveno-ekonomskih potreba i standarda (IPBES, 2018a). BiH ima značajne vodne resurse koji predstavljaju značajan ekonomski potencijal (Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva et al., 2012). Vodne resurse BiH čine dva glavna sliva: sliv rijeke Save, Crnomorski sliv (75%) sa vodnim područjima Une, Vrbasa, Bosne i Drine na sjeveru zemlje, i jadranski bazen (25%) sa riječnim slivovima Trebišnjice, Neretve, Krke i Cetine na jugu (Radusin et al., 2013).

Trenutno stanje znanja

Procjenjuje se da u BiH od ukupne isporučene količine vode, 70% otpada na domaćinstva. Veći industrijski objekti najčešće se snabdijevaju iz sopstvenih izvora. Trenutno se navodnjava oko 7000 ha poljoprivrednog zemljišta (vodno područje Jadranskog mora), sa prosječnom potrošnjom oko 3000 m³/ha/god. Indikator korištenja vodnih resursa (CSI 018) sračunat za vodna područja Jadranskog mora i sliva Save na području FBiH pokazuje da je značajna raspoloživost vode kao resursa i da se može koristiti mnogo intenzivnije. Smatra se da u odnosu na utjecaj na vodne ekosisteme, indeks eksploatacije raspoloživih vodnih resursa može ići i više od 40%. Učesnici u istraživanju smatraju da su za ovu kategoriju koristi od prirode najvažniji ekosistemi koji pripadaju tipu tekućih voda, pa je velika većina istim dala najveću ocjenu. Također je prepoznata važnost i ekosistema koji imaju veliki uticaj na proces vodosnabdijevanja, odnosno šume i vlažna staništa, kao i ekosistemima koji se nalaze u knjonima, klisurama, stjenama i kraškim poljima (Slika 2.9). Imajući u vidu da je ova kategorija koristi važna za privredu (energetika, poljoprivreda, ribarstvo i sl.), ali i za kvalitet življenja u smislu razvoja turističkih potencijala ovakvi stavovi eksperata i iskazivanje visokih ocjena važnosti nisu iznenađujući.

Nivo obuhvata stanovništva javnim vodosnabdijevanjem se uobičajeno izražava procentualno u odnosu na ukupno stanovništvo predmetnog područja. Pod sigurnim pristupima vodi podrazumijevaju se priključci na sanitarije (javni sistem vodosnabdijevanja). Glavni razlog nepostojanja sigurnih pristupa čistoj vodi je nemogućnost finansiranja i odgovarajućeg održavanja infrastrukture za vodosnabdijevanje. U BiH je situacija u pogledu pružanja ovih usluga značajno lošija u odnosu na Zapadnu Evropu. Tako je javnim sistemima za vodosnabdijevanje pokriveno svega 56% stanovništva u FBiH i 48% u RS (Vučijak et al., 2011). Pod sigurnim pristupima vodi podrazumijevaju se kućni priključci na javne sisteme vodosnabdijevanja, vavne česme i zaštićene bunare. Prosječna specifična potrošnja vode domaćinstava iznosi oko 120 l/stan/dan za prostor Federacije BiH. Prosječna specifična potrošnja privrede koja je priključena na gradsku vodovodnu mrežu (prema dostupnim podacima), iznosi oko 64 l/stan/dan (Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva et al., 2012). Iz prethodnog se može vidjeti da je sadašnja specifična potrošnja domaćinstava općinskih centara predmetnog područja Federacije BiH, koji imaju uredno vodosnabdijevanje, uglavnom u okviru uobičajenih vrijednosti za evropske zemlje sa sličnom klimom, stepenom razvoja, tehnološkom razvijenosti i sl.



Slika 2.9 Ocjene važnosti koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda u BiH (Bećirović et al., 2023)

Prosječna, bruto specifična potrošnja vode, izražena kao odnos ukupno zahvaćenih količina i ukupnog broja stanovnika obuhvaćenih javnim vodovodima u BiH je 556,3 l/stan/dan (Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva, 2012). Strukturu ove bruto specifične potrošnje vode čine: specifična potrošnja domaćinstva, specifična potrošnja privrede i institucionalne potrošnje, te neoprihodovana voda, odnosno gubici. Kvalitet vodosnabdijevanja, obzirom na procenat gubitaka od 69%, može se ocijeniti kao neodgovarajući i vremenu i potrebama potrošača. Česte redukcije, veliki gubici vode, nedovoljan kapacitet izvorišta, dotrajala distributivna mreže, u cijelosti ili djelimično, karakteristike su mnogih vodovodnih sistema u BiH. Prirodne površine i zelenilo zamjenjuju objekti, prometnice i drugi vodonepropusni elementi urbane sredine, što direktno znači povećanje koeficijenta otjecanja (C), zbog čega se mijenjaju osnovne komponente režima otjecanja. Ovdje treba istaknuti i dodatne negativne utjecaje koji prate urbanizaciju, a to su: ilegalna izgradnja, nepostojanje kanalizacije, sječa šuma, loše poljoprivredne prakse, neodgovarajuće upravljanje vodama i drugo (ovi pritisci razmatrani su u poglavlju 4). Razmatranjem utjecaja urbanizacije na oblik hidrograma, da se zaključiti kako u urbaniziranim slivovima dolazi do naglog porasta protoka, vršni protok je 2-10 puta veći, a volumen vode 2-5 puta veći nego u prirodnim uvjetima (Jusić et al., 2020).

Ranije se dostiže vršni protok što upućuje na skraćeno vrijeme koncentracije sliva u uvjetima urbaniziranosti. Prirodno bazno otjecanje se smanjuje, tj. nivo podzemne vode opada uslijed smanjene infiltracije. Na primjer, prekomjernom i nekontroliranom eksploatacijom pijeska, šljunka i drugog riječnog materijala dolazi do izmjene režima površinskih i podzemnih voda, što za posljedicu ima i uništavanje staništa biljnih i životinjskih vrsta u donjim tokovima rijeka, prvenstveno Bosne i Drine, te mjestimično Save, Vrbasa i drugih rijeka. Urbanizacija, te povećane

potrebe za vodom (domaćinstva, privreda i dr) koje su posljedica porasta životnog standarda, promjena životnih navika i povećanja industrijske i poljoprivredne proizvodnje, rezultira povećanjem potrošnje vode (Vučijak et al., 2011).

Prema najnovijim istraživanjima stanovništvo u lokalnim zajednicama nije isticalo ovu korist od prirode (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje saznanja o dugoročnim efektima trenutnih režima upravljanja prirodom, odnosno ekosistemima na njihovu sposobnost da reguliraju proces protoka i kvalitete površinskih i podzemnih voda.
- Nedostaju dugoročno organizovana istraživanja o potencijalnim promjenama režima voda vezano za nastall klimatske promjene i trendove te uticaj urbanizacije.
- Nema sistematskih istraživanja za uspostavu optimalnog načina korištenja vodnih resursa u cilju adekvatnog balansiranja potreba za vodom i raspoloživih količila vezano za prostornu i vremensku neujednačenost.
- Ne postoje istraživanja veze ekološki prihvatljivog protoka (EPP) i kvaliteta površinskih voda, odnosno kad se radi monitoring površinskih voda i njihov uticaj na ekosisteme potrebno je uzeti i korelaciju sa EPP-om, a što je i obaveza po ODV (Okvirnoj Direktivi o Vodama - Direktiva 2000/60/EC Evropskog parlamenta i Vijeća).

Ključni nalazi:



- BiH posjeduje značajne vodne resurse koji bi, ukoliko se njima bude pravilno upravljalo, mogli poduprijeti ekonomski razvoj i „zelenu ekonomiju“. Pokrivenost/obuhvat stanovništva BiH sigurnim vodosnabdijevanjem (vodovodnom komunalnom infrastrukturom) je nedovoljna, naročito u ruralnim sredinama (cca 60%). Ipak u posljednje vrijeme prisutan je trend blagog porasta procenta pokrivenosti/obuhvata stanovništva. Ukupna potrebna količina vode za vodosnabdijevanje stanovništva i industrije po pojedinim vodnim područjima ne premašuje kapacitete mogućih izvorišta. Prijetnja korištenju voda (promjeni režima količina i protoka voda) je prisutna vremenska i prostorna raspodjela voda; visoki gubici voda, le posljedice urbanizacije i klimatskih promjena. Prisutan je nesklad raspoloživih količina voda u odnosu na dinamiku potreba. Bez obzira na činjenicu da su na globalnom planu obnovljive zalihe svježe vode, u količinskom smislu, više nego dovoljne da zadovolje ukupne potrebe za vodom, kombinirani učinak njihove nejednolike prostorno-vremenske raspodjele, visoki gubici, klimatske promjene i urbanizacija, nedovoljno efikasno pružanje vodnih usluga (pored ostalog, usljed nepostojanja adekvatne infrastrukture i monitoringa) dovode do toga da vodni resursi postaju ograničavajući faktor razvoja (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.1.9 Koristi od reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda

Autor teksta: Suvada Šuvalija

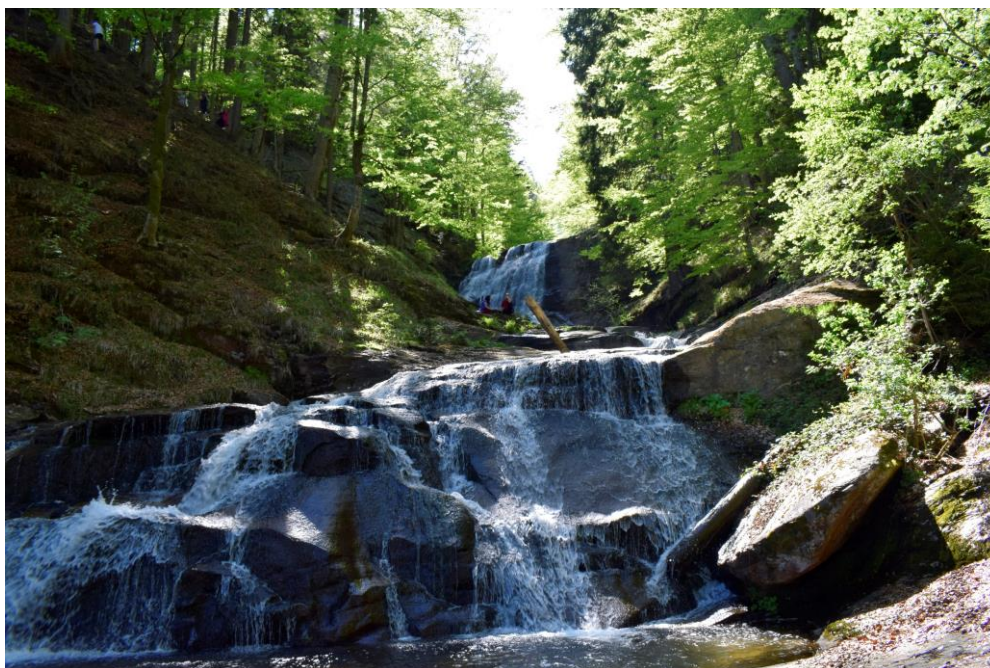
Uvod

Koristi od reguliranja kvalitete vodnih resursa podrazumijevaju prvenstveno procese filtracije vode, otklanjanje sitnih čestica, patogena i viška hranjive materije, koje obavljaju ekosistemi ili pojedinačni organizmi, čime se utiče na kvalitet vode koja se koristi direktno (npr. za piće) ili indirektno (npr. za navodnjavanje, proizvodnju hrane, akvakulture ili održavanje obalnih staništa sa izraženom kulturološkom vrijednošću) (IPBES, 2019b). Regulisanje kvaliteta voda utiče na kvalitet proizvoda i usluga koji se kreiraju u sektorima baziranim na upotrebi vodnih resursa (voda za piće, privreda, odnosno voda za industriju, poljoprivredu i sl.). Naime, koliko god je važna raspoloživost količina vode (podsekcija 2.2.1.8) važna je i raspoloživost odgovarajućeg kvaliteta vode. Pristup adekvatnim količinama vode dobrog kvaliteta je od suštinskog značaja za ljudsko zdravlje. Produktivni slatkovodni ekosistemi su ključni za opstanak mnogih biljnih i životinjskih zajednica, a čisti, odnosno nezagađeni vodni ekosistemi pružaju niz usluga ljudima širom svijeta (Vučijak et al., 2011). Očuvanje usluga koje pruža vodeni ekosistem ovisi o kontinuiranom prisustvu osnovnih okolišnih komponenti (npr. vode, ključnih ribljih vrsta, rubne vegetacije) i nesmetanog odvijanja procesa u ekosistemu (npr. zadržavanje vode, uklanjanje zagaditelja, recikliranje nutrijenata i energije), dakle o „zdravstvenom stanju“ ekosistema. Tri su osnovne koristi od očuvanja dobrog (zdravstvenog) stanja vodenih ekosistema: okolišna važnost (vrijednost) vodnog ekosistema; ekonomska važnost jer čovjek koristi mnoge funkcije ekosistema (vodu, sirovine, hranu itd.) kako bi ostvario ekonomsku korist i osigurao blagostanje i socio-kulturalna važnost, gdje biodiverzitet i prirodni vodeni ekosistemi predstavljaju ključni izvor nematerijalnog blagostanja utjecajem na mentalno zdravlje i historijske, nacionalne, etičke, religiozne i spiritualne vrijednosti koje podržavaju takvi ekosistemi (Slika 2.10).

Potrebe za vodom su sve veće, posebno uzme li se u obzir porast broja stanovnika, s jedne strane, i sve veće zagađenje, odnosno nebriga za očuvanjem kvaliteta, s druge strane. Problem vodosnabdijevanja i sve veća potražnja zdrave, pitke vode je veoma ozbiljan i značajan, te predstavlja već za sadašnje generacije, a posebno za buduće, ograničavajući faktor razvoja i opstanka čovječanstva. Negativan utjecaj zagađenja voda je potencijalno višestruk, a ogleda se u negativnom utjecaju na okolišnu, ekonomsku ili socio-kulturalnu važnost voda.

Prema Izvještaju o procjeni stanja prirode za područje Evrope i centralne Azije za prirodne, obnovljene i izgrađene močvare u EU procjenjuje se da uklanjaju 75% nitrata iz poljoprivrednog otjecanja denitrifikacijom (IPBES, 2018). Rješenja temeljena na prirodi (umjetne močvare i obnova priobalnih područja) pokazala su se kao isplative mjere za poboljšanje kvalitete voda u Estoniji, Norveškoj, Švedskoj, Italiji, Belgiji i Velikoj Britaniji. Generalno, sposobnost pružanja ovog doprinosa u Europi i Srednjoj Aziji smanjila se tijekom posljednjih desetljeća zbog pretvorba i gubitak staništa rijeka, močvara i priobalnih sistema (posljedice urbanizacije, odnosno utjecaja čovjeka). Unatoč gubitku ekološkog integriteta i površinske razmjere poplavnih područja i močvara, kvaliteta vode rijeka EU se poboljšava od 1990 - ih kao rezultat smanjenja onečišćujućih tvari (zbog provođenja Direktive o nitratima (91/676 / EEZ) i Okvirne direktive o vodama (2000/60 / EEZ) ili kao rezultat transnacionalnih napora poput Konvencije EU o Zaštita Rajne). Poboljšanje kvalitete vode

je, dakle, posljedica smanjenja onečišćenja, umjesto povećanja sposobnosti ekosustava da pružaju ovaj doprinos prirode ljudima.



Slika 2.10 Slapovi Kozice kod Fojnice (Foto: A. Macanović)

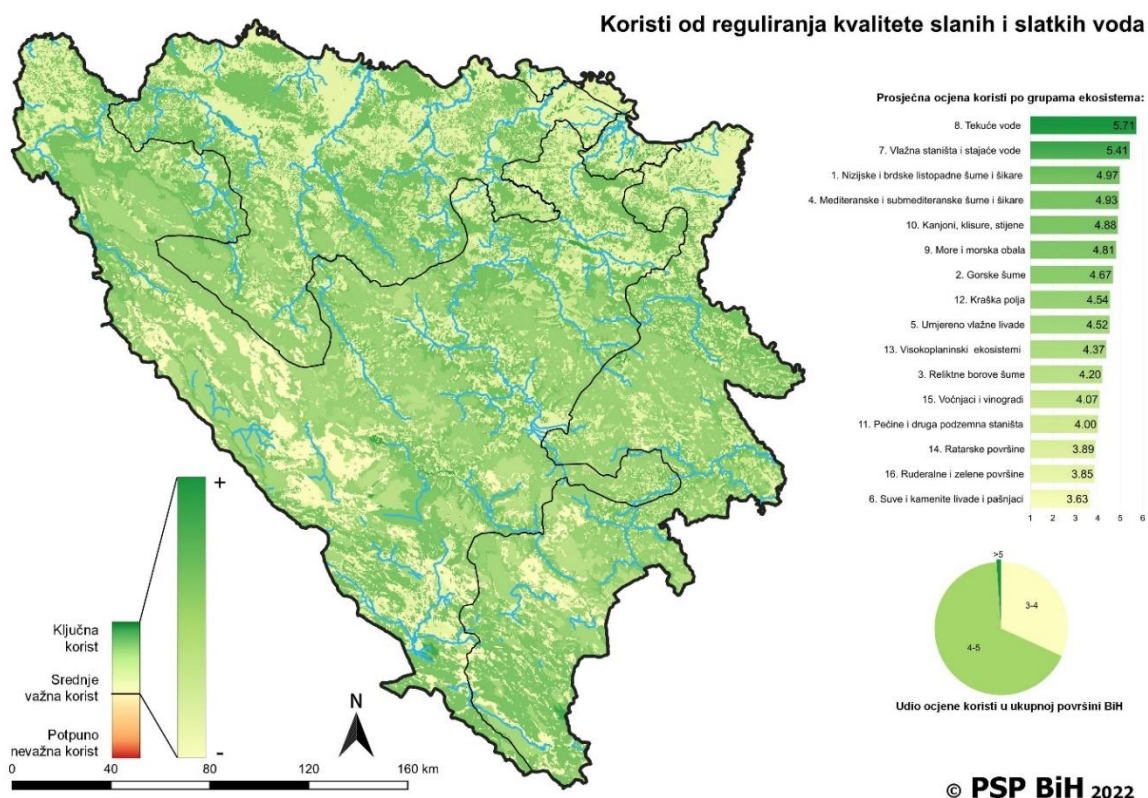
Trenutno stanje znanja

Kao najznačajniji uzročnici zagađenja u BiH navode se komunalne otpadne vode, a potom industrija (različiti uzročnici zagađenja voda - pritisci, obrađeni su u 4. poglavlju). Najgušće naseljeni prostori su i najizraženiji zagađivači raspoloživih voda, za sada pretežno bez izgrađenih infostukturnih sistema za zaštitu kvaliteta (kanalizacioni sistemi i postrojenja za tretman otpadnih voda), što ograničava upotrebu nizvodnim korisnicima. Vodno područje Jadranskog mora je u nešto povoljnijoj situaciji. Zagađena površinska voda se infiltrira u zemlju, a nekontrolirano odlaganje čvrstog otpada, koji se miješa s vodom od kiše, također doprinosi zagađenju podzemne vode. Nekontrolirana sječa šuma i erozija tla i planinski tokovi rezultiraju eutrofikacijom površinskih voda kao i stvaranjem nanosa i mulja što povećava rizik od poplave i zagađenja vode.

Kada su u pitanju ocjene važnosti ove kategorije koristi od prirode, eksperti smatraju da su ekosistemi tekućih voda, vlažnih staništa i stajaćih voda najvažniji za reguliranje kvalitete vode. Visoke ocjene važnosti za ovu korist su također dobili i šumski ekosistemi, kao i ekosistemi koji se nalaze u kanjonima, klisurama i kraškim poljima (Slika 2.11).

Sektor za vode u BiH trpi zbog loše i degradirane infrastrukture, koja je posljedica ratnih razaranja i nedostatka investicija. Posebno je nizak procenat stanovništva priključen na sisteme prikupljanja i odvođenja otpadnih voda (41%), naročito u ruralnim sredinama, te još uvijek nizak procenat priključenosti na PPOV (manje od 15%). Najveći dio otpadnih voda ispušta se u vodotoke bez prečišćavanja, a samo jedan manji broj gradova u BiH posjeduje postrojenja za tretman otpadnih voda koja su u funkciji ili zahtijevaju ozbiljniju rekonstrukciju. Sve ovo ukazuje na značajan rizik po javno zdravlje, posebno sa aspekta rizika pojave zaraznih ili crijevnih bolesti. Strateški cilj zaštite voda jeste postizanje i održavanje dobrog stanja površinskih i podzemnih voda radi zaštite

akvatične flore i faune i potreba korisnika voda. Ukupno stanje vodnih tijela (VT) površinskih voda se određuje usporedbom hemijskog i ekološkog stanja pri čemu se za finalnu ocjenu bira ono koje je lošije. „Dobro stanje površinske vode“ označava stanje tijela površinske vode kada oba stanja, ekološko i hemijsko, imaju najmanje stanje "dobro". Procjenama kvaliteta vode potrebni su sistemi klasifikacije na osnovu bioloških, hidro-morfoloških, hemijskih i fizičko-hemijskih parametara (karakterizacija EU-WFD), kao početna tačka za većinu planskih dokumenata. U RS utvrđuje se klasa vodnih tijela (na 1136 osnovu dvije grupe kriterijuma, ekološkog i hemijskog stanja), u skladu sa lokalnim propisima 1137 (Izveštaj Agencije za vodno područje rijeke Save 2021, 2022).



Slika 2.11 Ocjene važnosti koristi od reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda u BiH (Bećirović et al., 2023)

U Federaciji BiH način karakterizacije je propisan Odlukom o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoring voda (Službene novine Federacije BiH, broj 1/14). Kvalitet površinskih voda na prostoru Federacije BiH je, generalno govoreći sa gledišta opće zdravstvene situacije stanovništva, ugrožen, a na nekim vodotocima ili dijelovima vodotoka i opasno narušen (Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva et al., 2012). Ovo se, razumljivo, uglavnom odnosi na prostor podsliva rijeke Bosne, gdje je kvalitet površinskih voda najlošiji. Najznačajniji uzročnici zagađenja su komunalne otpadne vode, kao koncentrirani zagađivači, (22 aglomeracije sa preko 10.000 stanovnika). Kvalitet površinske vode, posebno nizvodno od naselja, je primarno zbog ovog zagađenja generalno nizak (klasa III i IV).

Postojeća struktura vodnih resursa podzemnih voda koje se koriste za vodosnabdijevanje stanovništva je takva da u ukupnoj količini zahvaćenih voda procentualno učestvuju sa 85%. Podzemne vode iz pukotinsko-karstnih sredina, koje su posebno osjetljive na unos zagađenja, čine

52%. Jasno je da se najizraženiji negativni utjecaji na zdravstvenu sigurnost stanovništva ogledaju u ugroženosti izvorišta vode za piće. Zaštita ovih izvorišta je definirana važećim Pravilnikom, kojim su određene tehničke i upravne mjere koje se trebaju provoditi u cilju zaštite kvaliteta voda. Nažalost, potpuna primjena ovih mjera se ne provodi. Uspostava Katastra podzemnih voda na teritoriju Federacije Bosne i Hercegovine, voda namijenjenih za piće započela je 2012. godine na osnovu zaključka Vlade FBiH. U Izvještaju koji je razmatrala Vlada Federacije BiH stoji kako su u razdoblju 2012 - 2017. godine ukupno terenski obrađena i u katastar unesena 3322 izvora i bušotine pitke vode na teritoriju Federacije Bosne i Hercegovine. Dalje se navodi kako su u potpunosti završeni radovi na izradi katastra za Tuzlanski KANTON (697 izvora i bušotina); Hercegovačko-neretvanski kanton (617 izvora i bušotina) i Zapadnohercegovački kanton (185 izvora i bušotina).

Sistematska posmatranja kvaliteta podzemnih voda se ne provode, ali se zaključci o kvalitetu ovog vodnog resursa mogu izvući iz podataka o kvalitetu voda koje se zahvataju za potrebe vodosnabdijevanja stanovništva. Po ovim podacima se može zaključiti da je kvalitet vodnih resursa podzemnih voda još uvijek, uglavnom, dobar. Za veći dio ovih voda koje se koriste za vodosnabdijevanje, izuzev obavezne dezinfekcije, nije potreban dodatni tretman. Uvidom u zbirne podatke monitoringa kvaliteta VT (vodnih tijela) površinskih voda vodnog područja rijeke Save i Vodno područje Jadranskog mora, u Federaciji BiH (Agencija za vode slivnog područja rijeke Save, 2022), mogu se izdvojiti opći rezultati:

- Ukupno stanje VT-a površinskih voda, koja su bila predmet monitoringa, ukazuje na nezadovoljavajuću situaciju. Samo 35% od ukupnog broja VT-a je ocijenjeno sa „dobrim“ stanjem dok je preostalih 65% sa stanjem „umjereno“, „slabo“ ili „loše“.
- Ako se stanje VT-a površinskih voda posmatra po podslivnim područjima situacija je najbolja na podslivu rijeke Une, sa Glinom i Koranom, gdje je 57% od ukupnog broja VT-a pod monitoringom ocijenjeno sa stanjem „dobro“. Na podslivu rijeke Bosne je ocijenjeno 28%, na podslivu rijeke Drine 33% a na neposrednom slivu rijeke Save 22% VT-a.
- Ukoliko se posmatra pokazatelj režima kiseonika (BPK5) i koncentracija nutrijenata (uk.N i uk.P) u VT-a površinskih voda, koji se posmatraju kao fizičko-hemijski prateći parametri ekološkog stanja, situacija je znatno bolja: BPK5: 96% VT-a koja su bila predmet monitoringa su u granicama za „dobro“ i „visoko“ ekološko stanje;
- Generalno stanje kvaliteta podzemnih voda je dobro, ali je evidentan posljednjih godina nepovoljan trend pogoršanja kvaliteta voda na vrelima iz pukotinsko-karstnih sredina, uglavnom kao rezultat nepažljivih aktivnosti na pripadajućim zonama prihranjivanja, što je uzrokovalo neminovnost gradnje uređaja za kondicioniranje.
- Lista monitoring mjesta nije dovoljna da bi poslužila ozbiljnoj ocjeni stanja podzemnih voda vodnog područja rijeke Save u Federaciji BiH što bi u konačnici omogućilo adekvatnu preporuku programa mjera.
- Izvješću o stanju kvalitete površinskih i podzemnih voda na vodnom području Jadranskog mora u FBiH za 2019. godine" koji je radila Agencija za VP Jadranskog mora (oktobar 2020): "Na osnovu rezultata monitoringa u 2019. i analize pritisaka sačinjen je i Plan monitoringa površinskih voda za 2020. godinu gdje je definirano da će se fizikalno kemijski monitoring provoditi na 55 monitoring stanica (4 referentne, 5 nadzornih, 45 operativnih – uključujući i područja podložna eutrofikaciji, te 1 istraživačkoj), dok će se biološki monitoring provesti na 37 onitoring stanica. Analiza voda za kupanje će se provesti na 18 tradicionalnih

kupališta. Monitoring plan podzemnih voda za 2020. je definiran u skladu s Planom upravljanja vodama na vodnom području Jadranskog mora i u skladu s korištenjem izvorišta, te su u 2020. definirane 34 monitoring stanice za podzemne vode.

- U okviru pripreme Karakterizacijskog izvještaja za Plan upravljanja vodama na vodnom području Jadranskog mora u FBiH 2022.-2027. analizirat će se detaljno svi do sada prikupljeni podaci i rezultati monitoringa, te razviti novi modeli za ocjenu bioloških elemenata kvalitete voda karakteristični za naše vodno područje.

Potrebno je istaknuti da je brojnim istraživanjima u Bosni i Hercegovini potvrđena uloga biodiverziteta u indikaciji kvaliteta i stanja slatkih i slanih voda. Kao indikatori stanja se koriste različite grupe organizama (Trožić & Škrijelj, 2000; Golub et al., 2018; Trožić-Borovac et al., 2015) ili životne zajednice (Barudanović et al., 1999). Poseban značaj u indikaciji kvaliteta voda imaju mikrobiološka istraživanja (Jerković-Mujkić & Grbelja, 1999; Zvizdić et al., 2005), čemu se pažnja kontinuirano pridaje u brojnim primarnim istraživanjima (Merdan, 2010; Redžić, 2019; Selimović, 2014). Prema Barudanović et al. (2023), stanovništvo u lokalnim zajednicama nije isticalo ovu korist od prirode u provedenim razgovorima.

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoje istraživanja regulirajuće uloge prirode/ekosistema na kvalitet površinskih i podzemnih voda.
- Postoje nedostaci u monitoringu rijeka: pokrivenost, izmjereni parametri i učestalost mjerenja, ali su značajniji nedostaci kod monitoringa jezera; kupališta; priobalnih voda; podzemnih voda i štetnih i toksičnih supstanci.

Ključni nalazi:

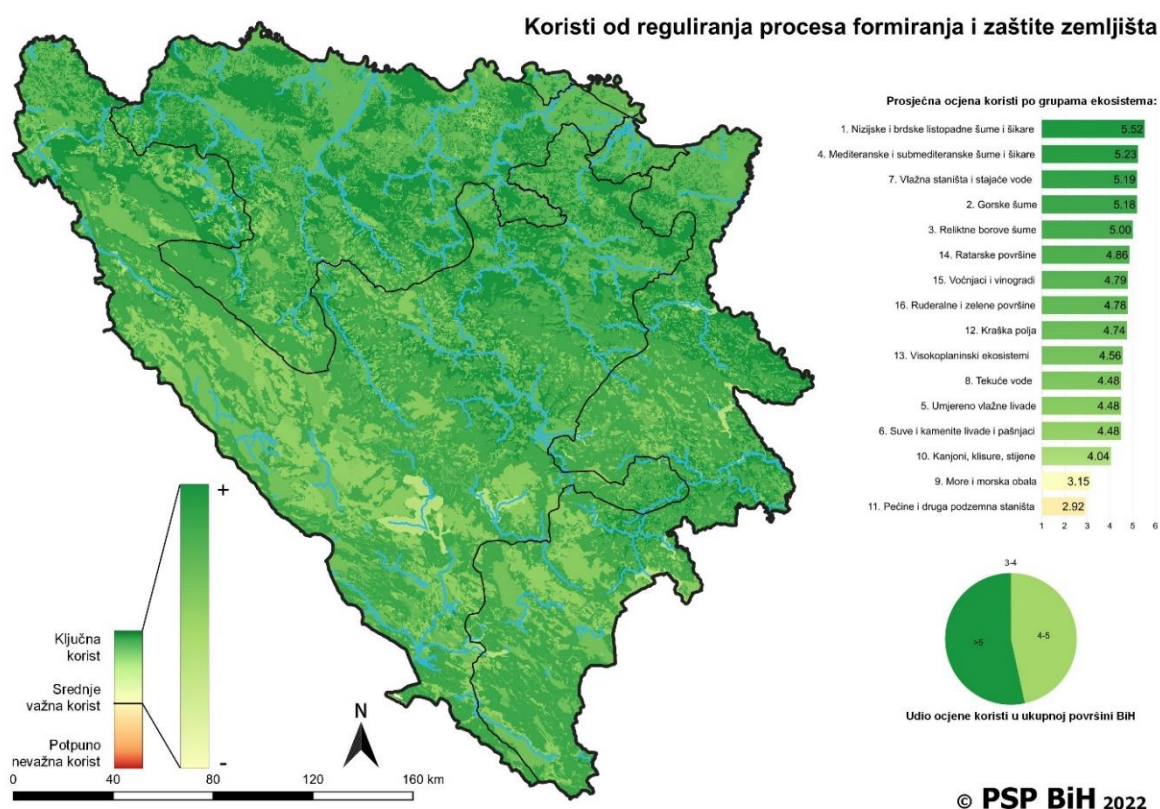


- Monitoring stanja kvaliteta vodnih tijela, naročito površinskih voda, je zadovoljavajući i ima trend povećanja. Kvalitet površinskih voda na prostoru BiH je, generalno govoreći sa gledišta opće zdravstvene situacije stanovništva, ugrožen, a na nekim vodotocima ili dijelovima vodotoka i opasno narušen (sliv rijeke Bosne) (dobro utvrđeno);
- Najznačajniji uzroci zagađenja su komunalne otpadne vode stanovništva, a potom otpadne vode industrije (dobro utvrđeno). Kvalitet podzemnih voda u BiH je uglavnom dobar ali će zasigurno biti sve manje kvalitetnih vodnih resursa ukoliko se proces zagađenja voda nastavi ili intenzivira i ukoliko se zone prihranjivanja izvorišta ne zaštite (neopuzdano); Pogoršanje kvaliteta voda posljedica je porasta zagađenja voda i zahvata u prostoru -pretvorba prirodnih ekosistema - staništa) (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.1.10 Koristi od reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta

Autori teksta: Hamid Čustović i Melisa Ljuša

U ovoj podsekciji je dat prikaz analize literaturnih izvora u vezi stanja zemljišta i procesa zaštite zemljišta kroz prikaz koristi od reguliranja funkcionalnosti i kvalitete zemljišta (2.2.1.10.1) i koristi koje se ostvaruju od reguliranja i kontrole erozionih procesa (2.2.1.10.2). U okviru ove kategorije koristi stavovi eksperata su ujednačeni, a šumski ekosistemi su ocijenjeni kao najvažniji za reguliranje procesa formiranja i zaštite zemljišta (Slika 2.12). Ipak, posmatranjem ostalih prosječnih ocjena može se konstatovati da i drugi tipovi ekosistema imaju važnu ulogu u procesima očuvanja zemljišta. Fizički i hemijski procesi važni za očuvanje zemljišta će biti opisani u nastavku ove podsekcije.



Slika 2.12 Ocjene važnosti koristi od reguliranja procesa formiranja zemljišta u BiH (Bećirović et al., 2023)

2.2.1.10.1 Funkcije tla u ekosistemu

Uvod

Prikaz informacija u nastavku ove podsekcije se je usmjeren na naglašavanje važnosti funkcija tla, kao globalno najvažnijeg resursa za dobrobit ljudi i kvalitet njihovog života, te obrazlaganje uloge koju tlo ima u ekosistemu i globalnim okolinskim procesima. Površina plodnih zemljišta na planeti Zemlji je ograničena. Svega 11% svjetskih poljoprivrednih tala može se obrađivati bez ograničenja i melioracijskih zahvata, navodnjavanja, odvodnje ili neke druge vrste popravki. Realne su procjene

da će do 2050. godine raspoloživo poljoprivredno zemljište biti glavni faktor ograničenja u proizvodnji hrane. Prema procjenama Konvencije Ujedinjenih nacija o suzbijanju dezertifikacije zemljišta - UNCCD (2017) (UNCC, 2023) između 1 i 6 milijardi hektara zemljišta je degradirano. Uticaj ljudskih aktivnosti (trajni gubitak tla uslijed urbanizacije i industrijalizacije, eroziju, smanjenje organske materije tla, kontaminaciju tla, smanjenje biodiverziteta, zbijanje, zaslanjivanje, poplave i klizišta, smanjenje hranjiva i dezertifikaciju) na zemljište naročito utiču na smanjenje funkcija tla u proizvodnji biomase (Blum, 2015). Za podmirenje normalnih potreba prosječno je po osobi potrebno 1,75 - 2,00 ha tla, od čega: i) 1,2 ha pašnjaka za ishranu stoke, ii) 0,46 ha obradivih površina za proizvodnju hrane, iii) 0,07 ha šume za apsorpciju ugljika i proizvodnju kisika. Osim toga, za smještaj i druge potrebe potrebna je površina od 0,01 ha, kao i dodatni 0,01 ha za infrastrukturu, ceste, dalekovode i sl. Minimalna površina obradivog tla, za koju se smatra da danas može osigurati proizvodnju dovoljno raznovrsne i zdrave hrane za jednu osobu, po mišljenju stručnjaka je 0,5 ha.

Trenutno stanje znanja

Nastanak tla je dugotrajan proces, koji traje nekoliko desetaka hiljada godina. Zbog toga što se u jednom naraštaju ne može obnoviti, svrstavamo ga u uslovno obnovljive prirodne resurse, s mnogostrukim ulogama. Uloge tla su jako brojne i raznovrsne, pa se može reći da je tlo višenamjenski resurs. (Blum, 2015) funkcije tla dijeli u dvije grupe: ekološke i neekološke funkcije. Ekološke funkcije prema Blumu čine: proizvodnja biomase, zaštita ljudi i okoliša i stanište gena. S druge strane, neekološke funkcije su: fizička osnova za ljudske aktivnosti, izvor sirovina i geološka i kulturna baština. Jedna od najvažnijih funkcija tla je proizvodnja hrane i općenito organske materije za opstanak ljudi i životinja. Opskrbljujući biljku vodom, zrakom i hranjivima tlo omogućava fotosintezu, stvaranje organske materije, na kojoj se temelje poljoprivreda i šumarstvo - gospodarske grane ključne za održivi razvoj. Tlo ima nezamjenjivu ekološko-regulacijsku ulogu. Poznato je da je tlo prijemnik, sakupljač, pufer, izmjenjivač i filter (prečistač) onečišćenja koja u njega dospijevaju. Različita onečišćenja (teški metali, radionukleidi, ostaci sredstava za zaštitu bilja, i dr.), emitirana iz različitih izvora, tlo prima i nakuplja; neke transformira u bezopasan oblik, druge veže u svojoj masi, i tako, u ulozu filtera, čuva podzemnu vodu od onečišćenja. Jedna od najvažnijih funkcija tla u ekosistemu je da je to univerzalni filter za vodu.

Tlo sadrži ogromno genetsko bogatstvo i ima važnu ulogu i veliki značaj u zaštiti biološke raznolikosti (biodiverziteta) na Zemlji. Broj organizama ispod površine tla višestruko je veći od onoga na površini Zemlje. Sve se više potvrđuje da je tlo jedan od važnih regulatora klime na globalnom nivou. Poseban značaj ima u lancu biotransformacije organskog ugljika. U toj ulozu ono utiče na sadržaj i ukupnu količinu CO₂ i drugih plinova koji uzrokuju tzv. "efekt staklenika" u atmosferi. Ukupna količina organskog ugljika trostruko je veća u tlu nego u nadzemnoj biološkoj masi. Svaka transformacija, razgradnja organske materije završava oslobađanjem CO₂ i emisijom u okoliš, gdje kao "plin staklenika" utiče na globalno zatopljenje. Računa se da od 15 do 20% ukupno emitiranog CO₂ potiče iz poljoprivrede. Najveći dio emituje se iz tla. Prema Trećem nacionalnom izvještaju i Drugom dvogodišnjem izvještaju o emisiji stakleničkih plinova Bosne i Hercegovine (2016), udio poljoprivrede u ukupnoj emisiji CO₂ iznosi 11-16% (UNDP, 2016).

Tlo je jedan od najvažnijih prirodnih resursa i garant socijalne sigurnosti u društvu. Socijalno gospodarska uloga tla ogleda se kroz njegov značaj u prostornom planiranju i korištenja u prostoru.

Budući da svako tlo nije pogodno za svaku prostornu ulogu, neke se od njih međusobno potpuno isključuju, neke traže međusobnu udaljenost i oprez. U BiH se ovo pitanje pokušava riješiti kroz izradu pedološke i bonitetne karte zemljišta na lokalnom nivou u mjerilu 1:10.000. Informacije ovog nivoa daju pravilne smjernice o prostornoj namjeni tla za različite korisnike i interesne strane koji neprestano vrše pritisak i ugrožavaju najbolja zemljišta i mijenjaju krajolik. Prikaz površina pod određenim načinom korištenja tla po glavi stanovnika u BiH je dat u tabeli 2.1.

Tabela 2.1 Površine pod određenim načinom korištenja tla po glavi stanovnika u BiH (Izvor: (Agencija za statistiku, 2019)

Način korištenja tla	ha	ha/stanovniku
Oranice i bašče	597.292	0,17
Voćnjaci	95.030	0,03
Vinogradi	4.529	0,0013
Livade	444.442	0,13
Ukupno obradive površine	1.779.632	0,50
Pašnjaci	637.979	0,18
Ugari	64.200	0,02
Ukupno poljoprivredne površine	1.843.832	0,52

Potrebno je napomenuti da za površine pod voćnjacima postoje drugačiji službeni podaci (Agencija za statistiku, 2019) od onih koji su dobijeni ovom Procjenom. Analiza provedena u Procjeni pokazuje da voćnjaci i vinogradi u BiH danas pokrivaju površinu od 9.362 ha. Korist od reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta nije prepoznata kod stanovništva niti u jednom od istraživanih lokaliteta, stoga se može konstatovati da nosioci tradicionalnih znanja slabo prepoznaju ovaj tip regulirajućih koristi od prirode (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Nije u velikoj mjeri elaborirana literatura koja problematizira i istražuje ulogu ekosistema i prirode u cjelini u procesima formiranja i upotrebljivosti tla, što svakako predstavlja jedno od ključnih područja za razumijevanje međusobne povezanosti i donošenje upravljačkih mjera koje bi uvažavale međusobne uticaje.

Ključni nalazi:



- Sve uloge i namjene tla neodvojivo su povezane jedna sa drugom, od podjednakog su značaja i ravnopravne, pa ih tako treba i vrednovati. U planinskim područjima ključna je socijalna uloga tla u cilju angažmana radne snage i zadržavanja ljudi u ruralnim područjima, gdje se demografska slika veoma promijenila, a oblikovanje krajolika narušilo. Uloga ekosistema i njihovih funkcija u zaštiti tla je od posebnog značaja, pa se njihovo očuvanje i održivo upravljanje treba promovirati s ciljem očuvanja svih komponenti tla koje imaju značajan uticaj na kvalitet života ljudi (dobro utvrđeno).

2.2.1.10.2 Reguliranje erozionih procesa i klizišta

Autori teksta: Adnan Hodžić i Muhamed Bajrić

Uvod

Koliko je važno pitanje koristi od prirode u kontekstu reguliranja erozionih procesa govore i podaci iz strategija EU za zemljište i šumska bogatstva. Naime, u Okvirnoj strategiji za zemljište EU (2030) kao srednjeročni cilj postavljeno je suzbijanje dezertifikacije, obnova degradiranog zemljišta, uključujući zemljišta zahvaćena dezertifikacijom, sušom i poplavama, te nastojanje da se ostvari svijet bez propadanja zemljišta. U Okvirnoj strategiji za šume EU (2030) kao glavne tačke navedene su pošumljavanje i ponovno pošumljavanje bioraznolikih šuma, uključujući sadnju tri milijarde dodatnih stabala do 2030 na području EU, pružanjem finansijskih poticaja za vlasnike i upravitelje šuma, u cilju borbe protiv erozije zemljišta uzrokovane klimatskim promjenama.

Trenutno stanje znanja

BiH je najvećim dijelom planinska zemlja sa ravničarskim predjelima uz obale većih rijeka. Od ukupne površine kopna 5% su nizine, 24% brda, 42% planine i 29% kraške oblasti (AP BiH 2014). Gotovo cijelo područje BiH, posebno Dinaridi i centralni dijelovi Bosne izloženi su različitim oblicima i intenzitetima erozijskih procesa, gdje imajući u vidu brdsko-planinski karakter, reljef ima najveći uticaj na razvoj erozionih procesa, u kojima je posebno istaknuta vodna erozija.

Gotovo sva važnija infrastruktura u BiH je smještena u dolinskim prostorima. Sve donedavno, erozija tla se tretirala isključivo kao problem nepovratnog gubitka tla. Međutim, u novije vrijeme, sve je prisutniji i njen ekološki efekat. Tu se radi o nanosu erodiranog tla sa poljoprivrednih površina koji je obogaćen znatnim količinama hranjiva (nitrata) i pesticida, što predstavlja veliku prijetnju od kontaminacije i eutrofikacije nizvodnih akvatičnih ekosistema. U BiH je prisutan neravnomjeran „kapriciozan“ padavinski režim. Ovakav padavinski režim je, u najvećem broju slučajeva, dominantan faktor erozije. U pojedinim dijelovima godine (jesen-zima-rano proljeće) javljaju se velike količine viškova padavina za koje nema dovoljno slobodnog prostora (rezerve) u tlu. Stanje reljefa uz nepovoljan raspored padavina tokom godine, naglo otapanje snijega, jaki intenziteti maksimalnih dnevnih, satnih i polusatnih kiša, predstavljaju glavne faktore erozije. Maksimalne dnevne padavine od preko 100 mm česta su svakogodišnja pojava na mnogim lokalitetima u BiH. Smatra se da su dnevne kiše već od preko 30 mm eroziono opasne. Činjenica da je 84,1% teritorije BiH pod nagibom iznad 13% sama po sebi dovoljno upozorava na opasnost od erozije. Poznato je da su nagibi iznad 13% već kritični za oranično korištenje zemljišta. Pri tome, visinske zone od 200 do 1.500 m nadmorske visine zauzimaju 82,2% teritorije BiH.

S aspekta regulacije vodnog režima i poplava, uloga protiverozion zaštite zemljišta u šumi je nezamjenljiv faktor. Pod očuvanim šumskim sastojinama nema izraženih erozionih procesa. Obrnuto u degradiranim sastojinama erozija tla je česta pojava. Izuzev vezivanja vode u šumi upijanjem od listinca i tla, oborinska voda se veže i intercepcijom u šumi, odnosno jedan dio vode se zadrži na krošnjama drveća, odakle ispari. Zbog svoje uloge u bilansiranju vodnih odnosa u krajoliku, pročišćavanja vode i sprečavanja erozije tla, šumski ekosistem predstavlja izuzetno vrijedan vodoprivredni objekt (Hodžić et al., 2022). Podaci iz istraživanja uticaja šumskih kultura u regulaciji vodnih režima na krečnjacima, provedeni u jugozapadnoj Bosni, pokazuju da

između količine oborina koja dopiše na tlo na otvorenom području i u sastojini (pri različitim stepenima sklopa) postoji vidljiva razlika. Unutar sastojine je zabilježeno 10% do 30% manje evidentiranih oborina na kišomjerimau odnosu na kišomjere na otvorenom. Također je utvrđeno da je apsolutna masa suhe materije šumske stelje 4,7 puta veća od suhe materije uzorka uzetog na otvorenom (Hodžić et al., 2022). Šumska stelja može da apsorbuje veću količinu oborinske vode od svoje vlastite mase (Mekić, 1998), te se jasno uočavaju velike razlike u usvajanju i zadržavanju vode unutar šumske kulture i na otvorenom, što govori o važnosti šumskih površina u reguliranju procesa erozije zemljišta.

Voda je glavni faktor pojave klizišta. Na staništu mogu biti prisutni svi ostali faktori u maksimalnom kapacitetu, a ako izostane voda, klizišta se neće pojaviti. Činjenica je da samo oborinske vode većeg obima, poplavne i dijelom podzemne vode izazivaju pojavu klizišta. Jedna od osobina tla je njegova sposobnost da u sebi zadržava vodu (retencija). U pedološkoj nauci su voda i njeni oblici u tlu dobro proučeni, bez obzira što postoje razni pristupi podjele vode. Ta proučavanja su vršena većinom sa aspekta potrebe biljaka i životinja za vodom u tlu.

Vegetacija ima odlučujuću ulogu u sprečavanju pojave klizišta, a njena degradacija može da stvori uslove za njihovu pojavu. Stabilnost inkliniranih površina u smislu pomjeranja masa tla zavisi, prije svega, od prisutne vegetacije, njene zastupljenosti i gustoće. Inklinirane površine obrasle šumskom vegetacijom gotovo su apsolutno zaštićene od površinskog pomjeranja tla. Nisu poznata ozbiljnija klizišta na šumovitim padinama. Sve drvenaste kulture pružaju dosta dobru zaštitu tla od klizišta. Ove kulture svojim dubokim i razgranatim korijenovim sistemom u dubljim slojevima rizosfere vežu tlo i sprečavaju pokretanje zemljanih masa niz padinu. S druge strane, uzgoj kultura na inkliniranim površinama predstavlja potencijalnu opasnost od ove pojave, pogotovo ako se ne primjenjuje adekvatna agrotehnika. Uzgoj na nagibu može da ubrza eroziju, a pogotovo ako se obrada vrši niz padinu umjesto poprečno na padinu (po izohipsi). U posljednje vrijeme ovo je najčešći vid erozije, pogotovo nakon podizanja nasada maline i drugog bobičastog voća na nagnutim dijelovima reljefa.

Dosadašnja praksa kod nas ukazuje da je prevencija na zaštiti od klizišta bila apsolutno zanemarena. Obično se provode aktivnosti tek nakon pojave klizišta. Pri tome, prvo se procjenjuju štete na objektima i zemljištu koje su često katastrofalne, a zatim se obavlja sanacija, koja je uglavnom neadekvatna. Ne utvrđuju se i ne otklanjaju uzroci ove pojave, već se radi na rasterećenju masa koje su izazvane pokretima zemljanog materijala. Radi se uglavnom po principu „gašenja požara“, što je neracionalno. Ako sumiramo štete nastale kao posljedica klizišta sa troškovima njihove sanacije, vidjećemo da su ovi troškovi nesrazmjerno veći od troškova preventivnih mjera koje mogu biti apsolutno efikasne. Ovom problemu moralo bi se prići veoma studiozno, timski i multidisciplinarno (geolozi, hidrogeolozi, agronomi ili šumari - pedolozi, geometri, geomehaničari itd). Prvi korak u ovim poslovima bio bi rad na formiranju katastra klizišta na nivou općina/gradova sa svim potrebnim ulaznim parametrima za svako identificirano ili potencijalno klizište. Nije dovoljno samo evidentirati klizišta i dati njihovu tačkastu lokaciju, već u krupnijoj razmjeri predstaviti obuvat klizišta, stanje klizišta i prijedlog mjera sanacije. Ovim katastrom treba da se obuhvate sva klizišta i nestabilne padine. Katastrom klizišta bi se sva klizišta trebala tretirati i istražiti istom metodologijom. Potrebno je konstatovati zatečeni stadij klizišta na terenu, koji može biti aktivno ili umireno klizište.

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoje istraživanja regulirajuće uloge prirode/ekosistema u formiranju i zaštiti zemljišta, u različitim ekološkim uslovima, tj. na različitim staništima.
- Problem opasnosti od erozije nije objektivno sagledan ni prepoznat pa je neophodno poduzimati istraživačke napore da bi se ovaj problem prevazišao, a važnost prevencije erozionih procesa adekvatno prezentirala donosiocima odluka.
- Potrebno je osnivanje adekvatne mreže istraživačkih stanica i objekata na izabranim reprezentativnim lokalitetima, koji bi služili kao trajni monitoring za uspostavljanje dijagnoze stanja erozije i iznalaženja odgovarajućih tehnologija za njeno suzbijanje.

Ključni nalazi:



- BiH je izložena nestanku plodnog tla uzrokovanog pojavom erozije i nastankom klizišta čemu doprinosi i njen položaj, režim padavina, geomorfologija i nagib terena, način obrade i korištenja zemljišta, te osnovna svojstva zemljišta. Potreban je maksimalni angažman šire društvene zajednice, naučne i stručne javnosti na dijagnosticiranju stanja kako bi se mogle poduzimati adekvatne mjere prevencije erozije i revitalizacije erodiranih zemljišta (dobro utvrđeno).

2.2.1.11 Koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja

Autori teksta: Adnan Hodžić i Sabrija Čadro

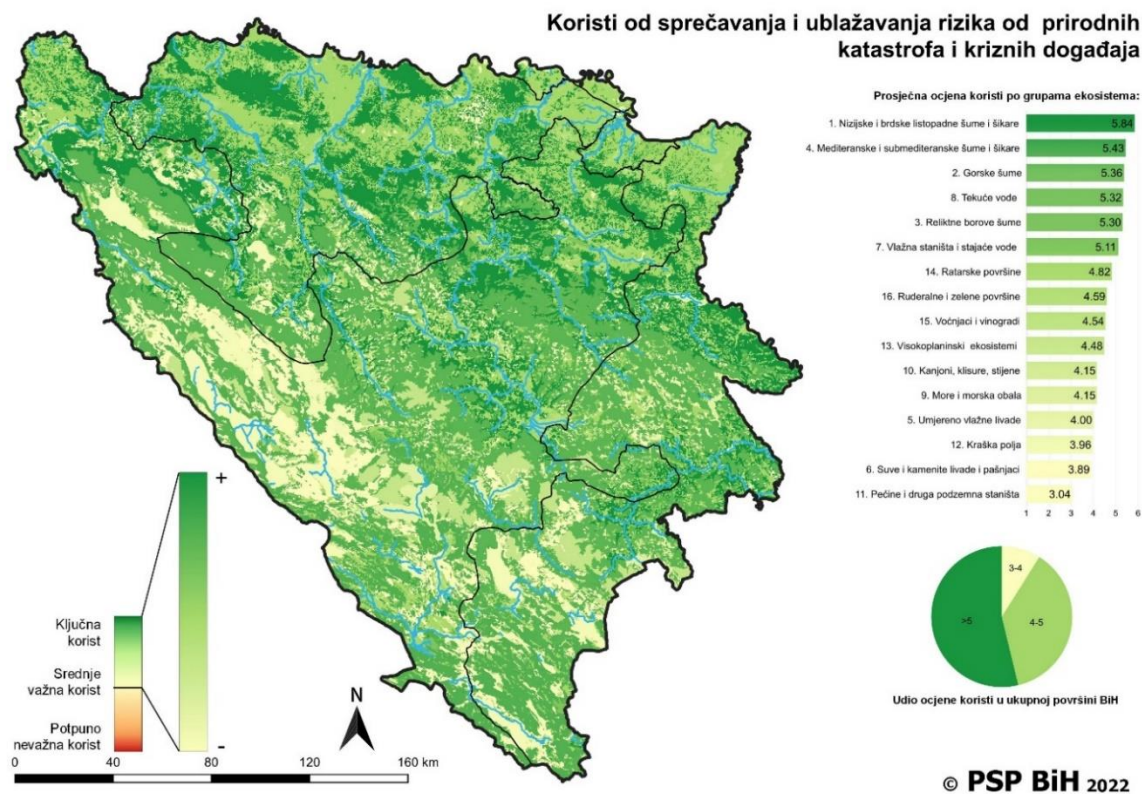
Uvod

Koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja se ogledaju kroz usluge koje ekosistemi pružaju u svojstvu regulatora okolinskih procesa. Među najvažnijim uslugama kojima ekosistemi reguliraju procese okoline su zaštita od erozije, regulisanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa i danas sve važnija, zaštita od poplava te regulacija globalnih i lokalnih klimatskih uvjeta.

Trenutno stanje znanja

Područje BiH izloženo je sve više temperaturnim ekstremima, sušama i poplavama. Ove katastrofe imaju sve izraženije negativne posljedice po biodiverzitet, ljude i imovinu. Primjećuje se da u BiH postoji značajan broj istraživanja vezanih za pojavu ekstremnih događaja. Međutim, mali broj istraživanja govori o načinima i koristima od njihovog sprečavanja i ublažavanja. Smanjenje rizika od katastrofe (eng. *Disaster risk reduction - DRR*) je sistematični pristup utvrđivanju i procjeni rizika, koji treba da dovede do njegovog smanjenja, te da osigura adaptaciju na klimatske promjene i održivi razvoj (Wisner et al., 2003). Cilj smanjenja rizika od katastrofa je smanjenje socio-ekonomske osjetljivost na katastrofe, kao i suočavanje sa ekološkim i drugim opasnostima koje ih pokreću. Kada je riječ o koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih

događaja, najvažniji ekosistemi pripadaju kategoriji nizijskih i brdskih šuma, mediteranskih šuma i gorskih šuma sa prosječnom ocjenom važnosti iznad 5 (Slika 2.13). Pored toga, visoko ocjenjeni za ovu kategoriju koristi su i ekosistemi tekućih voda, relikvinskih borovih šuma (Slika 2.14) i vlažnih staništa, te stajaćih voda.

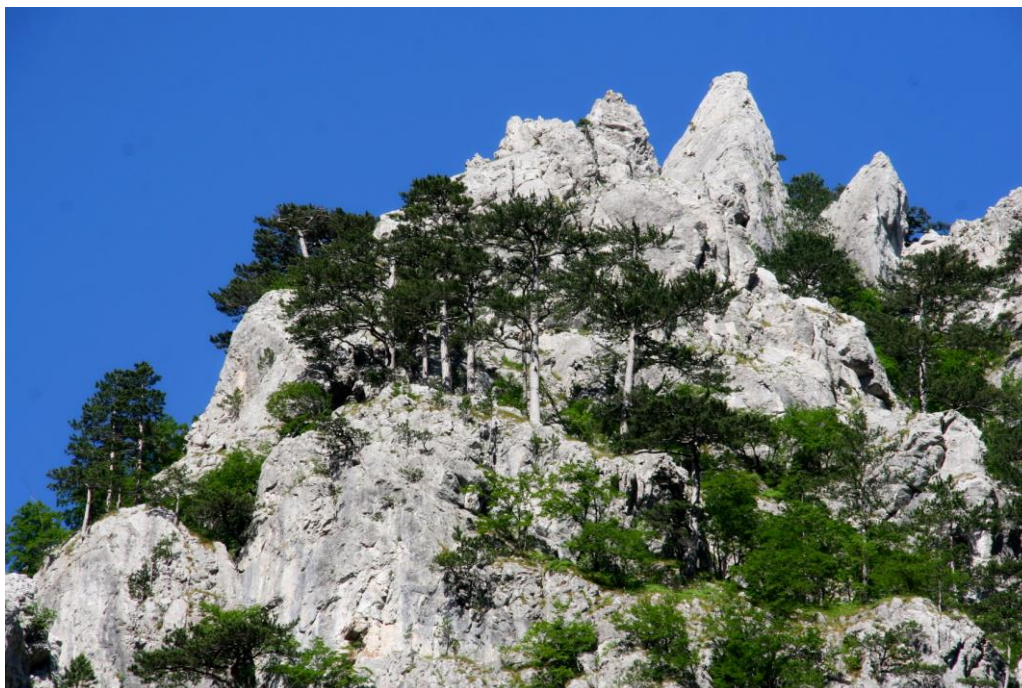


Slika 2.13 Ocjene važnosti koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja u BiH (Bećirović et al., 2023)

Sa svojim složenim reljefom, geološkom i pedološkom strukturom, hidrografijom, režimom padavina i načinom korištenja tla, BiH je visoko osjetljiva na destruktivne procese erozije tla i poplava, što se posebno odnosi na sjeverni dio zemlje (Žurovec et al., 2017). Prema Lazareviću (Lazarević, 1985) čak 83% teritorije BiH ugroženo je erozijom. Koristi od prirode u funkciji sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja najbolje se ogledaju kroz primjer općekorisnih funkcija šumskih ekosistema, odnosno usluge šume, utjecaje šuma, koristi od šuma, vrijednosti koje šume pružaju čovjeku, zajednici, okolišu i prirodi. U općekorisnim funkcijama šuma integrirane su osnovne funkcije: proizvodna (drvene sirovine, sporedni šumski proizvodi, životinje), ekološka (tlozaštitna, vodoprivredna, klimatska) i okolišna (Sabadi et al., 1990). Danas se u Europi prema Stalnom odboru za šumarstvo Europske unije razlikuju četiri kategorije općekorisnih funkcija šuma s dvanaest glavnih funkcija, a kategorija ekoloških/zaštitnih funkcija šuma sadrži: hidrološku, vodozaštitnu, protuerozijsku, klimatsku i protuimisijsku funkciju (Prpić, 2001).

Ekološke vrijednosti šuma na kršu se očituju i u reguliranju slijevanja i otjecanja vode, gdje šume zaštićuju tla od erozije i nastanka bujica. Treba naglasiti da su prirodni šumski ekosistemi hidrogeološki najstabilniji sistemi na planeti Zemlji (Tikvić & Seletković, 2003). Posebnu ulogu u sistemu regulacije ima listinac (šumska prostirka). Količina vode koju može zadržati listinac znatno

je veća od njegove težine (Mekić, 1998). Ponašajući se kao sunder, šumska prostirka znatno umanjuje površinsko oticanje vode. U zavisnosti od vrste listinca različite su količine upijene vode. Tako npr. 1 m³ bukovog listinca upije 176 l, iglice smrče 248 l, a iglice bijelog bora 160 l (Pintarić, 2004).



Slika 2.14 Endemične šume munike (Foto: M. Mataruga)

Istraživanjem u Švicarskoj je utvrđeno da „listinac hrasta može upiti količinu vode koja je devet puta veća od njegove težine; bukve osmerostruko; a bora peterostruko“. I u pogledu brzine upijanja vode, Burgerova istraživanja u istom području su pokazala „da pašnjačko tlo upija 100 mm umjetnih oborina više od 2 h; tlo rijetke šumske sastojine 20 mm a tlo preborne sastojine jele, smreke i bukve samo 2 mm“ (Beus, 2015).

Šumski ekosistem predstavlja izuzetno vrijedan vodoprivredni objekt, što je odavno shvaćeno u zapadnoj Evropi. U vezi s tim, šumarstvo Austrije i drugih europskih zemalja, ne plaća doprinos za vode (Prpić, 1999). Štete od poplava koje nastaju usljed prekomjerne količine padavina su ogromne u materijalnom i nematerijalnom smislu, a posljedice se dugoročno manifestuju. Na velikom broju lokacija u BiH došlo je do promjene količine padavina, njihovog intenziteta i rasporeda u vremenu (Popov, 2020; Vučijak et al., 2014). Značajne poplave u BiH dogodile su se 2004, 2006, 2009, 2010, 2014 (Čaušević et al., 2020) i 2021. godine. Na primjer, podaci iz regije Tuzla govore da je materijalna šteta od poplava tokom 2010. godine iznosila 9,5 miliona BAM. Štete od poplava tokom 2013. godine su bile za oko 22 puta manje. Međutim, štete od poplava i klizišta tokom maja 2014. godine na području Tuzle su iznosile oko 352 miliona BAM, a tokom avgusta dodatnih 800.000 BAM (Čaušević et al., 2020; Žurovec et al., 2015). Degradacijom i deforestacijom slivnog zaleđa poplave se multipliciraju, a štete od poplava u donjim dijelovima sliva i dolinama progresivno rastu. Treba istaći da se upravo u ovim dijelovima tokova nalaze veliki gradovi u BiH, infrastruktura, putne komunikacije i poljoprivredne površine (Vlahinić, 2000), odnosno da u njima živi i najveći broj stanovnika. Zaštitom prostora gornjeg toka sliva, zaštitom zemljišta, njegovom konzervacijom i

očuvanjem prirodnih ekosistema, a naročito šuma sve prisutniji negativni efekti velikih i intenzivnih padavina mogu se svesti na mjeru koju je moguće kontrolisati.

Suša je je također sve prisutniji klimatski fenomen u BiH. Velike suše su zabilježene 2000., 2003., 2007., 2011., 2015. i 2018. godine (Čadro et al., 2019). Suše uzrokuju ozbiljne negativne posljedice u prinosu poljoprivrednih kultura, koje se kreću od 40 - 100% (Čadro et al., 2019, Hadžić et al., 2013). Najbolji način borbe protiv suše jeste navodnjavanje, što će zasigurno biti jedan od ključnih mehanizama za adaptaciju na klimatske promjene (UNDP, 2016). Međutim, poljoprivreda u BiH svoje zahtjeve za vodom uglavnom podmiruje iz padavina, dok navodnjavanje u većini slučajeva ima dopunski karakter (Dragojević et al., 2006). Prema neslužbenim podacima na području Federacije BiH ukupno se navodnjava 1.612,5 ha ili 0,2% od obradivih površina, dok se u Republici Srpskoj ta površina kreće oko 1.700 ha ili 0,36% (Prskalo et al., 2011; Marković, 2013). U navodnjavanju treba primjenjivati mjere opreza. Potrebno je poznavati ekološke minimume kako se ne bi ugrozili vodeni ekosistemi i shodno njima odrediti mogućost i količinu dostupne vode za navodnjavanje.

Mjere sprečavanja i spremnosti na prirodne katastrofe ključne su za održivost i mogu značajno smanjiti potrebu za hitnim reakcijama. Ipak, rezultati FAO (2018) istraživanja pokazuju da se smanjenje rizika od katastrofa (DRR) i upravljanje rizikom od katastrofa u poljoprivredi fokusiraju uglavnom na reagovanje u vanrednim situacijama, a ne na preventivne akcije. Sendajski okvir za smanjenje rizika od katastrofa 2015.-2030. definira četiri prioritete akcije, koje zajedno mogu efikasno riješiti rizik od prirodnih opasnosti. To su: razumijevanje rizika od katastrofe, jačanje nacionalnih kapaciteta za upravljanje rizikom, ulaganje u smanjenje rizika od katastrofa radi postizanja veće otpornosti, i jačanje pripravnosti na katastrofe kako bi se omogućila bolja izgradnja tokom oporavka, rehabilitacije i rekonstrukcije (UNODRR, 2015). BiH još uvijek nema Nacionalnu strategiju upravljanja rizicima od katastrofa, koju je, prema Sendajskom okviru, dužna imati. Većina aktivnosti u pravcu sprečavanja i ublažavanja rizika vrše međunarodne organizacije, kao što su UNDP, OSCE, USAID, Caritas Switzerland u BiH.

Prirodni ekosistemi su otporni na katastrofe kada su njihovi procesi u ravnoteži. Važno je razumjeti granice otpornosti ekosistema kako bi se optimizirale njihove koristi za ljude. Razumijevanje otpornosti doprinosi razumjevanju o učinkovitosti ekosistema za ublažavanje prirodnih opasnosti. Korjeni ekološke otpornosti istraženi su u brojnim regionalnim studijama slučaja (Gunderson i Holling, 2002). Iako je svaki slučaj jedinstven, poznata su opća načela elastičnosti ekosistema. Ekosistemi su otporni kada se ekološke interakcije jačaju i ublažavaju poremećaje (Peterson et al., 1998). Održavanje poželjnih stanja ekosistema usljed višestrukih ili ponovljenih poremećaja zahtijeva održivost vrsta koje značajno doprinose funkcijama ekosistema (Lundberg & Moberg, 2003). U bioraznolikim ekosistemima, vrste unutar istih funkcionalnih skupina različito će reagirati na promjene u okolišu, a ta „raznolikost odgovora“ može biti presudna za otpornost ekosistema (Elmqvist et al. 2003).

Posebno su važni su lokalni pritisci na ekosistem. Među osnovnim su intenzivna i neselektivna sječa visokih šuma, nekontrolisani lov, uništavanje i degradacija zemljišta, prekomjerna eksploatacija ljekovitih biljaka i gljiva, intenzivna prirodna progradacija i zarastanje livada, neprihvatljiva izgradnja i koncentracija građevinskih objekata u atraktivnim dijelovima gorskog pojasa, klimatske promjene, aerozagađenje, poremećaji režima planinskih izvora i potoka itd. Navedeni pritisci imaju direktan uticaj na usluge ekosistema, te isti predstavljaju izazove za buduće generacije. S tim u vezi

formiran je i projekt od strane SIDA i UN pod nazivom ADAPT za BiH, odnosno Rješenja zasnovana na prirodi. IUCN rješenja zasnovana na prirodi definiše kao: „aktivnosti usmjerene na zaštitu, održivo upravljanje i obnovu prirodnih ili modifikovanih ekosistema, kojima se rješavaju društveni izazovi (npr. klimatske promjene, bezbjednost hrane i vode ili prirodne katastrofe) na djelotvoran i prilagodljiv način, a koje istovremeno osiguravaju dobrobiti za čovjeka i koristi za biodiverzitet“. Također napori međunarodnih subjekata, nacionalnih i lokalnih vlada, akademskih institucija u rješavanju izazova od prirodnih katastrofa i izazova za smanjenje rizika rezultirali su kreiranjem koncepta ECOSYSTEM BASED DISASTER RISK REDUCTION (Eco-DRR). Koristi ovog koncepta ogledaju se u efikasnijem ublažavanju rizika tamo gdje je to moguće. Pored toga, stabiliziranje stanja u ekosistemu primjenom tradicionalnog korisničkog pristupa pruža se šansa lokalnom stanovništvu da dugoročno koristi ekosistemske usluge materijalnog i nematerijalnog karaktera s ciljem unapređenja kvalitete življenja.

Prema Barudanović et al., 2023, korist od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja nije prepoznata kod stanovništva niti u jednom od istraživanih lokaliteta, stoga se može konstatovati da nosioci tradicionalnih znanja slabo prepoznaju ovaj tip regulirajućih koristi od prirode.

Nedostaci u znanju:



- Nepostojanje adekvatne mape usluga ekosistema na nacionalnoj razini, te jedinstvene izrađene liste prioriteta za obnovu i poboljšanje ekosistema i njihovih usluga.
- Nepostojanje strateške međusektorske saradnje, kvalitetnijeg legislativnog okvira te nedostatak znanja o važnosti očuvanja ekosistema, odnosno svijesti o prirodi.

Ključni nalazi:



- Održavanje stabilnosti unutar ekosistema važno je u zaštiti od prirodnih katastrofa i ublažavanju rizika u kriznim situacijama koje su učestalije sa promjenom klimatskih uvjeta na globalnoj razini, a posebno dolaze do izražaja kroz pojavu klimatskih ekstrema na mikrolokalitetima. Od mnogih koristi regulirajućeg karaktera ekosistemi i biološka raznolikost su povezani sa sposobnošću smanjenja rizika od lavina, kontrolu poplava i erozije utječući na hrapavost i poroznost površine i poboljšanje stabilnosti tla. Stoga je vrlo važno da standardne operative mjere korištenja ekosistema budu praćene adekvatnim aktivnostima usmjerenim ka sanaciji eventualnih poremećaja koji su pri tome nastali. Na taj način se održavaju ekološke funkcije ekosistema i povećava njihova sposobnost da djeluju kao faktor ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.1.12 Koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije

Autori teksta: Enver Karahmet, Senita Isaković, Emira Hukić, Saud Hamidović

Uvod

Razgradnja uginule organske materije glavna je determinanta kruženja ugljika i nutrijenata u ekosistemima, te protoka ugljika između biosfere i atmosfere. Razgradnju uginule organske materije pokreću, pomažu i obavljaju organizmi koji su dio složenih lanaca ishrane u ekosistemu. Gubitak raznolikosti organizama razlagača u ekosistemu usporava kruženje ugljika i dušika, što je prirodni tok, neophodan za opstanak života. Specifične interakcije između pojedinih vrsta u ekosistemu kontroliraju kruženje ugljika i dušika tokom razgradnje. Opšti gubitak biodiverziteta ima konzistentne posljedice na razgradnju organske materije i kruženje glavnih elemenata na širokim prostornim skalama. Prema (IPBES, 2018b), teorijske, eksperimentalne i terenske studije su dokazale da je biodiverzitet jedan od ključnih faktora koji određuje stabilnost ekosistema i njegovo funkcionisanje, kao što su proizvodnja biomase, razgradnja i sekvestracija ugljika. Desetine eksperimenata sa bakterijama, biljkama i životinjama, pokazuju pozitivne efekte genetičke raznolikosti na funkcionisanje ekosistema.

Svaki produkt života, uključujući uginulu organsku materiju u jednom momentu životnog ciklusa podliježe razlaganju (IPBES, 2019a). Ovaj proces se najvećim dijelom odvija u zemljištu. Istraživanja diverziteta mikroorganizama tla se u svijetu intenziviraju sa razvojem molekularnih tehnika neovisnih o razvoju kultura, zasnovanih na 16s rRNA genima. Broj istraživanja u svijetu na temu biodiverziteta tla neprestano raste (Morris et al., 2002). Prvu globalnu studiju o stanju biodiverziteta tla je dao Orgiazzi et al. (2016). Najnovija istraživanja sugerišu da je potrebno sakupiti više podataka o biodiverzitetu tla, kako bi se pokrile geografske praznine, gdje je i BiH, te uključili dodatni taksoni (Cameron et al., 2019).

Tlo kao stanište karakteriše heterogenost u svim mjerenim skalama, od nanometarskih do kilometarskih razdaljina, zbog hemijskih, fizičkih i bioloških razlika tla. Diverzitet mikroorganizama i njihovih enzima alterira vertikalno sa povećanjem dubine tla, a horizontalno sa promjenama biogeomorfoloških oblika. Mikroorganizmi zavise od distribucije pora, količine vlage, količine i kvaliteta gasovite faze, temperature tla, osobina rastvora tla, pH vrijednosti, udjela organske materije te naravno interakcije svih pomenutih faktora. Poznate su obrasci kolonijalizacije organizama na nerazvijenom tlu, praktično na matičnom supstratu, koji vrše fotosintezu i fiksiraju N₂. Rano formiranje biljne vegetacije ovisi o vezi biljke, odnosno biljnog korijena-bakterije/gljive, sa mikroorganizmima tla za snabdjevanje nutrijentima i vodom.

Mikroorganizmi tla su odgovorni za plodnost i kvalitet tla, a pod jakim su uticajem njegovog načina korištenja (Pascasio et al., 2018). Proces razgradnje organske materije započinje puno ranije u hranidbenim mrežama u ekosistemu. Mesojedi su redovno prepoznati kao ključne vrste sa važnom ulogom u održavanju biološke raznolikosti i stabilnosti ekosistema. Ljudska društva svake godine odbace značajne količine trupova stoke i drugog životinjskog otpada. Najčešći čistači okoliša su vukovi, kojoti, divlji psi, lešinari, prepoznati su kao važni agensi uklanjanja trupla i sličnih aktivnosti i rješavanja ovakvih otpadnih materija ekosistema (O'Bryan et al., 2018).

S druge strane, fakultativni čistači lešinari, uključujući mesojede, rijetko se posmatraju kao značajni faktori u funkciji razlaganja organske materije. Čak su smatrani štetnim, te i ugrožavani zbog

nadmetanja za strvinu, kako u urbanim tako i u ruralnim područjima. Danas se smatra da mesojedi imaju važan uticaj uklanjanja životinjskog otpada u degradiranim i oštećenim ekosistemima sa osiromašenim brojem ovakvih čistača. Odnedavno je prepoznata potreba za istraživanjem potrošnje životinjskog otpada od strane čistača u krajolicima u kojima dominiraju ljudi (Mateo-Tomás et al., 2015), a usluge koje ove vrste mogu biti važne za buduće upravljanje prirodom. Istraživanja pokazuju da ove vrste igraju važnu regulatornu ulogu u netaknutim ekosistemima, uključujući regulaciju populacija biljojeda i mezopredatora koje zauzvrat utječu na kopnene i hidrološke sisteme.

Razlagači i čistači su oni koji razgrađuju otpadnu organsku tvar i oslobođenu energiju vraćaju natrag u okoliš. Dobrobiti od predatora, čistača i razlagača mogu biti dalekosežne, utičući na ljudsko zdravlje smanjivanjem pojave bolesti, pomoć poljoprivrednoj proizvodnji i odlaganje organske materije. Kako su mnogi grabežljivci i čistači u stanju brzog nestajanja, može se reći da istraživači moraju u saradnji s medijima, menadžerima i kreatorima politike naglasiti prednosti ovih vrsta i potrebu da se osigura njihovo dugoročno očuvanje. Prepoznavanje ove koristi od prirode je ključno u procesima održivog upravljanja prirodom i ekosistemima.

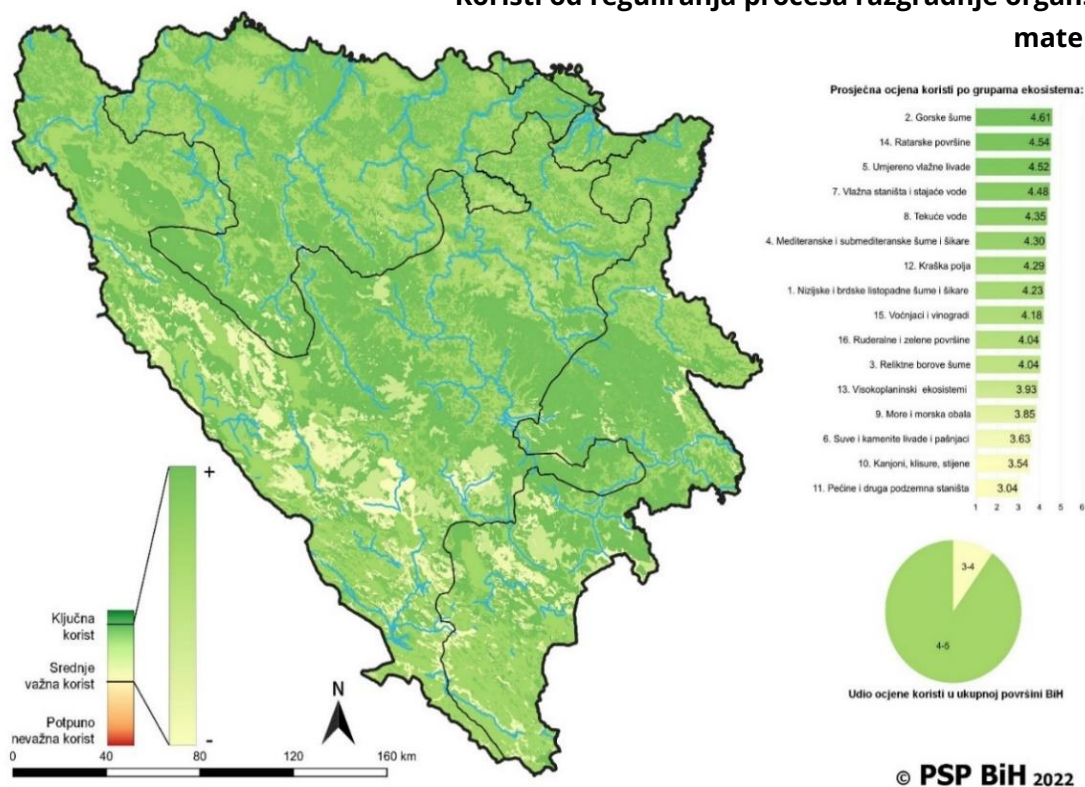
Trenutno stanje znanja

Zbog niskog nivoa znanja i svijesti o ulozi ekosistema u razgradnji organske materije ocjene važnosti dobijene istraživanjem za ovu kategoriju koristi od prirode su niske. Ipak, u ovoj kategoriji koristi od prirode se ističu gorske šume kao tip ekosistema koji zauzima veliku površinu u BiH, te zatim ratarske površine i umjereno vlažne livade gdje do posebnog izražaja dolazi potreba za regulisanjem procesa razgradnje organske materije, kao i procesa regulisanja različitih štetnika i očuvanja ekosistemske stabilnosti (Slika 2.15).

Biorazgradnja organske materije presudan je i prirodan ekološki proces koji se javlja u kopnenom i u vodenom okruženju, a kojem je generalno, posvećen mali broj istraživanja. U zemljištu, nakon djelovanja krupnijih organizama pedofaune, osnovne grupe organizama koje razgrađuju organsku materiju su bakterije i gljive.

U Bosni i Hercegovni se rijetko provode istraživanja mikrobnog diverziteta tla. Mjera raspona razlikovanja jednih vrsta značajno drugačijih od drugih vrsta mikroorganizama unutar tla kao habitata predstavlja mikrobnii biodiverzitet (Atlas, 1984). Mikrobnii biodiverzitet se može razdvojiti na: 1) specijski diverzitet mikroorganizama koji se detektuje molekularno-genetičkim metodama, te na osnovu fosfolipidnih masnih kiselina; i 2) biodiverzitet mikrobnih zajednica - diverzitet koji se mjeri na osnovu indikatora, numeričkih vrijednosti ili učestalosti vrsta među kojima je često korišten Shannonov indeks. Kao mjera diverziteta koristi se i 3) funkcionalni biodiverzitet koji odražava, ili bogatstvo mikroorganizmima određenog supstrata, ili broj različitih supstrata koje koristi zajednica mikroorganizama određenog staništa. Stabilnost ekosistema zavisi upravo od funkcionalnog diverziteta, prije nego taksonomskog. Prisustvo gljiva, bakterija, protozoa i nematoda u tlima na određenim lokalitetima u Bosni i Hercegovini istraživano je od strane autora Hukić (2018).

Koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije



Slika 2.15 Ocjene važnosti koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije u BiH (Bećirović et al., 2023)

Trenutno stanje i trendovi

Istraživanja mikrobnog diverziteta u BiH su veoma rijetka. To se zaključuje na osnovu karte globalnog biodiverziteta, na kojoj nema podataka za prostor Balkana (Cameron et al., 2018). Kada je u pitanju mikrofauna u Europskom atlasu biodiverziteta tla, procijenjeno je da tla BiH imaju od 1-20 vrsta rotifera i 1-15 vrsta nematoda (JRC, 2010). Podaci novijeg datuma, o biodiverzitetu mikroflora (Tabela 2.2) pronađeni su za šumska tla sa područja Bjelašnice i Grmeča (Dinca et al. 2020, Mrak et al., 2020) i poljoprivredna tla iz doline Neretve (Radić et al., 2020; Radić et al., 2018) i općine Kakanj (Hamidović et al., 2020).

Mikroorganizmi tla u BiH nisu dovoljno istraženi. Potrebna su systemska istraživanja tla kao staništa mikroorganizama upotrebom molekularnih tehnika. Interesantno je istaći da novija istraživanja u šumama bukve i jele sa smrčom upućuju na to da se diverzitet ektomikoriznih zajednica ne razlikuje između gospodarske šume i prašume u okviru prebornog sistema gospodarenja (Mrak et al. 2020). To upućuje na zaključak da određeni sistemi gospodarenja šumama ne utiču značajno na strukturu zajednica mikroorganizama tla. Također, studije koje su provedene na području Kaknja sugerišu na to, da je nivo poremećaja zemljišta odrednica strukture mikrobne zajednice. Glavni zaključak vezan za pitanje potencijalnog uticaja na biodiverzitet mikroorganizama tla jeste da bazni podaci o stanju diverziteta izostaju za BiH, a također nije dovoljno poznato ni koji je nivo ugroženosti biodiverziteta pomenutim faktorima. Prema tome, može se samo pretpostaviti, kako je već sadržano u Europskom atlasu biodiverziteta tla (JRC, 2010), da iste prijetnje biodiverzitetu tla vrijede i za prostor BiH, a to su: prenamjena zemljišta, intenzivna eksploatacija, invazivne vrste,

zbijanje tla, erozija, smanjenje količine organske materije i zagađenje. Naročito veliku prijetnju za organizme tla predstavljaju šumski požari, posebno za nitrifikatore, endo- i ektomikorizne gljive.

Tabela 2.2 Istraživanja specijskog, biodiverziteta zajednica i funkcionalnog biodiverziteta u šumskom tlu BiH

Nivo biodiverziteta	Mikroorganizmi	Metoda	Glavni podaci rada	Autor
Specijski	Ukupna količina mikroba	epifluorescence direct count method; 4',6-diamidino-2-phenylindole	9.89×107(0-15)*	Dinca et al. 2021
	Broj ćelija/masa suhog tla	202 (DAPI) as the DNA fluorescent dye	4.42×107(15-30)* 1.76×108(0-15)** 5.44×107(15-30)**	
	Ukupan broj gljiva	Sabouraud agar, brojanje kolonija	79.50(0-15)* 76.00(15-30)** 69.50(0-15)** 32.50(15-30)**	
Broj jedinica sposobnih za formiranje kolonija po gramu suhog tla (CFU×103/g tla)	Morfološka i anatomski detekcija prisustva uz pomoć svjetlosnog mikroskopa	Prisutna kod divlje vinove loze u 90-100% slučajeva	Radić et al. 2018	
Struktura zajednice	Gram pozitivne bakterije (i15:0, a15:0, i16:0, i17:0), Gram-negativne bakterije (16:1ω7; 18:1ω7c; 19:0cy)	Estarski vezane masne kiseline - ELFA metoda	46.19(0-15);45.08(15-30)* 40.98(0-15);43.08(15-30)** 44.98(0-15); 44.87(15-30)* 51.74(0-15);45.96(15-30)**	Dinca et al. 2021
	Gljive (18:1ω9c; 18:2ω6,9c)		-	
	Aktinomicete (10Me16:0, 10Me17:0, 10Me18:0)		-	
	Ukupne bakterije (15:0, i15:0, a15:0, i16:0, i17:0, 17:0, 16:1ω7 18:1ω7c, and 19:0cy)		8.47(0-15); 7.28(15-30)* 8.79(0-15); 7.75(15-30)**	
Rizoplanske i endofitske gljive	Sekvenciranje ukupne DNK (ITS1f i ITS4);	48 identificirane operativne taksonomske jedinice gljiva (OTU) 3 reda, 23 familje i 30 rodova.	Radić et al. 2021	
Specijski diverzitet i struktura zajednice	Ektomikorizne gljive	Sekvenciranje ukupne DNK (ITS1f i ITS4);	40 taksona*	Mrak et al. 2020

*Šumsko tlo sa planine Bjelašnica (N43.724444; E18.28583333) i **Šumsko tlo sa planine Grmeč (N44.64408611; E16.66843333).

Već odavno je prepoznata korist od mikroorganizama u procesima razgradnje organske materije. Ta korist je upotrijebljena, na primjer, u razvoju praksi recikliranja i kompostiranja. Recikliranjem

organske materije procesom kompostiranja provodi se praksa koja je usklađena s održivom poljoprivredom, te se stoga mora optimizirati i poticati. Finalni proizvod, kompost, ima dvojak u ulogu u tlu: s jedne strane je značajan izvor biljnih hraniva, a s druge izvrstan kondicioner tla.

Održiva poljoprivreda i upotreba komposta u poljoprivredi mogu se smatrati ključnim aktivnostima održivog razvoja društva. Postoji nekoliko važnih polja u kojima kompostirani organski otpad poboljšava mnoge segmente u poljoprivrednoj i drugoj proizvodnji hrane uopće. Dodavanje organske tvari tlu od iznimne je važnosti za održavanje kvalitete tla kao i gospodarenju tlom. Zbog uloge koju organska tvar ima u tlu, a to je kao izvor biljnih hraniva za biljke, poboljšanje vodozračnih odnosa, povećanje kationskog izmjenjivačkog kapaciteta, povećanje temperature tla, lakša obradivost tla, poboljšanje strukture tla, smanjenje zbijenosti tla i smanjenje erozije. Primjena komposta općenito pozitivno utječe na strukturu tla smanjujući volumnu gustoću koja je indikator zbijenosti tla, zbog dodavanja organske tvari niske gustoće u čvrstu fazu tla. Kao opća činjenica, što je struktura tla zbijenija, nepovoljniji su i zemljišni uvjeti za rast biljaka. Primjenom komposta, najučinkovitije povećavanje stabilnosti agregata uočeno je na glinastim i pjeskovitim tlima. Na poljski vodni kapacitet i kapacitet tla za zadržavanje vode općenito utječu veličina, struktura i sadržaj organske tvari u tlu. Odgovarajućom smjesom ovih organskih ulaznih materijala, humusa i kompostnih supstrata bogatih hranjivim tvarima mogu se zamjeniti komercijalna mineralna gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji (Adugna, 2016). Kompost djeluje stimulirajuće i na mikrobnu zajednicu u kompostnom supstratu, kao i na mikrobiologiju tla. Nepravilno upravljanje organskim otpadom uobičajena je praksa koja nije sigurna i može se zamijeniti sigurnijom metodom upravljanja otpadom, poput kompostiranja. Kao oblik organskog gnojiva, kompostiranje može igrati značajnu ulogu u postizanju ovog cilja.

Primjena komposta, u čijem nastanku mikroorganizmi imaju presudnu ulogu, doprinosi smanjenju pesticida i fertilizatora koji se ispuštaju u okoliš (Ćirović et al., 2016). Prema Barudanović et al., (2023), stanovništvo u lokalnim zajednicama ne prepoznaje razlaganje organske materije kao korist od prirode.

Nedostaci u znanju:



- Nedostaju uspostavljeni mehanizmi za praćenje brojnosti pojedinih populacija životinjskih vrsta koje imaju ulogu u procesu razgradnje i uklanjanja organskog otpada, te tamo gdje postoje te informacija pristup njima je ograničen i izazovan.

Ključni nalazi:



- Poznato je da nestajanje grabežljivaca i strvinara iz ekosistema može prouzrokovati niz štetnih efekata, uključujući gubitak raznolikosti biljnih vrsta, biomase i produktivnosti, što zauzvrat utiče na dinamiku pojave bolesti, sekvestraciju ugljika i rizike od požara. S druge strane, u BiH nisu evidentirana istraživanja koja na detaljan način obrazlažu ovu kategoriju koristi od prirode, ali se uloga različitih organizama i ekosistema u procesu razgradnje organske materije svakako evidentno dešava i važan je faktor očuvanja prirodne stabilnosti (nepouzdana).

2.2.2 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode materijalnog karaktera

Koristi od prirode materijalnog karaktera su „proizvodi“ ekosistemskih procesa koji se u materijalnoj (fizičkoj) formi/obliku upotrebljavaju od strane ljudi za različite svrhe s ciljem zadovoljenja egzistencijalnih potreba ili izgradnju infrastrukture. Koristi od prirode materijalnog karaktera su važan dio svakodnevne egzistencije ljudi, obavljanja ekonomskih aktivnosti i čine važan dio kvalitete života zajednica. Njihov uticaj na kvalitet življenja se reflektuje kroz ključnu ulogu u procesu osiguranja hrane za ljude i stoku, energije, te industrijskih i ljekovitih materijala. U nastavku će biti prikazati rezultati analiza trenutnog znanja o materijalnim koristima od prirode u BiH, nastali na osnovu pregleda dostupnih izvora literature naučnog i stručnog karaktera.

2.2.2.1 Koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje

U ovoj podsekciji će se predstaviti koristi od prirode koje imaju presudan značaj za ishranu ljudi i materijalni doprinosi (u kvantitativnom smislu) koje priroda pruža. Ova sekcija je podijeljena na više segmenata i u tom smislu će se prikazati status poljoprivredne proizvodnje u BiH, informacije o nedrvinim šumskim proizvodima i ostalim prirodnim resursima koji se mogu koristiti u prehrani ljudi. Pored toga, ovom sekcijom je obuhvaćen i dio koji se odnosi na lovnoprivredne aktivnosti i ribarstvo, koje su zasnovane na prirodnim resursima, a namjenjene su za ishranu ljudi.

Prema Barudanović et al., 2023, koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje su veoma dobro prepoznate od strane lokalnog stanovništva. Navedene koristi nisu podjednako prepoznate u različitim područjima BiH. Najviše ih prepoznaje stanovništvo zapadnog područja BiH (20 koristi), nešto manje južnog (3), podjednako ih prepoznaju stanovnici sjevernog (11) i centralnog područja (11). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Bjelimićima, Srebreniku, Ozrenu, Brčkom, Livnu i Drvaru.

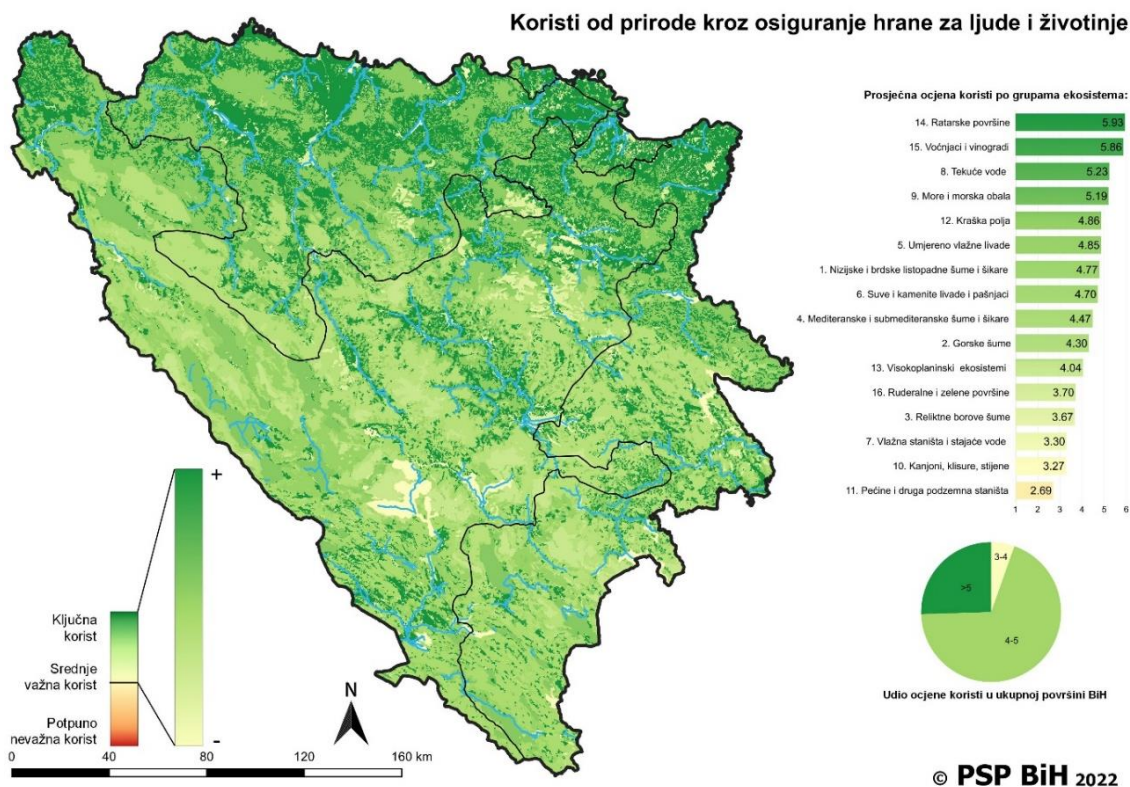
2.2.2.1.1 Hrana iz kopnenih ekosistema: pregled poljoprivredne proizvodnje u BiH

Autori teksta: Aida Džaferović, Danijela Kondić, Gordana Đurić, Saida Ibragić

Uvod

Poljoprivreda je važan i ranjiv ekonomski sektor u BiH, udio poljoprivrede u privredi je 7% BDP-a (UNFCCC, 2013), a pritisci na poljoprivredu dodatno će provocirati klimatske promjene. Prema Zakonu o hrani (Sl. glasnik BiH, 50/2004; Sl. glasnik Republike Srpske, 19/2017), hrana je svaka materija ili proizvod, prerađen, djelimično prerađen ili neprerađen, a namijenjen upotrebi ljudi ili se može očekivati da će se u tu svrhu upotrebljavati. U savremenom svijetu pitanje održive proizvodnje hrane, posmatrano kroz parametre potrebnih vrsta, količina i kvaliteta je centralno pitanje, na koji odgovor treba da daju inženjeri poljoprivrede (Kondić, 2015). Održiva proizvodnja hrane, posmatrana kroz gajene biljne vrste, kvantitet i kvalitet, predstavlja jedno od osnovnih pitanja kome posvećuju pažnju odgovorna savremena društva (Slika 2.16). Poznata je činjenica da je svjetska populacija stanovništva u porastu, što će za posljedicu imati povećanje potražnje za hranom. Istovremeno, posebno će se povećati potražnja za biljnim uljima i proteinima. Iako se za proizvodnju hrane mogu koristiti različiti poljoprivredni proizvodni sistemi (konvencionalna,

organska ili ekološka i integralna proizvodnja), najzastupljenija je konvencionalna ili standardna proizvodnja, čiji je cilj povećanje prinosa po jedinici površine, što jedino i može doprinijeti zadovoljavanju sve veće potrebe za hranom (Kondić, 2020a). Poljoprivredni ekosistemi su antropogeni ekosistemi vezani za prirodu, a predstavljaju osnovni izvor hrane za ljude i gajene životinje.



Slika 2.16 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje u BiH (Bećirović et al., 2023)

Koristi koje proizilaze iz poljoprivredne djelatnosti mogu se klasifikovati kao ekonomske i društvene. Ekonomska korist poljoprivrede proizilazi iz proizvodnje, raspodjele i potrošnje poljoprivrednih proizvoda. Društvena korist poljoprivrede prizilazi na osnovu radne angažovanosti najčešće seoskog stanovništva i prihoda koje isti ostvaruju. Prema Robnoj razmjeni BiH sa inostranstvom u 2019. godini (Tabela 2.3), vrijednost robe iz poljoprivrede, šumarstva i ribolova za posmatrani period od 2016-2019. godine pokazuje da je uvoz konstantno značajno veći od izvoza.

Tabela 2.3 Izvoz i uvoz BiH u poljoprivredi, šumarstvu i ribolovu u periodu 2016-2019. g. (Izvor: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, 2020)

	Izvoz				Uvoz			
	2016.	2017.	2018.	2019.	2016.	2017.	2018.	2019.
Poljoprivreda, šumarstvo i ribolov	278.539	286.794	252.909	231.684	762.185	823.888	747.697	753.489

(u hiljadama KM)

Prema Ministarstvu vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH (2016), u strukturi uvoza žitarica u BiH, oko 60% je zastupljena pšenica. Najvećim dijelom uvoz pšenice je iz Srbije (oko 60%), Mađarske (oko 26%), Hrvatske (13%) i Italije (oko 1%). Prema Milošević et al., (2012), Republici Srpskoj je potrebno u prosjeku 13.205 tona sjemenske pšenice godišnje, od čega se u domaćoj proizvodnji sjemena obezbijedi svega oko 3,9%.

Među značajnim uzrocima nedovoljne proizvodnje osnovnih poljoprivrednih proizvoda je nedovoljno i neadekvatno korišćenje poljoprivrednog zemljišta, iako BiH ima zadovoljavajući zemljišni potencijal. Prema Šariću (1983), poljoprivredni ekološki sistem (agroekosistem) je složena usklađena cjelina agrobiocenoze i agrobiotopa, u kojoj postoje međusobni čvrsti uzajamni odnosi i uticaji. Zagađivanje životne sredine ugrožava stabilnost agroekosistema utičući na kvantitet i kvalitet poljoprivrednih proizvoda. U Republici Srpskoj na jednog stanovnika dolazi 0,78 ha poljoprivrednog zemljišta, dok na jednog stanovnika Federacije BiH 0,48 ha (Slika 2.17) (Akcioni program za borbu protiv degradacije zemljišta i ublažavanje posljedica suše u BiH, 2014).

Prema podacima iz tabele 2.5 vidi se da je u 2018. godini ukupna površina oranica iznosila 965.372 ha, od čega je bilo zasijano 533.733 ha ili 55,3%. Neobrađenih površina je bilo 367.421 ha ili 38,1% te površina pod ugarima oko 64.218 ha ili 6,7% (Tabela 2.4). Slično je bilo i u 2019. godini, s tim da je došlo do povećanja ukupne površine pod oranicama na 1.016.682 ha ili za 51.310 ha u odnosu na 2018. godinu. Na ukupnoj zasijanoj sjetvenoj površini u 2018. godini najzastupljenije su bile žitarice sa 314.296 ha ili 58,9%, potom ih slijede krmne kulture sa 127.746 ha ili 23,9%, povrće 71.758 ha ili 13,4%, industrijske biljke 15.324 ha ili 2,9%, rasadnici na 358 ha ili 0,1% i ostalo na 4.251 ha ili 0,8%.

Tabela 2.4 Oranične površine (ha) prema načinu korištenja u BiH (2018-2019 godina) (Izvor: BHAS, 2020)

	2018	2019	Indeks 2019/2018
Žita	314.296	306.780	98
Industrijske biljke	15.324	15.225	99
Povrće	71.758	69.735	97
Krmne biljke	127.746	130.605	102
Rasadnici	358	340	95
Ostalo na oranici	4.251	6.770	159
Ukupno zasijano	533.733	529.455	99
Ugari	64.218	77.040	120
Neobrađeno	367.421	410.187	112
Ukupno oranice	965.372	1.016.682	105

Činjenica je da u BiH, žitarice obezbjeđuju najmanje 50% ukupnih kalorija u ljudskoj ishrani, a očekuje se da će se ovaj trend i u budućnosti nastaviti (Kondić, 2015). U sjetvenoj strukturi industrijske biljke su zastupljene svega 3%, što oslikava izrazito loše stanje u proizvodnji ove značajne grupe biljnih vrsta. Naime, na sjetvenim površinama BiH nedovoljno su zastupljene sljedeće vrlo važne industrijske biljne vrste: suncokret, soja i lan.

Biljne vrste kao što su konoplja i šećerna repa su nezastupljene na obradivim površinama. Na osnovu rezultata naučnih istraživanja u datim agroekološkim uslovima u BiH potrebno je vršiti introdukciju biljnih vrsta otpornih na sušu, kao što su npr. proso i sirak za proizvodnju zrna, kao i nekih pseudožitarica. Pored četiri velike pivare (Banja Luka, Sarajevo, Bihać i Tuzla) u BiH u

posljednje vrijeme raste broj proizvođača kraft piva. U BiH se nikada nije proizvodio hmelj, iako za to postoje agroekološki uslovi (Kondić et al., 2021).

U BiH organska poljoprivreda je pokrenuta 2000. godine, te ima godišnji rast između 10-20%. Udio organskih proizvoda na EU tržištu 2007. godine je bio 5%, što je blizu 1,5 milion eura. Prema izvještaju FIBL instituta (eng. *Research Institute of Organic Agriculture*), organska proizvodnja u BiH 2016. godine je bila zastupljena na 659 ha (Tabela 2.5), što čini malo više od 0,03% ukupno obradivog zemljišta.

Tabela 2.5 Površina pod organskom proizvodnjom u BiH (Frick & Bonn, 2017)

2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
ha					
343	343	292	353	576	659

Sakupljanje samoniklih biljnih vrsta se odvija na površini od 50.250 ha. Na osnovu podataka koji su prikazani u tabeli 2.6. evidentno je da su se u periodu od 2013. do 2016. godine znatno povećale površine za uzgoj organskih usjeva (sa 292 ha na 659 ha ili za 126%). Vrijednost izvezenih organskih proizvoda iz BiH na inostrano tržište u 2017. godini je iznosila 4 miliona eura, što je u poređenju sa vrijednosti izvoza iz prethodne godine više za 14%.



Slika 2.17 Tlo pogodno za sadnju krompira u jednoj okućnici (Foto: D. Šoljan)

Bruto dodana vrijednost (BDV) poljoprivrede (zajedno sa šumarstvom i ribolovom), u proteklom periodu varirala je u apsolutnom iznosu od 1,6 do 1,8 milijardi BAM, a generalno raste (Tabela 2.6). Zbog bržeg rasta BDV drugih nepoljoprivrednih sektora, udio poljoprivrede u BDV-u opada.

Pri tome, poljoprivreda ima veći značaj za Republiku Srpsku, nego za Federaciju BiH i Brčko Distrikt BiH (Agencija za statistiku BiH). Dugoročni trendovi ukazuju na smanjenje broja stanovnika koji se bave poljoprivredom.

Tabela 2.6 Bruto dodana vrijednost poljoprivrede, lova i ribolova u ukupnom BDP-u za 2015-2016. godinu (BHAS, 2022)

Djelatnost	Bruto dodana vrijednost (000 KM)		Indeks (2016/2015)	Udio u BDP FBiH, RS, BD (%)	
	2015	2016		2015	2016
Federacija BiH	856.827	929.991	108,5	4,6	4,8
Republika Srpska	857.499	897.523	104,7	9,3	9,3
Distrikt Brčko BiH	69.202	77.241	111,6	9,5	10,5
Ukupno	1.783.430	1.904.729	106,8	6,24	6,37

Uočava se da je nakon više godina stalnog smanjivanja udjela BDV u poljoprivredi, u 2016. godini BDV blago povećan u odnosu na prethodnu 2015. godinu kada je BDV poljoprivrede, šumarstva i ribolova u ukupnom BDP imao udio od 6,24%.

Ratarstvo: Detaljni podaci o prinosu žitarica i pregled proizvodnje gajenih biljnih vrsta u periodu 2000-2020 godine je javno dostupan u godišnjim izvještajima Agencije za statistiku BiH. Ratarsku proizvodnju karakteriše proizvodnja gajenih biljnih vrsta na otvorenom prostoru, čime je ova grana biljne proizvodnje izrazito uslovljena meteorološkim uslovima. Iako ratarske biljne vrste predstavljaju niskoakumulativne kulture, koje zahtijevaju relativno manji radni angažman, pri čemu se realizuje nizak profit, značaj ove grane biljne proizvodnje proizilazi iz proizvodnje strateških poljoprivrednih kultura koje svaka država mora da obezbijedi.

Prema zastupljenosi gajenih biljnih vrsta na obradivim površinama, ratarstvo je dominantno zastupljena biljna proizvodnja u BiH. Posebnost ratarstva proizilazi iz gajenja strateških biljnih vrsta kao što su pšenica i kukuruz, soja. Međutim, ona je relativno malo zastupljena na sjetvenim površinama i nije prepoznata važnost ove gajene biljne vrste.

Voćarstvo: Prema Mičić et al., (2020), kod nas je voćarska proizvodnja još uvijek u velikoj mjeri tradicionalna. Usvajanje i primjena novih sistema gajenja i inovacija u agrotehnici i pomotehnici odvija se veoma sporo. Pokazatelji o produktivnosti govore da gotovo isti problemi u našem voćarstvu dosta dugo ostaju neriješeni. Svi razlozi za neprihvatanje savremenih sistema gajenja koje navode naši proizvođači izraz su subjektivnih stavova i ne temelje se na objektivnoj argumentaciji.

Proizvodnja voća, kao bitan segment poljoprivredne proizvodnje na području FBiH, doživjela je veliku ekspanziju u poslijeratnom periodu, naročito u oblasti jagodastih vrsta voćaka (Tabela 2.7). Trend rasta proizvodnje jagode i maline imao je za posljedicu preorijentaciju pravaca razvoja određenih regija na području FBiH. Istovremeno sa zasnivanjem intenzivnih plantaža, organizovan je i otkup šumskih plodova kojima obiluje područje FBiH.

U BiH se pored komercijalnih sorti voća uzgajaju i autohtone sorte kao što su sorte trešanja (alice, ašlame, hašlamuše, hrušćovi, crnice, bjelice), šljiva (bijele, mrkulje, savke), jabuka (petrovače, golubače, šarenike, senabije, šahmanuše, krompiruše) kao i višnji, kajsija, breskvi, badema, malina, kupina, jagoda itd (Redžić et al., 2008).

Tabela 2.7 Proizvodnja voća i grožđa u BiH, ukupan prinos u hiljadama tona u 2019. godini (Mičić et al., 2020)

	BiH	FBiH	RS	BDBiH
	'000 tona			
Šljive	115	29	74	12
Jabuke	98	32	65	1
Kruške	30	8	22	0
Trešnje	9	6	3	0
Grožđe	39	36	3	-
Jagode	11	8	3	0
Maline	20	13	7	0

Povrtarstvo: Povrtarska proizvodnja predstavlja jednu od najisplativijih grana poljoprivredne proizvodnje. Prema analizi Spoljnotrgovinske komore BiH, pokrivenost uvoza izvozom u sektoru povrća i prerađevina povrća u BiH u prvom polugodištu 2020. godine iznosila je 11,55%. Prinosi povrtarskih kultura nisu zadovoljavajuće visine, a kvalitet se rijetko ispituje.

Poljoprivredni genetički diverzitet: Agrobiodiverzitet predstavlja važno prirodno, ali i kulturno naslijeđe BiH. Čine ga autohtone vrste biljaka i životinja, ali i karakteristični prirodni i kultivirani pejzaži karakteristični za našu zemlju. S obzirom na modernizaciju poljoprivredne proizvodnje, trenda migracija stanovništva došlo je do potpunog gubitka i/ili ugroženosti nekih autohtonih genetičkih resursa. Jedan od najefikasnijih načina očuvanja kako biljnih, tako i životinjskih genetičkih resursa je *in situ* zaštita, odnosno njihovo gajenje na onim područjima na kojima su i nastali. Stoga je potrebno intenziviranje poljoprivredne proizvodnje na bazi favoriziranja gajenja autohtonih sorti biljaka i pasmina životinja.

Također, očuvanje autohtonih vrsta vrši se kroz oživljavanje i komercijalizaciju lokalnih obrta. Tako se npr. pristupa uzgoju i sadnji vrbe od koje se prave tradicionalni ručno rađeni korparski proizvodi. Vrba se uzgaja uglavnom na privatnim parcelama samostalnih obrtnika u Posavini. Ovo je samo jedan od primjera gdje se kroz selektivan uzgoj teži zaštiti biodiverziteta i očuvanju postojećih ekosistema (Šesti nacionalni izvještaj BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti, 2019).

Biljni genetički resursi igraju sve veću ulogu u svjetskoj bezbjednosti hrane i ekonomskom razvoju. Oni podržavaju sposobnost poljoprivrede da se prilagodi ekološkim, klimatskim ili socio-ekonomskim promjenama. Ovi resursi su ključni za intenziviranje održive poljoprivredne proizvodnje i obezbjeđivanje sredstava za život velikog dijela žena i muškaraca koji zavise od poljoprivrede. Biljna genetička raznolikost nosi potencijal prilagodbe promjenljivim klimatskim uslovima ili otporu prema izbijanju bolesti. Međutim, genetička raznolikost biljaka je ugrožena „genetičkom erozijom“. Ovaj naučni termin opisuje gubitak pojedinačnih gena i kombinacija gena, koji se nalaze u lokalno prilagođenim sortama. Glavni uzrok genetičke erozije je zamjena lokalnih sorti savremenim sortama. Uvođenje komercijalnih sorti u tradicionalne poljoprivredne sisteme često dovodi do smanjenja broja sorti koje se uzgajaju. Drugi uzroci genetičke erozije uključuju pojavu novih štetočina, korova i bolesti, degradaciju životne sredine, urbanizaciju, krčenje šuma i požare.

Životinjski genetički resursi za hranu i poljoprivredu su primarni biološki od vitalnog značaja za sigurnost hrane i održivi ruralni razvoj. Uprkos njihovom velikom potencijalnom doprinosu održivom razvoju i smanjenju gladi i siromaštva, životinjski genetički resursi za hranu i

poljoprivredu su nedovoljno iskorišćeni i nedovoljno očuvani. Erozija ovih resursa na globalnom nivou, a posebno u zemljama u razvoju, ubrzana je posljednjih godina kao posljedica brzih promjena usljed intenziviranja i industrijalizacije. Prijetnje koje doprinose genetičkoj eroziji surastuća globalna potražnja za životinjskim proizvodima, izbijanje bolesti, katastrofe, vanredne situacije (oružani sukobi, suše, itd.), kao i degradacija pašnjaka.

Biodiverzitet na svakom nivou, od genetičkog preko vrsta do ekosistema, podupire kapacitete poljoprivrednih proizvođača, stočara, ribara i uzgajivača ribe da proizvode hranu i niz drugih dobara i usluga.. Biodiverzitet pruža mogućnosti za prilagođavanje proizvodnih sistema novim izazovima i predstavlja ključni resurs za održivu proizvodnju. Tokom posljednje dvije decenije, FAO je pripremio globalne procjene zemalja za genetičke resurse gajenih biljaka (tri pregleda), životinja (dva pregleda) i šumskog drveća (jedan pregled). U 2019. godini je urađen i prvi pregled stanja vodenih genetičkih resursa.

Publikacija Stanje svjetske bioraznolikosti za hranu i poljoprivredu (FAO, 2019) je pravovremena prekretnica u postizanju većih znanja o ovoj materiji. Kao i sve globalne procjene pripremljene pod pokroviteljstvom FAO-ove komisije za genetičke resurse za hranu i poljoprivredu, ključna karakteristika ovog pregleda je da je izrada vođena od strane država. Devedeset i jedna država pripremila je i podnela preglede o stanju njihovog biodiverziteta za hranu i poljoprivredu i upravljanja njime. Poseban fokus je stavljen na povezani biodiverzitet i njegovu ulogu u snabdjevanju podržavajućih i regulirajućih usluga ekosistema, kao i na divlje vrste koje su izvori hrane. Proces izvještavanja pružio je priliku zemljama da identifikuju potrebe i prioritete u smislu promovisanja održivog korišćenja i očuvanja ovih resursa, kako na nacionalnom nivou i međunarodnom nivou.

BiH nije pripremila svoju procjenu stanja biodiverziteta za hranu i poljoprivredu, iako je poziv upućen svim nadležnim tijelima (Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, 2013). BiH je učestvovala samo u izradi prvog pregleda stanja biljnih genetičkih resursa (Đurić et al., 2008).

Nedostaci u znanju:



- Sve agronomске i agro-ekonomске analize nedvosmisleno potvrđuju da razvoj poljoprivrede zavisi od novih tehnologija zasnovanih na znanju. Kvalitetna i zdravstveno bezbjedna poljoprivredna proizvodnja i proizvodnja hrane u razvijenim zemljama predstavlja prioritet društva.
- Poljoprivredna proizvodnja skupa sa medicinom predstavlja prioritet i ključni faktor biološke održivosti društva. Razlozi za ovakav stav razvijenih zemlja nisu prepoznati u našem društvu. Tako, u razvijenim zemljama do posmatranja sistema znanja u poljoprivredi kao jedinstvene cjeline, dovele su dvije važne, međusobno povezane pojave, i to: sve veći značaj znanja kao faktora poljoprivredne proizvodnje i rastući eko-sistemske pristup poljoprivredi.
- U BiH nije rađena procjena stanja biodiverziteta za hranu i poljoprivredu.
- Stanje znanja o mnogim komponentama biodiverziteta, uključujući beskičmenjake i mikroorganizme neadekvatno i to doprinosi njihovom zanemarivanju u upravljačkim i operativnim procesima korištenja prirodnih resursa.

Ključni nalazi:

- Raznoliki i povoljni ekološki uslovi omogućuju raznolikost poljoprivredne proizvodnje u BiH. U sadašnjem vremenu, BiH nema samodovoljnost u oblasti proizvodnje hrane i sjemenskog materijala. Neophodno je podizanje prerađivačkih kapaciteta. U BiH je u funkciji obezbjeđivanja hrane nužno povećati kontrolu kvaliteta (zdravstvena ispravnost hrane biljnog i animalnog porijekla, veterinarsko-sanitarna kontrola hrane animalnog porijekla i prehrambeni kvalitet hrane) (dobro utvrđeno).
- Integracijom regionalnog tržišta, uvođenjem bescarinskog pristupa zemljama članicama, u procesu pristupanja EU, na tržište BiH stvara se konkurentski pritisak, koji će imati širok raspon implikacija na poljoprivrednu proizvodnju i ruralnu privredu u BiH. Neće svi proizvođači i prerađivači u poljoprivredi imati koristi od poboljšanog pristupa tržištu za svoje proizvode. Manje efikasni poljoprivredni prerađivači i proizvođači, kao i poljoprivrednici sa slabim pristupom tržištima, nižim kvalitetom zemljišta i nedovoljnim obimom proizvodnje, imaće poteškoća u nadmetanju sa uvezenim proizvodima. Navedene poteškoće će uticati na dugoročnu održivost mnogih ruralnih zajednica (dobro utvrđeno).
- Ključni zadaci uključuju jačanje *in situ* i *ex situ* mjera očuvanja i jačanje održivih praksi upravljanja što promoviše doprinos biodiverziteta proizvodnji hrane. Temelji našeg sistema ishrane su promjenjeni, zbog uticaja praksi upravljanja i promjene korišćenja zemljišta povezanih sa hranom i poljoprivredom. Ipak, mnoge prakse upravljanja i pristupi koji se oslanjaju na biodiverzitet, privlače sve veće interesovanje i u mnogim slučajevima postaju sve šire prihvaćene (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.2.1.2 Hrana iz kopnenih ekosistema: nedrvni šumski proizvodi (NŠP)

Autori teksta: Saida Ibragić i Armin Macanović

Uvod

Šumski ekosistemi pružaju različite koristi kao što su drvni sortimenti, ali i nedrvni šumski proizvodi (NŠP), u koje se ubrajaju šumski plodovi, ljekovite, jestive i aromatične biljke, gljive, med, smola, mahovina, lišaje i sl. (FAO, 2008). Zajedno sa drugim zemljama jugoistočne Evrope, BiH je jedno od ključnih područja za sakupljanje NŠP (FAO, 2010), što ima korijen u tradiciji koja seže stoljećima unazad.

Sakupljanjem gljiva, jestivog, aromatičnog i ljekovitog bilja, šumskih plodova i voća u BiH se, prema određenim procjenama, bavi više od 100.000 ljudi (USAID/FARMA, 2010). Ova sekcija će biti posvećena NŠP uključujući gljive, bobičaste plodove, med i eterična ulja.

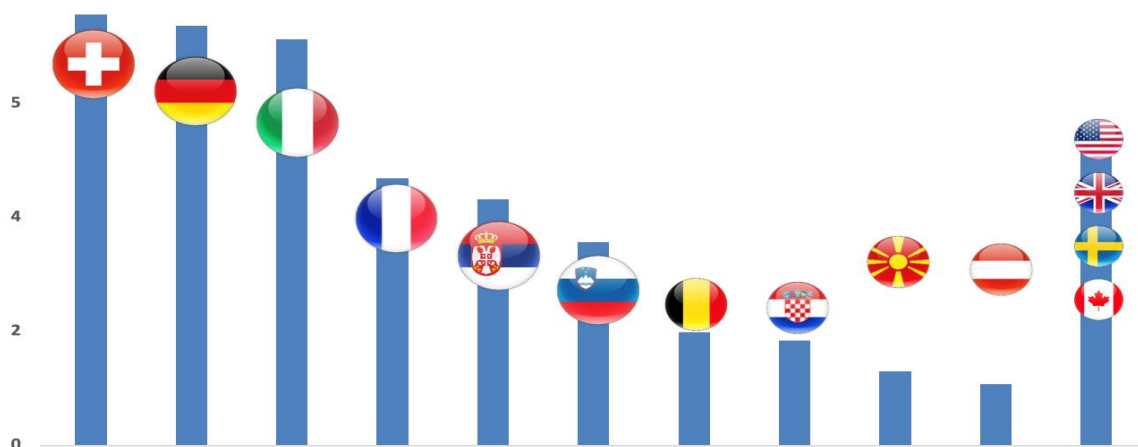
Trenutno stanje znanja

Pod pretpostavkom održive i racionalne upotrebe, NŠP imaju veliki značaj, posebno za razvoj ruralnog sektora. Najveće prednosti koje BiH posjeduje se ogledaju u velikom bogatstvu i raznolikosti NŠP, visoko kvalitetnim sirovinama i kompetitivnosti na internacionalnom tržištu. S druge strane, poteškoće predstavljaju zastarjela proizvodna oprema, nedovoljno korištenje proizvodnih kapaciteta, činjenica da sakupljači nemaju potrebna znanja, te izazovi koje sa sobom nose klimatske promjene (Delić et al., 2017).

Dodatno, informacije o potencijalima NŠP su oskudne, a institucionalni i proceduralni okviri su neorganizovani i nerazvijeni. Kada je u pitanju održivo korištenje NŠP glavni problemi su nekontrolisana eksploatacija i siromaštvo lokalnih ljudi, gubitak i fragmentacija staništa kao i genetskog biodiverziteta, te nedostatak znanja. Potrebna je integracija tradicionalnih znanja i naučnih spoznaja, što bi pomoglo da se adekvatno pristupi tržišnim interesima, ali i da se očuva biodiverzitet i spriječi ekološka degradacija (Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2017).

Prema REC (2010) vlasnici privatnih šuma su namjerno podmetali požare kako bi dobili dozvolu za sječu. Takve aktivnosti ne samo da uništavaju šume, nego i NŠP (UN, 2018). Prema studiji koja je pratila period od 2010-2014. godine (Delić et al., 2017), udio pojedinih kategorija NŠP bio je sljedeći: 50% bobičasti plodovi, 40% ljekovite i aromatične biljke te 10% gljive.

U posljednjim godinama je zabilježen porast u izvozu NŠP pretežno u formi sirovog materijala, dok je udio prerađenih produkata vrlo nizak. Oko 93% NŠP se distribuira na internacionalno tržište. U 2019. godini je zabilježen izvoz na 46 svjetskih tržišta, ali primarno se radi o evropskim zemljama (Slika 2.18). Najširu mrežu kupaca imaju kompanije koje se bave izvozom eteričnih ulja (37 zemalja).



Slika 2.18 Glavne zemlje u koje se izvoze NŠP iz BiH posmatrano za period 2015-2019) (Pehar & Begović, 2019)

Domaće tržište je nedovoljno razvijeno, a kao konačni proizvodi najčešće se prodaju čajevi, kozmetički proizvodi, tinkture i slično. U tabeli 2.8 je dat pregled ljekovitih biljaka, šumskih plodova i gljiva za kojim se iskazuje najveći interes na tržištu.

Tabela 2.8 Tržišni interes za pojedinim kategorijama NŠP (Pehar & Begović, 2019)

Kategorija	Biljna vrsta
Ljekovite biljke	<i>Allium ursinum</i> L., <i>Crataegus monogyna</i> L., <i>Viscum album</i> L., <i>Cetraria islandica</i> L., <i>Salvia officinalis</i> L., <i>Juniperus communis</i> L., <i>Tilia</i> sp., <i>Helichrysum italicum</i> L.
Bobičasti plodovi	<i>Vaccinium myrtillus</i> L., <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L., <i>Fragaria vesca</i> L., <i>Rosa canina</i> L., <i>Prunus spinosa</i> L.
Gljive	<i>Boletus edulis</i> L., <i>Cantharellus cibarius</i> L., <i>Morchella conica</i> L., <i>Amanita caesarea</i> L., <i>Marasmius oreades</i> L.

Istraživanja u domenu NŠP su se obavljala i kroz niz eksperimentalnih studija, sa fokusom na šumsko voće, eterična ulja i med.

Zdravstvene koristi od lišaja i njihova bioindikatorska uloga su istražene u publikacijama (Delibašić et al., 2020; Huremović et al., 2015; Ramić et al., 2019; Redžić et al., 2010; Rosamilia et al., 2004; Adžemović et al., (2022) i Ibrahimović et al., (2022).

Vrijednosti i koristi od flore BiH su naročito prepoznate u mogućnostima proizvodnje eteričnih ulja, što je tematika narednih publikacija: Behmen et al., 2022; Bektašević et al., 2017, 2021; Bektašević & Politeo, 2022; Čagalj et al., 2019; Ćavar et al., 2008, 2009, 2012; Ćavar & Maksimović, 2012; Čopra-Janićijević et al., 2020; Čulum et al., 2021; Dedić et al., 2018, 2020; Dzaferovic et al., 2019; Grujić-Vasić et al., 2006; Ibišević et al., 2022; Kremer et al., 2014; Marić et al., 2006, 2007; Marjanović-Balaban et al., 2020; Mehanović et al., 2021; Micic et al., 2011; Nazlić et al., 2020; H. Nikšić et al., 2014, 2019, 2021; Nikšić et al., 2018; Odak et al., 2015; Stoilova et al., 2008; Vidic et al., 2010; Vidić et al., 2010, 2016. Sekundarni metaboliti i odgovori biljnih vrsta na specifične uslove staništa su predmet brojnih istraživanja u BiH. Ovom tematikom se bave: Ademović et al., 2017; Ahatović et al., 2020; Alispahić et al., 2015; Ašimović et al., 2013; Catic et al., 2016; Ćavar et al., 2009, 2012; D. et al., 2018; Dedić et al., 2020; Mujic et al., 2008; Nikšić et al., 2018.

Gljive: U periodu od 2015.-2019. godine, izvoz NŠP je porastao za 42%, odnosno za 12 miliona BAM (Pehar & Begović, 2019). Gljive su kategorija NŠP za koju je zabilježen najveći izvoz, ali i najveći uvoz u 2019. godini. Glavna tržišta za gljive iz BiH su zemlje zapadne Evrope. Značajan izvoz je evidentan i za ljekovite biljke te med. Gljive su u fokusu interesa, jer osim što imaju visoku nutricionu vrijednost, gljive su bogate bioaktivnim metabolitima, kao što su polisaharidi, fenoli, lecitin, glikopeptidi, saponini, ergosterol, te stoga imaju i medicinski značaj (Pereira et al., 2012; Poyraz et al., 2015; Thillaimaharani et al., 2013). Vrste rodova *Morchella*, *Boletus* i *Cantarellus* su dugo bile glavni šumski proizvod na evropskom tržištu. Kvalitet staništa, te čistoća i kvalitet biomase, čine da i danas mnoge lokalne zajednice ostvaruju dobit kroz sakupljanje i plasman različitih vrsta gljiva sa staništima (Redžić et al., 2008). Eksperimentalna istraživanja gljiva sa područja BiH su malobrojna, ali svakako podstiču upotrebu gljiva u ishrani, naročito kod starije populacije. U studiji u kojoj su ispitivane divlje i kultivisane gljive utvrđeno je da su bogate fenolnim spojevima i esencijalnim aminokiselinama (Salihović et al., 2019). Osim dobre antioksidativne aktivnosti, divlje gljive iz BiH kao što su *Boletus edulis* i *Cantharellus cibarius* su pokazale i antibakterijsko djelovanje protiv tri soja Gram-pozitivnih bakterija: *S. aureus*, MRSA i *B. subtilis* (Salihović et al., 2019). U BiH raste veliki broj raznih vrsta viših gljiva, među kojim je oko 200 vrsta jestivo. Procjenjuje se da je sakupljanje gljiva u odnosu na potencijal iskorišten samo sa 15-20% (Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2017).

Pored visokog stepena diverziteta biljnih vrsta, pretpostavlja se da na području BiH živi oko 15 do 20.000 vrsta gljiva. Prema Redžić et al. (2008) u BiH je poznato 549 viših gljiva, a ni danas ne postoji mnogo publikacija, ni istraživanja o gljivama. U posljednjih 100 godina, objavljeno je nekoliko naučnih radova o diverzitetu gljiva i njihovom korištenju, naročito od 1945. do 1992. godine, a u tom periodu BiH bila je jedan od najvećih izvoznika gljiva u bivšoj Jugoslaviji (Đug et al., 2013). Neke od značajnih publikacija o gljivama u BiH su: (Protić, 1898) (Đuričić & Elazar, 1963; Focht, 1996; Giunio, 1981; Grđić, 1971b, 1971a; Klinger, 1963; Okić, 1991; S. Redžić, 1990b, 1990d, 1990c, 1991b, 1991a, 1991c, 1990e, 1990a; Rončević, 1974; Uščuplić, 2004) (Jukić et al., 2019, 2022; Jukić, Omerović, et al., 2020; Jukić, Tomić, et al., 2020) (Baudyš, 1918; Jukić et al. 2021).

Detaljni pregled upotrebe gljiva u BiH dao je Hasanbegović (Hasanbegović, 2008) godine u publikaciji pod nazivom *Gljive šumsko bogatstvo Bosne i Hercegovine*, gdje opisuje 103 vrste gljiva od kojih se mnoge koriste u ishrani, sušenju (48 vrsta) i kiseljenju (66 vrsta). Pojedine se koriste za pripremu posebnih dodataka ishrani kao poput: aperitiva, predjela, juha, deserta itd.

Pored upotrebe korisnih biljaka, stanovnici BiH kroz tradicionalne prakse koriste i različite vrste gljiva. Takve prakse upotrebe su bile posebno značajne tokom ratnih dešavanja (1992.-1995). Skupina viših gljiva (pečurke) obuhvata i vrste koje imaju poznata visoka nutritivna svojstva i upotrebljavaju se u ishrani, ali i liječenju. Među najpoznatijim su šampinjon (*Agaricus bisporus*), prirodni antikancerogen shiitake (*Lentinula edodes*), tartuf (*Tuber magnum*), smrčak (*Morchella sp.*), vrganj (*Boletus sp.*), mliječnica (*Lactarius sp.*), lisičarka (*Cantarellus sp.*), te druge koje predstavljaju i značajne izvore dobiti za lokalnu zajednicu. Među pečurkama pronalazimo neke izuzetno smrtonosno vrste kao što su: zelena pupavka (*Amanita verna*), bijela pupavka (*Amanita virosa*), neke vrste rodova *Inocybe* i *Clytocybe*, te niz drugih vrsta sa različitim toksičnim efektima. Neke vrste gljiva (najčešće predstavnici rodova *Amanita* i *Claviceps*), su upotrebljavani kao halucinogen (Redžić et al., 2008).

Provedena istraživanja u BiH potvrđuju upotrebu i gljiva i lišajeva kroz tradicionalne prakse. Prema istraživanju (Redžić et al., 2010) na području Podrinja i Žepe stanovništvo upotrebljava 25 različitih vrsta gljiva. Ova upotreba je bila posebno važna za vrijeme ratnih dešavanja (1992.-1995.) u periodu nedostatka hrane. Među vrstama koje su pronašle široku upotrebu su: *Agaricus campestris*, *Lactarius piperatus*, *Morchella conica*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* i *Lactarius delicious*. Konstatovane vrste gljiva pripadaju različitim tipovima ekosistema, a to su: *Arrhenatheretalia*, *Brometalia erecti*, *Vaccinio-Piceetalia*, *Fagetalia*, *Quercetalia pubescentis*, *Prunetalia spinosae*, *Onopordetalia*, *Chenopodietalia*, *Pteridietalia*, *Juniperetalia*, *Pinetalia heldreichii-nigrae*.

Pored gljiva, važan šumski resurs predstavljaju i lišajevi koji sadrže hranljive materije i vitamine, te se danas upotrebljavaju kao zdrava hrana ili za liječenje širokog spektra bolesti. Posebno poznati lišajevi ove grupe su: *Cetraria islandica*, vrste roda *Lobaria*, *Parmelia*, *Usenea*, *Evernia* itd. Prema posljednjim podacima diverzitet lišajeva je procjenjen i trenutno je poznato 648 vrsta (4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva), 13 neliheniziranih ili sumnjivo liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva (lišajeske askomicete) (Mayrhofer et al. 2019). Prvi podaci potiču od Frana Kušana iz 1931. godine, koji je radio na osnovu nalaza Karla Maly-a. U kasnijem periodu, osim sporadičnih rezultata o parcijalnoj horologiji pojedinih vrsta gljiva i podataka ostvarenih kroz floristička i fitocenološka istraživanja biljnog pokrova BiH, uređenije baze podataka o ovoj skupini nisu još uvijek uspostavljene (Redžić et al., 2008).

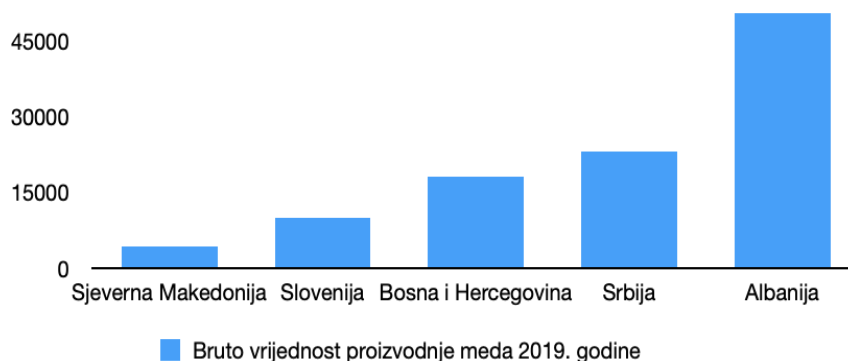
Koristi od sekundarnih metabolita gljiva u BiH su opisane u publikacijama: Alispahić et al., 2015; Grdović et al., 2012; Jasarević, 2015; Ljubojević et al., 2022; S. Redžić et al., 2010; Salihović et al., 2021, 2019; Sapcanin et al., 2021.

Šumski plodovi: Osim gljivama, BiH obiluje i divljim jestivim biljkama koje su boljeg nutritivnog sastava nego kultivisane biljke (Hadžić & Hodžić, 2012; S. Redžić, 2006). U ishrani se koriste kako svježe, tako i prerađene. Od šumskog voća najveći značaj imaju brusnica, borovnica, malina, kupina, šipurak i šumska jagoda. Značajan broj epidemioloških studija širom svijeta ukazuje na povezanost između konzumacije voća i smanjenog rizika ka određenim oboljenjima (Rimpapa et al., 2007). U eksperimentalnim istraživanjima sprovedenim u BiH preovladavaju upravo analize hemijske kompozicije sa akcentom na fenolne spojeve te istraživanja genetskog diverziteta. Od šumskih plodova često su analizirane borovnice i divlje trešnje, a zatim i glog, jagode i divlje kruške.

Istraživanjima šumskih plodova u BiH se bavi niz autora: (Alibabić et al., 2018; Aliman et al., 2020; Amidžić-Klarić et al., 2020; Antić et al., 2016, 2020; Badžak et al., 2021; Ballian et al., 2012; Banjanin et al., 2019; E. Bećirović & Zgajnar, 2019; Begić-Akagić et al., 2013; D. et al., 2018; D. Delić et al., 2020; Djapo-Lavić, 2020; Hasanbegović, J., Hadziabulic et al., 2020; Jazić et al., 2018; Kazazić et al., 2019; D. B. Kovačević et al., 2014; Krmpot et al., 2020; Lukšić et al., 2022; Marjanović et al., 2021; Miljković et al., 2019; Misimović et al., 2020; Mujkanović et al., 2019; Popović et al., 2020; Rimpapa et al., 2007; A. Selimović et al., 2022; Skender et al., 2015, 2019; Tomović et al., 2021; Trbić et al., 2021) (Falan et al. (2021).

Rezultati studije Skender et al. (Skender et al., 2015) su pokazali da divlja jagoda ima viši sadržaj fenola i vitamina C, nego komercijalno dostupna jagoda. Bilo bi korisno uključivanje divljih vrsta sa većim sadržajem spojeva odgovornih za antioksidativno djelovanje u uzgoj. Slične rezultate pokazuje i istraživanje divljih i komercijalno dostupnih sorti borovnice. I ovdje je zapažen veći sadržaj ukupnih fenola kod divljih vrsta ovog voća (Aliman et al., 2020). Ovakvi rezultati ukazuju na značaj očuvanja prirodnog bogatstva BiH, gdje se podrazumijevaju i NŠP.

Med: Med je kompleksni, prirodni i nutritivni zaslađivač koji se primarno sastoji od šećera i vode, a u manjim količinama sadrži organske kiseline, minerale, vitamine, enzime, proteine, aminokiseline, produkte Maillardove reakcije, volatilne spojeve i nekoliko bioaktivnih spojeva (De-Melo et al., 2018). Naučna istraživanja bosanskohercegovačkih vrsta meda su pretežno usmjerena na određivanje sadržaja polutanata kao što su metali, pesticidi, rezidue antibiotika. Dio studija bavi se i proučavanjem faktora kao što je geografsko porijeklo i klimatski uslovi na fizičko-hemijske parametre meda od kojih ovise njegove osobine i kvalitet (Alibabić et al., 2017; Grujić et al., 2011; Kurtagić et al., 2016; Sponza et al., 2011). Analize šumskog meda nisu pronađene u literaturnim izvorima. Pčelarstvo predstavlja 1% od ukupne poljoprivredne proizvodnje u BiH (Slika 2.20). U direktne koristi od pčelarstva se ubrajaju pčelinji proizvodi, ali su indirektno koristi pčele kao polinatora biljnih vrsta puno značajnije. U prirodi, oko 90% biljaka ovisi od oprašivanja pčelama. Kada su u pitanju gotovi proizvodi, u BiH su zastupljeni med, matična mliječ, propolis, polen i sl. (Dukić, 2018). Proizvode se različite vrste meda kao što su bosanski šumski, bosanski livadski i hercegovački med, kao i monofloralni medovi od kestena, kadulje, vrijesa i bagrema (Asocijacija za poljoprivredu i prehrambenu industriju). Izvoz meda iz BiH ima pozitivan trend u periodu od 2015-2019 (Pehar & Begović, 2019). Na slici 2.19 je dat komparativni prikaz bruto vrijednosti proizvodnje meda tokom 2019. godine u BiH i nekim od okolnih zemalja.



Slika 2.19 Bruto vrijednost proizvodnje (1000 USD) meda u BiH i okolnim zemljama 2019. godine (FAOSTAT; 2021)

Tematikom meda kao resursom se bave: Ahmetović et al., 2020; Alibabić et al., 2017; Biber et al., 2022; Bijedić et al., 2019; Bosančić et al., 2020; Brčina et al., 2021; Ćelan et al., 2022; Grujić et al., 2011; Jurković et al., 2019; Kalaba et al., 2020; Kazazic et al., 2020; Kesić et al., 2020; Kurtagić et al., 2016; Landeka et al., 2022; Leto et al., 2021; Mujić et al., 2011; Šakanović et al., 2019; Smajlović et al., 2022; Stevanović et al., 2010; Tahirovic & Basik, 2017; Tanković et al., 2017; Zenunović et al., 2020).



Slika 2.20 Pčelarstvo u BiH (Foto: D. Šoljan)

Eterična ulja: Tokom posljednje decenije, proizvodnja eteričnih ulja u BiH je imala značajan uspon. Izrazito su cijenjena ulja smilja, kadulje, matičnjaka, kamilice, lovora, smreke, lavande, vrijeska, metvice, majčine dušice i ruzmarina. Eterična ulja su čest predmet naučnih istraživanja. U kategoriji NŠP, eterična ulja najčešće analizirana. To se posebno odnosi na volatilne komponente vrsta porodice *Lamiaceae* kao što su *Salvia* sp., *Satureja* sp., *Thymus* sp., *Mentha* sp. U Hercegovini se uzgaja oko 1.000 ha smilja vrhunske kvalitete da bi se zadovoljile potrebe tržišta. Sa 1 ha smilja u punom rodu dobija se 7.000-8.000 kg svježih, odnosno 3.500-4.000 kg suhih cvasti. Destilacijom se dobija 8-12 kg/ha eteričnog ulja. Za 1 kg ulja potrebno je 750-1000 kg svježih sirovina (Gadžo et al., 2017). Analizirajući podatke vanjskotrgovinske razmjene eteričnih ulja za period 2019-2020.

godine, zaključuje se da je došlo do smanjenja izvoza za oko 20%, dok je uvoz rastao za 31,5%. za izvoz meda iz BiH glavna tržišta su Francuska, Belgija, SAD, Slovenija i Hrvatska (Vanjskotrgovinska komora BiH).

Etnobotaničke studije o nedrvinim šumskim proizvodima: O prednostima tradicionalne upotrebe divljih jestivih biljaka i drugih NŠP govori veći broj etnobotaničkih studija. Hadžić & Hodžić (2012) u svojoj studiji ističu da omjer pojedinih nutrijenata u jestivim dijelovima divljih biljaka, naročito ljekovitih biljaka, gljiva i divljih plodova, u potpunosti zadovoljava potrebe ljudskog organizma. Veći broj studija (Redžić, 2006, 2010; Redžić et al., 2010) se odnosi na upotrebu NŠP kao izvora hrane u ratnom periodu, a rezultati studija su uglavnom prikupljeni metodom intervjuisanja. Redžić (Redžić, 2006) navodi da se u BiH koristi 308 biljnih vrsta u ishrani.

Nedostaci u znanju:



- Iako je objavljen jedan relativno manji broj eksperimentalnih studija i etnobotaničkih studija, kao imperativ se nameću istraživanja koja će dati rješenja za očuvanje prirodnih resursa koji su svakim danom sve izloženiji klimatskim promjenama.
- U kontekstu održive upotrebe NŠP, neophodna je i integracija tradicionalnih znanja sa naučnim spoznajama. Ne postoje ni podaci o uticaju šumarskih aktivnosti na status NŠP. Potrebni su i sveobuhvatniji zakonski okviri.

Ključni nalazi:



- BiH se odlikuje raznolikim i visokokvalitetnim NŠP koji su naročito važni za razvoj ruralnog sektora. Trenutno se NŠP obrađuju zastarjelom opremom. Sakupljači su nedovoljno educirani. Proceduralni okviri se ne poštuju u dovoljnoj mjeri, a usljed nekontrolisane eksploatacije dolazi do gubitka staništa. Domaće tržište je nedovoljno razvijeno, a izvoz NŠP je u porastu. Među NŠP, gljive se najviše izvoze. Istraživanja, iako skromnijeg broja i karaktera, se primarno bave hemijskim sastavom, određivanjem sadržaja polutanata, te genetskim diverzitetom NŠP (dobro utvrđeno).

2.2.2.1.3 Lovstvo i ribarstvo: Ribarstvo

Autori teksta: Aida Džaferović, Enver Karahmet i Senita Isaković

Uvod

BiH raspolaže razgranatom mrežom vodotoka, jezera i hidroakumulacija, a takođe posjeduje i dio morske obale. Može se reći da postoje značajne mogućnosti razvoja ribarstva i akvakulture na ovom području. Ulaganja u ribarstvo su povoljna, jer je proizvodnja ribljeg mesa višestruko jeftinija nego proizvodnja mesa u stočarstvu. I pored povoljnih bioekoloških karakteristika ovog podneblja, domaća proizvodnja ribe nije na zadovoljavajućem nivou. Ipak, u BiH se najveći dio slatkovodne ribe (92%) proizvodi u ribnjacima, a svega 8% predstavlja ulov u rijekama i jezerima (FAO, 2008).

BiH ima stoljetnu tradiciju proizvodnje ribe, čiji početak datira još iz rane austro-ugarske vladavine, kada je, uredbom iz 1886. godine uvedena i prva zaštita voda (Hamzić, 2003).

Za BiH je karakteristična slatkovodna akvakultura, a zastupljena je i marikultura. Od toplovodnih vrsta riba, u slatkim vodama BiH dominantno se gaji šaran (*Cyprinus carpio*) sa manjim učešćem sljedećih pratećih vrsta: bijeli tolstolobik (*Hypophthalmichthys molitrix*), sivi tolstolobik (*Arystichthys nobilis*), bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*) isom (*Silurus glanis*).

Od hladnovodnih vrsta riba, dominantno je komercijalno gajenje dužičaste pastrmke (*Oncorhynchus mykiss* Wal.). Ona se uzgaja zbog izraženih karakteristika rasta i povoljnih uslova za njeno gajenje (Savić et al., 2013). Značajno je zastupljeno i gajenje potočne pastrmke (*Salmo trutta*) (Savić i Mikavica, 2016). U marikulturi BiH zastupljeni su lubin (*Dicentrarchus labrax*) i orada (*Sparus aurata*), te školjke, mediteranska dagnja (*Mytilus galloprovincialis*) i evropska kamenica (*Ostrea edulis*).

Trenutno stanje znanja

Riblju faunu u BiH čini 213 vrsta riba. Od toga 76 vrsta ili 36% morske ribe, 26 ili 12% su a 111 ili 52% su slatkovodne ribe. Od ukupnog broja, 123 vrste se već uzgajaju ili imaju privrednu i/ili lovnu vrijednost. Kapaciteti za proizvodnju i eksploataciju ribe u BiH, vodno bogatstvo, hidrološki kao i ekološki uvjeti, te fizikalno-kemijska svojstva vodotoka, razvijena tehnologija kako uzgoja tako i prerade ribe, tradicija u uzgoju i proizvodnji ribe, kao i konstantan rast izvoza ribe predstavljaju povoljne uslove za povećanje proizvodnje ribe.

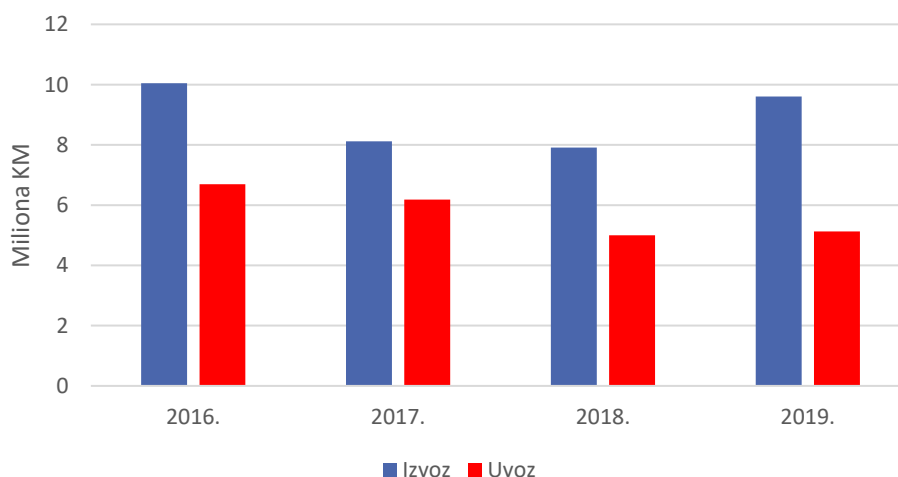
S obzirom da u BiH ne postoje privredna gazdinstva sa uzgojem morske ribe, nije moguće utvrditi potencijal proizvodnje morske ribe za poređenje sa susjednim i bližim jadranskim zemljama (FAO, 2015). Za BiH ekonomski značaj ima slatkovodno ribarstvo. Ovisno od vrste ribe koja se gaji, što je povezano sa kvalitetom i količinom vode) u BiH se razlikuju šaranski i pastrmski ribnjaci.

S aspekta razvoja ribarstava, a uzimajući u obzir i tradiciju uzgoja ribe i razvoja ribnjaka na ovom području, adekvatni planovi proizvodnje i intenziviranje proizvodnje bi omogućile postizanje značajnih rezultata i povećavanja proizvodnje ribe. Riba i proizvodi od ribe su jedan od strateških proizvoda životinjskog porijekla koji BiH može izvoziti na tržište EU (Grafikon 2.2).

Za uspješan izvoz potrebno je ispuniti niz uslova koji obuhvataju primjenu međunarodnih standarda i standarda EU vezanih za područje sigurnosti hrane, kako u zakonskoj regulativi tako i u procedurama, te ispunjavanje svih potrebnih veterinarsko-higijenskih i sanitarnih uslova (kao što je standard HACCP za ovu granu industrije).

U BiH je registrirano 46 poslovnih subjekata za proizvodnju konzumne ribe, od kojih 11 ima značajne objekte za proizvodnju mlađi. Pored registriranih subjekata, postoje i male obiteljske riblje farme, od koji oko 100 imaju prosječnu proizvodnju 500-1.500 kg ribe. Od svih proizvodnih subjekata, dva su na moru, dok su ostali formirani na slatkim vodama.

Federacija Bosne i Hercegovine: U Federaciji BiH, u periodu 2011-2015. godine prosječno se proizvodilo između 3.000 i 4.000 tona konzumne pastrmke. Federacija BiH ima samo 24 km morske obale i 1.400 ha morske površine. Iako je ovo relativno mali prostor za uzgoj morskih proizvoda (ribe i školjke), još uvijek nije dovoljno iskorišćen.



Grafikon 2.2 Izvoz i uvoz za oblast ribolova i akvakulture u BiH, u periodu 2016-2019. godine (prilagođeno iz Robna razmjena BiH s inostranstvom 2019, Agencija za statistiku BiH, 2020a)

Ukupna proizvodnja slatkovodne ribe u 2017. godini u FBiH iznosila je 1.833 tona, što je za 8,9% više u odnosu na prethodnu godinu. Proizvodnja pastrmke je iznosila 1.803 tone, sa rastom od 8,8%, u odnosu na prethodnu godinu. Proizvodnja ostale ribe iznosi 30 tona i veća je za 18,7% u poređenju sa prethodnom godinom. Ostvarena ukupna proizvodnja morske ribe iznosila je 177 tone i veća je za 1,9% u poređenju sa 2016. godinom.

Republika Srpska: Republika Srpska ima četiri velika šaranska ribnjaka. Pastrmskih ribnjaka ima više, ali je njihova pojedinačna i ukupna površina znatno manja u odnosu na šaranske ribnjake. Pored ove dvije vrste ribnjaka u ekspanziji je i kavezni uzgoj ribe u jezerima i većim rijekama. Proizvodnja šarana i drugih ciprinidnih vrsta ribe se smanjuje (1.104 tona u 2015. godini), a na drugoj strani proizvodnja pastrmke se povećava i površinski i količinski (1.889 tona u 2015. godini). U Republici Srpskoj proizvodnja konzumne ribe u ribnjacima u 2017. godini smanjena je za 35,3% u odnosu na 2016. godinu. Proizvodnja konzumne ribe u šaranskim ribnjacima u 2017. godini manja je za 46,7%, dok je u pastrmskim ribnjacima manja za 29,0% u odnosu na 2016. godinu. Proizvodnja šarana čini 25,5% od ukupno proizvedene ribe, proizvodnja pastrmke 70,5%, a proizvodnja ostale ribe čini 4,0%. Ovaj vidljivi pad proizvodnje isključivo je vezan za izuzetno nepovoljne vremenske prilike, posebno za slatkovodno ribarstvo. Smanjenje proizvodnje se odrazilo i na cijenu ribe na tržištu, tako da su u toku 2017. godine zabilježene cijene koje su bile značajno veće (i do 50 %) u odnosu na prethodne godine.

U BiH postoje legalna i nelegalna gazdinstva za uzgoj ribe. Ne postoje zvanični statistički podaci o gazdinstvima sa uzgojem slatkovodne ribe s obzirom da ribolovačka društva nemaju obavezu da dostavljaju statističke podatke. Iz tog razloga, ti statistički podaci nedostaju. Prema procjenama, ukupna godišnja proizvodnja slatkovodne ribe kod registrovanih subjekata iznosi oko 160-170 tona (FAO, 2015). U BiH ne postoji veleprodaja ribe te je oko 65% ukupne proizvodnje ribe prodana na domaćem tržištu. Ponudu ribe u BiH uglavnom održavaju marketi, specijalizovani odjeli tržnica i maloprodajni objekti. Značajni dio ribe prodaje se neočišćen, dok se u supermarketima, ribarnicama i tržnicama riba prodaje uglavnom očišćena i u ledu.

Nedostaci u znanju:



- Za uspješan izvoz potrebno je ispuniti niz uslova koji obuhvataju primjenu međunarodnih standarda i standarda EU vezanih za područje sigurnosti hrane. To se odnosi i na zakonske regulative i procedure, te ispunjavanje svih potrebnih veterinarsko-higijenskih i sanitarnih uslova.
- U BiH postoje legalna i nelegalna gazdinstva za uzgoj ribe. Ne postoje zvanični statistički podaci o gazdinstvima sa uzgojem slatkovodne ribe jer ribolovačka društva nemaju obavezu da dostavljaju takve podatke.

Ključni nalazi:



- Uz efektivno i efikasno upravljanje sektorom, ribarstvo i akvakultura u BiH mogli bi se razviti u prosperitetan sektor, te tako značajno doprinijeti, direktno i indirektno, razvoju poljoprivrede i ruralnog života. To otvara mogućnosti stvaranja novih prihoda i otvaranje radnih mjesta, putem postojećih i novih malih i srednjih preduzeća koja se bave uzgojem ribe i ribolovnim turizmom (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.2.1.3.1 Lovstvo

Autor teksta: Saša Kunovac

Uvod

Od svog postanka, ljudi su hranu obezbjeđivali iz neposrednog okruženja, odnosno kopnenih i vodenih ekosistema kao lovci-sakupljači (Diamond & Renfrew, 1997; Kunovac et al., 2010). Kasnije su ove aktivnosti obezbjeđivale i neophodnu odjeću i obuču, kao i materijal za izradu skloništa, alata, oruđa i oružja (Kunovac et al., 2010). U BiH se putem lova divljači obezbjeđuju izvjesne količine hrane, a do 80-tih godina prošlog vijeka i značajna količina krzna i koža, uglavnom za tekstilnu industriju ili ličnu upotrebu (Lasca, 1905; Avdibegović & Kunovac, 2004).

Trenutno stanje znanja

Pregledom današnjih zvaničnih podataka (Statistički godišnjak FBiH i RS, 2020), konstatuje se da u BiH godišnje putem odsrela ulovi: 16 medvjeda, 3.156 srna, 4.500 divljih svinja, 32 divokoze, 5.076 zečeva, 10.000 fazana, 1.076 jarebica, 2.300 ptica močvarica i 36 primjeraka velikog tetrijeba. Uzimajući u obzir prosječne težine navedenih vrsta divljači, a čije meso služi za ljudsku ishranu, evidentno je da se lovom, na godišnjem nivou u BiH obezbijedi 319.347,00 kg mesa. Ovi podaci su nepotpuni, jer postoje razlike u načinu vođenja statističkih podataka između Federacije BiH i Republike Srpske. Tako na primjer, u statističkim podacima za Federaciju BiH, uopšte se ne iskazuje odstrel fazana i prepelica, a u Republici Srpskoj se ne iskazuju podaci o odstrelu močvarica, niti prepelica, iako se radi o veoma značajnim vrstama sitne divljači koje se masovno love u cijeloj zemlji. Takođe, u Republici Srpskoj nisu iskazani podaci o odstrelu velikog tetrijeba, a lov medvjeda

u Federaciji BiH se ne može obavljati uslijed važećih zakonskih propisa i neprimjenjivanja istih). Takođe, nema podatka za Brčko Distrikt, jer se usljed neustanovljenja i dodjele lovišta, posljednjih 10 godina ne vrši lov na području Distrikta. U tabeli 2.9 dat je pregled korištenja glavnih vrsta divljači u 2019. godini za Hrvatsku, Srbiju, Sloveniju i BiH. Vidljivo je da Slovenija, koja je površinom dva puta manja u odnosu na BiH, ima deset puta veći odstrel srneće divljači i tri puta veći odstrel divljih svinja.

Tabela 2.9 Pregled korištenja glavnih vrsta divljači za Hrvatsku, Srbiju, Sloveniju i Bosnu i Hercegovinu u 2019. godini (Izvor: autorska interpretacija)

Odstrel po vrstama	Hrvatska	Srbija	Slovenija	BiH
Jelen	5.235	1.042	7.151	-
Srna	16.160	10.000	32.856	3.156
Divlja svinja	39.713	12.919	13.176	4.500
Divokoza	*	59	2.357	32
Zec	25.000	26.000	1.432	5.076
Fazan	58.000	146.000	14.340	10.000
Močvarice	60.000	14.000	2.823	2.300

* U statističkom ljetopisu Republike Hrvatske za 2020 godinu, nije iskazan podatak o odstrelu divokoza

Nedostaci u znanju:



- U Federaciji BiH i Brčko Distriktu nije završen proces ustanovljenja i dodjele lovišta na korištenje, što rezultira značajnim neevidentiranim prostorima na području SBK, dijela HNK, Kantona 10 i Distrikta). Na ovim prostorima, još uvijek nema zvaničnih korisnika lovišta, ili se taj problem tek rješava, a bez istih izostaju i obavezni godišnji izvještaji nadležnih organa.
- Takođe, neke od vrsta divljači čije meso ili drugi dijelovi služe za ljudsku upotrebu, npr. jazavac i divlja mačka (salo se koristi kao lijek), nisu zasebno navedene već su svrstane u kategoriju „ostala dlakava divljač“, tako da se ne može ostvariti potpuni uvid u podatke prezentirane u statističkim godišnjacima.

Ključni nalazi:



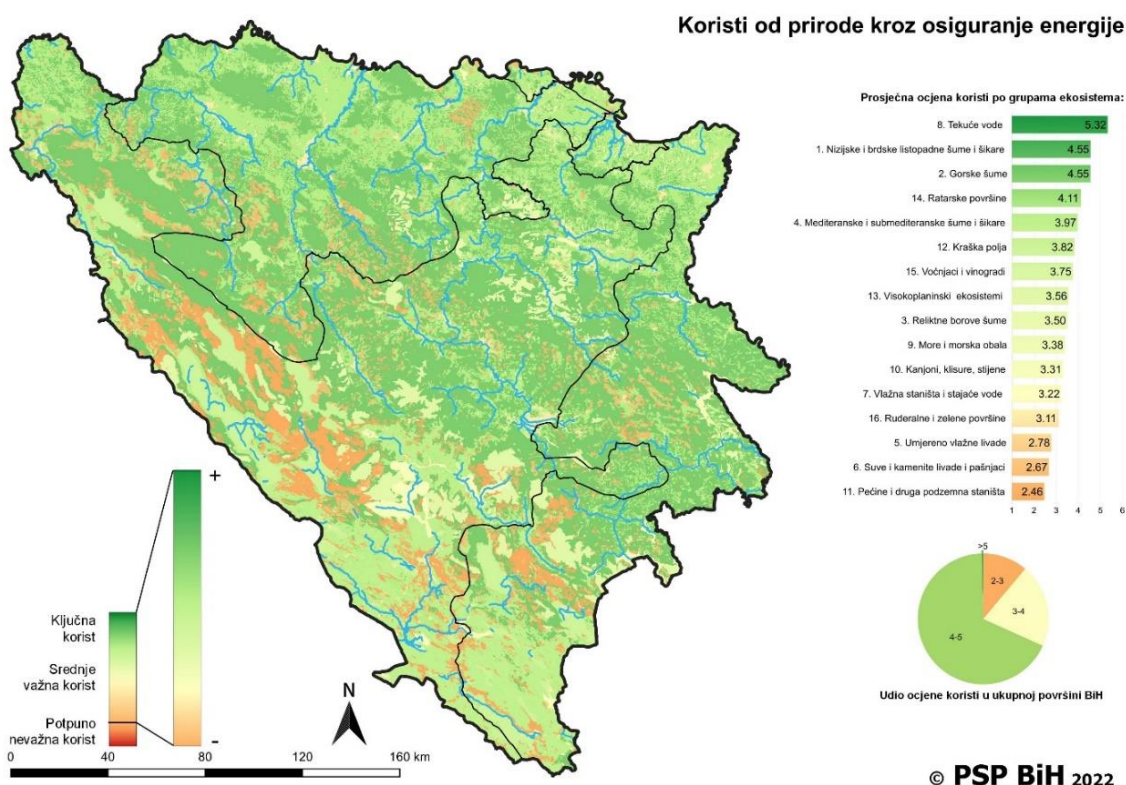
- Neophodna je uspostava centralne lovne evidencije, pri nadležnim ministarstvima u Federaciji BiH, Republici Srpskoj i Brčko Distriktu, kao i izmjene postojećih zakonskih propisa u ovoj oblasti za ostvarenje što preciznijeg uvida o koristima od kopnenih ekosistema putem lova. U odnosu na potencijale kopnenih ekosistema i koristi ostvarene putem lova, BiH u mnogome zaostaje za zemljama u regionu, jer prezentirano korištenje divljači nije ni blizu mogućnosti koje su na raspolaganju (dobro utvrđeno).

2.2.2.2 Koristi od prirode kroz osiguranje energije

Autori teksta: Dženan Bećirović, Mersudin Avdibegović, Melisa Ljuša i Hamid Čustović

U kontekstu koristi od prirode kroz osiguranje energije, ova podsekcija prezentira rezultate istraživanja povezane se aspektima korištenja šumske drvne i poljoprivredne biomase za proizvodnju energije i ukazuje na njihov trenutni status u BiH te potencijale za razvoj u budućnosti. Pored ova dva važna aspekta, preporučuje se provođenje analiza stanja i trendova u korištenju svih oblika biogoriva. Kako su informacije o ovom segmentu dosta oskudne u BiH, u ovoj podsekciji nema prikaza podataka o stanju, proizvodnji i potencijalima za korištenje biogoriva. Proizvodnja energije i upravljanje energetskim resursima predstavljaju ključne faktore modernog ekonomskog razvoja svake države, dok promjene cijena energije imaju značajan utjecaj na ekonomski rast i ostale faktore koji su bitni za osiguranje kvalitete života građana.. Zbog promjene načina života modernog čovjeka, globalne digitalizacije i povećane mobilnosti, predviđa se značajno povećanje potrošnje energije i to za 56% u razdoblju od 2010. do 2040. godine (IEO, 2013). Najvažniji obnovljivi izvor energije u BiH je voda (energija iz hidroelektrana) i drvo (grijanje), dok su ostali izvori obnovljive energije veoma malo prisutni.

U kontekstu ove materijalne koristi od prirode, očekivano je da tekuće vode imaju najveću važnost, jer se one u BiH u velikoj mjeri koriste za proizvodnju električne energije. S druge strane za ovu kategoriju koristi od prirode su važni i šumski resursi, pa i poljoprivredne površine, jer predstavljaju važan izvor biomase za proizvodnju energije (Slika 2.21).



Slika 2.21 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz osiguranje energije u BiH (Bećirović et al., 2023)

Koristi od prirode kroz osiguranje energije su slabo prepoznate u razgovorima sa lokalnim zajednicama u BiH. Ta korist je prepoznata u centralnom (1 primjer) i sjevernom (1) području, i to na lokalitetima Bjelimići i Ozren. Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Bjelimićima, Konjicu, Brčkom, Livnu i Drvaru. Nosioi tradicionalnih znanja imaju podijeljena mišljenja o koristima od osiguranja energije iz prirode. Posebno važna tema za BiH u tom smislu je korištenje hidroenergije za proizvodnju električne energije. Samo jedan od 271 ispitanika navodi mogućnosti i potrebu iskorištavanja vodenih tokova u cilju proizvodnje električne energije. Većina ostalih ispitanika smatra da je vodene tokove i sva ostala prirodna staništa neophodno čuvati u njihovom postojećem stanju (Barudanović et al., 2023).

2.2.2.2.1 Energija na bazi biomase: šumska drvena biomasa i poljoprivredna biomasa

Uvod

Povećan procenat proizvodnje energije dobijene iz obnovljivih izvora, posebno je izražen u zemljama članicama EU, prvenstveno zbog strateškog opredjeljenja za borbu protiv klimatskih promjena i redukciju emisija stakleničkih plinova. EU kroz zajedničke aktivnosti unapređuje zakonodavni okvir, kreira i implementira strategije i akcione planove u cilju stimulanja procesa proizvodnje energije na bazi drvene biomase. Ovakvi naponi su kreirani sa ciljem ostvarenja strateških ciljeva u području „EU klimatskog i energetskeg okvira“. EU se nalazi na pragu ulaska u novi desetogodišnji strateški ciklus implementacije klimatskih i energetskeg aktivnosti, putem kojih će se postići postavljeni ciljevi EU klimatskog i energetskeg okvira od 2020. do 2030. godine. Implementacija različitih oblika klimatsko-energetskeg aktivnosti, usmjerenih na umanjeње emisija i unapređenje energijske efikasnosti, se reflektuje na tržište i dovodi do povećanja potražnje za svim oblicima energije iz obnovljivih izvora. U svrhu zadovoljenja povećane potražnje za energijom posebne pogodnosti se mogu ostvariti upotrebom svih oblika biomase, jer ista omogućava proizvodnju energije izvan mjesta njenog nastanka. Ovakav status biomase omogućava i stimuliše razvoj ekonomskih aktivnosti na lokalnom nivou, otvaranje novih radnih mjesta i razvoj tzv. "zelene" ekonomije bazirane na održivom korištenju prirodnih resursa.

Trenutno stanje znanja

Šumska drvena biomasa (stanje i potencijali u BiH)

Šumski resursi predstavljaju važan faktor ekonomskog i društvenog razvoja BiH. Mnoge lokalne zajednice u BiH ekonomski razvoj temelje na korištenju šumskih resursa za proizvodnju drveta i ostalih nedrvenih šumskih proizvoda, čime se ostvaruje mogućnost kreiranja novih radnih mjesta za lokalno stanovništvo, te osigurava finansijsku stabilnost lokalnih zajednica. Iako je prisutan trend povećanja sirovinskog potencijala, prvenstveno količine drvene biomase, izostaju neophodne investicije i promjene načina tradicionalnog pristupa procesu gospodarenja šumama, kao neophodni preduslovi za održivu mobilizaciju i komercijalizaciju raspoloživih potencijala. Pored toga, sektor šumarstva nema jasno strateško opredjeljenje za proizvodnju goriva i energije iz biomase. Još uvijek je najzastupljenije korištenje šumske drvene biomase u formi ogrjevnog drveta za proizvodnju toplinske energije (Slika 2.22), iako moderna tehnologija pruža mogućnosti za preradu drveta u različite proizvode koji imaju veću energijsku efikasnost. Održivo korištenje

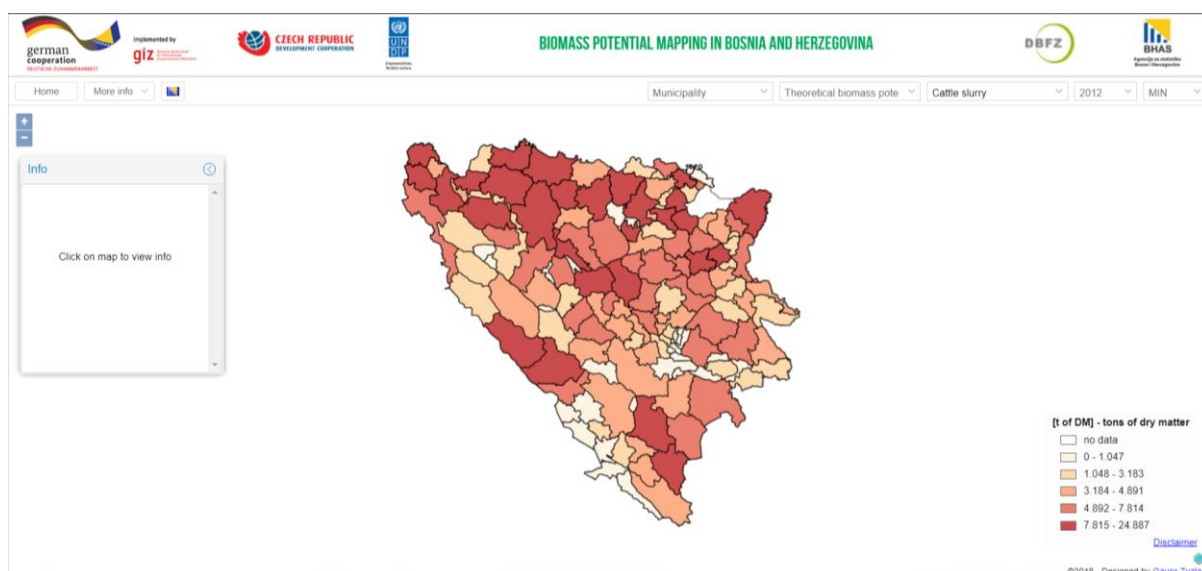
potencijala šuma u privatnom vlasništvu je u velikoj mjeri otežano, zbog samih karakteristika privatnog šumoposjeda (Glück et al., 2011). To dovodi do djelimičnog ili u nekim slučajevima potpunog „zapostavljanja“ kategorije privatnog šumoposjeda, kako od strane samih vlasnika šuma, tako i od strane šumarske administracije na svim nivoima.



Slika 2.22 Šumske drvena biomase u formi ogrjevnog drveta za proizvodnju toplinske energije (Foto: D. Šoljan) Šume u privatnom vlasništvu u BiH su generalno lošijeg kvaliteta i samim tim su pogodne za proizvodnju šumske biomase za potrebe proizvodnje energije. Sa druge strane, na osnovu rezultata istraživanja provedenih za teritoriji BiH može se konstatovati da vlasnici šuma prepoznaju koristi koje se mogu ostvariti kroz proizvodnju šumske biomase. Također oni smatraju da bi mobilizacija biomase doprinijela osiguranju ekonomske koristi za vlasnika (Posavec et al., 2015, 2019).

U posljednje vrijeme je primjetno povećanje interesa naučne, stručne i šire javnosti za šumskom drvnom biomasom i u smislu utvrđivanja raspoloživih potencijala, kao i identifikaciji i analiziranju strategija za mobilizaciju neiskorištenih resursa. U tome kontekstu su se procjenjivali različiti aspekti energetskeg potencijala šumske drvene biomase u BiH (Jovanović et al., 2008), kao i realno dostupne količine šumske biomase na nivou države (UNDP, 2014), odnosno njenim entitetima (Danilović et al., 2013). Pored toga, pojedini autori su se bavili pitanjima energetskeg potencijala obnovljivih izvora energije (Doleček & Karabegović, 2013; Malkočević, 2006).

Problemi korištenja šumske drvene biomase iz šuma u privatnom vlasništvu su analizirani u više navrata (Posavec et al., 2015, 2019). Analizirane su također i strateško-zakonodavne i institucionalne pretpostavke za korištenje biomase u BiH (Gergelitsová & Holan, 2016; UNDP, 2018) (GiZ, 2017). Mapiranje potencijala biomase provedeno je u okviru WISDOM projekta implementiran od strane UN Agencije za poljoprivredu i hranu Ujedinjenih Nacija (FAO, 2017). Interaktivna online mapa potencijala biomase u BiH (Slika 2.23), je kreirana kroz aktivnosti u okviru Zajedničkog programa iz oblasti bioenergije u BiH, pod pokroviteljstvom Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH, a u saradnji agencijama UNDP, GIZ i USAID (UNDP, 2019).



Slika 2.23 Izgled interaktivne online mape potencijala biomase u BiH (Izvor: Atlas BiH¹)

Poljoprivredna biomasa (stanje i potencijali u BiH)

Prema dostupnim literaturnim izvorima u BiH poljoprivredna biomasa je svrstana u dvije potkategorije, a to su stočna i biljna biomasa. Za optimalno planiranje logističke i procesne infrastrukture za upravljanje biomasom, kao i za procjenu ulaganja za njen razvoj, neophodni su prostorni podaci o neiskorištenom potencijalu biomase i modeli lanaca opskrbe biomasom (Ponjavić et al., 2020). Online atlas za praćenje potencijala biomase kao alat prvenstveno je namijenjen geovizualizaciji podataka iz sistema monitoringa potencijala biomase u BiH (Ponjavić et al., 2021). Poljoprivredna proizvodnja u BiH ni blizu ne ostvaruje ciljeve i mogućnosti kakvi se očekuju. Sa povećanom proizvodnjom povećali bi se i ostaci biomase iz poljoprivrede. Doprinos proizvodnji električne energije iz biomase kao obnovljivog izvora energije još uvijek je relativno zanemariv. U Republici Srpskoj na lokalnim farmama operativna su dva bioplinska postrojenja, ukupne instalirane snage $1.036 \text{ MW}_{\text{el}}^{*2}$, dok je jedna kogeneracijska elektrana (na čvrsto gorivo) od $0,25 \text{ MW}_{\text{el}}$ instalirana kao dio postrojenja daljinskog grijanja za grad Prijedor. Proizvodnja električne energije u tim postrojenjima rezultira konačnom potrošnjom energije ispod 1 ktoe godišnje^{**3}. Nekoliko drugih kogeneracijskih postrojenja na bioplin i biomasu trenutno se razvijaju uglavnom u sektoru stočarstva, mesnoj i mliječnoj industriji te drvnoj industriji. U ovom trenutku, u Federaciji BiH ne postoje aktivni projekti koji se odnose na bioplin ili biomasu; međutim, nekoliko takvih projekata je u fazi razvoja.

U oba entiteta, projekti izgradnje postrojenja na bioplin i biomasu podliježu sistemu poticaja. Sistemi poticaja uspostavljeni su odgovarajućim zakonskim propisima u svakom od entiteta (Zakoni o korištenju obnovljivih izvora energije i učinkovite kogeneracije, kao i podzakonski akti i pravilnici). Oba sistema predviđaju, između ostalog, poticajnu naknadu za električnu energiju proizvedenu iz biomase i bioplina kroz tzv. definirane garantirane cijene za tehnologije (tzv. feed-in-tarife). Ova reforma sistema poticaja u oba entiteta je trenutno u fazi pripreme. Međutim, kako

¹ <http://atlasbm.bhas.gov.ba/>

² * MW_{el} - električni megavat (jedinica električne energije)

³ ** ktoe . kilotona ekvivalenta nafte (jedinica energije)

bi se adekvatno planirali potencijalni doprinosi biomase u budućoj proizvodnji električne energije, iz ovih obnovljivih izvora na način koji ne bi ugrozio postojeće korištenje biomase u domaćinstvima, posebno je važno postojanje pouzdanog i transparentnog sistema praćenja potencijala biomase.

Na osnovu dostupnih podataka (Akcioni plan za korištenje obnovljive energije BiH, 2020) učešće bioplina iz poljoprivrede je veoma malo, i u odnosu na ukupnu biomasu u 2020. godini iznosi 0,0015%. Isto tako, učešće geotermalne energije je malo, te iznosi 0,026%. Od ukupne biomase oko 90% biomase se koristi u domaćinstvima, a oko 10% za daljinsko grijanje. U BiH postoje značajne mogućnosti za proizvodnju energetskih biljaka na napuštenim zemljišnim površinama, marginaliziranim područjima, deponijama šljake i pepela i na odlagalištima jalovinskog materijala nakon eksploatacije mineralnih sirovina. Poznata su istraživanja sa energetskom biljkom Miskantus, vršenih na različitim lokalitetima u BiH (Đikić i sar., 2014). Miskantus je višegodišnja trava, porijeklom iz istočne Azije, a u Evropu je prisutna od 1935 g. i prvenstveno se koristila kao dekorativna biljka. U Evropi se najviše koristi genotip *MISCANTHUS X GIGANTEUS*.

Nedostaci u znanju:



- Nedostaju saznanja o operativnim potencijalima, spremnosti svih aktera da se aktivno uključe u proces korištenja i snabdjevanja te finansijskih modela.
- Potrebna su istraživanja o optimalnim organizacionim modelima mobilizacije biomase iz šumarstva i poljoprivrede koji bi uvažili specifičnosti proizvodnje u ovim oblastima u BiH.

Ključni nalazi:

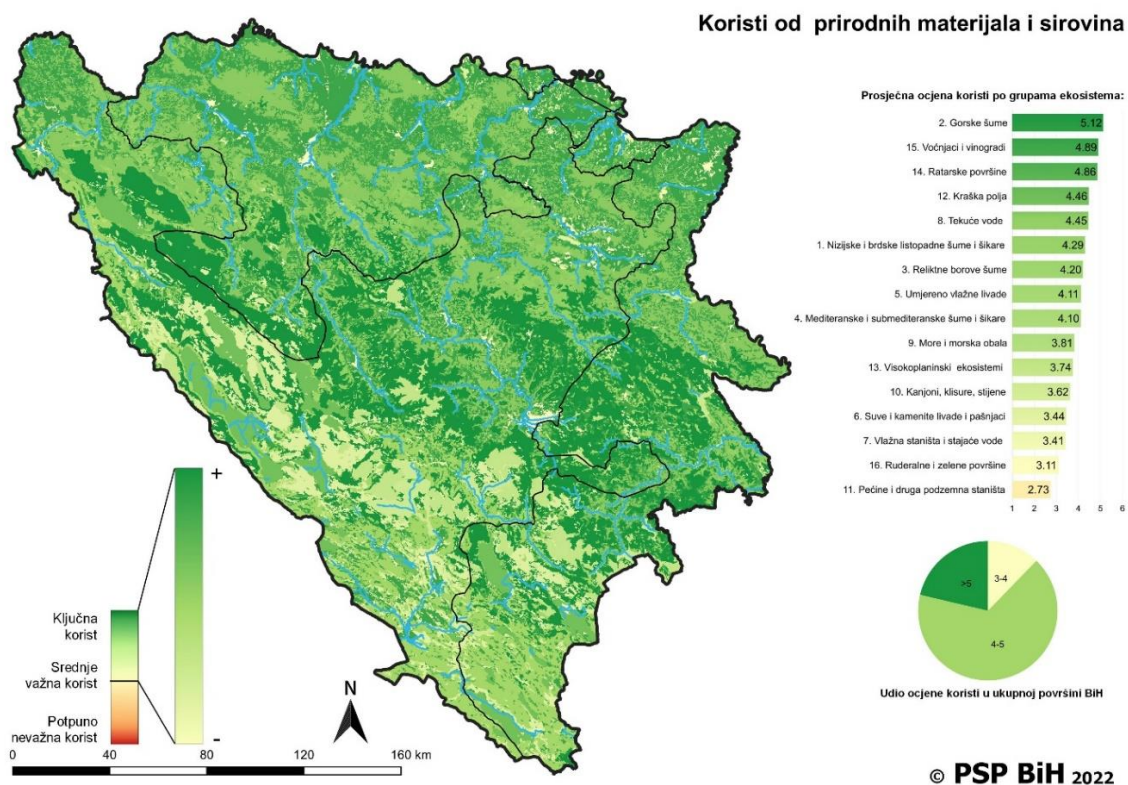


- BiH ima značajne potencijale za iskorištavanje šumske i poljoprivredne biomase, ali zbog kompleksnih administrativnih procedura, nezainteresiranosti ključnih aktera, nedostatka finansijskih podsticaja i tradicionalnog načina korištenja biomase, izostaju konkretnije inicijative za proizvodnju energije na bazi biomase (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.2.3 Koristi od prirodnih materijala i sirovina

U okviru ove podsekcije obuhvaćene su koristi od prirode koje koriste ljudi kroz materijale koji potiču od različitih organizama iz prirodnih ili kultivisanih ekosistema i koji su namjenjeni za odijevanje, štampanje, gradnju i ukrase. U tom smislu se u ovoj analizi prikazuju informacije o procesu proizvodnje drveta u BiH, snabdijevanje drugim biljnim materijalima za industrijsku preradu i proizvodnju, te modalitetima neophodnim za zaštitu poljoprivrednog genetičkog diverziteta koji može biti ugrožen pretjeranim i neplanskim korištenjem. Pored toga, u ovom segmentu treba razmotriti i materijale koji se dobijaju iz vodenih ekosistema, kao važnog izvora materijala za industriju. Ovaj segment nije prikazan zbog nedostatka adekvatne ekspertize u MAT-u za poglavlje 2.

Kada je u pitanju važnost različitih tipova ekosistema sa aspekta osiguranja koristi od prirodnih materijala i sirovina, najveće ocjene važnosti su dobili ekosistemi gorskih šuma, u kojima se nalazi sirovinaska osnova za razvoj drvne industrije i osiguranje energetske stabilnosti. Pored toga, ekosistemi voćnjaka, vinograda i ratarske površine se smatraju važnim za osiguranje prirodnih materijala (Slika 2.24).



Slika 2.24 Ocjena važnosti koristi od prirodnih materijala i sirovina u BiH (Bećirović et al., 2023)

2.2.2.3.1 Snabdijevanje drvetom (ŠDS)

Autor teksta: Dženan Bećirović

Uvod

Šuma je javno dobro koje pruža mnogobrojne koristi ljudskom društvu. Sve te koristi se mogu grupisati u dvije grupe. Prvu grupu čine različiti šumski drvni i nedrvni proizvodi, na osnovu kojih se razvijaju djelatnosti šumarstva, drvne industrije te prerade različitih nedrvnih proizvoda. Drugu grupu koristi, koje su po svojoj suštini regulirajućeg i podržavajućeg karaktera, šuma obezbjeđuje samim svojim egzistiranjem, dajući doprinos razvoju mnogih djelatnosti (poljoprivrede, vodoprivrede, energetike, turizma i sl), i na taj način doprinosi kvaliteti života i unapređenju uslova za život čovjeka i društva u cjelini. Šume kao veliko i rasprostranjeno prirodno izvoriste materijalnih dobara, prostora za rekreaciju i uživanje, te ostalih regulirajućih usluga, od davnina su bile jedno od najvećih i najvažnijih prirodnih bogatstava BiH. Ekonomski razvoj pojedinih dijelova BiH u velikoj mjeri zavisi od kontinuirane proizvodnje u sektoru šumarstva i osiguranja odgovarajuće količine drvni proizvoda za dalju industrijsku preradu.

Odnosi šumarstva i drvo-prerađivačke industrije, kao međusobno povezanih ekonomskih sektora, su uvjetovani parametrima ponude i potražnje za pojedinim kategorijama proizvoda. Kontinuirana proizvodnja šumskih drvnih sortimenata je najznačajniji parametar od kojeg zavisi ponuda i daljnji tok prerađivačkog procesa. U tome smislu, predmet ove podsekcije su zvanične statističke informacije, koje ukazuju na obim i strukturu proizvodnje u sektoru šumarstva za period od 2003. do 2018. godine.

U ovoj podsekciji su sistematizirane zvanično dostupne statističke informacije i prikazani trendovi promjena u smislu količina i strukture proizvoda od drveta u sektoru šumarstva u BiH. Podaci o proizvodnji, prodaji i zalihama šumskih sortimenata urađeni su na osnovu rezultata obrade entitetskih zavoda za statistiku iz redovitog mjesečnog istraživanja.

Mjesečne izvještaje podnosila su sva preduzeća koja se bave stalnom proizvodnjom šumskih sortimenata iz šuma u državnoj svojini, bez obzira da li im je iskorištavanje šuma temeljna ili sporedna djelatnost. Podacima je obuhvaćena samo proizvodnja šumskih sortimenata iz državnih šuma, dok šumski sortimenti proizvedeni u šumama na koje postoji pravo svojine nisu uključeni.

Trenutno stanje znanja

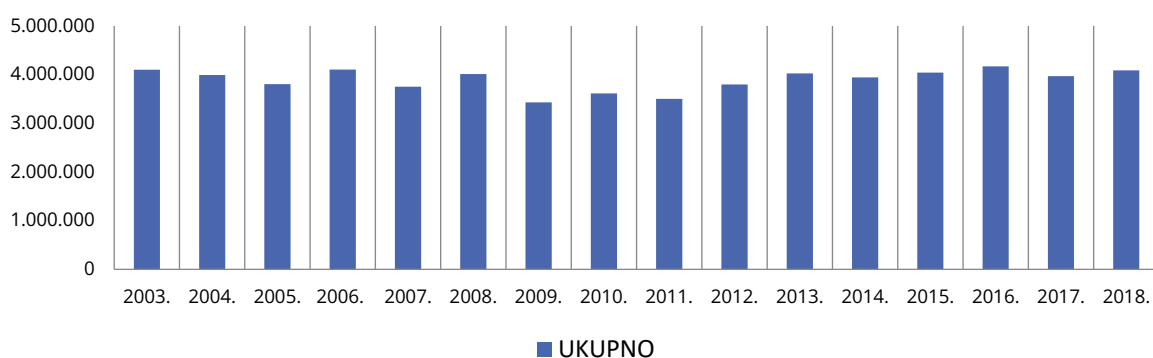
Statistički podaci koji su vezani za proizvodnju, prodaju i zalihe šumskih drvnih sortimenata prema asortimanu, a za period od 2003. do 2018. godine, prvobitno su prikazani kroz ukupnu proizvodnju, prodaju i zalihe šumskih sortimenata u BiH. Kategorije proizvoda koji se zvanično proizvode u sektoru šumarstva su sljedeće:

- Trupci su šumski drveni sortimenti odgovarajućih fizičkih i mehaničkih svojstava, namjenjeni za dalju mehaničku preradu (piljenje, rezanje ili ljuštenje). Trupci su, uvjetno rečeno, najvrijedniji dijelovi debla cilindričnog ili približno cilindričnog oblika, određenog kvaliteta.
- Rudničko drvo obuhvata šumske drvene sortimente povoljnih fizičkih i mehaničkih svojstava čiji se prirodni oblik, dimenzije i svojstva koriste za izgradnju i održavanje jamskih Kova. Koristi se u rudarstvu kod izgradnje i održavanja rudničkih podzemnih hodnika i drugih objekata u rudniku.
- Ostalo dugo drvo obuhvata tehničko drvo čiji se prirodni oblik, dimenzije i svojstva koriste za proizvodnju TT stubova, stubova za skele, šipova, jarbola i sl.
- Prostorno drvo obuhvata drvo lošijih tehničkih karakteristika, oblo ili cijepano koje se koristi u hemijskoj preradi za proizvodnju celuloze, drvenjače, drvene vune, tanina i sl.
- Ogrijevno drvo je drvo koje se zbog lošeg kvaliteta ne može upotrijebiti za tehničke svrhe, već se kao takvo koristi za proizvodnju toplinske energije. Pod ogrjevnim drvetom podrazumijeva se drvo kojem se iskorištava njegova snaga ogrijevanja.
- Ostalo grubo obrađeno drvo obuhvata sitno tehničko drvo kao što su stupovi za hmelj ili lozu, motke, kolje, štapovi, ručke, obruči, pletarski štapovi, pruce itd.

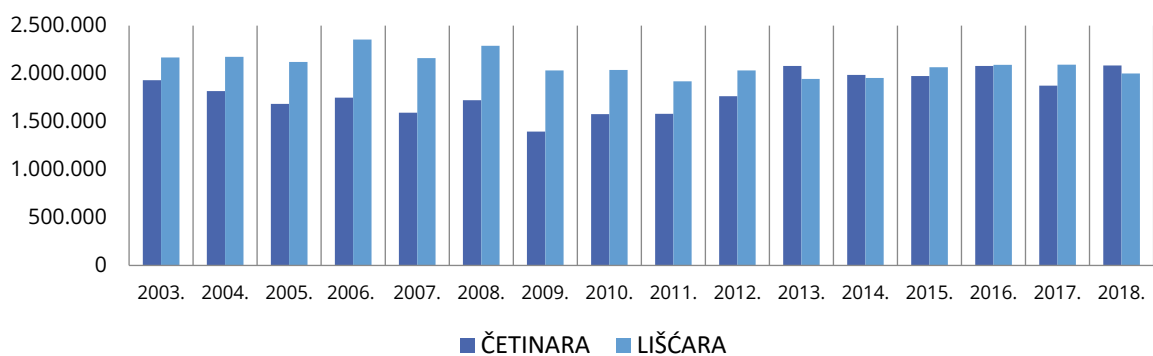
Maksimum proizvodnje dostignut je 2016. godine i to sa vrijednošću od 4.169.105 m³, dok je minimum dostignut u 2009. godini, kada je proizvodnja šumskih drvnih proizvoda iznosila 3.429.025 m³. Prosječna veličina proizvodnje u pomenutom periodu iznosi 3.895.969 m³ (Grafikon 2.3). Također se primjeti opadanje proizvodnje u periodu od 2003. do 2005. godine, nakon toga se dešava variranje u periodu od 2006. do 2009. U 2009. godini izabilježen je i najveći pad s obzirom na prethodnu godinu. Od 2011. do 2013. godine se povećava proizvodnja, nakon čega nastupa njeno variranje sve do 2018. godine.

Maksimum proizvodnje četinarara konstatovan je u 2018. godini sa vrijednošću od 2.084.647 m³, a minimum u 2009. godini i iznosio je 1.395.745 m³. Prosječna vrijednost proizvodnje četinarara u posmatranom periodu iznosi 1.805.663 m³. Primjetan je pad proizvodnje četinarara od 2003. do 2005. godine. Nakon toga, sve do 2011. godine proizvodnja varira iz godine u godinu sa rastom ili opadanjem. Od 2011. do 2013. proizvodnja ponovo raste, ali do 2018 te nakon toga se sve do 2018. opet dešava variranje.

Maksimum proizvodnje liščara desio se 2006. godine i iznosi 2.354.803 m³, a minimum u 2011. godini gdje je zabilježena vrijednost od 1.920.074 m³ (Grafikon 2.4). Prosječna vrijednost proizvodnje liščara iznosi 2.090.186 m³. Kod liščara se primjeti približno ista vrijednost iz godine u godinu. Prema prikazanim podacima, zabilježena je veća proizvodnja liščara nego četinarara za prikazani period od 2003. do 2018. godine.



Grafikon 2.3 Ukupna proizvodnja šumskih drvnih proizvoda (Izvor: Agencija za statistiku BiH, 2019)



Grafikon 2.4 Proizvodnja četinarara i liščara (Izvor: Agencija za statistiku BiH, 2019)

U razgovorima sa lokalnim zajednicama, koristi od prirodnih materijala i sirovina nisu prepoznate u očekivanoj mjeri. Najviše ih prepoznaje stanovništvo centralnog područja BiH (5 primjera), nešto manje zapadnog (3) a najmanje stanovnici sjevernog (2) i južnog područja (1). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Bjelimićima, Konjicu, Brčkom, Livnu i Drvaru (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Zvanični statistički podaci, koje omogućava Agencija za statistiku BiH, daju jedan opšti prikaz procesa proizvodnje na teritoriji BiH, ali nedostaju detaljnija istraživanja koja bi problematizirala proces proizvodnje i njegove efekte na stanje šuma u različitim područjima.
- Bilo bi potrebno istražiti i ekonomske efekte trenutnog obima proizvodnje i obrazložiti proces stvaranja dodane vrijednosti korištenjem drvnih resursa iz šuma u javnom i privatnom vlasništvu.

Ključni nalazi:



- Koristi od snabdijevanja šumskim drvnim sortimentima su mnogostruke i predstavljaju važan pokretač privrednih aktivnosti posebno u ruralnim sredinama. Ipak, posmatranje i analiza zvaničnih statističkih podataka ne daje cjelokupnu sliku o efektima/koristima (ekonomskim, društvenim i sociološkim) procesa proizvodnje u šumarstvu, što se mora uzeti u razmatranje prilikom donošenja upravljačkih i gospodarskih odluka (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.2.3.2 Snabdijevanje biljnim materijalima

Autor teksta: Saida Ibragić

Uvod

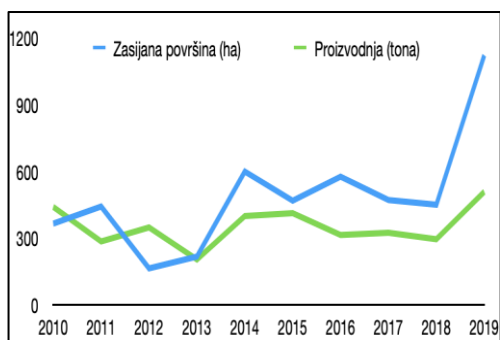
Prema podacima FAO (FAO, 2018) procjenjuje se da će do 2050. godine ljudska populacija dostići 10 milijardi stanovnika, iz čega direktno proizilazi i povećana potreba za poljoprivrednom proizvodnjom. Prema (Hunter et al., 2017) povećanje u proizvodnji za 25-70% bi trebalo da zadovolji zahtjeve populacije do 2050. godine. To nije jednostavno ostvariti uzevši u obzir degradaciju zemljišta, vodne resurse u deficitu, klimatske promjene, uz istovremenu težnju ka manjim štetnim posljedicama većeg agrikulturnog kapaciteta. Treba uzeti u obzir paralelno povećanje emisije stakleničkih gasova, način zbrinjavanja otpada i generalni uticaj intenzivne poljoprivrede na okoliš. Ekonomski značaj industrijskih biljaka je prvenstveno u prehrani ljudi i domaćih životinja, ali i u hemijskoj, farmaceutskoj, kozmetičkoj industriji te građevinarstvu.

Trenutno stanje znanja

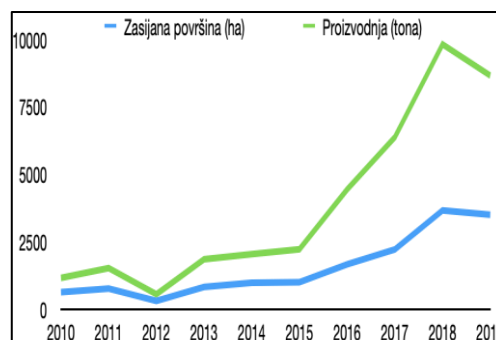
Ovdje su prezentirana znanja o uzgoju nekih industrijskih biljaka u BiH.

Suncokret: U BiH se suncokret uzgaja na jako malim površinama koje su uglavnom u RS-u. Činjenica je da se čak 80% sirovine za rad jedine tvornice ulja u BiH (Bimal d. d. Brčko) uvozi. Karakteristike tla i klime u području Posavine su pogodne za uspješan uzgoj suncokreta (Gadžo et al., 2011), a uz istraživanja bi se mogla identifikovati i druga područja, kako bi se zadovoljile potrebe za jestivim uljem (Grafikon 2.5).

Uljana repica: U globalnom smislu, najvažnija jestiva ulja se dobivaju iz suncokreta, soje i uljane repice (Eskin & Przybylski, 2003). Postotak ulja u različitim uljaricama varira. U uljanoj repici taj postotak iznosi oko 40% (Röbbelen et al., 1989). Za prehrambene svrhe su u upotrebi sorte i hibridi sa ograničenim sadržajem glukozinolata i eruka kiseline (manje od 2%), koja je inače štetna za ljudski organizam. Ove sorte imaju povećani sadržaj oleinske kiseline, koja znatno utiče na povećanje oksidativne stabilnosti ulja (Eskin, 2015). Primjena uljane repice je raznovrsna, a cijenjena i kao medonosna biljka. Pogodna je i za sintezu biodizela (Mofijur et al., 2017). U BiH, uljana repica se prema podacima do 2011. godine sijala samo na području RS (Gadžo et al., 2011). Prema novijim podacima postoji trend povećanja uzgoja na području Posavine (Grafikon 2.6)

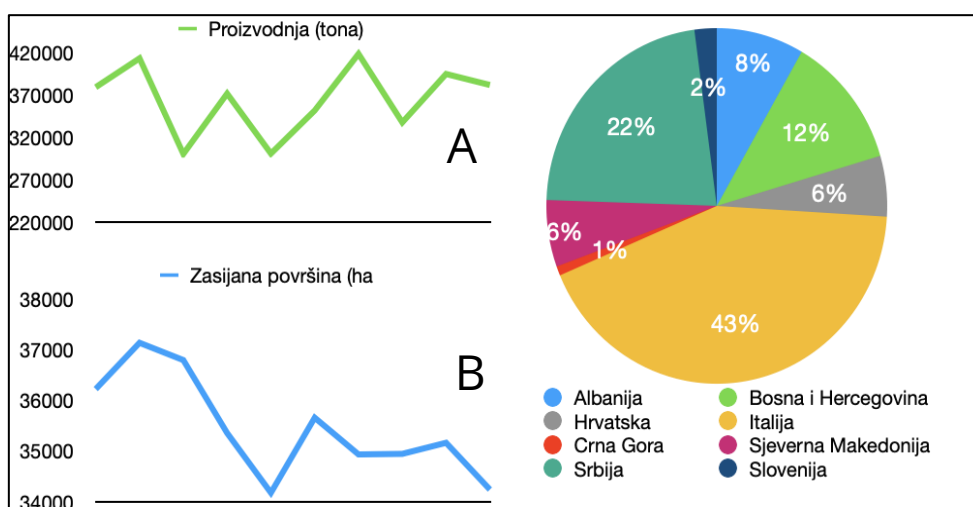


Grafikon 2.5 Zasijana površina zemlje i proizvodnja suncokreta u BiH u periodu 2010 - 2019 (FAOSTAT, 2021)



Grafikon 2.6 Zasijana površina zemlje i proizvodnja uljane repice u BiH u periodu 2010 - 2019 (FAOSTAT, 2021)

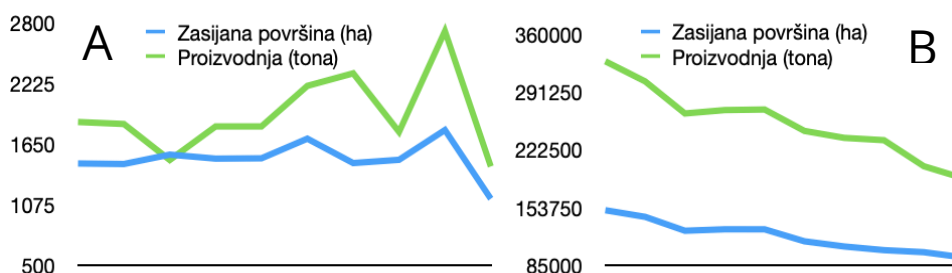
Krompir: Preradom korijenasto-krtolastih biljaka, odnosno njihovih podzemnih organa dobiva se šećer, škrob i alkohol. Iz te grupe biljaka, u BiH se najviše uzgajaju krompir, šećerna repa, čičoka i cikorija. Zajedno sa drugim biljnim vrstama kao što je kukuruz, pšenica i kasava koristi se za proizvodnju bioetanola (Balat, 2011). Slično kao sa suncokretom i uljanom repicom, ni krompir se ne uzgaja u dovoljnoj mjeri. U poređenju sa okolnim zemljama sličnih ekoloških uslova, BiH ima niže prinose (Grafikon 2.7). U BiH se uzgajaju autohtone sorte krompira (glamočki, kupreški, fojnički itd.).



Grafikon 2.7 Zasijana površina zemlje i proizvodnja krompira u BiH u periodu 2010 - 2019 (A). Proizvodnja krompira izražena u tonama u BiH i okolnim zemljama 2019. godine (B) (Izvor: FAOSTAT, 2021)

Lan, konoplja: Lan daje najfinije vlakno, a konoplja srednje grubo. Uslijed pojave sintetičkih vlakana, ali i velike upotrebe pamuka, lan i konoplja se više ne uzgajaju u BiH, ali se smatra da bi se njihova proizvodnja mogla ponovo inicirati. Na području Unsko-sanskog kantona se 2010. godine zabilježila tek simbolična sjetva uljanog lana. Kada se govori o konoplji važno je razlikovati industrijsku (*Cannabis sativa* L.) i indijsku konoplju (*Cannabis sativa* subsp. *indica*). Obje sadrže Δ 9-tetrahidrokanabinol (Δ 9-THC), ali prema evropskoj legislativi sadržaj Δ 9-THC u industrijskoj konoplji ne prelazi 0.2% (Cherney & Small, 2016). Od cvjetnog dijela i sjemena industrijske konoplje se proizvodi (-)-*cannabidiol*, koji se često ekstrahuje u sastavu ulja i ima izražene medicinske učinke (Cascio et al., 2017) i primjenu u kozmetičkoj industriji. Vlakna konoplje se koriste u industriji papira, automobila, kanapa za pakovanje, za izradu elektro kablova, vodoinstalacionog materijala. Uljane pogače se koriste kao stočna hrana. Drvenasti dio biljke i ostaci poslije proizvodnje ulja su efikasne i ekonomične sirovine za dobivanje biogoriva. Odlična je sirovina i za dobivanje papira visokog kvaliteta sa mogućnošću većeg broja reciklaža u odnosu na papir porijeklom iz drveta.

Duhan: Na području BiH duhan se počeo uzgajati u 17. stoljeću (Gadžo et al., 2011). Na svijetu su poznate čak 64 različite vrste duhana od kojih je najznačajnija *Nicotiana tabacum*. Lišće duhana se u prvom redu koristi za proizvodnju cigara i cigareta, ali i za izolaciju nikotina koji se koristi kao insekticid te organskih kiselina koje se upotrebljavaju u prehrambenoj industriji. Hemijski sastav lista duhana je različit u fazama proizvodnje (sazrijevanje, sušenje, fermentacija, obrada i skladištenje). Dominantno uzgajana sorta u BiH je hercegovački ravnjak i spada u poluorijentalne duhane sa niskom koncentracijom nikotina (Banožić et al., 2018). Potrošnja duhanskih proizvoda u BiH se kreće između 7000-8000 tona, u čemu domaća proizvodnja čini 50-60% (Čagalj et al., 2017). Zasiyane površine i prinos duhana su u posljednjoj deceniji bez većih oscilacija, sa izuzetkom 2018. godine kada je zabilježen vrhunac u proizvodnji, praćen naglim padom već naredne godine (Grafikon 2.8).



Grafikon 2.8 Zasijana površina zemlje i proizvodnja duhana u periodu 2010 - 2019 u BiH (A) i Evropi (B) (FAOSTAT, 2021)

U tabeli 2.10 se daje komparacija proizvodnje pojedinih biljnih vrsta u BiH u 2010. i 2019. godini.

Tabela 2.10 Komparacija proizvodnje pojedinih biljnih vrsta u BiH u 2010. i 2019. godini (Izvor: autorska interpretacija)

Biljna vrsta	Proizvodnja (tona) tokom godine	
	2010	2019
Krompir	378707	381308
Uljana repica	1167	8657
Duhan (neprerađeni)	1854	1433
Sjeme suncokreta	366	1122
Šećerna repa	345	342

Nedostaci u znanju:



- Neučinkovita agrarna politika, nedostatak tehnoloških i marketinških znanja i vještina su neki od uzroka nedostatne proizvodnje industrijski važnih biljaka.
- Trenutno ne postoje ni analize ni rješenja za poteškoće uslovljene klimatskim promjenama, a koje se tiču poljoprivrede.

Ključni nalazi:



- Poljoprivreda BiH se odlikuje niskom proizvodnjom osnovnih dobara što se odnosi i na industrijske biljke. Postojeći prirodni potencijali su nedovoljno iskorišteni. Neke od industrijskih biljaka kao što su lan i konoplja se više i ne uzgajaju u BiH. Postoje primjeri selektivnog uzgoja autohtonih sorti što može očuvanju genetičkog diverziteta (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.2.4 Koristi od prirode kroz snabdijevanje ljekovitim resursima

Autori teksta: Saida Ibragić i Armin Macanović

Uvod

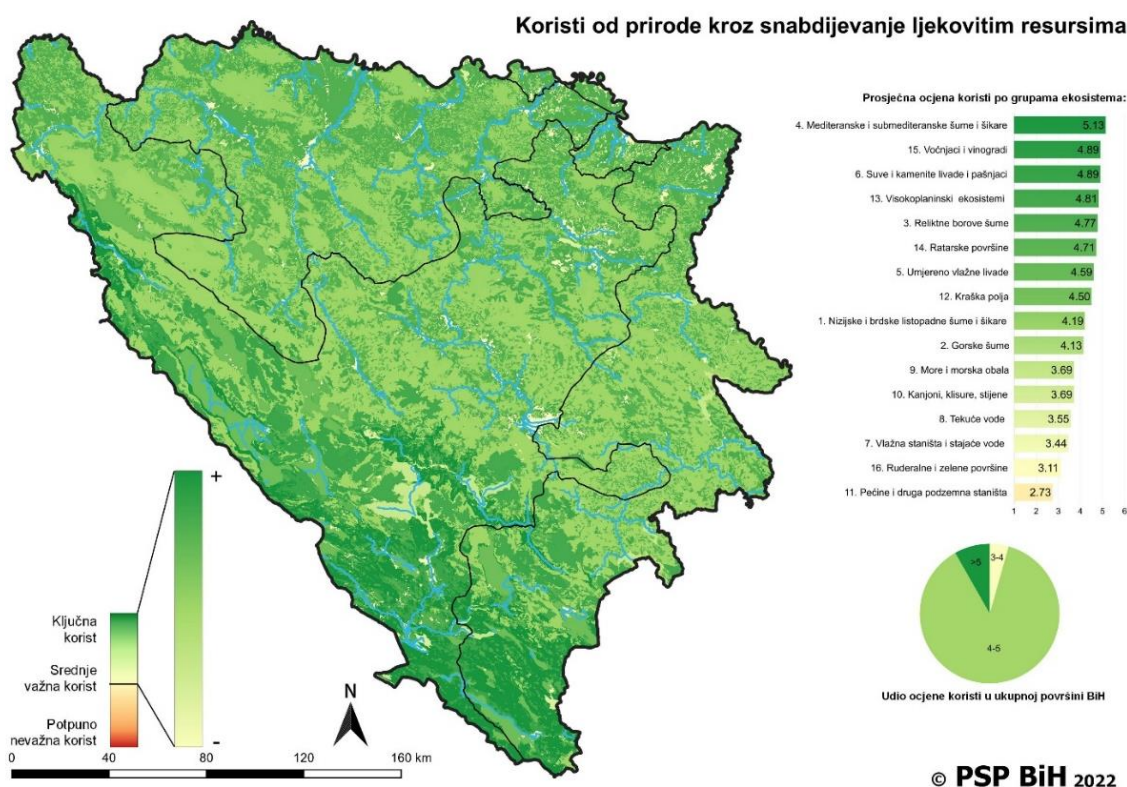
Sekcija se odnosi na ljekovite biljke u BiH koje se koriste tradicionalno ili se kultivišu u komercijalne svrhe. Balkanski poluotok je bogat ljekovitim i vitaminoznim biljnim vrstama (Allen et al., 2014). Tu se posebno izdvaja BiH sa 746 zabilježenih vrsta viših biljaka u medicinskoj flori (Macanović i Barudanović, 2022). Prvi pisani tragovi o upotrebi ljekovitih biljaka se vežu za bosanske franjevce iz 1150. godine. U današnje doba cijeli svijet se suočava sa nizom patoloških stanja koja se ne mogu izliječiti konvencionalnim lijekovima, te interes za fitofarmaciju raste. Ipak, kada je u pitanju flora BiH, naučna istraživanja u ovoj oblasti su na svom početku s obzirom na procjenu da je farmakološko djelovanje analizirano za samo 1% vaskularne flore (Redžić, 2007).

Trenutno stanje znanja

Poznato je da je prostor BiH naseljen od perioda neolita i da je stanovništvo oduvijek bilo povezano sa prirodom. Plodovi prirode su se koristili u ishrani, ali i u svrhu liječenja raznih oboljenja. Pri ocjenama važnosti ekosistema za ovaj tip koristi eksperti najveće ocjene daju za prostor mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara, voćnjaka i vinograda, kao i prostor suhih i kamenitih livada i pašnjaka (Slika 2.25). Ljekovito i jestivo bilje je od velikog interesa za nauku i privredu u BiH. Tome svjedoči i 60-ak objavljenih studija u periodu između 2000.-2020. godine. Navedene studije su najvećim dijelom posvećene određivanju hemijske fitokompozicije kao i antioksidativne aktivnosti, a kao uzorci su u prvom redu korištene biljne vrste porodice Lamiaceae. Etnomedicinske i etnobotaničke studije koje potvrđuju zastupljenost upotrebe ljekovitih biljaka u svakodnevnom životu stanovništva u BiH su važne za očuvanje tradicionalnih znanja (Savić et al.,

2019), te konzervaciju i održivi razvoj (Cunningham, 2001). Etnobotaničke studije su intenzivirane nakon 2006. godine.

U proteklih nekoliko godina vršena su istraživanja upotrebe ljekovitih, jestivih i aromatičnih biljaka u sklopu samostalnih istraživanja, diplomskih i magistarskih radova u BiH. Utvrđen je veliki diverzitet biljnih vrsta koje se svakodnevno koriste u domaćinstvima. Do sada je publikovano nekoliko radova na temu upotrebe biodiverziteta, a u ovom smislu se posebno ističu radovi o medicinskoj flori i ishrani. Neki od njih su: (Ferrier et al., 2014; Grujić-Vasić et al., 2006; S. Redžić, 2006, 2007, 2010; S. Redžić et al., 2010; Šarić-Kundalić et al., 2011, 2016; Šarić-Kundalić, Dobeš, et al., 2010; Šarić-Kundalić, Fritz, et al., 2010; Tahirović et al., 2012).



Slika 2.25 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz snabdijevanje ljekovitim resursima u BiH (Bećirović et al., 2023)

Nekoliko naučnih i stručnih radova se bavi istraživanjem strukture ekosistema u okviru kojih se pojavljuju ljekovite biljke. Takvi su: Đuričić & Elazar, 1963; Gajić & Kilibarda, 1986; B. Lakušić & Lakušić, 2004; R. Lakušić et al., 1977; Redžić et al., 2008; Vojniković et al., 2013) (Redžić et al. 1991).

Manji broj radova se bavi istraživanjem tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu. Među njima su: Glück et al., 2011; Krehić-Fočak, 2014; Kujundžić et al., 2006; Vuletić-Vuksanović, 1896; Zovko, 1896a; Zovko, 1896b; Riter-Studnička, 1958; Paić-Vukić, 2003; Trako, 1984).

Prva istraživanja procjene količine biomase prirodnih resursa proveli su Ljuboje (1984; 1992), Ljubojević et al. 1987 (Vojniković et al., 2013). Stanovništvu BiH je odavno na raspolaganju nekoliko publikacija o liječenju ljekovitim biljkama. Prvu poznatu knjigu pod nazivom "Narodni učitelj" napisao je 1879. godine Vaso Pelagić, a drugu Sadik Sadiković 1928. godine pod nazivom „Narodno zdravlje“. Nakon toga se pojavljuje još nekoliko značajnih djela o ljekovitom bilju kao što su: „Ljekovito bilje i jetra“, Hasanagić (1980); „Lečenje biljem“, Tucakov (1984); „Ljekovitim biljem do

zdravlja“ Marušić (1984); „Sakupljanje i upotreba ljekovitog bilja“, Bešlija (2000); „Ljekovito bilje Bosne i Hercegovine branje i upotreba“ Bešlija (2004) i dr.

Kroz različite studije je utvrđeno da se na prostoru BiH u tradicionalnoj medicini najviše koriste biljne vrste porodica Lamiaceae, Asteraceae, Rosaceae i Apiaceae. Od biljnih organa najviše se sakupljaju herba, list i korijen (Slika 2.26), te se pripremaju kao infuzumi, dekoti, svježi sokovi i tinkture. Pripravci se koriste za liječenje oboljenja respiratornog, urogenitalnog, gastrointestinalnog, kardiovaskularnog, nervnog sistema, kao i za oboljenja kože. U BiH postoje posebni lingvistički izrazi vezani za tradicionalnu upotrebu različitih vrsta (npr. mehlemi, đulbe šećer). U sastavu mehlema najčešće korišteni rodovi: *Arctium*, *Carlina*, *Euphrasia*, *Hypericum*, *Plantago*, *Teucrium* i *Urtica* (Šarić-Kundalić, Fritz, et al., 2010).



Slika 2.26 Praksa sakupljanje ljekovitih biljaka (Foto: A. Macanović)

Etnobotaničkim istraživanjima koja je proveo Redžić (Redžić, 2007) po prvi put se ustanovilo da se sljedeće biljke koriste kao ljekovite: *Aconitum toxicum*, *Adonis vernalis*, *Antennaria dioica*, *Ballota nigra*, *Calamintha officinalis*, *Centaurea cyanus*, *Chamaenerion angustifolium*, *Galega officinalis*, *Gnaphalium uliginosum*, *Micromeria thymifolia*, *Ruscus aculeatus*, *R. hypoglossum*, *Salvia pratensis*, *Teucrium arduini* i *Valeriana montana* (Šarić-Kundalić, Fritz, et al., 2010) navodi da se veliki broj biljnih vrsta zastupljenih u tradicionalnoj medicini u BiH nalazi i u zvaničnim farmakopejama, kao što su austrijska, njemačka i evropska. Isti autori navode da su prirodni produkti najkorisnija osnova za razvoj novih lijekova, ali također i one vrste koje se uzgajaju u vrtovima i kultivišu za komercijalne svrhe. Istraživanja su pokazala da se u BiH danas sakuplja oko 160 do 170 vrsta ljekovitih biljaka, od čega se najviše trguje sa 15 do 20 vrsta (Bjelić, 2012). Biljne vrste koje se najviše sakupljaju (FARMA, 2010) su ujedno one za koje su etnobotaničke studije pokazale da su u najčešćoj upotrebi u tradicionalnoj medicini (Tabela 2.11).

Nažalost, u BiH ne postoje snažni kontrolni mehanizmi koji reguliraju sakupljanje ljekovitih biljaka (NBSAP, 2016). Status rijetkih i endemičnih biljaka nije adekvatno definiran u trenutnim zakonskim propisima (Bjelić, 2012). U prethodnoj tabeli se zapažaju lincura (zaštićena vrsta), te žalfija i kleka, koje se količinski najviše eksploatišu.

Tabela 2.11 Najčešće sakupljane biljne vrste u BiH (Izvor: FARMA, 2010)

Grupe	Vrste
Vaskularne biljne vrste	<i>Thymus serpyllum</i> , <i>Melissa officinalis</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Alium ursinum</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Esculus hippocastanum</i> , <i>Viscum album</i> , <i>Cetraria islandica</i> , <i>Primula veris</i> , <i>Salvia officinalis</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Juniperus communis</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Gentiana lutea</i> , <i>Tilia sp.</i> , <i>Nepeta cataria</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Iris germanica</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Helichrysum italicum</i> , <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , <i>Sambucus nigra</i>
Gljive	<i>Boletus edulis</i> , <i>Cantharellus cibarius</i> , <i>Craterellus cornucopioides</i> , <i>Morchella conica</i> , <i>Amanita caesarea</i>
Jagodičasto voće	<i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Fragaria vesca</i>

Povećana komercijalna potražnja za ljekovitim i aromatičnim biljkama povećava pritisak na prirodne resurse. Pored prekomjernog i nekontrolisanog sakupljanja, jednu od glavnih prijetnji predstavlja gubitak staništa, u što se ubraja i promjena namjene zemljišta (Bjelić, 2012). Trenutna procjena je da se ljekovite biljke uzgajaju na ca. 200 - 300 ha površine, te da godišnja berba varira između 1500 - 9000 tona, ovisno od vremenskih uslova (Bijelić, 2012).

Prema podacima Vanjskotrgovinske komore BiH, 2018. godine izvoz ljekovitih biljaka iz BiH imao je vrijednost od 6.5 miliona KM, dok je u 2019. godini iznosio 5.6 miliona KM. Domaće tržište ljekovitih i aromatičnih biljaka je još uvijek u razvoju, a evidentna je potreba za educiranjem kako proizvođača tako i potrošača. Broj firmi koji se u BiH bavi ljekovitim biljkama i sekundarnim šumskim proizvodima se kreće od 250 - 300 (Bjelić, 2012).

Ohrabrujuće je da je u porastu broj kompanija koje se bave uzgojem ljekovitih i aromatičnih biljaka. Kultivisanje ljekovitih biljaka za komercijalne svrhe je jedna od mjera koja ublažava nekontrolisano sakupljanje autohtonih biljnih vrsta i degradaciju prirodnih staništa. Iako u BiH ne postoje dovoljni kapaciteti za istraživanja vrijednosti ekosistemskih usluga, već na nivou istraživanja za potrebe magistarskih radova postoje rezultati koji ukazuju na značajne vrijednosti koristi od prirode u Bosni i Hercegovini. Tako, na primjer Čitak (2018) dolazi do procjene da bi se od ukupne suhe mase *Achillea millefolium* L., prikupljene na livadskim, pašnjačkim i kamenjarskim ekosistemima u okolini Livna moglo proizvesti 2707500 pakovanja čaja od 40 g, a od suhe mase *Thymus serpyllum* L. sa istog područja bi se moglo proizvesti čak 19720000 pakovanja iste težine.

Iako u BiH postoji duga tradicija korištenja flore u narodnoj medicini i drugim praksama, ova korist od prirode je u razgovorima sa lokalnim zajednicama prepoznata u manjoj od očekivane mjere (Barudanović et al., 2023). Pored toga, ova korist nije ravnomjerno prepoznata u svim područjima BiH. Takav rezultat može ukazivati na slabije korištenje tradicionalnih znanja i praksi danas u odnosu na ranije periode.

Ovu korist najviše prepoznaje stanovništvo zapadnog područja BiH (8 primjera), a stanovnici ostalih područja puno manje (centralno područje 3, sjeverno 2, južno 0). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Ozrenu, Brčkom, Livnu i Drvaru.

Nedostaci u znanju:



- Broj farmakoloških, taksonomskih i socioekonomskih studija je vrlo ograničen, dok je broj etnobotaničkih studija nešto veći, što ukazuje na značaj ljekovitih resursa BiH.
- Domaće tržište ljekovitim i aromatičnim biljkama je u razvoju, ali su kontrolni mehanizmi koji bi trebali djelovati u cilju očuvanja biodiverziteta nefunkcionalni. Dodati problem je neusaglašena i nepotpuna legislativa, kao i teško dostupne ili površne statističke informacije.

Ključni nalazi:



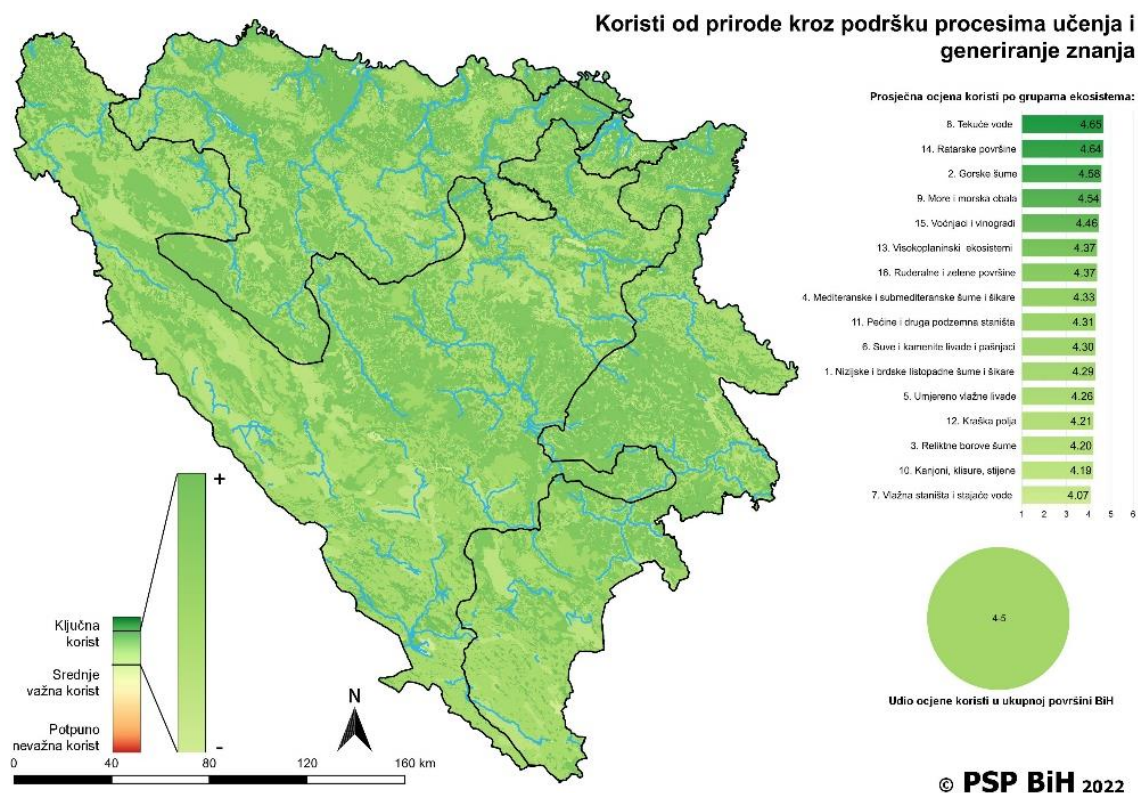
- BiH obiluje ljekovitim biljnim vrstama. U BiH ne postoje kontrolisani mehanizmi koji reguliraju sakupljanje ljekovitih biljaka. Tradicionalna upotreba medicinske flore se zadržava na nivou domaćinstva. Nasuprot tome, ona tradicionalna znanja koja su dio kulturnog identiteta se čuvaju u okviru lokalne zajednice, najčešće kao turistička atrakcija i potencijal. Ekonomski potencijal tradicionalnih znanja i praksi je najbolje prepoznat kroz proizvodnju prehrambenih proizvoda. Nasuprot tome, ubjeđenje u ekonomski potencijal održivog prikupljanja i prodaje drugih (npr. biljnih) resursa je izrazito nisko. Domaće tržište ljekovitih i aromatičnih biljaka je u razvoju i postoji velika potreba za edukacijom proizvođača i sakupljača (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.3 Status i trendovi u osiguranju koristi od prirode nematerijalnog karaktera

Važnost prirode za unapređenje kvalitete življenja ljudi i zajednica se ogleda u njoj sposobnosti da pruža usluge/koristi nematerijalnog karaktera. Ove kategorije koristi se odnose na efekte koji priroda ima na subjektivno ili psihološko stanje na individualnoj i/ili grupnoj osnovi. U kontekstu pripadajućih kategorija koristi od prirode u ovoj podsekciji će se prezentirati aspekti podrške prirode procesima učenja i generiranja znanja, podrške fizičkom i psihološkom iskustvu i zdravlju, te podrške razvoju identiteta pojedinaca i zajednica. Važan aspekt ove kategorije je korist povezana održavanjem opcija za buduće generacije.

2.2.3.1 Koristi od prirode kroz podršku procesima učenja i generiranje znanja

Ova kategorija nematerijalnih koristi od prirode se može posmatrati kroz prizmu podrške procesima formalnog obrazovanja i generiranja znanja, kao i kroz uvažavanje i korištenje tradicionalnih znanja o načinu „suživota“ sa prirodom. Pri ocjenjivanju važnosti ekosistema sa aspekta koristi kroz podršku procesima učenja i generiranja znanja svi tipovi ekosistema su dobili visoke ocjene važnosti. To znači da priroda i ekosistemi predstavljaju važan element u procesu učenja i obrazovanja, kao ključnog faktora razvoja društvene zajednice. Za ovu kategoriju koristi je karakteristično da su eksperti davali ujednačene i visoke ocjene, što je rezultiralo relativno uskom intervalu unutar granica između ocjena 4 i 5 (Slika 2.27).



Slika 2.27 Ocjene važnosti koristi od prirode kroz podršku procesima učenja i generiranja znanja (Bećirović et al., 2023)

2.2.3.1.1 Uloga formalnog i neformalnog obrazovanja o koristima od prirode

Autori teksta: Lejla Hukić, Armin Macanović, Mersiha Kolčaković

Uvod

U ovoj podsekciji je na osnovu dostupnih izvora literature analiziran formalni i neformalni proces obrazovanja i generiranja znanja u vezi sa prirodom i prirodnim resursima. Priroda koristi ljudima doprinoseći procesima učenja koji podržavaju individualni razvoj i omogućavaju razvijanje vještina. Ove koristi mogu nastati kroz formalne institucije, neformalno učenje i na svim nivoima obrazovanja (IPBES, 2018b).

Trenutno stanje znanja

U formalnom obrazovanju u Federaciji, BiH u redovnom nastavnom planu i programu osnovnih škola izučavaju se dva obavezna predmeta vezana za prirodu:

- Nastavni predmet: *Moja okolina* (od I do IV razreda)
- Nastavni predmet: *Biologija* (od VI do IX razreda)

Nastavni plan i program pripisuje Federalno ministarstvo obrazovanja i nauke.

U formalnom obrazovanju u Republici Srpskoj, u redovnom nastavnom planu i procesu osnovnih škola izučavaju se 4 predmeta direktno vezana za prirodu:

- Nastavni predmet: *Moja okolina* (I razred);

- Nastavni predmet: *Priroda i društvo* (od II do V razreda);
- Nastavni predmet: *Poznavanje prirode* (V razred);
- Nastavni predmet: *Biologija* (od VI do IX razreda).

Kada učenik usvoji znanja propisana nastavnim planom i programom razvit će sposobnost promatranja promjena oko sebe, logičko zaključivanje, steći će cjelovite slike o svijetu, te će naučiti kako stečeno znanje primijeniti u praksi. Navedene kompetencije od učenika zahtijevaju da s jedne strane pokaže znanje i kognitivne sposobnosti, a s druge strane stavove, vrijednosti i motivaciju u suočavanju s pojavama u prirodi. Tokom srednjoškolskog obrazovanja u Federaciji BiH, Republici Srpskoj i Brčko distriktu BiH, biologija je jedini obavezan predmet u nastavnom procesu vezan za prirodu. Prema nastavnim planu i programu navedenih predmeta jedna od zadaća učenika je da razviju pozitivan stav prema očuvanju i zaštiti prirode i okoliša. U vremenu kada su problemi vezani za zaštitu prirode i okoliša sve češći, formalno obrazovanje nastoji nove naraštaje informirati o tome, ali isto tako naučiti ih kako izgraditi drukčiji odnos prema okolišu, kako pomoći i doprinijeti u suočavanju s novonastalim problemima (Devernay et al., 2001). Kako bi buđenje svijesti o zaštiti prirode i okoliša bilo efikasno, ono zahtijeva rad tokom kompletnog odgojno-obrazovnog procesa. Prema istraživanju Goletić (2007), koje se bavi stanjem obrazovanja u oblasti ekologije i zaštite okoliša u BiH i zastupljenosti sadržaja iz ovih oblasti u nastavnim planovima i programima, konstatovano je da sadržaji iz ekologije i zaštite okoliša nisu dovoljno zastupljeni u nastavnim programima i aktivnostima. S tim u vezi, nameće se potreba da se obrazovanje ovog tipa unaprijedi i uvede u sve obrazovne oblike zbog podizanja nivoa ekološke svijesti, te aktivnog promišljanja i ponašanja pojedinaca u svakodnevnom životu.

Obrazovanje o održivom razvoju svodi se na obrazovanje o zaštiti okoliša kroz školske predmete (biologija, moja okolina, priroda i društvo itd.) i rad eko i školskih klubova. Elementi koji nedostaju uključuju važnost promjene vlastitog ponašanja (djeca, roditelji, škole, vlade), što je općenito teži cilj učenja, ali idealno prilagođen kontekstu osnovne škole. Ipak, primjeri dobre prakse koji podržavaju ideju i koncept održivog razvoja u obrazovanju postoji u dodatnim vannastavnim školskim aktivnostima (Bratović et al., 2011).

Formalno i neformalno obrazovanje i učenje u prirodi i urbanim zelenim površinama mogu igrati važnu ulogu u doprinosu zdravlju i dobrobiti ljudi. Jedan od svjetskih trendova u obrazovanju o prirodi jesu i tzv. škole u prirodi bazirane na konceptu šumarske pedagogije. Motivi za razvoj ideje šumarske pedagogije vezani su za potrebu šumarske struke za snažnijim uključivanjem teme šuma u učenje o okolišu. Šumarska pedagogija ili pedagogija održivog razvoja doprinosi obrazovanju za održivi razvoj u skladu s UN Agendom 2030 i njezinih 17 ciljeva održivog razvoja i zajedno sa Svjetskim akcionim programom za obrazovanje za održivi razvoj, promoviše vrijednosti i ponašanja potrebna za održivu budućnost - za postizanje okolišne zrelosti kod djece, donosi sveobuhvatni pristup i participativne obrazovne metode i pristupe. BiH tek razvija šumarsku pedagogiju, ali isključivo kroz individualne slučajeve pojedinih, prije svega, nevladinih organizacija koje u svojoj praksi realiziraju aktivnosti u prirodi sa djecom mlađeg uzrasta.

Neformalni oblici učenja i generisanje znanja, zasnovani na prirodi opadaju i to posebno jezička raznolikost koja tradicionalno je oblikovana biodiverzitetom i karakteristikama prirodnog okoliša (Gorenflo et al., 2012; Maffi, 2005). Interakcije između jezika i prirode znače da će doći do pada jezičke raznolikosti praćeno smanjenjem različitih načina na koje ljudi komuniciraju o aspektima prirode i biodiverziteta (Harmonm & Loh, 2010). Kada je riječ o zastupljenosti tradicionalnih znanja

i nematerijalne kulturne baštine u Bosni i Hercegovini u nastavnim planovima za predškolsko obrazovanje, analizom je utvrđeno da su sadržaji koji tretiraju ovu tematiku uglavnom predviđeni za stariju uzrasnu grupu (predškolski uzrast 5-6 godina). U programu predškolskog obrazovanja u Republici Srpskoj, kroz teme vezane za tradicionalna znanja, djeca do šest godina se upoznaju sa načinima življenja u RS, narodnim običajima, vjerovanjima, tradicionalnim igrama i ritualima uz elementarno objašnjavanje njihovog značaja. Planovi i programi predškolskog obrazovanja u Federaciji BiH i Brčko Distriktu su usmjereni na Cjeloviti razvojni program koju je izradila Agencija za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje Bosne i Hercegovine (APOSO).

U okviru projekta analize stanja tradicionalnih znanja u BiH (Barudanović et al., 2023), posebna pažnja je usmjerena na analizu zastupljenosti tradicionalnih znanja u sistemu obrazovanja kroz osnovno, srednje i visoko obrazovanje. Analizirani su dostupni nastavni planovi i programi i pozicije u okviru kojih bi mogla biti inkorporirana tradicionalna znanja. Na osnovu analize dostupnih nastavnih planova i programa za predškolsko, osnovno, srednje i visoko obrazovanje, fond sati gdje danas postoje ili bi mogla biti inkorporirana tradicionalna ekološka znanja je vrlo nizak. Zaključuje se da su tradicionalna znanja u obrazovnom sistemu BiH na samoj margini i skoro su potpuno izostavljena iz obrazovnog sistema.

Evidentirano je da su na nivou visokog obrazovanja, tradicionalna znanja više uključena, kroz kombinaciju sa klasičnim znanjima. Međutim, takva se situacija prepoznaje isključivo u specijalističkim programima, a puno manje u gradnji opštih znanja u društvu. Najpovoljnije vrijeme usvajanja tradicionalnih znanja je u najranijem uzrastu, sa kontinuiranim pristupom kroz više nivoa obrazovanja. Za potrebe očuvanja zdrave i kvalitetne životne sredine koja će biti zasnovana na znanjima i vrijednostima naše tradicije i običaja, potrebno je uspostaviti bolje nastavne programe, uključiti takva znanja u udžbenike, osposobiti nastavnike i predavače u školama, uvesti posebne društvene aktivnosti, obogatiti javnu kulturu itd. Jednom riječju, potrebno je transformisati školski, a onda i cijeli društveni ambijent u cilju vrednovanja takvih znanja i praksi, koje mogu doprinijeti našem održivom razvoju. Stoga je jasno da se pitanju organizovane nastave sa uključivanjem tradicionalnih znanja mora prilaziti veoma ozbiljno i efikasno, kroz inoviranje postojećih nastavnih planova i programa i uvođenjem regularnih sadržaja koji će ravnopravno tretirati tradicionalna znanja u okviru relevantnih planova i programa. Uloga sektora obrazovanja i pripadajućih odgojno-obrazovnih institucija na svim nivoima obrazovanja (predškolsko, osnovnoškolsko, srednje i visokoškolsko) je izuzetno važna u očuvanju tradicionalnih znanja i praksi kroz učenje i upotrebu. S obzirom na komponentu održivosti, koju tradicionalna znanja i prakse sobom nose, obrazovanje mora preuzeti zadatak njihovog čuvara. Na taj način će generacije koje stasaju u punoj mjeri shvatiti današnje pritiske na okolinu. Uvezivanje tradicionalnih sa savremenim znanjima kao krajnji produkt treba da ima očuvanu okolinu uz pronalazak kako savremenih, tako i tradicionalnih rješenja za otklanjanje negativnih posljedica narušene ekološke ravnoteže (Barudanović et al., 2023).

Koristi od podrške procesima učenja i generiranje znanja prepoznate su u razgovorima sa lokalnim zajednicama na 31 lokalitetu u BiH. Ova korist je dobro prepoznata od strane bosanskohercegovačkog stanovništva, što je potvrđeno u okviru istraživanja tradicionalnih znanja u BiH. Ipak, ova koristi nije podjednako prepoznata u različitim područjima. Više je prepoznata od stanovništva centralnog područja BiH (11 primjera), nešto manje sjevernog (8), a najmanje od stanovništva južnog (6) i zapadnog područja (6). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani

su u: Bjelimićima, Konjicu, Trebinju, Srebreniku, Ozrenu, Brčkom, Livnu i Drvaru (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Istraživanja koja analiziraju sadržaj predmeta vezanih za održivo upravljanje prirodom u obrazovnom procesu skoro da ne postoje, što se može smatrati velikim nedostatkom znanja. Nedostaju istraživanja koja bi se fokusirala na bogatstvo jezika i uticaj prirode (prirodnih područja) na nazive mjesta (toponimi), te kulturološko bogatstvo načina života vezano za raznolikost prirode u BiH.

Ključni nalazi:



- Formalno obrazovanje u BiH tretira problematiku okoliša, prirode i održivog razvoja kroz nastavne predmete u obrazovnom procesu. U svrhu postizanja pozitivnih promjena u okolišu, polazi se od izgradnje ekološke svijesti i znanja, što se postiže kroz različite oblike obrazovanja i odgoja o okolišu i održivom razvoju. Obrazovne ustanove imaju glavnu ulogu u obrazovanju o okolišu i održivom razvoju. S tim u vezi, nameće se potreba unapređenja formalnog obrazovanja u kontekstu održivog upravljanja prirodnim resursima (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Kroz analizu stanja tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u BiH konstatovano je da kod lokalnog stanovništva postoji izražen interes za učenje i povratak tradicionalnim znanjima i praksama. Međutim tradicionalna znanja i prakse nisu uključene u formalno obrazovanje, izuzev u specijalističkim studijskim programima visokog obrazovanja. Utvrđeno je da vaninstitucionalno učenje i prenos znanja postoji i danas, i to naročito u srednjoj generaciji, kroz primjenu novih tehnologija kao što su društvene mreže (dobro utvrđeno).

2.2.3.1.2 Uloga tradicionalnih i lokalnih znanja o koristima od prirode

Autori teksta: Dženan Bećirović, Ena Hatibović i Armin Macanović

Uvod

Interakcija ljudi i prirode kroz vijekove života na ovim prostorima je rezultirala specifičnim lokalno-prilagođenim znanjima o načinima korištenja prirodnih komponenti. Tradicionalni načini korištenja biodiverziteta i lokalna znanja o prirodi daju novu perspektivu u procesu analiziranja svih koristi koje priroda pruža, te ukazuju na važnost njihovog očuvanja. Tradicionalne pristupe u korištenju prirodnih resursa karakteriše nastojanje da se u njihovi kapaciteti ne ugroze i da se omogući kontinuirana korist. Ipak, modernizacija i promjene stila življenja, komercijalizacija pojedinih segmenata korištenja materijalnih koristi od prirode, kao i napuštanje ruralnih područja dovode do nestanka tradicionalnih praksi i gubitka tradicionalnih znanja. Ovakve negativne trendove je potrebno zaustaviti kroz provođenje istraživanja i dokumentovanje praksi tradicionalnog odnosa

lokalnih zajednica prema prirodi, te njihovim integriranjem u formalni obrazovni proces kao sastavni dio kulturološkog i tradicionalnog diverziteta koji je povezan sa prostorom BiH.

Trenutno stanje znanja

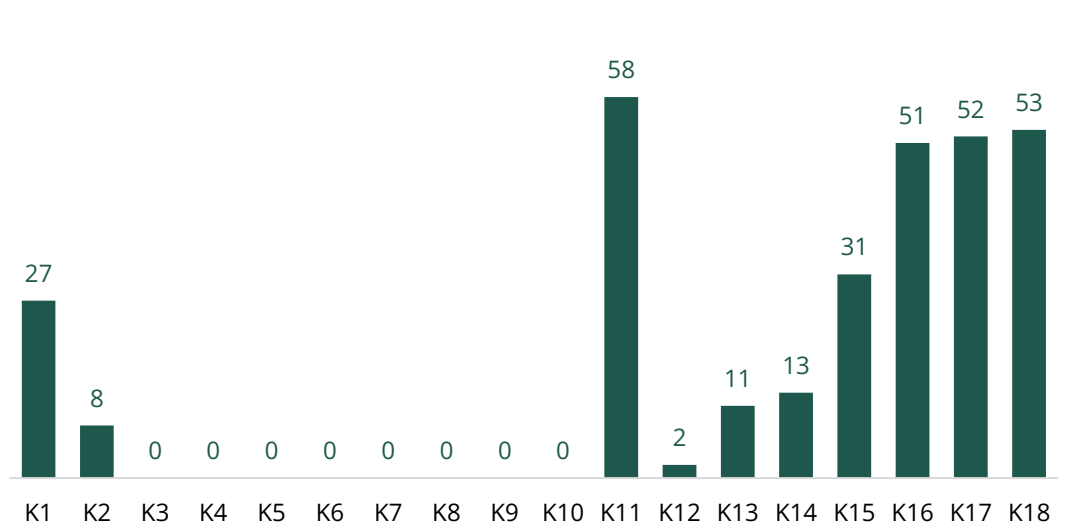
U kontekstu kategorija koristi od prirode definicija tradicionalnih praksi i znanja podrazumijeva set akumuliranih znanja, vještina, praksi, pristupa i vjerovanja lokalnih zajednica u interakciji sa njihovim biofizičkim okruženjem -prirodom (Finn et al., 2017). Imajući u vidu prirodna bogatstva i raznolikost prirodnih resursa BiH, neupitno je da su lokalne zajednice, kroz dugi vremenski period življenja od prirode, razvijale specifične prakse i generirale znanja o korištenju prirodnih sirovina u mnogim aspektima života (Slika 2.28). Ipak, tradicionalna znanja i prakse su pod rizikom nestanka (Barudanović et al., 2023), ali se u praktičnom smislu budi interes stručne javnosti, naučne zajednice i donosilaca odluka koji je usmjeren ka iniciranju aktivnosti za istraživanje i dokumentovanje specifičnosti tradicionalnog znanja o biloškom diverzitetu.



Slika 2.28 Konzervirane šljive ukuhavanjem bez dodatka šećera (Foto: D. Šoljan)

Barudanović et al. (2023) navode da u BiH postoji dugogodišnji trag istraživanja i dokumentovanja tradicionalnih znanja i praksi, a najveći dio publiciranog materijala se fokusira na etnobotaniku, odnosno medicinsku floru. Daljim pregledom literaturnih izvora se navodi da najveći dio dostupnih izvora opisuje tradicionalnu upotrebu biljaka, životinja i gljiva u ishrani, medicini, te zanatskim poslovima kao što su štavljenje kože, izrada krzna, i drugo. Iako tradicionalno korištenje prirode podrazumijeva umjerenost, jer često korisnici žale osigurati potrajnost koristi i svojim djelovanjem ostaviti što manje posljedice za resursnu osnovu, danas se bilježe izraženi pritisci na biljne i životinjske vrste koje se koriste na tradicionalan način ili imaju komercijlni potencijal. Literaturni izvori ukazuju na ugroženost pojedinih vrsta gljiva (lisičarke, smrčci i blagve) i biljaka koje su dovedene na granicu opstanka u velikom dijelu rasprostiranja, a time je ugrožen i kontinuitet koristi osiguranja hrane za ljude i životinje. Međutim, trenutno stanje tradicionalnih znanja nije u fokusu istraživača. Rijetke su studije koje se bave ovim pitanjima, što doprinosi daljoj ugroženosti spoznaja o tradicionalnom odnosu čovjeka i prirode.

Literaturni izvori koji su analizirani u publikaciji (Barudanović et al., 2023) daju širok uvid u tradicionalni način upotrebe dijelova prirode. Ukazujući da se biljke koriste od antičkog doba za ishranu i u medicinske svrhe, ističe se da su u BiH razvijeni i brojni narodni običaji, religijski obredi i kulturni aspekti svojstveni ovim prostorima. Na koristi od ljekovitih biljaka ukazuju prvi zapisi i prve publikacije, koje datiraju na početak XIX stoljeća, a najvažniji čuvari tradicionalnih znanja o medicinskim učincima pojedinih biljnih vrsta su travari, odnosno narodni ljekari (hećimi). Pored koristi u medicinske svrhe različite biljne vrste su predstavljale važan segment u ishrani lokalnog stanovništva, spravljanju pojedinih tradicionalnih napitaka i jela, te zanatskoj proizvodnji. Tradicionalna znanja u vezi upotrebe drveta kao materijala su jako raširena i povezana sa upotrebom u građevinarstvu i drugim svakodnevnim aktivnostima. Nezaobilazan dio tradicionalnih znanja se povezuje sa koristima koje su dobijane od lova i ribarstva, korištenja gljiva i neživih dijelova prirode poput kamena. Tradicionalna znanja su se kroz povijest najviše koristila u ishrani, gdje, pored korištenja poljoprivrednih kultura, mjesto nalazi i upotreba brojnih divljih vrsta (Fabijanić, 1976; Halilović-Šarić, 2010; Palavestra, 1979; Redžić, 2006; Redžić et al., 2010; Redžić & Ferrier, 2011). Pored ishrane, medicinsko bilje je imalo značajnu ulogu, a nosioci tih znanja su bili travari i bili su visokocijenjeni (Fabijanić, 1976, 1982, 1983; Medić, 1904; Pelagić, 1879; Prajndleberger, 1900; Steiner, 1903; Tucakov, 1978). Treba spomenuti i sarače, prerađivače kože koji su tijekom cijelog razdoblja razvoja civilizacije igrali značajnu ulogu, a koji su morali poznavati brojne biljne vrste koje su služile kao štavna materija ili bojilo koža (Kreševljaković, 1927; Draškić, 1958). Iako koncept *koristi od prirode* nije još uvijek poznat i široko upotrebljavan za opis interakcije čovjeka i prirode, posebno na lokalnom nivou, novija istraživanja ukazuju da nositelji tradicionalnih znanja jasno prepoznaju neke od 18 kategorija koristi od prirode. Na osnovu provedenog razgovora sa učesnicima u istraživanju (predstavnici lokalnih zajednica) predstavljeno je njihovo prepoznavanje različitih koristi od prirode (tipologija prema Díaz et al., (2018) (Grafikon 2.9.)



Grafikon 2.9 Prepoznavanje 18 tipova koristi od prirode u razgovorima sa lokalnim zajednicama (Barudanović et al., 2023)

Analiza rezultata dobijenih u dijalozima sa lokalnim zajednicama, ai kroz pojedinačne intervjuje, ukazuje na sljedeće:

- Nosioci tradicionalnih znanja danas slabo prepoznaju regulirajuće koristi od prirode (regulisanje kvalitete zraka, klimatskih procesa, acidifikacije mora, količine i protoka slatkih

voda, kvaliteta slatkih i slanih voda, formiranje zemljišta, ublažavanje rizika od prirodnih katastrofa kao i regulisanje procesa razgradnje organske materije.

- Nosioi tradicionalnih znanja imaju podijeljena mišljenja o koristima od osiguranja energije iz prirode. Posebno važna tema za BiH u tom smislu je korištenje hidroenergije za proizvodnju električne energije. Jedan od 271 ispitanika navodi mogućnosti i potrebu iskorištavanja vodenih tokova u cilju proizvodnje električne energije (K 12). Većina ostalih ispitanika smatra da je vodene tokove i sva ostala prirodna staništa neophodno čuvati u njihovom postojećem stanju.
- Dobar dio ispitanika prepoznaje vrijednosti i koristi od raznolikosti staništa i vrsta u Bosni i Hercegovini.
- Najbolje prepoznata korist od prirode je osiguranje hrane za ljude i za životinje.
- U grupu dobro prepoznatih koristi spadaju: podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi (K 16), podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (K 17) i održavanje opcija za buduće generacije (K 18), sticanje znanja (K 15). Pri tome je neophodno uzeti u obzir da ispitanicima nisu prethodno ponuđeni tipovi koristi koje trebaju prepoznati, nego su njihovi odgovori naknadno kategorisani na osnovu izjašnjavanja pojedinaca o opštim vrijednostima i konkretnim koristima od lokalne prirode.
- Korištenje prirodnih materijala i snabdijevanje ljekovitim resursima su prepoznate koristi (K 14), ali u manjoj od očekivane mjere. Takav rezultat može ukazivati na slabije korištenje tradicionalnih znanja i praksi danas. U poređenju sa koristima od osiguranja hrane, očito je da su lokalne zajednice danas više usmjerene na opskrbu zdravom i sigurnom hranom iz prirode (K 11).

Kada se posmatra distribucija prepoznatih koristi od prirode u različitim područjima BiH, mogu se dati sljedeća generalna zapažanja:

- Najviša skala prepoznavanja koristi od prirode je zabilježena za zapadno područje BiH. Sličnu distribuciju prepoznavanja koristi od prirode imaju, sa jedne strane centralna i zapadna BiH, a sa druge strane, sjeverna i južna BiH.
- U centralnoj i zapadnoj BiH su dobro prepoznate koristi od raznolikosti staništa, od osiguranja hrane i ljekovitih resursa, te vrijednosti prirode u ostvarenju dobrobiti i očuvanju identiteta zajednica.
- Prethodno navedene koristi su slabije prepoznate u sjevernom i južnom području BiH. Posebno slabo prepoznata korist u sjevernom i južnom području BiH (izuzev na području Srebrenika) jeste korist od snabdijevanja ljekovitim resursima.

Generalno, u analizi rezultata razgovora sa lokalnim zajednicama o koristima od prirode, u obzir treba uzeti činjenicu da je priroda BiH izdašna prema ljudima koji je nastanjuju. S obzirom na klimatske, ekološke, pedološke i sve druge uslove, ne postoje limiti u opskrbi hranom, vodom, ogrjevom, materijalima i sirovinama, kakvi se mogu prepoznati u drugim područjima svijeta. Zbog toga se, vrlo često, bogatstvo prirode uzima "zdravo za gotovo". Takvo viđenje prirode kao nepresušnog izvora dobara, može sobom nositi rizik od neodržive upotrebe resursa, te ugroziti kapacitete prirode da se suoči sa nadolazećim efektima klimatskih promjena i drugim kategorijama direktnih pritisaka.

Nedostaci u znanju:



- Potrebna su dodatna istraživanja u cilju povezivanja tradicionalnih praksi i znanja sa savremenom kategorizacijom koristi od prirode i uključivanje ovih znanja u procese donošenja strateških i upravljačkih odluka u vezi prirodnih resursa.

Ključni nalazi:



- Tradicionalna znanja potvrđuju i dokazuju neraskidivu vezu čovjeka i prirode u BiH, koja je nastala na osnovu višestoljetne ovisnosti čovjeka od prirodnih resursa neophodnih za ishranu, energiju, proizvodnju različitih materijala, kao i osiguranje fizičkog i mentalnog zdravlja te duhovnog blagostanja. Iako su u opadanju, tradicionalna znanja predstavljaju važan segment u razumijevanju svih koristi koje priroda pruža. Moraju se poduzeti neophodne mjere da se tradicionalne prakse i znanja očuvaju zbog svog specifičnog pristupa u razumijevanju i odnosu sa prirodom (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.3.2 Koristi od prirode kroz podršku fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi

Autori teksta: Almir Peštek i Amra Banda

Uvod

Usluge ekosistema kao što su čista voda, plodno zemljište, oprašivanje i druge, neophodne su za zdravlje ljudi i proizvodnju hrane, umanjuju rizik od prirodnih nepogoda, odnosno pružaju osnovne preduvjete za siguran život. Pored navedenih materijalnih koristi, ljudi uživaju u prirodi i zbog umjetničke inspiracije, duhovnog rasta i razvoja kulturnog identiteta (Kosmus et al., 2019).

Nematerijalni benefiti od prirode se prema Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005b) ubrajaju u kulturne ekosistemske usluge, te obuhvataju: duhovne i religijske vrijednosti, rekreaciju i turizam, estetske vrijednosti i doživljaj prirode, kulturne vrijednosti, edukacijske vrijednosti, osjećaj mjesta i pripadnosti i umjetničku inspiraciju.

Trenutno stanje znanja

Kulturne ekosistemske usluge predstavljaju kompleksnu kategoriju usluga, koje su međusobno povezane, te ih je teško valorizirati i odrediti njihovu stvarnu vrijednost. Omogućavaju duhovno i kulturno obogaćivanje ličnosti, estetski doživljaj, te potiču razvoj turizma i rekreacije.

Prirodna sredina ali i urbane zelene površine su neophodne za rekreaciju, te očuvanje fizičkog i mentalnog zdravlja. U prošlosti su gradski parkovi imali naglašenu estetsku funkciju, ali savremeni način života u gradu i nedostatak mogućnosti korištenja slobodnog vremena akcentuje njihovu rekreacijsku i turističku funkciju (Manning et al., 2011.). Količina javnih zelenih površina je važan

pokazatelj cjelokupne kvalitete života u gradu, ali i faktor ugone i atrakcije za gradsko stanovništvo (Opačić et al., 2019)

U svrhu izrade Prostornog plana FBiH 2008 - 2028., definisane su i planirane potrebe za sadržajima društvene infrastrukture u Federaciji Bosne i Hercegovine. U skladu s planiranim brojem stanovnika FBiH u 2028. (2.288.721), normativi za sport i rekreaciju iznose 4,60 m²/stanovniku, što je nedovoljno, uzevši u obzir preporuke EEA (Evropske agencije za zaštitu okoliša), prema kojima normativ zelenih gradskih površina iznosi 9 m²/stanovniku.

Prve savremene javne zelene površine (gradski parkovi i drvoredi) u gradskim sredinama u Bosni i Hercegovini javljaju se sa dolaskom Austro-ugarske vlasti. U ovom periodu su u Sarajevu formirani Mali i Veliki park, te projektovana prva bh. parkovska površina oko hotelskog kompleksa na Ilidži (1888 -1892). Do 1894. godine zasađena je i Velika aleja u dužini od 3,5 km, koju čini 726 stabala javorolisnog platana i veći broj stabala divljeg kestena. Iz ovog perioda je značajna i Aleja lipa zasađena 1906. godine sa 480 stabala u dva reda. Također, uređuju se i parkovi unutar bolničkog kompleksa na Koševu, kao i kompleks stare Vojne bolnice. Jedna od najznačajnijih zelenih površina ovog perioda je botanička bašta Zemaljskog muzeja. Period nakon Drugog svjetskog rata je obilježila intenzivna urbanizacija, te započinje podizanje zelenih površina na širem području grada. Tako je 1961. godine Sarajevo imalo 4 m² zelene površine po stanovniku (Čengić, 2016).

Tokom rata, u periodu 1992.-1995. godine, u Sarajevu je uništeno preko 60% javnih zelenih površina (Hadžidervišagić, 2011). Savremeni period obilježilo je uređenje Pionirske doline, Spomen parka Vraca, zatim park šume Mojnilo, te podizanje Parka prijateljstva i parka Safet Zajko. Ipak, stanovništvo gradskih općina u Sarajevu (Stari Grad, Centar, Novo Sarajevo i Novi Grad) je većinom nezadovoljno postojećim zelenim površinama. One kvantitativno ne zadovoljavaju potrebe stanovništva, kako sadržajem i kvalitetom, tako i kvantitetom. Novijih istraživanja u Bosni i Hercegovini nema, pa je potrebno utvrditi realno stanje i stvarnu vrijednost urbanih zelenih površina za rekreaciju, ali i cjelokupnu kvalitetu života.

Turizam baziran na očuvanoj prirodnoj sredini i ekosistemskim uslugama predstavlja glavnu turističku atrakcijsku osnovu mnogih zemalja. S tim u vezi, ekosisteme Bosne i Hercegovine karakterište niz usluga koje omogućavaju razvoj turizma i rekreacije, očuvanje i poboljšanje zdravlja, čulni oporavak, te razvoj znanja i podizanje nivoa svijesti o važnosti očuvanja biodiverziteta.

Geografski položaj, topografija, bogata istorija, znatan broj prirodnih i istorijskih spomenika, kultura, otvorenost i blizina EU omogućavaju intenzivni razvoj turizma u Bosni i Hercegovini (Radić et al., 2020). Interes stanovništva za razvoj turizma je izražen (Peštek et al., 2019). Broj dolazaka turista u Bosnu i Hercegovinu je 2019. godine bio 1.641.000, što predstavlja rast od 25% u odnosu na 2017. godinu i 250% na 2010. godinu. Broj ostvarenih noćenja turista je 3.371.000, što predstavlja rast od 25,9% u odnosu na 2017. godinu i 238% na 2010. godinu. Pandemija Covid-19 virusa je zaustavila trend razvoja turizma u Bosni i Hercegovini. Glavni turistički proizvodi Bosne i Hercegovine se oslanjaju na kulturu i prirodu, a među njima kulturni turizam, zdravstveni turizam, planinski turizam, outdoor, sportski i avanturistički turizam, vjerski turizam, lovni i ribolovni turizam (Slika 2.29). Glavna ograničenja za razvoj konkurentnosti turizma Bosne i Hercegovine su slaba podrška vlada na različitim nivoima, slaba vidljivost Bosne i Hercegovine kao turističke destinacije, pravni okvir, kvalitet turističkih proizvoda, usluge i turističke infrastrukture, te raspoloživost

kvalifikovane radne snage. Nadležnost za razvoj turizma je na nivou entiteta i Brčko distrikta, a ne postoji jedinstvena strategija i pristup razvoju turizma na nivou Bosne i Hercegovine.



Slika 2.29 Planinski turizam na planini Treskavici (Foto: A. Macanović)

Bosnu i Hercegovinu karakterište visoka koncentracija turističkih aktivnosti na ograničenom broju destinacija. Tako je Kanton Sarajevo ostvario u prosjeku više od 50% dolazaka i noćenja turista u Federaciji Bosne i Hercegovine i više od 36% u BiH u periodu od 2014. do 2019. godine (Peštek et al., 2021). Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021.-2027.godina prepoznaje turizam kao sredstvo valorizacije prirodnih i stvorenih vrijednosti i kulturno-historijske baštine, valorizacije krajolika i osobnosti pejzaža, odnosno valorizacije komparativnih i konkurentskih prednosti prirodnih i stvorenih vrijednosti. Strategija navodi da, pored svih pozitivnih razvojnih efekata turizma, turizam proizvodi i negativne efekte na društvo i okoliš. Iako je održivi razvoj u Bosni i Hercegovini prepoznat kao potreba, integracija koncepta održivosti u turizmu u strategijama i politikama još uvijek nije dovoljno zastupljena.

S obzirom na nedostatak strateškog okvira za razvoj turizma u Bosni i Hercegovini, održivost u turizmu uglavnom proizlazi iz pojedinačnih inicijativa biznisa, destinacija i nevladinog sektora. Dakle, postoji realna potreba da se u narednom periodu radi na promjeni narativa i prakse u Bosni i Hercegovini u smislu razvoja turizma - fokus razvoja turizma je sada uglavnom na ekonomskim efektima, a ne na društvenim i okolinskim ciljevima. Stoga se u narativ i u praksu, treba uvoditi pojam održivi razvoj turizma, nasuprot razvoja turizma, što podrazumjeva i razvoj efikasnog upravljanja destinacijama što je jedan od problema za razvoj turizma u BiH (Radić et al., 2020).

Preduslov za razvoj održivog turizma u Bosni i Hercegovini je uspostavljanje strateškog i regulatornog okvira koji podržava održivi turizam u praksi. S obzirom da je Bosna i Hercegovina u početnoj fazi razvoja održivog turizma, integracija principa održivog razvoja turizma zavisi od spremnosti za razvoj novih i efikasnih održivih politika baziranih na ekonomskim (npr. eko-takse, korisničke naknade, finansijski poticaji), regulatornim (npr. kvote i zoniranje) i institucionalnim instrumentima (npr. eko-oznake). Potrebno je razviti set alata koji će omogućiti procjenu i praćenje uticaja turizma na različitim nivoima. Trenutno se indikatori održivog razvoja prate indirektno kroz

parcijalne indikatore ekonomskog, društvenog i ekološkog razvoja. Bosna i Hercegovina ne posjeduje set alata za praćenje održivog razvoja turizma ili nema na raspolaganju statističke podatke neophodne za izvođenje 27 ključnih indikatora održivog turizma - European Tourism Indicator System (ETIS).

Stalni rast broja turista, sezonalnost turizma i grupne posjete atrakcijama, mogu dovesti do pogoršanja stanja turističke infrastrukture, objekata, lokalnog biodiverziteta, te prevazići kapacitete pratećih usluga (transportna infrastruktura, upravljanje vodama i otpadom). Drugi potencijalni uticaji uključuju povećano zagađenje vazduha, povećanu buku, zagađenje i emisiju gasova. Negativni utjecaji na okoliš razlikuju se među turističkim proizvodima i turističkih sezonama (van sezone i u sezoni). Takođe, korištenje zemljišta za izgradnju smještajnih objekata rezultuje smanjenjem zelenih površina i biodiverziteta. Izgradnja smještajnih objekata doprinosi vizuelnom zagađenju i eroziji zbog sječe drveća i eksploatacije pašnjaka. Seoski turizam, outdoor, sportsko-avanturistički turizam, i primorske destinacije se suočavaju sa uticajima na životnu sredinu, kao što su zagađenje vode (more, rijeke, jezera) i zagađenje tla uzrokovano neodgovornim turističkim aktivnostima, što potencijalno dovodi do degradacije fizičkog izgleda prirodnog naslijeđa (Radić et al., 2020). Prema Travel&Tourism indeksu konkurentnosti Svjetskog ekonomskog foruma za 2019. godinu (Tabela 2.12), BiH se nalazi na 105. mjestu od 140 zemalja po prioritizaciji putovanja i turizma, što je napredak u odnosu na 2017. godinu, kada se nalazila na 113. mjestu od 136 zemalja. Ovaj sintetički indeks prikazuje poziciju po različitim oblastima, a za potrebe ove analize se naglašava da je Bosna i Hercegovina slabo pozicionirana u oblasti okolinske održivosti i posebno, u oblasti prirodnih resursa.

Tabela 2.12 Rang BiH u oblasti okolinske održivosti i prirodnih resursa (Izvor: Travel & Tourism Competitiveness Index, 2019)

Oblasti	2017. godina	2019. godina
Okolinska održivost	94	65
Strogost okolinskih propisa	116	130
Provođenje okolinskih propisa	103	122
Održivost razvoja industrije putovanja i turizma	120	126
Koncentracija pm čestica (2.5)	96	86
Ratifikacija okolinskih sporazuma	125	131
Osnovni stres vode	21	23
Ugrožene vrste	21	9
Promjene u šumskim površinama	11	11
Tretman otpadnih voda	111	121
Status ribljeg fonda	n/a	n/a
Prirodni resursi:	134	132
Broj lokaliteta prirodne svjetske baštine	86	91
Broj poznatih vrsta	107	110
Ukupno zaštićena područja	131	128
Digitalna tražnja za prirodnim turizmom	117	105
Atraktivnost prirodnih resursa	114	97

Najveći značaj za razvoj turizma imaju svakako šumski i vodni ekosistemi Bosne i Hercegovine. Prpić (1992) navodi da postoje tri funkcije šuma, proizvodna, socijalna i zaštitna, gdje socijalna podrazumijeva turističku i rekreacijsku funkciju.

Najveću turističku funkciju imaju šumski i vodni ekosistemi koji svojim položajem utiču na kretanje turista, te predstavljaju njihovo krajnje odredište. U Bosni i Hercegovini, šume gorskog pojasa, kao i brdske listopadne šume su posebno pogodne za razvoj turizma. S tim u vezi, planinska područja Bjelašnice, Igmana, Vlašića, Jahorine i Trebevića, koja su smještena u blizini urbanih središta spadaju u najposjećenije turističke destinacije. Turistički atraktivna su i brdsko-planinska područja bogata jezerima poput npr. Zelengore i Treskavice. Turističku funkciju imaju i šumska područja srednje Bosne, posebno u zoni planinske grupe Vranica, gdje se razvija ruralni turizam.

Gorske šume bukve, jele i smrče su najrašireniji ekosistemi u pojasu od 700 do 1300 metara nadmorske visine. Pored turističke funkcije, potrebno je istaknuti i njihovu estetsku funkciju, koja je također značajna za razvoj turizma. Estetska funkcija šumskih ekosistema predstavlja sklad i ljepotu krajolika zbog zastupljenosti šuma (Prpić, 1992). Biodiverzitet gorskih šuma čini, prije svega, veliki broj različitih vrsta drveća poput bukve, jele, javora, smrče itd., koje oblikuju lijep krajolik i doprinose estetskoj vrijednosti i doživljaju prirode. Gorske šume imaju blagotvoran uticaj i na ljudsko zdravlje, pomažu u smanjenju stresa i oporavku. Rekreativne i turističke funkcije šume se naročito ogledaju kroz razvoj planinarstva. Ova aktivnost se u Bosni i Hercegovini razvija dolaskom Austro-ugarske vlasti, a danas u BiH djeluje blizu 180 planinarskih društava.

Za razvoj ekoturizma u Bosni i Hercegovini značajan je biodiverzitet staništa pod uticajem nadzemnih vodotoka, kao što su šibljac i johe, vrbe i topole, te vlažne livade i močvara. Ovi ekosistemi su rasprostranjeni uz riječne tokove Une, Vrbasa, Bosne, Drine i Neretve. Jedno od najznačajnijih područja je Hutovo blato u delti Neretve, koje je poznata ekoturistička destinacija, prvenstveno za posmatranje ptica. Treba još spomenuti i Bardaču, te sjeverozapadni dio Livanjskog polja, Ždralovac. Ova područja su također pogodna za rekreaciju i edukativne aktivnosti. Riječni tokovi obrasli šumama johe, vrbe, topole, poljskog jasena i sl. imaju estetsku funkciju, pa je šetnja, vožnja biciklom ili čamcem poseban doživljaj, a to je i dio i turističke ponude. Prema Peštek & Činjurević (2017) oko 4,1% od ukupnog broja turista u Kanton Sarajevo dolazi zbog eko-turizma.

Vodene površine, rijeke, jezera i akumulacije imaju turističku, ali i estetsku funkciju, jer svaka akvatorija utiče na ljepotu krajolika u kojem se nalazi. Jezerski turizam u Bosni i Hercegovini se razvija na Boračkom, Jablaničkom, Prokoškom jezeru, Blidinju itd. Poseban kuriozitet predstavljaju visokogorska jezera, koja zbog njihove ljepote često nazivaju „gorskim očima“. Najpoznatija među njima su svakako Orlovačko, Bijelo, Kladopoljsko, Veliko i Šatorsko jezero na Zelengori, te Kukavičko na Kupresu.

Mediterranske i submediterranske šume i šikare uz more području Neuma i poluotoka Kleka također imaju socijalnu funkciju, koja se ogleda u mogućnosti razvoja rekreacije, te u kombinaciji s mediteranskom klimom, blagotvorno djeluju na ljudsko zdravlje. More i morska obala u zoni Neum – Klek predstavlja izlaz na more, te okosnicu razvoja ljetnog kupališnog turizma.

Krška područja u Bosni i Hercegovini su sinonim za težak život zbog iznimno surovog krškog reljefa. Ipak, predstavljaju jedinstvene ekosisteme koji su staništa brojnih endemskih vrsta poput čovječje ribice ili Freynovog karanfila. Krš u BiH je floristički i vegetacijski među najbogatijima u Evropi, što je potvrđeno brojnim istraživanjima, a sa stanovišta podzemne faune je među najbogatijim u svijetu (Lučić & Perica, 2009). Turistički najatraktivniji dijelovi krškog reljefa su svakako pećine, za čiju valorizaciju u turističke svrhe neophodno adekvatno uređenje. Jedna od najpoznatijih pećina koja je valorizovana u svrhu razvoja turizma je Vjetrenica u Popovom polju.

Prema Barudanović et al. (2023), korist od podrške fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi je, tokom razgovora sa lokalnim zajednicama, prepoznata na 51 lokaciji u BiH. Na osnovu toga se može tvrditi da je ova korist dobro prepoznata od strane stanovništva u BiH. Ipak, navedena korist nije podjednako prepoznata u svim područjima. Najviše je prepoznata od strane stanovništva zapadnog područja BiH (6 koristi), potom sjevernog (10), a najmanje južnom (7) i centralnom području (6). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Bjelimićima, Konjicu, Trebinju, Srebreniku, Brčkom, Livnu i Drvaru.

Nedostaci u znanju:



- Većina dostupnih naučnih i stručnih izvora se odnosi na analizu prirodnih vrijednosti i biodiverziteta Bosne i Hercegovine, dok se manji broj studija odnosi na koncept ekosistemskih usluga, a posebno na razvoj održivog turizma.
- Unapređenje znanja o značaju usluga ekosistema, te aktivnosti koje bi rezultirale njihovom procjenom i mapiranjem su važan kao dio strateškog planiranja za održivi razvoj.

Ključni nalazi:



- Dostupna, ali ograničena istraživanja u Bosni i Hercegovini upućuju na činjenicu da se ekosistemske usluge „podrazumijevaju“, te smatraju trajnim i besplatnim. Često se zanemaruju društveni i okolinski faktori na uštrb ekonomskih ciljeva razvoja. Ekosistemske usluge mogu direktno doprinijeti profitabilnosti i održivosti različitih sektora kao što su šumarstvo, poljoprivreda i turizam, a indirektno i ukupnom razvoju Bosne i Hercegovina. Promovisanje koncepta valorizacije usluga ekosistema kroz razvoj održivog turizma i rekreacije bi značajno podigao svijest o doprinosu i značaju ekosistema ljudskom blagostanju u Bosni i Hercegovini.
- Bosna i Hercegovina posjeduje značajan prirodni potencijal, koji u kombinaciji sa kulturno-istorijskim nasljeđem može predstavljati osnovu za razvoj održivog turizma, te potpomoći razvoj i unapređenje kvaliteta života lokalnih zajednica, naročito u ruralnim područjima. Postoji izazov pretvaranja potencijala u održiv ekonomski i društveni resurs. Valorizacija prirodnih potencijala za potrebe rekreacije i turizma podrazumijeva njihovu kvalitativnu i kvantitativnu procjenu, koje su često subjektivne, te im je teško definisati cijenu. Turističku valorizaciju prirodnih potencijala u svrhu razvoja održivog turizma treba posmatrati kroz ekonomske i društvene koristi, ali i kao sredstvo podizanja svijesti o važnosti očuvanja ekosistema (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.3.3 Koristi od prirode kroz podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica

Autor teksta: Amila Brajić

Uvod

U nastojanju da se sagledaju vrijednosti i koristi koje od prirode ima stanovništvo BiH, u ovoj podsekciji će se utvrditi uloga prirode u razvoju osjećaja mjesta, pripadnosti, porijekla, povezanosti, udruženog sa različitim oblicima živog svijeta. IPBES definiše koristi od prirode (eng. *Nature's contributions to people*, skraćeno NCP) kao sve pozitivne i negativne koristi od žive prirode (npr. raznolikost organizama, ekosistema, i s njima povezani ekološki i evolucijski procesi) koje doprinose kvalitetu života ljudi (IPBES, 2022). Koristi od prirode kroz podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica IPBES je definisao kao kopnene i morske pejzaže, staništa ili organizme koji predstavljaju osnovu za vjerska, duhovna iskustva i ona povezana sa društvenom kohezijom. Pored ove, date su još neke definicije, a jedna od tih se odnosi na pružanje mogućnosti ljudima da razviju osjećaj mjesta, svrhe, pripadnosti, ukorijenjenosti ili povezanosti sa prirodom u najširem kontekstu, a što se odnosi na različite elemente živog svijeta (npr. kulturološkim, svetim i baštinskim pejzažima, zvukovima, mirisima i prizorima povezanim s iskustvima iz djetinjstva, ikonske životinje, drveće ili cvijeće). Također, navedena korist je definisana i kao izvor zadovoljstva koji proizilazi iz spoznaje da određeni pejzaž, stanište ili vrsta postoji u sadašnjosti. IPBES pojašnjava da priroda u okviru ove usluge može biti osnova za vjerska i duhovna iskustva; priče i mitove, rituale i proslave; društvenu koheziju; osjećaj mjesta; i vrijednosti postojanja (IPBES, 2019a).

IPBES u svojoj Globalnoj procjeni opisuje uzajamnu koheziju između prirode i kulture u najširem kontekstu, te ekosisteme kao preduslov za održavanje identiteta, ali navodi da je to, bez kulturološkog elementa, samo potencijal. Također se navodi da su nematerijalne i duhovne vrijednosti dio ljudskih kultura, i da igraju ključnu ulogu u oblikovanju njihove percepcije prirode, a sam identitet je neraskidivo povezan s određenim mjestom ili resursom, kao što su, na primjer, autohtoni narodi sjevera. Poznato je da lokalna privreda zavisi od dostupnosti lokalnih resursa, ali isto tako i od znanja koja se tradicionalno prenose s generacije na generaciju, npr. o načinima pripreme, skladištenja i distribucije hrane i resursa. Globalno raste svijest o kulturološkim vrijednostima, tradiciji i očuvanju okoliša, posebno kod ljudi za koje vrijedi da su se više udaljili od prirode. Istraživanja su pokazala da duhovne i vjerske vrijednosti mogu biti od ključne važnosti za promovisanje očuvanja biodiverziteta, iako i dalje postoji određeni rizik za podcjenjivanje složenosti proživljenih iskustava vezanih za duhovnost i religioznost. S tim u vezi, bilo je pokušaja da se sveta područja koriste kao polazište pri stvaranju zaštićenih područja. Također, u IPBES izvještaju se navodi da postoje važni primjeri da mladi u SAD-u, ali i u ostatku svijeta, ponovno otkrivaju doprinos prirode identitetu. S druge strane, priroda je postala ukorijenjena u kulturološki identitet nekih zemalja kao što su Butan i Kostarika, gdje su koristi od prirode integrirane u život i nacionalnu privredu (IPBES, 2019a).

Mnogobrojne političke, ekonomske i sociološke promjene u BiH društvu neizbježno utiču na način na koji društvo percipira ekosisteme i prirodu u najširem smislu. To svakako utiče na stalne promjene stavova, ali i zahtjeva koje društvo ima prema prirodi, što direktno implicira neophodnost promjena i zadatka upravljanja ovim resursima. Jedan od najvećih izazova, ali ujedno i razloga za to je nedovoljna istraženost stavova ljudi prema svim elementima prirode.

Trenutno stanje znanja

U Bosni i Hercegovini su sporadično istraživani stavovi društva prema određenim ekosistemima kao što su šume, prema nekim lokalitetima kao što su zaštićena područja od interesa ili neke atraktivne turističke destinacije. Stoga se najveći dio analize stavova odnosi na šumske ekosisteme. Život i dobrobit ljudi u BiH stoljećima su ovisili o šumama, što je dovelo do stvaranja jake materijalne, ali i nematerijalne ovisnosti i kulturnih veza građana BiH sa šumama i drugim prirodnim resursima (Mutabdžija-Becirovic, S., Avdibegovic et al., 2014).

Međutim, tek u novije vrijeme se ozbiljnije pristupilo istraživanju socioloških, kulturoloških i rekreacionih funkcija šume, odnosno istraživanju zahtjeva stanovništva i društva u odnosu na šumu. Upravo ta istraživanja su ukazala na interakciju odnosa između društva i šumarstva u uslovima promjenjivih zahtjeva prema šumi kao multifunkcionalnom resursu, i način na koji ti zahtjevi utiču na organizacione promjene u poslovnim sistemima šumarstva (Fazlić et al., 2010). To je posebno naglašeno u urbanim sredinama u kojima stanovništvo odlaskom u šumu i boravkom u prirodi, na relativno jednostavan i jeftin način "konzumira" različite sociološko-ekološke usluge, čime u značajnoj mjeri smanjuju negativne posljedice svakodnevnog stila življenja u gradu (Fazlić et al., 2010). Jedno od centralnih pitanja kada je riječ o razumijevanju zahtjeva stanovništva ili posjetilaca u odnosu na neki ekosistem ili neko područje predstavlja utvrđivanje asocijacija na pojam tog područja ili ekosistema u najširem smislu.

U zavisnosti od historijsko-prostornog konteksta, stepena razvoja ljudskog društva, specifičnih ekonomsko-političkih faktora, nivoa tehnološkog razvoja i informisanja, karakteristika pojedinaca i mnogih drugih parametara, za određene pojmove se mogu asociirati različite aktivnosti, emocije i doživljaji. Rezultati nekoliko istraživanja provedenih u Kantonu Sarajevo ukazuju na višeznačnost pojma šume i ostalih vezanih pojmova u percepciji ispitanika (Fazlić et al., 2010; Bećirović, 2018; Brajić, 2011). Ispitanici obuhvaćeni istraživanjem pojma *šume* u Kantonu Sarajevo najviše ih povezuju sa pojmom prirode u najširem smislu (asocijativni pojmovi: priroda, ekosistem, okolina, planeta zemlja i sl.) i čist zrak. To ukazuje na značaj šume kao fenomena koji obezbjeđuje esencijalne pretpostavke za kvalitetan život i zdravlje stanovništva. Pored toga, značajna zastupljenost asocijacija tipa: odmor/opuštanje, ljepota, tišina/mir, sloboda, zdravlje, izvor života, zabava, sport, rekreacija, zelenilo, boje itd., jasno ukazuju na šumu kao ključni preduslov za unapređenje kvaliteta života kao i mnogobrojne blagodati sociološkog, rekreativnog, psihološko zdravstvenog i estetskog karaktera koje ona obezbjeđuje (Fazlić et al., 2010).

Građani Kantona Sarajevo nisu u dovoljnoj mjeri upoznati sa pojmom ekosistemske usluge. Pri obrazlaganju ovoga pojma, građani navode asocijacije koje se mogu povezati sa elementima sadržanim u definiciji ekosistemskih usluga i njihovoj klasifikaciji. Ispitanici su navodili asocijacije koje se mogu svrstati u sve četiri kategorije ekosistemskih usluga (podržavajuće, opskrbljujuće, regulirajuće i sociološko-kulturološke), kao što su: čist zrak, šuma, mjesto za odmor, opuštanje, energija, voda, priroda, zaštita od erozije, ogrijev, tehničko drvo, ljekobilje i slično (Bećirović, 2018). Istraživanja provedena na zaštićenom području Vrela Bosne pokazala su da ispitanike ovo područje najviše asociira na prirodu i prirodne ljepote u najširem smislu (najčešće dobivene asocijacije su: priroda, netaknuta priroda, nešto najljepše, lijepo mjesto, nešto neobično što treba čuvati, prirodne ljepote, lijepa priroda i ambijent, sve što je lijepo, ugođaj, drugačiji ambijent, oaza, biser prirode itd.), za sam izvor rijeke Bosne (Vrelo Bosne, voda, izvorište, rijeka, izvor, žubor itd.), te na

različite vidove odmora i relaksacije (odmor, opuštanje, merak, rahatluk, odmor za dušu, relaksacija, meditacija, uživanje, razonoda, slobodno vrijeme itd) (Brajčić, 2011).

U dostupnim istraživanjima je ustanovljena veza između društvenog blagostanja građana i stanja šumskih resursa. Građani u najvećoj mjeri smatraju da šumski resursi imaju pozitivan uticaj na lično blagostanje (kvalitet života), i na kvalitet života građana na području cijelog Kantona (Bećirović, 2018). Također, za većinu ispitanika šuma u najširem smislu predstavlja sinonim za prirodu i zaštićena područja (Avdibegović et al., 2006). U dostupnim istraživanjima povezanim sa koristima koje priroda daje, posebna pažnja je posvećena utvrđivanju razloga zbog kojih ispitanici odlaze u prirodu i borave u njoj. Istraživanja su pokazala da su najčešći razlozi odlaska u šumu u kantonu Sarajevo relaksacija (lijep ugođaj, duševni mir i zadovoljstvo, prijatno vrijeme, sloboda, opuštanje, psihički odmor, aktivni odmor, odmor u najširem smislu i sl.), čist zrak (boravak na čistom zraku, bijeg od gradskog zagađenja i sl.), sport i rekreacija (amatersko bavljenje sportovima bez planinarenja i zimskih sportova, odbojka, biciklizam, trčanje i sl., kampovanje, održavanje kondicije i sl.), ručak u prirodi (ručak u prirodi, porodični ručak, roštilj, piknik i sl.). rezultati ukazuju na to da grupa ekološko-socioloških funkcija šuma ima prednost u odnosu na ekonomske (Fazlić et al., 2010).

Za razliku od šume, čije su osnovne funkcije: ekološke (biodiverzitet, zaštita zemljišta i voda, klimatska, uključujući ulogu šuma kod vezivanja ugljika iz zraka), ekonomske (prihod od proizvodnje drveta i ostalih šumskih proizvoda) i sociološke (rekreacija, turizam, obrazovanje, istraživanje, odbrana, zaštita objekata i infrastrukture), gradsko zelenilo ima znatno drugačije funkcije, pretežno nematerijalne prirode (dekorativno-estetska, sanitarno-higijenska i kulturno-prosvjetna funkcija). Rezultati istraživanja ukazuju na postojanje značajne spremnosti posjetilaca na području Vrela Bosne da aktivno učestvuju u svim fazama u donošenju odluka i iznesu vlastite interese i stavove.

S obzirom na sve izraženije probleme modernog doba (globalno zagrijavanje i promjena klime), činjenica da posjetioци naglašavaju važnost sanitarno-higijenske funkcije je potpuno logična. Skoro jedna trećina ispitanika smatra da je kulturno-prosvjetna funkcija najvažnija na području Vrela Bosne, prije svega zbog prirodnih karakteristika područja i koje je vrlo povoljno za obavljanje različitih rekreativnih aktivnosti. Iako je na trećem mjestu po važnosti, dekorativno-estetsku funkciju preferira jedna četvrtina ispitanika što nedvojbeno ukazuje na potrebu uvažavanja ove funkcije u planiranju očuvanja i razvoja dekorativnih i estetskih vrijednosti ovog područja (Brajčić, 2011). Na ovom području su rađena istraživanja vezana za stavove prema kulturno-istorijskom nasljeđu (Hadžidervišagić, 2018), gdje je većina ispitanika stava da nekim dijelovima parka treba vratiti izvorni izgled, te da treba vratiti historijske elemente parka od ranije, kao što su paviljon, stare klupe i dr. Većina ispitanika smatra da Banjski park treba imati neke sportsko-rekreativne sadržaje, i da ga treba dodatno zakonski zaštititi (Hadžidervišagić, 2018).

Nekoliko radova bavilo se istraživanjem percepcije prirodnih fenomena kod djece (Brajčić et al., 2012; Mutabdžija-Becirović et al., 2014). Rezultati su pokazali da percepcija pećina od strane djece generalno nije negativna, niti u njima izaziva strah, te da su se djeca osjećala prijatno dok su slušali zvuk iz pećine. Dječje viđenje pećine je pod značajnim uticajem animiranih filmova, dječjih edukativnih programa i bajki kao sekundarnih izvora informacija, a koji snažno utiču na oblikovanje dječjeg stava (Mutabdžija-Becirović et al., 2014). Također su rađena istraživanja o percepciji školskog okruženja, u kojem su djeca različitog dobnog uzrasta kroz crteže prikazivali poželjne

elemente u svom školskom dvorištu. Zamišljeno dvorište je pretežno uključivalo prirodne elemente poput cvijeća i drveća, dok su starija djeca uključivala nežive elemente i vodu (Brajčić et al., 2012).

Generalno, može se reći da u BiH raste svijest o kulturološkim vrijednostima i očuvanju okoliša, posebno u urbanim sredinama, gdje ljudi žive ljudi udaljeni od prirode. S obzirom da je to još uvijek na sporadičnom nivou, te da je evidentno podcjenjivanje kada su u pitanju složenosti proživljenih iskustava duhovnosti i religioznosti, ova korist je u određenoj mjeri ugrožena.

Prema (Barudanović et al., 2023), korist od podrške razvoju identiteta pojedinaca i zajednica je u razgovorima sa lokalnim zajednicama prepoznata na 52 lokacije u BiH. Može se reći da je ova korist dobro prepoznata od strane bosanskohercegovačkog stanovništva, što je potvrđeno u okviru istraživanja tradicionalnih znanja u BiH. Navedene koristi nisu podjednako prepoznate u svim područjima. Najviše ih prepoznaje stanovništvo zapadnog područja BiH (26 koristi), potom sjevernog (12) a najmanje stanovnici južnog (11) i centralnog (3). Konkretni primjeri navedenih koristi konstatovani su u Bjelimićima, Livnu i Drvaru.

2.2.3.3.1 Priroda kao inspiracija

2.2.3.3.1.1 Priroda u književnoj tradiciji Bosne i Hercegovine

Autori teksta: Dragan Dragomirović, Elmir Spahić

Uvod

Književnost je umjetnički izraz čovjekova duha, prvotno iskazan u usmenoj književnosti, što ukazuje da je i prije pojave pismenosti podražavala/opisivala čovjekov identitet i njegovu okolinu. Pri tome, u umjetničkom izrazu je oduvijek memorirana animalistika i floristika, sa važnom indikacijom da je svaka književnost, zbog toga što je determinirana različitim geografskim položajem, kulturološkim uvjetima i povijesnim (ne)prilikama, specifična, odnosno samosvojna. S obzirom na to da je riječ o zadatku iznimno raznovrsnog karaktera, podložnom za angažiranje čitavog tima književnih historičara, teoretičara i kritičara, ova sekcija će biti preglednog, više taksativnog usmjerenja, u kojem će se predložiti opća mjesta animalistike i floristike u usmenoj književnosti Bosne i Hercegovine.

Trenutno stanje znanja

Književnost i pripovijedanje kao i umjetnost u cjelini, na specifičan ali veoma uticajan način - istina nešto drugačiji od formalnog obrazovanja i složeniji za interpretaciju - takođe generiše znanja i uvjerenje vezana za prirodu, odnos prema prirodi i lokalno i tradicionalno shvatanje ovih relacija.

Važno je naglasiti da književnost kao umjetnost, a tako i pripovijedanje kao njen dio, ne egzistira izvan tradicije (Živković, 1984; Lešić, 2005). Književna tradicija prije svega podrazumijeva oslanjanje na usmene prakse pripovijedanja, običaje, kulturne obrasce, načine poimanja svijeta i stvarnosti, a potom i na vještačka ili umjetnička iskustva nastala isključivo individualnim radom čovjeka. Istorijski razvoj književnosti kreće se od usmenog i takozvanog narodnog stvaralaštva ka pisanom i individualističkom. Na taj način umjetnička književnost (usmena i pisana) (p)ostaje nosilac kulturnog, identitetskog, tradicionalnog i lokalnog koda te se njenom interpretacijom u datom

kontekstu mogu izvoditi zaključci i o odnosu čovjeka i tradicionalnog i lokalnog znanja te načinima suživota sa prirodom. Riječ je prije svega o književnim djelima čiji sadržinski aspekti tematizuju prirodu, čovjekov položaj i odnos prema prirodi u određenom podneblju.

Priroda, prirodne pojave, biljni i životinjski svijet, se u književnosti u BiH prvenstveno javlja kao književni motiv i kao simbol. Usmena književnost je medij kolektivnog pamćenja, u kojem pronalazimo prethodno sačuvane paradigme kulture i tradicije, što je utkano u: uspavanku, sevdalinku, rodoljubivo-patriotsku, običajno-obrednu, šaljivu pjesmu, epsku pjesmu, ep, baladu i romansu, zatim u: priču o životinjama, basnu, bajku, novelističku priču, predaju, šaljivu priču i sl. U navedenim oblicima, a sa različitim funkcijama, predloženi su reprezentanti animalistike i floristike, pod naznakom da će u njihovoj analizi i interpretaciji presudno biti poznavanje društveno-povijesnog i raznovrsnog kulturnog naslijeđa, od starobosanskog do orijentalno-islamskog konteksta. Najfrekventniji motivi u usmenoj književnosti su: slavuj (simbol eufonije), soko (simbol pobjede, slobode), lisica (snalažljivost, spretnost), pas (odanost), voda (blaženost, čistota, skidanje uroka), đul (ljubav, blagostanje)... Nadalje, prisutni su i motivi koji čine sintagme, poput: „medna pčela medom zadojila“, „lijepa drva šimširova“, „nek je rumen ko ruža rumena“, „lastavica ezan proučila“, „od đula ti beša“, „labudova krila“, „međedova šapa“, „konj zelenko“.

Važno je kazati da navedeni oblici ne funkcioniraju u osnovnom značenju nego u prenesenom, i to kao stilske figure (metafore, alegorije...), a koje zahtijevaju najprije pojedinačnu analizu, a zatim i njihovo povezivanje sa čitavom pjesmom. Samo neki od najreprezentativnijih primjera usmene lirike u vezi sa navedenom perspektivom su sljedeći naslovi: *Tica i djevojka* (Karadžić, 1972); *Majka sina u ruži rodila*; *Vila jaše konja Osmanova*; *Crna gora listom urodila*; *Ćutahija, najviša planino*; *Čarna goro, puna ti si hlada*; *Djevojka je livadu gojila*; *Djevojka sokolu zulum učinila*; *(Lov lovila dva Imamovića* (Maglajlić, 2006) i dr. Kad je riječ o usmenoj prozi, primjeri su: *Lisičiji sud*; *Mušica i vo*; *Jazavac i lisica*; *Igman-Alija*; *Predaja o Suncu i Mjesecu*; *O vrelu Zmajevac Česma Mihrivoda* (Softić, 2004) i dr.

U umjetničkoj savremenoj književnosti motiv prirode je interpoliran na različite načine. Time će književnohistorijski pristup pokazati permanentni fenomen animalistike i floristike u pisanoj književnosti Bosne i Hercegovine, uz različite periode i poetske modele. To možemo pratiti još od srednjovjekovnih natpisa na stećcima koji memoriraju motiv i simbol: jelena, konja, psa, pijetla, zmije, vepra, ljiljana, stabla, grozda, ali i astralne primjere: sunca, mjeseca, zvijezde, etc. U navedenom periodu vrijedi kazati da su iznimno značajne tzv. *ljekaruše* (naputi u liječenju bolesti biljem i životinjskim organima), štujući magijsko-religiozna vjerovanja naroda. Književnosti BiH u osmanskome periodu, od 1463. godine (divanska i alhamijado tradicija bošnjačke književnosti) također će poetizirati životinjski i biljni svijet, s tim da će u divanskoj književnosti takav primjer biti predložen tesavufskim (najfrekventniji motiv i simbol je slavuj), a u alhamijado književnosti pučkim, ali opet u najvećoj mjeri religijskim modelom.

Nadalje, književnosti BiH od dolaska Austro-Ugarske (1878), kada one počinju slijediti zapadno-evropske književne obrasce, i dalje će štovati životinjski i biljni svijet; pa su u bošnjačkoj književnosti reprezentanti sljedeće knjige - Edhem Mulabdić: *Zelena Busenje* (1898), *Na obali Bosne* (1900) i dr. Ova poetika, koju nazivamo prosvjetiteljski realizam preporodnog doba, pretežno će biti naslonjena na period za vrijeme i poslije okupacije Austro-Ugarske. Pjesništvo tog perioda, predvođeno bardovima, u folklornom romantizmu preporodnog doba Safvet-beg Bašagić (pjesme: *Sjaj, Mjesече; Janje moje*), a u folklornom romantizmu i simbolizmu Musa Ćazim Ćatić (pjesme: *Zambak; Na novo ljeto; Bosna žubori*), također će sadržavati motive navedenih oblasti. Romantizam će, s tim u vezi,

u prirodi nalaziti inspiraciju i zaljubljenički urnek, dok će u simbolizmu priroda biti ogledalo pjesničke nutrine. U nastavku će književnosti BiH nastojati dokučiti zapadno-evropsku tradiciju u predstojećim stilskim formacijama, u primjeru avaganrde - Ahmed Muradbegović: *Bijesno pseto* (1926) gdje će biti predstavljen humano pokleknuće nakon Prvog svjetskog rata (1914-1918); socijalne literature koja će imati zadatak da ponajviše deskribira socijalni status - Hasan Kikić: *Bukve* (1938), Zija Dizdarević: *Prosanjane jeseni* (1959), književnosti NOB-a (1941-1945) sa idejom da ideološki kreira otpor - Skender Kulenović: *Stojanka, majka Knežopoljka* (1945), *Ševa* (1952), a pogotovo nakon socrealističke književne prakse, tj. u modernizmu od druge polovine 20. stoljeća - Mak Dizdar: *Kameni spavač* (1966), Mak Dizdar: *Modra rijeka* (1971), Bisera Alikadić: *Larva* (1974), Alija Isaković: *Pobuna materije* (1985), Ćamil Sijarić: *Miris orahova lišća* (1991), etc. U postmodernizmu spomenut ćemo sljedeća djela - Abdulah Sidran: *Otkup sirove kože* (2011), Faruk Šehić: *Knjiga o Uni* (2011), Abdulah Sidran: *Oranje mora* (2015), itd. Književnost za djecu i omladinu također će ponuditi širok dijapazon istog ili sličnog sadržaja - Šukrija Pandžo: *Samo još kosovi zvižduću* (1961), Ahmet Hromadžić: *Okamenjeni vukovi* (1963), Ahmet Hromadžić: *Bijeli cvijet* (1965), Ahmet Hromadžić: *Zlatorun* (1966), Skender Kulenović: *Gromovo đule* (1975), Navedena književna praksa, imajući u vidu sve delegirane poetike, zahtijeva dokraja analitički i interpretativni pristup, a s obzirom na društveno-politička gibanja i povijesne okolnosti.

Priroda je predstavljena kao gruba sila vrijedna poštovanja koja oblikuje ljude i njihove živote (Kočić, *S planine i ispod planine*, 1902) ili figura otpora i bunta u djelu Petra Kočića (Kočić, *Jazavac pred sudom*, 1918). U djelu Ive Andrića dominiraju šire epske predstave putem kojih se opisuje proces mistikovanja prirodnih sila, poput "neukrotivosti" rijeke Drine i čestih poplava ili problema prilikom gradnje mosta na rijeci Drini (*Na Drini ćuprija*, 1947). U svim ovim književnim djelima zajedničko je poštovanje prirode, njenih sila i čudi uprkos antropocentričnom viđenju stvarnosti (ukazivanje na moć prirode i opis ljudske egzistencije kao borbe sa prirodom) tipičnom za umjetnost u cjelini.

U kontekstu analize pripovjedačke prakse u BiH kao prenosioca tradicionalnih i lokalnog znanja najznačajnije mjesto zauzima djelo Branka Ćopića, jednog od najvažnijih pisaca u BiH i prema kriteriju čitanosti kao i prema književnoumjetničkim kriterijima i kritičkim ocjenama. Ćopićevo cjelokupno djelo, a posebno korpus književnosti za djecu, neraskidivo je vezano za doživljaj prirode u piščevom rodnom kraju i direktno proističe iz lokalnih i tradicionalnih načina života krajiškog, podgrmečkog kraja. O tome svjedoče već i sami naslovi njegovih najznačajnijih i najpopularnijih djela kao što su *Ježeva kućica*, *Bašta sljezove boje*, *Skiti jure zeca*, *Čarobna šuma*, *Doživljaji mačka Toše*, *Magareće godine*, *Orlovi rano lete*, *Odumiranje međeda*.

Stvarajući svoj literarni svijet za djecu i odrasle sintezom umjetničkog pripovijedanja i umjetničke bajke i basne, Ćopić preko svijeta životinja i biljaka prenosi važne poruke koje se tiču univerzalnih ljudskih karaktera i života, ali su i sastavni dio tradicionalnog i lokalnog načina poimanja suživota sa prirodom. Pričama o životinjama personifikovane su zapravo ljudska vrlina i mane, među kojima i pohlepa i način života koji ne vidi dalje od vlastitih trenutnih potreba.

Slučaj je to i sa Ćopićevom kratkom pričom *Medvjed i kruška* iz zbirke priča *U svijetu medvjeda i leptirova* koja donosi paradigmatičan primjer tradicionalnog i lokalnog odnosa prema prirodi u BiH. Jedan od glavnih junaka ove priče, medvjed Gundalo sa Grmeč-planine, autohtona krupna zvijer ovih krajeva, bivši od strane stočara protjeran u krajeve nešto oskudnije hranom, hranu nalazi u plodovima stare osamljene kruške. I pored upozorenja stare kruške da će je uništiti svojim grubim

ophođenjem da bi došao do ploda, medvjed dvije godine zaredom uništava koru drveta tresući je pomoću velikog kamena samo da bi utolio trenutnu glad i brzo došao do plodova.

– Jao, zašto me udari? – zašumori tužno stara kruška. – Šta sam ti ja kriva? Ako hoćeš mojih plodova, a ti pričekaj dok potpuno sazru, i oni će već sami otpasti. Inače, ako me budeš ovako udarao, mogla bih se još i osušiti, pa dogodine nećeš imati nijedne kruške.

– Šta je mene briga za dogodine – odvratila joj grubo Gundalo. – Ja hoću sad da se najedem.

I ponovo stade onim kamenom da udara jadno drvo (Ćopić, 1965: 23).

Do kognitivnog i emocionalnog obrta dolazi treće godine kada zbog trbušnih problema nastalih usljed halapljivosti, a prema savjetu „ljevara“ mudrog starog lisca, Gundalo ponovo dolazi do kruške jer mu samo njen plod može pomoći da riješi stomačne tegobe. Nalazi je suhu i besplodnu. Na njegov vapaj da mu je potrebna, kruška ga podsjeća na prethodna upozorenja. Pouku nastalu iz tradicionalnih i lokalnih iskustava u suživotu sa prirodom iščitavamo u posljednjim rečenicama Ćopićeve kratke priče:

- Šta je to s tobom?! - povika preplašeno medved.

- Ja došao da se ležim tvojim kruškama, a ti, gle, osušila se!

- Da - šapatom odgovori kruška - umirem. Upropastila me je tvoja nerazumna proždrljivost. Još malo i ja ću već biti mrtva! Eto ti što si učinio...

Čuvši te reči Gundalo neveselo sede ispod drveta i ćuteći slušaše kako kruška tiho šumeći čita svoju samrtnu molitvu. I mesec je već odavno bio izišao i smejao se na svoju sliku koju bejaše ugledao u jednoj lokvici na proplanku, a Gundalo je još uvek tužan sedeo ispod umirućeg drveta i, po prvi put dotada, njegovo se tvrdo srce razmekšalo i on je, kajući se iskreno, plakao na jasnoj žutoj mesečini za starom kruškom koja je umirala (Ćopić, 1965: 25).

Preko literarnog junaka medvjeda Gundala Ćopić ukazuje na opasnosti koje praksa prekomjernog eksploatacija prirodnih potencijala ugrožava sav živi svijet. Pouka priče *Medvjed i kruška* generiše i prenosi znanje i svijest o negativnom čovjekovom uticaju na prirodu ukazujući na potrebu za radikalnom promjenom pristupa po uzoru upravo na tradicionalna znanja i iskustva. U uopštenom i načelnom smislu, Ćopić donosi svojevrstnu procjenu antropogenog uticaja na životnu sredinu, opis stanja prirode u BiH, naglašavajući i koristi od prirode i pritiske na prirodu, a preko pouke priče *Medvjed i kruška* i potencijalne scenarije i opcije upravljanja.

Književna i pripovjedačka umjetnost u BiH obiluje primjerima kontekstualizovanja prirode i odnosa prema prirodi. Nije i svako književnoumjetničko kontekstualizovanje prirode, korištenje prirode kao umjetničkog motiva, jednako bremenito tradicionalnim i lokalnim znanjima, načinima doživljavanja i razumijevanja prirode i čovjekovog mjesta u prirodi.

Neki od najznačajnijih pisaca poput Branka Ćopića u svojim djelima koristili su prirodu ne samo kao motiv, metaforu i alegoriju, već su u svoja djela direktno unosili i etički utemeljenu tradicionalnu i lokalnu perspektivu prema prirodi ukazujući na opasnosti antropogenog uticaja. Ova perspektiva nije antropocentričnog već „prirodnjačkog“ ili „ekohumanističkog“ karaktera, te se u njoj ukrštaju i izmjenjuju vjerovanja o stvaralačkoj moći prirode i čovjekovom položaju kao dijela prirode, a ne nužno i njenog gospodara i eksploatatora.

Nedostaci u znanju:



- Naučnoistraživački prostor u BiH je ograničen oskudnim materijalnim sredstvima što otežava širenje istraživačke paradigme i uvođenje savremenih multidisciplinarnim metodoloških istraživačkih modela. Sa aspekta humanističkih nauka, odnosno književne i kulturne teorije, vodilo bi to uvođenju i adaptaciji metodoloških pristupa već razvijenih na anglističkom istraživačkom prostoru kao što su „okolišna humanistika“, „zelena kritika“ ili ekokritika.
- S tim u vezi, kad je riječ o temi animalistike i floristike u usmenoj praksi Bosne i Hercegovine, postoji tek mali broj brošura ili članaka, što kazuje da je institucionalizirani pristup ovoj temi izostao, kakav je slučaj i sa drugim krucijalnim ili čak po pitanju nauke o književnosti krucijalnijim projektima u vezi sa izučavanjem usmene književnosti Bosne i Hercegovine.

Ključni nalazi:



- Na osnovu analiziranih i dostupnih podataka može se zaključiti da stavovi i osjećaji BiH društva prema prirodi u najširem kontekstu su pozitivni, i povezani su sa pozitivnim asocijativnim pojmovima. S obzirom na to da su primjetni nedostaci u znanjima i nedovoljno opširna istraživanja upitan je nivou pouzdanost za donošenje generalnog i sveobuhvatnog zaključka (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Usmena književnost Bosne i Hercegovine u svim navedenim oblicima za česte motive koristi pojave iz prirode, zanemarujući njihovo osnovno značenje, a kreirajući i promovirajući poetsko/preneseno značenje koje je uvjetovano značenjskim ili logičkim sličnostima, a pod određenim kulturalnim okolnostima. U specifičnim primjerima, određene pojave ne zadržavaju primarno značenje, nego se alegorijski odnose na čovjeka (dobro utvrđeno).
- Poruke i pouke izgrađene na tradicionalnim i lokalnim znanjima koje ova književnoumjetnička djela prenose u najkraćem glase da je cjelokupni živi svijet pa tako i ljudska egzistencija ugrožena i nemoguća u uslovima prekomjernog eksploatacija i ugrožavanja prirode (utvrđeno, ali nepotpuno).

2.2.3.3.1.2 Doprinos društvenom identitetu i kulturnom nasljeđu

Autori teksta: Amra Banda i Almir Peštek

Uvod

Koncept identiteta važna je odrednica društvenog života. Identitet u općem smislu podrazumijeva pet osnovnih individualnih ili kolektivnih odnosa: odnos prema sebi, prema drugima, prema svijetu, prema prirodi i prema Bogu (Cifrić, 2004). Odnos prema prirodi predstavlja važan segment kulturnog identiteta, posebno ako uzmemo u obzir da je poštovanje prirode prisutno od početka ljudske civilizacije, te se za nju vežu počeci ljudskih vjerovanja. Društvene vrijednosti su važno područje kulturnog identiteta, te određuju kako se individue odnose prema prirodi i svijetu koji ih okružuje, prema drugim ljudima, prema vremenu u kojem žive i prema zajednicama kojima pripadaju (Džafić et al., 2019).

Trenutno stanje znanja

Povezanost s prirodom definiše se kao odnos čovjeka prema prirodi i svim njenim sastavnim dijelovima, te se često opisuje kao uživanje i osjećaj jedinstva, ali i odgovornosti prema prirodi (Anđić, 2020). Diverzitet ekosistema, ljepota krajolika, autohtone sorte i pasmine čine dio čovjekovog doživljaja prirode, ali su i dio turističke ponude te važan faktor prepoznatljivosti turističke destinacije. Različiti oblici turističkih proizvoda zasnovani su upravo na krajoliku kao ključnom elementu doživljaja. Kulturni identitet stanovništva u različitim dijelovima Bosne i Hercegovine rezultat je interakcija u prošlosti, ali i sadašnjosti. Kulturno nasljeđe govori o tradiciji kulturnog krajolika, te tradiciji života koja se prenosi na sljedeću generaciju. Ono je pod različitim uticajima, ali u konačnici doprinosi jasnijoj slici društvenog identiteta naroda u Bosni i Hercegovini (Jelinčić, 2006).

Suroviji prirodni uslovi, odnosno manjak resursa značajno se odražava na način života ljudi, što posebno dolazi do izražaja u visokim planinskim i krškim dijelovima Bosne i Hercegovine. Upravo u tim dijelovima se nalaze i neke od najznačajnijih turističkih odredišta. Nedovoljna količina padavina, surov planinski reljef, vodopropusni slojevi i zemljište siromašno nutrijentima uticali su na razvoj stočarstva. Za planinska područja Bosne i Hercegovine poput Čvrsnice, Bjelašnice, Vranice itd. karakteristična su transhumantna stočarska kretanja, odnosno sezonska kretanja ljudi i stoke između ljetnih i zimskih pašnjaka zbog nedostatka hrane i vode.

Ovakav način života dio je kulturnog identiteta stanovništva ruralnih zajednica krških područja Bosne i Hercegovine. Krška područja su poznata i po velikom broju endemskih vrsta, te iznimnom biodiverzitetu, ali se sve više suočavaju sa procesima deagrarizacije i depopulacije, što se negativno odražava i na biodiverzitet. Ovaj vid stočarenja predstavlja potencijal i za razvoj turizma, gdje se po uzoru na Francusku i Italiju stočarske staze mogu valorizirati u turizmu. Specifičan način života proizašao iz uslova prirodne sredine se u planinskim područjima Bosne i Hercegovine odrazio i na stil gradnje (Slika 2.30).

Primjeri narodnog graditeljstva ili vernakularne arhitekture su brojni, te svjedoče o kontinuitetu gradnje uz poštovanje prirode i korištenje lokalnih prirodnih materijala. Najpoznatiji primjer takve arhitekture je svakako selo Lukomir na Bjelašnici, koje predstavlja i značajnu destinaciju za ruralni turizam. To izolovano selo je poznato po specifičnoj arhitekturi, kamenim kućama pokrivenim krovom od drvene šindre, te tradicionalnoj obradi zemlje i uzgoju stoke. Razvoj turizma u ovim krajevima je novijeg datuma.

Lokalni kulturni kontekst i nasljeđe su blisko povezani i sa kvalitetom hrane i doživljaja lokalne hrane od strane turista. Peštek & Činjarević (2017) pokazuju da turisti imaju konzistentne poglede na stil lokalne kuhinje u Bosni i Hercegovini, te lokalnu hranu uglavnom vide kao tradicionalnu i kao dio kulturnog nasljeđa.

Kulturni identitet se reflektuje kroz kulturno nasljeđe, te na taj način postaje dio turističke ponude. Turizam kao važna privredna grana u Bosni i Hercegovini doprinosi njenom ekonomskom razvoju, ali i promociji kulturnog identiteta kao važnog dijela tradicije naroda u Bosni i Hercegovini.



Slika 2.30 Utonule u snijeg drvene kolibe na planini Obalj u selu Gradina (Foto: D. Šoljan)

Nedostaci u znanju:



- Kulturni identitet predstavlja specifičan izraz društvenog identiteta, budući da je kultura ključni dio socijalnog sistema i njegova osnova (Džafić et al., 2019). U Bosni i Hercegovini postoji veliki broj različitih dokumenata o kulturi i tradiciji naroda, međutim istraživanja njihove valorizacije i doprinosa razvoju društvenom identitetu su ograničena.

Ključni nalazi:



- Razvoj turizma doprinosi obogaćivanju kulturnog identiteta, odnosno ponovnom otkrivanju i očuvanju vlastitog (često zaboravljenog) identiteta, odnosno kulturne tradicije. Zaboravljena znanja o vlastitim korjenima, te ponos na vlastitu baštinu često mogu zahvaliti turizmu za svoje očuvanje i ponovnu upotrebu. Na taj način, turizam dobiva izuzetno važnu ulogu u očuvanju baštine (Jelinčić, 2006). Turizam predstavlja važan faktor revitalizacije kulturnog nasljeđa i promocije kulture zajednice. Kroz valorizaciju kulturne tradicije, te njenu promociju i korištenje, potiče se i razvija kulturni identitet pojedinca, ali i šire zajednice. Turistički doživljaj se zasniva na upoznavanju novog i pružanju jedinstvenog iskustva, te doživljaju lokalne kulture od strane turista (utvrđeno, ali nepotpuno).

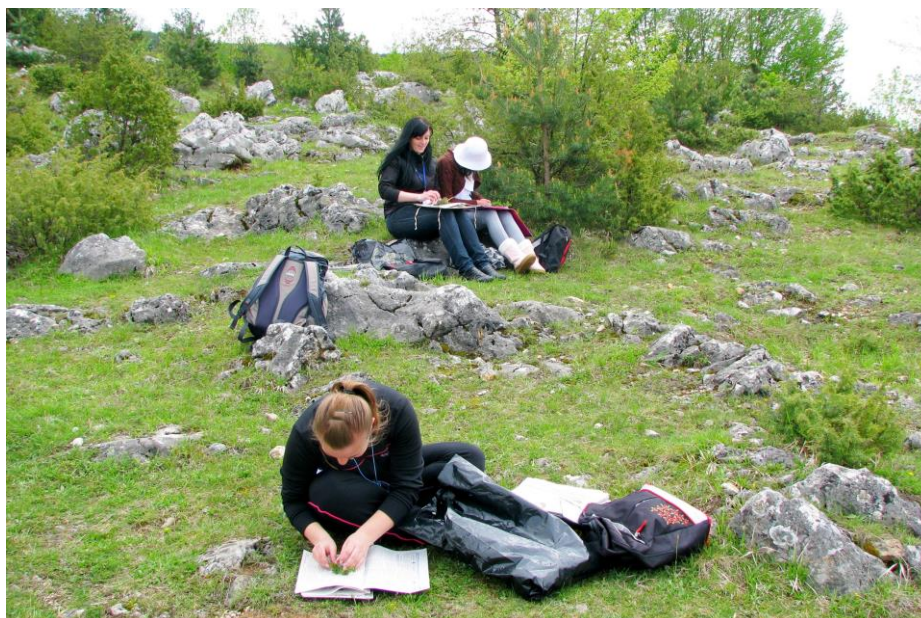
2.2.3.4 Održavanje opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije - održivost prirodnog naslijeđa

2.2.3.4.1 Osiguranje međugeneracijske jednakosti i pravičnost

Autor teksta: Amina Nikolajev

Pojam međugeneracijska pravednost (eng. *Intergenerational equity*) može se prevesti i kao međugeneracijska jednakost i može imati gotovo isto značenje, ali se različito koristi u ovisnosti od konteksta u kojem se postavlja (okolišni, društveni, ekonomski). Izvorna ideja i koncept održivog razvoja⁴, koji se zasniva na "zadovoljenju potreba sadašnjih generacija, a da se pri tome ne ugroze potrebe budućih generacija" (WCED, 1987), značila je osiguranje međugeneracijske pravednosti, u kojoj sadašnje generacije trebaju voditi računa o interesima budućih, jer će naša sadašnjost predstavljati njihovu prošlost (razlog moralne prirode, Rawls i teorija pravičnosti). Time se u održivi razvoj uvodi (za razliku od ranijih shvatanja razvoja) jedna nova dimenzija - međugeneracijski odnos, u okviru kojeg se u analizama ekoloških i okolišnih problema u obzir treba uzimati vremenska dimenzija. Naime, prošlost, sadašnjost i budućnost ljudi zavisila je, zavisi i zavisit će od prirode.

Prirodni resursi su oskudni, a njihova obnovljivost ograničena, pa čak u određenim slučajevima i nemoguća. Stoga je unapređenje kvalitete življenja moguće jedino ukoliko se ne prelazi granica obnovljivosti prirodnih resursa, uz naglašavanje održivosti ravnoteže između ekonomskog, društvenog (Sen, 2002) i okolišnog (Todaro & Smith, 2006) segmenta. U tom smislu ostvarenje ravnoteže između interesa ekonomskog rasta i zaštite okoliša moguće je jedino respektirajući međugeneracijske transfere, zaštitu neobnovljivih prirodnih resursa, različite principe i odgovornosti djelovanja donosilaca odluka (Slika 2.31).



Slika 2.31 Rad studenata na terenu (Foto: D. Šoljan)

⁴ Ideja Održivog razvoja prezentirana je prvi puta 1974. godine, a na značaju dobija tek 1992. godine, nakon Konferencije u Rio de Jeneiru i Agende 21 te definiranja seta Milenijskih razvojnih ciljeva.

U svojoj suštini međugeneracijska pravednost proklamira pravednu preraspodjelu, shodno kojoj ni jedna generacija ne treba biti dovedena u neravnopravan položaj u odnosu na druge, ni dovedena u situaciju nemogućnosti uživanja u odgovarajućim životnim uvjetima. Odgovarajuće životne uvjete moguće je osigurati kroz odgovorno upravljanje prirodnim resursima. Svaki vid ekonomske aktivnosti kojim se narušava diverzitet živog svijeta je neprihvatljiv, jer je čovjek dio prirode i nema pravo da je nepovratno mijenja. Društvo je sklono prekomjernoj i neplaniranoj potrošnji koja nanosi štete i ostavlja posljedice, kako sadašnjim tako i budućim generacijama.

Postavlja se pitanje koliko je pravedno da sadašnji naraštaj koristi svjetska ili državna bogatstva neobnovljivih izvora, i koliko bi trebalo biti ostavljeno za generacije koje dolaze, a koje nemaju aktivan glas u suvremenim odlukama (Solow, 1986). Odgovor bi bio: široko prihvaćen minimalni uvjet za bilo koji razuman pojam međugeneracijske pravednosti je da bi zamjene razina korisnosti bilo koje dvije generacije trebale proizvesti raspodjelu korisnosti, koja je od strane društva procijenjena da je svima jednako dobra (Demichelis et al., 2010). Prema tome, nema ostvarenja međugeneracijske pravednosti ukoliko se dobra kojima raspolažemo ne budu koristila u skladu s načelima održivog razvoja. Koristi od prirode predstavljaju javno dobro, koje ni pojedinac, a niti jedna generacija nema pravo koristiti i iskoristiti na neodrživ način. Generalno, problemi u ovom kontekstu su vidljivi kroz dvije različite tačke gledišta. Prva tačka, odnosno uzlazna (bottom-up) tačka, odnosi se na globalno društvo i sve individue koje su dio tog društva, te su obavezni da budućim generacijama osiguraju okruženje koje će biti u održivo. Suprotno od uzlazne tačke, javlja se silazna tačka (top-down) koja podrazumijeva mnogo složeniji pristup. Budući da osiguranje reprodukcije predstavlja primarnu potrebu čovjeka, neophodno je da svako djelovanje bude usmjereno ka održivosti. Ovakvo djelovanje je moguće osigurati kroz eliminaciju aktivnosti koje upućuju na neodrživost (Osmanković, 2007).

Prema izvještaju generalnog sekretara Ujedinjenih naroda, „ljudi su gosti na Zemlji i privremeni upravitelji njenih resursa“ (eng. *nearly all human traditions recognize that the living are sojourners on Earth and temporary stewards of its resources*). To je čvrsto stanovište, prema kojem sadašnje generacije moraju ostaviti prirodne resurse u stanju u kojem su ih pronašli. Postoje i druga stanovišta prema kojima sadašnje generacije mogu u potpunosti iskoristiti prirodne resurse, sve dok budućim generacijama pružaju alternativni način zadovoljenja potreba, ili da sadašnje generacije mogu u potpunosti iskoristiti resurse, sve dok budućim generacijama pružaju sredstva (tehnologije) za popravak uništenog (Taebi, 2017).

Sadašnje generacije moraju pronaći pravednu ravnotežu između zadovoljavanja vlastitih potreba ostavljajući dovoljno prirodnih resursa za buduće generacije. Ostaviti pravičan udio u koristima i opterećenjima korištenja prirodnih resursa nije isto kao i ostavljanje jednakog udjela, jer to znači više od ostavljanja samo minimalnih, za opstanak potrebnih resursa za buduće generacije. Takva međugeneracijska odgovornost mogla bi biti utemeljena na filozofskoj ili moralnoj teoriji (kasnije pretočena u pravno obavezujući status), ali bi jednostavno mogla biti i „biološka stvar“, to jest „genetska“ obaveza da se brinemo o svom nerođenom djetetu (Shelton, 2010). Međugeneracijska jednakost i obaveza sadašnjih prema budućim generacijama prepoznata je kao temeljni međunarodni princip zakona o okolišu. Stockholmska deklaracija iz 1972. godine u svom prvom principu u središte postavlja čovjeka koji „snosi svečanu odgovornost za zaštitu i poboljšanje stanja okoliša za sadašnje i buduće generacije.“ Deklaracija dalje naglašava da „prirodni resursi zemlje, uključujući zrak, vodu, zemlju, flora i fauna, a posebno reprezentativni uzorci prirodnih ekosistema,

moraju biti brižljivo čuvani u korist sadašnjih i budućih generacija...". Izvještaj Svjetske komisije za okoliš i razvoj u kojem je i definiran pojam održivog razvoja naglasio je da je "održivi razvoj proces promjene u kojem su eksploatacija resursa, usmjeravanje investicija, orijentacija ka tehnološkom razvoju, te institucionalne promjene u harmoniji i doprinose sadašnjim i budućim potencijalima u zadovoljenju potreba i težnji". Deklaracija o životnoj sredini i razvoju iz Rija iz 1992. godine iskristalizirala je obaveze prema budućim generacijama kao međunarodni princip u nastajanju ekološkog zakona, ističući da se „pravo na razvoj mora ispuniti tako da ravnopravno zadovolji razvojne i ekološke potrebe sadašnjih i budućih generacija“.

2.3 TRENDOVI KORISTI OD PRIRODE I NJIHOVOG DOPRINOSA LJUDIMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Autor teksta: Dženan Bećirović

Uvod

Utvrđivanje trendova u pojedinim tipovima koristi od prirode, posebno regulirajućeg i nematerijalnog karaktera, kao i njihovog budućeg doprinosa kvaliteti života ljudi nije jednostavan zadatak. To se prvenstveno odnosi na slučajeve u kojima su informacije o monitoringu stanja i koristima od prirode na oskudnom nivou pa nije jednostavno utvrditi trendove promjena. Uzimajući u obzir da su kategorije koristi od prirode direktno povezane sa stanjem ključnih komponenti glavnih grupa ekosistema, te sa pritiscima koji na njih djeluju, moguće je upotrebom informacija o ovim kategorijama indirektno procijeniti i trendove koristi od prirode. Kao izvor informacija za ovakvu analizu poslužilo je istraživanje bazirano na ekspertskim mišljenjima koje je provedeno u okviru projekta. Iako u istraživanju nije bilo pitanja u vezi sa trendovima i stanjem pojedinih tipova koristi od prirode (K 1 - K 18) i nije bilo moguće na osnovu direktnih odgovora ispitanika dati prikaz ovog aspekta, kroz obradu podataka se upotrebom dostupnih varijabli (stanje ključnih komponenti ekosistema i trenda i intenziteta direktnih i indirektnih pritisaka) došlo do procjene stanja pojedinih tipova koristi od prirode i njihovog trenda (Tabela 2.13).

Metodološki je ovaj korak proveden na sljedeći način:

1. Za svaku kategoriju koristi (K) su identificirani ključni ekosistemi koji ih osiguravaju/pružaju. Ekosistemi su u tabeli označeni rednim brojevima 1. do 16., a slijede tipologiju grupa predstavljenu u poglavlju 1. Svakoj grupi ekosistema je pridružena ocjena važnosti u osiguravanju/pružanju pojedine koristi, a odlučeno je da se kao relevantni prag uzme prosječan ocjena važnosti iznad 4,5. To znači da je svaka grupa ekosistema koja je imala prosječnu ocjenu važnosti veću od 4,5 za određeni tip koristi, prepoznata kao grupa koja doprinosi nastanku i održavanju date koristi.
2. Kao ocjena stanja ključnih komponenti ekosistema uzete su prosječne ocjene za one grupe ekosistema koji su u prvom koraku prepoznate kao važne za nastanak određene koristi. Isto je urađeno i za kategoriju direktnih i indirektnih pritisaka.
3. Stanje za pojedini tip koristi od prirode je preuzeto iz varijable stanje ključnih komponenti ekosistema.

4. Trend za pojedini tip koristi od prirode je procijenjen na osnovu trenda pritiska i to na način da rastući trend pritiska rezultira negativnim trendom koristi od prirode, dok opadajući trend pritiska rezultira pozitivnim trendom koristi od prirode.

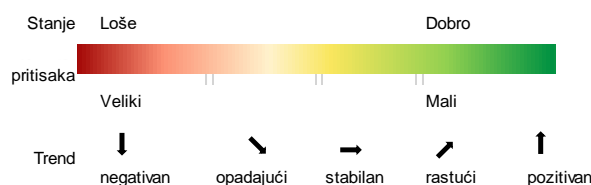
Trenutno stanje znanja

Kada je riječ o grupama ekosistema koji daju koristi od prirode regulirajućeg karaktera, jasno je da skoro svi tipovi ekosistema imaju važnu ulogu u regulisanju okolinskih procesa, kroz procese poput stvaranja i održavanja staništa pa sve do razgradnje organske materije. Ono što svakako predstavlja razlog za zabrinutost, a predstavljeno je kroz stanje ključnih komponenti ekosistema (Tabela 2.13), je da većina ekosistema važnih za regulisanje okolinskih procesa ima relativno loše stanje ključnih komponenti za ekosisteme.

Tabela 2.13 Stanje i trendovi koristi od prirode

	Tipovi koristi od prirode	Glavne grupe ekosistema za datu korist	Stanje ključnih komponenti	Intenzitet i trend		Stanje i trend koristi od prirode
				Direktni pritisci	Indirektni pritisci	
REGULIRAJUĆE	1 Koristi od stvaranja i održavanja staništa	1-16	→	→	→	
	2 Koristi od procesa oprašivanja	1,4,5,6,12,14,15	→	→	→	
	3 Koristi od reguliranja kvaliteta zraka	1,2,3,4,12,14,15	↑	→	↘	
	4 Koristi od reguliranja klimatskih procesa	1,2,3,4,8,9,13,16	↑	→	↘	
	5 Koristi od reguliranja procesa acidifikacije mora	8,9	↑	↑	↑	
	6 Koristi od reguliranja količine i protoka slatkih voda	13	↑	→	↘	
	7 Koristi od reguliranja kvaliteta slanih i slatkih voda	2	↑	→	↘	
	8 Koristi od reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta	1,2,3,4,7,12,13,14,15,16	↑	→	↘	
	9 Koristi od sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja	1,2,3,4,7,8,14,15,16	↑	→	↘	
	10 Koristi od reguliranja procesa razgradnje organske materije	2,5,7	→	→	→	
MATERIJALNE	11 Koristi od prirode kroz osiguranje hrane za ljude i životinje	1,5,6,8,9,12,14,15	↑	→	↘	
	12 Koristi od prirode kroz osiguranje energije	1,2,8	↑	↑	↑	
	13 Koristi od prirodnih materijala i sirovina	2,14,15	→	→	→	
	14 Koristi od prirode kroz snadbijevanje ljekovitim resursima	3,4,5,6,13,14,15	→	↓	→	
NEMATERIJALNE	15 Koristi od prirode kroz podršku procesima učenja i generiranje znanja	2,8,9,14	↑	↑	↓	
	16 Koristi od prirode kroz podršku fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi	1,2,3,8,9,13,14,15,16	↑	→	↘	
	17 Koristi od prirode kroz podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica	1,4,8,9,14,15,16	↑	→	↘	
	18 Održavanje opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije – održivost prirodnog naslijeđa	1-16	→	→	→	

LEGENDA



Pored toga, vidljivo je da skoro svi ekosistemi, važni za pojedine tipove koristi od prirode regulirajućeg karaktera, trpe pritiske srednjeg do velikog intenziteta, i to uglavnom rastućeg trenda. Usljed toga je stanje koristi od prirode regulirajućeg karaktera uglavnom loše, a trendovi te grupe koristi imaju opadajući karakter. Kada je riječ o kategoriji materijalnih koristi od prirode, stanje ključnih komponenti ekosistema koji su za njih najvažniji je umjereno do blago loše. Kod ove kategorije koristi od prirode pritisci direktnog i indirektnog karaktera imaju izrazito veliku važnost, jer se radi o materijalima i sirovinama koji imaju tržišni karakter. Zbog toga ne iznenađuje da ovi pritisci imaju i izražen intenzitet rastućeg ili kontinuirano stabilnog trenda. Usljed pritisaka, koristi materijalnog karaktera su u relativno lošem stanju, i to sa opadajućim trendom. To ukazuje na činjenicu da u se u budućnosti može očekivati smanjenje toka materijala, sirovina i resursa koje ekosistemi daju ljudima u Bosni i Hercegovini.

Slično kao kod prethodnih kategorija, i nematerijalne koristi od prirode su ugrožene i može se očekivati umanjevanje ovih koristi za ljude u budućnosti. Izraženi direktni pritisci na materijalne koristi, uz relativno loše stanje ključnih komponenti ekosistema koji „proizvode“ nematerijalne koristi od prirode, vodi daljoj degradaciji i nestanku koristi nematerijalnog karaktera.

2.4 ODNOS KORISTI OD PRIRODE U BiH PREMA RELEVANTNIM GLOBALNIM CILJEVIMA ZA BIODIVERZITET I CILJEVIMA ZA ODRŽIVI RAZVOJ

Autor teksta: Almir Peštek

Uvod

Održivi razvoj je novi cilj svjetskog razvoja i kao koncept dobija sve veći značaj u Bosni i Hercegovini. Na Samitu o održivom razvoju, koji je održan u septembru 2015. godine, 192 države članice Ujedinjenih naroda (UN), uključujući i BiH, usvojile su Agendu 2030 za održivi razvoj (United Nations, 2022) kojom je definisano 17 ciljeva i 169 podciljeva održivog razvoja u tri oblasti - okoliš, ekonomija i društvo (eng. *Sustainable Development Goals - SDG*), a oni predstavljaju plan transformacije za bolju i održivu budućnost cijelog svijeta (SDGs, 2015). SDG se bave globalnim izazovima - siromaštvom, nejednakošću, klimatskim promjenama, degradacijom životne sredine, prosperitetom, mirom i pravdom.

Ratificiranjem Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju 2008. godine, BiH je stekla status potencijalnog kandidata za članstvo u Evropskoj uniji (EU), te prihvatila obavezu usklađivanja zakonodavstva sa *acquisom* EU i kreiranja institucionalnog okvira za implementaciju zakonodavstva usklađenog sa zahtjevima EU (EEA, 2019). Održivi razvoj je u samom centru politika EU i država članica, te ima dobro definisan zakonodavni okvir i razvojne politike sa jasno definisanim dugoročnim ciljevima, a to bi trebalo dati pozitivan efekt i unaprijediti razvojni ambijent i u BiH. Ostvarenje ciljeva održivog razvoja u privredi i društvu u cjelini je kompleksna i izazovna tema u pogledu planiranja, implementacije i praćenja. Zahvaljujući Agendi 2030 i Sporazumu o stabilizaciji i pridruživanju, BiH dobija sredstva i institucionalni okvir za održivi razvoj, tako da će

teme održivog razvoja imati sve veći značaj za BiH, a principi održivog razvoja će sve više biti inkorporirani u legislativu i razvojne dokumente na svim nivoima vlasti u BiH. Osim na makro nivou, savremena tržišna kretanja, konkurencija, educirani i svjesni potrošači, te rasprostranjenost koncepta društvene odgovornosti postavljaju izazove i pred privredne subjekte na mikro nivou, zbog čega i oni moraju razmišljati o principima održivosti u poslovanju (Ebner & Baumgartner, 2008).

Trenutno stanje znanja

Kako bi se osigurala usklađenost procesa strateškog planiranja u Bosni i Hercegovini sa ciljevima održivog razvoja, Vijeće ministara BiH je u aprilu 2021. godine usvojilo dokument „Okvir za realizaciju Ciljeva održivog razvoja u BiH“ kao zajednički dokument svih nivoa vlasti, koji utvrđuje šire razvojne pravce putem kojih vlasti na svim nivoima i društvo u BiH nastoje doprinijeti ostvarivanju ciljeva održivog razvoja i postizanje Agende 2030 (UN BiH, 2022). Tako je definisana i vizija razvoja BiH do 2030. godine: „Zajednička vizija svih nivoa vlasti jeste da je BiH prosperitetna, ekonomski i institucionalno razvijena, socijalno pravedna država, jednakih mogućnosti za sve njene građane, s razvijenom infrastrukturom, društvom baziranom na znanju, gdje se na efikasan način koriste prirodni i drugi resursi, čuva životna sredina i njeguje bogatstvo različitosti“. Utvrđena su i tri pravca održivog razvoja u BiH: Dobra uprava i upravljanje javnim sektorom, Pametan rast i Društvo jednakih mogućnosti, te dvije horizontalne teme: Ljudski kapital za budućnost i Princip „Niko ne smije biti isključen“.

U okviru razvojnog pravca Pametan rast definisana su dva akceleratora koji se mogu direktno povezati sa studijom procjene prirode - Zeleni rast i čista energija i Pametno upravljanje prirodnim resursima i okolišem. Zeleni rast i čista energija uključuje:

- Smanjenje energetske siromaštva,
- Razvoj „zelenih“ vještina i poslova,
- Decentralizaciju elektro-energetskog sistema,
- Dekarbonizaciju energetske sektora.
- Pametno upravljanje prirodnim resursima i okolišem:
- Deminiranje kontaminiranih područja,
- Upravljanje rizicima od katastrofa,
- Zaštitu i obnovu prirodnog kapitala,
- Razvoj sistema cirkularne ekonomije,
- Jačanje kontrole i praćenja kvaliteta ekosistema,
- Održivi turizam.

Okvir služi za usmjeravanje procesa strateškog planiranja na svim nivoima vlasti u BiH putem kojih će u skladu sa ustavnim nadležnostima biti definisani prioriteti, mjere i aktivnosti. Prihvatanje Okvira je kreiralo priliku da se u BiH ojačaju i potaknu partnerstva ka održivom razvoju, te uspostavi platforma za efikasniju koordinaciju pomoći i poboljšaju mogućnosti za usklađivanje međunarodnih i domaćih partnera, a okvir za finansiranje SDG-a (eng. *SDG Financing Framework*) bi trebao obezbjediti alat za sve nivoe vlasti u zemlji za poboljšanje finansiranja SDG-a.

U kontekstu održivog razvoja, Ujedinjene nacije (UN) su u BiH dale značajan doprinos implementaciji ključnih politika i zakona o klimatskim promjenama (UN BiH, 2022). Između ostalog, to je uključivalo Roadmap for the Nationally Determined Contributions (NDC) i Implementation Plan for the Climate Finance Strategy. Podržane su i aktivnosti na dekarbonizaciji i energetskej efikasnosti, smanjenje potrošnje goriva i implementacije low-carbon alternativa. Zahvaljujući aktivnostima UN, u lokalne razvojne strategije i budžete su uključene mjere koje se odnose na klimatske promjene, upravljanje rizicima od nepogoda i energetska efikasnost. Unaprijeđeni su

kapaciteti vlasti na različitim nivoima vezani za planiranje korištenja zemljišta, smanjenja organskih zagađivača prema Štokholmskoj konvenciji i Montrealskom protokolu, razvoj planova upravljanja okolišem i unapređenje pravnog okvira. Takođe je pružena podrška privatnom sektoru u vezi klimatskih promjena i energetske efikasnosti i obnovljivim izvorima energije, pametnom i zelenom rastu. U maju 2021. godine rezidentni koordinator UN i predsjedavajući Vijeća ministara BiH potpisali su novi petogodišnji okvir za saradnju u održivom razvoju (United Nations Sustainable Development Cooperation Framework – UNSDCF). UNSDCF definiše četiri strateška prioriteta do 2025. godine, među kojima je za studiju procjene prirode posebno važan prioritet broj 1: Održivi otporni i inkluzivni rast (eng. *Sustainable resilient and inclusive growth*) (UN BiH, 2022).

Kroz saradnju različitih nivoa vlasti u BiH, UN i drugih partnera (organizacije civilnog društva, međunarodne organizacije, privatni sektor, akademija, itd.) trebali bi biti ostvareni rezultati prikazani u tabeli 2.14.

Tabela 2.14 Pregled indikatora za održivi otporni i inkluzivni rast (Izvor: UN BiH, 2022)

Indikator	Početno stanje (2019)	Cilj (2025)
1a. Politike, finansijske i druge stimulativne mjere namjenjene za promociju održive zelene ekonomije i low-carbon rasta i života	17	25
1d. Mjesta prirodnog i kulturnog nasljeđa sa odobrenim turističkim planom upravljanja	0	3
1g. SDG indikator 15.1.2. % Važna mjesta za biodiverzitet na kopnu i vodi pokrivena zaštićenim područjima po vrsti ekosistema (a. Voda, b. kopno)	a. 6% b. 0%	a. 10% b. 42%
1h. SDG indikator 13.2.1. Godišnja emisija CO ₂ (u milionima metričkih tona)	25.539 Mt	23.000 Mt
1i. SDG indikator 11.6.2. Zagađenje zraka – Srednji godišnji nivo čestica (PM _{2.5}) (u mikrogramima po kubnom metru)	29,6	21
1j. SDG indikator 11.b.1/12.8.1. % Lokalnih zajednica sa strategijama za smanjenje nesreća u skladu sa Sendai okvirom za DRR 2015-2030	40%	50%

Kako bi se moglo utvrditi da li se ispunjavaju ciljevi održivog razvoja, definisan je set indikatora za praćenje mjera, koji se mogu koristiti za kreiranje strategija održivog razvoja. Agencija za statistiku BiH objavljuje bilten koji predstavlja prikaz indikatora održivog razvoja, te su u nastavku prikazani neki od indikatora iz biltena objavljenih 2021. i 2022. godine, a koji su važni za potrebe procjene prirode u BiH. Prema Sustainable Development Report iz 2019. godine, BiH je zauzela 69. mjesto od 162 zemlje (Sach et al., 2019). Vrijednost indeksa za BiH u odnosu na globalni nivo je 69,4 (od 100), a u okviru regije Istočna Evropa i centralna Azija indeks je 70,4. To znači da je BiH na dvije trećine puta ka ostvarenju SDG. Izvještaj prepoznaje značajne izazove za BiH u oblastima čiste vode i sanitarnih uslova (eng. *Clean water and sanitation*), pristupačne energije iz čistih izvora (eng. *Affordable and clean energy*), održivih gradova i zajednica (eng. *Sustainable cities and communities*) i očuvanja života na zemlji (eng. *Life on land*). Glavni izazovi su prepoznati u oblastima zaštite klime (eng. *Climate action*) i očuvanja vodenog svijeta (eng. *Life below water*). Izazovi postoje i u oblasti odgovorne potrošnje i proizvodnje (eng. *Responsible consumption and production*).

Pojedinačne vrijednosti indeksa po oblastima koje su direktno povezane sa studijom Procjene prirode, su sljedeće:

- SDG 6 – Čista voda i sanitacija:
 - Procenat stanovništva koji koristi osnovne usluge pitke vode – 97,7%,
 - Procenat stanovništva koji koristi osnovne sanitarne usluge – 94,8%,
 - Procenat povlačenja svježe vode u odnosu na ukupne obnovljive vodene resurse – 1,4%,
 - Procenat antropogenih otpadnih voda koje se tretiraju – 0%.
- SDG 7 – Pristupačna energija iz čistih izvora:
 - Procenat stanovništva koje ima pristup električnoj energiji – 100%,
 - Procenat stanovništva koje ima pristup čistim gorivima i tehnologiji za kuhanje – 63,4%,
 - Emisije CO₂ iz sagorijevanja goriva/proizvodnje električne energije 1,3 MtCO₂/TWh .
- SDG 11 – Održivi gradovi i zajednice:
 - Srednja godišnja koncentracija čestica prečnika manjih od 2,5 mikrona (PM_{2,5}) u urbanim sredinama – 27,7 µg/m³,
 - Poboļjšani izvori vode, vodovod (% urbanog stanovništva sa pristupom) – 96,1%.
- SDG 12 – Odgovorna potrošnja i proizvodnja:
 - Opštinski čvrsti komunalni otpad (kg/dan/stanovnik) – N/A,
 - Generisani e-otpad – 6,5 kg/stanovnik,
 - Emisije SO₂ iz proizvodnje (kg/stanovniku) – N/A,
 - Uvezene emisije SO₂ – 10,9 kg/stanovnik,
 - Proizvodnja nitrogena () – 16,5 kg/stanovnik,
 - Neto uvozne emisije reaktivnog nitrogena (kg/stanovnik) – 19,2 kg/stanovnik.
- SDG 13 – Zaštita klime:
 - Emisije CO₂ povezane s energijom – 6,3 tCO₂/stanovnik,
 - Uvezene emisije CO₂, prilagođene tehnologiji – 0,2 tCO₂/stanovnik,
 - Ljudi pogođeni klimatskim nepogodama – 14.030,1 na 100.000 stanovnika,
 - Emisije CO₂ sadržane u izvozu fosilnih goriva – 0,3 kg/stanovnik
- SDG 14 – Očuvanje vodenog svijeta:
 - Procenat zaštićenih površina u morskim lokalitetima važnim za biodiverzitet – 00%,
 - Indeks zdravlja okeana Cilj-čista vode (0-100) – 41,0.
- SDG 15 – Očuvanje života na zemlji:
 - Procenat zaštićenih površina na kopnenim lokalitetima važnim za biodiverzitet – 12,0%,
 - Procenat zaštićenih površina na slatkovodnim lokalitetima važnim za biodiverzitet – 40,0%,
 - Indeks opstanka vrsta na Crvenoj listi (0-1) – 0,9,
 - Petogodišnji prosječni godišnji procenat trajne deforestacije – 0%,
 - Uvezene prijetnje biodiverzitetu – 3,8 na milion stanovnika .

Definisani podciljevi u okviru razvojnog pravca „Pametni rast“ bi očekivano trebali dovesti do značajnog napretka u Bosni i Hercegovini u smislu:

- SDG6: Osigurati sanitarne uvjeta i pristup pitkoj vodi za sve:
 - Procenat stanovništva koje bi trebalo koristiti pitku vodu iz sistema kojima se sigurno upravlja u 2030. godini će porasti na 90% stanovništva u odnosu na 75% u 2019.godini,
 - Procenat stanovništva koje bi trebalo biti priključeno na pročišćavanje urbanih otpadnih voda u 2030. godini će porasti na 50% u odnosu na 3,6% u 2015.godini.
- SDG7: Osigurati pristup materijalno pristupačnoj, pouzdanoj, održivoj energiji za sve:

- Procenat stanovništva koje će se primarno oslanjati na čista goriva i tehnologiju do 2030. godine će porasti na 84% u odnosu na 22% u 2018. godini,
- Učešće obnovljive energije u ukupnoj krajnjoj potrošnji energije u 2030. godini će porasti na 45% u odnosu na 35% u 2018. godini,
- Energetski intenzitet mjeren u pogledu primarne energije i BDP-a u 2030. godini će se smanjiti na 5,5 u odnosu na 6,7 u 2015. godini,
- SDG8: Promovirati inkluzivan i održiv ekonomski rast, zaposlenost i rad za sve:
 - Domaća potrošnja sirovina u 2030. godini će se smanjiti na 1,6 kg po 1\$ BDP-a u odnosu na 2,0 u 2015. godini,
 - Produktivnost resursa u 2030. godini će se povećati na 1,6 PPS po kg u odnosu na 0,8 u 2015.godini,
 - Omjer primitaka od turizma u odnosu na BDP u 2030. godini će porasti na 10 % u odnosu na 9,3% u 2019. godini,
 - Godišnja stopa primitaka od turizma u 2030. godini će porasti na 7,0 u odnosu na 6,9 u 2019. godini,
- SDG9: Izgraditi otpornu infrastrukturu, promovirati inkluzivnu i održivu industrijalizaciju i poticati inovacije:
 - Emisije stakleničkih gasova u 2030. godini će se smanjiti na 0,47 po 1\$ BDP u odnosu na 0,59 u 2014. godini,
 - Rashodi za istraživanje i razvoj u 2030. godini u odnosu na BDP će porasti na 2,0 u odnosu na 0,2 u 2015. godini,
 - Procenat istraživača na milion stanovnika u 2030. godini će porasti na 25% u odnosu na 18% u 2015.godini,
- SDG11: Učiniti gradove i naselja inkluzivnim, sigurnim, otpornim i održivim:
 - Ukupni izdaci po stanovniku utrošeni na konzervaciju, zaštitu i očuvanje cjelokupne kulturne i prirodne baštine, prema izvorima finansiranja (javnim, privatnim), vrsti baštine (kulturnoj, prirodnoj) i nivou vlasti (nacionalna, regionalna i lokalna/općinska) u 2030. godini će porasti na 55 u odnosu na 46,38 u 2015.godini,
 - Udio netretiranog komunalnog otpada u 2030. godini će se smanjiti na 10% u odnosu na 25 % u 2015. godini,
 - Udio recikliranog komunalnog otpada u 2030. godini će porasti na 30% u odnosu na 0 % u 2015. godini,
 - Zagađenje zraka mjereno kroz prosječnu koncentraciju PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u 2030. godini će se smanjiti na 13 u odnosu na 34,6 u 2019. godini,
 - Sve lokalne samouprave će do 2030. godine usvojiti inkluzivne i integrirane strategije razvoja koje obuhvataju pitanje upravljanja rizicima od katastrofa,
- SDG 12: Osigurati modele održive potrošnje i proizvodnje:
 - Udio tretiranog opasnog otpada u 2030. godini će porasti na 30 % u odnosu na 7% u 2018. godini,
 - Stopa recikliranja u 2030. godini će porasti na 35% u odnosu na 1% u 2018.godini,
- SDG13: Stopa recikliranja, u tonama recikliranog materijala:
 - Procent jedinica lokalne samouprave koje imaju usvojene strategije smanjenja rizika od katastrofa u skladu sa Sendai okvirom za smanjenje rizika od katastrofa 2015-2030. godina u 2030. godini je 90%,
- SDG15: Zaštititi, očuvati i promovirati održivo korištenje Kopnenih ekosistema, održivo upravljanje šumama, suzbijati desertifikaciju, te zaustaviti i preokrenuti degradaciju zemljišta i zaustaviti gubitak biološke raznolikosti:

- U kontekstu očuvanja biološke raznolikosti, procenat čiste vode u 2030. godini će porasti na 100% u odnosu na 67% u 2015. godini, a zemljišta na 50% u odnosu na 18% u 2015. godini,
- Postotak zaštićenih područja u 2030. će porasti na 17% u odnosu na 2,07% u 2013. godini,
- Broj površina sumnjivih na postojanje mina u 2030. godini će se smanjiti na 300 u odnosu na 478 u 2019. godini,
- SDG17: Ojačati instrumente za provedbu i revitalizaciju globalnog partnerstva za održivi razvoj:
 - Metodološka procjena statističkih kapaciteta u 2030. godini će porasti na 90 u odnosu na 70 u 2018. godini,
 - Procjena periodičnosti i blagovremenosti statističkih kapaciteta u 2030. godini će porasti na 80 u odnosu na 66,7 u 2018. godini,
 - Procjena periodičnosti i blagovremenosti statističkih kapaciteta u 2030. godini će porasti na 90 u odnosu na 70 u 2018. godini.

Nedostaci u znanju:



- Bez obzira na neupitnu važnost održivog razvoja, ova tema tek u skorije vrijeme dobija na značaju i počinje dominirati kao narativ u akademskom i profesionalnom svijetu u BiH. Još uvijek postoji nedovoljan broj naučnih i istraživačkih radova koji sistemski i holistički pristupaju temi održivog razvoja. Također je od ranije prisutan problem sa obimom i raspoloživošću pouzdanih i relevantnih statističkih podataka, koji se mogu povezati sa ciljevima održivog razvoja. Za očekivati je da će se u skoroj budućnosti producirati više radova koji će služiti kao osnova za razvoj u različitim oblastima, te da će biti kreirana informaciona podrška koja će služiti kako kreatorima razvojnih politika, tako i akademskoj i stručnoj javnosti

Ključni nalazi:



- Održivi razvoj je višedimenzionalan koncept koji omogućava očuvanje i racionalno korištenje resursa i koji ima sve veći značaj u globalnom kontekstu, posebno imajući u vidu krizna dešavanja i izazove u oblastima ekonomije, društva i okoliša. BiH je nedavno učinila značajan iskorak ka prihvatanju i inkorporiranju principa održivog razvoja u razvojne politike. Dolazi i do značajne promjene narativa u kontekstu planiranja razvoja, tako da se sve više mijenja fokus od ekonomskih ciljeva ka društvenim i okolinskim ciljevima, te se pitanjima razvoja pristupa sistemski i holistički. Kroz Okvir za realizaciju Ciljeva održivog razvoja u BiH postavljeni su temelji i definisani razvojni pravci koji bi trebali biti dobra osnova za saradnju različitih interesnih grupa, te napredak društva u cjelini kroz balans ekonomskih, društvenih i okolinskih ciljeva.

2.5 NEDOSTACI U ZNANJU

Dio ovog poglavlja koje se odnosi na identificirane nedostatke u znanju je nastao kao sinteza identificiranih nedostataka u znanju u pojedinim sekcijama. U tom kontekstu će se u nastavku teksta predstaviti nedostaci i izazovi generiranja znanja o koristima od prirode u BiH, posmatrano iz ugla regulirajućih, materijalnih i nematerijalnih kategorija koristi.

Nedostaci i izazovi generiranja znanja o regulirajućim tipovima koristi od prirode

Imajući u vidu širok spektar tipova koristi od prirode regulirajućeg karaktera, kao i naglašene nedostatke sveobuhvatnih i sistematiziranih istraživanja upravo za ovu kategoriju, nije iznenađujuće da su autori veliki naglasak dali na potrebu multidisciplinarnog istraživačkog pristupa u boljem razumijevanju regulirajuće uloge biološke raznolikosti i prirode u cjelini.

Različiti je nivo nedostataka u znanju za pojedine tipove koristi od prirode regulirajućeg karaktera, što je uvjetovano količinom i konciznošću istraženih izvora literature i interesom istraživačke zajednice za pojedinačne tipove koristi. Ipak, može se konstatovati da svi tipovi koristi od prirode regulirajućeg karaktera trebaju dodatna istraživanja i istraživačke pristupe, kako bi se kreirale informacije za unapređenje upravljačkih procesa.

Kada se govori o staništima, važno je napomenuti da su potrebne informacije o kvaliteti staništa i uticaju svih faktora na ekološke procese koji se u njima dešavaju, te da je izražena neophodnost uspostave mjera praćenja i kontrole njihovog korištenja. Nedostaju istraživanja usmjerena na efektivnije upravljanje procesom transfera reproduktivnog materijala i prilagođavanja trenutnih praksi okolinskim izazovima poput klimatskih promjena i rastućih pritisaka direktnog i indirektnog karaktera.

U segmentu koristi od procesa oprašivanja, naglašeno je da nedostaje tzv. Check lista oprašivača, informacije o uticaju direktnih pritisaka na stanje oprašivača, te informacije o ekonomskoj vrijednosti ove koristi od prirode. Iako je zagađenost zraka identificirana kao jedan od ključnih okolinskih problema, uticaj prirode i degradacije prirodnih staništa na kvalitet zraka nije u velikoj mjeri istražena. Slično je konstatovano i po pitanju uticaja biološke raznolikosti i prirode na proces ublažavanja posljedica klimatskih promjena, a naglašeno da je potrebno uspostavljati mehanizme praćenja stanja biološke raznolikosti sa aspekta uticaja klimatskih promjena. Identificirani su i značajni nedostaci u znanju i kada je riječ o koristima od slanih i slatkih vodnih resursa, prvenstveno u vezi sa efektima trenutnih režima upravljanja prirodom i njihovog uticaja na kvalitet i količinu vode. Pored toga, istaknuta je potreba istraživanja uticaja i efekata klimatskih promjena na stanje vodnih resursa, acidifikaciju mora i kvalitet vode uz jačanje mjera za kontinuirano praćenje promjena.

Kada je riječ o koristima od prirode u procesima formiranja i održavanja kvalitete tla, istaknuti su nedostaci istraživanja usmjerenih na ulogu ekosistema i prirode u ovim procesima, kao i u procesima sprečavanja svih oblika erozije i degradacije zemljišta. Konačno, naglašeno je da nedostaju prostorne informacije (mape) o ulozi ekosistema u procesu sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih nesreća i katastrofa.

Nedostaci i izazovi generiranja znanja o materijalnim tipovima koristi od prirode

Iako su informacije o koristima od prirode materijalnog karaktera posredno dostupne kroz zvanične statističke evidencije, tržišne informacije i izvozno-uvozne statistike, može se konstatovati da nedostaje sistemski pristup u njihovom razumijevanju i ulozi u unapređenju kvalitete življenja u BiH. Kada je riječ o materijalnoj koristi od prirode u procesu podrške proizvodnji hrane, istaknuto je da zbog nedostatka adekvatnih znanja, poljoprivredni potencijalni nisu potpuno iskorišteni, a stabilnost tržišta se osigurava uvozom skoro svih kategorija prehrambenih proizvoda.

U tom smislu se naglašava važnost znanja kao faktora poljoprivredne proizvodnje i potreba za primjenom ekosistemskog pristupa u poljoprivrednoj proizvodnji. Prirodni ekosistemi također služe kao izvor hrane i izvor drugih materijalnih proizvoda. Naglašena je potreba povezivanja tradicionalnih i lokalnih znanja i praksi sa formalnim istraživanjima u cilju očuvanja ovih resursa i kreiranja boljih upravljačkih modaliteta. Kada je u pitanju sektor lovne privrede naglašeno je da nedostaju evidencije i zvanične informacije o stanju divljači, a nisu uspostavljeni formalni upravljački mehanizmi za razmjenu informacija. Jedna od aktuelnih istraživačkih tema u kontekstu energetske tranzicije ka obnovljivim izvorima energije jeste i pitanje potencijala za proizvodnju energije na bazi poljoprivredne i šumske biomase. Mnoge studije ukazuju na potencijale šumske i poljoprivredne biomase, ali ipak nedostaju saznanja o operativnim potencijalima i optimalnim organizacionim modelima mobilizacije biomase, spremnosti svih aktera da se aktivno uključe u proces korištenja i snabdijevanja, te finansijskim modelima kojima bi bila zagarantovana održivost ovog procesa.

Zvanični podaci u proizvodnji drveta u sektoru šumarstva daju opšti prikaz procesa i obima proizvodnje, ali nedostaju istraživanja koja bi ustanovila uticaj ovog obima proizvodnje na stanje šuma u različitim područjima. Pored toga, potrebno je istražiti ekonomske efekte trenutnog obima proizvodnje i proces stvaranja dodane vrijednosti korištenjem drvnih resursa iz šuma u javnom i privatnom vlasništvu. U slučaju ljekovitih resursa identificirani su nedostaci istraživanja farmakološkog, taksonomskog i socioekonomskog karaktera kojima bi se uticalo na konzervaciju važnih komponenti biološke raznolikosti korisnih za zdravstvene svrhe.

Nedostaci i izazovi generiranja znanja o nematerijalnim tipovima koristi od prirode

Karakter ove kategorije koristi od prirode je izazovan za istraživanje i generiranje znanja, a zahtjeva povezivanje istraživačkih pristupa iz prirodnih, tehničkih i društvenih nauka, uz uvažavanje elemenata umjetnosti i tradicionalnog pristupa u korištenju komponenti prirode. To je glavni razlog zbog kojeg se može tvrditi da je grupa koristi nematerijalnog karaktera najveća nepoznanica, sa najmanje utvrđenih izvora naučnoistraživačkoj i stručnoj literaturi. Ipak, konstatovano je da formalno i neformalno obrazovanje treba biti obogaćeno dodatnim sadržajima o ulozi prirode u kvalitetu življenja ljudi i potrebi održivog korištenja prirodnih resursa.

Tradicionalni pristup u korištenju prirode je nedovoljno opisan i postoji potreba za povezivanjem tradicionalnih praksi i znanja sa savremenom kategorizacijom koristi od prirode i uključivanje ovih znanja u formalne procese edukacije i procese donošenja strateških i upravljačkih odluka u vezi prirodnih resursa. Potrebno je intenzivirati istraživačke procese i projekte usmjerene na uticaj prirode na kvalitet življenja, zdravlje, rekreativne i relaksacijske navike građana, uticaj na identitet

i razvoj pojedinca i zajednice, te istraživati opcije sigurnu budućnost zasnovanu na održivom korištenju komponenti biološke raznolikosti i prirodnih resursa. Konačno, važno je napomenuti da nedostaju istraživanja i generiranje znanja o vrijednostima svih tipova koristi od prirode, na osnovu kojih bi se moglo, ekonomsko-finansijskim parametrima, ukazati na ogroman značaj prirode i biološke raznolikosti, kao najvažnijeg bogatstva kojim raspolaže društvo u BiH.

STANJE PRIRODE

POGLAVLJE 3



STANJE PRIRODE

Koordinatori poglavlja

Prof. dr. Dalibor Ballian; Prof. dr. Radoslav Dekić; Prof. dr. Biljana Lubarda

Način citiranja:

Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Adrović, A.; Barudanović, S.; Bećirović, Dž.; Drašković, B.; Đurić, G.; Eterović, T.; Gajić, A.; Hadžiahmetović Jurida, E.; Hamidović, S.; Hrković Porobija, A.; Hukić, E.; Kahrić, A.; Kalamujić Stroil, B.; Kamberović, J.; Karahmet, E.; Kazić, A.; Kelečević, B.; Kondić, D.; Lolić, S.; Lukić Bilela, L.; Macanović, A.; Manojlović, M.; Marić, N.; Mataruga, M.; Memišević Hodžić, M.; Petronić, S.; Sarajlić, N.; Škrijelj, R.; Šnjegota, D.; Šunje, E.; Treštić, T.; Trožić-Borovac, S.; Velić, L. i Zimić, A. (2024): **Stanje prirode**, u: Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 169-408/783.

Autor naslovne fotografije: Dubravka Šoljan

SADRŽAJ

POPIS ILUSTRACIJA	169
POPIS SKRAĆENICA.....	172
3 IZVRŠNI SAŽETAK	173
3.1 UVOD.....	176
3.1.1 Uloga faktora nežive prirode u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH.....	177
3.1.1.1 Klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine.....	178
3.1.1.2 Klimatski i meteorološki elementi	179
3.1.1.3 Uticaj klimatskih promjena na biosferu.....	180
3.1.1.4 Geološki sastav i građa stijena.....	181
3.1.1.5 Reljef.....	182
3.1.1.6 Fenološki gradijent	185
3.1.1.7 Vode.....	186
3.1.1.8 Zemljišta u BiH	187
3.1.1.9 Nivoi biološke raznolikosti u prirodi BiH.....	189
3.2 ODNOS RAZNOLIKOSTI GENA, VRSTA I EKOSISTEMA U PRIRODI BiH.....	191
3.2.1 Uloga biološke raznolikosti u funkcionisanju ekosistema	191
3.2.1.1 Diverzitet pejzaža i ekosistema u BiH	191
3.2.1.2 Diverzitet vrsta u ekosistemima BiH	196
3.2.1.3 Diverzitet gena u ekosistemima BiH	198
3.2.1.3.1 Analiza stanja genetičkog diverziteta u BiH.....	201
3.2.2 Utjecaj biološke raznolikosti na otpornost ekosistema.....	206
3.2.3 Dugoročno održavanje višestrukih ekosistemskih funkcija i usluga	209
3.3 TRADICIONALNA ZNANJA O BIODIVERZITETU I KORISTIMA OD PRIRODE.....	211
3.3.1 Stanje i raznolikost tradicionalnih znanja o biološkom diverzitetu u BiH.....	211
3.3.2 Tradicionalna znanja o korištenju različitih vrsta biljaka, životinja i gljiva	211
3.3.3 Savremena istraživanja stanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu	215
3.3.4 Generalna ocjena stanja tradicionalnih znanja	217
3.3.5 Budućnost i perspektive tradicionalnih znanja u BiH.....	218
3.4 STATUS I TRENDOVI BIODIVERZITETA PO EKOSISTEMIMA I TAKSONOMSKIM GRUPAMA.....	221
3.4.1 Diverzitet ekosistema Bosne i Hercegovine.....	221
3.4.1.1 Šume u Bosni i Hercegovini.....	223
3.4.1.1.1 Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	227
3.4.1.1.2 Gorske šume	229
3.4.1.1.3 Reliktne borove šume.....	232
3.4.1.1.4 Mediteranske i submediteranske šume i šikare	237
3.4.1.2 Livade i pašnjaci u Bosni i Hercegovini	240
3.4.1.2.1 Umjereno vlažne livade	241
3.4.1.2.2 Suve i kamenite livade i pašnjaci.....	243
3.4.1.3 Kompleksi vodenih staništa.....	248

3.4.1.3.1	Vlažna staništa i stajaće vode	248
3.4.1.3.1.1	Ekosistemi stajaćih voda.....	249
3.4.1.3.1.2	Ekosistemi jezera	249
3.4.1.3.1.3	Hidroakumulacije	253
3.4.1.3.1.4	Močvarni ekosistemi	255
3.4.1.3.1.5	Tresetišta	257
3.4.1.3.1.6	Šume johe, vrba i topola.....	260
3.4.1.3.1.7	Poplavne i vlažne livade.....	260
3.4.1.3.2	Tekuće vode	262
3.4.1.3.3	More i morska obala	264
3.4.1.4	Kraški kompleksi	268
3.4.1.4.1	Kanjoni, klisure i stijene.....	268
3.4.1.4.1.1	Ekosistemi u pukotinama stijena	270
3.4.1.4.1.2	Ekosistemi sipara.....	272
3.4.1.4.1.3	Šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama	274
3.4.1.4.2	Pećine i druga podzemna staništa.....	276
3.4.1.4.3	Kraška polja.....	285
3.4.1.5	Visokoplaninski kompleksi.....	288
3.4.1.5.1	Ekosistemi snježanika.....	290
3.4.1.5.2	Ekosistemi planinskih rudina.....	292
3.4.1.5.3	Ekosistemi vriština	294
3.4.1.5.4	Ekosistemi klekovine bora	295
3.4.1.5.5	Subalpski niski šibljac i žbunastih vrba	297
3.4.1.5.6	Ekosistemi pretplaninskih šuma	297
3.4.1.6	Poljoprivredne površine.....	300
3.4.1.6.1	Ratarske površine, voćnjaci i vinogradi	300
3.4.1.7	Urbane površine	303
3.4.2	Generalna ocjena stanja očuvanosti ekosistema i trend grupa ekosistema	307
3.4.3	Trend stanja ključnih komponenti u različitim grupama ekosistema	311
3.5	NAPREDAK BIH U IMPLEMENTACIJI MULTILATERALNIH OKOLIŠNIH SPORAZUMA SA CILJEM ZAŠTITE EKOSISTEMA I PEJZAŽA	313
3.5.1	Napredak prema EU Direktivi o pticama.....	313
3.5.2	Napredak prema EU Direktivi o staništima.....	313
3.5.3	Napredak prema Aichi ciljevima (Konvencija o biološkoj raznolikosti)	314
3.5.4	Napredak prema Konvenciji o migratornim vrstama divljih životinja (CMS).....	314
3.5.5	Napredak prema Konvenciji o močvarnim staništima od međunarodne važnosti (Ramsar).....	315
3.6	DIVERZITET VRSTA PO TAKSONOMSKIM GRUPAMA	315
3.6.1	Ribe.....	315
3.6.2	Vodozemci	320
3.6.3	Gmizavci.....	325
3.6.4	Ptice	332
3.6.5	Sisari	339
3.6.5.1	Kopneni sisari	339

3.6.5.2 Morski sisari.....	346
3.6.6 Beskičmenjaci.....	347
3.6.6.1 Kopneni beskičmenjaci	347
3.6.6.2 Vodeni beskičmenjaci.....	354
3.6.6.2.1 Slatkovodni beskičmenjaci.....	354
3.6.6.2.2 Morski beskičmenjaci	358
3.6.7 Mikrobni diverzitet tla	359
3.6.8 Vaskularne biljke.....	361
3.6.9 Mahovine	375
3.6.10 Lišajevi.....	377
3.6.11 Gljive	379
3.6.12 Cijanobakterije i alge.....	383
3.6.13 Generalna ocjena stanja očuvanosti taksonomskih grupa	387
3.6.14 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa.....	389
3.6.15 Napredak prema multilateralnim okolišnim sporazumima u cilju očuvanja vrsta.....	391
3.7 GENETIČKI DIVERZITET	391
3.7.1 Genetički diverzitet lokalnih pasmina i sorti.....	391
3.7.2 Genetički diverzitet gajenih životinja	392
3.7.3 Genetički diverzitet endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta u BiH	395
3.7.3.1 Genetički diverzitet riba	395
3.7.3.2 Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih sisara u BiH	398
3.7.3.3 Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih biljnih vrsta.....	399
3.7.4 Generalna ocjena stanja genetičkog diverziteta u BiH	400
3.7.5 Trendovi i buduća dinamika genetičkog diverziteta u BiH.....	401
3.8 INVAZIVNE VRSTE U BiH	402
3.8.1 Brojnost i distribucija invazivnih vrsta u BiH.....	402
3.9 IDENTIFIKACIJA NEDOSTAJUĆIH ZNANJA O BIOLOŠKOJ RAZNOLIKOSTI BiH.....	404
3.10 GEOGRAFSKE PRAZNINE.....	404
3.11 VREMENSKE DISTANCE	405
3.12 NEDOSTACI U ZNANJIMA O EKOSISTEMIMA.....	406
3.13 TAKSONOMSKE PRAZNINE.....	406
3.14 GENETIČKI DIVERZITET I STANJE ZNANJA.....	407
3.15 PRAĆENJE STANJA - TRENDОВI	408

POPIS ILUSTRACIJA

Slike

Slika 3.1 Raspored srednjih temperatura vazduha i padavina u BiH u periodu 1961-1990. (2017 Drešković & Mirić, 2017)	180
Slika 3.2 Geološka karta i glavni rasjedi u BiH (Izvor: Drašković, 2023, podloga ArcGIS Geology Map)	181
Slika 3.3 Rasprostranjenost četinarske šume ispod i iznad 1000 m (Drašković, 2012).....	183
Slika 3.4 Raspored nadmorskih visina prema digitalnom elevacionom modelu (DEM) rezolucije 25 m (izvor: Drašković, 2012).....	184
Slika 3.5 Hidrografska mreža BiH (Drašković, 2023)	187
Slika 3.6 Zemljišta u BiH (Izvor: NEAP BiH, 2003).....	188
Slika 3.7 Bosanskohercegovački brdski konj (Foto: D. Šoljan)	200
Slika 3.8 Praksa sakupljanja borovnice pomoću mašine (Foto: A. Macanović).....	219
Slika 3.9 Veliki Stolac (Foto: M. Mataruga).....	224
Slika 3.10 Karta rasprostranjenja nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	228
Slika 3.11 Karta rasprostranjenja gorskih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	230
Slika 3.12 Karta rasprostranjenja reliktnih borovih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	232
Slika 3.13 <i>Halacsya sendtneri</i> (Boiss.) Doerfl. (Foto: B. Lubarda).....	234
Slika 3.14 Geografska distribucija mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)	237
Slika 3.15 Geografska distribucija mezofilnih livada u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)	241
Slika 3.16 Geografska distribucija suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	244
Slika 3.17 Geografska distribucija vlažnih staništa i stajaćih voda u BiH (Izvor: Stupar et al., 2023)	248
Slika 3.18 Lokvanjsko jezero na Bjelašnici (Foto: D. Šoljan)	251
Slika 3.19 Geografska distribucija ekosistema tekućih voda u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	262
Slika 3.20 Geografska distribucija ekosistema mora i morske obale u BiH (Izvor: Stupar et al., 2023)	265
Slika 3.21 Geografska distribucija kanjona, klisura i stijena u BiH (Izvor: Stupar et al., 2023)	269
Slika 3.22 Geografska distribucija pećina u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	278
Slika 3.23 Geografska distribucija kraških polja u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023).....	285
Slika 3.24 Geografska distribucija visokoplaninskog kompleksa u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)	289
Slika 3.25 Karta rasprostranjenja (a) ratarskih površina i (b) voćnjaka i vinograda u BiH (izvor: Stupar et al., 2023)	300
Slika 3.26 Geografska distribucija urbanih površina u BiH (Izvor: 2023 Stupar et al., 2023).....	303
Slika 3.27 Nalazišta vodozemaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog Udruženja - ATRA).....	321

Slika 3.28 Nalazišta gmizavaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog Udruženja - ATRA).....	329
Slika 3.29 <i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758) (Foto: E. Hatibović)	333
Slika 3.30 Leptir <i>Vanessa cardui</i> na biljci <i>Telekia speciosa</i> (Foto: D. Šoljan).....	350
Slika 3.31 Prenj - dio hercegovačkog endemskog centra „Prenj, Čvrstica i Čabulja“ (Foto: A. Macanović).....	373
Slika 3.32 Rujnica (<i>Lactarius delciosus</i>) (Foto: D. Šoljan)	381
Slika 3.33 Pas tornjak na planini Vranici (Foto: E. Mašić).	393
Slika 3.34 <i>Moltkia petraea</i> (Tratt.) Griseb. (Foto: B. Lubarda)	399

Tabele

Tabela 3.1 Hipsometrijske karakteristike reljefa Bosne i Hercegovine (Drešković & Mirić, 2017)	183
Tabela 3.2 Pregled korisnih gljiva u BiH (Redžić et al., 2010).....	214
Tabela 3.3. Diferencijacija grupa ekosistema BiH prema osnovnim uslovima na staništu (Stupar et al., 2023).....	222
Tabela 3.4 Biogeografske regije u BiH (Lakušić, 1982; 1981).....	226
Tabela 3.5 Pregled pećinske faune odabranim tipskim lokalitetima u BiH (Lukić Bilela et al., 2019)	280
Tabela 3.6 Tipovi direktnih pritisaka i trend stanja ključnih komponenti ekosistema za grupe ekosistema.....	309
Tabela 3.7 Trend ključnih komponenti ekosistema koje doprinose različitim tipovima koristi (Bećirović et al., 2023)	312
Tabela 3.8. Endemske vrste riba jadranskoga sliva BiH (preuzeto iz: Glamuzina et al., 2010).....	317
Tabela 3.9 Biosistematski pregled vodozemaca u BiH sa endemskim statusom (?-očekivana vrsta, *-alohtona vrsta).....	322
Tabela 3.10 Indeks osjetljivost bh. vodozemaca prema DELH procjeni (Zimić & Šunje, 2022)	324
Tabela 3.11 Biosistematski pregled gmizavaca u BiH sa endemskim statusom (?-očekivana vrsta, *-alohtona vrsta).....	327
Tabela 3.12 Pregled ptica u BiH (Izvor: Reiser, 1939; Obratil, 1967, 1968, 1972, 1975, 1976, 1977; Kotrošan, 2006, 2008, 2008/2009; Kotrošan & Papeš, 2007; Dročić, 2010; Kotrošan & Dročić, 2010/2011).....	335
Tabela 3.13 Pregled ukupnog diverziteta faune sisara BiH	343
Tabela 3.14 Pregled ugroženih vrsta sisara BiH	346
Tabela 3.15 Prikaz biodiverziteta kopnenih i vodenih beskičmenjaka u fauni BiH do danas	352
Tabela 3.16 Broj morskih beskičmenjaka po filumima i referencama u Bosni i Hercegovini	358
Tabela 3.17 Pregled familija sa najvećim brojem vrsta i podvrsta flore BiH (Redžić et al., 2008). 365	
Tabela 3.18 Pregled endemičnih taksona vaskularne flore BiH (Izvor: Lubarda et al., 2014, Lubarda, 2019) kolona BiH označava endeme samo u BiH.....	366
Tabela 3.19 Odnos broja vrsta i veličine teritorije zemalja Balkanskog poluostrva (preuzeto iz Stevanović et al. 1999 modifikovano)	374
Tabela 3.20 Diverzitet slatkovodnih i terestričnih cijanobakterija i algi na području BiH.....	386
Tabela 3.21 Ključni pritisci za sve grupe organizama (Izvor: autori sekcija u Procjeni).....	387
Tabela 3.22 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa (Izvor: autori sekcija u Procjeni). 389	

Grafikoni

Grafikon 3.1 Poznavanje tradicionalnih recepata (Barudanović et al., 2023).....	216
Grafikon 3.2 Poznavanje tradicionalnih recepata, prema spolu (%) (Barudanović et al., 2023)	216
Grafikon 3.3 Poznavanje lokalnih prirodnih resursa, prema godištu ispitanika (Barudanović et al., 2023).....	216
Grafikon 3.4 Prosječan broj ekonomski značajnih biljaka, prema godinama starosti ispitanika (Barudanović et al., 2023)	216
Grafikon 3.5 Buduća dostupnost prirodnih resursa (%).....	218
Grafikon 3.6 Buduća dostupnost prirodnih resursa, po dobnim skupinama (%).....	218
Grafikon 3.7 Ugroženost faune sisara BiH u odnosu na ukupno opisani diverzitet.....	345
Grafikon 3.8 Ugroženost vrsta po redovima u odnosu na ukupan broj vrsta faune sisara BiH ...	345

POPIS SKRAĆENICA

Skraćenica	Puni naziv
IPBES	Međuvladina naučno-politička platforma o biodiverzitetu i uslugama ekosistema (eng. <i>The Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
ILK	Lokalna i tradicionalna znanja (eng. <i>Indigenous local knowledge</i>)
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
EU	Evropska unija
BiH	Bosna i Hercegovina
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
RS	Republika Srpska
BD BiH	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
FHMZ	Federalni hidrometeorološki zavod
EK	Europska komisija
NBSAP	Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. <i>National Biodiversity Strategies and Action Plan</i>)
ESAP	Strategija zaštite životne sredine BiH (eng. <i>Environmental Strategy and Action Plan</i>)
UNEP-WCMC	Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. <i>United Nations Environment Programme</i>) Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. <i>World Conservation Monitoring Centre</i>)
IKI	Inicijativa za klimu Njemačkog federalnog ministarstva za okoliš, zaštitu prirode i nuklearnu sigurnost (eng. <i>International Climate Initiative</i>)
MAT	Multidisciplinarni autorski tim

3 IZVRŠNI SAŽETAK

Bosnu i Hercegovinu karakterizira visok stepen ekosistemske, specijske i genetičke raznolikosti u odnosu na evropski prosjek. Specifičnost geografske pozicije BiH, uslovljene klimatskim karakteristikama, reljefom, geološkom podlogom i zemljištem, uslovljava bogatstvo živog svijeta ovih prostora (dobro utvrđeno) (3.1.1). Osnovni tipovi klime zastupljeni u BiH su: umjerenokontinentalni, planinski i jadranski (3.1.1.1). Bosna i Hercegovina je po geološkom sastavu veoma heterogeno područje. Sedimentne stijene imaju najveće rasprostranjenje, metamorfne nešto manje, magmatske najmanje (3.1.1.4). Prema postanku i tipu oblika reljefa na prostoru BiH se izdvaja: nizijski, brežuljkasti, planinski i kraški tip reljefa (3.1.1.5). Bez obzira na to što je BiH bogata vodama, problem predstavlja njihova neravnomjerna prostorna i vremenska raspodjela (3.1.1.7). Glavni tipovi tla u BiH su smeđa, kojih ima oko 50% (smeđe 27% i kiselo smeđe 23%), crnice na krečnjaku čine oko 16%, hidromorfna tla oko 20%, ilimerizirana 7% i crvenice 1,17% (3.1.1.8).

Naučna literatura u Bosni i Hercegovini navodi preko 250 tipova zajednica, po čemu se BiH nalazi u samom vrhu evropske ljestvice zemalja s aspekta raznolikosti ekosistema. Naučno prepoznati tipovi zajednica još uvijek nisu rezultirali jedinstvenom klasifikacijom tipova staništa (dobro utvrđeno) (3.4.1). Šumske ekosisteme (3.4.1.1) te ekosisteme livada i pašnjaka (3.4.1.2) u Bosni i Hercegovini karakterizira visoka ekosistemska raznolikost te visok stepen endemizma i reliktnosti (dobro utvrđeno). Velika raznolikost odlikuje i komplekse vodenih staništa (ekosisteme vlažnih staništa stajaćih voda (3.4.1.3.1), tekućih voda (3.4.1.3.2), mora i morske obale (3.4.1.3.3). Ekosistemi u kraškim kompleksima predstavljaju grupu koja se karakterizira velikim stepenom specifične (endemične i reliktno) biološke raznolikosti u BiH (dobro utvrđeno) (3.4.1.4). Visokoplaninski kompleks u Bosni i Hercegovini je veoma složen, a sastoji se od niza različitih tipova ekosistema koji su uslovljeni različitim geološkim podlogama i položajem planinskog masiva (dobro utvrđeno). Veliki dio specijskog bogatstva visokoplaninskog kompleksa čine endemične vrste i glacijalni relikti (dobro utvrđeno) (3.4.1.5). Tercijarna obradiva vegetacija u Bosni i Hercegovini pokazuje raznolikost povezanu s tipom kulture i poljoprivrednom praksom u primjeni (dobro utvrđeno) (3.4.1.6). Urbana flora i vegetacija je izuzetno floristički složena, a prema preliminarnim podacima i izuzetno bogata jer broji preko 1.400 taksona u rangju vrsta i podvrsta (dobro utvrđeno). U sastav ovog veoma dinamičnog kompleksa ulazi veliki broj alohtonih vrsta koje često pokazuju karakter invazivnosti (dobro utvrđeno) (3.4.1.7). U Bosni i Hercegovini ne postoje rezultati istraživanja otpornosti i funkcionalnosti ekosistema (dobro utvrđeno) (3.2.2). Ekosistemske usluge stanovništvu Bosne i Hercegovine najbolje su prepoznate kroz usluge opskrbe (dobro utvrđeno), dok ostali tipovi ekosistemskih usluga/koristi od prirode nisu dovoljno naučno istraženi (dobro utvrđeno) (3.2.3).

Bosnu i Hercegovinu karakterizira velika raznolikost vrsta riba, vodozemaca, gmizavaca, ptica, sisara, beskičmenjaka, vaskularnih biljaka, mahovina, cijanobakterija, algi, lišajeva i gljiva (utvrđeno, ali nepotpuno) (3.6.12). Raznolikost vrsta biljaka, životinja i gljiva u ekosistemima u Bosni i Hercegovini je visoka (dobro utvrđeno) (3.2.1.2). Diverzitet slatkovodnih agnata i riba Bosne i Hercegovine ogleda se u prisustvu 118 vrsta i podvrsta. Morsku ihtiofaunu čini 12 predstavnika riba sa hrskavičavim skeletom (sedam vrsta ajkula i pet vrsta raža) i približno 210 predstavnika riba sa koštanim skeletom (3.6.1). Pouzdano se zna da u Bosni i Hercegovini

živi 23 vrste vodozemaca (dobro utvrđeno) (3.6.2), te 34 vrste i 37 podvrsta gmizavaca (dobro utvrđeno) (3.6.3). U Bosni i Hercegovini je u dosadašnjim istraživanjima zabilježena 351 vrsta ptica (dobro utvrđeno) (3.6.4), a u fauni sisara koji žive slobodno u prirodi detektirano je ukupno 91 vrsta kopnenih sisara (dobro utvrđeno), dok su dosadašnja istraživanja morskih sisara teritorijalnih voda Bosne i Hercegovine nedovoljna (3.6.5). U Bosni i Hercegovini dosad je konstatirano 6.105 kopnenih beskičmenjaka i 127 vrsta morskih beskičmenjaka (utvrđeno, ali nepotpuno) (3.6.6). BiH se odlikuje izuzetnim florističkim bogatstvom taksona vaskularnih biljaka te, prema novijim istraživanjima, floru viših biljaka čini 4.403 taksona u rangu vrsta (3.317) i podvrsta (1.086) (3.6.8). Dostupne reference o mahovinama u BiH daju podatke za nešto više od 560 vrsta jetrenjača i mahovina, a još postoje nedovoljno istražena područja u kojima mahovine čine značajnu komponentu (3.6.9).

Prema posljednjim podacima diverzitet lišajeva je procjenjen i trenutno je poznato 648 vrsta (4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva), 13 neliheniziranih ili sumnjivo liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva (lišajske askomicete) (3.6.10). U literaturi se navodi podatak da su u BiH identificirane 552 vrste gljiva, međutim, prema analiziranim literaturnim izvorima i procjenama istraživača gljiva u BiH, njihov broj premašuje 2.000 vrsta (utvrđeno, ali nekompletno) (3.6.11). Cijanobakterije i alge u Bosni i Hercegovini su zastupljene sa 2.373 vrste, od čega je 1.859 slatkovodnih i terestričnih i 514 marinskih vrsta, a također postoji veliki broj staništa koja su nedovoljno ili potpuno neistražena (dobro utvrđeno) (3.6.12).

Istraživanja, inventarizacija i kolekcije genetičkih resursa pokazuju da na području današnje BiH postoji dugogodišnja tradicija gajenja autohtonih sorti žitarica, vočki i vinove loze, lokalnih populacija povrća, gajenja lokalnih rasa životinja kao i korištenja ljekovitih i aromatičnih biljaka (utvrđeno, ali nepotpuno) (3.7.1). Bosna i Hercegovina priznata je kao zemlja porijekla dviju pasmina pasa: bosanskohercegovačko-hrvatski pastirski pas - tornjak i bosanski oštrodlaki gonič - barak, zatim bosanskohercegovačkog brdskog konja, te dvije autohtone pasmine goveda - buša i gatačko govedo (dobro utvrđeno) (3.7.2). Veliki problem u očuvanju genetičkog diverziteta endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta u BiH predstavlja i manjak naučnih i stručnih podataka o utvrđenom broju autohtonih biljnih i životinjskih vrsta koje predstavljaju poseban dio cjelokupne bosanskohercegovačke flore i faune, kao i potvrđenih parametara autohtonosti. Aktivnosti na očuvanju životinjskih genetičkih resursa su još uvijek malobrojne, banke gena ne postoje, a projekti zaštite se odvijaju na nivou pojedinaca ili udruženja (3.7.4). Nestručnim gazdovanjem u šumskim ekosistemima se smanjuje genetički diverzitet, a prekomjernim korištenjem mogu se narušiti prirodne strukture (3.7.5).

Kao rezultat ekosistemskih funkcija, svaka grupa ekosistema na specifičan način učestvuje u kreiranju ukupnih regulirajućih, materijalnih i nematerijalnih koristi od prirode. Tri grupe ekosistema (šumski, vodeni i poljoprivredni) daju ključne koristi, odnosno esencijalne ekosistemske usluge stanovništvu u Bosni i Hercegovini (utvrđeno, ali nepotpuno) (3.1.1). Šumski ekosistemi se dijele na visokoproduktivne i niskoproduktivne u smislu proizvodnje drvne mase, a imaju čitav niz zaštitnih funkcija: smanjenje rizika od poplava, usvajanje CO₂, regulacija klime, prečišćavanje zraka, stvaranje zemljišta i sprečavanje erozije i slično (3.1.1). Vodeni ekosistemi obuhvataju ekosisteme tekućica, planinskih potoka, jezerskih ekosistema, te močvarnih i barskih staništa, imaju posebnu vrijednost i ključnu ulogu u pružanju koristi od prirode. Nažalost, vodeni ekosistemi trpe visok pritisak i kontinuiranu degradaciju

(3.1.1). Poljoprivredni ekosistemi su od velike važnosti za proizvodnju hrane i ekosistemske usluge koje potječu od agrobiodiverziteta (3.1.1).

Usljed slabe mogućnosti terenskih istraživanja, proučavanje i praćenje ekosistemskog, specijskog i genetičkog diverziteta u Bosni i Hercegovini je pretrpjelo historijski zastoj u periodu od 1992. do kraja prve decenije 21. vijeka. Najveći broj podataka o biodiverzitetu odnosi se na određene grupe vrsta i ekosisteme koji su bili u fokusu istraživanja, dok za pojedine postoje potpune praznine (dobro utvrđeno) (3.10). Današnje stanje podataka o biodiverzitetu u Bosni i Hercegovini je rezultat diskontinuiteta u istraživanjima i kapaciteta za podršku novim istraživanjima u posljednjim decenijama (dobro utvrđeno). O tome svjedoče identificirana nedostajuća znanja (sve sekcije poglavlja). Postojeći podaci o ekosistemima su većinom zastarjeli i naučno neusaglašeni (3.9). Najviše podataka postoji za područja oko većih gradova ili za ona koja su istraživačima privlačila veliku pažnju (specifične geološke podloge, visoke planine ili geomorfološki fenomeni) (3.10). Nije izvršena savremena inventarizacija živog svijeta u Bosni i Hercegovini (3.6, 3.7). Postoje novija istraživanja (npr. za vaskularnu floru), ali se još uvijek vrlo malo zna o biodiverzitetu Bosne i Hercegovine, posebno nekih grupa kao što su beskičmenjaci, gljive i mikroorganizmi (3.6).

U Bosni i Hercegovini postoji izrazito bogatstvo tradicionalnih i lokalnih znanja i praksi u korištenju biodiverziteta, ali je potvrđen njihov gubitak usljed demografskih promjena (dobro utvrđeno). Korištenje potencijala biološke raznolikosti igralo je važnu ulogu u historijskom razvoju naše zemlje (dobro utvrđeno), ali ne postoji sistemsko prikupljanje i dokumentiranje tradicionalnih znanja o upotrebi biodiverziteta u Bosni i Hercegovini (3.3). Kroz posljednjih stotinjak godina industrijalizacijom i depopulacijom ruralnih područja primjetna je tendencija slabijeg korištenja tradicionalnih znanja o biološkom diverzitetu (dobro utvrđeno), a iščezavaju i brojni stari zanati koji su koristili proizvode od biljaka, a posebno od šume (dobro utvrđeno) (3.3.2). Tradicionalna znanja u Bosni i Hercegovini su na granici nestanka. Dobar dio znanja o korištenju biološke raznolikosti kao izvora hrane je potpuno zanemaren, a znanja o ljekovitom bilju djelomično opstaju kroz prakticanje narodne medicine (3.3.4).

Na području Bosne i Hercegovine se bilježi sve veći broj stranih invazivnih vrsta biljaka, životinja i gljiva, bez podataka o njihovoj distribuciji (dobro utvrđeno). Njihova sadašnja distribucija, kao i direktni utjecaj na autohtoni biodiverzitet u BiH, nije dovoljno poznat (dobro utvrđeno) (3.8.1).

3.1 UVOD

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Radoslav Dekić, Milan Mataruga

Velika orografska složenost Bosne i Hercegovine, kao rezultat njezine geološke povijesti, odnosno formiranja mladih Dinarskih planina, njene klimatske raznolikosti (Stefanović, 1977) i povijesnih migracija flore i faune (Redžić, 2011; Redžić et al., 2008), uslovlila je veliku biološku raznolikost na svim razinama (Redžić et al., 2008). Temeljem tih rezultata, ali i drugih dostupnih podataka u Bosni i Hercegovini su identificirana i opisana 252 ekosustava (Lakušić, 1970; Redžić, 2007, 2012; Redžić et al., 2008; Riter-Studnička, 1956; 1959). Taksonomska istraženost je velika, ali podaci o broju taksona nisu uvijek usaglašeni. Kada je u pitanju genetska raznolikost, na njoj se radi tek par desetljeća, a rezultati pokazuju iznimno veliku genetsku varijabilnost. Nažalost, i pored velikog broja istraživanja, dobiveni rezultati nisu sistematski uređeni. Da bi se došlo do uspješne procjene znanja o biološkoj raznolikosti BiH, odnosno o njenom stanju, korištena su dva pristupa: a) opsežni pregled domaće literature koja se bavi biološkom raznolikošću, njenim razgraničenjem, prostornom raspodjelom i uslugama naših ekosustava; b) analiza stanja promjena u ekosustavima na temelju indeksa ljudskog djelovanja na njih.

Kroz sekcije ovog poglavlja dobija se polazna osnova za odgovore na pitanja: Koliko i na koji način priroda i korištenje prirodnih resursa doprinose osiguranju sredstava za život, kvalitetu života i održivom razvoju u BiH?; Kakvi su status, trendovi i budući scenariji stanja prirode i korištenja prirodnih resursa u BiH, te koji razvojni i društveni pritisci i na koji način, direktno i indirektno utiču na stanje i trendove prirode i prirodnih resursa u BiH? Raznolikost ekosistema, vrsta, gena, te raznolikost koristi od prirode u BiH je predmet analiziranih opcija upravljanja, u cilju održivosti prirode i života u harmoniji sa prirodom. Rad na IPBES-ovoj procijeni u ovom poglavlju daje nam jedinstvenu sliku o stanju našeg biološkog diverziteta, odnosno njegove pozicije u društvu. Posebna vrijednost poglavlja je u mogućnosti usmjeravanja znanstvene zajednice ka potrebnim, odnosno društveno relevantnim istraživanjima, koja će omogućiti naučno bazirano i informisano donošenje odluka.

U ovom poglavlju je analizirano stanje naučnih, tradicionalnih i lokalnih znanja o biološkoj raznolikosti na svim nivoima. U ranijim istraživanjima prije devedesetih godina prošlog vijeka, biološka raznolikost je bila predmet brojnih studija i naučnih radova. Nažalost, tokom posljednjih 25 godina, status terenskih istraživanja je jako promijenjen, što se ogleda i u progresu znanja o raznolikosti ekosistema. Najčešće se provode istraživanja na genetičkom nivou, gdje postoje brojni rezultati. I pored toga, može se reći da su ova istraživanja još u svojim začecima, ali da prate europske trendove. U sve tri kategorije biološke raznolikosti postoje još brojne nedorečenosti, na koje se u narednom periodu treba osvrnuti, ali također postoje i dijelovi biološkog diverziteta koji se još nisu počeli istraživati. Akcenat poglavlja je na trenutnom stanju, djelimično na prethodno zabilježenom statusu i budućim trendovima ekosistema i grupa organizama. Značajan doprinos ovog poglavlja ogleda se procjeni nedostataka u znanjima, što može biti od posebne koristi za planiranje budućih istraživanja naučne zajednice. Kroz ključne poruke tekst poglavlja jasno ukazuje na potrebne odluke u pravcu budućih aktivnosti na očuvanju i održivom korišćenju biodiverziteta. To može biti od velike koristi za stanovništvo u BiH jer se na ovaj način otvaraju mogućnosti za donošenje adekvatnih odluka koje imaju utjecaja na stanje prirode u Bosni i Hercegovini.

3.1.1 Uloga faktora nežive prirode u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH

Autori teksta: Branislav Drašković, Dalibor Ballian, Milan Mataruga, Radoslav Dekić, Mirzeta Memišević Hodžić

Uvod

Faktori nežive prirode imaju važnu ulogu u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti u Bosni i Hercegovini. Geološka podloga, zemljište, reljef, klima, vode i ostali prirodni faktori utiču na biološki diverzitet. U ovoj sekciji će biti prezentirani postojeći podaci o raznolikosti abiotičkih faktora kao uslovima za formiranje biodiverziteta BiH.

Promjene abiotičkih faktora djeluju na biodiverzitet, što se odražava kako kroz kvantitativno-kvalitativne promjene u sastavu živog svijeta. Visoka genetička raznolikost vrsta obezbjeđuje veći adaptivni kapacitet i potencijal u toleranciji na klimatske i druge promjene faktora. Stoga je danas posebno značajno procijeniti odgovor vrsta i njihovih provenijencija na klimatske ekstreme i identifikovati populacije koje su dobro prilagođene projektovanim klimatskim promjenama.

Kada riječ o abiotičkim faktorima treba reći da se često iz metodoloških razloga uticaj pojedinačnih faktora posebno izučava. Tako na primjer voda ima veći toplotni kapacitet i može da apsorbuje mnogo više toplote dobijene Sunčevim zračenjem u odnosu na kopno. Ta toplota se sporije akumulira i sporije oslobađa, dok se kopno brzo zagrijava i hladi, što je osnova na kojoj je bazirana razlika između kontinentalne i maritimne klime u Bosni i Hercegovini. U pogledu amplituda u temperaturama vazduha i zemljišta one su veće u unutrašnjosti kopna, dok s druge strane vodne mase djeluju osvježavajuće i ljeti i zimi, pa se uticaj maritimne klime na priobalna područja ogleda u malim temperaturnim amplitudama i ujednačenoj klimi. Upravo na prostoru BiH dolazi do sudaranja maritimnih uticaja sa juga i kontinentalnih sa sjevera, što u kombinaciji sa razuđenim reljefom čini klimu veoma heterogenom.

Kontakt sa Jadranskim morem na jugu, jugozapadu i jugoistoku kao i kopnena povezanost sa evroazijskim kopnom na zapadu, sjeveru i istoku je posebno značajan faktor za opšta biogeografska obilježja Dinarida. Usljed prisustva suprotropskog i umjerenog klimatskog pojasa i njihovog prostornog razmještaja na području Dinarida tokom određenih klimatoloških sezona dolazi do preplitanja i miješanja zračnih masa sa bitno različitim fizičkim karakteristikama. Konkretnije, na ovom prostoru dominiraju vlagom bogate zračne mase zapadne i jugozapadne cirkulacije koje se smjenjuju sa suhim zračnim masama sa kontinentalnog istoka i sjeveroistoka, te polarni maritimni zrak sa evropskog sjevera i suprotropske zračne mase sa afričkog sjevera. Uzajamni odnosi navedenih tipova zračnih masa definiraju postojeće radijaciono-cirkulacione procese, što u širem regionu rezultira formiranjem većeg broja vrlo različitih životnih formi (Drašković & Mirić, 2017). Pored temperature vazduha i količine padavina, ostali klimatski faktori koji utiču na biodiverzitet su temperatura tla, oblačnost, osunčanost, svjetlost, vjetar i dr. Orografski faktori su značajan činilac ekosistema, koji na indirektan način utiču na vrste i ekosisteme. Ti uticaji se izražavaju kroz: nagib, ekspoziciju, hipsometriju i raščlanjenost terena.

Zemljišni faktori se izražavaju kroz uticaj određenih osobina zemljišta na funkcionisanje ekosistema. Te osobine su: hemijski, mineraloški i fizički sastav, tekstura zemljišta, djelovanje živih organizama koji se nalaze u njemu, prisustvo organskih materija i sl. (Lješević, 2000).

3.1.1.1 Klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine

Klimu Bosne i Hercegovine dominantno određuje geografski položaj, cirkulacija vazdušnih masa, reljef i geološka podloga. Iznad BiH je vrlo intenzivna razmjena polarnih i tropskih vazdušnih masa (Vemić, 1953). Osnovni tipovi klimata zastupljeni u BiH su: umjereno-kontinentalni, planinski i jadranski (Milosavljević, 1973).

Srednje godišnje temperature u periodu 1981-2010 variraju od 1,6°C (Bjelašnica) do 15,2°C (Mostar). Temperature variraju tokom zime od -6°C do 6,2°C a tokom ljeta od 9,8°C do 24,7°C. Rast temperatura na godišnjem nivou je evidentan u unutrašnjosti i prelazi 1,5°C u sjeverozapadnom dijelu (Banja Luka). Na osnovu klimatske regionalizacije, umjereno topli i humidni klimat ima dominantan udio (64,62%), praćen humidnim borealnim (24,53%) i mediteranskim klimatom (10,71 %) (Drešković & Mirić, 2013). Najmanja količina padavina izluči se na krajnjem sjeveroistoku BiH (oko 750 mm), dok područje Istočne Hercegovine prima najviše padavina tokom godine (do 2000 mm). Nad ostalim, većim dijelom zemlje, izluči se 850 do 1500 mm. U Peripanonskom obodu, padavine relativno pravilno opadaju od zapada ka istoku, dok je u niskoj Hercegovini situacija složenija (Bajić & Trbić, 2016) (Slika 3.1).

Kontinentalna i umjereno kontinentalna klima zastupljena je na sjeveru Bosne i u dolinama srednjih tokova Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine. Srednje godišnje temperature vazduha su relativno visoke i iznose od 9,6°C do 11,4°C, sa jasno izrađenim godišnjim dobima. Izražena su kolebanja temperatura u proljeće i jesen pa pozni prolječni i rani jesenji mrazovi mogu imati negativnih posljedica. U pogledu padavina, ovo područje se ističe po relativno malim količinama i spada u najsušnija područja u zemlji. Geografska raspodjela pokazuje porast od sjevera prema jugu i od istoka prema zapadu. Najviše padavina u godišnjem prosjeku imaju sjeverozapadni krajevi (između 1000-1500 mm) dok su najmanje količine zabilježene oko Bijeljine, Orašja i Bosanskog Šamca (ispod 800 mm) (FHMZ, 2021).

Planinska i planinsko-kotlinska klima počinje od granice kontinentalne i umjereno-kontinentalne klime na sjeveru i završava se na jugu linijom od Posušja i južnih obronaka Čabulje, Veleža i Bjelašnice, do Bileće. Srednja temperatura vazduha varira između 1,2°C do 11,6°C. Ova zona je pod uticajem sjeverno-evropske kontinentalne klime i mediteranske klime sa juga. Prostorna raspodjela godišnjih padavina je neravnomjerna zbog složenog reljefa. Vjetru izložene strane visokih planina imaju velike godišnje količine padavina, koje se kreću između 1300 i 2500 mm, dok u zaklonjenim riječnim dolinama i kotlinama su znatno manje i iznose od 700 do 800 mm.

Mediteranska (jadranska, subtropska) klima javlja se na jugu i jugozapadu zemlje, odnosno na području Hercegovine. Ovo područje obuhvata prostor između južne granice brdsko-planinskog područja i južne granice države. Zbog neposredne blizine Jadranskog mora i njegovog direktnog uticaja na karakter klimatoloških elemenata područje ima obilježja maritimne klime. Srednje temperature su relativno visoke i iznose od 12,8°C u Širokom Brijegu do 15,2°C u Neumu. Padavine su neravnomjerno raspoređene, kako u toku godine tako i prostorno. Godišnje količine padavina u prostornoj raspodjeli pokazuju ogromne razlike. Najmanju količinu padavina ima Čapljina sa 1070 mm, a najveću Vrbanj (Orijen) sa 3347 mm. Broj dana sa padavinama je mnogo veći zimi nego ljeti (FHMZ, 2021).

3.1.1.2 Klimatski i meteorološki elementi

Klimatsko meteorološki elementi i raznovrsnost živog svijeta su u direktnoj korelaciji. Trajanje sunčanih razdoblja smanjuje se od primorja ka unutrašnjosti i ka višim nadmorskim visinama. Godišnja suma trajanja sunčanih sati u centralnoj planinskoj oblasti iznosi 1700-1900 sati, što je posljedica iznad prosječne oblačnosti od 60-70%. Zbog čestih magli tokom hladnog razdoblja godine solarna radijacija u unutrašnjosti je niža nego na istoj nadmorskoj visini u primorju. U južnim regijama imamo 1900-2300 sunčanih sati (Mostar 2285 sati). U sjevernoj Bosni broj sunčanih sati iznosi 1800-2000, više u istočnom dijelu nego u zapadnom. Oblačnost se smanjuje od zapada prema istoku (DNI, 2013).

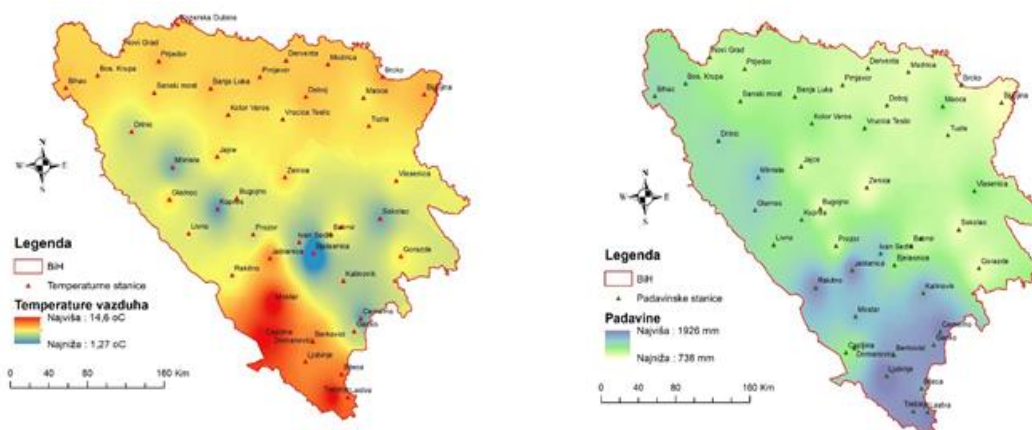
Temperatura vazduha odnosno toplota je u direktnoj vezi sa Sunčevim zračenjem i predstavlja jedan od osnovnih faktora spoljne sredine od koje zavisi razvoj i produkcija ekosistema. Zbog relativno visokih srednjih temperatura i male količine padavina, posebno u ljetnom periodu, na jugu države je primjetna manja produkcija biomase u odnosu na centralne i sjeverne dijelove. Tome doprinosi geološka podloga odnosno kraški reljef, jer se najveći dio cirkulacije vode odvija vertikalno, odnosno padavine uglavnom poniru sistemom pukotina pa je podzemna cirkulacija znatno intenzivnija u odnosu na površinsku (Slika 3.1). Visoke temperature vazduha i nedostatak vlage na površini stvaraju suhu podlogu koja povećava rizik od pojave požara čime se potencijalno ugrožava biodiverzitet.

Vrijednost termičkog gradijenta (opadanje temperature sa promjenama geografske širine i nadmorske visine) zavisi od godišnjeg doba, položaja mjesta, vlažnosti vazduha i sl. Sa povećanjem geografske širine vrijednost mu se smanjuje. Termički gradijent je manji zimi (0,1-0,2°C) nego ljeti. Kada u vazduhu ima vodene pare opadanje temperature sa visinom je postepenije, pa termički gradijent ima manje vrijednosti (Rakićević, 1981). Termički gradijent je posebno primjetan u centralnim dijelovima BiH, područjima sa visokom energijom reljefa, gdje je jasno uočljiva vertikalna biološka pojasnost.

Padavine su jedan od najvažnijih meteoroloških elemenata, kao izvor vode neophodan za živi svijet. Vlažnost vazduha i zemljišta zavisi ne samo od količine i rasporeda padavina nego i od drugih faktora poput fizičkih osobina zemljišta i njegovog stepena zasićenosti vlagom, nagiba terena, vrste biljnog pokrivača i dr.

Voda, tačnije vodna erozija može izazvati štetne procese za razvoj biološkog diverziteta. Njen intenzitet zavisi od mnogo faktora od kojih su najznačajniji klima, biljni pokrivač, način iskorišćavanja zemljišta i oblik terena. Zemljišta sa mrvičastom strukturom bolje apsorbuju padavine i snabdijevaju biljke vodom od zemljišta sa lošom strukturom. U šumi se oko jedna četvrtina vode zadrži u kruni i na granama dok tri četvrtine dospijevaju u zemljište. U zavisnosti od vrste šume zadržavanje dijela padavina iznosi za jelove šume 32%, za miješane 27%, za širokolisne 20% a za borove šume oko 15% (Otošević, 1991).

Od ostalih klimatskih odnosno meteoroloških elemenata treba pomenuti rosu, grad, snijeg i vjetar. Rosa može imati pozitivan uticaj na razvoj biljaka, naročito u sušnim periodima i u periodu pojave mrazeva, jer se pri njenom obrazovanju oslobađa toplota, ali može imati i negativan efekat jer se viškom vlage stvaraju uslovi za gljivična oboljenja.



Slika 3.1 Raspored srednjih temperatura vazduha i padavina u BiH u periodu 1961-1990. (2017 Drešković & Mirić, 2017)

Grad može pričiniti dosta štete biljkama, prije svega preko mehaničkih oštećenja, ali ne treba zanemariti ni indirektnu štetu jer su oštećene biljke osjetljivije na bakterije i gljivice. Snijeg štiti od smrzavanja poljoprivredne ozime usjeve, travu, voćke, vinovu lozu. Pored gustine i visine kojom štiti biljke, snijeg ima ulogu akumulatora vlage što je od posebnog značaja na prolječni nedostatak vlage. Nepovoljan uticaj snijega ogleda se u njegovom dugom zadržavanju, lomljenju grana i sl. Vjetar manje jačine povoljan je za oprašivanje u vrijeme cvjetanja biljaka, u proljeće tokom otapanja snijega povećava isparavanje čineći da suvišna voda ispari. Negativno dejstvo vjetra može biti direktno i indirektno. Direktnu štetu nastaju od pritiska na same biljke (lomljenje, polaganje, usporavanje rasta mladih stabljika), a indirektnu od prekomjernog isparavanja (suvi vjetar, prenos zagađujućih materija i sl.) (Otošević, 1991).

3.1.1.3 Uticaj klimatskih promjena na biosferu

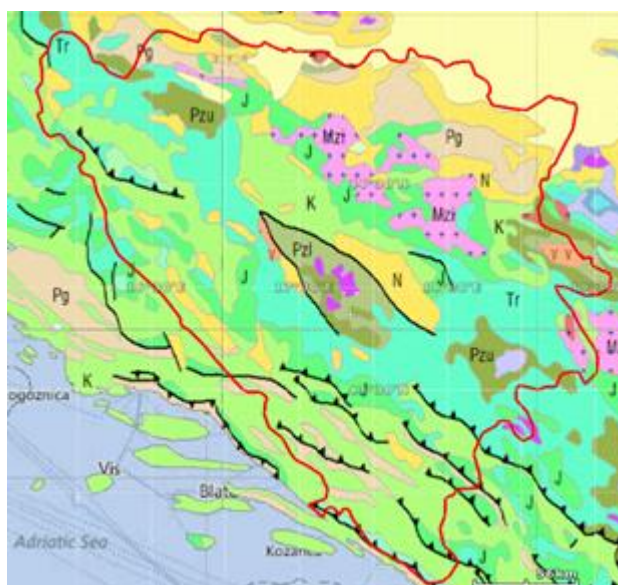
Uticaj klimatskih promjena na različite ekosisteme ispoljava se kroz raznovrsne efekte, pri čemu su djelovanja kompleksna i najčešće u sinergiji s drugim faktorima. U zajedničkom djelovanju s drugim faktorima klimatske promjene bitno utiču na vrijeme pojavljivanja i trajanja pojedinih godišnjih doba, što u značajnoj mjeri ima efekata na dužinu vegetacionog perioda i vrijeme pojavljivanja pojedinih fenofaza. Klimatske promjene ispoljavaju svoje dejstvo na sve aspekte biodiverziteta, kroz promjene u distribuciji populacija i vrsta, kao i u funkcionisanju ekosistema. U posljednje dvije dekade suma i distribucija padavina po sezonama je poremećena, pa zajedno sa povećanjem temperatura uzrokuje probleme sa poplavama i sušama (UNDP, 2016). Analiza meteoroloških podataka za period 1961-2014. pokazuje da srednja godišnja temperatura pokazuje kontinuiran rast. Rast temperatura vazduha iznosi od 0,4-1,0°C, dok tokom vegetacijske sezone rast dostiže čak do 1,0°C.

Kao posljedica globalnog zagrijavanja očekuje se sve učestalija pojava ekstreme kroz klimatske promjene, prijeteci funkcionisanju šumskih ekosistema. Visoka genetička raznolikost pojedinih vrsta, a time i potencijali u različitosti tolerancije na klimatske promjene izdvajaju određene vrste koje imaju prioritet u smislu adaptivnog kapaciteta. Međutim, potrebno je procijeniti odgovor različitih vrsta i njihovih provenijencija na klimatske ekstreme i identifikovati odgovarajuće populacije ili ekotipove koji su bolje prilagođeni projektovanim klimatskim promjenama. Prosječne

temperature u različitim šumskim ekosistemima u BiH trenutno se kreću u rasponu od bukovih šuma u lancu Dinarida (s prosječnom godišnjom temperaturom od 7,2 do 7,7°C) do šuma hrasta medunca i graba (s prosječnom godišnjom temperaturom od 12,7 do 13,5°C) (UNDP, 2016).

3.1.1.4 Geološki sastav i građa stijena

Bosna i Hercegovina je po geološkom sastavu veoma heterogeno područje, kako po starosti tako i po načinu postanka stijena. Sedimentne stijene imaju najveće rasprostranjenje, metamorfne nešto manje, magmatske najmanje. Na teritoriji BiH taložile su se stijene i sedimenti počevši od arhajске ere pa do kraja tercijara (Slika 3.2).



Slika 3.2 Geološka karta i glavni rasjedi u BiH (Izvor: Drašković, 2023, podloga ArcGIS Geology Map)

Paleozojske stijene (Pz) su najstarije i na teritoriji BiH su otkrivene u pet odvojenih područja: srednjobosansko škriljavo gorje, sansko-unski paleozoik, pračanski paleozoik, drinski paleozoik i jadarski paleozoik. Čine podlogu svim ostalim stijenama i znatno su metamorfisane i tektonski poremećene. Mezozojske stijene (Mz) zauzimaju najveće rasprostranjenje u BiH i na pojedinim profilima se mogu vidjeti u cijelosti, od dna do vrha. Sedimentacija mezozoika trajala je od 220 do 70 miliona godina unazad, u tri značajna odjeljka: trijas, jura i kreda. Najdublji dijelovi predstavljeni su klastičnim i karbonatnim naslagama u vanjskim Dinaridima (jugozapadno od linije Grmeč-Raduša-Zelengora) iznad ovih slojeva su isključivo karbonatne naslage, dok u središnjim i unutrašnjim Dinaridima ima i vulkansko-sedimentnih i flišnih naslaga (Musa, 2007).

Kenozojske stijene su počele taloženje prije 70 miliona godina i taj proces traje sve do danas. Dijeli se na dvije velike epohe: tercijar (Tr) i kvartar (K). Tercijar se dalje dijeli na paleogen (Pg) i neogen (N) a kvartar na pleistocen i holocen. Naslage paleogena su razvijene na ivičnim sjeveroistočnim i sjevernim dijelovima te na južnim i jugozapadnim dijelovima BiH. U ovim naslagama zastupljene su magmatske stijene sa orudnjenjima, te posebno ugljenosne naslage i sedimenti koji bi mogli imati ležišta nafte i zemnog gasa. U neogenu pored krečnjačkih i klasičnih naslaga prisutne su i slatkovodne naslage, od kojih su najveći sarajevsko-zenički ugljenosni bazen. Najmlađe pliocenske i kvartarne naslage su široko rasprostranjene, po gotovo svim kotlinama i dolinama. Posebno se izdvajaju holocenske naslage predstavljene šljuncima, pjescima, ilovačama i glinama te sedrenim i

pećinskim naslagama. Naslage kvartara su široko rasprostranjene, uglavnom po riječnim dolinama, na zaravnima i visokim planinama. Na Romaniji, Kupreškom polju, Kalinoviku, nataložen je limnoglacialni materijal i fluvioglacialni šljunci i pijesci. Ispod marinskih flišnih naslaga na karbonatnoj osnovi leže boksitna ležišta, a u miocenskim naslagama oko Tuzle sona ležišta. Ugljonošna ležišta nalaze se u Krekanskom i Gatačkom basenu, a gvozdena ruda u Prijedorskom polju. U kanjonskim dolinama rijeka i strmim planinskim odsjecima ima većih sipara, a na visokim planinama i morena, kao na Šatoru, Čvrsnici, Prenju. Neke rijeke nataložile su i bigar, a u karstu se javljaju u pećinama (Musa, 2007).

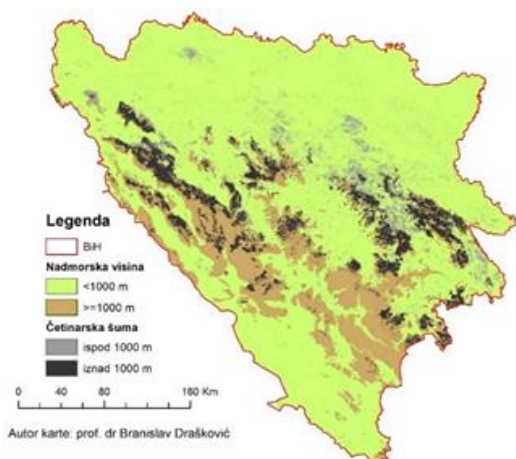
3.1.1.5 Reljef

Reljefnu strukturu Bosne i Hercegovine predstavljaju: planinski masivi i hrbati sa predgorskim stepenicama, površi, gorska uzvišenja i pobrđa, kraška polja, doline, zavale i kotline. Subdukcija kolizijskog tipa, obilježena sužavanjem prostora, rezultirala je naglašenim neotektonskim izdizanjem središnjih i vanjskih Dinarida. Odradilo se to morfotektonskim razvojem visokogorskog dinarskog pojasa BiH, sa najvišim planinskim uzvišenjima. Spomenuti planinski pojas prosječno je širok oko 70-80 km. Pruža se od Unske geofrature na sjeverozapadu, do Ljubišnje, Maglića i paleodepresije Gatačkog polja, na jugoistoku (Lepirica, 2012). Značajan faktor biogeografske raznolikosti predstavlja i orografski sklop terena koji se odlikuje prisustvom svih šest energetskih klasa reljefa usljed čega postoje preduvjeti da se na lokalnom prostornom nivou javljaju ekosistemske specifičnosti posebno iskazane kroz razvoj različitih životnih formi i njihovih interakcija. Izražena morfološka raščlanjenost reljefa uticala je da se na vertikalnom profilu Dinarida uspostavi višestruka diferencijacija ekosistema. Konkretnije, na prostoru Dinarida koji je pod uticajem Jadranskog mora obrazovan je sasvim specifičan raspored ekosistema koji se bitno razlikuje u odnosu na prostorni dio koji je pod dominantnim kontinentalnim uticajima (Drešković & Mirić, 2017). Ekspozicija i nagib terena značajno utiču na biodiverzitet. Na terenima sa visokim stepenom nagiba mnogo su teži uslovi za razvoj ekosistema zbog nemogućnosti formiranja dubljih zemljišta, a samim tim i vegetacije na njima. Najveći nagibi terena su u klisurama i visokim grebenima, a najmanji po kotlinama i međugorskim depresijama. Takođe, ekspozicije koje su izložene vanjskim uticajima poput insolacije, vjetra, padavina i sl. imaju otežane životne uslove pa je biodiverzitet često manji u odnosu na strane u sjeni i zavjetrini.

Uzvišenja smanjuju amplitudu dnevnih temperatura, dok je razna udubljenja povećavaju. Rashlađeni i gušći vazduh klizi niz padine i skuplja se u udubljenjima, u dolinama, jarugama, vrtačama, uvalama, kraškim poljima i kotlinama. Noću razlika u temperaturi vazduha na uzvišenjima i udubljenjima, npr. na padinama dublje riječne doline i na njenom dnu može biti veća od 10°C (Dukić, 1998). Uticaj nadmorske visine, ekspozicije i tipova pokrovnosti na temperature zemljišta u Kantonu Sarajevo istraživali su Drašković et al. (2020) i uz pomoć posebnog algoritma obrade termalnih kanala Landsat 8 satelitskih snimaka. Tokom sva četiri godišnja doba utvrđene su značajne razlike temperature posebno u ljetnom periodu. Naime, na samo 7-10 km udaljenosti i 600-700 m visinske razlike zabilježene su temperaturne razlike od 20°C. Na primjer, na Stupu koji se nalazi na 500 m temperatura je iznosila 37°C dok je na zaklonjenoj šumovitoj strani glavnog grebena Trebevića na 1200 m temperatura tla iznosila 17°C, ili na Igmanu, na 1100 m takođe 17°C. Na istim mjestima u zimskom periodu temperaturne razlike su bile znatno manje i iznose samo 3-4°C. Uticaj nadmorske visine na vertikalnu zonalnost četinarskih šuma u BiH u odnosu na visinsku

granicu od 1000 m prikazna je na slici 3.3. S obzirom da se četinarska šuma lakše adaptira i podnosi surovije klimatske uslove i niske temperature u odnosu na listopadnu, preko 60% četinarske šume se nalazi na području iznad 1000m, dok s druge strane oko 80% listopadne šume leži ispod te granice.

Nadmorske visine u BiH se kreću od 0-2386m. Do 200m pripada 13,53%. Pobrđe i brežuljkasti reljef (200-500m) zauzimaju oko 26,16%. Gorska područja (500-1000m) zauzimaju 35,64% i čine najrasprostranjeniji oblik reljefa. Niže planine zahvataju 21,64%, planinski dijelovi (1500-2000 m) 2,99%, a visoke planine čine 0,04% (Tabela 3.1). Srednja visina reljefa je 750m. Visinski pojas od 200-1000 m zauzima oko 61%. Najviše planine su: Maglić, Volujak, Vranica, Treskavica, Bjelašnica i Prenj. Prema raščlanjenosti reljefa postoji nekoliko klasa predstavljenih od nizina (peripanonska oblast, dno zavala, polja u kršu) do izrazito raščlanjenog reljefa (planinski vrhovi). BiH ima tek 13% teritorije sa nagibom manjim od 5 stepeni (npr. Slovenija 22%) (Musa, 2007). Svaki od njih ima specifične reljefne oblike, klimu, padavine i tipove zemljišta, pa je i biološka heterogenost ovih područja posljedica takvih okolnosti. Sjeverni (posavski) pojas obuhvata područje oko rijeke Save, sa planinama na horst antiklinorijumima i predgorskim nizijama i depresijama (Musa, 2007). Čini ga južni obod Panonske nizije površine 17.950km² ili 35% teritorije Bosne i Hercegovine. Obuhvata Savsku ravnicu (90-100 m), najviše terase Save (do 160 m) i mlade vjenačne planine (Kozara, Trebovac, Majevisa, Motajica i dr.) čija visina ne prelazi 1000 m (Skopljak, 2008).



Slika 3.3 Rasprostranjenost četinarske šume ispod i iznad 1000 m (Drašković, 2012)

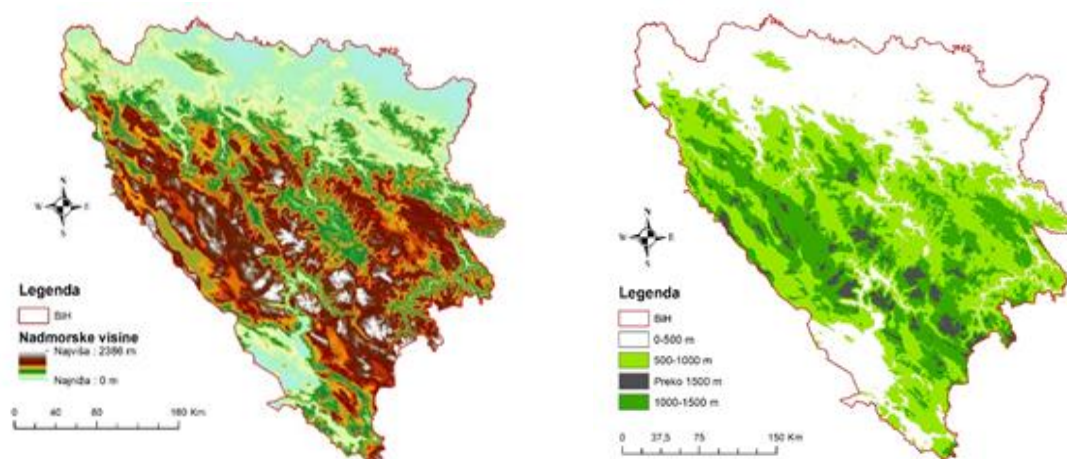
Tabela 3.1 Hipsometrijske karakteristike reljefa Bosne i Hercegovine (Drešković & Mirić, 2017)

Visine (m)	P (km ²)	P (%)
0-200	6935,39	13,53
200-500	13407,80	26,16
500-1000	18268,70	35,64
1000-1500	11089,30	21,64
1500-2000	1535,05	2,99
Preko 2000	19,70	0,04
Ukupno	51255,94	100,00

Na prostoru BiH Izdvajaju se tri geomorfološka pojasa: sjeverni (posavski), centralni (srednje bosanski) i južni Centralni (srednje bosanski) pojas poklapa se sa unutrašnjim i središnjim Dinaridima u kojima dominira navlačna struktura, sa planinskim masivima i vijencima kao horst antiklinalama i antiklinorijumima. Između planina spuštene su kotline ispunjene neogenim ugljenim naslagama. To su tipične tektonske depresije izložene fluvijalnim i denudacijskim procesima (Musa, 2007). Dinarski planinski sistem zauzima površinu od 28.940 km² ili 56,6% teritorije BiH (Slika 3.1). Pruža se pravcem sjeverozapad-jugoistok što karakterizira veći dio južne grane Alpskog planinskog vijenca. Dinaride odlikuju duboke riječne doline i kanjoni, velika kraška polja i planinski vijenci sa visinama od 1000 do 2386 m (Skopljak, 2008). U južnom pojasu uzdužne udoline pružaju se zonama u kojima dominira paleogeni fliš, gdje su oblikovana polja u kršu.

U međugorskim depresijama (kraškim poljima) nastalim kao posljedica radijalnih pokreta, zastupljeni su i fluvijalni i kraški procesi kao i oblici sa raznovrsnim kraškim formama: škrapama, vrtačama, slijepim i suhim dolinama i dr. Prema postanku i tipu oblika reljefa na prostoru BiH se izdvaja: nizijski, brežuljkasti, planinski i kraški tip reljefa (Musa, 2007). Nizijski reljef zauzima područje peripanonskog oboda. Peripanonski obod predstavlja uglavnom nizijski prostor sa ostrvskim gromadnim planinama, naplavinama, terasama i pobrđem. To je zona pogodna za poljoprivredu u nižim i stočarstvo i vinogradarstvo u višim dijelovima. Brojne su i druge prirodne vrijednosti među kojima se ističu banjska lječilišta, brojni ritovi, močvara Bardača, ribnjaci, lovna područja, itd.

Brežuljkasto-ravničarski reljef čine pobrđa, fliške udoline, zaravni i polja u kršu. Reljef brežuljaka je na oko 200-500 m.n.v. Vodotoci su obrazovali oblike u kojem se izmjenjuju udoline sa brežuljkastim razvodima. Kraška polja su nastala djelovanjem unutrašnjih i vanjskih procesa, predisponirani rasjedima pravca SZ-JI. Dna polja zatrpna su fluvijalnim materijalom i crvenicom. Nadmorska visina polja kreće se od nivoa mora do 1200m (Kupreško polje). Polja su po hidrografskoj funkciji suha i povremeno ili stalno plavljena. Povremeno plavljena su: Mostarsko blato, Imotsko, Bekijsko i Nevesinjsko polje. Plavljena su pretežno u zimsko doba kad ponori i pukotine u dubini geoloških slojeva ne mogu da „progutaju“ svu vodu. Stalno plavljena polja su: Hutovo blato, Buško blato i dr. Buško blato je betonskim barijerama (injekcijama u ponore) pretvoreno u jezero. Planinsko-kotlinski reljef prostorno je pozicioniran u centralnom dijelu BiH i čine ga planine dinarskog sistema, kotline i zaravni u kršu (Slika 3.4).



Slika 3.4 Raspored nadmorskih visina prema digitalnom elevacionom modelu (DEM) rezolucije 25 m (izvor: Drašković, 2012)

Planine se pružaju pravcem SZ-JI, a između njih su kotline među kojima su najpoznatije: bihaćka, prijedorska, mostarska i najveća sarajevsko-zenička sa površinom oko 1000 km² (uži obuhvat sarajevske kotline oko 90 km²). Pobrđa su visine od 500-1000 m, a planine preko 1000 m. Rudna bogatstva kraškog područja vezana su za kamen, boksit, ugalj, željezo, mangan, barit i dr. Zbog strmih nagiba i velike količine padavina ovo područje posjeduje značajan hidroenergetski potencijal. Kraški tip reljefa karakterističan je za dinarski karst, a od oblika najpoznatija su kraška polja kojih ima oko 150 i sva su dinarskog pravca pružanja. Poznata su po rijekama ponornicama, koje na jednom kraju polja izvire a na drugom poniru. Često su plavljena pa ako se koriste za poljoprivrednu proizvodnju potrebni su hidrotehnički zahvati. Niska su Popovo i Trebinjsko,

srednja: Dabarsko, Fatničko, Plansko i Ljubinjnsko a visoka: Nevesinjsko, Slatko, Lukavičko, Trusino, Gatačko i Cerknjičko polje. Zaravni u kršu su poligenetskog porijekla (korozija i fluvio-kraški proces). Najpoznatije su Brotnjo i Dubrave sa obje dolinske strane Neretve. Visina im je 220-300m. Na njima su fluviokraške udoline: Međugorska, Čerinska i Rotimlja. Smještena su u visinskom pojasu do 400 m, u krečnjaku, sa kraškim oblicima reljefa. Na jugozapadnom obodu Popovog polja, u pobrđu, nalazi se pećina Vjetrenica (jedna od najdužih u BiH).

3.1.1.6 Fenološki gradijent

U agrometeorologiji fenološki podaci, pored meteoroloških, predstavljaju osnovu za proučavanje uticaja vremena i klime na razviće biljaka. Oni u stvari predstavljaju biološke granice u kojima se ispituje odnos biljaka prema uslovima spoljne sredine. Životna aktivnost je funkcija istovremenog uticaja čitavog niza faktora spoljne sredine, prije svega klimatskih, edafskih i geomorfoloških.

Horizontalni i vertikalni fenološki gradijenti pokazuju za koliko kasne faze razvitka biljaka u zavisnosti od geografske širine i nadmorske visine. Horizontalni fenološki gradijent umjerenih širina pokazuje da se na svakih 1° geografske širine kašnjenje u razvitku biljaka iznosi 4-5 dana. S obzirom da je BiH smještena između 42-45° sjeverne geografske širine ta kašnjenja mogu iznositi 12-15 dana, od krajnjeg juga do krajnjeg sjevera države. BiH je zemlja sa značajnom energijom reljefa pa veći uticaj na kašnjenje u razvitku biljaka ima vertikalni fenološki gradijent, odnosno kašnjenje fenoloških faza sa povećanjem nadmorske visine na svakih 100 m. Veličina ovog gradijenta zavisi od klime, reljefa, ekspozicije, nagiba, kao i od vrste i faze razvitka biljke.

Oblik, nagib i ekspozicija terena mogu u znatnoj mjeri uticati na veličinu fenološkog gradijenta mijenjajući osnovne makroklimatske faktore, obrazujući manje-više izražen lokalni mikroklimat. U konkavnim oblicima terena, prije svega zbog niskih noćnih temperatura, tempo razvitka biljaka se usporava ili ubrzava, zavisno od perioda razvitka. Na primjer, u proljeće kada se u udubljenjima u reljefu skuplja hladan vazduh i obrazuju "jezera hladnog vazduha", na dnu kotlina i dolina dolazi do zakašnjenja u razvitku biljaka (Otošević, 1991).

Na tempo razvitka biljaka utiče i ekspozicija jer se na sjevernim padinama zbog manjeg dotoka Sunčevog zračenja cvjetanje može kasniti 1-2 sedmice. Zemljišta utiču na tempo razvitka biljaka, jer se npr. pjeskovita zemljišta sa većom sposobnošću procjeđivanja brže suše, zbog čega vegetacija na ovom zemljištu počinje ranije u proljeće a faze razvitka protiču brže. Glinovita zemljišta se u proljeće zagrijavaju sporije, jer su vlažna. Sve to dovodi do toga da na takvim zemljištima razvoj biljaka počinje sa zakašnjenjem i protiče usporenije. Razlika u vremenu početka pojedinih faza može iznositi i do 10 dana (Schnelle, 1955). Vodne akumulacije takođe utiču na faze razvitka biljaka jer zbog većeg toplotnog kapaciteta u odnosu na kopno, vode ujednačavaju amplitude temperatura vazduha pa je zimi pored vode toplije a ljeti hladnije.

Prema brojnim autorima (Stanković et al., 1976) i nekadašnjim ispitivanjima u bivšoj Jugoslaviji, vertikalni fenološki gradijent za ove prostore iznosi 1-3 dana na 100 m, u zavisnosti od klimatskih i termičkih uslova sredine.

3.1.1.7 Vode

Vode su jedno od najvažnijih prirodnih bogatstava Bosne i Hercegovine. Prema strateškim dokumentima (Strategija integralnog upravljanja vodama RS), prosječna godišnja količina padavina u BiH iznosi 1250 mm (MPVŠ FBiH, 2012). Ukupni obnovljivi vodni resursi po stanovniku u BiH iznose $10,592\text{m}^3/\text{po stanovniku/godišnje}$ (FAO, 2017) što je svrstava u red zemalja bogatih vodom. Ukupna zapremina padavina od oko $64 \times 10^9 \text{m}^3$ odgovara ukupnom oticanju od $2.030\text{m}^3/\text{s}$. Obzirom da je sa prostora BiH prosječni oticaj $1,200\text{m}^3/\text{s}$, prosječni koeficijent oticanja iznosi 0,57. Njegova visoka vrijednost ukazuje da su režimi oticaja čak i većih rijeka bujični, i da su hidrogeološke granice nekih slivova veće od orografskih, tako da na nekim slivovima učestvuju i podzemni dotoci sa teritorija drugih država (MPŠV RS, 2015).

Glavni riječni slivovi unutar BiH koji pripadaju slivu rijeke Dunav su slivovi Save, Drine, Bosne, Vrbasa, Ukrine i Une. Jadranskom moru pripadaju slivovi Neretve, Trebišnjice, Cetine i Krke. Vododjelnicu čini planinski masiv Dinarida, dužine preko 300km i širine 80-200km. To je kraško područje sa moćnim karbonatnim naslagama unutar kojih su smještena značajne podzemne vodne akumulacije. One se na površini dreniraju u vidu kraških vrela od kojih su najpoznatija: vrelo Bune, Bunice, Klokot, Vrelo Bosne, itd.

Gustina riječne mreže u BiH iznosi $0,4\text{km}/\text{km}^2$. Broj jezera ili vještačkih akumulacija većih od 1ha iznosi 251 (najveće Buško, zatim Bilečko, itd.) sa ukupnom površinom od oko 200km^2 (0,39% teritorije države). Iznad 1000m nalazi se samo 6,1% jezera, uglavnom u cirkovima nekadašnjih lednika. Najveće privremeno vlažne zone su područja kraških polja (Livanjsko, Glamočko i Kupreško) u zapadnoj Bosni (Drašković & Gutalj, 2021) (Slika 3.5).

Oticanje voda se vrši u pravcu sliva rijeke Dunav sa površine od $38,719\text{km}^2$ (75,7% BiH) i u pravcu Jadranskog mora sa površine od $12,410\text{km}^2$ (24,3%), odnosno od ukupne količine voda u pravcu sliva rijeke Dunav otiče $722\text{m}^3/\text{s}$, a u pravcu Jadranskog mora $433\text{m}^3/\text{s}$ (MPVŠ FBiH, 2010).

Bez obzira što je BiH bogata vodama, problem predstavlja njihova neravnomjerna prostorna i vremenska raspodjela. Manje vode u odnosu na prosjek imaju poljoprivredne regije Posavina i Semberija na sjeveru i gusto naseljeni sliv rijeke Bosne u centralnom dijelu. Preko 50% vremena tokom godine protoci su niži od 80% prosječnog protoka što znači da najveći dio vode protekne u kratkotrajnim povodnjima, nakon čega nastupe dugi periodi sa malim protocima, odnosno da se smjenjuju periodi bujičnih poplava i suše (MPŠV RS, 2015).

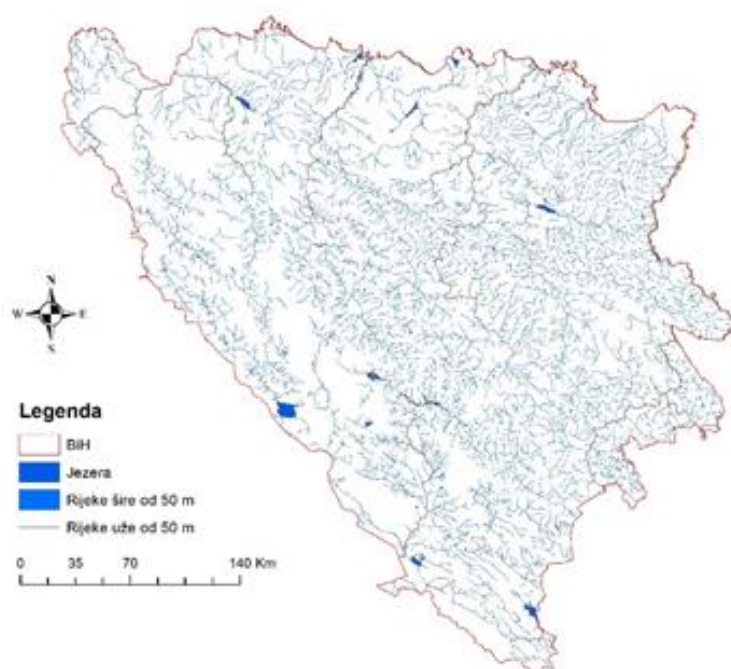
Voda kao ekološki faktor predstavlja životnu sredinu za živi svijet koji se razvija u specifičnim uslovima. Prema Letiću (Letić, 2002) od mnogobrojnih faktora iz grupe abiotičkih faktora koji uslovljavaju razvoj i opstanak životnih zajednica u vodama, najznačajniji su: brzina vode, temperatura, svjetlost, pH vrijednost, alkalitet, sadržaj O_2 u vodi, i dr.

Brzina vode je kod vodotoka jedan od najznačajnijih faktora koji se razlikuje od dijelova toka, a zavisi od lokalnih geomorfoloških prilika, prije svega nagiba terena. Organizmi koji naseljavaju tekuće vode suprotstavljaju se brzini na razne načine: oblikom tijela, posebno razvijenim organima za pričvršćenje ili nastanjuju zaštićena mjesta (pukotine, iza i ispod kamena i dr).

Temperatura vode ima veoma važnu ulogu za život vodenih organizama, budući da sa njenim porastom raste brzina metaboličkih procesa. Životne funkcije organizama odvijaju se uglavnom u

temperaturnim okvirima između 0-50°C pri čemu svaka vrsta ima specifičan dijapazon variranja temperature unutar kog se može razvijati.

Većina površinskih voda ima karakter bikarbonatnih rastvora sa manje-više stalnim pH vrijednostima. Nagle promjene pH vrijednosti utiču na poremećaje fizioloških procesa organizama koji ih nastanjuju. Alkalnost vode je najveća u izvorišnom dijelu, a prema ušću se postepeno smanjuje uslijed taloženja kalcijuma. Ovaj parametar ima ograničavajuću ulogu na brojnost populacija u biotopima gdje mogu opstati samo kalcifilne vrste, kao što je slučaj sa kraškim predjelima, naročito na području Hercegovine. Prisustvo rastvorenog kiseonika u vodi je osnovni limitirajući faktor za opstanak akvatičnih organizama. Sadržaj O₂ se mijenja u zavisnosti od strujanja vodotoka i temperature vode, a u stajaćim i sporotekućim vodama u najvećoj mjeri zavisi od intenziteta procesa fotosinteze koju vrše alge i vodena vegetacija.



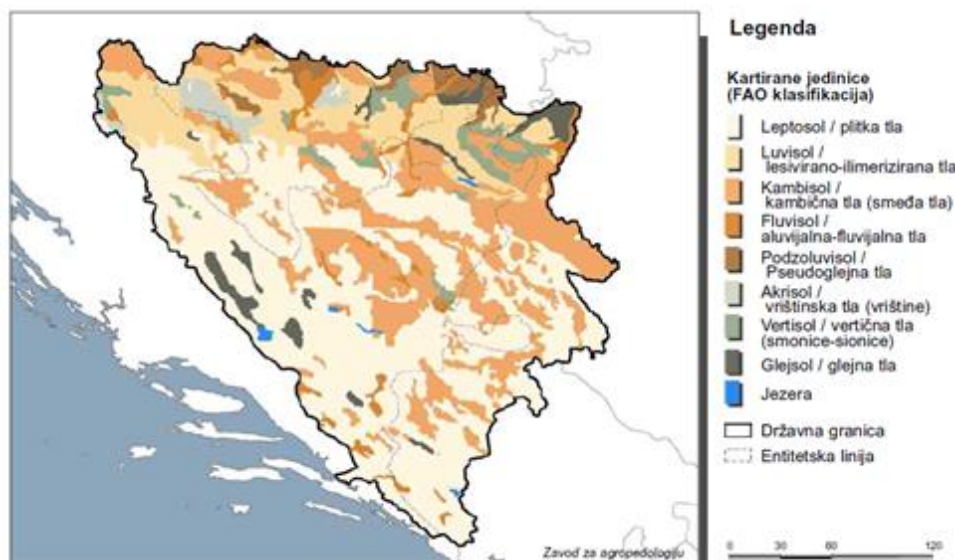
Slika 3.5 Hidrografska mreža BiH (Drašković, 2023)

3.1.1.8 Zemljišta u BiH

Zemljišta u Bosni i Hercegovini su, usljed raznolikog reljefa, klimatskih tipova i geološke podloge veoma heterogena (Musa, 2007). Glavni tipovi tla u BiH su smeđa, kojih ima oko 50% (smeđe 27% i kiselo smeđe 23%), crnice na krečnjaku čine oko 16%, hidromorfna tla oko 20%, ilimerizovana 7% i crvenice 1,17% (Slika 3.6). Kada je riječ o Peripanonskom obodu, najvrijednije su crnice, duboka, prozračna i plodna tla, bogata humusom kojih najviše ima na prostoru Semberije. Na pseudoglejnim tlima uz poplavna područja Vrbasa, Ukrine i Drine nalaze se oranice niže vrijednosti. Ostala glejna tla su u nizinama i prelaznim brežuljkastim terenima. U okolini velikih gradova nastala su antropogena tla, koja su primjenom hidrotehničkih i agrotehničkih mjera pretvorena u supstrate na kojima se postižu visoki prinosi.

Planinski prostor uslijed velikih nagiba i znatnih količina padavina ima isprana i degradirana tla. Zbog povećane sječe u dolinama Vrbasa, Plive i u srednjem toku Drine dolazi do povećane erozije tla. To su pretežno kisela tla, siromašna, ali pogodna za rast šuma. Na krečnjacima i dolomitima

razvijena su smeđa tla. Više planinske zone imaju tzv. planinske crnice pogodne za pašnjake. Tresetna zemljišta se razvijaju u dnu Livanjskog polja, a visokoplaninski treseti na zamočvarenim dijelovima Glasinca, Jahorine, Zvijezde i Romanije. Hercegovina ima uglavnom siromašno tlo sa malo organske materije. Nedostatak vlage i ljetne vrućine onemogućuju bujniji razvoj vegetacije pa je sloj humusa tanak. Dominira crvenica koja pripada grupi koja pripadaju tipu feralitnih zemljišta. Neutralne su ili slabo bazne reakcije, jer su po pravilu razvijena na sedimentnim karbonatnim stijenama.



Slika 3.6 Zemljišta u BiH (Izvor: NEAP BiH, 2003)

Nedostaci u znanju:



- Znanja o ulozi faktora nežive prirode o nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH nisu dovoljno sistematizovana (dobro utvrđeno).
- Primjetan je nedostatak recentnih naučnih publikacija koji tretiraju sveobuhvatnost prirodnih uslova i njihov uticaj na biodiverzitet BiH (dobro utvrđeno).

Ključni nalazi:



- Brojna znanja potvrđuju da je biološka raznolikost Bosne i Hercegovine nastala kao rezultat raznolikosti abiotičkih (klimatskih, edafskih i orografskih) životnih uslova (dobro utvrđeno).
- Postoji relativno mali broj podataka o abiotičkim uslovima koji djeluju na nivou ekosistema (dobro utvrđeno).

3.1.1.9 Nivoi biološke raznolikosti u prirodi BiH

Autori teksta: Milan Mataruga, Radoslav Dekić

Biodiverzitet Bosne i Hercegovine karakteriše se visokim stepenom specijske, genetičke i ekosistemske raznolikosti, a takođe ima i visok stepen očuvanosti cjelina pejzažne raznolikosti (VI nacionalni izvještaj za CBD, 2019). Kao osnovni faktori diverziteta BiH izdvajaju se: prisustvo stijena različite geološke starosti, raznolikost matičnog supstrata, tipova zemljišta i formi reljefa, raznolikost vodenih staništa, klimatskih uslova, kao i dugotrajni i raznoliki procesi antropogeneze i etnogeneze (Barudanović et al., 2015).

Ukupna biološka raznovrsnost autohtonog genofonda BiH uslovljava i veliku raznovrsnost genetičkih resursa kako divljih vrsta, tako i velikog broja uzgojnih sorti i pasmina (NBSAP, 2016). Faktorima genetičkog diverziteta doprinose visok stepen heterogenosti ekosistema i pejzaža BiH, jedinstveni procesi i nivoi kulturne raznolikosti, istorijski proces naseljavanja, uticaji različitih civilizacija sa istoka i zapada. Genetički resursi BiH su sadržani u izuzetno velikom broju originalnih oblika pasmina životinja i sorti biljaka. Činjenica da je IV Nacionalni izvještaj za Konvenciju o biodiverzitetu u BiH identifikovano 5.134 biljnih taksona, ističe bogatstvo flore, koje je generisano raznovrsnošću postojećih ekoloških uslova i niša. Na temelju ranijih podataka u istom izvještaju se navodi broj od 1.859 identifikovanih vrsta cijanobakterija i algi.

Analiza specijskog diverziteta u životinjskom svijetu ukazuje da postoji izobilje različitih životinjskih grupa, ali još uvijek nije izvršena njihova kompletna inventarizacija. Prema procjenama Prvog izvještaja Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti (Redžić et al., 2008), smatra se da raznovrsnost faune naše zemlje čini 119 vrsta riba, 20 vrsta vodozemaca, 38 vrsta gmizavaca, 326 vrsta ptica, 85 vrsta sisara, te izuzetno raznolike grupe beskičmenjaka, od koji su najbogatije grupe beskičmenjaka kraških izvora, planinskih gorskih tokova i kanjona. Novija istraživanja diverziteta ptica u Bosni i Hercegovini ukazuju da se kod nas nalazi 344 vrsta (Kotrošan & Topić, 2017). Takođe, prema izvještaju Sektor ribarstva i akvakulture u Bosni i Hercegovini (FAO, 2015a) u BiH postoji 213 vrsta ihtiofaune, od čega u moru živi 76 (ili 36%), 26 vrsta (ili 12%) su dijadromne i 111 vrsta (ili 52%) su slatkovodne vrste riba. Od 213 vrsta, njih 60 (28%) je kultivisano i/ili ima komercijalne vrijednosti. Oko 81 (38%) vrsta riba nema komercijalnu vrijednost niti sportsku ribolovnu vrijednost.

Na procjenama raznolikosti gljiva u BiH se tek istražuje, ali se preliminarne procijene kreću oko 1.400 (Redžić et al., 2008), dok se taj broj, prema nekim autorima, uz ektomikorizne gljive kreće i do 3.000 vrsta. Uvažavajući sve biogeografske, fizičko-geografske i ekološke specifičnosti našeg prostora, u Bosni i Hercegovini se mogu razlikovati sljedeći tipovi pejzaža: mediteranski, submediteranski, mediteransko-montani, brdski, panonski, peripanonski, gorski, reliktno-refugijalni, močvarni i pejzaži kraških polja (V nacionalni izvještaj BiH za CBD, 2014). Ovi tipovi pejzaža sadrže različite tipove ekosistema. Jedna od klasifikacija ekosistema u BiH izdvaja postojanje 19 grupa ekosistema, kako slijedi: ekosistemi snježanika, ekosistemi planinskih i pretplaninskih livada, ekosistemi vriština, ekosistemi klekovine bora, ekosistemi šuma smrče, ekosistemi šuma bukve, ekosistemi visokih zeleni, ekosistemi hrastovih šuma, ekosistemi crnog graba i šikara bjelograbića, ekosistemi borovih šuma, ekosistemi pukotina stijena, ekosistemi sipara, ekosistemi termofilnih livada, ekosistemi mezofilnih livada, ekosistemi higromezofilnih i

poplavnih livada, ekosistemi šuma johe i vrba, ekosistemi močvara, ekosistemi slatkih i slanih voda, ekosistemi ruderalne i okopavinske vegetacije (VI nacionalni izvještaj o biodiverzitetu, 2019).

Generalno, prirodu BiH čine raznovrsni tipovi ekosistema u prostornom i singenetskom kontinuitetu. Međutim, mogu se izdvojiti tri grupe ekosistema koje stanovništvu BiH pružaju esencijalne usluge:

- Šumski ekosistemi. Ovi ekosistemi zauzimaju značajnu površinu u BiH, a sa aspekta proizvodnje drvene mase se mogu podijeliti na visokoproduktivne i niskoproduktivne šume. Šumski ekosistemi imaju i čitav niz zaštitnih funkcija (ekosistemskih servisa), kao što su: smanjenje rizika od poplava, usvajanje CO₂, regulacija klime, prečišćavanje vazduha, regulacija erozije zemljišta i slično.
- Vodeni ekosistemi (ekosistemi tekućica, planinskih potoka, jezera, snježanika, močvarnih i barskih staništa, tresetišta i mora) pružaju koristi od opskrebe pitkom vodom, vodom za poljoprivredu i industriju, proizvodnju energije, rekreaciju i niz drugih ekosistemskih usluga.
- Poljoprivredni ekosistemi u BiH su od velike važnosti zbog proizvodnje hrane i ekosistemskih usluga koje potiču od agrobiodiverziteta. Proizvodnja hrane u agroekosistemima je ekosistemska usluga koja nije korišćena u skladu s njezinim potencijalima, a to ukazuje i na potrebu ozbiljne i organizirane restauracije zapuštenih agroekosistema (VI nacionalni izvještaj za CBD, 2019).

Nedostaci u znanju:



- Broj savremenih terenskih istraživanja, kojima bi se registrirale promjene u strukturama površina, te gubitku prirodnih staništa i vrsta u Bosni i Hercegovini je nedovoljan (dobro utvrđeno).
- Trenutno stanje genetičke, specijske i ekosistemske raznolikosti nije dobro utvrđeno, uprkos postojanju brojnih rezultata ranijih istraživanja (dobro utvrđeno).

Ključni nalazi:



- Ranija i sadašnja istraživanja pokazuju visok stepen biološke raznolikosti na nivou ekosistema, vrsta i gena (dobro utvrđeno).
- Na temelju raznolikosti abiotičke komponente prirode, razvijen je visok nivo biološke raznolikosti (dobro utvrđeno).
- Podaci o biološkoj raznolikosti nisu potpuni, naučno usaglašeni i sistematizovani (dobro utvrđeno).

3.2 ODNOS RAZNOLIKOSTI GENA, VRSTA I EKOSISTEMA U PRIRODI BiH

3.2.1 Uloga biološke raznolikosti u funkcionisanju ekosistema

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić

Uvod

Biodiverzitet ima značajnu ulogu u odvijanju ključnih procesa na Zemlji. Globalni biogeohemijski ciklusi vode, kiseonika, ugljen-dioksida, azota, fosfora, sumpora i drugih mineralnih elemenata realizuju se zahvaljujući životnim aktivnostima velikog broja raznovrsnih organizama. Kiseonik, npr. predstavlja osnovu mnogobrojnih hemijskih i bioloških reakcija, neophodan je za disanje svih aerobnih živih bića, a nastaje kao proizvod fotosinteze oko 280.000 vrsta biljaka u vodenim (prije svega morskim) i kopnenim ekosistemima. U procesu fotosinteze sunčeva energija se pretvara u potencijalnu hemijsku energiju organskih molekula ili jednostavnije rečeno u hranu. Organska materija, nastala tokom primarne produkcije, iskorišćava se kao osnova za sekundarnu produkciju koja se ostvaruje kroz veoma složene trofičke odnose čiji su akteri milioni živih bića. Dakle, preduslov za ostvarenje osnovnih ekoloških principa na Zemlji, kruženja materije i proticanja energije je postojanje i održavanje ukupnog biodiverziteta.

Zemljište je proizvod živih bića koja su svojom životnom aktivnošću pretvorila sterilnu matičnu podlogu u složeni mineralno-biološki kompleks koji se odlikuje plodnošću. Zemljište je i stanište mnogobrojnih, raznovrsnih organizama, ali i izvor mineralnih elemenata, vode i hrane. Proces stvaranja zemljišta je veoma dug i postepen. U prirodnim ekosistemima biljna komponenta je ishodište nastanka zemljišta, ali i zaštitna osnova od različitih oblika erozije, po pravilu izazvanih ljudskom djelatnošću. Jednom riječju, nenarušeni, uravnoteženi prirodni ekosistemi čuvaju zemljište.

Postojanje ukupnog biodiverziteta je od vrhunske važnosti za uravnoteženo funkcionisanje ekosistema i biosfere u cjelini. Svaka organska vrsta odlikuje se specifičnom ekološkom ulogom i funkcijom u biosferi, tačnije u konkretnom ekosistemu u kome živi. Prirodni (primarni) ekosistemi sa očuvanim biodiverzitetom odlikuju se optimalnom produkcijom i metaboličkom efikasnošću i neuporedivo su uspješniji od vještačkih (tercijarnih) ekosistema. Opšti balans biogeohemijskih ciklusa planete zavisit će u budućnosti sve više od odnosa prirodnih ekosistema, s jedne strane, i sekundarnih i tercijarnih ekosistema, s druge strane, s obzirom na razvoj ljudskih populacija.

3.2.1.1 Diverzitet pejzaža i ekosistema u BiH

Autori teksta: Slađana Petronić, Mirzeta Memišević Hodžić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Ekosistemi kao jedinstvo životne zajednice (biocenoza) i staništa (biotop) čine jedinstvenu ekološku cjelinu prožetu složenim interakcijama biogena i abiogena. Ekosistemi pripadaju kopnenoj i vodenoj životnoj oblasti, te se prema životnoj oblasti dijele ekosisteme tekućih voda (potoci i rijeke), ekosisteme stajaćih voda (bare, močvare i jezera) i kopnene ekosisteme (šumski, livadski). Prema stepenu degradacije ekosisteme dijelimo na primarne ekosisteme (klimatogeni tj. prirodni

ekosistemi) i antropogene ekosisteme (sekundarni i tercijerni ekosistemi). Tercijerni ekosistemi se dijele na urbane (gradovi) i ruralne ili seoske (njive, voćnjaci, vještački pašnjaci).

Na prostoru Bosne i Hercegovine prisutni su različiti tipovi pejzaža, i to: mediteranski, submediteranski, mediteransko-montani, brdski, panonski, peripanonski, gorski, visoko-planinski, reliktno-refugijalni, močvarni i pejzaži kraških polja. U pejzažima Bosne i Hercegovine je integrisano više od dvije stotine različitih ekosistema (Redžić, 2007; 2012). Više od 40% vegetacijskih klasa BiH sadržano je u vegetaciji Evrope (Rodwell et al., 2002). Među njima su i oni koji predstavljaju refugijume glacialne flore i faune, te značajne endemne centre. Osnovna karakteristike ovih pejzaža jeste visok stepen biološke raznolikosti i unikatnosti (Redžić et al., 2008).

Polazeći od obale Jadranskog mora, na prostoru poluostrva Klek i obale Neuma i u zaleđu do oko 350m nadmorske visine prostire se mediteranski pejzaž. Karakteriše se eumediteranskom uvijek zelenom vegetacijom sveze *Quercion ilicis* ili njenim degradacionim stadijima (makije i gariga). Prisutni su i ekosistemi šuma lovora, primorskih šuma medunca, ekosistemi niskih šuma šikara kostrike, ekosistemi primorske drače i ekosistemi alepskog bora, ekosistemi pukotina stijena i sipara te ekosistemi u priobalnom pojasu mora. Ekosistemi makije su nastali degradacijom klimatogene vegetacije uvijek zelenih šuma česvine (*Quercus ilex*). Daljom degradacijom makije nastaju garizi sveze *Cisto-Ericion*, te mediteranske kamenjare, i ekosistemi urbanih i ruralnih staništa.

Prema unutrašnjosti Bosne i Hercegovine, iznad mediteranskih pejzaža se prostire široki submediteranski pejzaž, zalazeći duboko u kopno kroz doline i kanjone kraških rijeka. Ekosistemi termofilnih šuma i šikara submediteranskih pejzaža imaju izuzetno veliki ekološki značaj u održavanju cjelokupnih procesa kruženja materije i protoka energije u ovom prostoru koji je osjetljiv i na najmanje promjene hidričkog i termičkog režima (Redžić et al., 2008). Submediteranski pejzaži se odlikuju prisustvom raznovrsnih ekosistema: ekosistemi šuma i šikara medunca, ekosistemi šuma i šikara trojanskog hrasta, ekosistemi šuma i šikara hrasta sladuna, ekosistemi šuma i šikara bjelograbića, ekosistemi šuma i šikara crnog graba, ekosistemi submediteranskih kamenjara sa bijelim vrijesom i kaduljom, ekosistemi submediteranskih kamenjara sa smiljem, ekosistemi u pukotinama stijena sa modrim lasinjem i bjelušinom, ekosistemi sipara sa peltariom i zdravcem, ruralni i urbani ekosistemi, ekosistemi kraških pećina, jama i ponora, ekosistemi vrba, topola, platana, ekosistemi bara i močvara, submediteranskih higrofilnih livada i slatkih voda.

Mediteransko-montani pejzaži se nastavljaju na submediteranske pejzaže i dostižu nadmorsku visinu do 1.000 (1.100) m na vertikalnom profilu. Osnovno fizionomsko obilježje ovom pejzažu daju šume cera i hrasta kitnjaka, frigorifilno-termofilne šume cera, mediteransko-montane termofilne šume crnog jasena i cera, termofilne šume medunca, niske šume i šikare javora i bjelograbića, šibljaci lijske, mediteransko-montane kamenjare, mezofilne livade i ekosistemi pukotina stijena i sipara.

Brdski pejzaži u našoj zemlji zauzimaju značajne površine, u kojima je smješten i najveći broj urbanih i ruralnih cjelina. Staništa brdskog pojasa su raštrkana na veoma dinamičnom, često naglašenom reljefu, sve do 900m n.v. Tipičnu sliku brdskim pejzažima daju ekosistemi listopadnih šuma i livada, u mozaiku sa ekosistemima brdskih klisura, tekućica i potoka. Najprisutnije su šume graba i hrasta kitnjaka sa velikim brojem florističkih varijanti, ekosistemi montanih bukovih šuma sa biskupskom kopicom, ekosistemi montane bukve i bekice, ekosistemi bukve i javora gluhača,

ekosistemi crnog grahora i hrasta kitnjaka i ekosistemi acidofilnih šuma hrasta kitnjaka. Od azonalnih tipova šumske vegetacije prisutni su: ekosistemi jesenje šašike i bukve, ekosistemi kitnjaka i medunca, ekosistemi crnog graba i medunca, ekosistemi crnog graba i bukve i ekosistemi crnog jasena i bjelograbića. U brdskim pejzažima značajne površine zauzimaju ekosistemi livada: ekosistemi dolinskih umjereno vlažnih livada, ekosistemi umjereno vlažnih eutrofnih livada pahovke, ekosistemi acidofilnih livada rosulje i vlasulje, ekosistemi toploljubivih livada ovsika i bokvice, ekosistemi toploljubivih livada i kamenjara.

Obradive poljoprivredne površine brdskih pejzaža Bosne i Hercegovine su mjesta uzgoja različitih sorti voća i povrća. Širok spektar proizvoda se uzgaja na obradivim površinama naše zemlje, među kojima značajano mjesto zauzimaju: kukuruz, pšenica, ječam, raž, zob, krompir, heljda, mrkva, zelena salata, luk, cvekla, paprika, krastavci, jagode, maline, trešnje, grožđe, smokve, kajsije, razno krmno bilje (lucerka, djetelina, slačica) i mnoge druge (Redžić et al., 2008)

U seoskim naseljima domestificirane su razne pasmine životinja koje su poprimile atribut određenih ekotipove, pa predstavljaju izolovane oblike u opštem genofondu domaćih životinja. Posebnom raznolikošću se ističu pasmine konja, goveda, ovaca, koza i svinja.

Planine Peripanonije (Kozara, Prosara, Motajica, Trebovac, Majeвица) nastale su kroz specifične procese orogeneze i geogeneze, koju reljefno karakteriše blago zatalasano pobježje. Čitavo područje, sve do 400 (600) m iznad nivoa mora, zapljusnuto je toplom panonskom klimom koja je pod jakim utjecajem kontinentalne stepске klime. Na vertikalnom profilu peripanonskih planina diferencira se više tipova ekosistema: šume običnog graba i hrasta lužnjaka, šume hrasta kitnjaka i veprine, šume hrasta kitnjaka i srebrne lipe, šume hrasta kitnjaka i cera, šume hrasta sladuna i cera u sjeveroistočnom dijelu, šume bukve i porebrice, acidofilne šume bekice i bukve, šume običnog graba i hrasta kitnjaka sa klokočikom. Od livadskih ekosistema tu su: higromezofilne livade busike, acidofilne livade rosulje i vlasulje, toploljubive livade sa ovsikom. Značajne površine ovih pejzaža su pretvorene u ekosisteme obradivih površina, ekosisteme voćnjaka, urbane i ruralne ekosisteme. Peripanonski pejzaži su bogati izvorima termalne i mineralne vode (Dvorovi, Gradačac, Tešanj, Maglaj, Teslić, Banja Luka, Laktaši) koji predstavljaju poseban potencijal za razvoj zdravstvenog, edukacijskog i rekreativnog turizma.

Panonsko područje Bosne i Hercegovine zauzima najniže sjeverne položaje (između 100 i 200 m n.v.). Tlo je manje-više zaravnjeno, sa dubokim aluvijalnim profilima, a klima je kontinentalna. Topla ljeta, ujednačen reljef i hidrogeološki uvjeti omogućili su pojavu veoma specifičnog životinjskog svijeta panonskih krajolika. Panonski pejzaži su diferencirani na različite ekosisteme: ekosistemi šuma vrba i topola u priobalnom pojasu rijeke Save i njenih pritoka, ekosistemi poljskog jasena i drijemovca, ekosistemi crne johe sa šaševima, krušinom i poljskim jasenom, te lužnjakom, ekosistemi šibljacka rakita i košaraste vrbe, ekosistemi šibljacka amorfe i niske šume bagrema, ekosistemi lužnjaka i običnog graba sa koštrikom, ekosistemi lužnjaka sa srebrnom lipom, ekosistemi panonske bukve sa veprinom, ekosistemi hidromezofilnih i eutrofnih livada, ekosistemi livada sa beskoljenkom i busikom, ekosistemi vodenjara šašika i trstike i ekosistemi uz obale slatkih voda. Najveći broj navedenih ekosistema danas je zamijenjen obradivim, urbanim i ruralnim površinama.

Na ravničarskim pejzažima sjevernog dijela Bosne danas dominiraju nepregledni visoko produktivni ekosistemi, a to su: žitna polja, kukuruzišta, povrtnjaci (bostan, bamija, suncokret,

paprika, paradajz, patlidžan, razne vrste kupusa), voćnjaci (šljive požegače, orasi, kruške, jabuke, grožđe) te obilje hortikulturnih vrsta koje upotpunjuju pejzaže bosanske Posavine (Redžić et al., 2008). Pratioci obradivih površina su i brojne korovske zajednice, u čiji sastav sve češće ulaze invazivne vrste.

Polazeći uz vertikalni profil Bosne i Hercegovine, iznad brdskog se proteže široki gorski vegetacijski pojas, prepoznatljiv kao veoma dinamično područje u pogledu klime i geomorfologije. Nadmorska visina je iznad 900 (1.000) m, a osnovna fizionomska svojstva ovom pejzažu daju mješovite lišćarsko-listopadne i četinarske šume. To su: ekosistemi mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma ilirske bukve i jele sa smrčom, ekosistemi acidofilnih šuma bukve i jele sa bekicom, ekosistemi mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma mezijske bukve i dinarske jele, ekosistemi šuma ilirske bukve i jesenje šašike, ekosistemi šuma mezijske bukve i jesenje šašike, ekosistemi šuma gorskog javora i gorskog jasena, ekosistemi četinarskih šuma smrče i jele, ekosistemi balkanske krušine i jele, ekosistemi četinarskih šuma smrče i bijelog bora, ekosistemi Pančićeve omorike, ekosistemi gorskih vriština sa borovnicama, ekosistemi gorskih vriština sa kalunom, ekosistemi šuma breze i jasike, ekosistemi šibljacka lijeske i gloga, ekosistemi gorskih toploljubivih livada sa ovsikom, ekosistemi visokih zeleni, ekosistemi gorskih umjereno vlažnih livada, ekosistemi higrofilnih livada ilirske beskoljenke, ekosistemi visokih i niskih cretova, ekosistemi vodenjara, manjih bara i močvara, ekosistemi gorskih izvora i potoka, ekosistemi higrofilnih šuma i šibljacka sive joha te ekosistemi u pukotinama stijena i ekosistemi sipara.

Gorski pejzaži sadrže najproduktivnije i ekonomski najvrednije šumske ekosisteme („zeleno zlato Bosne i Hercegovine“) koji su bogati drvnom masom, krupnom divljači, ljekovitim i jestivim biljkama te bogatstvom gljiva (Barudanović et al., 2015; Redžić et al., 2008).

Posebnu grupu čine specifični ekosistemi Bosne i Hercegovine, odnosno visokoplaninski i reliktno-refugijalni pejzaži, te pejzaži kraških polja i močvara. Visokoplaninski pejzaži pripadaju visokodinarskoj provinciji alpsko-visokonordijske regije. Ovi pejzaži na vertikalnom profilu zauzimaju pretplaninski i planinski pojas, a odlikuju se visokim diverzitetom bioloških formi i tipova staništa. Prisutni su na staništima sa dinamičnim reljefom, na strmim padinama, u planinskim vrtačama, depresijama, na točilima, sa karbonatnom i silikatnom geološkom podlogom i plićim humusno-akumulativnim zemljištima (Lakušić, 1978; Redžić et al., 2011).

Planinski pejzaži su diferencirani na više ekosistema: ekosistemi planinskih rudina na bazičnim zemljištima sa elinom i šašikama, ekosistemi planinskih rudina na kiselim zemljištima sa planinskom šašikom i sitom, ekosistemi snježanika na bazičnim zemljištima sa planinskom vrbom, ekosistemi snježanika na kiselim zemljištima sa bijelim ljutićem, ekosistemi planinskih sipara na karbonatima, ekosistemi planinskih sipara na silikatnim stijenama, ekosistemi sa lišajevima na karbonatnoj i silikatnoj podlozi. Predplaninski pejzaž je diferenciran na ekosisteme: ekosistem acidofilnih šuma mezijske bukve i bekice, ekosistem predplaninskih šuma mezijske bukve i grčkog javora, ekosistem predplaninskih šuma smrče, ekosistem klekovine bora sa borovnicom. Zbog unikatnosti, visokog diverziteta bioloških formi i tipova staništa visokoplaninski ekosistemi su od posebne važnosti u cjelokupnom biodiverzitetu BiH (Redžić et al., 2011).

Refugijalno-reliktna staništa predstavljaju najunikatnije dijelove bosansko-hercegovačkog okoliša. Nastali su u burnim procesima oblikovanja zemljine kore, geogeneze, promjena klime i živoga svijeta. To su staništa u kojima žive brojne tercijarno-reliktno vrste biljaka i životinja a koja su od

najvećeg značaja za biodiverzitet Bosne i Hercegovine, a time i globalni biodiverzitet. Pozicija tercijarnih reliktnih ekosistema povezana je prvenstveno sa kanjonima, klisurama i strmim padinama planina u slivovima rijeka: Une, Vrbasa, Bosne, Drine i Neretve. Živi svijet reliktnih i refugijalnih pejzaža bosansko-hercegovačkih Dinarida u ekološkom i biogeografskom pogledu diferencira se na više jasno izdvojenih jedinica. Najveći dio ovih ekosistema pripada eurosibirsko-boreoameričkoj regiji koja je ovdje zastupljen sa zasebnom provincijom reliktnih borovih šuma (Redžić et al., 2008).

Pejzaži reliktno-borovih šuma se diferenciraju na: ekosisteme dalmatinskog crnog bora *Pinion dalmaticae*, ekosisteme šuma munike *Pinion heldreichii*, ekosisteme ilirskog crnog bora *Pinion austriacae* sa različitim florističkim sastavom zavisno od geološke podloge (ekosistemi šuma crnog bora na peridotitima i serpentinitima, dolomitima i krečnjacima).

Kanjone i klisure Bosne i Hercegovine danas karakteriše visok geomorfološki, ekosistemski i specijski diverzitet, pa mnogi autori smatraju da ova staništa predstavljaju globalnu svjetsku vrijednost i refugijume reliktno flore (Lakušić et al., 1986/1989; Lakušić et al., 1991; Redžić et al., 2008). U klisurama i kanjonima rijeke Une prisutni su raznovrsni ekosistemi: ekosistemu pukotina stijena, ekosistemi sipara, ekosistemi kserofilnih livada, ekosistemi borovih šuma, ekosistemi tamnih četinarskih šuma, ekosistemi lišćarsko-listopadnih šuma.

U kanjonu rijeke Vrbasa prisutni su: ekosistemi pukotina stijena, ekosistemi sipara, ekosistemi svijetlih četinarskih šuma, vegetacija reliktnih dinarskih šuma jele, vegetacija lišćarsko-listopadnih šuma, vegetacija termalnih izvora poluzasjenjenih šuma. Na reliktno-refugijalnim staništima rijeke Drine prisutni su: ekosistemi pukotina stijena, ekosistemi sipara, ekosistemi visokih zeleni, ekosistemi lišćarsko-listopadnih šuma, ekosistemi četinarskih šuma i ekosistemi borovih šuma. U kanjonu Neretve su razvijeni ekosistemi pukotina stijena, ekosistemi sipara, ekosistemi kserofilnih livada, ekosistemi borovih šuma, ekosistemi četinarskih šuma, ekosistemi vegetacije lišćarsko-listopadnih šuma.

Močvarna područja u Bosni i Hercegovini su često razvijena duž velikih vodotoka kao što su Una, Vrbasa, Bosna, Drina i Neretva. Karakteriše ih prisustvo higrofilnih šuma vrbe, johe, rakite i močvarne vrbe. Na većim nadmorskim visinama močvarna područja se javljaju oko vrela, izvora, potoka i planinskih jezera. U subalpskom pojasu, u malim depresijama i oko vrela razvijaju se posebne forme borealno-reliktnih niskih tresetišta, dok se u zoni tamnih crnogoričnih šuma (na nadmorskoj visini preko 1.000 m) formiraju izdignuta tresetišta uz dominaciju mahovina tresetarki. Na nižim nadmorskim visinama formiraju se niska bazifilna tresetišta.

Najznačajnija močvarna područja obuhvaćena makrofitskom vegetacijom trstike i mrijesnjava u našoj zemlji su: Hutovo blato u području delte Neretve nedaleko od Čapljine, Ždralovac (sjeverozapadni dio Livanjskog polja prema Bosanskog Grahova), Plivsko jezero kod Jajca, Bardača kod Srpcu na ušću rijeke Vrbasa u Savu, Velika i Mala Tišina kod Bosanskog Šamca na ušću rijeke Bosne u Savu, močvara Gromiželj kod Bijeljine, Han Kram kod Han Pijeska, pojedini dijelovi jezera Modrac kod Tuzle. Močvara Gromiželj je zaštićeno područje od 2018. godine u kategoriji zaštićeno stanište. Ova močvara je, do sada, jedino stanište u Bosni i Hercegovini na kome je evidentirana (mrguda) *Umbra krameri* i (močvarna žara) *Urtica kioviensis* (Petronić et al., 2009; 2010).

Kraška polja predstavljaju specifičan reljef s posebnim, uglavnom podzemnim, vodnim protocima koji teku unutar topivih stijena (krečnjak, dolomit, sedra). Kraška polja Bosne i Hercegovine

diferencirana su u nekoliko grupa, koje prate pravac pružanja Dinarskog gorja. Mnoga od njih su endemski centri flore i faune Bosne i Hercegovine. Najveće od njih (površine 400 kvadratnih kilometara) je Livanjsko polje, kod kojeg su specifični uvjeti objedinili veoma različite tipove ekosistema. Na ovom mjestu, posebno u području Ždralovca, odvijaju se postglacijalni procesi formiranja tresetišta bazične reakcije.

Kraška polja se karakterišu visokom raznolikošću ekosistema, među kojima su: ekosistemi bara i močvara, ekosistemi priobalnih područja slatkih voda, ekosistemi niskih tresetišta, ekosistemi vodenjara, ekosistemi mezofilnih, higrofilnih i termofilnih livada i kamenjara, umjereno vlažnih livada i mediteransko montanih kamenjara, ekosistemi poplavnih šuma vrba i topola, ekosistemi kraških močvara, ekosistemi hrasta lužnjaka, ekosistemi crne johe i barske vrbe, ekosistemi bijele vrbe, ekosistemi crnog jasena, ekosistemi cera, ekosistemi crnog jasena i cera, ekosistemi hrasta kitnjaka i cera, ekosistemi medunca, ekosistemi šuma i šikara bjelograbića.

Nedostaci u znanju:



- Broj savremenih terenskih istraživanja, kojima bi se utvrdila sadašnja struktura i površina ekosistema u pejzažima Bosne i Hercegovine je nedovoljan (dobro utvrđeno).
- Ne postoji jedinstvena klasifikacija ekosistema u Bosni i Hercegovini (dobro utvrđeno).

Ključni nalazi:



- U Bosni i Hercegovini postoje raznovrsni šire rasprostranjeni i specifični pejzaži u kojima se nalazi više od dvije stotine različitih ekosistema (dobro utvrđeno).

3.2.1.2 Diverzitet vrsta u ekosistemima BiH

Autori teksta: Mirzeta Memišević Hodžić, Dalibor Ballian

Raznolikost vrsta ili specijski diverzitet obuhvata sve vrste mikroorganizama, gljiva, biljaka i životinja. Upravo specijski diverzitet pobuđuje najviše interesa, naročito u procjeni broja vrsta (Redžić, 2012). Pretpostavlja se da na svijetu egzistira oko 80 miliona različitih vrsta, od čega su svega dva miliona poznata savremenoj biološkoj nauci. Mnogi oblici (vrste) nikada neće biti poznati jer su već iščezli pred naletom čovjeka ili makropromjena u životnoj sredini, kao što su na primjer promjene klime (Wilkins, 2011; Redžić, 2012).

Bosna i Hercegovina ima veoma visok nivo specijske raznolikosti koju determinira veoma bogata raznolikost staništa. Kada se govori o flori Bosne i Hercegovine, odmah treba istaknuti veliki broj rijetkih i ugroženih vrsta, što navodi Šilić (1996) u svojoj listi, koju je sačinio na bazi literaturnih podataka i muzejske herbarske zbirke. Lista uključuje ukupno 678 taksona *Pteridophyta* i *Spermatophyta* od kojih su dvije vrste izumrle (0,30%), šest vrsta su vjerovatno izumrle (0,89%), 42 vrste su jako ugrožene (6,20%), a 285 vrsta (42,04 %) su ugrožene ili ranjive. Nedovoljno podataka

postoji za 54 vrste (7,97%), a bez kategorije su dvije vrste (0,30%) na listi. U cilju procjene stanja ugroženosti biljaka u BiH neophodan je novi monitoring stanja populacija vrsta koje su na listi.

Redžić (2012) navodi da je Bosna i Hercegovina jedna od nabogatijih zemlja po broju endemičnih i reliktnih vrsta biljaka, životinja i gljiva, navodeći različite izvore (Hayek, 1924-1933; Tutin et al., 1964-1980; Beck-Mannagetta, 1906, 1903-24, 1917-23; 1927, Beck-Managetta & Maly, 1950; Beck-Managetta et al., 1967, 1974, 1983; Lakušić & Redžić, 1991; Redžić et al., 2008. Prema savremenim naučnim procjenama smatra se da više od 15% flore i faune ima endemski karakter. Redžić navodi da na području BiH egzistira preko 500 endemičnih vrsta vaskularnih biljaka (Bjelčić, 1987; Redžić, 2007). Prema ovim procjenama BiH je jedna od zemalja sa najvišom stopom endemičnosti u evropskim razmjerama.

Najnovije procjene specijskog diverziteta ukazuju na enormno visoke vrijednosti. Podaci o broju vrsta se razlikuju u dostupnim izvorima. Tako, Redžić (Redžić et al., 2008) navodi ukupan broj od 7000 biljnih taksona, od čega se na vaskularnu floru odnosi podatak od 4403 vrste, a dok prema Fukarek (Fukarek, 1956) taj broj iznosi 3760. Četvrti nacionalni izvještaj BiH (2010) o biodiverzitetu navodi broj od 5.134 biljnih taksona, što se odnosi na vaskularne vrste i podvrste. Taj broj svrstava Bosnu i Hercegovinu na treće mjesto u Evropi po broju biljnih taksona.

Kada je riječ o broju kičmenjaka, u Bosni i Hercegovini, prema procjenama egzistira oko 500 vrsta. O realnom broju beskičmenjaka je još uvijek teško govoriti. Kada se govori o gljivama, treba istaknuti da je njihov broj u Bosni i Hercegovini još uvijek velika nepoznanica. Do sada ih je registrovano oko 2.000 vrsta gljiva, dok novija istraživanja ukazuju na prisustvo znatno većeg broja, pogotovo vrsta iz ranije slabo istraživanih skupina (Jukić et al., 2022). Alge i cijanobakterije su među najslabije istraženim grupama organizama u Bosni i Hercegovini pa je njihov bogatstvo nepoznato.

Nedostaci u znanju:



- Inventarizacija živog svijeta u Bosni i Hercegovini nije provedena u potpunosti (dobro utvrđeno).
- Broj sadašnjih originalnih terenskih istraživanja je nedovoljan za utvrđivanje specijskog bogatstva (dobro utvrđeno).

Ključni nalazi:



- Raznolikost vrsta mikroorganizama, gljiva, biljaka i životinja je visoka (dobro utvrđeno).
- Znanja o pojedinim skupinama nisu na istom nivou istraženosti (dobro utvrđeno).

3.2.1.3 Diverzitet gena u ekosistemima BiH

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Belma Kalamujić Stroil, Enver Karahmet, Emina Šunje, Adnan Zimić

Uvod

Genetska varijabilnost određuje na koji način neka od vrsta komunicira s okolišem i u kakvim je vezama sa drugim vrstama, odnosno kakva je njezina povijest u određenim ekosustavima. Najlakše se to može otkriti analizama na molekularnoj razini, odnosno proučavanjem promjena u strukturi DNK ili neizravno u bjelančevinama koje kodiraju određeni geni. Na taj način je poznavanje genetske raznolikosti postao vrlo vrijedan alat za upravljanje ekosustavima i sve se više koristi za procjenu ekosustavne raznolikosti u mnogim zemljama, uključujući i Bosnu i Hercegovinu, zahvaljujući dostupnosti određenih molekularnih alata.

Područje Dinarida vrlo je specifično kad su posrijedi uvjeti okoliša, uslijed velike raznolikosti klimatskih, edafskih, orografskih i drugih čimbenika koji izravno utječu na diferencijaciju različitih ekotipova. Stoga brojni domaći i inozemni stručnjaci su u istraživanjima flore s područja Dinarida utvrđivali veliku varijabilnost, u usporedbi s istim vrstama sa sjevera. Tako se mogu razdvojiti populacije svake od istraživanih vrsta s kiselih i one sa alkalnih tala. Utjecaj orografskih čimbenika, odnosno genetičko prilagođavanje na visinski položaj i formiranje ekotipova vidi se iz fiziološko-genetičkih istraživanja koja su provedena na brojnim vrstama u svijetu i kod nas.

Kao i u drugim oblastima biodiverziteta, tako i u genetičkoj raznolikosti BiH još postoje velike nepoznanice. Veoma mali broj naučnih i stručnih podataka govori o utvrđenim sortama i pasminama. Smatra se da je tokom vremena došlo do gubitka elementarnih podataka o nekadašnjem izuzetno bogatom genetičkom diverzitetu biljaka i životinja. Zakonska regulativa koja bi regulisala probleme inventarizacije i zaštite ove vrste genofonda još ne postoji. Posebnu važnost ima činjenica da još nije urađena naučna inventarizacija genetičke raznolikosti te da nije uspostavljena jedinstvena banka gena (postoje banke gena u okviru Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i Instituta za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci, osnovane kroz implementaciju SEEDNet Projekta (Jugoistočna evropska mreža za biljne genetičke resurse) u kojoj bi se, u skladu sa međunarodnim propisima, trajno očuvao ukupan genofond Bosne i Hercegovine. Od nekada nesagledivog bogatstva autohtonih (ili duboko ukorijenjenih i odomaćenih) sorti jabuka, krušaka, šljiva, i drugog voća, povrća, „pšenice bjelice“ i drugih žitarica, ostali su samo pisani tragovi (FMOIT, 2008).

U početku su se analize bazirale na primjeni morfoloških biljega, kroz analizu kvantitativnih svojstava, gdje je analiziran set gena, bez da se pronikne u samu suštinu pojedinih gena (Ballian & Kajba, 2011; Kajba & Ballian, 2007). Bolja mogućnost je analiza na molekularnoj razini, korištenjem DNK biljega, koja koristi standardizirane sekvence DNK iz određenih regija genoma (jezgrinih, kloroplastnih, mitohondrijskih), odnosno odgovarajućih "TRN" i "ITS" regija za karakterizaciju vrste (Ballian et al., 2006).

Iako se u početku pojavio prijedlog da se analiza DNK radi za provođenje bioloških identifikacija živih vrsta, vrlo brzo se razvila metodologija analize DNK iz organela koje imaju poseban vid klonskog razmnožavanja i osiguravaju pouzdanu sliku postglacijalnih migracija biljaka. Na taj način su riješeni brojni migracijski putevi naših najvažnijih šumskih vrsta uz analizu kloroplastnoga

genoma (Ballian et al., 2010; Slade et al., 2008) i iz mitohondrijskog genoma (Gomory et al., 2004). Kasnije su tehnike proširene i na identifikaciju drugih biljnih vrsta i endomikoriznih gljiva.

Na temelju dobivenih genetskih podataka izvedenih iz velikog broja analiza, ustrojene su baze podataka u europskim i svjetskim razmjerima. Tako su stvorene biblioteke referentnih sekvenci DNK, te uspostavljen sustav banke gena. Podatke o šumskom drveću Evrope objedinjuju baza GD¹ i EUFGIS², a na globalnom nivou je stvorena baza Dendrom³ za četinjače.

Na temelju tih objedinjenih podataka može se dobiti stvarna slika o trenutnom stanju znanja o biološkoj raznolikosti na zemlji za datu vrstu ili za određenu regiju, ali samo na temelju trenutno dostupnih molekularnih podataka. Dakle, pomoću DNK sekvenci moguće je identificirati vrstu na temelju informacija koje povezuju zemljopisne podatke i njenu morfologiju. Genetska raznolikost vrlo je koristan alat za upravljanje biološkom raznolikošću u smislu da omogućuje, na primjer, procjenu i preciziranje potrebe za očuvanjem dijela rasprostriranja neke vrste ili vrsta s jedinstvenim genetskim svojstvima.

O razmjerama genetičkog diverziteta u BiH i stepenu njegove neistraženosti svjedoči i činjenica da se na osnovu molekularno-genetičkih podataka i danas opisuju nove vrste i podvrste, poput dvaju novih podvrsta iz reda tulara (*Trichoptera*) *Rhyacophila fasciata delici* Kučinić & Valladolid, i *R. fasciata viteceki* Valladolid & Kučinić opisanih 2020. godine (Valladolid et al., 2020), ili hercegovačkog vijuna (*Cobitis herzegoviniensis* Buj & Šanda, 2014), opisanog sa području Mostarskog blata 2014. godine (Buj et al., 2014).

Do danas je urađena DNK karakterizacija sljedećih biljnih vrsta: hrast lužnjak (Ballian & Memišević-Hodžić, 2016; Ballian et al., 2010), hrast kitnjak (Ballian, 2016), hrast medunac (2010 Ballian et al., 2010), pitomi kesten (Poljak et al., 2017; Skender et al., 2013), bukva (Ballian et al., 2012; Ballian et al., 2019), jela (Ballian & Halilović, 2016; Ballian, 2009), smreka (Ballian & Božić, 2018; Ballian et al., 2007), Pančićeva omorika (Ballian et al., 2006), crni bor (Bogunić et al., 2003), bor krivulj (Bogunić et al., 2003), hrvatska sibireja (Ballian et al., 2014), tisa (Ballian et al., 2008), crne topole (2017 Ballian, 2017; Tröber & Ballian, 2017), klen (Kvesić et al., 2020).

Kada su u pitanju divlji životinjski resursi, genetička karakterizacija provedena je na populacijama sljedećih vrsta iz pojedinih skupina: riba (potočne pastrmke, mekousne pastrmke, glavatice, mladice, lipljena, oštrulja, pijurice, popovske i gatačke gaovice, neretvanskog, hercegovačkog, ilirskog i zlatnog vijuna, klena, svalića, smuđa, strugača, crнке), vodozemaca (prenjski daždevnjak), ptica (žuna, veliki tetrijeb), sisara (evroazijski ris, balkanska podvrsta divokoze, smeđi medvjed, vuk, dinarski voluhar, južni potkovnjak).

Molekularno-genetička karakterizacija napravljena je i za neke od autohtonih sorti i pasmina biljnih i životinjskih vrsta poput bosanskohercegovačko pastirskog psa-tornjaka, bosanskog oštrodlakog goniča-baraka, bosanskohercegovačkog brdskog konja (Slika 3.7), buše i gatačkog goveda, smokve, jabuke, badema i trešnje. Neke studije, poput one na baraku (Nikitović, 2020), pokazale su povoljnu situaciju u kontekstu visokih vrijednosti svih relevantnih parametara genetičke heterogenosti, dok su neke ukazale na ugroženost analiziranog resursa (npr. gatačko govedo, Varatanović, 2008).

¹ <http://gd2.pierroton.inra.fr/>

² <http://portal.eufgis.org/>

³ <https://www.library.ucdavis.edu/database/plants-database/>



Slika 3.7 Bosanskohercegovački brdski konj (Foto: D. Šoljan)

Provedene analize sa dobivenim DNK sekvencama nam pružaju referentnu znanstvenu bazu podataka koja osigurava povećanje znanja o biološkoj raznolikosti Bosne i Hercegovine, ispravnu identifikaciju vrsta i procjenu njihove populacijske strukture i zemljopisne raspodjele.

Osim nekoliko vrsta grožđa („Blatina“ i „Žilavka“) i jedne vrste jabuka (Drkenda & Zečević, 2018; Đurić & Golubović, 2018), ne postoje mjere zaštite genske baze. Raznolikost biljnih genetičkih resursa tretira se kao značajan genski fond koji se zasniva na dostupnim informacijama o bogatstvu povrća, voća i žitarica u Bosni i Hercegovini. Među žitaricama kao genetskim resursom vrijedne su vrste kukuruza (*Zea mays*), pšenice (*Triticum* sp.), ječma (*Hordeum* sp.), zobi (*Avena sativa*), raži (*Secale cereale*), prosa metle (*Panicum miliaceum*).

Diverzitet voćki ogleda se u velikom broju sorti trešanja (*Prunus avium*: alica, ašlame, hašlamuše, hruščovi, crnice, bjelice); šljiva (*Prunus domesticus*: bijele, prskulje, mrkulje, savke); krušaka (*Pyrus* sp.: ječmenke, krivočke, mednjače, takiše, bijeli karamut, crni karamut, krupnjače, jeribasme); jabuke (*Malus* sp.: petrovače, golubače, šarenike, zelenike, senabije, šahmanuše, krompiruše, crvenike, itd.), kao i višnji, kajsija, breskvi, badema, malina, kupina, jagoda i ribizli (Riter-Studnička, 1953).

Među vrtlarskim genetičkim resursima posebno se ističu: tikve i bundeve iz roda *Cucurbita*, grahovi (*Phaseolus vulgaris*: čučo, bubnjo, trešnjo, kućičar, mesni), kupusi iz roda *Brassica*, paprika (*Capsicum annum*), nadaleko čuvene bamije (*Hibiscus esculentum*), lubenice semberke (*Citrullus colocynthus*), dinje (*Cucumis melo*), te spektar sorti krompira *Solanum tuberosum*: romanijski, kupreški, fojnički, glamočki itd.

Nedostaci u znanju:

- Ne postoje sistematska istraživanja genetičkog diverziteta.
- Ne postoje nacionalne baze podataka u DNK sekvencama. Većina provedenih molekularno-genetičkih studija je fokusirana na analizu stepena genetičkog diverziteta.
- Potrebno je posebnu pažnju obratiti na očuvanje genetičkih resursa autohtonih pripitomljenih vrsta životinja i njihovih sorti/pasmina.

Ključni nalazi:

- U raznolikim ekosustavima Bosne i Hercegovine egzistira viša genetička raznolikost, u odnosu na iste ekosustave u središnjoj i zapadnoj Europi (dobro utvrđeno).
- U zadnjim desetljećima je primjetna tendencija degradacije genetičke raznolikosti (dobro utvrđeno).
- S obzirom na intenzitet i vrste direktnih pritisaka na ekosisteme, može se očekivati degradacija genetske varijabilnosti kroz smanjenje areala endemskih, ugroženih i rijetkih vrsta (dobro utvrđeno).

3.2.1.3.1 Analiza stanja genetičkog diverziteta u BiH

Autori teksta: Dalibor Ballian, Milan Mataruga, Mirzeta Memišević Hodžić, Belma Kalamujić Stroil, Emina Šunje, Adnan Zimić

Sva provedena istraživanja su potvrdila pretpostavke da u Bosni i Hercegovini egzistira veliko genetičko bogatstvo istraživanih vrsta. Registrirane su značajne razlike unutar svake od vrsta, na individualnoj razini. Sva provedena istraživanja na morfološkoj, fenološkoj i molekularnoj razini su potvrdila postojanje različitih ekotipova unutar rasprostiranja svih pobrojanih vrsta. Mogući uzroci tih različitosti, osim prirodne selekcije, je antropogeno djelovanje, ali i razvojni čimbenici ili procesi prilagođavanja na određene ekološke uvjete.

Kroz više istraživanja u zemlji i inozemstvu je karakterizirana varijabilnost, morfološka i genetska, nekih od najvažnijih vrsta drveća, grmlja i nižih biljaka. Također, provedeno je i široko istraživanje genomskih veličina i metabolita u koje su uključene brojne vrste sa serpentina, ali kasnije i vapnenaca i silikata (Pustahija & Bašić, 2016; Pustahija et al., 2013; Pustahija et al., 2018; Šiljak Yakovlev et al., 2010; Šiljak Yakovlev et al., 2020; Valles et al., 2014). Stoga se na temelju dobivenih rezultata ovdje daju osnovne postavke o morfološkoj i genetskoj raznolikosti i njenom očuvanju.

Na razini morfoloških, fenoloških i istraživanja spolnosti dobivena velika varijabilnost nekih od najvažnijih vrsta drveća, grmlja i nižih biljaka poput jele, *Abies alba* Mill.: Ballian, 1999, 2000a, 2000b, 2000c, 2003a, 2003b 2005; Ballian & Čabaravdić, 2005; Halilović, 2008, Halilović et al., 2009, 2013; Memišević-Hodžić et al., 2016; omorike (*Picea omorika* Panč. (Purk.): Cvjetković et al., 2013; smreke (*Picea abies* Karst.): Mataruga et al., 2010, Cvjetković et al., 2015, Cvjetković et al., 2016; munike (*Pinus heldreichii* Christ.): Ballian et al., 2005, Memišević-Hodžić et al., 2020; običnog bora (*Pinus silvestris* L.): Ballian & Božić, 2004; Ballian et al., 2009, 2018; Ballian & Šito 2017; Memišević-Hodžić et al., 2020a, 2000b; Memišević-Hodžić & Ballian, 2021; Daničić, 2008, Daničić et al., 2011, Daničić et al., 2015; crnog bora (*Pinus nigra* L.): Mataruga, 2006; Mataruga et al., 2011; 2012; bora krivolja (*Pinus mugo* Tura.): Bogunić et al., 2011; bijelog jasena (*Fraxinus excelsior* L.); Ballian & Begić 2011:

hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.): Bašić et al., 2007; Ballian et al., 2011, 2010, 2015; Ballian & sur, 2017, 2016-2017; Ballian & Memišević-Hodžić, 2022; Ballian & Memišević-Hodžić, 2022a Memišević, 2010; Memišević-Hodžić, 2015; Memišević-Hodžić & Ballian, 2016; Memišević-Hodžić & Ballian 2018; Memišević-Hodžić & Ballian, 2020; Memišević et al., 2016; Mataruga et al., 2018; Pećanac et al., 2019; bukve (*Fagus sylvatica* L.): Ballian & Zukić, 2011; Ballian et al., 2015; Ballian & Jukić, 2015-2016; Stojnić et al., 2015; Bolte et al., 2016, Stojnić et al., 2017; Memišević Hodžić & Ballian, 2021; Memišević-Hodžić & Ballian, 2021a; Memišević-Hodžić et al., 2021a; brekinje (*Sorbus torminalis* L.): Mataruga et al., 2015, Memišević-Hodžić et al., 2016; Hajrudinović-Bogunić, 2018; klena (*Acer campestre* L.): Kvesić et al., 2019; Kvesić et al., 2020; Kvesić et al., 2021; makedonskog hrasta (*Quercus triana* L.): Ballian et al., 2014; pitomog kesetna (*Castanea sativa* L.): Mujagić-Pašić & Ballian, 2012, 2013a, 2013b; Ballian et al., 2012-2013; Daničić et al., 2018; Tuž et al., 2020; Daničić, 2019; Daničić et al., 2019b, 2019c; Tuž et al., 2020; oskoruše (*Sorbus domestica* L.): Brus et al., 2011; mukinje (*Sorbus aria*, *S. austriaca*): Hajrudinović, 2012; Hajrudinović et al., 2015; Hajrudinović Bogunić 2018; lipe (*Tilia* sp.): Tomić et al., 2014. Vjezagić et al., 2021: Glogovi (*Crataegus* spp. L.): Bašić, 2009: crne topole (*Populus nigra* L.), Kajba et al., 2004a, 2004b, 2015; Ballian & Kajba, 2015; Ballian et al., 2006; Janjić, 1983, 1984; žutike (*Berberis vulgaris* L. i *Berberis croatica* Kuš.): Kremer et al., 2020; divlje trešnje: Ballian & Čabaravdić, 2007; Mikić et al., 2010; Ballian et al., 2012; šmrike (*Juniperus oxicedrus* L.): Brus et al., 2011; johe (*Alnus* spp.): Bašić et al., 2014.

Kada je u pitanju biokemijska i molekularna razina i na njoj je registrirana velika varijabilnost za brojne vrste drveća i grmlja, poput: jele (*Abies alba* Mill.): Ballian, 2003, 2003a, 2009, 2010; Ballian & Kajba, 2005, Ballian & Mataruga 2011; Ballian & Halilović 2016; Ballian et al., 2012; Pančičeve omorike (*Picea omorika* Purk.): Ballian et al., 2004; Ballian et al., 2006; Ballian 2006; Gömöry et al., 2007; Jukić 2014; Mataruga et al., 2019; 2020; Nikolić et al., 2023; smreke (*Picea abies* Karst.): Ballian, 2007; Ballian & Božić 2015; Ballian et al., 2006, 2007a, 2007b, 2009, 2012; Cvjetković et al., 2015; 2016; 2017; običnog bora (*Pinus sylvestris* L.): Ballian & Božić 2004; Ballian et al., 2005; crnog bora (*Pinus nigra* L.): Mataruga, M., 2006; Bogunić et al., 2007, 2011, Mataruga et al., 2007; 2012; munike (*Pinus heldreichii* Crist.): Bogunić et al., 2003 (genomska veličina); bijelog jasena (*Fraxinus excelsior* L.): Ballian et al., 2008; Heuert 2004; hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.): Ballian, 2015; Ballian et al., 2010, 2015a; Slade et al., 2008; Memišević-Hodžić et al., 2021; hrasta kitnjaka (*Quercus petraea* L.): Ballian et al., 2007; Slade et al., 2008; Ballian, 2016; hrasta medunca (*Quercus pubescens* L.): Slade et al., 2008, Ballian et al., 2012; hrasta sladuna (*Quercus fraineto* L.): Slade et al., 2008; bukve (*Fagus sylvatica* L.): Ballian et al., 2012, 2013, Memišević Hodžić 2015; Kvesić et al., 2016; tise (*Taxus baccata* L.): Ballian et al., 2008; Tröber i Ballian 2011; Mayol et al., 2015; 2019; hrvatske sibiree (*Sibirea croatica* L.): Ballian et al., 2006; pitomog kesetna (*Castanea sativa* Mill.): Daničić, 2018; 2019, Daničić et al., 2008; klena (*Acer campestre* L.): Kvesić et al., 2020; mukinje (*Sorbus austriaca* L.) i jarebice (*S. austriaca*): Hajrudinović, 2012; Hajrudinović et al., 2015a, 2015b; Hajrudinović-Bogunić, 2018; glogova (*Crataegus* spp. L.): Bašić, 2009; crne topole (*Populus nigra* L.): Ballian & Trober 2017a, 2017b; oskoruše (*Sorbus domestica* L.): George et al., 2015; graba (*Carpinus betulus* L.): Postolache et al., 2017; javora mlječa (*Acer platanoides* L.) (Lazić et al., 2022).

Istraživanja metabolita također su potvrdila veliku varijabilnost kod istraživanih vrsta. Metaboliti su istraživani kod sljedećih vrsta: glogovi (*Crataegus* L.) (Tahirović et al., 2012, 2015; Tahirović & Bašić 2014, 2015; Čopra-Janićijević et al., 2018; Čulum et al., 2018); poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* L.) (Tahirović & Bašić 2016); prni jasen (*Fraxinus ornus* L.) (Tahirović et al., 2017); divlja ruža (*Rosa canina*

L.) (Tahirović & Bašić, 2017); imela (*Vicum album* L.) (Tahirović & Bašić, 2017a, 2017b); crni trn (*Prunus spinosa* L.) (Tahirović & Bašić, 2018); *Sorbus* spp. (Tahirović et al., 2019)

I na nekim drugim biljka su provođena istraživanja metabolita, antioksidanata, vitamina i brojnih drugih kemijskih spojeva. Najpoznatije od njih su: plavo lasinje (*Moltkia petraea* (Tratt.) Gris.): (Kremer et al., 2016); dubačac (*Teucrium arduini* L.): (Kremer et al., 2012; 2015); bresina (*Micromeria* spp.): (Kremer et al., 2012; 2014; 2014; 2021; 2022); čestoslavica (*Veronica* spp.): (Nazlić et al., 2020); jeremičak (*Xiphne blagayana* Freyer): (Pečnikar et al., 2017); čepić (*Clinopodium* L spp.): (Dunkić et al., 2017; Kremer et al., 2021; 2022); biserci (*Symphoricarpos* L.): (Pustahija et al., 2018); tilovina (*Petteria ramentacea* (Sieber) C. Presl): (Pustahija et al., 2018); crni grab (*Ostrya carpinifolia* L.): (Starčević et al., 2017); bosanska zvončika (*Symphyandra hofmannii*): (Parić et al., 2015); origano (*Origanum vulgare* L.): (Muratović et al., 2016).

Od provedenih istraživanja sisara na razini DNK analizirane su sljedeće vrste: veliki potkovnjak (*Rhinolophus euryale*) (Budinski, 2019); dinarska voluharica (*Dinaromys bogdanovi*) (Kryštufek et al., 2007; 2012, Bužan et al., 2010); sjeverni bjeloprsi jež (*Erinaceus roumanicus*) (Djan et al., 2017); mrki medvjed (*Ursus arctos*) (Skrbinšek et al., 2020); Evroazijski ris (*Lynx lynx*) (Sindičić et al., 2009, 2013); divlja svinja (*Sus scrofa*) (Veličković, 2014); divokoza (*Rupicapra rupicapra* Balkan) (Šprem & Buzan, 2016); sivi vuk (*Canis lupus*) (Djan et al., 2014, Šnjegota et al., 2018, 2021, Šnjegota, 2019); šakal (*Canis aureus*) (Nikitović et al., 2022). Također su provođena istraživanja i na pticama i to na mtDNK. Nažalost samo na dvije vrste: veliki tetrijeb (*Tetrao urogalus*) (Bajc et al., 2011) i zelena žuna (*Picus viridis*) (Perktas et al., 2011).

Pregled istraživanih studija genetičkog diverziteta vodozemaca koje obuhvataju jednu ili više jedinku porijeklom iz BiH je pokazao značajnu genetsku varijabilnost vrsta iz Bosne i Hercegovine. Analizirane su sljedeće vrste koje imaju različite stupnjeve ugroženosti: *Proteus anguinus*, čovječija ribica (Gorički & Trontelj, 2006; Gorički, 2006; Balázs et al., 2020); *Salamandra atra*, crni daždevnjak (Helfer 2010; Razpet et al., 2016; Bonato et al., 2018; Šunje et al., 2021), *Lissotriton vulgaris*, mali vodenjak (Babik et al., 2005; Wielstra et al., 2018), *Lissotriton graecus*, mali balkanski vodenjak (Pabijan et al., 2015, Pabijan et al., 2017), *Ichtyosaura alpestris*, alpski triton (Sotiropoulos et al., 2007; Recuero et al., 2014); *Triturus* sp. (*T. dobrogicus*, *T. macedonicus*), kompleks vrsta krestastih tritona (Šunje et al., 2021; Walis & Arntzen, 1989; Arntzen et al., 2007; Vörös & Arntzen, 2010; Wielstra & Arntzen, 2012; Wielstra et al., 2013a; Wielstra et al., 2013b; Arntzen et al., 2014; Vörös et al., 2016; Wielstra et al., 2017; Wielstra & Arntzen 2020), *Pelophylax* sp. (*P. kl. esculentus*, *P. fortis*, *P. lessonae*, *P. kurtmulleri*, *P. shqipericus*), kompleks vrsta zelenih žaba (Zimić et al., 2020), *Rana graeca*, potočna žaba (Šunje et al., 2018; Jablonski et al., 2021), *Bombina variegata*, žuti mukač (Vörös et al., 2006; Hofman et al., 2007; Fijarczyk et al., 2011).

Pregled istraživanih studija genetičkog diverziteta gmizavaca gdje je urađena analiza bar za jednu jedinku porijeklom iz BiH također pokazuje varijabilnost. Analizirane su sljedeće vrste: *Vipera berus*, šarka (Ursenbacher et al., 2006; Stümpel, 2012), *Vipera ammodytes*, poskok (Ursenbacher et al., 2008); *Vipera ursinii*, planinski šargan (Ferchaud et al., 2012; Zinenko et al., 2015; Stümpel, 2012); *Natrix tessellata*, ribarica (Guicking et al., 2009; Asztalos et al., 2021), *Natrix natrix*, bjelouška (Kindler et al 2013; Kindler et al., 2017; Asztalos et al., 2021), *Coronella austriaca*, smukulja (Jablonski et al., 2019a); *Anguis fragilis*, sljepić (Gvoždík et al., 2013; Jablonski et al., 2016; Mikulicek et al., 2018; Jablonski et al., 2021a); *Pseudopus apodus*, blavor (Jablonski et al., 2021b), *Lacerta viridis*, zelembač (Godinho et al., 2005; Marzahn et al., 2016); *Lacerta trilineata*, balkanski (veliki) zelembač (Godinho

et al. 2005); *Dinarolacerta mosorensis*, mosorski gušter (Ljubisavljević et al., 2007); *Xmatolacerta oxycephala*, šiljoglavi plavi gušter (Carranza et al. 2004; Mendes et al. 2016; Podnar et al., 2014), *Podarcis melisellensis*, dalmatinski zidni (krški) gušter (enB) (Podnar et al. 2014; Psonis et al., 2017), *Podarcis muralis*, zidni gušter (Jablonski et al. 2019b), *Testudo hermanni*, šumska kornjača (Đurakić & Milankov, 2019).

Studije procjene genetičkog diverziteta i specifičnosti slatkovodne ihtiofaune u Bosni i Hercegovini do sada su uglavnom u fokusu imale ekonomski značajne vrste (potočna pastrmka, potočna zlatovčica, kalifornijska pastrmka) ili endemične vrste jadranskog sliva u BiH. Temeljem činjenice da podaci o genetičkom diverzitetu vrsta iz dunavskog sliva gotovo u potpunosti nedostaju, te da su u kontekstu cjelokupnosti areala vrsta iz jadranskog sliva nepotpuni, nije moguće donijeti sveobuhvatnu ocjenu razine genetičkog diverziteta bosansko-hercegovačke ihtiofaune.

Istraživanja bh. slatkovodnih ribljih vrsta na bazi molekularno-genetičkih markera (SNP-*single nucleotide polymorphism*, LDH-laktat dehidrogenaza, ITS1-*Internal transcribed spacer 1*, SL-somatolaktin, RAG1-*recombination activating gene 1*, rhod-rodopsin, mtDNK-mitohondrijalni markeri) pokazala su veliki genetski diverzitet. Analizirane su sljedeće vrste: potočna pastrmka (*Salmo trutta* L.) (Durmić-Pašić, 2008; Kalamujić, 2013; Muhamegić, 2014, 2019; Pojskić, 2005; Gašper-Pustovrh et al., 2014; Razpet et al., 2007; Razpet, 2004; Simonović et al., 2017; Škraba et al., 2017); mekousna pastrmka (*Salmo obtusirostris* Heckel) (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; Gašper-Pustovrh et al., 2014; Razpet et al., 2007; Razpet, 2004; Snoj et al., 2002; Sušnik et al., 2007); glavatica (*Salmo marmoratus* L.) (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; Pustovrh et al., 2011; Gašper-Pustovrh et al., 2014; Razpet et al., 2007; Razpet, 2004); zubatak (*Salmo dentex* L.) (A. Snoj et al., 2010); mladica (*Hucho hucho* L.) (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; Weiss et al., 2011; Weiss & Schenekar, 2016); lipljen (*Thymallus thymallus* L.) (Kalamujić, 2008; Marić et al., 2012); potočna zlatovčica (*Salvelinus fontinalis* L.) (Kalamujić-Stroil et al., 2020); kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) (Stanković et al., 2016); oštrulj (*Aulopyge huegelii* Heckel) (Kalamujić Stroil et al. 2019; Machordom & Doadrio, 2001; Mušović, 2016); pijurice (*Phoxinus phoxinus sensu lato*) (Plandačić, 2012; Plandačić et al. 2015); popovska gaovica (*Delminichthys ghetaldii* Steindachner) (Plandačić, 2012); gatačka gaovica (*Telestes metohiensis* Steindachner) (Plandačić, 2012); neretvanski vijun (*Cobitis narentana* Karaman) (Buj et al., 2014, 2015); hercegovački vijun (*Cobitis herzegoviniensis* Buj & Šanin) (Buj et al. 2014, 2015); ilirski vijun (*Cobitis illyrica* Freyhof & Stelbrink) (Buj et al., 2015); zlatni vijun (*Sabanejewia balcanica* Karaman) (Marešová et al. 2011); klen (*Squalius squalus* Heckel & Kner) (Buj et al. 2020); svalić (*Squalius svallize* Heckel & Kner) (Buj et al. 2020); smuđ (*Sander lucioperca* L.) (Šljuka, 2016); crnka (*Umbra krameri* Walbaum) (Marić et al. 2015; Marić et al. 2019).

Generalni stav autora objavljenih studija je da je stvarna razina genetičkog diverziteta riba u BiH veća nego je to do sada utvrđeno. Rezultati provedenih molekularnih studija nedvojbeno ukazuju na genetičku specifičnost bosansko-hercegovačkog ribljeg genofonda u evropskim razmjerama (Kalamujić, 2008; Marić et al., 2012; Razpet et al., 2007). Nuklearni i mitohondrijalni markeri, pojedinačno ili kombinirano, otkrili su da populacije ispitivanih vrsta baštine genetičke varijacije koje nisu zabilježene u drugim dijelovima njihovog areala (Marešová et al., 2011; Razpet et al., 2007). Pojedine vrste vijuna odlikuju se čak mikrogeografski specifičnim genetičkim karakteristikama (Buj et al., 2014; Buj et al., 2015). To su veoma važni ulazni podaci za određivanje

evolutivno značajnih jedinica (ESUs, eng. *Evolutionary significant units*) i kreiranje odgovarajućih programa konzervacije i unaprjeđenja.

Ipak, najveći broj objavljenih studija upozorava na nisku stopu heterozigotnosti, uslovljenu antropogenim aktivnostima ili evolutivnom historijom, te izraženo parenje u srodstvu (inbriding) u analiziranim populacijama (Kalamujić, 2013; Mušović, 2016; Šljuka, 2016). Ovakvi rezultati ukazuju na tendenciju smanjenja razine genetičkog diverziteta, uzrokovanu različitim vrstama pritiska koji sinergistički djeluju na populacije pojedinih vrsta.

Na osnovu dobijenih rezultata, mogu se iznijeti sljedeća stajališta:

- Utvrđena je velika genetička varijabilnost u poređenju sa zapadnom i srednjom Europom.
- Mnogi od istraživanih genskih lokusa kod šumskog drveća, izuzev Pančičeve omorike, pokazuju klinalnu varijabilnost, što upućuje na adaptivnost u određenim ekološkim uvjetima, ali postoji i mogućnost da je to posljedica kolonizacije. Haplotipovi pokazuju veliki polimorfizam u svim populacijama, što može biti posljedica disjunktnog areala istraživanih vrsta u Bosni i Hercegovini.
- Neka od istraživanja u Bosni i Hercegovini su upućivala na apeninsko podrijetlo određenih populacija. To se posebno odnosi na hrastove i običnu jelu, što daje jednu specifičnost zapadnim Dinaridima.
- Male, izolirane populacije, a u ovom se slučaju prije svega misli na one u južnom i zapadnom dijelu Bosne i Hercegovine, te neke u Posavini, na molekularno-genetičkoj razini ne pokazuju razliku naspram populacija iz središnjih Dinarida. U populaciji su izolirani svi genski lokusi koji karakteriziraju datu vrstu, iako se primjećuje opterećenje inbridingom, što je vidljivo iz niske heterozigotnosti, te stalnim pojavama genetičkog drifta. Također, broj haplotipova u malim populacijama je manji nego u velikim, što je i jedna od posljedica izolacije i slabe razmjene genetičkog materijala s drugim populacijama. Tako je u malim izoliranim populacijama primjetan utjecaj antropomorfne promjene u posljednjih 2000 godina.

Može se izvesti zaključak da postoje razlike među populacijama iz različitih ekoloških uslova gdje razlike u ekologiji staništa uvjetuju genetičku diferencijaciju među populacijama, a što se može registrirati pomoću molekularnih i biokemijskih biljega. Iz toga je vidljivo da u svakoj populaciji djeluju specifični selekcijski procesi.

Hibridizacijski pritisak, unutar vrste (intraspecijski) i između različitih vrsta (interspecijski), posebno je izražen unutar *Salmo* kompleksa (*Salmo trutta*, *Salmo obtusirostris* i *Salmo marmoratus*). Analiza ribnjačkih uzgojnih populacija potočne pastrmke, *Salmo trutta* L., u Bosni i Hercegovini pokazala je dominantno prisustvo alohtone atlantske evolutivne linije (Muhamedagić, 2019). Važeći Zakon o slatkovodnom ribarstvu (Zakon o Slatkovodnom Ribarstvu - Sl. novine FBiH, br. 64/04) ne propisuje mandatorno genetičko testiranje matičnih jata u ribnjacima niti ribe koja se koristi za poribljavanje rijeka i ribolovnih područja. Posljedično, jedinke potočne pastrmke atlantske linije, kroz proces poribljavanja, dospjele su u rijeke oba rječna sliva u BiH, gdje hibridiziraju s lokalnim populacijama, istiskujući autohtoni, specifični genofond (Kalamujić, 2013; Simonović et al., 2017; Škraba et al., 2017).

Unaprjeđenje zakonskog okvira, donošenje pravilnika kojima bi se precizirali uslovi pod kojima se može vršiti poribljavanje i zahtjevi koje moraju zadovoljiti institucije koje bi provodile genetičko

testiranje uzgojnih populacija, te dosljedno provođenje zakonskih propisa neophodni su kako bi se ostvarilo realno utemeljenje za revitalizaciju autohtonog i endemičnog salmonidnog genofonda u Bosni i Hercegovini.

Iako su prijetnje za pojedine populacije i vrste u Bosni i Hercegovini lokalno različite po tipu i intenzitetu djelovanja, na osnovu dostupnih literaturnih izvora moguće je identificirati nekoliko zajedničkih ključnih prijetnji održanju genetičkog diverziteta vrsta, kao što su: smanjenje veličine populacija i prekid protoka gena usljed fragmentacije i degradacije staništa, neplanske urbanizacije staništa, degradacije usljed industrijskih eksploatacija i industrijskih pustinja, zagađenja anorganskim i organskim tvarima; nekontrolisanom introdukcijom stranih vrsta u staništa; prekomjernim iskorištavanjem resursa, nedostatkom gospodarenja resursima, nepostojanjem zakonskog okvira i sistemskog pristupa genetičkom monitoringu divljih i vještačkih populacija, nepostojanjem formalnih strategija genetičkog očuvanja autohtonih i endemičnih populacija i vrsta.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji sustav koji omogućava plansko istraživanje i monitoring genetičkog diverziteta.
- Izuzetno mali procenat vrsta je bio predmet molekularno-genetičkih istraživanja.

Ključni nalazi:



- U odnosu na područje srednje i zapadne Evrope, flora i fauna u Bosni i Hercegovini ima viši genetički diverzitet (dobro utvrđeno).
- Izražen je disbalans u istraživanjima populacija i vrsta između različitih područja Bosne i Hercegovine.

3.2.2 Utjecaj biološke raznolikosti na otpornost ekosistema

Autori teksta: Milan Mataruga, Dalibor Ballian, Radoslav Dekić, Mirzeta Memišević Hodžić

Uvod

Ljudska populacija generalno mijenja sastav bioloških zajednica svojim različitim aktivnostima što za posljedicu ima izumiranje vrsta ili povećanje stope invazivnih vrsta na svim razmjerama, od lokalnog do globalnog. Ove promjene u komponentama biodiverziteta imaju različiti efekat na ekosisteme i izazivaju zabrinutost jer imaju snažan potencijal da promjene svojstva ekosistema i dobra i usluge koje pružaju čovječanstvu (Hooper et al., 2005). Dinamički procesi i opstanak svakog ekosistema u osnovi zavisi od diverziteta biljnog i životinjskog svijeta koji ga strukturiraju. Načelno, sa povećanjem broja vrsta govori se o većem diverzitetu, a tim i većim izgledima za evolutivne procese koji rezultiraju opstanku ekosistema. Uz diverzitet vrsta svakako da treba uzimati u obzir genetički diverzitet koji je sadržan u individualnoj, populacionoj i međupopulacionoj varijabilnosti. Međutim, kao rezultat ljudskih aktivnosti, smatra se da izumiranje živog svijeta danas dostiže svoj vrhunac. Promjene u ekosistemima imaju za posljedicu smanjen broj jedinki, što opet recipročno

uzrokuje smanjenu genetičku varijabilnost kroz proces izolacije populacija koje su geografski odvojene jedne od drugih.

Danas postoje teorijske, eksperimentalne i terenske studije koje dokazuju da je biodiverzitet jedan od ključnih faktora u stabilnosti i funkcionisanju ekosistema. Jasni dokazi o efektima biodiverziteta na funkcionisanje ekosistema dobijeni su iz eksperimenata koji su pokazali da su uticaji gubitka raznolikosti na ekološke procese u direktnoj međuzavisnosti (Cardinale et al., 2012; Hooper et al., 2005; Tilman et al., 2012). Takođe postoje sveobuhvatni sistematski pregledi literature (Harrison et al., 2014) koji dokazuju pozitivan odnos između svojstava biodiverziteta i odabranih usluga ekosistema. Postoje ekstremne vrijednosti unutar kojih data vrsta može da uspješno obavi svoj životni ciklus. Kako se približavamo ovim granicama prvo se smanjuje rast, a potom sposobnost za reprodukciju. Širina reakcije većine vrsta bila je tema velikog broja ekofizioloških i genetičkih studija (Brix, 1979; Cochran et al., 1973; Lopushinsky et al., 1974). Znak i snaga korelacije između osetljivosti vrsta na višestruke stresore moraju se uzeti u obzir prilikom predviđanja uticaja globalnih promjena na funkcionisanje i otpornost ekosistema posredovanih promjenama u biodiverzitetu (Vinebrooke et al., 2003).

Analiza rezultata o uticaju biodiverziteta na otpornost ekosistema

Teorijski (Hector et al., 1999; Loreau et al., 2001; Tilman, 1996; Tilman et al., 1997), laboratorijski (Griffiths et al., 2000; McGrady-Steed et al., 1997; Mulder et al., 2001; Naeem & Li, 1997; Petchey et al., 1999) i indirektni eksperimentalni dokazi (Dodd et al., 1994; Sankaran & McNaughton, 1999; Tilman, 1996) pokazuju da su biološka raznolikost i stabilnost ekosistema povezani. Sada postoji konsenzus o stavu da biodiverzitet vremenom povećava stabilnost funkcija ekosistema (Cardinale et al., 2012; Oliver et al., 2015; Tilman et al., 2014).

U zapadnoj i centralnoj Evropi ispitivanja u šumskim ekosistemima pokazala su da je nadzemna proizvodnja drveta stabilnija u šumama sa većim brojem drvenastih vrsta, a smatra se da je to zbog asinhronog odgovora vrsta na klimu i veće vremenske stabilnosti u stopama rasta pojedinih vrsta drveća (Jucker et al., 2014).

Isbell et al. (2015), koristeći podatke iz 46 eksperimenata sa raznolikošću biljnih vrsta u travnatim ekosistemima, dokazuju da je biodiverzitet povećao otpornost ekosistema za širok spektar klimatskih događaja. Tokom svih studija i klimatskih događaja, produktivnost zajednica male raznolikosti sa jednom ili dvije vrste se promjenila za približno 50% tokom klimatskih događaja, dok je zajednica visokih diverziteta sa 16-32 vrste bila otpornija i promjenila se za samo približno 25%. Kroz svoje rezultate Isbell et al. (2015), sugerišu da biodiverzitet uglavnom stabilizuje produktivnost ekosistema i usluge ekosistema koje zavise od produktivnosti, povećavajući otpornost na klimatske događaje.

Tilman & Downing (1994) kroz dugoročnu studiju travnjaka dokazuju da primarna produktivnost u raznovrsnijim biljnim zajednicama je otpornija na veliku sušu i da se u potpunosti oporavlja od nje. Njihova studija implicira da je očuvanje biodiverziteta od suštinskog značaja za održavanje stabilne produktivnosti u ekosistemima. Pfisterer & Schmid (2002) izvještavaju o rezultatima terenskog eksperimenta gdje su simulirali poremećaj suše na izgrađenim travnjačkim ekosistemima sa različitim brojem (1, 2, 4, 8 ili 32) biljnih vrsta.

U neometanim uslovima, ekosistemi siromašni vrstama su postigli nižu proizvodnju biomase od sistema bogatih vrstama. Međutim, sistemi siromašni vrstama su bili otporniji na perturbaciju od sistema bogatih vrstama. Njihovi rezultati potvrđuju da biodiverzitet povećava proizvodnju biomase, ali takođe ukazuju na činjenicu da takva udruživanja raznolikosti i proizvodnje mogu dovesti do obrnutog odnosa između biodiverziteta i stabilnosti funkcionisanja ekosistema.

Bogatstvo ribljih vrsta i funkcionalna raznolikost bili su među najsnažnijim prediktorima biomase riba (Duffy et al., 2016). Važno je istaći da su biološka raznolikost i klima u direktnoj interakciji, pri čemu je biomasa ribe kod različitih zajednica manje pogođena sa porastom i promjenljivošću temperature od zajednica siromašnih vrstama.

Na eksperimentu sa različitim vrstama travnatih zajednica Hector et al. (2001) dokazuju pozitivnu vezu između "otpora" na invazivne vrste i povećanja biološke raznolikosti zajednice. Poredeći sa mnogobrojnim drugim eksperimentalnim rezultatima autori zaključuju: "Iako su pronađeni neki izuzeci od ovog obrasca u kopnenim i vodenim biljnim sistemima, zaključeno je da su u eksperimentima manipulacije biodiverzitetom raznovrsnije zajednice generalno otpornije na invaziju".

Na području Bosne i Hercegovine nije pronađeno nijedno istraživanje, ili rezultat istraživanja, slično prethodno navedenom. Brojni istraživači objavljuju rezultate na temu biodiverziteta (genetičkog, specijskog i ekosistemskog) poredeći isti sa okruženjem i dokazujući jedinstvo u bogastvu diverziteta kod nas. Značaj biološke raznolikosti u kontekstu otpornosti ekosistema se uglavnom analizira na osnovu međunarodnih literaturnih izvora. Nisu pronađeni rezultati sa konkretnim teorijskim, ekperimentalnim ili terenskim istraživanjima na području Bosne i Hercegovine u cilju dokazivanja povezanosti biološke raznolikosti i otpornosti ekosistema.

Nedostaci u znanju:



- U Bosni i Hercegovini ne postoje naučni rezultati istraživanja o odnosu biodiverziteta i otpornosti ekosistema (dobro utvrđeno).
- Neophodno je poduzeti nova istraživanja i jačati znanja o ekosistemima Bosne i Hercegovine sa ciljem boljeg razumijevanja veza i odnosa u prirodi.

Ključni nalazi:



- Odnos između otpornosti ekosistema i biološke raznolikosti nije istraživan (dobro utvrđeno).

3.2.3 Dugoročno održavanje višestrukih ekosistemskih funkcija i usluga

Autori teksta: Slađana Petronić i Mirzeta Memišević Hodžić

Kada se govori o opskrbi iz prirode kao ekosistemskoj usluzi, u Bosni i Hercegovini se, prije ostalih, podrazumijevaju šumski ekosistemi, tj. drvni i nedrvni šumski proizvodi. Posljednji se najčešće svrstavaju u tri skupine, i to: (a) gljive, (b) jestivo, aromatično i ljekovito bilje i (c) šumski plodovi.

Prema Ballian & Dautbašić (2013), u BiH raste veliki broj vrsta gljiva. Od tog broja je oko 200 jestivih, oko 60 otrovnih i oko 30 smrtno otrovnih gljiva. Procjenjuje se da je u sakupljanju gljiva na području Federacije BiH, sa pretpostavkom racionalnog i održivog sakupljanja, iskorišteno samo 15-20% potencijala. Dakle, postoji mogućnost većeg uključivanja svih kategorija stanovništva u sektor sakupljanja gljiva. Nijedna od gospodarski važnih gljiva nije u statusu rijetkih, rizičnih, niti zaštićenih gljiva.

Pećanac (2007) je istraživala koncepte održivosti prikupljanja ljekovitog i aromatičnog bilja u Bosni i Hercegovini, a studija je provedena kao anketa među sakupljačima širom Bosne i Hercegovine. Navedena studija je pokazala da sakupljači često pripadaju siromašnim i ranjivim skupinama koje nemaju drugih prihoda. Prema ovom izvoru, oko 75% anketiranih sakupljača smatra da je uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja rješenje za sigurnu budućnost. Međutim, neophodna je integracija tradicionalnog sistema znanja u sistem tržišta kako bi se zbog prekomjernog i neplanskog sakupljanja usporio tempo gubitka biološke raznolikosti i degradacije okoliša.

Ballian & Dautbašić (2013) navode da je, zahvaljujući svom zemljopisnom položaju, raznovrsnosti klime, reljefa, zemljišta i drugih prirodnih uvjeta, Bosna i Hercegovina vrlo bogata u ljekovitim i aromatičnim biljkama, ali da procjena održivosti resursa nije moguća jer nikada nije vršena inventarizacija i procjena stanja. Autori pretpostavljaju da je veći broj vrsta ugrožen zbog prekomjernog sakupljanja. Šumski plodovi uglavnom se koriste u svježem stanju kao hrana, ali se i prerađuju. Najznačajniji šumski plodovi su: borovnica (*Vaccinium myrtillus*), malina (*Rubus idaeus*), smreka (*Juniperus communis*) i šipurak (*Rosa sp.*).

Istraživanje na temu obezbjeđenja pitke vode kao jednog od servisa iz prve grupe (servisi opskrbe) proveli su (Mejrić et al., 2017), koji su na osnovu provedenih analiza dostupnih podataka i dobivenih rezultata, zaključili da ukupan broj izvora na području FBiH iznosi 14.247 ili 1 izvor na 193,56 ha. Pri tome je procentualni udio izvora po kantonima veći ukoliko je veća površina pod šumama, sa izuzetkom Kantona 10, u kojem se voda koja padne na tlo upija i ponire kroz krečnjačku podlogu. Tako na primjer, voda u Buško jezero otiče u vidu podzemnih voda, pa se na javlja u velikom broju površinskih izvora.

Generalno, istraživanja održivog korištenja regulatornih ekosistemskih servisa su malo provedena, ali je bilo određenih istraživanja vezano za klizišta i zaštitu od poplava. Kostadinović et al. (2019), u istraživanju kontrole erozije zemljišta u funkciji smanjenja rizika od poplava u slivu rijeke Vrbasa, navode prijedlog održivog upravljanja i uređenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta u cilju smanjenja rizika od poplava. Memišević-Hodžić & Jamaković (2020) su istraživale klizišta u šumama i na šumskim zemljištima na primjeru Sarajeva, gdje se pokazalo da se u stabilnim šumskim ekosistema javlja manji broj klizišta. Konkretno primjere istraživanja održivog korištenja kulturalnih servisa također je teško naći. Ballian & Dautbašić (2013) navode da je za korištenje i zaštitu znamenitih povijesnih i kulturnih objekata i lokaliteta unutar šume ili vezanih za šumu važno

prepoznati vrijednosti na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini, a kako bi se osiguralo učešće svih zainteresovanih strana kroz konsultacije s lokalnom zajednicom i stanovništvom. Nadalje, tu je potrebno osigurati i odgovarajuće dobiti za lokalno stanovništvo oko tih mjesta: kroz smanjenje siromaštva, osigurati održivi razvoj bez prijetnji vrijednostima zaštićenom mjestu, bilo da je u pitanju kulturne ili prirodne naravi, odnosno materijalne ili nematerijalne prirode.

Glavne prijetnje dugoročnom održavanju brojnih ekosistemskih servisa su ekonomsko-socijalne prilike u Bosni i Hercegovini u kojima se socijalno ugroženo stanovništvo na neodrživ način bavi sakupljanjem šumskih vrsta, te nedovoljan nadzor nad količinama sakupljenih biljaka, gljiva i životinja. Uzrok tome je nedovoljno provođenje postojeće zakonske legislative, neregulirano tržište sporednim šumskim proizvodima. Na dugoročno održavanje ekosistemskih servisa djeluju svi direktni pritisci, što nije dovoljno dokumentirano naučnim istraživanjima.

Nedostaci u znanju:



- Veoma mali broj naučnih izvora govore o rezultatima istraživanja regulatornih, materijalnih i kulturalnih koristi od prirode.
- Neophodno je pokrenuti odgovarajuća naučna istraživanja, i povezati postojeće izvore podataka o opskrbnim servisima sa stanjem ekosistema iz kojih oni potiču.
- Neophodan je monitoring stanja ekosistemskih servisa/ koristi od prirode.
- Potrebno je započeti istraživanja i dokumentovanja regulatornih ekosistemskih servisa/regulirajućih koristi od prirode i kulturalnih ekosistemskih servisa/nematerijalnih koristi od prirode.

Ključni nalazi:



- Priroda Bosne i Hercegovine pruža brojne ekosistemske usluge/ koristi od prirode stanovništvu BiH, što je najbolje prepoznato kroz usluge opskrbe/materijalne koristi (dobro utvrđeno).
- Ostali tipovi ekosistemskih servisa/ koristi od prirode nisu dovoljno naučno istraženi u Bosni i Hercegovini (dobro utvrđeno).

3.3 TRADICIONALNA ZNANJA O BIODIVERZITETU I KORISTIMA OD PRIRODE

Autori teksta: Dalibor Ballian, Senka Barudanović, Armin Macanović

3.3.1 Stanje i raznolikost tradicionalnih znanja o biološkom diverzitetu u BiH

Pregledom dosadašnjih istraživanja tradicionalnih znanja u Bosni i Hercegovini može se konstatovati da su mnoga područja još uvijek sačuvala brojna znanja o načinu upotrebe prirodnih resursa, naročito kada se govori o ljekovitim biljnim vrstama, gljivama i različitim oblicima koristi koje stanovništvo prepoznaje. Do sada je provedeno mnogo naučnih istraživanja sa ciljem spoznaje diverziteta flore, njihove specifičnosti i unikatnosti. Međutim, još uvijek nisu upotpunosti istražene, prepoznate i opisane sve prirodne vrijednosti koje su sadržane u biodiverzitetu. To se naročito odnosi na upotrebu prirodnih resursa na tradicionalan način koji su već duži niz godina prepoznati od strane čovjeka i tako našli primjenu u svakodnevnom životu. Kroz historiju življenja, na području Bosne i Hercegovine, čovjek je koristio blagodati prirode u svrhu ishrane, liječenja, pripreme napitaka, izradu oruđa itd., te se na taj način gradila tradicija bosansko hercegovačkog ruralnog područja. Mnoga ruralna naselja su postala unikatna po svojim prirodnim resursima, a stanovništvo obdareno metodama njihovog iskorištavanja (Barudanović et al., 2023).

3.3.2 Tradicionalna znanja o korištenju različitih vrsta biljaka, životinja i gljiva

Najširi sistematski prikaz upotrebe ljekovitih biljaka u tradicionalnim praksama i liječenju na području BiH predstavljeni su od strane Redžića (Redžić, 2006). U periodu od 1990 do 2010 objavio je veliki broj radova u kojima je istraživao tradicionalno korištenje biljaka. Publikacije su obuhvatale različita područja BiH i time je znanje o tradicionalnoj upotrebi istraživano do lokalnog nivoa i ekosistema. Značajan diverzitet ljekovite i jestive flore konstatovan je na području mediteranskog i submediteranskog pojasa BiH, koju čini 450 registrovanih vrsta (Redžić, 2006). U posljednjih 25 godina na području BiH provedeno je nekoliko istraživanja upotrebe ljekovitih biljaka kroz tradicionalne prakse. Samo u periodu od 2000-2004. godine istraživanje provedeno na širem području BiH pokazalo je korištenje 308 biljnih vrsta koje se svakodnevno koriste u ishrani i liječenju. Prema mogućnostima upotrebe, identifikovane jestive divlje vrste klasifikovane su u četiri osnovne grupe: povrće, voće, hljebne biljke i začini. Baštenske biljke uključuju gomoljasto povrće s listovima i cvjetovima. Najčešće vrste koje se koriste su: *Urtica dioica*, *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale*, *Allium ursinum*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleracea*, *Crataegus* sp., *Cotoneaster* sp., *Sorbus* sp., *Lilium martagon*, *Orchis* sp. itd. Prema sistematskoj pripadnosti biljke se svrstavaju u 74 porodice.

Na širem području Neuma, Trebinja, Bihaća i Bjelašnice, Redžić (2007) provodi opsežna etnobotanička istraživanja. Evidentirano je 227 biljaka iz 71 biljne porodice, koje se koriste u etnoterapeutske svrhe. Najčešće korištene vrste su: *Achillea millefolium*, *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia absinthium*, *Althaea officinalis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Betula pendula*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaureum umbellatum*, *Crataegus monogyna*, *Equisetum arvense*, *Gentiana symphyandra*, *Glycyrrhiza glabra*, *Hypericum perforatum*, *Malva silvestris* itd (Redžić, 2007).

Studije autora Šarić-Kundalić et al., 2011; Šarić-Kundalić, Dobeš, et al., 2010; Šarić-Kundalić et al., 2010, su pokazale da postoje značajne sličnosti u upotrebi ljekovitih biljaka, uključujući indikacije i vrste preparata između različitih regija i etničkih grupa u BiH. Na području sjeveroistočnog i istočnog područja BiH istraživanja autora Šarić-Kundalić et al. (2011) predstavili su stanje tradicionalne upotrebe samoniklog i kultiviranog bilja. Konstatovana je upotreba 254 biljne vrste iz 60 porodica. Jedinstveni preparati poput "mehlema" prepoznati su u centralnom, južnom i zapadnom području BiH, dok je "ulbe šećer" specifičan tradicionalni napitak sjeveroistočnog područja BiH (Šarić-Kundalić et al., 2011). Detalja istraživanja upotrebe ljekovitih biljaka provedena su i na području planine Konjuh. Najčešće korištene biljke su: *Urticaria dioica*, *Achillea nobilis*, *Centaurium erythraea*, *Artemisia absinthium*, *Plantago major*, *Calendula officinalis*, *Salvia officinalis*, *Melissa officinalis*, *Matricaria discoidea*, *Polygonum aviculare* agg. itd. Konstatovane vrste se koriste za liječenje oboljenja različitih sistema (gastrointestinalnog, respiratornog, urogenitalnog, imunološkog, kardiovaskularnog itd.) (Šarić-Kundalić et al., 2016)

Na području istočne Bosne, tokom ratnih dešavanja 1992-1995. prirodni resursi su se mnogo koristili u domaćinstvima. Prema istraživanjima Redžić & Ferrier (2014). identificirano je 147 vrsta biljaka iz 47 porodica. Najčešće korištene vrste su: *Allium ursinum*, *Betula pendula*, *Campanula trachelium*, *Carpinus betulus*, *Carlina acaulis*, *Cichorium intybus*, *Tussilago farfara* i *Urtica dioica*, *Rubus* sp., *Rosa*, *Corylus*, *Prunus avium*, *P. spinosa*, *P. pyraeaster*, *Malus sylvestris* i *Ribes* sp. Ovaj region je izuzetno bogat samoniklim voćem. Koristilo se kao svježe i prerađeno voće te za pripremu napitaka. Ovakav vid upotrebe pronalazi 67 vrsta, od kojih su najvažnije *Cotoneaster* sp., *Amelanchier* sp., *C. laevigata*, *Fragaria* sp., *Juniperus communis*, *Picea* sp., *Pinus nigra*, *Pyrus* sp., *Prunus* sp. i *Rubus* sp., od kojih su se mogli praviti džem, marmelada i sušeno voće (Ferrier et al., 2014).

Tokom 2015. i 2016. godine provedena su istraživanja upotrebe ljekovitih biljaka na području Javor planine. Tom prilikom su ukupno konstatovane 73 biljne vrste sa ljekovitim svojstvima. Najveću upotrebu imaju vrste: *Thymus* sp., *Angelica sylvestris*, *Tilia platyphyllos*, *Ocimum basilicum*, *Urtica dioica*, *Hypericum perforatum*, *Mentha piperita*, *M. longifolia*, *Sambucus nigra* i *Achillea millefolium*. Biljka koju ispitanici najviše cijene jeste *Hypericum perforatum* koja se koristi za liječenje kožnih tegoba, hemoroida, umjerene depresije, gastrointestinalnih oboljenja i respiratornih infekcija (Savić et al., 2019).

Na širem području doline rijeke Une izvršena su istraživanja u cilju identifikacije ljekovitih biljnih vrsta. U proučavanim ekosistemima utvrđeno je 177 vrsta ljekovitih biljaka te 105 potencijalno ljekovitih, jestivih, aromatičnih i vitaminoznih vrsta. Najznačajnije vrste su *Ceterach officinarum*, *Asplenium trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Sedum maximum*, *Teucrium montanum*, *Fraxinus ornus*, *Hedera helix*, *Cotinus coggygria*, *Rhamnus catharticus* i druge. U ovim zajednicama veoma su značajne potencijalno ljekovite vrste, a najviše su zastupljene vrste *Micromeria thymifolia*, *Satureja montana*, *S. subspicata*, *Frangula rupestris*, *Iris bosniaca*, *Artemisia alba*, *Jovibarba heuffelii*, *Berberis croatica*, *Daphne alpina* i mnoge druge (Redžić, 1991).

Područje Hercegovine karakteriše se visokim stepenom diverziteta ljekovitih i aromatičnih biljaka. Intenzivna etnobotanička istraživanja Redžića (Redžić, 2010) u periodu od 2000. do 2005 pokazala su korištenje 96 vrsta biljaka. Istraživanja uključuju stanovništvo Hercegovine, idući od obale Jadranskog mora do Hutovog blata, područje Stoca, područje Ljubuškog, sela Vitina i Klobuk, područje Čapljine kao i okolinu Mostara i Podveležja. Ljekovite biljke najviše se koriste za prevenciju

i liječenje. Najčešće korištene vrste su: *Achillea millefolium*, *Hypericum perforatum*, *Salvia officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Thymus serpyllum*, *Tilia cordata* i *Urtica dioica* (Redžić et al., 2010).

U centralnom području BiH postoji nekoliko ruralnih sredina gdje se tradicionalna znanja još uvijek koriste. Selo Lukomir predstavlja naselje na najvećoj nadmorskoj visini u BiH, gdje lokalno stanovništvo stotinama godina koriste brojne prirodne resurse. To je konstatovano kroz istraživanje Ferrier et al. (2014), gdje je konstatovano da 58 vrsta biljaka iz 35 porodica pronalazi stalnu primjenu u domaćinstvu. Interesantno je da među tim vrstama koriste i osam endemičnih biljaka, a to su: *Helleborus odorus*, *Gentiana lutea*, *Lilium bosniacum*, *Silene uniflora* subsp. *glareosa*, *Silene uniflora* subsp. *prostrata*, *Salvia officinalis*, *Jovibarba hirta* i *Satureja montana*. Stanovnici veoma često koriste korijen vrste *Gentiana lutea* te do sada nije zabilježeno njegovo korištenje u drugim studijama u zemlji, potom koriste borovnicu u liječenju dijabetesa (Ferrier et al., 2015).

Pored Lukomira, u selu Prokoško jezero (planina Vranica) provedena su istraživanja upotrebe ljekovitih biljaka od strane autora Šarić-Kundalić et al. (2007). Studija je pokazala raznolikost upotrebe 43 biljne vrste. Navedene biljke korištene su za širok spektar oboljenja, među kojima su najčešći: oboljenja probavnog trakta, poremećaji krvnog sistema, kožne bolesti, bolesti respiratornog trakta i bolesti urinarnog i genitalnog trakta. Najčešći preparat je bio infusum, potom masti, mehlemi i napici (Šarić-Kundalić et al., 2010). Istraživanja tradicionalnih znanja o upotrebi ljekovitih biljaka provedena su od autora Šarić-Kundalić et al. (2010) u periodu od 2006 do 2009 godine. Istražena su 34 mjesta, uključujući gradove i planinska područja koja obuhvataju šire područje BiH sa lokalitetima. Tokom istraživanja zabilježeno je 228 divljih i uzgajanih vrsta i 730 različitih preparata. Većina sagovornika posebno je preporučila vrste iz rodova *Achillea*, *Hypericum*, *Mentha*, *Teucrium*, *Thymus* i *Urtica*. Identifikovani širok spektar indikacija i njihova česta primjena ukazuju da je tradicionalna upotreba biljaka od velike važnosti za stanovništvo Bosne i Hercegovine (Šarić-Kundalić et al., 2010).

Upotreba ljekovitih biljaka bila je veoma bitna praksa stanovnicima Sarajeva koji su za vrijeme ratnih dešavanja (1992-1995) svakodnevno koristili dostupne prirodne resurse iz okruženja. Detaljna istraživanja su provedena od strane Redžića (Redžić, 2010) koji predstavlja sistematski pregled podataka o upotrebi divljih i polu-divljih jestivih biljaka. Konstatovana je 91 vrsta divljih biljaka i tri vrste. Česta je upotreba divljeg povrća, začina, divljeg voća i krušne sirovine. Sve korisne biljke se svrstavaju u 26 porodica. Ustanovljena je velika raznolikost u načinima pripreme biljaka za jelo, gdje dominira povrće pripremljeno na različite načine, zatim salate, mirođije, različiti napitci itd. (Redžić, 2010).

Pored upotrebe korisnih biljaka, stanovnici BiH kroz tradicionalne prakse koriste i različite vrste gljiva i lišajeva. Iako se gljive redovno susreću u različitim tipovima staništa u BiH, ne postoji mnogo publikacija, niti istraživanja o njihovoj upotrebi. Detaljni pregled upotrebe gljiva u BiH predstavljen je od autora Hasanbegović (2008) gdje opisuje 103 vrste gljiva. Detaljnije istraživanje Redžić et al. (2010) na području Podrinja i Žepe pokazuje upotrebu 25 različitih vrsta gljiva od kojih su posebno važne: *Agaricus campestris*, *Lactarius piperatus*, *Morchella conica*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* i *Lactarius deliciosus*. Pored gljiva, stanovnici koriste i nekoliko vrsta lišajeva (Tabela 3.2).

Do sada je u BiH zabilježeno oko 300 vrsta lišajeva, ali se procjenjuje da je njihov diverzitet mnogo veći. Prvi podaci potiču od Frana Kušana iz 1931. godine, koji je radio na osnovu nalaza Karla Malysa. Uređenije baze podataka o ovoj skupini nisu još uvijek uspostavljene (Redžić et al., 2008). Danas

se upotrebljavaju kao zdrava hrana ili za liječenje širokog spektra bolesti. Posebno poznati lišajevi su *Cetraria islandica*, vrste roda *Lobaria*, *Parmelia*, *Usnea*, *Evernia* itd (Barudanović et al., 2023).

Tabela 3.2 Pregled korisnih gljiva u BiH (Redžić et al., 2010)

Vrsta gljive (narodni naziv)	Porodica
<i>Agaricus campestris</i> L. (Rudnjača, pečurka)	Agaricaceae
<i>Agaricus macrosporus</i> (F.H. Møller & Jul. Schäff.) Pilt 1951 (Velika rudnjača)	Agaricaceae
<i>Agaricus silvaticus</i> Schaeff. 1774. (Šumska pečurka)	Agaricaceae
<i>Armillariella mellea</i> (Vahl) P. Karst. 1881. (Mednjača)	Physalacriaceae
<i>Boletus aereus</i> Bull. 1789 (Vrganj žuti)	Boletaceae
<i>Boletus edulis</i> Bull. 1782 (Vrganj pravi)	Boletaceae
<i>Calocybe gambosa</i> (Fr.) Donk 1962 (Đurđevača)	Lyophyllaceae
<i>Calvatia gigantea</i> (Batsch) Lloyd 1904 (Velika puhara)	Agaricaceae
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr. 1821 (Lisičarka)	Cantharellaceae
<i>Coprinus atramentarius</i> (Bull.) Fr. 1838 (Jarčiči)	Coprinaceae
<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers. 1797 (Gnojštarka)	Coprinaceae
<i>Hydnum repandum</i> L. 1753 (Ječevka)	Hydnaceae
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer & A.H. Sm. 1946 (Panjevača)	Strophariaceae
<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray 1821 (Jesenka)	Russulaceae
<i>Lactarius piperatus</i> (L.) Pers. 1797 (Mliječnica)	Russulaceae
<i>Lactarius volemus</i> (Fr.) 1838 (Prjesnac)	Russulaceae
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers. (Puhara)	Agaricaceae
<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer 1948 (Sunčanica)	Agaricaceae
<i>Macrolepiota rhacodes</i> (Vittad.) Singer 1951 (Velika sunčanica)	Agaricaceae
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr. 1836 (Vilin klinčić)	Marasmiaceae
<i>Morchella conica</i> Pers. 1818 (Smrčak)	Morchellaceae
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm. 1871 (Bukovača)	Pleurotaceae
<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr. 182 (F21401) (Skripavac)	Polyporaceae
<i>Ramaria flava</i> (Schaeff.) Quél. 1888 (Koralka)	Gomphaceae
<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm. 1871 (Reduša)	Tricholomataceae
Vrsta lišaja (narodni naziv)	Porodica
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. 1977 (Lišaj, masina)	Parmeliaceae
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach. 1803 (Islandski lišaj, Islandska mahovina)	Parmeliaceae
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf 1903 (Konjski rep)	Parmeliaceae
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach. 1810 (Hrastov lišaj)	Parmeliaceae
<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm. 1796 (Plućni lišaj)	Lobariaceae
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach. 1810	Ramalinaceae
<i>Usnea barbata</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. 1780	Parmeliaceae

3.3.3 Savremena istraživanja stanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu

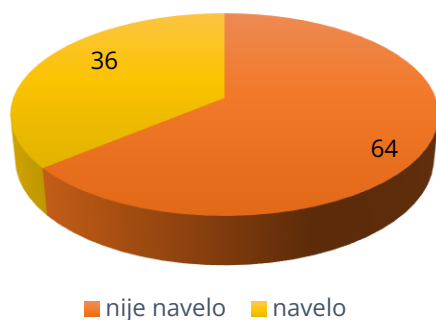
Najnovija istraživanja tradicionalnih znanja u BiH provedena su u periodu 2021 do 2023 godine. Svi rezultati su predstavljeni u okviru publikacije "Stanje tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u Bosni i Hercegovini" (Barudanović et al., 2023). Metodologija rada obuhvatila je individualna istraživanja odnosno metod upitnika i metod intervjua sa nosiocima tradicionalnog znanja na ukupno 51 lokalitetu. U cilju jasnijeg prezentiranja stanja tradicionalnih znanja, rezultati su metodološki povezani sa osnovnim tipovima koristi od prirode (18 grupa) te direktnim i indirektnim pritiscima.

Generalno, tradicionalna znanja u BiH su velikim dijelom vezana za upotrebu prirodnih resursa u domaćinstvima. Ta upotreba je posebno važna u segmentu tradicionalnog liječenja jer je lokalno stanovništvo kroz historiju življenja prepoznavalo različite koristi od biodiverziteta i tako ga njegovalo i čuvalo. Analiza stvarnog znanja za prepoznavanje ljekovitih biljnih vrsta u prirodi pokazuje da je lokalno stanovništvo u mogućnosti da prepozna mali broj biljnih vrsta u svojoj okolini. Prosječan broj koje ispitanici umiju da prepoznaju je 6 vrsta. Znanje mlađih ispitanika je drastično manje. Analiza istog odgovora u odnosu na spolnu pripadnost, kao i obrazovanje, ne pokazuje značajne razlike. Najviše vrsta prepoznaju stanovnici južnog područja BiH (10), dok u centralnom dijelu prepoznaju 7, a u sjevernom, zapadnom i istočnom po 6 vrsta. Vrste koje najviše prepoznaju su: nana, bokvica, medvjedi luk, bazga, preslica, kačun, vrijesak, komorač itd.

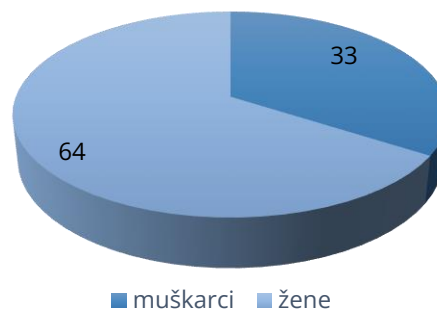
Najmlađi ispitanici starosti do 25 godina prepoznaju samo par biljnih vrsta u svojoj lokalnoj sredini. Ista analiza na regionalnom nivou pokazuje da ispitanici iz centralne i južne BiH imaju veća znanja o lokalnim prirodnim resursima u odnosu na ispitanike iz drugih dijelova BiH. I pored razlika u znanju o upotrebi ljekovitih biljaka kroz tradicionalne prakse, najveći dio ispitanika poznaje njihova staništa. Naime, najveći udio stanovništva smatra da su livadski ekosistemi primarno stanište ljekovitih biljnih resursa u BiH. Također su istaknuta šumska i pašnjačka staništa. Ostale velike grupe ekosistema su slabo prepoznate.

Iako je veliki broj tradicionalnih recepata pripreme jela, pića, lijekova i predmeta zabilježen na području Bosne i Hercegovine, stanovništvo relativno slabo pokazuje znanje o tome. Istraživanje pokazuje da je samo 36% ispitanika navelo neki tradicionalni recept (Grafikon 3.1). Od toga su više recepata navele žene (64%) u odnosu na muškarce (33%), dok se u odnosu na starost ispitanika, uočava da je najveći broj recepata (41.67%) naveden od strane ispitanika treće životne dobi (Grafikon 3.2).

Pored generalnog znanja o korisnim biljnim vrstama, stanovnici BiH prepoznaju prirodne resurse i iz svog okruženja. To se naročito odnosi na ona područja koja su bogata ljekovitim biljnim vrstama. Utvrđeno je da ispitanici, u prosjeku, od 20 ponuđenih prepoznaju nazive 9 biljnih vrsta. Analiza istog odgovora po dobnim skupinama pokazuje da ispitanici starosti do 45 godina prepoznaju do 8 vrsta, dok ispitanici preko 45 godina prepoznaju preko 10 vrsta koje su poznate u njihovom kraju. Uočava se značajan pad znanja o prirodnim resursima (biljnim vrstama) od starijih prema mlađim generacijama (Grafikon 3.3).

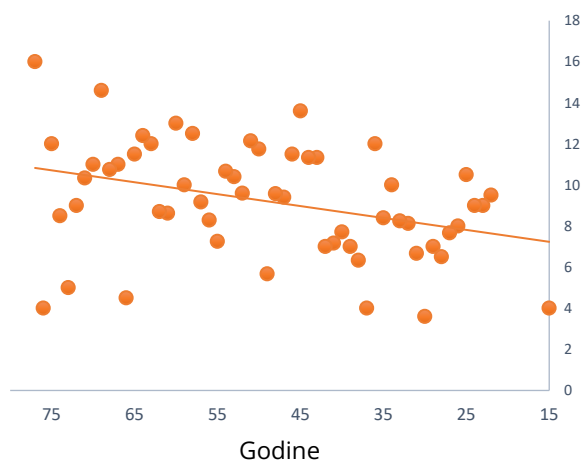


Grafikon 3.1 Poznavanje tradicionalnih recepata (Barudanović et al., 2023)

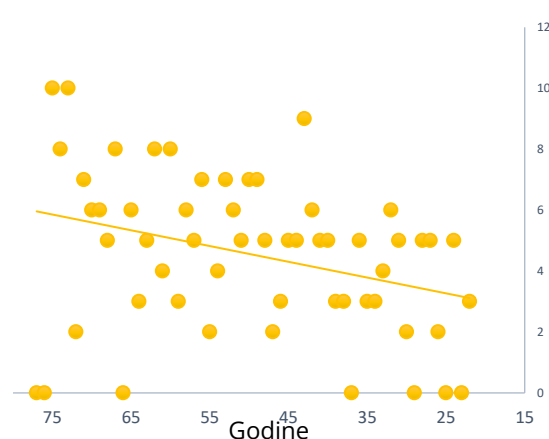


Grafikon 3.2 Poznavanje tradicionalnih recepata, prema spolu (%) (Barudanović et al., 2023)

U pogledu znanja o ekonomski značajnim vrstama u BiH, istraživanje je pokazalo da ispitanici pokazuju različit nivo znanja, ali da su znanja daleko manja kod mlađih ispitanika. Na pitanje da navedu 10 ekonomski značajnih vrsta, odgovor je dalo 72% ispitanika i pri tome navedeno 58 vrsta biljaka. Postoji dobna razlika u datim odgovorima. Analiza pokazuje da najstariji ispitanici imaju najveća znanja o ekonomski značajnim biljnim vrstama. Ispitanici u dobi od 25 do 60 godina imaju manja, a najmlađi ispitanici imaju najmanja znanja o ekonomskim vrijednostima prirodnih resursa (Grafikon 3.4).



Grafikon 3.3 Poznavanje lokalnih prirodnih resursa, prema godištu ispitanika (Barudanović et al., 2023)



Grafikon 3.4 Prosječan broj ekonomski značajnih biljaka, prema godinama starosti ispitanika (Barudanović et al., 2023)

Kroz određena pitanja upitnika rezultati jasno pokazuju da se tradicionalna znanja postepeno gube. Analiza odgovora o izvorima znanja o biljnim vrstama i njihovom sakupljanju pokazuje da tradicionalni prenos usmenih znanja sa generacije na generaciju i dalje igra najveću ulogu u transferu ovih znanja. Pristup pisanim izvorima, a posebno specijalizovanim publikacijama danas također ima veliki značaj. Međutim, posebno važan podatak jeste i sve učestalije korištenje novih tehnologija u prenosu tradicionalnih znanja.

Savremeniji načini prikupljanja informacija su više zastupljeni kod ispitanika ispod 40 godina starosti. U odgovorima su ponuđeni klasični mediji, ali je jasno da danas u tome posebnu ulogu imaju društvene mreže i to naročito kod mlađih generacija (Barudanović et al., 2023).

3.3.4 Generalna ocjena stanja tradicionalnih znanja

Najnovija istraživanja tradicionalnih znanja u BiH pokazuju po prvi put generalnu sliku u okviru koje se posebno ističe:

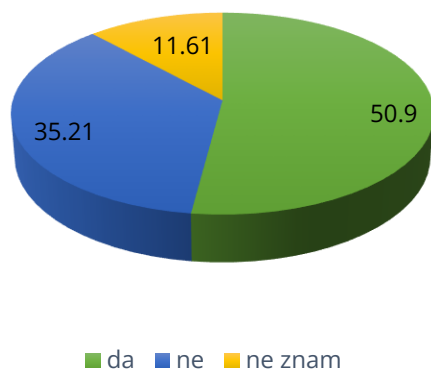
- U Bosni i Hercegovini postoji izrazito bogatstvo tradicionalnih i lokalnih znanja i praksi u korištenju biodiverziteta. Najvećim dijelom nosioci tog znanja danas pripadaju dobnoj skupini od 45 do 60 godina, koja bogatstvo i raznovrsnost tradicija vezanih za prirodu smatra dijelom svog identiteta.
- Analiza primjene tradicionalnih praksi življenja u ruralnim područjima pokazuje da stanovništvo još uvijek primjenjuje neku od praksi. Pri tome, prednjače one prakse koje obezbjeđuju opskrbu hranom za ljude i životinje. Sa druge strane, iako u BiH još uvijek vlada tradicionalna podjela poslova na muške i ženske, nije zanemarljiv broj žena koje se bave tradicionalno muškim poslovima (košenje, obrezivanje i kalemljenje voćaka). Takva današnja raspodjela tradicionalnih poslova može biti rezultat sadašnjih i historijskih demografskih promjena u BiH.
- Kroz analizu hodajućeg upitnika dokazan je gubitak tradicionalnih znanja i praksi. Na ovu činjenicu ukazuju, prije svega, znanja 271 ispitanika koji je učestvovao u istraživanju. Najmlađa dobna skupina među ispitanicima posjeduje vrlo niska znanja i interes za tradicionalno korištenje biodiverziteta. Utvrđeni su mnogobrojni faktori koji utiču na kvalitet prenosa znanja, koji je najvećim dijelom ostvaren narodnim predanjem, međutim taj transfer znanja je skoro prekinut usljed migracija stanovništva iz ruralnih područja pa samim tim i promjene načina življenja.
- Medicinska flora, a ni ostale materijalne koristi od prirode, uključujući ispašu i druge načine obezbjeđivanja hrane za životinje, ne koriste se u raspoloživoj mjeri, niti kroz primjenu tradicionalnih znanja i praksi.
- Tradicionalna upotreba medicinske flore se zadržava na nivou domaćinstva. Nasuprot tome, ona tradicionalna znanja koja su dio kulturnog identiteta se čuvaju u okviru lokalne zajednice, najčešće kao turistička atrakcija i potencijal.
- Današnja tradicionalna znanja u BiH dobro prepoznaju materijalne i nematerijalne koristi, a slabo prepoznaju regulirajuću ulogu prirode u kvaliteti življenja.
- Istraživanja pokazuju da stanovništvo BiH jasno prepoznaje potrebu za efikasnijom implementacijom zakona te da su potrebna snažna i precizna zakonska ograničenja. Prema radnom statusu izdvaja grupu zaposlenih kao najbrojniju u ovom mišljenju, međutim interesantno je da se grupa najstarijih i najmlađih ispitanika slabo očituje po ovom pitanju (Barudanović et al., 2023).

3.3.5 Budućnost i perspektive tradicionalnih znanja u BiH

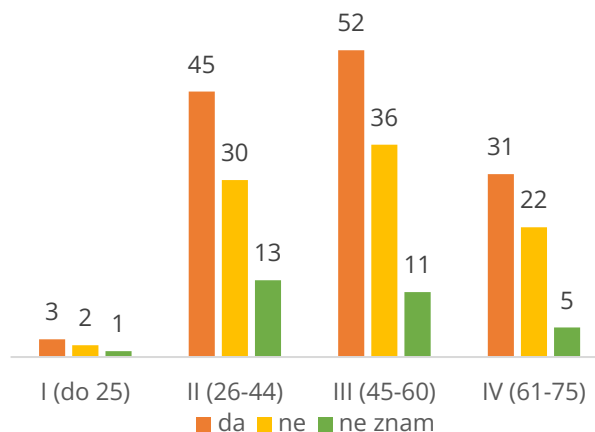
Istraživanja provedena na širem području BiH u periodu 2021-2023 jasno pokazuju stanje tradicionalnih znanja i njihovu važnost u opstanku prirodnih resursa BiH. Razgovori sa lokalnom zajednicom kroz radionice i hodajući intervju rezultirali su jasnim pokazateljima o stepenu korištenja tradicionalnih znanja ali i važnosti lokalne zajednice u njihovom očuvanju. U publikaciji autora Barudanović et al. (2023). grafički su predstavljeni rezultati pojedinih upitnika o važnosti očuvanja, promocije i edukacije tradicionalnih znanja. To se naročito odnosi na obrazovne sisteme i nastavne planove i programe. Jedan od načina očuvanja tradicionalnih znanja, jeste njihovo uključivanje u nastavne procese.

Analiza mišljenja o scenarijima buduće dostupnosti resursa (Grafikon 3.5) pokazuje da stanovnici BiH imaju stav o tome i da čak polovina njih osjeća da resursi neće biti dostupni u budućnosti. Ovakva distribucija odgovora može imati različite uzroke. Prema opštem viđenju stanja promjena u prirodi, očekivano je da stanovnici iskažu sumnju u buduću dostupnost prirodnih resursa. Ali rezultati istraživanja mogu ukazivati na viđenje o relativno dobrom sadašnjem stanju prirode ali i vezu sa kulturološko-religijskim ubjeđenjima.

U traženju razloga za dobijenu distribuciju odgovora, urađena je analiza prema dobnim skupinama. Ta analiza ne potvrđuje da se radi o religijskim ubjeđenjima, jer je distribucija odgovora "da", "ne" i "ne znam" veoma slična u svim starosnim kategorijama (od 18 do 85 godina). Udio negativnih odgovora nije veći u skupini najstarijih ispitanika, u kojoj se mogu očekivati najsnažnija religijska ubjeđenja (Grafikon 3.6).



Grafikon 3.5 Buduća dostupnost prirodnih resursa (%)



Grafikon 3.6 Buduća dostupnost prirodnih resursa, po dobnim skupinama (%)

Bogatstvo biodiverziteta BiH izuzetno je veliko. Ono predstavlja ne samo nacionalno bogatstvo, već i izuzetan potencijal koji treba iskoristiti za održivi razvoj i na odgovoran način. Od davnina se težište stavlja na sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja iz prirode, koje je samo mali broj proizvođača otkupljivao i izvezio uglavnom kao sirovinu.

Uz sve veći trend upotrebe prehrambenih, kozmetičkih, medicinskih i farmaceutskih proizvoda na prirodnoj osnovi povećava se potražnja za biljnim sirovinama. To dovodi do povećanja broja prerađivača medicinskog i aromatičnog bilja. Povećano interesovanje za biljne sirovine dovodi do

prekomerne i nekontrolisane eksploatacije prirodnih resursa. To je razlog da se istakne značaj sakupljanja svih prirodnih resursa po principima dobre sakupljačke prakse primjenom mjera zaštite biodiverziteta (Slika 3.8).



Slika 3.8 Praksa sakupljanja borovnice pomoću mašinice (Foto: A. Macanović)

Sakupljanje korisnih biljaka predstavlja još uvijek jednu od glavnih ljudskih aktivnosti u BiH i značajan ekonomski faktor opstanka u ruralnim područjima. Ljekovite i aromatične biljke imaju potencijal da značajno doprinesu razvoju nacionalne i lokalne ekonomije, gdje je već sada konstatovano oko 50 malih i srednjih preduzeća koji posluju u ovom sektoru (sakupljanje i prodaja samoniklih ljekovitih i aromatičnih biljaka, sakupljanje, prerada i prodaja samoniklog jagodičastog voća, gljiva i ostalih šumskih proizvoda). Prema procjenama GTZ iz 2000. godine evidentirano je oko 100.000 sakupljača koji u BiH sakupljaju sirovine sa privatnih i državnih posjeda i iz gajenja (USAID/FARMA, 2010). U skladu sa povoljnom klimom koja je zastupljena u BiH, postoje izuzetno povoljni uslovi za organsku i konvencionalnu proizvodnju ljekovitog i aromatičnog bilja.

Danas u BiH postoji veliki broj površina zasađenih raznim ljekovitim i aromatičnim biljem i samoniklim divljim vrstama, od njih su: matičnjak, nana, kamilica, neven, žuti encijan, hajdučka trava, majčina dušica itd. Ukoliko se proizvođači aktivno podstiču za djelatnost proizvodnje ljekovitog i aromatičnog bilja obezbjediće se kontinuirano snabdijevanje dovoljnim količinama ljekovitog i aromatičnog bilja za domaće i inostrano tržište. To će uticati i na rizik od nestanka pojedinih biljnih vrsta. Ključna uloga u ovom procesu imaju i nevladine organizacije koje treba da pomažu zainteresiranim sudionicima da se bave sadnjom ljekovitog i aromatičnog bilja (Zeljковиć, 2020).

Prema istraživanjima Gatarić et al. (1998), od 700 evidentiranih različitih vrsta ljekovitih i aromatičnih biljaka, eksploatiše se njih oko 200, uključujući i neke ugrožene vrste a koje se dobro kupuju poput: lincure, brđanke, uve, kaćuna itd. (Bjelić, 2012). Najveće površine pod plantažnom proizvodnjom ljekovitih i aromatičnih biljaka uspjevale su u regionu Dubrovnika. Kapaciteti plantažnog uzgoja su se kretale oko 5.700 ha žalfije, 50 ha ruzmarina i čak 730 ha plantaže smilja. Povećanje upotrebe i potražnje za ovim vrstama uzrokovalo je i povećanje neodgovornih sakupljača. Ovo postaje glavni uzrok ugrožavanja prirodnih resursa i njihovog potpunog nestanka. Naročito za vrste smilje i lincura, kleka, divlja ruža, gljive itd (Kosović & Dunjić, 2000).

U periodu od jula 2006. do novembra 2006. godine provedena je studija u glavnim sakupljačkim područjima u sjevernom dijelu BiH kao istraživanje u kojem su intervjuisani sakupljači i travari/kupci ljekovitog i aromatičnog bilja. Anketirano je više travara i 20 berača iz gradova: Bihać, Bosanski Petrovac, Drvar, Ključ, Prijedor, Banja Luka i Kotor Varoš, Mostara itd. Rezultati studije pokazuju da direktna eksploatacija i siromaštvo lokalnog stanovništva postaju glavna prijetnja održivom korištenju MAP-a, uključujući gubitak staništa, fragmentaciju i degradaciju, gubitak genetske raznovrsnosti i nedostatak znanja. Studija pokazuje da je veća vjerovatnoća da će sakupljači sa dužom tradicijom sakupljanja i dužim ličnim iskustvom sakupljati na održiviji način. Ipak, teška ekonomska situacija sakupljača bi mogla da ih natjera da sakupljaju neodrživo. Jedno od mogućih rješenja za budućnost je kultivacija nekih MAP-a, uključujući napore za očuvanje, *in situ* i *ex situ*, i veće učešće države u ovom pitanju (Pećanac, 2010).

Detaljnija istraživanja o potencijalnom korištenju prirodnih resursa provedena su od Biološkog instituta Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu. Istraživanja na području planina oko Prozora (Vranica, Zec, Tikva, Štit, Vitreuša itd.) pokazala su velike mogućnosti plantažnog uzgoja određenih biljnih vrsta. Posebno su analizirali prirodni potencijali vrsta: *Vaccinium myrtillus*, *Rubus idaeus*, *Ribes grossularia*, *Fragaria* sp., *Rhamnus fallax* itd. Navedene vrste su prema prirodnim potencijalima grupisane u kategorije na osnovu njihovih količina, načina i potrebe uzgajanja (Lakušić et al., 1979).

Za carstvo gljiva se danas vežu i dalje visoki ekonomski potencijali jer za mnoge vrste postoji razvijeno tržište. Vrste rodova *Morchella*, *Boletus* i *Cantarellus* su dugo bile glavni šumski proizvod na evropskom tržištu. Kvalitet staništa, te čistoća i kvalitet biomase, čine da i danas mnoge lokalne zajednice ostvaruju dobit kroz sakupljanje i plasman različitih vrsta gljiva sa staništima (Redžić et al., 2008).

Analiza mišljenja stanovništva na perspektivu tradicionalnog prikupljanja biljnih resursa pokazuje visoko učešće (65.2%) negativnih odgovora. Ovakva distribucija odgovora može biti povezana sa iskazanim mišljenjem o visokim institucionalnim pritiscima u BiH. Naime, većina ispitanika kako u upitniku, tako i u intervjuima i dijalozima, ističe slabu podršku institucija ekonomskom prosperitetu ruralnih područja, niske otkupne cijene prikupljenih biljnih resursa, slabu organizaciju u prikupljanju i otkupu, nedostatak odgovarajućih poticaja itd. Negativni odgovori su ravnomjerno raspoređeni u svim dobnim kategorijama, dok pozitivni odgovori nisu uopšte zabilježeni u najmlađoj dobnj skupini (Barudanović et al., 2023). Pregledom dosadašnjih istraživanja tradicionalnih znanja može se konstatovati da su mnoga područja još uvijek sačuvala brojna znanja o načinu upotrebe prirodnih resursa, naročito kada se govori o ljekovitim biljnim vrstama, gljivama i različitim oblicima koristi koje stanovništvo prepoznaje.

Do sada je na području BiH provedeno mnogo naučnih istraživanja sa ciljem spoznaje diverziteta flore, njihove specifičnosti i unikatnosti. Međutim, još uvijek nisu upotpunosti istražene, prepoznate i opisane sve prirodne vrijednosti koje su sadržane u tom biodiverzitetu. To se naročito odnosi na upotrebu prirodnih resursa na tradicionalan način koji su već duži niz godina prepoznati od strane čovjeka i tako našli primjenu u svakodnevnom životu. Kroz historiju življenja, čovjek je koristio blagodati prirode u svrhu ishrane, liječenja, pripreme napitaka, izradu oruđa itd., te se na taj način gradila tradicija bosansko hercegovačkog ruralnog područja. Mnoga ruralna naselja su postala unikatna po svojim prirodnim resursima, a stanovništvo obdareno metodama njihovog iskorištavanja (Barudanović et al., 2023).

Nedostaci u znanju:



- Iako tradicionalna znanja predstavljaju nematerijalnu baštinu, ne postoji njihovo sistemsko prikupljanje i dokumentovanje (dobro utvrđeno).
- Kroz istoriju je postojala velika tradicija korištenja biološkog diverziteta, a samo je djelimično očuvana (dobro utvrđeno).

Ključni nalazi:



- U Bosni i Hercegovini postoji izrazito bogatstvo tradicionalnih i lokalnih znanja i praksi u korištenju biodiverziteta (dobro utvrđeno).
- Industrijalizacijom, a prije svega, depopulacijom ruralnih područja primjetna je tendencija sve slabijeg korištenja biološkog diverziteta (dobro utvrđeno).
- Tradicionalna znanja o koristima od prirode opadaju, što je vidljivo posebno kod mlađih generacija (dobro utvrđeno).
- Najbolja očuvana tradicionalna znanja odnose se na ljekovite biljke i vrste koje se koriste u ishrani (dobro utvrđeno).

3.4 STATUS I TREND OVI BIODIVERZITETA PO EKOSISTEMIMA I TAKSONOMSKIM GRUPAMA

3.4.1 Diverzitet ekosistema Bosne i Hercegovine

Autori teksta: Biljana Lubarda, Nataša Marić, Slađana Petronić, Mirzeta Memišević Hodžić, Ballian Dalibor, Milan Mataruga, Adla Kahrić, Gordana Đurić, Dženan Bećirović

Prema svim ranijim procjenama (Prvi, Četvrti, Peti i Šesti izvještaj Bosne i Hercegovine za CBD) i brojnim rezultatima ranijih istraživanja, Bosna i Hercegovina se karakteriše visokim stepenom ekosistemske, specijske i genetičke raznolikosti. Sa preko 250 literaturno opisanih zajednica (Barudanović et al., 2015), BiH se nalazi u samom vrhu evropske ljestvice zemalja sa aspekta raznolikosti ekosistema.

Kako je istaknuto u poglavlju 1, za potrebe *Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima Bosne i Hercegovine*, ukupna raznolikost ekosistema BiH, koja je rezultat raznolikosti stanišnih prilika, ovdje je grupisana na sljedeći način (Tabela 3.3):

Tabela 3.3. Diferencijacija grupa ekosistema BiH prema osnovnim uslovima na staništu (Stupar et al., 2023)

Diferencijacija ekosistema BiH u svrhu analize koristi i pritisa			
Cjeline	Redni broj	Grupe ekosistema/staništa	Obuhvat
Šume	1	Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	Sve kontinentalne šume i šikare izvan mediteranskog uticaja, a ispod gorskog pojasa. Kartografski: predstavljena su i sva staništa vezana za šume ovog pojasa, kao što su visoke zeleni, potoci i rječice i sl.
	2	Gorske šume	Sve šume gorskog pojasa (95% čine bukva-jela, bukva-jela-smrča, jela-smrča i čista smrča. Kartografski: predstavljena su i sva staništa vezana za ove šume ovog pojasa kao što su visoke zeleni, potoci i rječice, tresetišta i sl.
	3	Reliktne borove šume	Šume crnog bora na krečnjacima, peridotitima i dolomitima, te šume munike.
	4	Mediteranske i submediteranske šume i šikare	Zimzelene mediteranske i listopadne submediteranske šume i šikare
Livade i pašnjaci	5	Umjereno vlažne livade	Livade košanice većinom nizijskog i brdskog pojasa
	6	Suve i kamenite livade i pašnjaci	Termofilne i kserofilne livade i kamenjare od mediteranskog, submediteranskog, mediteransko-montanog do brdskog pojasa na svim geološkim podlogama.
Kompleksi vodenih staništa	7	Vlažna staništa i stajaće vode	Kartografski: predstavljeni su kompleksi staništa uključujući obalne šume i šibljacke joha, vrba i topola, vlažne livade, močvare, jezera i tresetišta.
	8	Tekuće vode	Kartografski: predstavljeni su kompleksi staništa, uključujući okolna vlažna staništa i kanjonske komplekse.
	9	More i morska obala	Svi tipovi morskih i obalnih staništa
Kraški kompleksi	10	Kanjoni, klisure i stijene	Kartografski: ovi kompleksi su predstavljeni u okviru drugih cjelina, a najčešće sa tekućim vodama. Tekstualno su ekosistemi ove grupe predstavljeni u grupi Kraški kompleksi
	11	Pećine i druga podzemna staništa	Kartografski: lokaliteti su predstavljeni na informativnim mapama. Tekstualno: u grupi Kraški kompleksi
	12	Kraška polja	Kartografski: kraška polja su predstavljena na posebnim mapama. Tekstualno: u grupi Kraški kompleksi
Visokoplaninski kompleksi	13	Visokoplaninski ekosistemi	Kartografski: predstavljeni su kompleksi staništa uključujući stjenovite vrhove, grebene i litice, snježanike, sipare, pećine, planinske i pretplaninske livade, planinska jezera, planinske potoke, vrištine, visoke zeleni, te pretplaninske šume i šikare. Tekstualno: u grupi Visokoplaninski kompleksi.
Poljoprivredne površine	14	Ratarske površine	Površine su kartografski predstavljene posebno
	15	Voćnjaci i vinogradi	
Urbane površine	16	Ruderalne i zelene površine.	Ruderalna vegetacija i hortikulturne površine

U daljem tekstu slijedi pregled ekosistemske raznolikosti Bosne i Hercegovine, u skladu sa definisanim grupama (1-16).

3.4.1.1 Šume u Bosni i Hercegovini

Autori teksta: Milan Mataruga, Tarik Trešić, Dalibor Ballian

Uvod

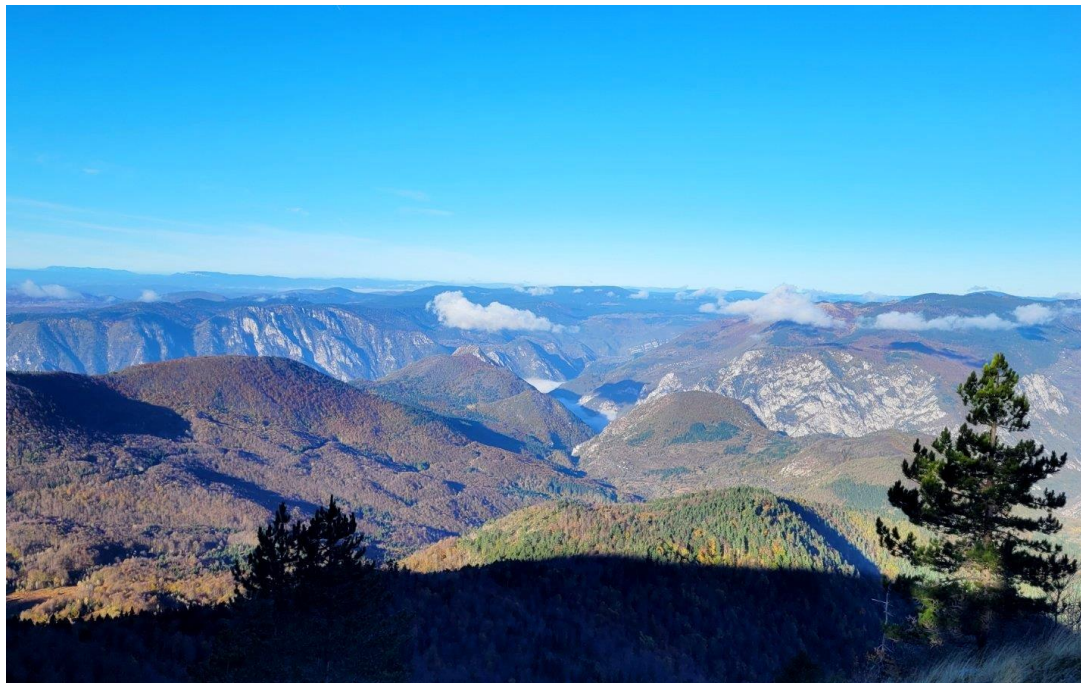
Šumsku vegetaciju BiH odlikuje izražena heterogenost biljnih zajednica i bogatstvo florističkog sastava kao rezultat djelovanja specifičnih ekoloških faktora i antropogenih uticaja. Visok nivo raznolikosti biotopa direktno utječu i na širok spektar različitih šumskih ekosistema. Prema nezvaničnim podacima Druge državne inventure šuma u BiH šume i šumska zemljišta čine više od 60% ukupne površine BiH (UNDP, 2014). Među 16 definisanih grupa, šumski ekosistemi učestvuju (u cjelini ili u segmentima) čak u 7 (Nizijske i borove šume; Gorske šume; Reliktne borove šume; Mediteranske i submediteranske šume i šikare; Vlažna staništa; Kanjoni i klisure; Visokoplaninska staništa).

U nižim predjelima uz hidromorfna zemljišta karakteristične su zajednice vrba, crne i bijele topole, te zajednice hrasta lužnjaka i crne joha. Uz vodotoke u njihovim gornjim dijelovima i planinskim predjelima zastupljene su zajednice sive joha i sive vrbe. Dalje, niže terene karakteriše diferenciranost klimatogene šume raznih vrsta hrastova: šume crnike u mediteranskom području BiH, šume medunca i bijelog graba u submediteranskom području, šume makedonskog hrasta i cera, šume kitnjaka i graba u području umjereno kontinentalne klime (srednja, sjeverna i sjeverozapadna Bosna) te šume sladuna i cera u području sa kontinentalnom klimom (istočni dijelovi Bosne i manjim dijelom u Hercegovini).

Daljim vertikalnim rasčlanjenjem šumska vegetacija se odlikuje zastupljenošću različitih pojaseva klimatogenih šuma (Slika 3.9). Najširi pojas grade ujedno i najzastupljenije šume bukve i jele sa smrčom. U pojasu ovih šuma prisutne su i neke reliktno i endemske vrste drveća, kao što su zajednice sa Pančićevom omorikom (u srednjem toku rijeke Drine). Zasebnu cjelinu u pogledu orografsko-edafskih uslova predstavljaju šume crnog, te bijelog bora. Među borovim šumama u BiH posebno su značajne šume munike koje se javljaju na hercegovačkim planinama: Čvrstica, Čabulja, Preslica, Visočica, Prenj, Rujište i Orjenu; te u Bosni jedna izolovana populacija na Bjelašnici. Iznad ovih šuma, karakteristične su šume subalpske bukve odnosno subalpske smrče u istočnoj i jugoistočnoj Bosni zbog kontinentalnosti klime, te u području srednjobosanskog škriljogorja na planini Vranici. Najviši pojas na mnogim planinskim masivima Dinarida čine fitocenoze bora krivulja. Kada je riječ o škriljogorju na planini Vranici na gornjoj granici šumske vegetacije nalazimo još jednu reliktnu šumsku zajednicu koju gradi zelena joha.

Iako prve pisane tragove o flori ovih prostora objavljuju istraživači koji prolaze ovim prostorima sredinom XIX vijeka (Grisebach, Sendtner), prva istraživanja šumske vegetacije na prostorima Bosne i Hercegovine koja su temeljila na fundamentalnom i sistematičnom poznavanju vegetacije počinju početkom XX vijeka (Adamović, 1907; Adamović, 1909; Beck, 1901; Maly, 1928). To su ujedno prvi koraci na istraživanju i sagledavanju horoloških, taksonomskih, sinhoroloških, cenoloških karakteristika kako vrsta drveća i grmlja, tako i šumskih biljnih zajednica (ekosistema). Sredinom XX vijeka mnogi istraživači kao pioniri fitocenologije na prostorima Kraljevine Jugoslavije (kasnije FNRJ/SFRJ) istražuju vegetaciju (Horvat, Horvatić, Fukarek, Ritter-Studnička, Wraber, Bjelčić, Stefanović, Lakušić, Glišić).

Nešto šire osnove ovim istraživanjima i kartiranju šumske vegetacije Bosne i Hercegovine dao je kasnije (Fukarek, 1955) kao i niz drugih istraživača (Lakušić, Beus, Fabijanić, Redžić i drugi). Od tada do danas šumski ekosistemi su predmet istraživanja u različitom kontekstu. Zajedničko za većinu njih jeste sagledavanje flore i vegetacije manjeg-većeg geografskog područja ili areala određene vrste.



Slika 3.9 Veliki Stolac (Foto: M. Mataruga)

Šumske ekosisteme u Bosni i Hercegovini u proteklom periodu istražuju u kontekstu geografskog područja (Barudanović & Mašić, 2012; Bjelčić, 1964; Đug, 2004; Fabianić et al., 1963; Fukarek, 1962, 1969, 1977, 1978; Fukarek & Stefanović, 1958; Milanović et al., 2017; Redžić et al., 1984, 1986; Redžić i Barudanović, 2010; Stefanović, 1963). Prateći areal i stanišne uslove pojavljivanja pojedinačnih vrsta istraživači objavljuju niz rezultata (Fukarek, 1950a, 1951, 1956c, 1956a, 1956b, 1966a, 1970a; Stefanović, 1960, 1968b, 1968a; Stupar et al., 2016, 2017); geološke podloge (Beus, 1980; Fabianić, 1967; Ritter-Studnička, 1963; Stefanović, 1964a; 1964b, 1968a; Stefanović & Manuševa, 1966, 1971). Specifične zajednice opisuju (Grgić et al., 1991; Stefanović, 1958a, 1961, 1970; Stefanović & Beus, 1976; Stefanović & Sokač, 1962a, 1962b), dok horološke okvire opisuju (Fukarek, 1970a; Stefanović, 1958a).

Posebnu specifičnost šumske vegetacije i ekosistema čine reliktno fitocenoze vezane za kanjone i klisure vodotoka u kojima su često mozaično zastupljene: šume crnog graba, šume crnog bora, termofilne bukove šume, šume javora i lipa, kao i posebne zajednice na tresetištima (o ovim zajednicama u posebnim poglavljima). Na kraju izuzetnu vrijednost predstavljaju izdvojene i zaštićene šumske sastojine prašumskog tipa, neopisivog biodiverziteta i genofonda, čiji razvoj se u potpunosti odvija bez uticaja čovjeka.

Stepen istraženosti šumskih ekosistema u Bosni i Hercegovini

Prema rezultatima CORINE (zemljišni pokrivač - CLC) u Bosni i Hercegovini je ustanovljeno 31 od 44 kategorije CORINE nomenklature. Analizom je utvrđeno da je 61,07% površine BiH prekriveno šumom i drugom prirodnom vegetacijom, dok 36,70% čine poljoprivredne površine. Zemljište pod kategorijom umjetne površine zauzima 1,48%, dok je 0,66% klasificirano kao vodene površine i 0,10% kao vlažna područja. Mada još uvijek zvanično neobjavljeni rezultati druge nacionalne inventure šuma u BiH (2006-2009. god), među prvim objavljenim (FAO, 2015b; UNDP, 2014), pokazuju da je ukupna površina šuma i šumskog zemljišta u BiH 3.231.500 ha ili 63,08%, dok je površina pokrivena šumama 2.904 600 ha, ili 56,7% ukupne površine Bosne i Hercegovine.

U poređenju sa podacima Prve nacionalne inventure (1960-1970. god) može se konstatovati značajno povećanje šumskih površina u svim kategorijama (više od 15% jer je ukupna površina šuma i šumskog zemljišta tada iznosila je 2,73 miliona hektara). Postojeći tradicionalni sistemi gazdovanja se temelje na prirodnoj obnovi šuma, koji se u praksi primjenjuju desetljećima i koji su doprinijeli stvaranju značajne raznolikosti u šumama, kao i primjeni danas sve prepoznatljivije prakse „gazdovanja u skladu s prirodom“.

Zbog toga danas u BiH ima 93% prirodnih i samo 7% zasađenih šuma ili šumskih kultura (Mataruga et al., 2019). Plantaža sa selekcionisanim klonovima (sortama) brzo rasta gotovo da nema. Najveće površine u BiH danas zauzimaju bukove šume (30,92%), zatim šume hrasta kitnjaka u različitim pojavnim oblicima (30,89%) i na kraju mješovite lišćarsko-četinarske šume (23,61%). Ovakav sastav šuma je rezultat stanišnih uslova i može se karakterisati kao djelimično povoljan sa aspekta klimatskih promjena.

Mnoga istraživanja su „pojedinačnog“ karaktera ili istraživanja na nivou jedne zajednice dok se sveobuhvatan pregled šumskih ekosistema može naći u veoma malom broju publikacija. Među prvom objavljenom sistematizacijom ekosistema na prostorima BiH svakako su istraživanja Lakušić et al. (Lakušić et al., 1977). Već tada autori ukazuju na različitost stepena proučenosti pojedinih redova, sveza i asocijacija. Autori navode da je tada u BiH opisano 35 klasa; 67 vegetacijskih redova; sveza 125; a na horizontalnom i vertikalnom profilu BiH konstatovane su 383 asocijacije. Tom prilikom posebno je istaknut endemični karakter koji dolazi do izražaja čak i na nivou redova. Veliki broj endemičnih fitocenoza sa toplih staništa imaju tercijarni karakter, tj. povezuju današnju vegetaciju sa vegetacijom koja je bila široko rasprostranjena prije diluvijuma u oblasti Dinarida (Lakušić et al., 1977).

Među prvim publikacijama koje prikazuju detaljnije raspored vegetacije i šumske ekosisteme Bosne i Hercegovine svakako je „Ekološko-vegetacijska rejonizacija BiH“ (Stefanović et al., 1983). Uz podjele prostora Bosne i Hercegovine i kartu rejonizacije na oblasti, područja i rejone, autori daju karte: vegetacionog perioda i potencijalne evapotranspiracije. Takođe publikacija sadrži pedološku kartu BiH i svakako najznačajne karte, realne i potencijalne šumske vegetacije.

Gotovo u isto vrijeme sa Ekološko vegetacijskom rejonizacijom BiH (Stefanović et al., 1983) objavljena su dva rada na temu klimaregionalnih ekosistema u BiH (Lakušić, 1982; 1981). Autor, prostorno Dinaride dijeli na tri biogeografske regije: Mediteransku, Eurosibirsko-boreoameričku i Alpsko-visokonordijsku, da bi iste dijelio na provincije, pojaseve (Tabela 3.4) i na kraju sektore (unutar visokodinarske provincije).

Tabela 3.4 Biogeografske regije u BiH (Lakušić, 1982; 1981)

Regija	Provincija	Pojas	
Mediteranska	Ilirska	Kserotermnih lišćarskih listopadnih šuma i šikara submediteranskih dijelova	
		Mezofilnih hrastovo-grabovih šuma	
		Bukovih šuma	
		Kserotermnih borovih šuma	
		Tamnih četinarskih šuma smrče i jele	
	Eurosibirsko-boreoamerička	Mezijska	Niskih šikara klekovine bora
			Termofilnih šuma sladuna i cera
			Mezofilnih šuma kitnjaka
			Bukovih šuma
			Svijetlih četinarskih šuma
Alpsko-visokonordijska	Visokodinarska	Termofilnih šuma omorike	
		Mezofilnih šuma smrče i jele	
		Mezijske klekovine bora	
		Diskontinuirani pojas subnivalne vegetacije	
		Alpskih rudina	
		Subalpskih rudina	

Pregled šumskih ekosistema slikom i kratkim opisom, od makije u mediteranskom području Hercegovine, termofilnih listopadnih šuma i šikara submediteranskog i unutrašnjeg područja, mezofilnih i acidofilnih šuma hrastova, preko higrofilnih šuma bukve, bukve i jele (sa smrčom), acidofilnih četinarskih šuma, bazofilnih borovih šuma, do šuma subalpskog područja u Bosni i Hercegovini dat je u monografiji „Šume Bosne i Hercegovine“ (Vojniković et al., 2013).

U monografiji „Ekosistemi Bosne i Hercegovine u funkciji održivog razvoja“ (Barudanović et al., 2015) prikazani su ekosistemi u BiH sa posebnim osvrtom na njihov značaj u pružanju 18 ekosistemskih usluga.

Brojna su i floristička istraživanja na području šumskih ekosistema. Flora jedne od tri prašume u Republici Srpskoj je detaljno predstavljena u monografiji „Flora prašumskog rezervata Lom (Bucalo et al., 2008). Monografija predstavlja u svom najvećem dijelu popis gljiva, lišajeva, mahovina i vaskularne flore.

U Flori Nacionalnog parka „Kozara“ (Bucalo et al., 2007), na površini od 3.494,51 ha i visinskom pojasu 275-876 m, autori opisuju 865 vrsta od čega je 117 gljiva, 11 lišajeva, 80 mahovina, 657 viših vaskularnih biljaka (17 paprati, 114 drvenastih vrsta i 526 zeljastih cvjetnica).

Nedostaci u znanju:



- Raznolikost šumskih ekosistema, naročito reliktno-refugijalnih, nije dovoljno istražena.
- Stanje biološke raznolikosti u svim šumskim ekosistemima u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnog praćenja i istraživanja.
- Postoji nejednak stepen istraženosti šumskih ekosistema u različitim geografskim područjima Bosne i Hercegovine.

Ključni nalazi:



- Šume u Bosni i Hercegovini karakteriše visoka raznolikost, a neke zajednice šuma su endemičnog i reliktnog karaktera (dobro utvrđeno).
- Šumski ekosistemi još uvijek pružaju ključne materijalne, nematerijalne i regulirajuće koristi stanovništvu Bosne i Hercegovine (dobro utvrđeno).
- Šumski ekosistemi se nalaze pod pritiscima od: konverzije staništa (usljed širenja naselja, gradnje putnih, energetskih i turističkih infrastruktura), klimatskih promjena (kroz povećan broj požara i poplava), kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije (u gorskom pojasu), zagađivanja (divlje deponije otpada i zagađivanje poplavnih šuma) i invazivnih vrsta (dobro utvrđeno).

3.4.1.1 Nizijske i brdske listopadne šume i šikare

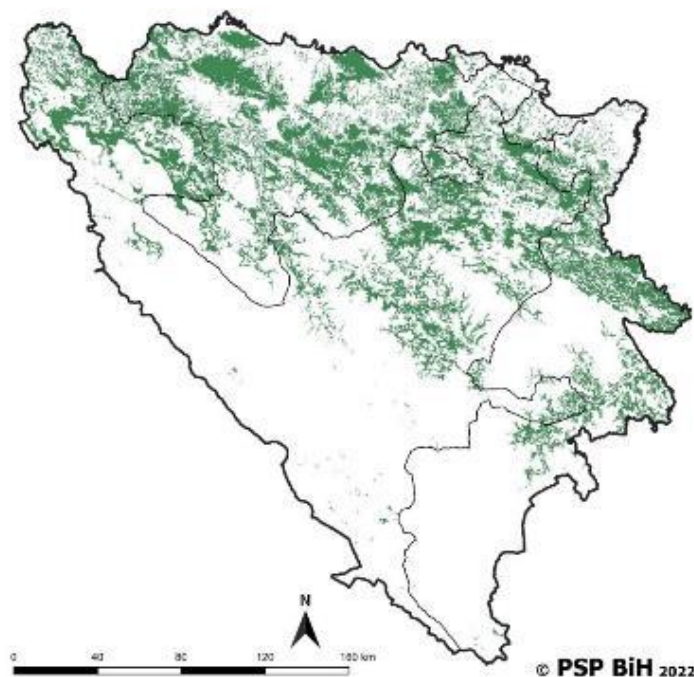
Autori teksta: Milan Mataruga, Tarik Treštić, Dalibor Ballian

U grupu nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara su, za potrebe lakšeg razumijevanja koristi od prirode i pritiska na ovu grupu šumskih ekosistema, svrstane sve kontinentalne šume i šikare izvan mediteranskog uticaja, a ispod gorskog pojasa (Slika 3.10).

Nizijske i brdske listopadne šume i šikare su rasprostranjene u centralnom, istočnom i sjevernom dijelu Bosne i Hercegovine. Grupa obuhvata različite hrastove šume (*Quercus*), i to prvenstveno kitnjaka, lužnjaka i cera. Razvijene su na dubljim i dubokim tlima od obala rijeke Save do nadmorske visine od oko 900 m. U ovoj grupi su i prirodne sastojine kestena, prisutne u Krajini i sjevernoj Hercegovini.

S obzirom na područje rasprostranjenja, ove šume su historijski bile pod jakim antropogenim uticajima. Najveći dio naselja u Bosni i Hercegovini je smješten u zoni rasprostranjenja ovih šumskih zajednica. Tokom historije, prirodna staništa ovih šuma su konvertovana (pretvorena u poljoprivredne površine i naselja), a stanovništvo Bosne i Hercegovine je oduvijek koristilo drvo i druge materijale iz okolnih šuma za ogrev, građu, izradu namještaja i drugih kućnih potrepština.

Ipak, i danas su koristi od ovih šuma ključne za kvalitet življenja u Bosni i Hercegovini. Kao dio ukupnog šumskog bogatstva, ove su zajednice ključne za sljedeće koristi od prirode: održavanje staništa, regulisanje kvaliteta zraka, regulisanje klimatskih procesa, regulisanje procesa formiranja i zaštite zemljišta, te sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.10 Karta rasprostranjenja nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Ekspertna mišljenja, prikupljena za potrebe ove Procjene, ocjenjuju ovu grupu šuma kao veoma važnu za reguliranje količine i protoka slatkih voda, reguliranje kvalitete slatkih voda, procese razgradnje organskog otpada, osiguranje hrane za ljude i životinje, osiguranje energije, snabdijevanje prirodnim materijalima i sirovinama te ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja, podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović et al., 2023).

Također je ocijenjeno da se ove šumske zajednice nalaze pod velikim rastućim pritiskom od prekomjerne eksploatacije i rastući pritisak od klimatskih promjena. Također su utvrđeni drugi kontinuirani pritisci srednjeg intenziteta (Stupar et al., 2023).

Stepen istraženosti nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara

Hrastove šume. Veliki broj vrsta roda *Quercus* imaju esencijalni značaj u očuvanju diverziteta šuma BiH. Među najznačajnijim trebaju se izdvojiti: ekosistemi hrastovo-grabovih šuma (Lakušić, 1976, 1981); ekosistemi termofilnih šuma hrasta kitnjaka (Redžić et al. 1986), ekosistemi kserofilnih šuma hrasta kitnjaka (Ritter-Studnička, 1963); ekosistemi šuma hrasta kitnjaka na kiselom zemljištu (Redžić, 1988, 1989); ekosistemi šuma hrasta lužnjaka (Fukarek, 1975a; Glišić, 1964; Lakušić, Dizdarević, et al., 1991; Rauš, 1980; Stefanović, 1990); ekosistemi cerovih šuma (Lakušić & Redžić, 1991; Stefanović, 1991); ekosistemi šuma medunca (Fukarek, 1975b; Lakušić & Redžić, 1991; Stefanović et al., 1983); ekosistemi šuma sladuna (Fukarek, 1964; Fukarek et al., 1974); ekosistemi šuma makedonskog hrasta (Redžić et al., 2008); ekosistemi šuma i šikara česvine (Kutleša & Lakušić, 1964; Lakušić, 1981, 1982b).

Upravljanje ovim ekosistemima postaje pitanje istinske moralne i društvene odgovornosti (Barudanović et al., 2015; Drešković et al., 2011). Uz intenzivno korišćenje prevashodno šuma hrasta lužnjaka gdje se danas površina ovih ekosistema svodi na manje komplekse (nivo privatnih gajeva) treba dodati i dugo vremena neadekvatan sistem gazdovanja šumama hrasta kitnjaka (prebirne sječe umjesto oplodnih). Korišćenje hrastovih šuma u zoni mediterana kao podrška ishrani domaćih životinja je najznačajni antropogeni uticaj na ove šumske ekosisteme. Ako se doda termofilnost većeg broja vrsta u ovim zajednicima i predviđene klimatske promjene onda se ovi šumski ekosistemi mogu kategorisati i kao najugroženiji.

Ekosistemi pitomog kestena. Ovi ekosistemi u BiH su prisutni oko Cazina, Kostajnice, Zvornika, Srebrenice i Konjica (Macanović, 2013; Sučić, 1953). Istraživanja florističkog sastava ovih ekosistema su rađena od strane više autora (Glišić, 1954; Macanović, 2013; Wraber, 1958).

Danas su ekosistemi pitomog kestena ugroženi kao posljedica sušenja izazvanog „rakom kore“ koju uzrokuje gljivica *Cryphonectria parasitica*, te djelimično izostankom kvalitetnog gazdovanja. Sadašnje stanje pokazuje da se ova staništa degradiraju dijelom od strane čovjeka, a manjim dijelom kao posljedica klimatskih promjena. Sa aspekta fitocenologije ova staništa nisu jasno raščlanjena te je potrebno u budućnosti provesti detaljnija istraživanja (Drešković et al., 2011).

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost nizijskih i brdskih šuma nije dovoljno istražena.
- Stanje biološke raznolikosti u ovim šumskim ekosistemima u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnog praćenja i istraživanja.

Ključni nalazi:



- Nizijske i brdske šume u Bosni i Hercegovini karakteriše visoka raznolikost, ali nizak stepen endemizma i reliktnosti. Prema današnjoj površini koju zauzimaju, ovi ekosistemi još uvijek pružaju ključne materijalne, nematerijalne i regulirajuće koristi stanovništvu Bosne i Hercegovine. Ovi šumski ekosistemi se nalaze u zoni pod izrazitim pritiscima od: konverzije staništa (usljed širenja naselja, gradnje putnih, energetskih i turističkih infrastruktura), kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije, zagađenja i invazivnih vrsta.

3.4.1.1.2 Gorske šume

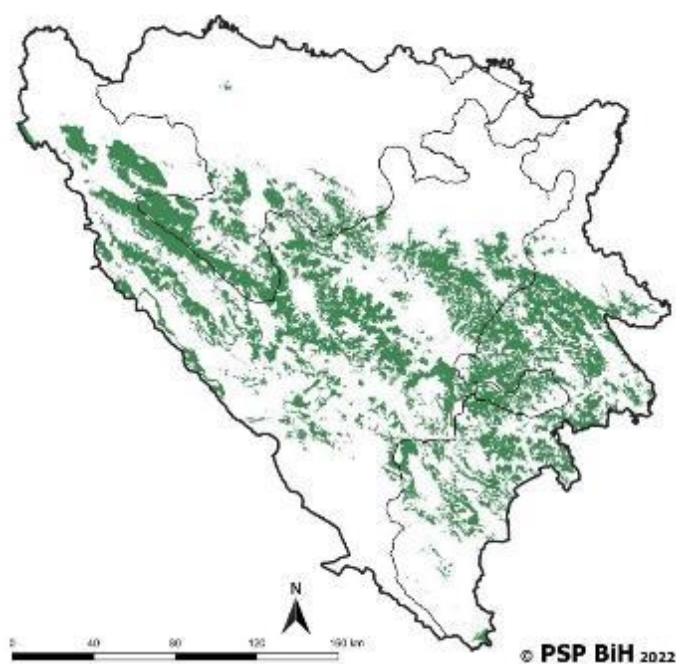
Autori teksta: Milan Mataruga, Tarik Trešić, Dalibor Ballian

U grupu gorskih šuma su, za potrebe lakšeg razumijevanja koristi od i pritisaka na ovu grupu šumskih ekosistema, svrstane sve šume u pojasu koji se na vertikalnom profilu nalazi iznad brdskog a ispod pretplaninskog područja. Najveći dio ovih šume (oko 95%) čine zajednice bukve i jele, bukve, jele i smrče, jele i smrče, te šume čiste smrče (Slika 3.11).

Gorske šume su razvijene na planinama Dinarida, od sjeverozapada do jugoistoka zemlje. S obzirom da planinski reljef zauzima centralni i najveći dio Bosne i Hercegovine, prostor gorskog

pojasa je širok, a time je širok i areal ovih zajednica. Ove šume su razvijene, generalno, na dubljim šumskim zemljištima, u uslovima humidne klime. U smislu produktivnosti, gorske šume predstavljaju najproduktivnije fitocenozе. Ta činjenica je oduvijek predstavljala osnovu za korištenje kako drvene mase, tako i svih drugih šumskih proizvoda u Bosni i Hercegovini. Kvalitet življenja u Bosni i Hercegovini i danas jako zavisi od stanja gorskih šuma. Kao dio ukupnog šumskog bogatstva, ove su zajednice ključne za sljedeće koristi od prirode: održavanje staništa, regulisanje kvaliteta zraka, regulisanje klimatskih procesa, te regulisanje procesa formiranja i zaštite zemljišta (Bećirović et al., 2023). Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene ocjenjuju ove šume kao veoma važne za reguliranje sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, količine i protoka slatkih voda, reguliranje kvalitete slatkih voda, procese razgradnje organskog otpada, osiguranje energije, snabdijevanje prirodnim materijalima i sirovinama te ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja, podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović et al., 2023).

Također je ocijenjeno da se ove šumske zajednice nalaze pod velikim rastućim pritiskom od prekomjerne eksploatacije, rastućim pritiskom od klimatskih promjena, te kontinuiranim pritiscima koji proizilaze iz institucionalnog okvira. Također su utvrđeni drugi kontinuirani pritisci nižeg intenziteta (Stupar et al., 2023).



Slika 3.11 Karta rasprostranjenja gorskih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Stepen istraženosti gorskih šuma

Bukove šume. Šume bukve su zasigurno najzastupljeniji (više od 30% ukupne površine šuma u BiH) i vjerovatno najproduktivniji šumski ekosistemi u Bosni i Hercegovini. Bukove šume u BiH se diferenciraju na: subalpinske bukove šume (Barudanović, 2003; Lakušić et al., 1987); bukovo-jelove šume (Beus, 2011; Beus & Vojniković, 2010, 2011; Lakušić, 1982b; Redžić et al., 1987; Stefanović et

al. 1983); montane bukove šume (Lakušić et al. 1987; Redžić et al., 1987); šume bukve i jesenje šašike (Bucalo, 1998a; Lakušić et al., 1987; Redžić et al., 1987) i pripanonske bukove šume.

Sintaksonomska diferencijacija bukovih šuma na prostoru Dinarida još uvijek predstavlja kompleksan naučni izazov (Stupar & Čarni, 2017; Barudanović et al., 2015; Beus, 1980; Ćirić et al., 1971; Fukarek, 1970a; Lakušić, 1989). U središnjim dijelovima naše zemlje bukva je kroz historiju intenzivno korištena za proizvodnju drvenog uglja, što za posljedicu ima velike površine pod bukovim šumama panjačama (Beus, 1984). Novim tehnologija prerade (dorade) drveta bukve potražnja za drvetom ove vrste u XXI vijeku je drastično porasla što sigurno utiče na obim sječa ovih šuma. Uz nove trendove treba istaći i stalno prisutnu sječicu od strane lokalnog stanovništva za potrebe ogrevnog drveta. Uz klimatske promjene može se reći da je najveća opasnost po ove ekosisteme prekomjerno korišćenje.

Ekosistemi šuma smrče i omorike. Ovi ekosistemi se nalaze u gorskom i subalpijskom pojasu planinskih masiva BiH, među najočuvanijim i najvrijednijim šumskim površinama. Predstavljaju gornju granicu visoke šume zajedno sa zajednicama subalpijske bukve (Lakušić, 1982b; Redžić et al., 2008). Ekologiju ovih šuma opisuju Brujić et al., 2010; Bucalo, 1999; Fukarek, 1970a, 1970c; Lakušić, 1982b. Među ovim ekosistemima detaljnije su opisani: ekosistemi subalpskih smrčevih šuma (Lakušić, 1981, 1982b); ekosistemi gorskih smrčevih šuma (Lakušić, 1982a) i ekosistemi Pančičeve omorike (Fukarek, 1950a, 1951, 1967).

Ekosistemi šuma smrče brdskog do planinskog pojasa nisu ugroženi u BiH (Drešković et al., 2011). Svakako da su u grupi ovih ekosistema najviše proučeni ekosistemi sa Pančičevom omorikom (Dizdarević et al., 1984; Mataruga & Milanović, 2020). Slično ekosistemima klekovine bora ovo su najočuvaniji ekosistemi u smislu uticaja čovjeka. Međutim, u isto vrijeme mogu se očekivati nepovoljni efekti klimatskih promjena što potvrđuju skorija istraživanja (Dell'Oro et al., 2020; 2020 Mataruga et al., 2020).

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost gorskih šuma bila je predmet brojnih istraživanja, ali ima još mnogo prostora za daljnja istraživanja.
- Stanje biološke raznolikosti u ovim šumskim ekosistemima u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnog praćenja i istraživanja.

Ključni nalazi:



- Gorske šume u Bosne i Hercegovine karakteriše visoka raznolikost vrsta i ekosistema. Ovi ekosistemi još uvijek pružaju ključne materijalne, nematerijalne i regulirajuće koristi stanovništvu Bosne i Hercegovine. Šumski ekosistemi se nalaze u zoni intenzivnih pritisika od: konverzije staništa (gradnje putnih, energetske i turističke infrastrukture), klimatskih promjena, kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije.

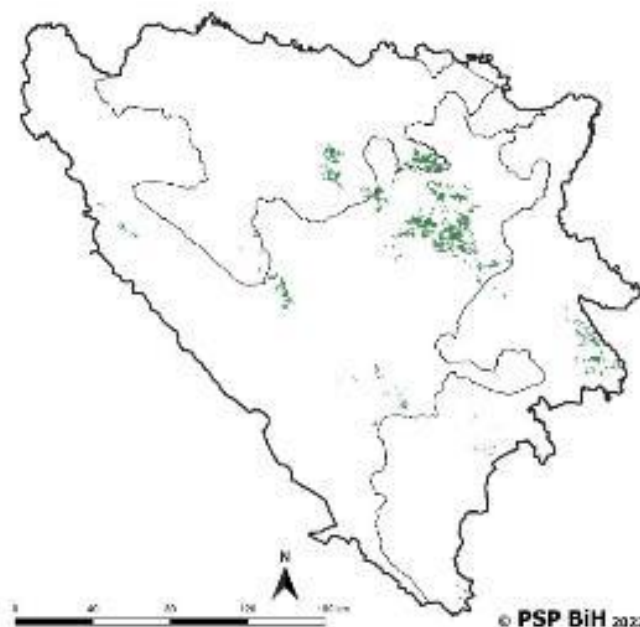
3.4.1.1.3 Reliktne borove šume

Autori teksta: Slađana Petronić, Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić i Nataša Marić

Reliktne borove šume pripadaju tipu svijetlih četinarskih šuma, a javljaju se na vertikalnom profilu Dinarida od obale Jadranskog mora do 2200 m nadmorske visine i uglavnom su se zadržale u gorskom i subalpskom pojasu primorskih, te u subalpskom pojasu srednjih Dinarida, i to na staništima gdje je proces stvaranja zemljišta tekao jako sporo, bilo zbog erozije na karstu ili zbog niskih temperatura i fiziološke suše (Lakušić, 1981) (Slika 3.12).

To su ekološki specifične, rijetke i često endemične zajednice crnog bora (Ritter-Studnička, 1956, 1963, 1970; Fukarek, 1958; Bucalo, 1998b; Mataruga, 2006;); munike (Fukarek, 1950b, 1966b, 1970b; Ćurić, 1967; Stefanović, 1987) i dio zajednica bijelog bora (Stefanović, 1958b, 1958c; Stefanović et al., 1983, 1980).

Ova grupa ekosistema treba imati prioritet u zaštiti, a razlozi su ključne koristi koje potiču iz ovih ekosistema, kao što su održavanje staništa, regulisanje kvaliteta zraka, regulisanje klimatskih promjena, te regulisanje procesa formiranja i zaštite zemljišta. Ova grupa ekosistema je procijenjena kao vrlo važna (ili važna) podrška fizičkom i psihološkom zdravlju i dobrobiti ljudi, za reguliranje sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, količine i protoka slatkih voda, reguliranje kvalitete slatkih i slanih voda, procese razgradnje organskog otpada, snabdijevanje ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja, podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.12 Karta rasprostranjenja reliktnih borovih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Raniji izvori (Prvi i Šesti nacionalni izvještaj BiH za CBD) navode da se ova grupa ekosistema nalazi pod pritiskom od konverzije (naročito usljed gradnje energetskih postrojenja) i prekomjerne eksploatacije drveta. Drešković et al., (Drešković et al., 2011) navodi da se na staništima ovih zajednica često dešavaju šumski požari, koji na strmim terenima i erozionim procesima vode do

potpunog nestanka vegetacije. Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene ocjenjuju da se ove šumske zajednice nalaze pod rastućim pritiskom od prekomjerne eksploatacije, rastućim pritiskom od klimatskih promjena, te kontinuiranim pritiscima koji proizilaze iz institucionalnog okvira. Također su utvrđeni drugi kontinuirani pritisci nižeg intenziteta (Stupar et al., 2023).

Na Balkanskom poluostrvu značajne površine zauzimaju populacije bijelog i crnog bora, a ove dvije vrste predstavljaju tercijarne relikte i obuhvataju više podvrsta i varijeteta (Bogunić et al., 2011; Redžić et al., 2008; Soto et al., 2010).

Stepen istraženosti reliktnih borovih šuma

Ekosistemi šuma crnog bora

Ekosistemi šuma crnog bora na bosansko-hercegovačkim Dinaridima ima disjunktan areal. Njegova staništa su na različitim supstratima (stare vulkanske stijene, dolomiti i krečnjaci), a imaju obilježja refugijuma tercijarne flore.

Ekosistemi šuma crnog bora na peridotitima i serpentinitima zauzimaju velike površine u ofiolitskoj zoni Bosne i Hercegovine. Ofiolitska zona se pruža od planine Kozare na sjeverozapadu BiH kroz dolinu Vrbanje, gdje pokriva veće površine na planinama Uzlomcu i Borji, zatim nastavlja prema slivnom području rijeke Bosne, gdje između Zavidovića i Nemile izgrađuje kompaktan kompleks. Zona se pruža dolinom rijeke Gostović do planine Konjuh, spuštajući se sve do Kladnja, Olovskih luka, na jugu i Banovića na sjeveru.

Naročito je živopisna, geomorfološki dinamična dolina rijeke Krivaje. Posebne disjunkcije ovih stijena se pojavljuju na Ozren planini, na desnoj obali Spreče, oko Maglaja i Lukavca. Idući prema istoku i jugoistoku zemlje ove stijene se rjeđe javljaju. Tek oko Višegrada (padine Sjemeć planine, Varda i Banja) poput ostrva se pojavljuju tamne vulkanske stijene i dalje se pružaju dolinom Lima u okolini Rudog (Redžić et al., 2008).

Uticaj geološke podloge na floru i vegetaciju u ovoj zoni je odavno utvrđen (Ritter-Studnička, 1956; 1963; 1970). Veći broj vrsta koje ulaze u floristički sastav borovih šuma, na ovoj podlozi, ima tercijerno-reliktni karakter (Redžić et al., 2008).

U sintaksonomskom pogledu ove šume na serpentinitima i peridotitima pripadaju klasi *Erico-Pineetea*, redu *Erico-Pineetalia*, a diferenciraju se u veći broj sveza, podsveza i asocijacija prema Lakušić et al., (Lakušić et al., 1977): *Erico-Pinetum nigrae* Rt. 1970 (syn. *Erico-Pinetum nigrae serpentanicum* Fuk. p.p. MS), *Erico-Pinetum nigrae serpentanicum* Stef. 1963, *Pinetum nigrae baziferens* Stef. 1973, *Pinetum silvestris nigrae* Pavl. *bosniacum* Marv., *Erico-Quercetum petraeae* (Krause et Ludw. 1957) Ht. 1958) Rt. 1970.

U zajednicama crnog bora na serpentinitu se javljaju reliktni i tipični serpentinofiti. To su: *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Doerfl. (Slika 3.13), *Potentilla visianii* Panc., *Fumana bonapartei* Maire et Petitm., *Haplophyllum boissierianum* Vis. et Panc. *Gypsophila spergulaefolia* Gris., *Scrophularia tristis* K. Maly, *Sesleria latifolia* (Adam.) Degen var. *serpentinica* Deyl., *Linaria concolor* Gris f. *rubioides* (Vis. et Panc.) Maly, *Potentilla rupestris* L. var. *mollis* (Panc) A et G., *Polygonum albanicum* Jav., *Euphorbia gregersenii* K. Maly, *Potentilla opaca* Jusl. f. *malyana* (Borb.) Hayek, *Centauria dubia* Sut. subsp. *nigrecens* (Willd.) Hayek var. *Smolinensis* (Hay.) Kusen, *Verbascum bosnense* K. Maly, *Cytisus heuffelii* Wierzb. var.

maezeius K. Maly, *Leucanthemum montanum* DC. var. *crassifolium* Fiori, *Asplenium adulterium* Milde, *Asplenium cuneifolium* Viv., *Notholaena marantae* (L.) Desv.

Biljke pretežno vezane za serpentine su: *Cardamine plumierii* Villars., *Stachys recta* L. subsp. *baldacci* (K. Maly) Hay. var. *chrysophaea* Panc., *Viola beckiana* Fiala, *Sesleria rigida* Heuf., *Stachys scardica* Gris., *Silene armeria* L., *S. longifolia* Ehrh., *Polygala supine* Schreb., *Euphorbia glabriflora* Vis., *Scleranthus perennis* L., *Pedicularis brachyodont* Schloss. et Vuk. var. *heterodonta* (Panc.) Maly, *Cerastium moesiacum* Friv. f. *serpentine* Nov. *Bupleurum karglii* Vis., *Silene paradoxa* L., *Sedum glaucum* W. K., *Rumex acetosella* L., *Rubus zvornikensis* Fr. (Redžić et al., 2008)

Ekosistemi šuma crnog bora na dolomitima rasprostranjeni su uglavnom u brdskom pojasu dinarskih dolomitnih kompleksa. Diferencirani su na nekoliko zajednica: *Daphno cneori-Pinetum* Rt. ex Bucalo 1998 je rasprostranjena na dolomitnim kompleksima oko Drvara i Šipova, *Cephalario flavae-Pinetum* Rt. 1976 je prisutna na dolomitnim kompleksima oko Bugojna, oko Konjica rasprostranjena je asocijacija *Orchido zlatari-Pinetum* Rt. 1976, *Carici albae-Pinetum nigrae* Stupar et al., 2011 prov. je fragmentarno prisutna na Plješevici.

U okolini Uskoplja i Lastve kod Trebinja zastupljen je sa zajednicom *Erico manipuliflorae-Pinetum nigrae* Rt. 1976. Karakteristične vrste su: *Pinus nigra* ssp. *nigra*, *Pinus nigra* ssp. *dalmatica*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Cotoneaster tomentosa*, *Amelanchier ovalis*, *Erica carnea*, *Daphne blagayana*, *Daphne cneorum*, *Erica manipuliflora*, *Buphthalmum salicifolium*, *Dorycnium germanicum*, *Peucedanum cervaria*, *Calamagrostis varia* i dr. (Brujić in Drešković et al., 2011)).

Staništa i sastojine crnog bora na dolomitima u našoj zemlji spadaju među visoko ugrožene ekosisteme, naročito u Hercegovini. Glavnu prijetnju predstavljaju šumski požari, koji u kombinaciji sa strmim nagibom terena dovode do potpune degradacije staništa.



Slika 3.13 *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Doerfl. (Foto: B. Lubarda)

Ekosistemi šuma bijelog bora

Bijeli bor gradi različite sastojine u našoj zemlji. Na Dinarskim planinama ova vrsta je najbrojnija u ekosistemima na serpentinskoj i dolomitnoj podlozi. Šume bijelog bora na dolomitima Dinarida razvijaju se unutar visinskih pojaseva rasprostranjenja smrčevih, jelovo-bukovih, bukovih, hrastovih i kestenovih šuma (Stefanović et al., 1983). Najbolje su razvijene na dolomitnim kompleksima drvarskog i bugojanskog područja. Veći kompleks šuma u zapadnoj Bosni na Jadovniku, Šatoru, Staretini, Malovanu i Kujači, te područje Koprivnice u okolini Bugojna.

U BiH su predstavljene zajednicom *Genista januensis-Pinetum* Tom. 1940 = *Pinetum sylvestris dinaricum* Stef. (1958) 1967. Karakteristične vrste za ovaj tip staništa su: *Pinus sylvestris*, *Erica carnea*, *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Fraxinus ornus*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosa*, *Genista januensis*, *Calamagrostis varia*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Brachypodium pinnatum*, *Epipactis atropurpurea*. Bijeli bor je brzorastuća vrsta, brzo naseljava staništa nakon požara i gole sječe tako priprema stanište za naseljavanje drugih vrsta što je značajna ekosistemska usluga.

Ekosistemi šuma munike. Munika ima relativno ograničeno rasprostranjenje, koje obuhvata Balkansko i Apeninsko poluostrvo. Na prostoru Bosne i Hercegovine najgušće i najbrojnije populacije munike su na planinama: Prenj, Čvrstica, Plasa, Čabulja, Vran, Bjelašnica, Visočica, Preslici i Orjen (Memišević et al., 2020). Šume munike se razvijaju u gornjem dijelu mediteransko-montanog i subalpijskog pojasa primorskih i srednjih Dinarida. Na planinama primorskih Dinarida šume munike se nalaze u subalpskom pojasu (Lakušić, 1981; Redžić, 2011). Ekološki uslovi staništa munike se veoma specifični (Fukarek, 1970; Lakušić et al., 1980) Od ukupne površine munikinih šuma u Bosni i Hercegovini (5865 ha), 80% se nalazi na Prenju i Čvrstici (Stupar in Drešković et al., 2011). na čiste sastojine munike otpada tek 1528ha (Stupar in Drešković et al., 2011). Šume munike pripadaju svezi *Pinion heldreichii* Horvat 1946, koja se diferencira u više asocijacija: šume munike mediteransko-montanog pojasa *Pinetum heldreichii mediterraneo-montanum* Blečić et Lakušić 1969, šume munike i pjegave čibukovine *Viburno maculatae-Pinetum leucodermis* Fukarek 1970, šume munike i balkanske bukve *Fago moesiaca-Pinetum heldreichii* Redžić 2004, šume munike i devesilja *Peucedano-Pinetum heldreichii* i šume munike i krčagovine *Amphoricarpo neumayeri-Pinetum heldreichii* Redžić 2004. U arealu navedenih šuma staništa nalaze endemoreliktnne vrste: *Amphoricarpos neumayeri*, *Lonicera glutinosa*, *Viburnum maculatum*, *Silene tommasinii* i druge.

Značajne vrste koje grade zajednice munikinih šuma su: *Pinus heldreichii*, *Sorbus graeca*, *Viburnum maculatum*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis vulgaris*, *Rosa glauca*, *Daphne alpina*, *Teucrium montanum*, *Brachypodium pinnatum*, *Sesleria robusta*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex humilis*, *Bromus riparius*, *Amphoricarpus neumayeri*, *Dianthus prenjus*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Betonica serotina*, *Cardamine glauca*, *Erythronium dens-canis*, *Fritilaria gracilis*, *Muscari botryoides*, *Orchis provincialis*, *O. orjeni*, *Globularia cordifolia*, *Hieracium gymnocephalum*, *Iberis carnosa* (= *Iberis pruitii*), *Leontodon asper*, *Rhytidium rugosum*, *Camptothecium lutescens* i dr. Šume munike svoj ekološki optimum u Bosni i Hercegovini imaju na planinama oko Neretve. Razvijene su u gorskom i subalpinskom pojasu planina Velež, Prenj, Čvrstica, Čabulja, te jugoistočnim padinama Vran planine, koja predstavlja zapadnu granicu ove vrste na Balkanskom poluostrvu. Pojedina stabla su stara i do nekoliko stotina godina, sa promjerom između 2 i 3 metra (Fukarek, 1970; Redžić et al., 2011; Redžić et al., 2008).

Na ovim planinama munika gradi više endemo-reliktnih zajednica, kao što su: šume munike *Pinetum heldreichii mediterraneo-montanum* Blečić et Lakušić 1969, šume munike i ilirskog crnog

bora *Pinetum nigrae-leucodermis* Fukarek 1966, šume munike i vizijanijevog kostriša *Senecioni-Pinetum leucodermis* Fukarek 1966, šume munike i krivulja *Mugheto-Pinetum leucodermis* Fukarek 1966, šume munike i lijepe petoprste *Potentillo speciosae-Pinetum heldreichii* Redžić 2004, šume munike i modrog lasinja *Moltkaeo-Pinetum heldreichii* Redžić 2004. Ove šumske zajednice su staništa mnogih endemo-relikata: sibireje (*Sibirea leavigata* (*S.croatica*)), vizijanijevog kostriša (*Senecio visianus*), apeninske petoprste (*Potentilla apennina*), modrog lasinja (*Moltkia petraea*), te drugih endemičnih vrsta kamenjara, pretplaninskih rudina, pukotina stijena i sipara. Visok stepen endemizma zajednica i vrsta predstavlja razlog za primjenu prioritetnih mjera konzervacije ovih staništa kao posebno važnog dijela bosansko-hercegovačkog biodiverziteta. One imaju visok značaj u očuvanju specifičnog genetičkog, specijskog i ekosistemskog diverziteta (Stefanović, 1987)

Na zapadnim i jugozapadnim padinama Hranisave (zapadnog dijela Bjelašnice) egzistiraju šumske zajednice u kojima munika ima visoku brojnost i vitalnost, a predstavljaju sjevernu granicu areala munike. Na hladnijim ekspozicijama munika gradi zajednice sa mezijskom bukvom, a na najvećim nagibima gradi hazmofitske zajednice (Redžić et al., 2008). Na Bjelašnici munika gradi sljedeće endemo-reliktne zajednice: šume munike i mezijske bukve *Fago moesiaca-Pinetum heldreichii* Redžić 2004, šume munike i devesilja *Peucadno longifolii-Pinetum heldreichii* Redžić 2006 i šume munike i mlivnjaka *Arcstostaphylo-Pinetum heldreichii* Redžić 2006. Zbog prirodne hibridizacije između munike i crnog bora, te munike i bora krivulja, dolazi do smanjenja izvornog genofonda, što predstavlja jedan problem. Kao faktor ugrožavanja navodi se izmjene sastava i strukture sastojina munike u korist bukve što ukazuje na smjer sukcesije prema dominaciji bukve (Stupar in Drešković et al., 2011). Istraživanjima taksonomije, horologije i fitocenologije munike bavili su se i naši botaničari P. Fukarek i R. Lakušić. U najnovije vrijeme Bogunić et al. (2006) ovu vrstu su istraživali sa citogenetičkog aspekta, dok su Memišević Hodžić et al. (2020) i Ballian et al. (2009) i poduzeli obimno istraživanje varijabilnost karaktera šiškarki i sjemenki. I pored značajnog broja literaturnih podataka ove šume je potrebno dalje istraživati u cilju detaljnijeg kartiriranja staništa, kao i fitocenološke karakterizacije i klasifikacije (Stupar in Drešković et al., 2011). Odlukom Vlade Republike Srpske 10.9.2020. područje Orjena i Bijele gore na teritoriji grada Trebinja, kao jedno od značajnih staništa munike, proglašeno je u kategoriji V zaštićeni pejzaž - park prirode.

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost reliktnih borovih šuma nije dovoljno istražena.
- Biološka raznolikost u ovim šumskim ekosistemima ranije je bila često predmet istraživanja u Bosni i Hercegovini, ali ipak postoje još brojna područja koja nisu istražena.

Ključni nalazi:



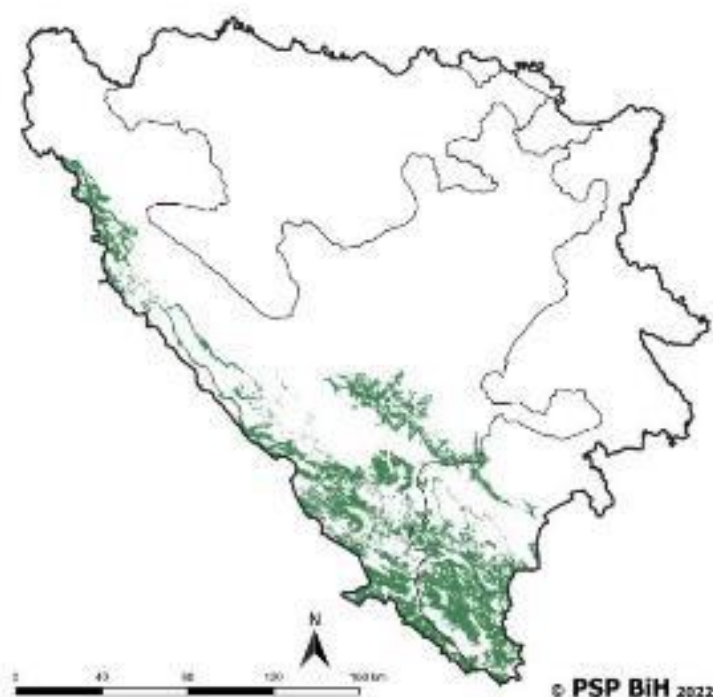
- Reliktne borove šume Bosne i Hercegovine karakteriše velika raznolikost i ogromno učešće edemoreliktnih vrsta.
- Ovi ekosistemi pružaju značajne koristi, a prije svega one koje su regulirajućeg karaktera. Ovi ekosistemi se nalaze pod izrazitim pritiscima od: konverzije staništa (usljed požara), klimatskih promjena, kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije.

3.4.1.1.4 Mediteranske i submediteranske šume i šikare

Autori teksta: Mirzeta Memišević Hodžić, Dalibor Ballian

Ovu grupu čine zimzelene mediteranske i listopadne submediteranske šume i šikare (Slika 3.14). Uzak pojas uz morsku obalu Neuma i Kleka pokrivaju ostaci zimzelenih mediteranskih šuma (sveze *Quercion ilicis*), a pretežno su tu prisutni garizi (bušljici) sveze *Cisto-Ericion*. Na zimzelenu mediteransku vegetaciju primorskih krajeva nadovezuje se, prema unutrašnjosti kopna, područje submediteranskih šuma hrasta medunca i bjelograbića. Listopadne šume ove zajednice tvore negdje širi negdje uži pojas isprekidan kamenjarima i kulturama, a prema unutrašnjosti kopna, nalazimo ih isključivo na toplim južnim obroncima i na nižim zaklonjenim položajima.

Kao i druge šumske zajednice, i ova grupa ekosistema ima svoju ulogu i pruža značajne koristi stanovništvu u Bosni i Hercegovini. Koristi koje su definisane provedenim istraživanjem su: održavanje staništa, odvijanje procesa oprašivanja, regulisanje kvaliteta zraka, klimatskih promjena, procesa formiranja i zaštite zemljišta. Mediteranske i submediteranske šume i šikare su, kroz prikupljena ekspertna mišljenja, ocijenjene kao vrlo važna (ili važna) skupina šuma za reguliranje procesa acidifikacije mora, podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica za reguliranje sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, količine i protoka slatkih voda, reguliranje kvalitete slatkih i slanih voda, procese razgradnje organskog otpada, snabdijevanje ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja, kao podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.14 Geografska distribucija mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Izvorna slika mediteranskih pejzaža je djelomično sačuvana. Ipak urbanizacija obale Jadranskog mora koja je započela sedamdesetih godina mijenjala je trend očuvanosti, a cestovno povezivanje sa modernim saobraćajnicama sve je više dovodilo turiste u to područje, ali i mijenjalo ekološku

sliku područja, pri čemu je glavni dio obale Bosne i Hercegovine pretvoren u urbano naselje, sa jakim trendom daljnjeg širenja i brojnim planovima urbanizacije poluotoka Kleka.

Čongo et al. (2009) navode pritiske na biološku raznolikost mediteranskih šuma i šikara Bosne i Hercegovine. To je saobraćajnica Stolac-Neum, nepostojanje adekvatne komunalne infrastrukture, neplanska urbanizacija, učestala pojava požara, pojava invazivnih vrsta i druge.

Stepen istraženosti mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara

Mediteranske šume, šikare i garizi. Mediteranski ekosistemi (prema Prvom nacionalnom izveštaju Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkom diverzitetu (Federalno ministarstvo okoliša i turizma 2009) su: ekosistemi makije i uvijek zelenih šuma i šikara (*Quercion ilicis „adriaticum“*), šume crnike sa različitim degradacijskim stadijem, ekosistemi mješovitih šuma i šibljaka (*Orno-Quercion ilicis*), ekosistemi lovorovih šuma (*Laurion nobilis*), ekosistemi priobalnih šuma medunca (*Quercion pubescentis „adriaticum“*), ekosistemi priobalnih šikara i šibljaka sa bijelim grabom i bodljikavom veprinom (*Rusco-Carpinion orientalis*), ekosistemi priobalnih šibljaka drače (*Paliurion aculeati*), ekosistemi alepskog bora (*Pinion halepensis*).

Kada su u pitanju šume crnike sa različitim degradacijskim stadijem, njih pored glavne vrste karakteriziraju sljedeće: *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Lonicera etrusca*, *Phillyrea angustifolia*, *Olea europea ssp. oleaster*, *Lonicera implexa*, *Rosa sempervirens*, *Quercus coccifera* (Stefanović, 1977). Na južnim i zapadnim padinama ti se ekosistemi penju do 300 m nadmorske visine, dok na sjevernim padinama ne prelaze 50 m.

Ekosistemi mješovitih šuma i šibljaka (*Orno-Quercion ilicis*) su smješteni na nešto većim nadmorskim visinama, a karakterišu se visokim diverzitetom biljnih vrsta, kao na primjer: sa planikom *Orno-Quercion ilicis arbutosum*; sa lovorom *Orno-Quercion ilicis laurosom*; sa bijelim grabom *Orno-Quercion ilicis carpinosom orientalis*; a u unutrašnjosti i sa crnim grabom *Orno-Quercion ilicis ostryosom* (Stefanović, 1977).

Primarne vegetacija mediteranski šuma su najbolje razvijene na poluotoku Kleku. Ovdje prevladavaju mediteranske lijane, poput bodljikave veprine, bojadisarskog broća i tetivike. Još 1950. godine ovo je područje proglašeno rezervatom mediteranske flore i faune, te je i danas vrlo važno u smislu očuvanja divljine mediteranskog područja naše zemlje (Šoljan et al., 2009). Stoga je označen kao mediteranski arboretum (mediterranetum).

Tipične lovorove šume (*Laurion nobilis*) u BiH su razvijene samo fragmentirno na krečnjačkim rasjeklinama. Inače, lovor je stablimično zastupljen u šumama crnike. Ekosistemi šuma medunca (*Quercion pubescentis „adriaticum“*) su degradirani. Danas su ostala samo pojedina stara stabla ili jako degradirane sastojine (Šoljan et al., 2009). Ekosistemi šikara i šibljaka sa bijelim grabom i bodljikavom veprinom (*Rusco-Carpinion orientalis*) su razvijeni na manjim površinama u priobalnom području. Ekosistemi šibljaka drače (*Paliurion aculeati*) su opstali na najekstremnijim staništima u mediteranskom pejzažu, kad je prvobitna vegetacija degradirana.

Degradacijom makije nastaju garizi koji su rasprostranjeni cijelom mediteranskom pejzažu Bosne i Hercegovine, ali i submediteranu gdje se javljaju kao zimzeleni florni elementi. Zemljopisno, zauzimaju staništa oko Ljubuškog, dolinom Trebižata, preko Hutova Blata, do Popovog polja, te jugozapadnim i južnim dijelom polja do Ivanjice (Stefanović et al., 1983). Garizi su dugotrajna faza

u razvoju klimatogene vegetacije i javljaju se uvijek na mjestima koja su prethodno bila pokrivena makijom, jer imaju slične geopedološke zahtjeve (Horvatić, 1957).

Ekosistemi gariga prepoznatljivi su kao niske zimzelene zajednice šikara, jako prorijeđene i izgrađene od grmlja i polugrmlja, koje se nalaze na prijelazu između klimatogenih šuma makije i kamenjara (Horvat, 1963). Ovaj tip vegetacije se diferencira na sljedeće zajednice: (1) garizi ge sa cistusima (*Cisto-Ericion*), (2) garizi sa smrikom (*Juniperion oxycedri*), (3) garizi sa brnistrom (*Spartion juncei*) i (4) garizi sa *Calycotome infesta*.

Nešto dublje u unutrašnjosti, u submediterankom području Hercegovine i jugozapadne Bosne nastavljaju se, zbog hladnije klime, klimatogene šumske zajednice sa meduncem (*Quercus pubescens* Willd.) koje su bile predmet proučavanja autora (Fukarek, 1966; Beus, 2018; Fukarek, 1970; Lakušić, 1982; Redžić, 2011; Stupar et al., 2016) Najčešće vrste u spratu drveća su: bjelograbić (*Carpinus orientalis*), hrast medunac (*Quercus pubescens*), crni jasen (*Fraxinus ornus*) dok se na višim nadmorskim visinama na hladnijim i vlažnijim staništima javlja crni grab (*Ostrya carpinifolia*).

Ove šume se odlikuju prilično velikim florističkim bogatstvom, jer u njihov sastav ulaze elementi kako iz mediteranskih vječnozelenih šuma, tako i iz susjednih subkontinentalnih i ilirskih hrastovo-grabovih šuma. Pored navedenih u sastav ovih šuma ulaze sljedeće vrste: *Acer monspessulanum*, *Acer obtusatum*, *Celtis australis*, *Paliurus spina-christi*, *Petteria ramentacea*, *Pistacia terebinthus* i *Quercus trojana*.

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost mediteranskih i submediteranskih šuma nije dovoljno istražena.
- Biološka raznolikosti u ovim šumskim ekosistemima u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnog praćenja i istraživanja.

Ključni nalazi:



- Mediteranske i submediteranske šume i šikare Bosne i Hercegovine karakteriše visoka raznolikost, uz značajano učešće relikata.
- Ovi ekosistemi pružaju značajne koristi, a prije svega one koje su regulirajućeg karaktera.
- Ovi ekosistemi se nalaze pod izrazitim pritiscima od: konverzije staništa (usljed požara, podizanja nasada maslina, vinograda, te poslovnih zona, a u zadnje vrijeme i solarnih elektrana), klimatskih promjena, kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije brojnih aromatičnih i ljekovitih biljaka te pojave invazivnih vrsta.

3.4.1.2 Livade i pašnjaci u Bosni i Hercegovini

Autori teksta: Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Nataša Marić

Uvod

Livadska vegetacija Evrope nosilac je značajnog biodiverziteta različitih grupa organizama. Prema Hobohm & Bruchmann (2009) veliki dio flore i faune Evrope predstavljen je vrstama koje su specijalizovane za život u livadskim ekosistemima, a mnoge od njih su i endemične vrste.

Neprepoznavanje livadskih ekosistema Evrope kao staništa značajnog biodiverziteta je posljedica fokusiranja na prirodne ekosisteme. Razlog tome što je većina livadskih ekosistema Evrope sekundarnog porijekla, jer su nastali pod uticajem čovjeka krčenjem i sječom šuma (Ellenberg & Leuschner, 2010).

Usljed različitih negativnih uticaja, prije svega, napuštanja travnjaka sa jedne, i pretjeranog đubrenja (eutrofizacije) sa druge strane, dolazi do veoma brzih promjena u njihovom sastavu i strukturi, kao i značajnog ugrožavanja biodiverziteta (Stevens, 2010). Zbog izrazite biološke raznovrsnosti flore i faune, sekundarne, tj. poluprirodne fitocenoze livada Evrope se nalaze na listi prioritetnih staništa za očuvanje biodiverziteta (Direktiva Evropske Unije za očuvanje staništa 92/42/CEE).

Zajednice mnogih livada i pašnjaka u BiH trebaju se u budućnosti definisati kao područja visokog biodiverziteta. Pored vrijednosti u očuvanju biodiverziteta i značaja za poljoprivredu, prirodne i poluprirodne livade imaju veliku ulogu u tzv. uslugama ekosistema, posebno u apsorpciji ugljen-dioksida i ublažavanju efekata klimatskih promjena (Ammann et al., 2009; Whittingham, 2011).

Ekosistemi livada i pašnjaka Bosne i Hercegovine su izuzetan prirodni resurs. Složeni ekosistemi livada diferenciraju se na bosansko-hercegovačkom prostoru (Mišić et al., 1990) na:

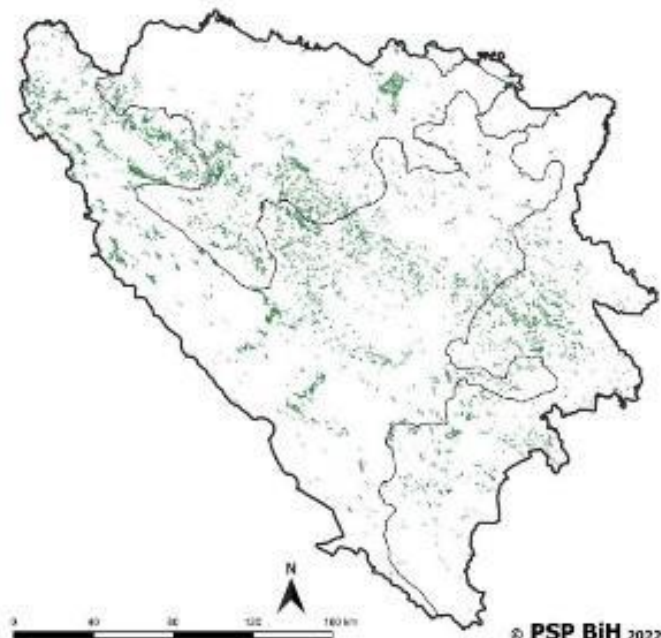
1. Livade na vlažnim i toplim staništima mediteransko-submediteranskog i nizijskog-brdskog područja, na dubokim tlima, visoko kultivisane i visoko produktivne;
2. Livade na umjereno vlažnim i umjereno hladnim staništima gorskog i subalpijskog pojasa, sa plićim tlima, ekstenzivno kultivisane i srednje produktivne;
3. Pašnjaci na svim toplim staništima mediteranskog, submediteranskog, nizijskog i brdskog pojasa na degradiranim plitkim tlima, nekultivisani i sa niskom produkcijom fitomase i pašnjaci gorskog, subalpijskog i alpijskog pojasa na plitkim degradiranim, nekultivisanim i sa veoma niskom produkcijom fitomase, zbog niskih temperatura i fiziološke suše na njihovim staništima.

Prema Lakušić et al., 1978, livadski ekosistemi do pretplaninskog pojasa u Bosni i Hercegovini se sintaksonomski diferenciraju na u 4 vegetacijske klase: *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. (vegetacija termofilnih livada kontinentalnih krajeva), *ARRHENATHERETEA* Br.-Bl. (vegetacija mezofilnih livada), *MOLINIO-JUNCETEA* Br.-Bl. (vegetacija higrofilnih livada) i *THERO-BRACHYPODIETEA* BR.-Bl. (vegetacija kamenjarskih pašnjaka i suvih livada).

3.4.1.2.1 Umjereno vlažne livade

Autori teksta: Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Nataša Marić

Dugotrajnim krčenjem šuma i proširivanjem pašnjaka na staništima mezofilnih šuma hrasta kitnjaka i bukve su se razvile umjereno vlažne (mezofilne) livade (Slika 3.15).



Slika 3.15 Geografska distribucija mezofilnih livada u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Mezofilne livade nizijskog područja nastale i održavaju se pod stalnim antropogenim utjecajem. Osnovni aspekti njihovog održavanja podrazumijevaju kontinuirano košenje i ispašu. Ovaj ekosistem je jedan od najznačajnijih producenata zelene mase, i jedan od najkorisnijih ekosistema za razvoj stočarstva u panonskom, brdskom, gorskom, mediteransko montanom i submediteranskom području BiH (Barudanović et al., 2015).

Zajednice sveze *Pancicion* su značajne za očuvanje endemičnog genofonda BiH, pružaju kvalitetnu pčelinju pašu, sadrže vitaminozne, ljekovite i hranjive resurse (Redžić et al., 2008). Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove procjene, ocjenjuju da ova grupa ekosistema ima ključnu ulogu u održavanju staništa, procesima polinacije, reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta, da je veoma važna za reguliranje količine i protoka slatkih voda, snabdijevanje ljekovitim resursima i kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Ocijenjeno je da su ovi ekosistemi važni u reguliranju kvalitete zraka, reguliranja klimatskih procesa, reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda, reguliranja procesa razgradnje organskog otpada, snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, te kao podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi te razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (Bećirović et al., 2023).

Na isti način je procijenjeno da se umjereno vlažne livade u Bosni i Hercegovini nalaze pod rastućim pritiskom konverzije staništa, što je, osim usljed gradnje naselja i infrastruktura, izazvano procesima zarastanja što je posljedica napuštanja ruralnih područja i uobičajenih poljoprivrednih praksi. S tim u vezi, ocijenjen je i nizak ekonomski pritisak na ove ekosisteme. Rastući pritisak je

prisutan i sa aspekta klimatskih promjena, dok je sa aspekta zagašenja i invazivnih vrsta konstatovan pritisak srednjeg intenziteta (Stupar et al., 2023).

Stepen istraženosti umjereno vlažnih livada

Vegetacija mezofilnih livada u sintaksonomskom pogledu pripada klasi *Arrhenatheretea* i redovima *Arrhenateretalia*, *Trifolio-Hordeetalia* i *Deschampsietalia* (Lakušić, 1981; Mišić et al., 1990). Vegetacijski red *Arrhenatheretalia* se diferencira na sveze *Arrhenatherion elatioris*, *Cynosurion cristati* i *Pančićion* (Mišić et al., 1990) koje se u fitocenološkom smislu diferenciraju na veći broj asocijacija.

Sveza *Arrhenatherion elatioris* obuhvata više asocijacija, a najrasprostranjenije zajednice u BiH su *Arrhenatheretum elatioris* i *Festuco-Agrostetum*. Manje površine zauzima zajednica *Alchemillo-Trisetum*. Karakteristične vrste su: *Arrhenatherum elatius*, *Sanguisorba minor*, *Phleum pratense*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Pastinaca sativa*, *Knautia arvensis*, *Alectrolopus minor*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea pannonica*, *Lotus corniculatus*, *Festuca pratensis*, *Hieracium cymosum*, *Festuca pseudovina*, *Ranunculus nemorosus*, *Prunella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago media*, *P. lanceolata*, *Cynosurus cristatus*, *Filipendula hexapetala*, *Taraxacum officinale*, *Antoxantum odoratum*, *Salvia bertolonii*, *Lathyrus tuberosus*, *Lolium perenne*, *Bromus racemosus*, *Alopecurus utriculatus* i dr.

Ovaj tip mezofilnih livada je rasprostranjen na velikom broju lokaliteta kao što su: Mali Vran, Bugojno, Ščit, livade oko Prozora, Makljen, Bjelašnica, Vranica, Nevesinjsko polje, Gatačko polje, Popovo polje, okolina Sarajeva, sjeveroistočna Bosna, Romanija, Jahorina Trebević, Vlašić, dolina Prače i Miljacke, potez od Lepenice preko Kiseljaka do Busovače i dr. Međutim, veliki broj lokaliteta je opisnog karaktera, bez preciznih određenja.

Endemična sveza *Pancicion* obuhvataja mezofilne livade gornjeg dijela gorskog i donjeg dijela subalpskog pojasa nastale degradacijom bukovih šuma. U zajednice sveze *Pancicion* ulazi veliki broj endemičnih i reliktnih vrsta (Redžić et al., 1998; Šoljan et al., 2014). Karakteriše ih značajna pokrovnost i veliki broj biljnih vrsta.

Ovaj tip livada široko su rasprostranjene na području BiH na: Vlašiću, Vranici, Sutjesci, Treskavici, Jahorini, na prostoru južne Hercegovine, Romanije, Trebevića, doline Prače i Miljacke itd. Znatno broj lokaliteta literaturni izvori ne preciziraju, tako da je realna distribucija znatno šira.

Livade sveze *Pancicion* obuhvataju endemične zajednice *Alchemillo-Crepidetum bosniacae* (Bjelčić, 1966), *Pancicio-Lilietum bosniacae* (Bjelčić, 1966; Lakušić et al., 1969) i *Ranunculo-Pancietetum serbicae* (Lakušić, 1966). Karakteristične vrste sveze su: *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Alchemilla vulgaris*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxantum odoratum*, *Astrantia major*, *Campanula patula*, *Carum carvi*, *Centaurea jacea*, *Colchicum autumnale*, *Festuca falax*, *F. pratensis*, *Genista ovata*, *Hypericum quadrangulum*, *Lotus corniculatus*, *Phleum alpinum*, *P. pratense*, *Plantago lanceolata*, *Poa alpina*, *P. pratensis*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla tormentilla*, *Ranunculus montanus*, *Rhynanthus rumelicus*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Trisetum flavescens*, *Trolius europaeus*, *Veratrum lobelianum*, *Veronica chamaedrys* i dr. Potrebno je istaći i endemične taksone: *Knautia dinarica*, *K. sarajevensis*, *Lilium bosniacum*, *Pancicia serbica*, *Phyteuma pseudorbiculare*, *Scorzonera rosea*, *Silene sendtneri*, *Viola elegantula* i dr.

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost umjereno vlažnih livada u Bosni i Hercegovini nije predmet sistemskih istraživanja i neophodnog praćenja stanja.
- Ne postoji evidencija o trendovima promjena, ali je veliki dio prvobitnih površina livada danas prepušten sukcesiji.
- Većina podataka o ovoj grupi ekosistema je dostupna iz perioda prije 1990. godine. Evidentan je nedostatak podataka o recentnom stanju.
- Postoji nejednak stepen istraženosti umjereno vlažnih livada u različitim geografskim područjima Bosne i Hercegovine.
- Ne postoje istraživanja stanja ekosistemskih usluga/koristi od umjerno vlažnih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini.

Ključni nalazi:



- Ekosisteme umjereno vlažnih livada u Bosni i Hercegovini karakteriše visoka raznolikost vrsta i ekosistema (dobro utvrđeno).
- Ovi ekosistemi pružaju izuzetno značajne materijalne, nematerijalne i regulirajuće koristi stanovništvu Bosne i Hercegovine (dobro utvrđeno).
- Ekosistemi umjereno vlažnih livada se nalaze pod snažnim pritiscima od: konverzije staništa (usljed širenja naselja, gradnje privrednih infrastruktura, ali i usljed zarastanja zbog napuštanja ruralnih područja), klimatskih promjena, pod pritiskom od prekomjerne eksploatacije naročito u gorskom pojasu (dobro utvrđeno).

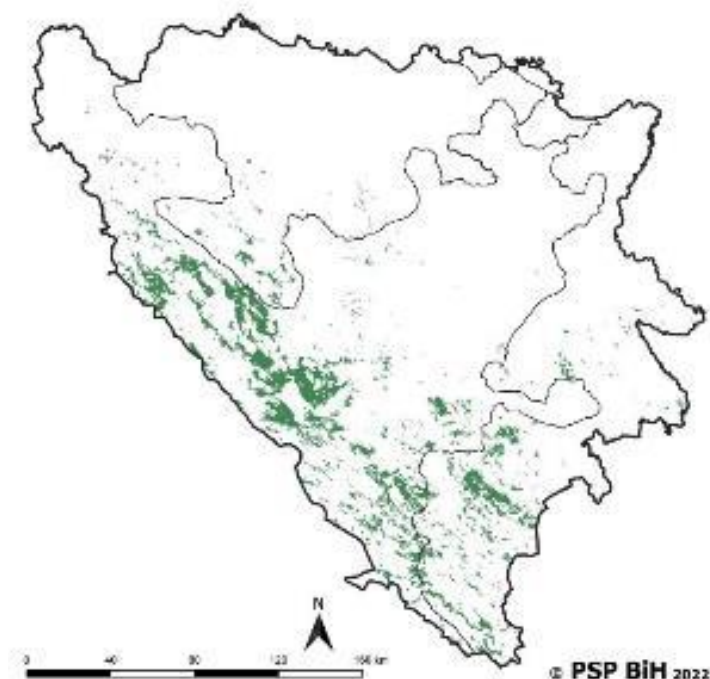
3.4.1.2.2 Suve i kamenite livade i pašnjaci

Autori teksta: Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Nataša Marić

Ekosistemi suvih i kamenitih (termofilnih) livada u Bosni i Hercegovini (Slika 3.16) imaju sekundarni karakter (Lakušić, 1981). U mediteranskom pojasu zauzimaju površine nekadašnjih šuma česvine. Submediteranske termofilne livade su sekundarnog porijekla i razvijaju se u zoni termofilne klimatogene vegetacije šuma medunca, sladuna i makedonskog hrasta. Nastale su kao posljedica aktivnosti čovjeka koja se ogledala u pretjeranom krčenju šuma, usljed požara i pretjeranom ispašom.

Optimum za razvoj ovi ekostemi imaju u području Hercegovine. U brdskom i montanom pojasu Bosne naseljavaju staništa medunca, sitnolisnog kitnjaka, sladuna i cera, te ocjedita staništa u zoni kitnjaka i bukve. Na dolomitima i serpentinama imaju optimum u zoni šuma crnog bora, a javljaju se na nekadašnjim staništima crnog graba (Redžić, 1989). Ekološke uslove koji vladaju u ekosistemima termofilnih livada opisao je Lakušić et al. (1987).

U pogledu ekosistemskih usluga, suve i kamenite livade i pašnjaci sadrže značajno bogatstvo biljnih vrsta važnih za razvoj stočarstva, pčelarstva, organske poljoprivrede, održivo korišćenje jestivih, vitaminoznih i ljekovitih vrsta. Usluge ekosistema se ogledaju u pružanju podrške u formiranju zemljišta, zaštita od erozije, zaštita genofonda i za edukaciju. Ekosisteme termofilnih livada sumediterana naseljavaju rijetke, endemične i reliktno vrste (Redžić et al., 2008).



Slika 3.16 Geografska distribucija suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Pored njih, prisutne ekonomski vrijedne vrste iz grupe ljekovitih, jestivih, vitaminoznih i aromatičnih vrsta, koje se od davnina koriste u tradicionalnoj medicini i alternativnoj ishrani. Koriste se kao pašnjaci u ishrani stoke. S obzirom na porijeklo i rasprostranjenje vrsta koje ih izgrađuju, ovaj tip zajednica važan je u očuvanju endemičnog fonda. Takođe, za ove ekosisteme su vezane brojne kulturne tradicije i znanja, a to naročito na području Hercegovine (Barudanović et al., 2015) koja se danas nalaze u opasnosti od potpunog iščezavanja.

Ekspertnim mišljenjima prikupljenim za potrebe Procjene, suve i kamenite livade i pašnjaci su ocijenjene kao ključni ekosistemi sa značajem za procese oprašivanja; veoma važni ekosistemi za reguliranje procesa formiranja i zaštite zemljišta, osiguranje hrane za ljude i životinje, snabdijevanje ljekovitim resursima, podršku procesima učenja i generiranje znanja, te kao važni ekosistemi za reguliranje kvalitete zraka, klimatskih procesa, procesa acidifikacije mora, količine i protoka slatkih voda, kvalitete slanih i slatkih voda, sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, reguliranje procesa razgradnje organskog otpada, snabdijevanje prirodnim materijalima i sirovinama, podršku fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović et al., 2023).

Prema Redžić et al. (2008), ekosistemi termofilnih livada u submediteranskom pojasu Bosne i Hercegovine nalaze se pod jakim i raznovrsnim antropogenim uticajima, kao što su: nekontrolisana urbanizacija, uspostava saobraćajnica i drugih infrastrukturnih objekata, konverzija kraških staništa u poljoprivredna i neodrživo korišćenje bioloških resursa. Prema Stupar et al. 2023, posebno su izraženi pritisci na suve i kamenite livade i pašnjake, kao što su: klimatske promjene praćene izraženim temperaturnim ekstremima, erozija zemljišta, neracionalna upotreba mineralnih resursa, naročito na dolomitnoj i serpentinskoj podlozi (kamenolomi), neracionalna upotreba ljekovitih biljaka kao što su: *Salvia officinalis*, *Helichrysum italicum*, *Tanacetum cinerariifolium*, *Satureja montana*, *S. subspicata*, *Hyssopus officinalis* i druge, dodatna nitrifikacija i

promjena pH vrijednosti zemljišta, prirodna progradacija vegetacije, izgradnja energetskih i drugih infrastrukturnih objekata. S druge strane, ekspertnim mišljenjima je ocijenjeno da na staništima ovih ekosistema vlada rastući pritisak od konverzije (degradacije) staništa, kroz izgradnju putnih, turističkih, energetskih i drugih privrednih infrastruktura, rastući pritisak od klimatskih promjena (uz učestale požare), te srednji pritisak od prekomjerne eksploatacije, zagašenja i invazivnih vrsta (Stupar et al., 2023).

Stepen istraženosti suvih i kamenitih livada u Bosni i Hercegovini

Termofilne livade. Ova vegetacija uključuje široki rang livadskih zajednica koje pripadaju klasi *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. Ova klasa se diferencira na stepski ili subkontinentalni red livada (travnjaka) *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx i red livada (travnjaka) u submediteranskom području *Brometalia erecti* (W Koch) Br.-Bl. ili *Festuco-Brometalia* Br.-Bl. et Tx.

Vegetacijski red *Brometalia erecti* Br.-Bl. se dalje diferencira na svezu *Bromion erecti* Br.-Bl. koja se u ekološkom smislu diferencira na: umjereno tople livade u zoni hrastovo grabovih šuma i montanih šuma kitnjaka podsveze *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. et Moor) Oberdorfer, uključujući *Bromo-Plantaginetum mediae* Ht (Šilić, Trinajstić, Šugar, Batnica, Stefanović, Bjelčić, Mišić 1967-1970; (Lakušić et al., 1976) i suve i znatno toplije livade na staništima sa znatno izraženijim temperaturnim ekstremima u zoni šuma cera i medunca podsveze *Xerobromion erecti* (Br.-Bl. et Moor), uključujući *Bromo-Dantonietum calycinae* Šugar (Šilić, Trinajstić, Šugar, Batnica, Stefanović, Bjelčić, Mišić 1967-1970). Dvije podsveze ovih termofilnih livada se razlikuju po florističkom sastavu, što je posljedica razlike u ekološkim uslovima na njihovim staništima. Karakteristične vrste su: *Anthyllis vulneraria*, *Arabis hirsuta*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula glomerata*, *Carex caryophylla*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Leontodon hispidus*, *Medicago falcata*, *Ophrys apifera*, *O. insectifera*, *Orchis mascula*, *O. militaris*, *O. morio*, *O. purpurea*, *O. ustulata*, podsveza *Mesobromion*, te *Bromus erectus*, *Fumana procumbens*, *Globularia elongata*, *Hippocrepis comosa* (podsveza *Xerobromion*). Redu *Brometalia erecti* pripadaju i zajednice sveze *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck, koje nastaju intenzivnom ispašom ili kosidbom, a veoma su bogate orhidejama. Značajna staništa orhideja se odlikuju prisustvom velikog broja vrsta orhideja i značajnom populacijom barem jedne vrste orhideje koja je rijetka ili ugrožena, te velikim brojem rijetkih i vrlo rijetkih vrsta orhideja.

U redu *Festucetalia valesiaca* karakteristične vrste su: *Adonis vernalis*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca valesiaca*, *Silene otites* i *Stipa capillata*.

Kserotermne livade i kamenjare. Najsuvlji tip livada i pašnjaka, koji se karakteriše vrlo niskom pokrovnošću vegetacije, svrstava se u vegetaciju kamenjara. Ekosistemi kamenjara su u Bosni i Hercegovini optimalno razvijeni u mediteranskom i submediteranskom pojasu, ali se nalaze i dublje u kontinentu, gdje na primjer, u mediteransko-montanom pojasu, egzistiraju na degradiranim staništima termofilnih vrsta hrastova, crnog bora i crnog graba. Veliki broj biljaka koje nastanjuju ova staništa su rijetke, endemične i reliktno vrste, a druga grupa su one sa izraženim ekonomskim vrijednostima. U submediteranskim kamenjarama i livadama živi veliki broj vrsta koje su se od davnina koristile u tradicionalnoj medicini i alternativnoj ishrani.

Primorski kamenjarski pašnjaci reda *Cymbopogo-Brachypodietalia* H-ić, tj. sveze *Cymbopogo-Brachypodion ramosae* H-ić su zajednica trava i jednogodišnjih biljaka koja se razvija na plitkim tlima u sklopu mediteranskog vegetacijskog pojasa u Bosni i Hercegovini.

U njihovom sastavu se nalazi veliki broj ljekovitih vrsta. Najzastupljenije vrste su: *Micromeria juliana*, *Melica ciliata*, *Edraianthus tenuifolius*, *Scrophularia canina*, *Gladiolus illyricus*, *Convolvulus cantabricus*, *Helichrysum italicum*, *Aethionema saxatile*, *Satureja montana*, *Inula viscosa*, *Teucrium montanum*, *T. polium*, *Asplenium trichomanes*, *A. ceterach*, *Coronilla scorpioides*, *Tragopogon orientalis*, *Anchusa officinalis*, *Salvia officinalis*, *Brachypodium distachyum*, *B. ramosum*, *Briza maxima*, *Bupleurum veronense*, *Carthamus lanatus*, *Convolvulus cantabricus*, *C. elegantissimus*, *Crocus reticulatus*, *Cynosurus echinatus*, *Dactylis hispanica*, *Festuca vallesiaca* i dr.

Submediteranske suve livade u sintaksonomskom smislu pripadaju redu *Scorzonero-Chrysopogonetalia* H-ić. (syn. *Scorsoneretalia villosae*). Prema literaturnim navodima u Bosni i Hercegovini ovaj tip vegetacije je zastupljen na području kraških polja: Ljubuško, Lištičko, Mostarsko Blato, dijelovima Livanjskog polja, kao i Kupreškog, Fatničkog, Dabarskog, Gatačkog te Nevesinjskog. Na nižim nadmorskim visinama Kamešnice, Dinare, Vitoroga, Cincara, Vrana, Čvršnice, Čabulje, Prenja, te Zavrhanje, Raduše, Ljubuše, Makljena, Podbora, Vlašića, kanjonu Une, Vaganj kod Sarajeva, dolomitnih kompleksa okoline Drvara, Konjica, Bugojna, te Lastve kod Trebinja, u ofiolitskoj zoni u Bosni i Hercegovini. U submediteranskom dijelu, kamenjare se razvijaju na degradiranim staništima klimazonalne vegetacije reda *Ostryo-Carpinetalia orientalis*, a u sintaksonomskom smislu su obuhvaćene svezom *Satureion montanae*. Karakteristične vrste ovih zajednica su: *Anthyllis jacquinii*, *Carex verna*, *C. humilis*, *Centaurea rhenana*, *Centaurea rupestris*, *C. triumfettii*, *Dorycnium germanicum*, *Edraianthus tenuifolius*, *Ferulago galbanifera*, *Festuca pseudovina*, *Globularia cordifolia*, *G. willkommi*, *Inula spiraefolia*, *I. ensifolia* i druge.

U mediteransko-montanom pojasu zapadne Bosne, te gornjeg i srednjeg Pounja, do oko 1500 m nadmorske visine, razvijene su livade košanice endemične balkanske sveze *Scoronerion villosae* H-ić 1949. Karakteristične vrste ove sveze kamenjara su: *Scorzonera villosa*, *Danthonia calycina*, *Hypochoeris maculata*, *Bromus erectus*, *Carex humilis*, *Centaurea rupestris*, *Koeleria pyramidata*, *Teucrium montanum*, *Plantago holosteam* i brojne druge vrste. Mediteransko-montane kamenjare na plitkim zemljištima su razvijene u zoni šuma medunca i kitnjaka, šuma cera i kitnjaka, niskih šuma i šikara sa crnim grabom i jesenjom šašikom, te termofilnih bukovih šuma, a obuhvaćene su svezom *Satureion subspicatae*. Karakteristične vrste ovih kamenjara su: *Artemisia canescens*, *Asperula aristata* ssp. *longiflora*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Eryngium amethystinum*, *Euphorbia myrsinites*, *Helianthemum ovatum*, *Hippocrepis comosa* i brojne druge. Dublje u kontinentu, kamenjare su razvijene u ofiolitskoj zoni BiH. Tako su kamenjare na serpentinitima svrstane su u endemični red *Halacsyetalia sendtneri* Rt, koji se rasprostire u Bosni, Srbiji i Albaniji.

Na prostoru Bosne i Hercegovine ovaj red se diferencira na dvije grupe zajednica i to: svezu *Polygonion albanicae* Rt i svezu *Potentillion visianii* Rt. reda *Halacsyetalia sendtneri*. Sveza *Polygonion albanicae* rasprostranjena je u centralnoj, a *Potentillion visianii* u istočnoj Bosni.

Kamenjare reda *Halacsyetalia sendtneri* Rt 1970 se razvijaju u vrlo specifičnim ekološkim uslovima. Vegetacija serpentinskih kamenjara, kao i drugi ekosistemi na ovoj geološkoj podlozi, imaju tercijarno-reliktni karakter. Kamenjare na serpentinitima su optimalno razvijene na stjenovitim padinama, južnih i zapadnih ekspozicija, u klisurama rijeka Krivaja i Bosna. Mnoge vrste koje rastu

na ovim staništima su Balkanski endemiti (*Euphorbia glabriflora*, *Scabiosa fumarioides*, *Halacsya sendtneri*, *Gypsophila spergulifolia*, *Polygonum albanicum*). Karakteristične vrste serpentinskih kamenjara su: *Allium ochroleucrum*, *Anchusa barrelieri*, *Asplenium adulterinum*, *A. cuneifolium*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus pannonicus*, *Calamintha alpina* ssp. *hungarica*, *Cardamine plumieri*, *Dorycnium germanicum*, *Euphorbia montenegrina*, *Fumana bonapartei*, *Halacsya sendtneri*, *Hieracium pavichii*, *Isatis tinctoria*, *Linaria concolor*, *Notholaena marantae*, *Polygonum albanicum*, *Potentilla visianii*, *Scabiosa leucophylla* itd.

Na dolomitnim kompleksima u BiH su razvijene kamenjare koje su svrstane u svezu *Peucedanion neumayeri* Rt. Karakteriše ih spektar endemičnih i ugroženih biljnih vrsta kao što su: *Alyssum moelendorffianum*, *Acinos orontius*, *Euphorbia hercegovina*, *Peucedanum neumayeri*, *Reichardia macrophylla*, *Silene reichenbachii*, *Thymus aeropuncatus*, *Amphoricarpos neumayeri* i dr. Pored njih, za ove zajednice su karakteristične i vrste: *Andropogon ischaemum*, *Asperula aristata*, *Bromus erectus*, *Danthonia calycina*, *Edraianthus tenuifolius*, *Thalictrum minus*, *Eryngium amethystinum*, *Festuca pseudovina*, *Genista silvestris* subsp. *dalmatica*, *Helichrysum italicum*, *Hippocrepis comosa*, *Koeleria splendens*, *Linum tenuifolium*, *Micromeria thymifolia*, *Plantago holosteum*, *Potentilla australis*, *Salvia bertolonii*, *S. officinalis*, *Satureja subspicata*, *S. montana* i dr.

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini nije predmet sistemskih istraživanja i neophodnog praćenja stanja.
- Ne postoji evidencija o trendovima promjena, ali je veliki dio prvobitnih površina livada danas prepušten sukcesiji.
- Većina podataka o ovoj grupi ekosistema je dostupna iz perioda prije 1990. godine. Evidentan je nedostatak podataka o recentnom stanju.
- Postoji nejednak stepen istraženosti suvih i kamenitih livada i pašnjaka u različitim geografskim područjima Bosne i Hercegovine.
- Ne postoje istraživanja stanja ekosistemskih usluga/koristi od suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini.

Ključni nalazi:



- Ekosisteme suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini karakteriše visoka raznolikost vrsta i ekosistema (dobro utvrđeno).
- Ekosistemi suvih livada i pašnjaka u BiH se odlikuju velikom florističkom raznovrsnošću i velikim učešćem endemičnih biljaka
- Ovi ekosistemi pružaju izuzetno značajne materijalne, nematerijalne i regulirajuće koristi stanovništvu Bosne i Hercegovine (dobro utvrđeno).
- Ekosistemi suvih i kamenitih livada i pašnjaka se nalaze pod snažnim pritiscima od: konverzije staništa (usljed širenja naselja, gradnje privrednih infrastrukture, ali i usljed zarastanja zbog napuštanja ruralnih područja), klimatskih promjena (posebno kroz povećan broj požara), pod pritiskom od prekomjerne eksploatacije, naročito ljekovitih, jestivih i vitaminoznih vrsta (dobro utvrđeno).

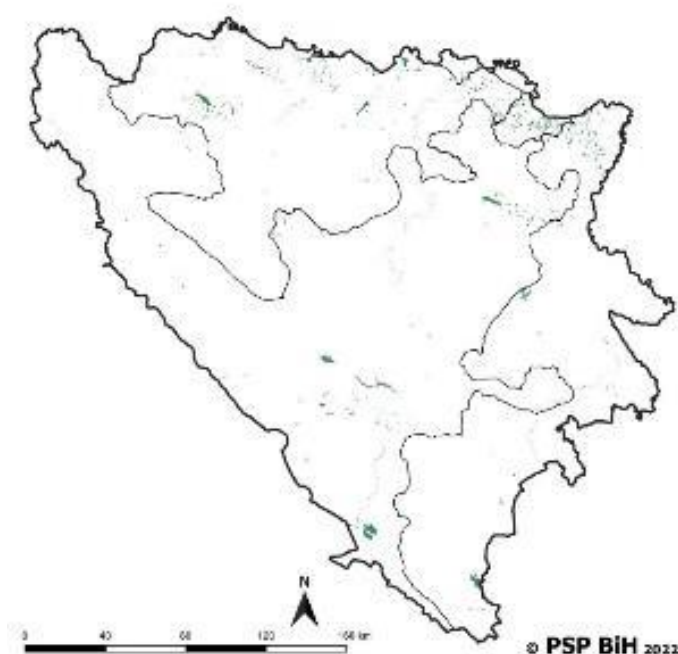
3.4.1.3 Kompleksi vodenih staništa

Kompleksi vodenih staništa u Bosni i Hercegovini su diferencirani na slatkovodna vlažna staništa i stajaće vode, staništa tekućih voda i morska staništa.

3.4.1.3.1 Vlažna staništa i stajaće vode

Autori teksta: Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

Grupa ekosistema vlažnih staništa i stajaćih voda obuhvata: ekosisteme stajaćih voda (ekosisteme jezera i bara, hidroakumulacije i močvarne ekosisteme) ekosisteme tresetišta, ekosisteme obalnih šuma i šibljaka johe, vrba i topola i ekosisteme vlažnih livada (Slika 3.17). Prema ekspertnim mišljenjima prikupljenim za potrebe ove Procjene, vlažna staništa i ekosistemi stajaćih voda u Bosni i Hercegovini imaju ključnu ulogu u procesima održavanja staništa, reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta, sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, a vrlo važnu ulogu u reguliranju količine i protoka slatkih voda i reguliranju kvalitete slanih i slatkih voda, te kao podrška procesima učenja i generiranje znanja i opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Njihova uloga je ocijenjena kao važna u regulisanju kvaliteta zraka, klimatskih procesa, acidifikaciji mora, procesima razgradnje organskog otpada, osiguranju hrane za ljude i životinje, snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, ljekovitim resursima, te kao podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, kao i razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.17 Geografska distribucija vlažnih staništa i stajaćih voda u BiH (Izvor: Stupar et al., 2023)

Prema Stupar et al. (2023), vlažna staništa i ekosistemi stajaćih voda trpe veliki rastući pritisak od zagađenja, a pritisak srednjeg intenziteta od konverzije (degradacije) staništa, prekomjerne eksploatacije, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Na njih djeluje i isti intenzitet indirektnih pritisaka (institucionalni, ekonomski, demografski, kulturno-religijski i naučno-tehnološki).

3.4.1.3.1.1 Ekosistemi stajaćih voda

Autori teksta: Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

Uvod

Površinske kopnene vode kod kojih vodeni pokreti ne formiraju kontinuirani tok u jednom pravcu, već se javljaju isključivo u obliku talasa i strujanja, označavaju se kao stajaće vode (lentička sredina). Tu spadaju jezera, bare i močvare. Na prirodu vodenog ekosistema utiče niz faktora: od načina njihovog postanka, morfometrijske karakteristike (površina i dubina), priroda dna, klimatski faktori, fizičko-hemijske karakteristike vode itd. Bez obzira o kom tipu stajaćih slatkovodnih ekosistema se radi, u njima se može konstatovati prisustvo određenih grupa organizama koje naseljavaju pojedine dijelove vodenog ekosistema. Sitni organizmi koji slobodno lebde u vodenom stubu se označavaju kao plankton. U zavisnosti da li je riječ o bakterijama, algama ili protozoama razlikuju se bakterioplankton, fitoplankton i zooplankton. Za razliku od ovih organizama koji su pod direktnim uticajem kretanja vode, nekton čine organizmi koji imaju sposobnost aktivnog kretanja (ribe, račići itd.). Dno vodenih bazena naseljavaju bentosni organizmi (fito-, zoobentos i makrozoobentos), dok su organizmi koji čine obraštaj na krupnijim organizmima ili predmetima potopljenim u vodi označeni kao perifiton (fito- i zooperifiton). Što se tiče vodene vegetacije, odnosno makrofita, razlikuju se tri osnovna tipa: submerzne biljke koje su potpuno potopljene u vodi, flotantne biljke koje plutaju na površini vode i emerzne biljke koje su većim dijelom izdignute iznad površine vode, dok se ostatak biljke nalazi pod vodom.

Bosnu i Hercegovinu karakterišu sve duži periodi visokih temperatura i dugotrajnih suša koji imaju za posljedicu smanjenje rezervi podzemnih voda kojima se jezera, bare i močvare napajaju. Znatno broj stajaćih slatkovodnih ekosistema u periodu suše ima znatno manju površinu, a neki od njih u potpunosti presušuju. Najosjetljiviji su močvarni ekosistemi u kojima su zbog njihove male dubine i velike produkcije organske materije naročito izraženi procesi eutrofikacije. Isušivanje močvara radi dobivanja poljoprivrednih površina, regulacija tokova rijeka, onečišćivanje komunalnim i industrijskim otpadnim vodama, prekomjerno iskorištavanje njihovih resursa samo su neke od ljudskih aktivnosti koje su uzrokovale nestajanje i degradaciju močvarnih staništa. Najznačajnije funkcije močvarnih staništa su kontrola poplava, obnavljanje podzemnih voda, učvršćenje obala i zaštita od vremenskih nepogoda u obalnom području, zadržavanje hranjivih materija i sedimenta, ublažavanje klimatskih promjena, pročišćavanje vode. Osim toga, močvarna staništa predstavljaju rezervoar biološke i genetske raznolikosti i staništa su brojnih privredno iskoristivih biljnih i životinjskih vrsta, a pružaju i mogućnost za razvoj turizma i rekreacije te imaju i kuturnu vrijednost (Barudanović et al., 2013).

3.4.1.3.1.2 Ekosistemi jezera

Autori teksta: Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

Na području Bosne i Hercegovine postoji veliki broj jezera. Njihova ukupna površina iznosi oko 67,5 km² što je malo više od 0,12% od ukupne teritorije BiH. Prema postanku jezerskog bazena, jezera u BiH su kraškog (jezera kraških polja), ledničkog (visokoplaninska jezera Zelengore i Treskavice koja zbog čiste i plave vode nose naziv „gorske oči“, Boračko jezero, Šatorsko jezero, Prokoško

jezero itd.) i riječnog porijekla (Veliko i Malo Plivsko jezero, močvarna područja u blizini riječnih korita).

Bosnu i Hercegovinu karakterišu brojna prirodna planinska jezera (Slika 3.18) koja se nalaze uglavnom u središnjem dijelu planinskog masiva Dinarida. Unutar ove zone nalazi se veliki broj planinskih jezera koja se, nažalost, nalaze u završnoj evolutivnoj fazi razvoja i neka od njih već su poodavno poprimila oblike močvara ili bara (Gornje i Donje Bare na Zelengori, Blatačko jezero na Bjelašnici i dr.) (Babić, 2011). Po ukupnoj količini vode najvećim se smatra Boračko jezero (oko 2,5 miliona m³ zapremine). Na Prenju se nalazi i najmanje planinsko jezero koje se upravo zbog malih dimenzija naziva Jezerce. Krajem ljeta površina ovog jezera se redukuje na nepunih 100 m² (Mihić, 1984) Male stajaće vode na visokim planinama su nedovoljno proučene, dok se za one veće površine, kao i za manje koje su smještene na nižim nadmorskim visinama, uglavnom mogu naći geomorfološki podaci. Postojeći podaci o stanju biocenoza se u najvećem broju slučajeva odnose na vegetaciju i ihtiofaunu, dok su ostale grupe organizama nedovoljno ili nikako proučene. Podaci o fitoplanktonu, fitobentosu, zooplanktonu i makrozoobentosu su sporadični i uglavnom su rezultat novijih istraživanja.

Značajne podatke o planinskim jezerima dao je Jovan Cvijić u svom radu „Glacijalne i morfološke studije o planinama Bosne i Hercegovine“ 1898. godine. Iz istog perioda, tj. kraja XIX vijeka su i radovi Gavacija o Plivskim jezerima. U njima su uglavnom navedeni podaci o postanku, morfološkoj evoluciji, dimenzijama, pritokama i otokama jezera itd. Zajednice algi u slatkovodnim ekosistemima ispitivao je Protić (1897; 1897; 1901; 1927). Pored njih, značajan doprinos poznavanju zajednica slatkovodnih ekosistema u ovom periodu dali su Beck, Gutwinski, Karlinski, Kummer, Rabenchorst i Schaaraschmidt (Gligić, 1955). Kulenović je 1973. godine pisao o ihtiofauni jezera na planini Treskavici. Stanković (Stanković, 1977) godine daje pregled manjeg broja jezera u BiH navodeći njihove osnovne geomorfološke karakteristike i tek poneki podatak o prisutnim biocenozama. Više podataka o prirodnim jezerima BiH daje Spahić (1984; 2001) i Ballian (2022), ali je uglavnom riječ o geomorfološkim podacima. Ekološka studija Boračkog jezera (Spahić, 2003; Varišić, 2011) je obuhvatila fizičko-geografske karakteristike jezera, kao i akvatične biocenoze jezera (makrofitska vegetacija zastupljena sa 112 vrsta vaskularnih biljaka, fitoplankton sa 16 taksona pri čemu dominiraju vatrene alge i cijanobakterije, fitobentos sa 46 taksona, zooplankton sa dominacijom rotatorija i račića, zoobentos u kom dominiraju vodeni moljci, larve vilinskih konjica, vodeni cvjetovi, vodeni puževi, pijavice i dr., i ihtiofauna u kojoj dominiraju autohtone ciprinidne vrste, dok su salmonidne introdukovane) (Hafner & Kapetanović, 2003; Redžić, 2003; Škrijelj, 2003). U Boračkom jezeru je 2002. godine zapažena brojna populacija vrste *Astacus astacus* (Redžić et al., 2008) „plemeniti“ dekapodni rak koji je veoma rijetka vrsta u Evropi. Spahić et al. (Spahić et al., 2015). godine dali značajne podatke o geomorfološkim karakteristikama i osnovnim odlikama ekosistema Prokoškog jezera. Ono je poznato po prisustvu endemske vrste Rajzerov triton (*Triturus alpestris* subsp. *reiseri*). Značajan doprinos u istraživanjima biocenoza stajaćih slatkovodnih ekosistema krajem dvadesetog i početkom dvadeset i prvog vijeka dali su brojni autori (Blaženčić, Barudanović, Dedić, Dekić, Golub, Gnjato, Hafner, Ivanković, Jasprica, Kamberović, Kapetanović, Lolić, Lubarda, Mašić, Redžić, Škrijelj i dr.).



Slika 3.18 Lokvanjsko jezero na Bjelašnici (Foto: D. Šoljan)

Gnjato et al. (2018; 2019) su dali pregled biodiverziteta u jezerima Zelengore. Alge jezera na Vranici su istraživali Mašić et al. (2019). godine. Dominirali su predstavnici silikatnih algi iz rodova *Pinnularia*, *Gomphonema*, *Diatoma* i *Cocconeis*.

Za bosanskohercegovačke slatkovodne ekosisteme, veoma je karakteristična fauna vodenih insekata, koja se odlikuje visokim diverzitetom i endemičnošću. Tako faunu vodenih cvjetova čini 58 vrsta iz 20 rodova od kojih su pet oblika dinarski, balkanski ili dinarsko-alpski endemi.

Pregledom literature u stajaćim slatkovodnim ekosistemima BiH ustanovljeno je prisustvo algi iz sljedećih razdjela: *Chromophyta* (*Heterokontophyta*: *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*, *Xanthophyceae*), *Pyrrophyta* (*Dinoflagellata*), *Euglenophyta* i *Chlorophyta* (*Chlorophyceae* i *Charophyceae*). Veoma su česti predstavnici rodova: *Navicula*, *Pleurosigma*, *Melosira*, *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Pinullaria*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Ankistrodesmus*, *Cosmarium*, *Closterium*, *Zygnema*, *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Oocystis*, *Euglena*, *Trachelomonas*, *Ceratium*, *Peridinium*, *Dinobryon*, *Chara* itd. Među bakterijama ispitivane su samo cijanobakterije ili modrozelenne alge, dok prisustvo ostalih grupa u bakterioplanktonu nije istraživano. Dominiraju predstavnici rodova *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Lyngbia* i *Phormidium*. Što se tiče fitobentosa dominantna je zajednica silikatnih algi (*Bacillariophytatip* zajednice). U zooplanktonu i zoobentosu dominiraju grupe: *Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda*. Dna stajaćih voda izgrađuju zajednice životinja (*Hirundinea*, *Oligochaeta*, *Insecta*, *Crustacea*, *Mollusca* i dr.). Međutim, nema literaturnih podataka o broju taksona navedenih grupa koje se mogu naći u Bosni i Hercegovini. Ihtiofauna jezerskih ekosistema predstavlja bitan faktor biodiverziteta i jedan od značajnih bioloških resursa. Ihtiofauna jezerskih ekosistema u ranijem periodu istražena je u okviru ribolovnih osnova i drugih dokumenata ovog karaktera ili kroz planove upravljanja kod jezera koja se nalaze u obuhvatu zaštićenih područja. Najveću zastupljenost imaju vrste iz porodica *Cyprinidae* i *Salmonidae*. Uglavnom se navode sljedeće vrste: šaran (*Cyprinus carpio*), babuška (*Carassius gibelio*), klen (*Squalius cephalus*), gagica (*Phoxinus phoxinus*), potočna pastrmka (*Salmo trutta*), kalifornijska

pastrmka (*Oncorhynchus mykiss*), pliska (*Alburnoides bipunctatus*), bijeli klen (*Leuciscus cavedanus*), oštrulj (*Aulopyge huegeli*), pijurica (*Phoxinellus alepidotus*), jezerska zlatovčica (*Salvinelus alpinus*). Sastav ihtiofaune jezera pokazuje značajne razlike. Tako su u Boračkom jezeru konstatovane sljedeće vrste: šaran, babuška, gagica, potočna pastrmka, kalifornijska pastrmka, pliska (Varišić, 2011). Blidinjsko jezero unesene su vrste iz porodice Cyprinidae od kojih se najvećom brojnošću ističu klen (*Squalus cephalus*) i bijeli klen (*Leuciscus cavedanus*), te kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus mykiss*). Za Blidinje jezero navode se podaci o zastupljenosti oštrulja (*Aulopyge hügelii*) i bjelica (*Leucaspilus delineatus*) (Plan upravljanja, 2020-2030). Neki od ovih ekosistema predstavljaju staništa endemičnih vrsta riba. Tako su u Šatorskom jezeru konstatovani oštrulj (*Aulopyge huegeli*) i pijurica (*Phoxinellus alepidotus*) (Dekić et al., 2016).

Prirodna jezera u BiH odlikuje mala dubina, što omogućava razvoj fitoplanktona i makrofitske vegetacije u cijelom vodenom stubu, tako da je prema stepenu trofije uglavnom riječ o mezotrofnim i eutrofnim jezerima. Oligotrofna jezera se generalno mogu naći samo na velikim nadmorskim visinama, tj. na najvišim dijelovima planina i po pravilu ih karakteriše velika dubina. Takvih jezera u BiH nema.

Mezotrofna jezera i bare karakterišu zajednice u kojima dominiraju makrofite, koje se diferenciraju na zonu submerznih i flotantnih biljaka. Najznačajnije submerzne makrofite su vrsta *Myriophyllum spicatum* i vrste iz rodova *Potamogeton*, *Najas*, *Utricularia* i dr., kao i vrste rodova pršljenčica: *Nitella* i *Chara*. Među flotantnim makrofitama su najčešće vrste: *Lemna minor*, *Salvinia natans*, *Spirodella polyrrhiza*, *Stratiotes aloides*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus aquatilis*, *R. paucistamineus*, *R. trichophyllum*, *Sparganium natans* i dr.

Ovaj tip staništa se javlja na brdima i na nižim nadmorskim visinama na planinama. Ovde spadaju Blidinjsko jezero, kao i lednička jezera: Kukavičko jezero, Boračko jezero, Uloško jezero (Crvanjsko jezero) i Ždrimačka jezera (Hađino, Pijavičko i Pasije).

Eutrofna jezera i bare u litoralnoj zoni jezerskog dna imaju razvijene bentoske zajednice sa dominacijom larvi hironomida, efemeroptera, trihoptera i odonata, kao i puževa i oligoheta. U profundalu preovladavaju oblici oligoheta *Tubifex*, *Pelosclex* i dr., kao i vrste amfipodnih i izopodnih rakova. U zavisnosti od sezonske dinamike na ovim staništima dominiraju silikatne alge (*Bacillariophyta*), modrozeleno bakterije (*Cyanobacteria*) ili zelene alge (*Chlorophyta*). Zajednice u kojima dominiraju makrofite se diferenciraju na zonu submerznih i flotantnih biljaka. Najznačajnije submerzne makrofite su iz rodova *Ceratophyllum*, *Elodea*, *Lemna*, *Myriophyllum*, *Najas*, *Potamogeton*, kao i pršljenčice iz roda *Chara*. Među flotantnim biljkama su najčešće vrste rodova *Lemna*, *Spirodela* i *Wolffia*, ali i vrste rodova *Hydrocharis*, *Nymphoides*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Potamogeton* i *Trapa*, kao i vodene paprati iz rodova *Azolla* i *Salvinia*. Ovaj tip staništa je karakterističan za plića jezera ravničarskih krajeva, kao i za močvarne ekosisteme.

Najznačajnija prirodna jezera u BiH su: Bijelo jezero na Treskavici, Bijelo jezero na Zelengori, Blatačko jezero, Blidinjsko jezero, Boračko jezero, Bukvensko jezero, Busača, Busija, Crvenjak jezero, Crno jezero na Treskavici, Crno jezero na Zelengori, Donje bare, Glamočko jezero, Gornje bare, Grahovčići, Gubinsko jezero, Gvozno jezero, Hazna jezero, Hrast jezero, Humci jezero, Idovačko jezero, Jelovac, Kalemovo jezero, Kladopoljsko jezero, Koblaničko jezero, Krenica, Kukavičko jezero, Kvrkulja jezero, Lipsko jezero, Oličko jezero, Opačko jezero, Orah jezero, Orlovačko jezero, Pasje jezero, Paučko jezero, Peručačko jezero, Pijavičko jezero, Platano jezero,

Plivsko jezero (Malo i Donje), Plivsko jezero (Veliko i Gornje), Prokoško jezero, Ramičko jezero, Rastičevsko jezero, Šatorsko jezero, Štirinsko jezero, Turjača, Uloško jezero, Velež jezero, Veliki lug, Veliko jezero, Vijenac i Ždrimačka jezera.

3.4.1.3.1.3 Hidroakumulacije

Autor teksta: Nermina Sarajlić

Uvod

Vještačka jezera, nastala antropogenim djelovanjem, vremenom razvijaju vlastite ekosisteme, što se prvenstveno odnosi na ihtiofaunu, ornitofaunu, ali i na fitoplankton, zooplankton, faunu dna i bakterija, i floru vodenih površina i rubova akumulacije. Izgradnja velikih brana na osnovnom toku rijeka i formiranje većih akumulacija u Bosni i Hercegovini počinje izgradnjom HE Jablanica na Neretvi 1955. godine i formiranjem Jablaničkog jezera. Na području Bosne i Hercegovine trenutno postoje 23 vještačka jezera (akumulacije) ukupne površine 18.773 ha (Hamzić & Ecimović, 2004).

Diverzitet hidroakumulacija Bosne i Hercegovine

Još uvijek ne postoji detaljna studija biodiverziteta niti jedne hidroakumulacije u Bosni i Hercegovini, ali u posljednjih nekoliko godina vršena su detaljnija istraživanja flore, vegetacije i ihtiofaune na području hidroakumulacije Modrac (Adrović, 2012; Adrović et al., 2010; Kamberović et al., 2015). U svrhu izrade ribolovne osnove za područje sliva rijeke Vrbas 2021. godine vršena su istraživanja planktona, ihtiofaune i vegetacije hidroakumulacije Bočac (Dekić et al., 2022).

Vodni režim ima presudan značaj na oblikovanje i brojnost vegetacije u hidroakumulacijama. Stalna pomjeranja vodenog tijela uslovlila su formiranje flotantne vegetacije, a na rubovima se razvija trstika klase *PHRAGMITETEA*, sa dominacijom vrste *Phragmites communis*, i močvarna vegetacija visokih šaševa. U plićim i mirnijim dijelovima hidroakumulacija razvija se vegetacija slatkih voda klase *POTAMETEA*.

U fitoplanktonskoj zajednici hidroakumulacije Drenova identifikovane su 32 vrste među kojima je dominirala zelena alga *Pediastrum simplex*, dok je u sastavu zooplanktona dominantna vrsta *Codonella cratera* (2018 Golub et al., 2018). Tokom hidrobioloških istraživanja akumulacije Modrac (Mihaljević et al., 2000), zabilježene su 143 vrste fitoplanktona iz klasa Cynophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta i Chlorophyta, kao i 21 vrsta Rotatoria. Istraživanjem zooplanktona zabilježene su vrste *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Keratella quadrata* i *Polyarthra* sp. Od Cladocera nađene su: *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia* sp. i *Daphnia longispina*, a uz njih i pripadnici Cyclopodia i Diaptomida, kao i faune Copepoda.

Planktonsku zajednicu Bilećkog jezera su istraživali Zarić & Mitrović (2010), Dekić et al. (2011) i Zarić (2018). Ukupno je zabilježeno prisustvo 53 taksona fitoplanktona, kao i 45 taksona zooplanktona iz grupa Rotatoria, Cladocera i Copepoda. Naročito su brojne vrste *Asterionella formosa*, *Fragillaria crotonensis* i *Synedra acus* iz grupe silikatnih algi, vatrena alga *Peridinium cinctum* i zlatna alga *Dynobryon divergens*. Sastav planktonske zajednice hidroakumulacije Bočac istraživali su Bobić & Zarić (2003) i Vujčić et al. (2012). Prema navedenim istraživanjima u vodi Bočca je zabilježeno prisustvo 38 taksona fitoplanktona iz razdjela Cyanobacteria, Chrysophyta, Bacillariophyta,

Pyrrophyta, Xanthophyta, Chlorophyta i Charophyta. Kvantitativno dominiraju silikatne alge, naročito vrsta *Fragillaria crotonensis*, kao i vatrene alge iz rodova *Peridinium* i *Ceratium*, koje povremeno dovode do pojave cvjetanja. Što se tiče sastava ihtiofaune, zabilježeno je prisustvo 17 vrsta riba, među kojima najveću brojnost imaju *Rutilus virgo*, *Alburnus alburnus*, *Abramis brama*, *Squalius cephalus* i *Chondrostoma nasus*.

Istraživanjem ihtiofaune akumulacije Modrac (Adrović, 2010) zabilježene su 22 vrste riba, od kojih su većina vrste tolerantne na variranje ekoloških faktora, uključujući vrste: *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Gymnocephalus cernuus*, *Esox lucius*, *Carassius gibelio*, *Alburnus alburnus*, *Perca fluviatilis*, *Silurus glanis*, *Rutilus rutilus*, *Lepomis gibbosus* i *Ameiurus melas*. Od vrsta riba koje su rijetke u vodama Bosne i Hercegovine, u hidroakumulaciji Modrac sporadično su bilježene vrste *Carassius carassius* i *Rhodeus amarus*. Ihtiofaunu hidroakumulacije Drenova čini svega 6 vrsta, među kojima su najbrojnije *Sander lucioperca* i *Carassius gibelio* (2018 Golub et al., 2018). Od gmizavaca, u hidroakumulaciji Modrac zabilježeno je prisustvo vrsta *Natrix natrix* i *Natrix tessellata*, a rubove i *Emys orbicularis* (Adrović, 2012). Na rubnom dijelu hidrokumulacije bilježeni su vodozemci *Pelophylax ridibundus*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Pseudepidalea viridis*, *Hyla arborea*, a nešto su rjeđi nalazi vrsta *Bombina variegata*, *Salamandra salamandra* i *Lissotriton vulgaris*.

Istraživanjem ornitofaune na području Modraca neposredno uz branu, zabilježeno je 27 vrsta ptica (Sarajlić et al., 2021), a na području cijele hidroakumulacije bilježi se oko 150 redovno prisutnih vrsta (Hukić, 2021) od kojih je većina vezana uz močvarna staništa: *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Anas crecca*, *Cygnus olor*, *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps cristatus*, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*, *Chroicocephalus ridibundus*, *Motacilla alba*, *Aythya nyroca*, *A. ferina*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardea purpurea*, *Ardea alba*, *Platalea leucorodia*, *Egretta garzetta*, *Porzana parva*, *Himantopus himantopus*, *Tringa glareola*, *Chlidonias hybridus*. Neposredno uz branu akumulacije Modrac nalazi se kolonija *Phalacrocorax carbo*.

Ne postoje podaci o ornitofauni ovog područja prije formiranja hidroakumulacije, pa se ne može vršiti usporedba, ali je na primjeru Hutova blata zabilježen negativan uticaj formiranja hidroakumulacija na brojnost i diverzitet ptica. Istraživanjem populacija ptica prije izgradnje HE "Čapljina" na području Hutova blata zabilježeno je 195 vrsta (Obratil, 1985), a nakon izgradnje taj broj je opao na 148. Nestale su uglavnom vrste vezane za tršćake i rubove močvara, vrste šumskih zajednica (Obratil, 1996), a zabilježen je i znatan pad brojnosti kolonijalnih vrsta.

Na području hidroakumulacije Buško blato došlo je do promjene u sastava inbiofaune u smislu nestanka endemičnih i osjetljivih vrsta i pojave invazivnih. Prema podacima Aganović et al. (1974), u ovoj hidroakumulaciji prisutno je 7 vrsta riba. Kasnijim istraživanjima (Mušović et al., 2020) utvrđen je pad brojnosti populacija svih autohtonih vrsta, i prvi nalazi alohtonih vrsta *Sander lucioperca*, *Pseudorasbora parva*, *Tinca tinca* i *Lepomis gibbosus*.

Osim hidroakumulacija nastalih izgradnjom brana, treba spomenuti i kopovska jezera, koja su posebno brojna u Tuzlanskom kantonu. Kopovska jezera nastaju kao posljedica eksploatacije uglja, punjenjem završnog kratera vodom po prestanku drenažnog i eksploatacionog procesa ili pregrađivanjem površinskih tokova vode jalovinskim materijalom (Kamberović, 2010). Na kopovskim jezerima usljed dugogodišnjeg postojanja dolazi do prirodne progradacije, čime se uspostavljaju funkcionalni jezerski ekosistemi sa karakteristikama močvara u obalnim područjima. Ispitivanjem jezera Kop Šićki Brod kod Tuzle (Adrović et al., 2021) zabilježeno je postojanje značajnog broja

biljnih i životinjskih vrsta. U uzorcima fitoplanktona jezera Kop Šićki Brod zabilježena su Chrysophyceae, Dinophyceae, Zygnemataceae, Cyanobacteria i 73 taksona silikatnih algi. U vodenoj i riparijalnoj vegetaciji zabilježeno je 50 vrsta biljaka, dvije vrste riba (*Cyprinus carpio* i *Scardinius erythrophthalmus*) i sedam vrsta vodozemaca, jedna vrsta gmizavaca (*Natrix tessellata*), a od ptica vrste *Podiceps cristatus*, *Anas platyrhynchos* i *Fulica atra*, a zanimljiva je i pojava slatkovodne meduze *Craspedacusta sowerbyi*.

U vještačkim hidroakumulacijama u Bosni i Hercegovini zabilježeno je prisustvo alohtonih vrsta riba, koje u nekim slučajevima predstavljaju opasnost za autohtonu ihtiofaunu. Alohtone vrste *Onocorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, *Salvelinus alpinus*, *Carassius auratus gibelio*, *Carassius auratus auratus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Pseudorasbora parva*, *Ctenopharyngodon idella*, *Ameiurus nebulosus*, *Gambusia affinis*, *Lepomis gibbosus* registrovane su u hidroakumulacijama Salakovac, Grabovica, Svitavsko jezero, Gorica, Bilečko jezero, Buško jezero, Višegradsko jezero, jezero Perućac i Zvorničko jezero (Redžić et al., 2008). U hidroakumulacijama Buško jezero, Salakovac, Modrac i Bilečko jezero zabilježena pojava invazivne vrste školjke *Dreissena polymorpha* (Trožić-Borovac et al., 2018).

3.4.1.3.1.4 Močvarni ekosistemi

Autori teksta: Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

Budući da je riječ o plitkim vodenim basenima sa izrazito visokom organskom produkcijom, močvare su podložne procesu isušivanja i predstavljaju najugroženije ekosisteme. S druge strane, odlikuju se izrazitim biodiverzitetom kako vegetacije, tako i različitih grupa životinja, zbog čega je neophodna zaštita ovih veoma osjetljivih ekosistema. Močvarni ekosistemi se formiraju na nepropusnoj geološkoj podlozi, često na različitim jezerskim i riječnim sedimentima, ravnim terenima i prirodnim depresijama i uglavnom su smješteni uz veće vodotoke (Bosna, Ukrina, Vrbas, Sava, Neretva) oko kojih su razvijene zajednice šuma i šibljaka vrba, joga, rakite i ive. Prisutni su i u kraškim poljima koja su jedan dio godine potopljena vodom, kao što je slučaj sa Dabarskim, Fatničkim, Gatačkim, Nevesinjskim, Popovim, Duvanjskim i Kupreškim poljem, Buškim blatom i Ždralovcem u Livanjskom polju (Redžić et al., 2008). Ovakav tip močvarnih staništa koja se javljaju na većim nadmorskim visinama, kao i u slučaju Han Krama kod Han Pijeska, predstavlja poseban tip močvarnih ekosistema-*tresetišta*, koja su posebno opisana u narednoj sekciji. Osim prirodnih močvara, na prostoru Bosne i Hercegovine su zastupljena sekundarno nastala močvarna staništa, kao što su ribnjaci, vještačke akumulacije, poplavljeni rudarski kopovi, šljunkare i kanali.

Najznačajniji barski močvarni ekosistemi koji su obrasli makrofitskom vegetacijom na području Bosne i Hercegovine su: Hutovo blato na području delte Neretve u blizini Čapljinine, Bardača na ušću rijeke Vrbas u Savu u blizini Srpca, Velika i Mala Tišina na ušću rijeke Bosne u Savu u blizini Šamca, Gromiželj na ušću rijeke Drine u Savu. Karakterišu ih poplavne livade i poplavne šume, vegetacija šašika, trstika, vodenjara i vegetacija vodenjara sa plutajućim cvjetnicama.

Karakteristike močvarnih staništa sa izrazito razvijenom makrofitskom vegetacijom imaju i pojedini dijelovi akumulacije Modrac kod Tuzle, kao i neka planinska jezera: Šatorsko, Kukavičko, Rastićevo i Turjača na Kupreškom polju, Prokoško jezero na Vranici, Blatačko jezero na Bjelašnici, Idovačko jezero na Raduši, Blidinje jezero u Dugom Polju između Čvrsnice i Vran planine, Uloško jezero na Crvnju, Boračko jezero ispod Prenja, Veliko, Blatno, Crno i Bijelo jezero na Treskavici,

Kotlaničko, Orlovačko, Crno, Bijelo, Štirinsko, Kladopoljsko, Donje Bare i Gornje Bare na Zelengori (Redžić et al., 2008).

Kapetanović & Hafner, 2007. godine istraživali algalne zajednice močvarnih ekosistema na planini Vranici, a 2011. močvarnih staništa Bijambara. Pritom su naveli prisustvo 45 novih taksona algi u BiH i opisali dvije potpuno nove vrste: *Sellaphora bosniaca* i *Sellaphora hafnerae* (2011). Ivanković i saradnici su istraživali algalne zajednice jezera Blidinje (2011). Hafner & Jasprica (2013) su ispitivali epifitske zajednice dijatoma na lokacijama Bjelašnice, Čvrsnice, Mostarskog blata i Trebižata. Lolić je istraživala zajednice fitoplanktona na močvarnom području Bardača (2013, 2014) pri čemu je konstatovala prisustvo 123 različita taksona fitoplanktona, među kojima je prisustvo njih 24 prvi put zabilježeno na ovom prostoru. Ispitivanjem biocenoza na području Bardače su se bavili i Lubarda, (2006); Radević (2000); Vuković (2007; 2008); Gašić & Dujaković (2009), pri čemu su Radević i Vuković istraživali ihtiofaunu, Gašić i Dujaković ornitofaunu, a Lubarda makrofitsku vegetaciju. Lubarda je na području Bardače utvrdila prisustvo 65 vrsta makrofita među kojima su iz grupe emerznih hidrofita dominirale vrste: *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*, *Phragmites australis*, *Sparganium erectum*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia* i vrste iz roda *Scirpus*. Među flotantnim hidrofitama najbrojnije su: *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Marsilea quadrifolia* i *Potamogeton natans*, dok su među submerznim hidrofitama najbrojniji predstavnici vrsta *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* i *Utricularia vulgaris* (Lubarda & Stevanović, 2012; Lubarda, 2006; Lubarda et al., 2014) 2007. godine je objavljen finalni izvještaj Ramsar SGF projekta „Restauracija i rehabilitacija močvarnog područja Bardača, BiH“ koji sadrži detaljan prikaz geoloških, pedoloških i klimatskih karakteristika ovog područja, kao i tipove staništa i vegetacije, kao i predstavnike flore i faune. Navedeno je prisustvo sledećih asocijacija: *Ceratophylletum demersi* Hild. 1956., *Myriophyllo-Potametum* Soó 1934., *Nymphaeetum albo-luteae* Nowinski 1928., *Trapetum natantis* Müller et Görs 1960., *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1956. i *Scirpo-Phragitetum communis* W. Koch 1926. Gašić & Dujaković su 2009. godine na području Bardače zabilježili preko 200 vrsta ptica.

Zajednice algi i makrofita Hutovog blata su istraživali (Dedić et al., 2013; Hafner et al., 2013; Jasprica et al., 2002; Jasprica et al., 2003). Navedeno je prisustvo ukupno 14 različitih asocijacija makrofita u okviru zajednica *Phragmition* W. Koch 1926., *Magnocaricion* W. Koch 1926. i *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. Et Sissingh 1942. U širem području Hutovog blata skorija istraživanja katalogizirala su više od 700 vrsta vaskularnih biljaka i paprati (Jasprica, 2009), od kojih je 28 vrsta uključeno na listu rijetkih, ugroženih i endemskih biljnih vrsta. *Ludvigia palustris* je najugroženija i prijati joj izumiranje (Jasprica, 2009). Maslo je 2014. godine istraživao invazivnu floru Hutovog blata pri čemu je naveo prisustvo ukupno 377 biljna taksona od kojih 49 predstavlja invazivne vrste. Tutman je 2012. godine istraživao ihtiofaunu močvare pri čemu je naveo prisustvo 43 vrste riba, od kojih su 15 endemske vrste, a neke vrste su marinske koje u Hutovom blatu borave privremeno. Maslo (Maslo, 2020), je takodje istraživao makrofitsku vegetaciju Hutovog blata. Mateljak navodi prisustvo 163 vrste ptica, što čini gotovo 50% svih vrsta ptica pronađenih u Bosni i Hercegovini (Milanović, 2019, prema Mateljak, 2011). Ekosistem močvare Gromiželj, koja je specifična po prisustvu endemske ribe *Umbra krameri* (mrguda), istraživali su Golub et al. (2014). Petronić et al. (2014) su obradili vaskularnu floru Zaštićenog staništa močvara Gromiželj gdje je prvi put evidentiran nalaz za vrstu *Urtica kioviensis* Rogow. u Bosni i Hercegovini.

Budući da je riječ o centrima biodiverziteta, naročito kada su u pitanju ptice, močvarna staništa su predmet Ramsarske konvencije. Bosna i Hercegovina ima tri ornitofaunistička rezervata zaštićena

Ramsarskom konvencijom: Hutovo Blato (na popis međunarodno važnih vlažnih staništa pri UNESCO-vom direktoratu u Parizu, uvršteno 2001. godine), močvara Bardača (uvrštena 2007. god.) i Livanjsko polje (uvršteno 2008. god.). Međutim, najveći dio močvarnog kompleksa Bardača je potpuno devastiran, isušen i pretvoren u poljoprivredno zemljište. Od ukupno 11 jezera, trenutno su u funkciji samo dva, a poplavna drvenasta vegetacija koja ih je nekada okruživala je gotovo u potpunosti iskrčena. Početkom XXI vijeka ovo područje je naseljavalo preko 200 vrsta ptica (Gašić & Dujaković, 2009), a danas je taj broj daleko manji. Hutovo blato se takođe nalazi pod izrazitim pritiskom. Jezera Hutova blata predstavljaju prave kriptodepresije, jer se dna pojedinih jezera nalaze ispod nivoa mora (Jelim 18 m). Najveća jezera Hutova blata su: Deransko, Jelim, Drijen, Orah, Škrka i Svitava. Svitavsko jezero je nekada predstavljalo prirodnu, a danas vještačku akumulaciju koja je nastala izgradnjom hidroelektrane Čapljina. Na području ove submediteranske močvare se susreću slivovi rijeka Neretve i Trebišnjice koji su ozbiljno ugroženi usljed hidroenergetskog iskorištavanja njihovih voda uzvodno od Hutovog blata.

3.4.1.3.1.5 Tresetišta

Autor teksta: Milan Mataruga

Pod tresetištem se podrazumijevaju ona močvarna staništa na kojima dolazi do akumulacije organskog biljnog materijala, gdje stalni priliv vode sprečava njegovu aerobnu razgradnju. Većina tresetišta Evrope i Centralne Azije nastala je nakon poslednjeg ledenog doba (prije ~10.000 godina), a mali broj tresetišta potiče iz ranijih perioda (Joosten et al., 2017).

Tresetišta obično pokazuju jedinstveni strukturni i funkcionalni integritet koji se razvija vijekovima. Specifični uslovi tresetišta utiču na jedinstven sastav biljnih vrsta koje mogu rasti i opstati u uslovima sa više od 90% vode. Upravo treset reguliše ravnotežu vlage i dalje određuje stanište za rast biljaka. Pet faktora staništa: hidrologija, klima, hemizam, supstrat i flora definišu tip tresetišta (Barudanović et al., 2017).

Kao veoma osjetljivi ekosistemi, bogati raznolikom florom i faunom, tresetišta danas mogu biti odličan indikator promjena staništa usled klimatskih promjena ili drugih antropogenih uticaja. Pojam tresetišta u Bosni i Hercegovini nije detaljno definisan kako u lingvističkom diverzitetu, tako ni u naučnoj literaturi. Za zamočvarena staništa u BiH se koristi mnogo izraza, kao što su močvara, bara, tresava, glib, blato, mlaka, starača, jezerina, pištalika i dr. Prisutna je konfuzija u tačnom definisanju pojma tresetišta gdje se bare, močvare i drugi slični ekosistemi smatraju tresetištima.

Takvo tumačenje tresetišta daje Milanović (2017), prema kojem ovi ekosistemi pokrivaju 16.250 ha površine BiH. Tresetišta u Bosni i Hercegovini su: PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA, SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA *fuscae* (Kraška polja na zapadu), PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA, SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE (Kraška polja na istoku), PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA (Hutovo blato i okruženje), SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE, OXYCCOCO - SPHAGNETEA (Visoke planine), PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA (Knešpolje), PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA (Lijeve polje), PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA (Semberija), PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA (Dolina Spreče) te klase PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA, SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE.

Milanović (2017) navodi sljedećih pet kategorija tresetišta u Bosni i Hercegovini: (a) degradirana visoka tresava - 38 ha (tresetište Han Kram), (b) dolinska tresava - 51 ha (samo na silikatima srednje i jugoistočne Bosne u velikim depresijama sa visokim padavinama), (c) prelazna tresava - 24 ha (na obalama malih ledničkih jezera na planinama Zelengora, Zvijezda i Crvanj), (d) siromašna barska tresava - 1.974 ha (u višim kraškim poljima kao Glamočko, Kupreško, Gatačko), (e) bogata barska tresava - 14.163 ha (sva staništa u nizinama i donjim kraškim poljima kao što su Hutovo blato i Livanjsko polje). Kao osnova ove klasifikacije može se shvatiti klasifikacija zemljišta (Ćirič, 1986), kojom se sva tresetišta u BiH dijele u tri kategorije: barsko (nizijsko) tresetište; izdignuto (visoko) tresetište i prelazno tresetište.

Drugi naučni izvori u Bosni i Hercegovini razdvajaju vegetaciju tresetišta od ostalih tipova močvarne vegetacije. Među prvim istraživanjima flore tresetišta u Bosni i Hercegovini su objavljeni rezultati Maly-a kada je poznati botaničar otkrio lokalitet Klokoti u Srednjoj Bosni (Maly, 1928). Devet godina kasnije ovo prelazno tresetište bilo je predmet hidrobiološke studije (Protić, 1937). (Vodziczko, 1934) je potvrdio prisustvo tresetišta u Bosni otkrićem "visoke tresave" na planini Zvijezda. Obilni floristički radovi u drugoj polovini XX vijeka pružaju dragocijene informacije o karakteristikama tresetišta (Ritter-Studnička, 1954; 1959; 1966; Bjelčić, 1964; 1965; 1970; 1988; Stefanović, 1958; 1961; Stefanović & Sokač (1962) i mnogi drugi. Cvijović & Stanišić (1988) su proučavali Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u biocenozama niskih, prelaznih i visokih tresetišta (Jahorina-Ravna planina, Romanija-Han Kram; Zvijezda-Bijambare i Ponikve). Klimu na tresetištima su proučavali Redžić & Barudanović (1991), a zemljišta Manuševa & Vukorep (1991). Među novijim publikacijama treba spomenuti Barudanović et al. (2017) koji detaljno opisuju faktore nastanka tresetišta, klasifikaciju močvara i tresetišta, diverzitet, ekosistemske servise, funkcije tresetišta i mogućnost restauracije. U monografiji detaljno se opisuju tri tresetišta: Bijambare, Zvijezda i Vranica.

Tresetište Veliki Ždralovac je tresetište sa najintenzivnim korišćenjem u BiH. Nalazi se između Bosanskog Grahova i Glamoča. Tresetište Ždralovac sa svojom okolinom prepoznato je i definirano u sistemu mreže ekološki značajnih područja Natura 2000. Ovo stanište se prema Naturi 2000, definira kao privremeno kraško jezero, odnosno staništa kraških polja koja pripadaju mediteranskom i alpskom regionu. Najvažnija odlika ovog tipa staništa jesu velike plavne površine koje nastaju nakon topljenja snjegova i proljetnih kiša, a koje se pak isušuju u periodu od svibnja do srpnja. Pored navedenog tipa staništa, odlika prostora je i prisustvo močvarnih staništa sa makrofitskom vegetacijom.

U Livanjskom polju, koje je periodično plavljeno ili pod utjecajem podzemnih voda, nalazimo staništa šuma lužnjaka (*Quercus robur* L.) (*Carpino betuli - Quercetum roboris, Periploco graecae - Quercetum roboris*). Najmočvarniji dijelovi predstavljaju stanište crne joha (*Alnetum glutinosae*) ili pripadaju različitim močvarnim fitocenozama iz reda *Phragmitetalia* koji su vezani za lokalitet Ždralovca (Beus, 1997; Stefanović, 1977; Stefanović et al., 1983). U kompleksu se nalazi jedini lokalitet vrste *Liparis loeselii* (L.) Rich. na Balkanskom poluostrvu (Milanović, 2012). Mnoge biljne vrste na ovom tresetištu su u kategoriji ugroženih kao npr. *Lathyrus palustris* (jedini lokalitet u Bosni i Hercegovini) i *Carex disticha*, *C. buxbaumii*, *C. appropinquata*, *Drosera rotundifolia* i *Pedicularis palustris* (na samo dva lokaliteta u BiH) (Milanović, 2017). Od 1995. godine ovim područjem se upravlja kao Parkom prirode, a 2001. godine je određeno kao Ramsarsko područje.

Tresetište Han Kram (uz magistralni put Sokolac-Han Pijesak) kao zajednica je singenetski jedinstvena ne samo za područje BiH, već i za ovaj dio Evrope. Među prvi rezultatima istraživanja ovog tresetištima su rezultati Stefanović (Stefanović, 1958; 1961) koji je tada opisao karakteristične zajednice ovdje: *Salici-Betuletum pubescentis* ass. nova; *Pino-Betuletum pubescentis* Stef. 1961; *Pino-Betuletum pubescentis* Stef. 1964, *piceetosum* subass. nova. Zajednicu *Pineto-Betuletum Pubescentis* Stef., u kojoj dominira bijeli bor i maljava breza među drvenastim vrstama, odlukom Zemaljskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirodnih rijetkosti NR BiH iz 1961. godine, ovaj lokalitet je stavljen pod zaštitu države kao prirodna rijetkost. Iako su okolna močvarna područja isušena, ključni dijelovi su dobro očuvani i još uvek je moguće obnoviti ovo tresetište jer se uslovi u centralnom izdignutom dijelu nisu promijenili i njegova vegetacija *Pino-Betuletum pubescentis* prava je rijetkost na jugoistoku Evrope. *Drosera rotundifolia* je nestala kada je Šenderova bara isušena, ali druge važne vrste poput *Salix pentandra*, *Dactylorhiza maculata* ssp. *transsilvanica*, and *Carex elongata* su i dalje prisutni (2017 Milanović, 2017). Mataruga et al. (2007) istražuju ovo tresetište sa aspekta genofonda drvenastih vrsta, gdje je dokazana značajna razlika istog poredeći sa bližim kao i udaljenim populacijama.

Tresetište na području Bijambara se nalazi se u okvirima Zaštićenog pejzaža Bijambare (Sl. novine Kantora Sarajevo, br. 6/10). Prostor zaštićenog pejzaža je površine 497 ha u zoni od 915 do 1044 mnv. Tresetište se nalazi uz magistralni put Sarajevo-Tuzla, Opština Ilijaš. Sastav zemljišta na ovom tresetištu su detaljno istraživali Manuševa & Vukore, (1991), dok su Lakušić et al. (1991) istraživali vegetaciju ističući dvije asocijacije: *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964 i *Sphagnetum recurvo-subsecundi* Grgić et al. 1991. Među prvi istraživanjima algi na ovom tresetištu može se naći rad Kapetanovića et al. (2011) gdje su autori utvrdili 45 novih taksona za floru algi BiH, te potpuno dvije nove vrste: *Sellaphora bosniaca* i *Sellaphora hafnerae*. Ukupno je konstatovan 131 takson algi od čega je 39 u statusu ugroženosti na ovom tresetištu (Barudanović et al., 2017)

Tresetište Đilda na planini Zvezdi je geografski pozicionirano između Vareša i Olova. Osobine supstrata ovog tresetišta istraživali su Manuševa & Vukorep (Manuševa & Vukorep, 1991). Lakušić et al. (1991) ovdje opisuje slijedeće asocijacije: *Abieti-Picetum Ilyricum* Fuk. 1960 Stef. 62 s.l.; *Menyanthi-Sphagnetum* Grgić et al., 1991; *Calthetum rostratae*. Među algama na ovom tresetištu konstatovano je 49 taksona, od čega 16 ugroženih (Barudanović et al., 2019)

Tresetišta na planini Vranici istražuje Đug (Đug, 2006), koji definiše sljedeće asocijacije: *Eriophoro-Pinguiculetum* Đug 2003 prov.; *Saxifrago-Sphagnetum* Đug 2003; *Sphagnum russowii-Pinus mugo* prov. Na ovom tresetištu opisano je 50 taksona algi od čega je 19 ugroženih (Barudanović et al., 2017). Među ključnim prijetnjama dosadašnja istraživanja na području BiH ističu: 1. Konverzija staništa kroz intenziviranje poljoprivrede (izgradnja drenažnih sistema); 2. Hidroenergetska postrojenja (izgradnja brana sa ciljem akumulacije vode) i 3. Prekomjerna eksploatacija (iskopavanje treseta za potrebe poljoprivrede), te 4. Sporadično neodgovorno ponašanje (razvoj turizma, sječa šuma i požari, bolesti i štetočine) (Barudanović et al., 2017; Milanović, 2017). Iz napred navedenog kao glavna pretnja tresetištima u BiH se generiše antropogeni uticaj. Zato, Barudanović et al. (Barudanović et al., 2017) naglašavaju potrebu: "pomjeranja fokusa sa promocije, na potrebu akcije-alarmiranja naučne, stručne i šire javnosti o stanju tresetišta kod nas".

3.4.1.3.1.6 Šume johe, vrba i topola

Autor teksta: Milan Mataruga

Ovi šumski ekosistemi se nalaze u poplavnim područjima većih ili manjih vodotoka u BiH (Barudanović et al., 1999; Barudanović & Mašić, 2011; Glišić, 1964; Vukelić, 2006). Razlikuju se ekosistemi poplavnih šuma vrba i topola, ekosistemi crne johe, sive johe i zelene johe.

Šumske zajednice imaju veoma bitnu funkciju u očuvanju stabilnosti korita vodotoka (posebno u donjim dijelovima rijeka) i u osiguranju vodnog režima u ovim ekološki veoma senzitivnim zemljištima. Ove šume, u donjim tokovima rijeka, pod snažnim su uticajem invazivnih vrsta od kojih se ističu *Ehinocistis lobata*, *Amorfa fruticosa*, *Bidens tripartita*, *Bidens cernua*, vrste roda *Amaranthus* (Redžić et al., 2008).

Prijetnje ovih šumskim ekosistemima dolaze prvenstveno zbog pomjeranja nivoa podzemnih voda, regulacije vodotoka, kao i zbog izgradnje saobraćajnica kao modernih putnih komunikacija, jer su iste u najvećoj mjeri pratile doline većih/manjih rijeka. Također dobar dio naselja, urbanizacija i migracije uglavnom gravitiraju prema riječnim dolinama.

3.4.1.3.1.7 Poplavne i vlažne livade

Autori teksta: Biljana Lubarda i Slađana Petronić

Vegetacija higrofilnih livada klase *MOLINIO-JUNCETEA* razvija se vlažnom zemljištu i obično nastaju prirodnim ili vještačkim isušivanjem močvara. Vlažne livade su razvijene u dolinama naših rijeka, ali i u kraškim poljima, koje karakteriše specifičan higrički režim. Razvijaju se na dubokim zemljištima čija je pH vrijednost od 4 do 6. Ove livade su obično livade košanice i košenje je jedna od mjera koja je potrebna za održavanje ovakvih staništa.

Livade molinije su rijetke na teritoriji Bosne i Hercegovine. Najbolje su razvijene u kraškim poljima, ali se ponegdje mogu naći i u gorskom pojasu. Ove travnjaci zabilježeni su na Jahorini, Romaniji, Klekovači i Vlašiću, ali nije isključeno da se nalaze i na drugim planinama. Na takvim područjima ove livade graniče sa travnjacima tvrdače (*Nardus stricta*), dok u kraškim poljima se najčešće razvijaju na periodično plavljenim terenima, čime se preklapaju sa staništima povremeno plavljenih polja. Karakteristične vrste su: *Molinia caerulea*, *Selinum carvifolia*, *Inula salicina*, *Serratula tinctoria*, *Crepis paludosa*, *Dianthus deltooides*, *Carex pallescens* i dr.

U okviru ovo stanišnog tipa opisano je nekoliko asocijacija: *Molinietum caeruleae* W. Koch je kod nas rijetka zajednica i vezana je za brdsko područje srednje Evrope. Proučena je i zabilježena jedino na širem području platoa Romanije. *Molinietum caeruleae illyricum* Maly je optimalno razvijena u kraškim poljima, gdje je nakon melioracije dio sukcesije. *Molinio-Lathyretum pannonicum* H-ić se razvija na povremeno plavljenim kraškim poljima, sa visokim nivoom podzemne vode. Zauzima velike površine u našim poljima i izrazito je bogata vrstama. *Gentiano pneumonanthe-Molinietum litoralis* Ilij. se razvija na staništima gdje vlažnost zemljišta varira od izrazito vlažne u proljeće, do relativno suve u ljeto i jesen.

Zabilježena je jedino na Klekovači. Vlažne livade, košanice i pašnjaci reda *Trifolio-Hordeetalia* klase *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* se razvijaju prije svega na poplavnim terenima kraških polja. Staništa

na kojima se razvijaju ove livade su jednim dijelom godine plavljene (od novembra do aprila). Tokom ljeta su izložene fizičkoj i fiziološkoj suši, jer se najčešće razvijaju na oglejenim tlima sa visokim procentom nepristupačne i teško pristupačne vode (Mišić et al., 1990). Njihovo rasprostranjenje je vezano za sljedeća kraška polja: Glamočko, Livanjsko, Kupreško, Duvanjsko, Dabarsko, Šuičko polje, te Popovo polje, Mostarsko blato, Imotsko polje i dr. Karakteristične vrste sveze *Molinio-Hordeion secalini* H-ić su: *Bromus erectus*, *Scilla litardierei*, *Chrysopogon gryllus*, *Deschampsia media*, *Edraianthus dalmaticus*, *Gladiolus illyricus*, *Hordeum gussoneanum*, *H. secalinum*, *Hyeracium pavichii*, *Lathyrus pannonicus*, *Narcissus angustifolius*, *Oenanthe fistulosa*, *O. media*, *Poa silvicola*, *Ranunculus muricatus*, *R. sardous*, *Sesleria uliginosa*, *Trifolium cinctum*, *T. resupinatum*, *T. fragiferum* i dr.

Na duže plavljenim terenima i teškim (džombastim) tlima u nizijskim područjima se razvijaju zajednice reda *Deschampsietalia*. Ove zajednice se razvijaju u zoni barske ive i rakita. Zemljišta na njihovim staništima su jako glinovita i slabo propustljiva, pa su najzastupljenija tipovi tla pseudoglej i močvarno-glejno zemljište. To su higrofilne, često monodominantne, visoke livade, karakteristične za sjeverne dijelove Evrope, ali se nalaze i znatno južnije na povoljnim mjestima, najčešće uz velike kontinentalne rijeke. One daju slabu krmu, pa su uglavnom napuštene i nalaze se u snažnoj sukcesiji prema okolnim šumarcima jova i vrba, od kojih su i nastale krčenjem.

Nedostaci u znanju:



- Biološka raznolikost vlažnih staništa i stajaćih voda (jezera, močvare, obalne šume i šibljake joha, vrba i topola, tresetišta i vlažne livade) nije dovoljno istražena.
- Biološka raznolikosti u ovim ekosistemima u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnog praćenja i istraživanja.
- Ekosistemske usluge/koristi od prirode nisu istraživane u svjetlu novih naučnih saznanja.

Ključni nalazi:



- Vlažna staništa i stajaće vode karakteriše visoka raznolikost
- Ovi ekosistemi pružaju značajne koristi materijalnog, nematerijalnog i regulirajućeg karaktera (utvrđeno, ali nekompletno).
- Ovi ekosistemi se nalaze pod izrazitim pritiscima od: konverzije staništa (gradnja infrastrukture, isušivanje bara i močvara), zagađenja (upotreba vodenih ekosistema u turističke svrhe), klimatskih promjena (naročito vidljivo kroz česte periode suše), kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije brojnih vrsta i pojave invazivnih vrsta (dobro utvrđeno).
- Zavisno od shvatanja definicije tresetišta, može se tvrditi da su ona danas prisutna na (značajno) manjoj površini u odnosu na stanje na početku XX vijeka (nije usaglašeno).

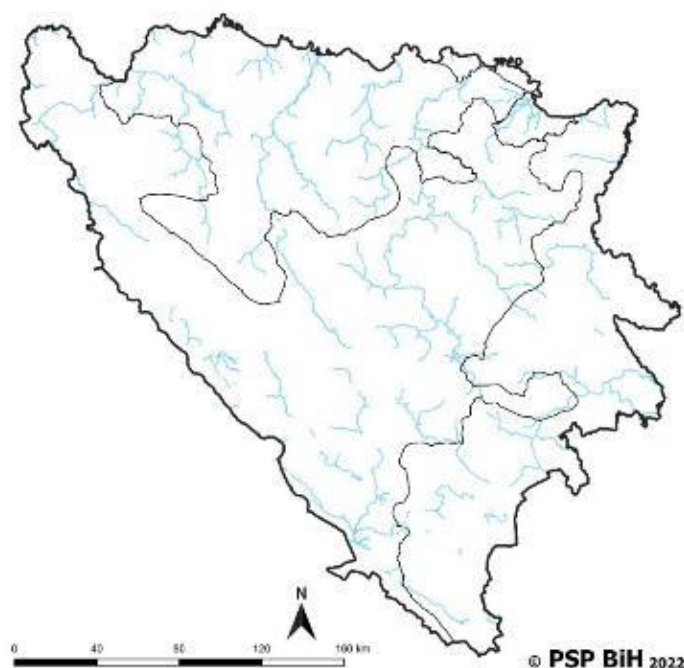
3.4.1.3.2 Tekuće vode

Autori teksta: Avdul Adrović, Radoslav Dekić, Rifat Škrijelj

Uvod

Kopnene vode su nastale izdizanjem kopna od atmosferskih padavina ili otapanjem lednika. Kopnene vode se dijele na osnovu kretanja i vremena zadržavanja vode na stajaće vode (lentički sistemi) i tekuće vode (lotički sistemi) (Kerovec, 1988; 2011 Trožić-Borovac, 2011). Različite kategorije površinskih voda, preciznije su definisane Članom 2. Okvirne direktive Evropske unije o vodama što je transponirano u entitetske zakone o vodama. Prema Direktivi površinske vode su sve kopnene vode, osim podzemnih, koje uključuju i prelazne i priobalne vode, izuzev u pogledu hemijskog statusa (koji obuhvata i teritorijalne vode). Podzemne vode su sve vode ispod površine tla u zoni saturacije i u neposrednom dodiru s tlom i podzemljem. Rijeka je cjelina kopnenih voda, koje većim dijelom teku površinom kopna, ali dijelom toka mogu teći ispod zemlje (Radulović, 2011).

Prema Drešković & Mirić (2020), prirodni hidrografski sistem Bosne i Hercegovine je razvijen i pojavljuje se u formi površinskog i podzemnog tipa oticanja, te uključuje slatkovodnu i slanovodnu vodenu masu (Slika 3.19). Najveći dio hidrografskog sistema čine slatke vode koje se pojavljuju u površinskoj i podzemnoj formi oticanja, što je uslovljeno odlikama stijenskih masa. Na većem dijelu prostora Bosne i Hercegovine su formirane klastične stijene i tu dominiraju površinske vode, dok je udio podzemnih voda mali. U područjima gdje su prisutne krečnjačke i krečnjačko-dolomitne stijene dominiraju podzemne vode. Stalna površinska riječna mreža u Bosni i Hercegovini ima ukupnu dužinu od oko 20919 km ili prosječno za cijeli državni teritorij oko 0,41 km/km².



Slika 3.19 Geografska distribucija ekosistema tekućih voda u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Tekuće vode se odlikuju vrlo malom količinom vode, ali ona ima ogromni značaj na Zemlji. Jednosmjernan tok tekućica i linearnost su od fundamentalnog značaja za determinaciju njihovih strukturnih i bioloških osobina, kao što su zapremina vode i njen kvalitet. Sve tekuće vode (potoci, rijeke) se nazivaju lotičkim sistemima (Marić & Rakočević, 2009). Prirodu tekućica određuje geologija i topografija, ali i njena hidrološka aktivnost, koje prvenstveno određuju fizičku formu kanala i prirodu supstrata, a zajedno sa kopnenim sistemima s kojih voda potiče, uslovljavaju fizičko-hemijska svojstva vode.

Hidrološke odlike slivnih područja Bosne i Hercegovine

Bosnu i Hercegovinu odlikuje obilje kopnenih voda visokog kvaliteta, a dijelom svoje obale izlazi na Jadransko more. Hidrografska mreža je bogata, a formiraju je brojni kraški tokovi, površinski i podzemni. Najveći broj izvorište bosanskohercegovačkih vodotoka se nalazi u Dinarskim planinskim masivima (Redžić et al., 2008). Bosna i Hercegovina raspolaže značajnim vodnim resursima koji predstavljaju jedan od temeljnih ekonomskih potencijala (Hadžić & Imamović, 2020). Istraživanje slatkovodnih ekosistema Bosne i Hercegovine ima dugu tradiciju (Planić 1953; Aganović et al., 1966; Kosorić, 1971; Kosorić, 1972; Kosorić et al., 1983; Škrijelj, 1991; Mikavice & Savić, 1999; Radević, 2000; Škrijelj, 2002; Sofradžija et al., 2003; Sofradžija, 2003; Škrijelj et al., 2005; Škrijelj et al., 2006; Mrakovčić et al., 2006; Korjenić, 2011; Škrijelj et al., 2011; Muhamedagić et al., 2012; Korjenić et al., 2013; Bogut et al., 2013; Simović et al., 2015; Škrijelj et al., 2016; Dekić et al., 2017; Đug et al., 2017; Adrović et al., 2018; Adrović, 2018; Adrović et al., 2019; Korjenić et al., 2019; Bakrač et al., 2020; Adrović et al., 2021).

Istraživanja su usmjerena uglavnom na diverzitet ihtiofaune, te zajednica fito- i zoobentosa i fito- i zooplanktona. Fokus naučnih istraživanja bile su uglavnom hidrobiološke karakteristike većih slivnih područja Bosne i Hercegovine u prvom redu riječnih ekosistema. Istraživane su i fizičko-hemijske karakteristike vodenih ekosistema s ciljem određivanja kvaliteta vode. U prilog prethodnom istraživanju ide i procjena kvaliteta vode pomoću organizama bioindikatora. Navedeni autori su istraživali zonaciju tekućica, i distribuciju indikatorskih vrsta u svakoj od pojedinih zona. Na osnovu prezentiranih informacija vidljivo je da u zajednicama ihtiofaune gornjeg i srednjeg ritrona planinskih i brdsko-planinskih rijeka u dominiraju vrste iz porodice Salmonidae. Zbog njihove senzitivnosti na različite negativne uticaje, one imaju prioritet u konzervacijskim aktivnostima. Među najugroženijim ističu se potočna pastrmka (*Salmo trutta*) i mladica (*Hucho hucho*). Negativni uticaju koji djeluju na populaciju ovih vrsta riba jesu zagađenje i izgradnja hidroenergetskih postrojenja.

Uočen je nedostatak originalnih naučnih istraživanja o sastavu i strukturi ihtipopulacije u okviru planinskih rijeka. Također, nema dovoljno podataka o uticaju izgradnje malih hidrocentrala na populacije potočne pastrmke i ostalih pridruženih vrsta prije i poslije izgradnje, niti na okolne ekosisteme. Trenutne zakonom predviđene mjere nisu dovoljne i ne osiguravaju efikasnu zaštitu salmonidnih vrsta i drugih vrsta, niti tekućica kao ekosistema. O dugoročnim efektima i negativnim posljedicama izgradnje malih hidroelektrana na populacije salmonidnih vrsta i ekosisteme planinskih tekućica u našoj zemlji, može se samo nagađati. U posljednje vrijeme se naglašava snažan uticaj dugotrajnog poribljavanja stranim sojevima potočne pastrmke uzgojene u mrijestilištu i kalifornijske pastrmke u zajednicama riba gornjeg ritrona, što je naročito negativno za populacije endemičnih salmonidnih vrsta u Neretvi i njenom slivu. Također se naglašava

činjenica da su crnka (*Umbra krameri*) i mladica (*Hucho hucho*) dvije najugroženije riblje vrste u slivu rijeke Save, gdje su uređenja riječnog korita, a naročito pregrađivnje rijeka navode kao najznačajniji faktori njihovog ugrožavanja. Isto se odnosi i na endemične salmonidne vrste u slivu rijeke Neretve.

Nedostaci u znanju:



- Nedovoljna količina raspoloživih podataka o stanju slatkovodnih ekosistema, a postojeći podaci su nekompletni, nesređeni i nesistematizirani.
- Za brojne tekućice, a naročito za manje planinske potoke ne postoje podaci o zajednicama organizama koji ih naseljavaju.
- Institucionalni okvir je nefunkcionalan, a stepen implementacije postojećih zakonskih propisa i međunarodnih konvencija je nedovoljan. Evidentan je nedostatak infrastrukture i institucionalne podrške za adekvatnu zaštitu i održivo upravljanje slatkovodnim ekosistemima.
- Ekosistemske usluge/koristi od prirode nisu istraživane u svjetlu novih naučnih saznanja.

Ključni nalazi:



- BiH je bogata slatkovodnim ekosistemima koji nisu dobro istraženi, a postojeća znanja o biodiverzitetu nisu dovoljna za validno praćenje promjena (dobro utvrđeno).
- Neophodan je kontinuirani monitoring (dobro utvrđeno).
- Raspoloživi podaci ukazuju na činjenicu da veliki broj slatkovodnih ekosistema trpi različite oblike antropogenih pritiska poput: konverzije staništa (gradnja brana, hidroelektrana i drugih infrastruktura), prekomjerne eksploatacije (kaptiranje izvorišta, eksploatacija šljunka i pjeska, zatim sedre, prekomjeran ribolov i korištenje nedozvoljenih sredstava), zagađenje (komunalne i industrijske otpadne vode, spiranje sa poljop. površina, fizičko zagađenje iz termoelektrana, divlje deponije), invazivne vrste i klimatske promjene.

3.4.1.3.3 More i morska obala

Autor teksta: Adla Kahrić

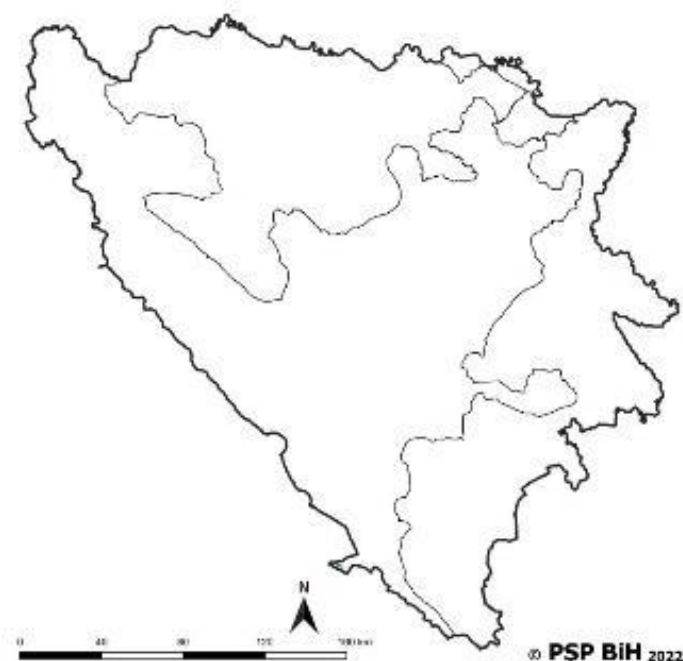
Iako se radi o relativno malom dijelu obale Jadranskog mora (Slika 3.20), morski i obalni ekosistemi značajno doprinose biološkoj raznolikosti Bosne i Hercegovine. Ekspertna mišljenja prikupljena u svrhu ove Procjene, ocjenjuju da morski ekosistemi BiH imaju ključnu ulogu u održavanju ove grupe staništa i reguliranju klimatskih procesa, a veoma važnu ulogu u reguliranju procesa acidifikacije mora, kvalitete slanih i slatkih voda, osiguranju hrane za ljude i životinje, podršci u procesima učenja i generiranje znanja, fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Pored ovih koristi, morski ekosistemi su važni u reguliranju kvalitete zraka, količine i protoka slatkih voda, formiranju i zaštiti zemljišta, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih

katastrofa i kriznih događaja, reguliranju procesa razgradnje organskog otpada, snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, kao i ljekovitim resursima (Bećirović et al., 2023).

Prema Stupar et al. (2023) ova grupa ekosistema nalazi pod velikim rastućim pritiskom od konverzije (degradacije) staništa, prekomjerne eksploatacije i zagađenja, te rastućim pritiskom od klimatskih promjena. Prepoznato je također da na njih djeluju svi indirektni pritisci izuzev onih koji spadaju u grupu naučno-tehnoloških pritisaka.

Uvod

Kompletan dio bosansko-hercegovačkog teritorijalnog mora pripada plitkom litoralnom području obalnog dijelu kontinentalne podine koji trebamo razlikovati od anglosaksonskog termina "litoral" koji označava samo zonu plime i oseke, odnosno mediolitoral. Unatoč svega 24 km obalne linije, u našem moru susrećemo prioriteta i (dijelom) ugrožena staništa definisana Natura 2000 i Corine. Pregled tipova staništa u marinskom dijelu BiH u skladu je sa Priručnikom za inventarizaciju i praćenje stanja morskih staništa (Bakran-Petricioli, 2007). Prema Natura i Corine konstatovana su sljedeća morska staništa u BiH: supralitoralne i mediolitoralne stijene (staništa koja zapljuskuju valovi i izmjena plime i oseke), biocenoza infralitoralnih algi (široko zastupljena na vapnencima 0 do 3(5)m biocenoza zamuljenih pijesaka zaštićenih obala (najzastupljenije stanište od izobate 12(15) i vrulje (tačkasno difuzno rasprostranjene kroz zaliv).



Slika 3.20 Geografska distribucija ekosistema mora i morske obale u BiH (Izvor: Stupar et al., 2023)

Stepen istraženosti ekosistema mora i morske obale

Supralitoralne i mediolitoralne stijene. Obalna linija Bosne i Hercegovine, uključujući obje strane polutoka Klek i otoke Veliki i Mali Školj, odlikuje se vapnencima koji definišu stanište supralitoralnih i mediolitoralnih stijena sa ekstremnim ekološkim uslovima i malim diverzitetom adaptivnih tipova.

Pojas vlažen isključivo prskanjem valova (supralitoral) odlikuje se jakim termohalnim oscijacijama, periodima isušivanja i fizičkim silama od udara valova. Biocenoza supralitoralnih stijena oštro je odvojena od dobro razvijene kopnene vegetacije koja je okružuje. U svom donjem dijelu često je karakteristične smeđkaste do smeđkastocrne boje usljed brojnih kolonija epiletskih cijanobakterija kojima se hrane *Melarhappe neritoides* (Linnaeus, 1758) i srodne vrste gastropoda, zatim ciripedni račiči, poput *Chthamalus depressus* (Poli, 1791), te izopodni terestrijalni rak *Ligia italica* Fabricius, 1798. U supralitoralnom sloju teritorijalnih voda Bosne i Hercegovine najčešće susrećemo asocijacije s vrstama rodova *Entophysalis* i *Verrucaria* kao i lokvice sa promjenjivim salinitetom što je poznato kao mediolitoralna enklava.

Zona izmjene plime i oseke (mediolitoral) odlikuje se maslinastomeđom bojom usljed brojnih kolonija litofitskih endolitskih cijanobakterija, kao i prisustvom crvenih algi *Catenella caespitosa* i *Bangia atropurpurea*, ali endemskim jadranskim bračićem (*Fucus virsoides*) u nešto dubljem sloju. Puževi roda *Patella* Linnaeus, 1758 (priljepci) hrane se cijanobakterijama, zajedno sa nekim ciripednim račičima. Vrlo često susrećemo moruzgvu, *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) i babicu *Coryphoblennius galerita* (Linnaeus, 1758). U mediolitoralu Bosne i Hercegovine najčešće susrećemo asocijaciju sa vrstom *Bangia atropurpurea*. Na prethodno opisanu, nadovezuje se biocenoza donjih stijena mediolitorala koja se karakteriše vrlo važnim asocicijama s crvenim algama koje u svoje taluse ugrađuju kalcijev karbonat. Mnogi infralitoralni organizmi, poput ježinaca *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) i *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816), tokom plime se hrane u mediolitoralu, a tokom oseke povlače se nazad u infralitoral. Puž ogrc *Osilinus turbinatus* (Born, 1778) i srodne vrste gastropoda također su česte. U ovom pojasu susreću se asocijacije sa vrstama rodova *Ceramium* i *Corallina*, sa vrstom *Enteromorpha compressa* i *Fucus virsoides*, kao enklavu litorala predstavljenu lokvicama i lagunama nasteljenim crvima vermetida.

Supralitoralne i mediolitoralne stijene su pod iznimno velikim pritiskom usljed sve većeg razvoja infrastrukture i turizma, te su u većem dijelu kontinentalne obale potpuno degradirane. Nasipanje plaža, uzgajališta riba, obližnje benzinske pumpe, kao i male lučice (poput Tihe luke) direktno ugrožavaju ovaj pojas, iznimno osjetljiv na povećanu eutrofikaciju. Potpuni gubitak staništa nastaje niveliranjem i betoniranjem obale kako bi se prilagodila kupaćima. Kako bi se ovaj, krajnje značajan, tip autohtonih ekosistema zaštitio neophodno je zabraniti betoniranje obale i nasipanje lokaliteta koji još uvijek nisu degradirani. Nadalje, neophodno je upostaviti monitoring kakvoće morske vode, sa bazičnim oceanografskim svojstvima.

Biocenoze infralitoralnih algi. Na čvrstom dnu infralitorala građenog od vapnenca susrećemo široko rasprostranjenu biocenozu infralitoralnih algi koja se odlikuje prisustvom fotofilnih algi, a čija stvarna granica je definisana količinom svjetlosti. U vodama Bosne i Hercegovine ova biocenoza rasprostire se od morske površine do oko tri metra dubine, tek sporadično i do pet, dok se u nekim dijelovima Jadrana proteže sve do 30, pa i 40 m dubine. Zajednice unutar biocenoze infralitoralnih algi pokazuju sezonske varijacije. Tako, sezonske varijacije u biomasi alga (u ljeto često manja, proljeće izrazito veća) nerijetko se pogrešno tumače kao pojačan antropogeni uticaj. Odlikuje se iznimnim diverzitetom manjih košljoriba, mekušaca (posebice glavonošaca), žarnjaka, spužvi, rakova, bodljokožaca i dr. taksa sa vrlo kompleksnim specijskim interakcijama. U ovom najčešće susrećemo spužve *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862 i žutu sumporaču *Aplysina aerophoba* (Nardo, 1833), zatim žarnjake *Anemonia viridis* (Forsskål, 1775), *Aiptasia mutabilis* Gravenhorst, 1831, kameni koralj *Cladocora caespitosa* (Linnaeus, 1758), rakove *Balanus perforatus* Bruguière, 1789,

Xantho poressa (Olivi, 1792), *Maja crispata* Risso, 1827, *Eriphia verrucosa* (Forsskål, 1775), zatim bodljokožce *Coscinasterias tenuispina* (Lamarck, 1816), *Ophioderma longicauda* (Bruzellius, 1805), mnogobrojne ježince i krstavce, zelenog zvjezdana *Bonellia viridis* (Rolando, 1821), mnoge vrste manjih košljoriba uključujući i morske konjice *Hippocampus guttulatus* (Cuvier, 1829).

Biocenoze zamuljenih pijesaka zaštićenih obala. Baš kao i u većini zatvorenijih plitkih kanala i uvala duž istočnog Jadrana, velika većina akvatorija Bosne i Hercegovine definisanog Malostonskim i zalivom Neum-Klek odlikuje se biocenozom zamuljenih pijesaka zaštićenih obala gdje su uticaji valova i struja minornog karaktera što uslovljava sedimentaciju sitnih čestica. Ovakve biocenoze susreću se od pet, najčešće 12 sve do maksimalne dubine od 30 m. Kako dno zaliva Neum-Klek poprima oblik bazena, sa strmim padinama i zaravljenim dnom gotovo pa jednake dubine. Čitavo dno dublje od izobate 15 karakterisano je prisustvom muljevitog sedimenta.

Većina organizama koji nastanjuju ovakvo stanište žive unutar površinskog sloja i hrane se organskim detritusom ili pak filtriranjem morske vode. Plitki dijelovi ovakvih uvala, nerijetko su kotilišta pojedinih vrsta ajkula i raža, mrijestilišta gospodarski značajnih košljoriba, ili pak hranilišta i rastilišta brojnih vrsta. Tako, na prvoj stepenici biocenoze kote se drhtulje, *Torpedo marmorata* Risso, 1810, a sporadično i morski psi pene *Mustelus punctulatus* Risso, 1827.

Obzirom na izniman diverzitet, u ovom sloju susrećemo brojne vrste košljoriba, elasmobranhija, žarnjaka, bodljokožaca, glavonošaca i rakova. Nažalost, ovo stanište je pod sve većim antropogenim pritiskom usljed ilegalnog iskorištavanja školjkaša (prvenstveno prstaca) što dovodi do trajnog gubitka staništa; zatim nasipanja obala, bespravne gradnje, kao i različitih oblika uznemiravanja i onečišćenja. Na biocenozi zamuljenih pijesaka zaštićenih obala Bosne i Hercegovine već postoji inicijativa za proglašenje zaštićenog područja (MPA) od strane Sharklab ADRIA.

Vrulje. Kao poseban krški fenomen na mjestima gdje su karbonatne stijene kroz koje protiče slatka voda ostale potopljene pod morem javljaju se vrulje, povremeni ili stalni izvori slatke vode iz morskog dna. U teritorijalnim vodama Bosne i Hercegovine susreće se veći broj manjih vrulja dosta različitih po svojoj hidrološkoj aktivnosti i morfologiji. Odlikuju se vrlo specifičnim ekološkim uslovima, a samim tim i biodiverzitetom koji nastanjuje neposrednu okolicu izvora, i koji direktno utiče na okolne morske biocenoze.

U priobalnom dijelu, od same površine do oko sedam metara dubine, gdje su vrulje brojne susrećemo kolonije dagnji *Mytilus galloprovincialis*, kojima se hrani golema kvrgava zvjezdica *Marthasterias glacialis*. Tu su također prisutne i ostrige *Ostrea edulis* te brojni drugi beskičmenjaci.

Iako vrulje kao takve nisu naznačene u EU Direktivi o staništima, one su izrazito fragmentisane i samim tim ugrožene. Onečišćenje koje u ova staništa dolazi slatkim vodom iz krša dodatno pridonosi samoj ugroženosti. Stoga, kako bi se očuvao ovaj krški fenomen i diverzitet koji sa sobom nosi, neophodno je konstantno nadgledati kakvoću morske vode, te u potpunosti zabraniti betoniranje plaža i drugi oblik granje na mjestima sa vruljama.

Edukacija, kao i podizanje svijesti širih javnih masa o značaju vrulja i drugih staništa u vodama Bosne i Hercegovine koja predstavljaju neprocjenjivo državno bogatstvo svakako bi se pozitivno odrazila na njihovo očuvanje.

Nedostaci u znanju:



- Ekosistemi mora i morske obale u BiH nisu dovoljno istraživani u periodu nakon 2000.-te godine, posebno sa aspekata ekosistemskih usluga/koristi od prirode i trendova stanja biodiverziteta.
- Pojedine grupe organizama, naročito faune su bolje istražene. Međutim, nedostaju znanja o funkcionisanju vrsta u ekosistemima, te o uticajima pritiska na stanje biodiverziteta.
- Podaci o invazivnim vrstama na području ove grupe ekosistema nisu dostupni.

Ključni nalazi:



- Ekosisteme mora i morske obale u BiH karakteriše visok diverzitet staništa i vrsta, iako se radi o relativno maloj površini (dobro utvrđeno).
- Ovi ekosistemi pružaju različite tipove koristi stanovništvu BiH (utvrđeno, ali nekompletno).
- Svi morski ekosistemi u BiH se nalaze pod intenzivnim direktnim pritiscima (dobro utvrđeno).

3.4.1.4 Kraški kompleksi

Kraši komplekski obuhvataju ekosisteme kanjona, klisura i stijena, ekosistema pećina i drugih podzemnih staništa i ekosisteme kraških polja.

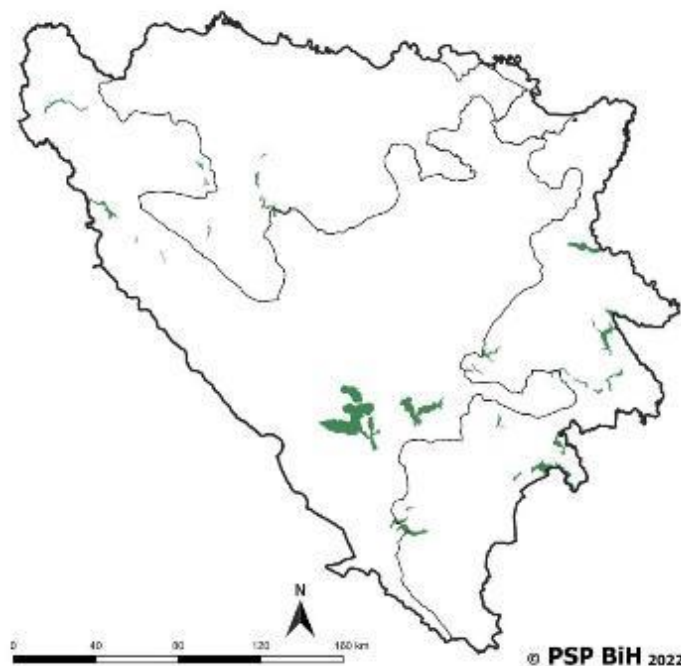
3.4.1.4.1 Kanjoni, klisure i stijene

Autor: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Reljef dinarskih planina u Bosni i Hercegovini je izrazito dinamičan. Obale kraških vodotoka često imaju formu strmih litica kanjona, a klisure su uobičajeni element, posebno u gorskim i brdskim pejzažima BiH. Od planinskih vrhova, pa do obala mora, na visokim nagibima su prisutne „ogoljene“ stijene, u kojima živi, sa aspekta endemizma, najspecifičniji dio bosansko-hercegovačke biološke raznolikosti. Na strmim liticama kanjona i klisura, te u vrhovima planina, na golim stijenama su razvijeni takozvani ekosistemi u pukotinama stijena. Iako su prisutni na cijelom verikalnom profilu BiH, od vrhova planina do obala mora, njihovo prisustvo je veoma naglašeno u planinskom i pretplaninskom pojasu (Redžić et al., 2011; Redžić, 2011) (Slika 3.21).

Specifične orografske, geomorfološke, hidrološke, odnosno ekološke prilike uslovile su pojavu klisura i kanjona u slivnim područjima svih važnijih vodotoka Bosne i Hercegovine. Vrlo specifičan kompleks ekoloških faktora (tip stijena, nagib stijena 40-90°, ekspozicija, izuzetno variranje temperature, vlažnosti vazduha, svjetlosnog režima, djelovanje vjetra), intenzivna florogeneza i singeneza rezultirali su prisustvom mnogih endemičnih biljnih i životinjskih vrsta u ovim ekosistemima. Ekosisteme u pukotinama stijena karakteriše najviši stepen endemičnosti i reliktnosti (Lakušić, 1982). Kanjone i klisure Bosne i Hercegovine danas karakteriše visok geomorfološki, ekosistemski i specijski diverzitet, pa mnogi autori smatraju da ova staništa predstavljaju globalnu svjetsku vrijednost (Redžić et al., 2008). Brojnim florističko-

vegetacijskim istraživanjima na prostoru Dinarida je potvrđeno da kanjonska staništa predstavljaju refugijume reliktnih životnih formi (Lakušić et al., 1986/89; Lakušić et al., 1991; Redžić et al., 2008).



Slika 3.21 Geografska distribucija kanjona, klisura i stijena u BiH (Izvor: Stupar et al., 2023)

Prema Barudanović et al. (2015), ekosistemi u pukotinama stijena, ekosistemi sipara i ekosistemi šuma u klisurama i kanjonima predstavljaju najveći rezervoar specifičnog biodiverziteta Bosne i Hercegovine. Ujedno (kroz održavanje staništa) to je jedna od najvažnijih ekosistemskih usluga koju ostvaruje ova grupa ekosistema. Danas ove zajednice pružaju rijetka staništa (utočišta) za brojne glacijalne i tercijerne endemo-reliktnne vrste. Drugi ekosistemski servisi koje pružaju ovi tipovi zajednica su skoro nemjerljivi u kratkom vremenskom razdoblju. Šume i šikare kanjona npr. imaju nezamjenjivu ulogu u sprečavanju erozije zemljišta, regulaciji klime i drugih ekosistemskih usluga. S druge strane, oni posjetiocu obezbjeđuju jedinstvenu sliku, koja se odnosi na veliki dio Bosne i Hercegovine (Redžić et al., 2008).

Međutim, pritisci na staništa u pukotinama stijena, na siparima i u kanjonskim šumama su sve veći. U planiranju korištenja prostora ova staništa se veoma često smatraju bezvrijednim i pogodnim za konverziju u putne i/ili druge infrastrukturne objekte, kao i za krčenje i potapanje u gradnji hidroelektrana i akumulacija. Staništa šuma i šikara kanjona i klisura su prirodna osnova za razvoj održivih privrednih i sportskih djelatnosti kao što su rafting, sportske aktivnosti na brzim rijekama, svi vidovi ekoturizma, kao i razvoj putnih infrastruktura na ekološki senzitivnan način. Dokument Strategije za zaštitu biološke i pejzažne vrijednosti Bosne i Hercegovine (NBSAP) 2015-2020, prepoznaje prioritarnu važnost zaštite ovih ekosistema.

Ekspertna mišljenja prikupljena u svrhu ove Procjene, ocjenju da ekosistemi u pukotinama stijena, ekosistemi sipara i šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, a veoma važnu ulogu u reguliranju kvalitete zraka, klimatskih procesa, količine i protoka slatkih voda, te kao podršku procesima učenja i generiranje znanja i opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Važnu ulogu ovi ekosistemi ostvaruju u reguliranju kvalitete slanih i slatkih voda, reguliranju procesa formiranja i zaštite zemljišta, sprečavanju i

ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, osiguranju energije, snabdijevanju ljekovitim resursima, te kao podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi i podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (Bećirović et al., 2023).

Prema Stupar et al. (2023), ekosistemi u pukotinama stijena, ekosistemi sipara i šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama trpe rastući pritisak od konverzije (degradacije) staništa, eksploatacije, zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Ocijenjeno je da su indirektni pritisci na ovu grupu ekosistema srednje jačine.

3.4.1.4.1.1 Ekosistemi u pukotinama stijena

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Ekosistemi u pukotinama stijena planinskih vrhova. Ova staništa karakterišu specifični ekološki uslovi (Lakušić et al., 1980; Redžić, 2011). Staništa se nalaze na nadmorskim visinama od 1300-1750m, a nagib terena je između 60° i 90°, zemljište je plitki regosol, klima je izuzetno promjenljiva. Specifični ekološki uslovi su u prošlosti inicirali razvoj uglavnom endemičnih i stenoendemičnih zajednica, koje su u određenim slučajevima najbolji pokazatelj biogeografske jedinstvenosti i posebnosti dinarskih planina (Redžić et al., 2011). Ekosistemi pukotina stijena u alpijskom i subalpijskom pojasu planina kao što su: Prenj, Čvrstica, Bjelašnica, Vlašić, Maglić, Volujak i Lebršnik se razlikuju od pukotina stijena gorskog i brdskog pojasa. Na specifične ekološke prilike prilagodile su se uglavnom endemične i stenoendemične zajednice, koje u najboljoj mjeri odražavaju biogeografsku unikatnost bosansko-hercegovačkih planina (Redžić et al., 2008).

U fitosociološkom smislu vegetacija u pukotinama stijena pripada klasi ASPLENIETEA TRICHOMANIS koja je, u zavisnosti od geološke osnove, diferencirana u tri vegetacijska reda: *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926 (sveze *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. 1926, *Micromerion croaticae* Horvat 1931 i *Moehringion muscosae* Ht et H-ić 1959), *Amphoricarpetalia* Lakušić 1968 (sveze *Amphoricarpion autariati* Lakušić 1968, *Amphoricarpion neumayeri* Lakušić 1968) i *Asplenietalia septentrionalis* Lakušić et al., 1969 (sveze *Asplenion septentrionalis* Lakušić et al., 1969) (Lakušić et al., 1978).

Ekosistemi u pukotinama krečnjačkih stijena. Značajne vrste ekosistema pukotina krečnjačkih stijena su: *Potentilla caulescens*, *Asplenium fissum*, *A. trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Kerneria saxatilis*, *Amphoricarpos autariatus*, *Edraianthus graminifolius*, *E. serpyllifolius*, *E. sutjeskae*, *Potentilla speciosa*, *P. clusiana*, *Moltkia petraea*, *Campanula pyramidalis*, *Minuartia graminifolia* ssp. *clandestina*, *Portenschlagiella ramosissima*, *Erysimum linariifolium*, *Inula verbascifolia* i brojne druge.

Ekosistemi pukotina krečnjačkih stijena se diferenciraju u više zajednica: (1) *Potentilletum clusianae* Horv. 1931 naseljava najhladnije, sjeveru eksponirane pukotine krečnjačkih stijena alpskog i subalpskog pojasa naših visokih planina. U ovoj zajednici dominira vrsta *Potentilla clusiana*; (2) *Potentillo-Edraianthetum nivei* Lakušić 1974, je prisutna na sjeveru eksponiranim liticama najviših krečnjačkih vrhova Vranice. Vrste karakteristične za ovu zajednicu su: *Edraianthus niveus* i *Potentilla clusiana*; (3) *Edraiantho-Potentilletum clusianae* Lakušić 1979 se razvija na najhladnijim okomitim stijenama visokih jugoistočnih Dinarida (Maglić, Volujak, Zelengora) na sjevernim ekspozicijama. Edifikatorske vrste ove zajednice su *Edraianthus serpyllifolius* i *Potentilla clusiana*; (4) *Asplenietum fissi* Horvat 1931 naseljava pukotine krečnjačkih stijena pretežno centralnih Dinarida, na višim

nadmorskim visinama. Zabilježena je na Dinari, Kamešnici, Klekovači, Osječnici, Prenju, Čvršnici, Čabulji, Vranu, Bjelašnici. Karakteristična vrsta zajednice je *Asplenietum fissum*. (5) *Amphoricarpus neumayeri*-*Gnaphalium pichleri* Horvat 1941 je endemična asocijacija koja naseljava pukotine krečnjačkih stijena Orjena. Karakterišu je vrste: *Amphoricarpus neumayeri* i *Gnaphalium pichleri*; (6) *Amphoricarpi-Pinetum leucodermis* Fukarek 1966 je endemična vrsta registrovana na Prenju. Karakterišu je vrste: *Pinus heldreichii* i *Amphoricarpus neumayeri*.

Ekosistemi u pukotinama silikatnih stijena. Pionirska vegetacija sveze *Sedo-Schleranthion* Br.-Bl. 1948 ili *Sedo albi-Veronicion dillenii* Oberdorfer ex Korneck 1974 se razvija na fragmentima silikatnih stijena. Postojanje ovog habitata se na području Bosne i Hercegovine prema literaturnim podacima može vezati za subalpsko i alpsko područje planine Vranice u rasponu od 1800 do 2100m. Predstavljaju fragmentirana staništa bez jasne diferencijacije, što zahtjeva dodatna terenska istraživanja. Staništa karakteriše pionirska vegetacija predstavljena mahovinama, lišajevima i vrstama porodice *Crassulaceae*. U ovoj zajednici na planini Vranici preovladava vrsta *Sempervivum schlechani* koja se javlja u velikim busenovima.

Ekosistemi u pukotinama silikatnih stijena su azonalnog karaktera, imaju fragmentarno rasprostranjenje. Zajednice reda *Asplenietalia septentrionalis* Lakušić 1968 su prisutne na prostoru planina oko Sutjeske gdje zauzimaju veoma male površine. Zastupljene su u subalpskom pojasu Maglića, Treskavice i Zelengore (Dizdarević, 1979). Za razliku od ekosistema pukotina karbonatnih stijena, koji se odlikuje bogatstvom biljnih vrsta i visokim procentom endema, ekosistem pukotina silikatnih stijena je veoma siromašan vrstama biljaka uopšte, a posebno endemičnim oblicima. Pored zajednica lišajeva (*Lichenetea* Lakušić 1968), mahovina (*Polytrichetea* Lakušić 1968), koje zauzimaju površine stijena ili male pukotine, u nešto većim pukotinama se javljaju paprati poput vrsta: *Asplenium septentrionale*, *A. ruta muraria*, *A. trichomanes* i *Polypodium vulgare*, te malobrojne populacije cvjetnica: *Cardamine resedifolia*, *Viscaria viscosa*, *Poa nemoralis* i još neke.

Ekosistemi u pukotinama stijena kanjona i klisura. Dominiraju u kanjonima i klisurama rijeka Drine, Vrbasa, Une, Unca, Neretve, Bosne. Najviši nivo raznolikosti karakteriše one zajednice koje ostvaruju direktan kontakt sa krečnjačkom geološkom podlogom bilo u pukotinama stijena koje pripadaju klasi *Asplenetalia trichomanis* Br.-Bl. 1934 kor. Oberd. 1977 ili na siparima klasa *Thlaspietea rotundifolia* Br.-Bl. 1948 i *Dripetea spinosae* Kuezel 1967. Uprkos tome što je zemljište plitko i siromašno hranljivim materijama, obraslo je uglavnom endemskim i reliktnim biljkama koje grade endemoreliktnu zajednicu u pukotinama stijena koje pripadaju vegetacijskim redovima *Amphoricarpetalia* Lakušić 1968, *Moltkeetalia petraeae* Lakušić 1968 i *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926 kao i zajednice na siparima iz redova *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1968 i *Dripeetalia spinosae* Kuezel 1967.

U kanjonima i klisurama prisutne su zajednice reda *Amphoricarpetalia* Lkšić 1968 sa centrom rasprostranjenja u centralnim i jugoistočnim Dinaridima (Lakušić et al., 1989). Red obuhvata niz endemičnih zajednica u pukotinama krečnjačkih stijena od submediteranskog do subalpskog i alpskog pojasa (Redžić, 2011).

Na prostoru kanjona Drine i njenih pritoka red *Amphoricarpetalia* Lkšić 1968 se diferencira na veliki broj fitocenoza (Lakušić et al., 1989). U kanjonu Drine iz sveze *Amphoricarpion autariati* Lkšić 1968 prisutna je endemo-reliktna asocijacija *Atamantha haynaldii* Lkšić et Redžić, 1991, a iz sveze *Edraianthion jugoslavici* Lakušić 1975 u kanjonima Drine i Žepe zajednica *Edraiantho-Dianthetum*

kitaibeli Lkšić 1975 čije je klasično nalazište u kanjonu rijeke Miljacke iznad Sarajeva. Zajednica *Edraiantho-Centauretum derventanae* Lkšić et Redžić 1988, je prvi put utvrđena u kanjonu Bijelog Rzava kod Višegrada.

U mediteranskom, submediteranskom i oromediteranskom području BiH zastupljene su pukotine stijena endemičnog reda *Moltkietalia petraeae* Lkšić 1968, čije zajednice karakterišu brojni paleoendemi i tercijarni relikti, lokalnog, dinarskog, balkanskog i dinarsko-apeninskog rasprostranjenja (Lakušić et al., 1991). Zajednice ovog reda imaju areal u kanjonima rijeka Una, Drina, Neretva i njihovih pritoka. Visoku učestalost u okviru zajednica reda *Moltkietalia petraeae* ostvaruju vrste: *Allium saxatile*, *Artemisia alba*, *Asperula longiflora*, *Athamantha haynaldi*, *Potentilla caulescens*, *Delphinium fissum*, *Onosma stellulata*, *Euphorbia myrsinites*, *Iris bosniaca*, *Euphrasia illirica*, *Jurinea mollis*, *Minuartia graminifolia*, *Micromeria thymifolia*, *Satureja montana*, *Sedum ochroleucum*, *Sesleria tenuifolia*, *Silene saxifraga*, *Moltkia petraea*, *Plantago argentea*, *Rhamnus orbiculatus* i dr. (Redžić et al., 2007; Redžić et al., 2011).

U kanjonu rijeke Neretve su prisutne endemoreliktne zajednice *Inulo verbascifoliae-Moltkietum petraeae*, *Asplenio-Cotinetum horizontalis* Horv. 1963. Endemična zajednica *Heliospermo retzdorfiani-Oreahrzogietum illyrica* svoj optimum razvoja ima na planinama hercegovačko endemnog centra (Redžić et al., 2007), a u kanjonu Neretve zastupljena je u vegetaciji okomitih krečnjačkih stijena od 200 do 1500 m.

Neke od zajednica pukotina stijena u kanjonu Une su *Centaureo deustae-Campanuletum pyramidalis* sa dominantnim vrstama *Campanula pyramidalis* dinarsko-apeninskog i *Centaure deusta* balkansko-apeninskog areala. Zajednica *Asplenio lepidi-Campanuletum unaensis* Lakušić et Redžić, 1991 je stenoendemična zajednica kanjona Une iznad Martin Broda. U kanjonu Drine razvija se zajednica *Campanuletum balcanicae* Lakušić 1968, *Centaureo glaberimae-Onosmetum stellate*, *Centaureo deustae-Campanuletum pyramidalis*, *Centaureteo triumfetti-Moltketum petraeae*.

3.4.1.4.1.2 Ekosistemi sipara

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Ekosistemi sipara u planinskim vrhovima. Djelovanjem glečera u prošlosti, te stalnim otkidanjem stijena ispod planinskih vrhova, formirana su predplaninska i planinska točila ili sipari. Zovu ih sipari jer stijena stalno sipi i kreće se prema podnožju planinskih vrhova. U singenetskom pogledu vegetacija siparišta ostvaruje vezu sa vegetacijom pukotina stijena na izraženim nagibima, a na blažim nagibima i umirenijim siparima sa zajednicama predplaninskih rudina (Redžić et al., 2008).

Na području BiH ekosistemi sipara zauzimaju značajnije površine na visokim hercegovačkim planinama i jugoistočnim Dinaridima. Alpijski i subalpijski sipari se razvijaju ispod planinskih vrhova na mjestima gdje se odvajaju komadi stijena, a ledničke aktivnosti u prošlosti su bila vrlo jake. Raspadom stijena kamenje se stalno odvaja u vidu sitnijih ili krupnijih komada različitog oblika koji se kreću prema osnovi planinskih vrhova. Zemljišta su regosoli, a biljke su na ove uslove prilagođene dobro razvijenim korjenovim sistemom koji prodire duboko između kamenja. Ovi ekosistemi predstavljaju stanište značajnog broja rijetkih i endemičnih vrsta (Redžić et al., 2011). Krečnjački sipari brdskog do alpijskog pojasa u sintaksonomskom pogledu pripadaju klasi

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948, redu *Arabidetalia flavescens* Lakušić, 1968 koji zauzima širok prostor u subalpskom i alpskom pojasu karbonatnih masiva Maglića, Volujaka i Zelengore (Lakušić et al., 1976). Većina naših hladnih subalpskih i alpskih sipara pripada posebnim, endemičnim svezama *Saxifragion prenjae* Lakušić 1968 i *Bunion alpini* Lakušić 1968, red *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1968, klasa *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948, koje treba uključiti u ovo stanište. Za sada smo subalpske i gorske sipare sveze *Silenion marginatae* Lakušić 1968 priključili stanišnom tipu 8140, a dalja istraživanja će ih egzaktnije opredijeliti (Drešković et al., 2012).

Zajednice sveze *Silenion marginatae* Lakušić 1968 su: (1) *Drypetum linnaeanae* Horv. 1931 razvija se na planini Orjen, na lokalitetima ispod Buganje grede, iznad Dobrog dola i ispod Vučjeg zuba, gdje zauzima male površine; (2) *Drypidi-Silentum marginatae* Lakušić (1967) 1968 razvija se na Trnovačkom Durmitoru, Volujku i Zelengori pri nadmorskim visinama između 1500 i 2000m na različitim ekspozicijama i nagibima najčešće oko 30°, (3) *Geranio-Heracleetum balcanicum* Lakušić 1968 raširena je po siparima Maglića, Volujka i Zelengore na nadmorskim visinama između 1500 i 1700m nad morem, na nagibu terena između 20 i 30° (Lakušić et al., 1977), (4) *Cerastietum dinaricae* Hor. 1931 je endemična dinarska zajednica u kojoj dominira *Cerastium dinaricum*. U Bosni i Hercegovini je rasprostranjena na Dinari i Kamešnici.

Zajednice sveze *Bunion alpini* Lakušić 1968 su: (1) *Bunio-Iberetum pruitii* Horv. 1933 Trinajstić se razvija u alpskom i subalpskom pojasu visokih Dinarida na slabo pokretnim siparima sa sitnim materijalom i (2) *Euphorbio-Valerianetum bertisceae* Lkšić 1968 sa klasičnim nalazištem na Vlasulji i Badnju, pri nadmorskim visinama između 2100 i 2280 m.

Zajednice sveze *Saxifragion prenjae* Lakušić 1968 su: (1) *Saxifrago-Papaveretum keneri* Lkšić 1968. zastupljena je na veoma hladnim i sjeveru izloženim siparima na planinama oko Sutjeske. Edifikatorske vrste su *Saxifraga glabella* i *Papaver keneri*, a od endemičnih i tercijerno-reliktnih vrsta: *Cerastium dinaricum*, *Silene albanica*, *Myosotis suaveolens*, *Viola zoysii* subsp. *pancicii*, *Valeriana bertisceae*, *Plantago atrata*, *Galium anisophyllum* var. *balcanicum*, *Arabis alpilla* subsp. *flavescens*, *Taraxacum alpinum*, *Salix retusa*, *Linaria alpina*, *Veronica aphylla*, *Arenaria biflora* i (2) *Saxifragetum prenjae* Horv. 1941, predstavlja visoko planinski tip sipara sa dominacijom vrste *Saxifraga prenja*. Rasprostranjena je na hladnim subalpskim i alpskim siparima Prenja, Bjelašnice, Maglića, Volujka.

Zajednica sveze *Corydalion ochroleucae* Lkšić 1975, *Corydalo-Heracleetum macrorhizi* Bleč. 1958 je razvijena u subalpskom pojasu Maglića, ali se spušta i niže u doline i kanjone okolnih rijeka. Za zajednicu su karakteristične vrste: *Pseudofumaria alba* i *Geranium macrorrhizum*.

Silikatni sipari od montanog do snježnog nivoa pripadaju redu *Androsacetalia alpinae* Braun-Blanquet in Braun-Blanquet et Jenny 1926. i *Galeopsietalia ladani* O. de Bolòs 1968, a karakterišu ih pokretni fragmenti izdrobljenih stijena izraženog nagiba, duga pokrivenost snijegom tokom godine i raštrkana vegetacija siromašna vrstama. Značajne vrste su *Cardamine resedifolia*, *Cetraria islandica*, *Cladonia pyxidata*, *Gnaphalium supinum-balcanicum*, *Jasione bosniaca*, *Lycopodium alpinum*, *Poa laxa*, *Polytrichum* sp., *Ranunculus crenatus* i dr. Rasprostranjenje ovog staništa na prostoru Bosne i Hercegovine, prema literaturnim podacima, se vezuje za subalpski pojas planine Vranice, mada je i šira distribucija prisutna. Na planini Vranici nalazi se azonalno u kontaktu sa ekosistemom snježnjaka na silikatima koji se razvija na sjevernim ekspozicijama u rasponu od 1800 do 2100 m.

Ekosistemi sipara u kanjonima i klisurama. Krečnjački sipari u brdskoj i planinskoj zoni predstavljaju tip staništa sa prioritetom za očuvanje prema EUHD. Ovaj tip staništa u BiH odlikuju suvi i topli klimatski uslovi u pojasu kontinentalnih Dinarida i njihovih pripanonskih obronaka na nižim nadmorskim visinama. Literaturni podaci o rasprostranjenju ovog tipa staništa u Bosni su veoma oskudni (vezani za kanjon Neretve i Une), jer termofilni brdski sipari nisu bili predmet istraživanja. Ipak, novija terenska istraživanja potvrđuju prisustvo ovog habitata u klisurama i kanjonskim sistemima Une, Sane, Vrbasa, Ugra, Drine, Lima, Lašve, pritoka gornjeg sliva rijeke Bosne (Stavnja, Bukovički potok kod Vareša, Miljacka, Željeznica) itd. Od značajnih vrsta koje se navode u Centralnoj Evropi, kod nas se redovno javljaju: *Achnatherum calamagrostis*, *Dryopteris robertiana* i *Galeopsis angustifolia*. Od lokalno karakterističnih vrsta važno je pomenuti vrste: *Corydalis ochroleuca* ssp. *leiosperma*, *Scutellaria altissima*, *Acinos hungaricus* i *Geranium macrorrhizum* (Muratović & Milanović in Drešković et al., 2011).

Ekosistemi reda *Arabidetalia flvescentis* Lakušić 1968 se diferencira na veći broj sveza. Sipari brdskog i gorskog pojasa sveze *Corydalion ochroleucae* Lakušić 1975 u kanjonu Drine su diferencirani na zajednicu *Corydalo-Geranietum macrorhyzi* Blečić 1958 u koji dominira vrsta *Corydalis ochroleuca*.

Ekosistemi reda *Dripetalia spinosae* Quezel 1967 sa svezom *Peltarion alliaceae* H-ić (1956) 1958 koja ima mediteransko-submediteransko rasprostranjenje, a u kanjonu Une se diferencira na zajednice *Micromerio thymifolii-Corydaletum leiospermae* Lakušić et Redžić 1991 i *Asplenio-Ceterachetum officinalis* Lakušić et Redžić 1991, a Neretve *Marubio-Rumicetum scutati* Lakušić et Redžić 1988. Na cijelom vertikalnom profilu kanjona rijeke Neretve do planinskih vrhova, posebno onih na planini Čabulja javljaju se sipari koji su pod uticajem mediteranske klime, a odlikuje ih visoko bogatstvo kako vrsta, tako i zajednica. Najveći značaj u fitogeografskom smislu imaju sljedeće zajednice: *Dripeetum jackuiniana* Horvatić 1934, *Geranio-Anthriscetum fumarioidis* Horvatić 1963, *Teucro arduini-Peucedanetum* i *Micromerio thimifoliae-Ceranietum macrorhilo*.

Od oko 100 vrsta koje ulaze u sastav vegetacije sipara kanjona Drine i njenih pritoka oko 35 vrsta su endemi Dinarida ili Balkanskog poluostrva, što ukazuje da su i sipari, kao staništa ekstremnim ekološkim uslovima refugijalnog karaktera (Lakušić et al., 1989).

3.4.1.4.1.3 Šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

U kanjonu rijeke Drine je prisutan ekosistem *Ostryo-Picetum omorikae* Lakušić 1981. Edifikatorske vrste su: *Picea omorika*, *Pinus nigra* ssp. *illyrica*, *Picea abies*, *Erica carnea*, *Hepatica nobilis*, *Actaea spicata*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Fagus sylvatica*, *Rhamnus saxatilis*, *Campanula balcanica*, *Petasites kablikianus*, *Festuca panciciana* i druge. Visok stepen složenosti ekosistema, visok procenat endemičnih dinarskih i balkanskih vrsta tercijarno-reliktnog karaktera govori da ovaj ekosistem ima refugijalni tercijarno-glacijalni-reliktni karakter i da je ova fitocenoza u smislu istraživanja kanjona (Mišić, 1981) polidominantna pa se može označiti kao *Picetum omoricae mixtum* (Dizdarević et al., 1985).

Ekosistemi termofilnih hrastovih šuma u kanjonima i klisurama pripadaju vegetacijskom redu *Quercetalia pubescentis* Klika 1933 (*Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1931, 1932). Razvijaju se u

kanjonima Une, Sane, Vrbasa, Drine, Neretve i u klisurama u slivnom području Bosne. Ove šume se odlikuju visokim stepenom biodiverziteta, a na njihovim staništima uslove za život nalaze brojni endemi i tercijarni relikti, kao i veći broj ljekovitih, jestivih i vitaminoznih vrsta (Lakušić et al., 1976).

Ekosistemi šuma crnog graba i šikara bjelograbića u BiH se javljaju u kanjonima i klisurama srednjih i kontinentalnih Dinarida, gdje se diferenciraju kako prostorno tako i visinski, ekološki i floristički. U ekološkom smislu kserotermne šume i šikare se diferenciraju na šikare donjeg dijela u submediteranskom pojasu sa dominacijom bjelograbića (*Carpinus orientalis*) i šikare u gornjem dijelu submediteranskog i mediteransko-montanog pojasa sa dominacijom crnog graba (*Ostrya carpinifolia*).

Svezi *Seslerio-Ostryon* Lkšić, Pavlović, Redžić 1982 pripada najrasprostranjenija reliktna zajednica crnog graba i jesenje šašike *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* Ht et H-ić 1950, koja nalazi optimum u kanjonima bosansko-hercegovačkih rijeka. Prisutne su na strmim padinama, najčešće na sjevernim i sjeverozapadnim ekspozicijama, sve do oko 1000m nadmorske visine (Lakušić et al., 1982). U sastavu ovih šuma najzastupljeni su: *Ostrya carpinifolia*, *Tilia platyphyllos*, *Acer obtusatum*, *Acer monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Cornus mas*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cotinus coggygria*, *Euonymus verrucosa*, *Frangula rupestris*, *Carpinus orientalis*. Od zeljastih biljaka najveću pokrovnost ostvaruju: *Sesleria autumnalis*, *Mercurialis ovata*, *Teucrium chamaedrys*, *Cyclamen purpurescens*, *Galium schultesii*, *Hepatica nobilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Melampyrum hoermannianum*, *Convallaria majalis*, *Origanum vulgare*, *Buphthalmum salicifolia*, *Peucedanum oreoselinum*, *Asplenium ceterach*, *A. trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Campanula pyramidalis*, *Saxifraga paniculata* i druge (Redžić et al., 1986).

Zajednica *Ostryo-Carpinetum orientalis* obrasta, uglavnom, donje dijelove najtoplijih položaja, gdje je inklinacija jako izražena, a geološka podloga je krečnjačka sa plitkim krečnjačkim crnicama. Vrste za identifikaciju su: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Prunus mahaleb*, *Cotynus coggygria*, *Sorbus torminalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Rhamnus rupestris*, *Cyclamen purpurescens*, *Thymus serpyllum*.

Zajednica *Seslerio angustifoliae-Ostryetum carpinifoliae* Lkšić 1975 ima *locus classicus* u kanjonima pritoka rijeke Bosne, a kasnije je nađena u kanjonima pritoka Drine u kanjonu Dervente (Redžić et al., 1986). Ova zajednica povezuje vegetaciju termofilnih šuma i šikara sa vegetacijom pukotina stijena. U florističkom sastavu zajednice prisutne su endemične i reliktno vrste: *Sesleria angustifolia*, *Ostrya carpinifolia*, *Centaurea derventana*, *Edraianthus jugoslavicus*, *Seseli rigidum*, *Scabiosa leucophylla*, *Asperula scutellaris* i druge (Lakušić et al., 1989)

Carpino betuli-Ostryetum carpinifoliae Lakušić et Redžić 1988 je polidominantna zajednica evidentirana na ušću Žepe u Drinu. U spratu drveća ove zajednice dominiraju: *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *Tilia platyphyllos* i druge (Lakušić et al., 1989).

U kanjonu Neretve (Muratspahić et al., 1991), Vrbasa (Redžić et al., 1986), Une (Lovrić et al., 1988) je zabilježena zajednica *Aceri-Carpinetum orientalis*, koja se razvija kao degradacioni stadij cerovih, termofilnih bukovih i termofilnih kitnjakovih šuma.

Jedna od najraširenijih polidominantnih zajednica u klisurama i kanjonima je *Aceri-Tilietum mixtum* Stefanović 1979, prisutna u kanjonu Sane, Vrbasa, Drine, Neretve i Trebišnjice sa pritokama, a optimalno razvijena u kanjonu Une (Stefanović, 1979). Ovi ekosistemi se razvijaju na strmim padinama, siparima i jarugama. Orografiju ovih šuma odlikuju mezohigrofilna i izrazito humusna

duboka zemljišta. Međutim, ova staništa se reljefski, geološki, morfološki po edifikatorskim sastojina veoma razlikuju (Brujić in Drešković et al., 2011). Značajne vrste su: *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *T. argentea*, *Fagus sylvatica*, *Staphylea pinnata*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Corylus avellana*, *Euonymus latifolia*, *E. europaea*, *Ribes grossularia*, *Allium ursinum*, *Tanacetum macrophyllum*, *T. vulgare*, *Lunaria rediviva*, *Petasites* spp., *Senecio nemorensis*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Lapsana communis*, *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*, *Moehringia trinervia*, *Myosotis sylvatica*.

Skiofilne kanjonske sastojine tise su konstatovane na planinama Baba i Somina u Hercegovini i u kanjonu Vrbasa (slapovi kod Jajca i Tijesno kod Banje Luke), dok na nekim planinama tisa dolazi na otvorenim staništima, gdje uživa punu svjetlost (Ballian & Kraigher, 2021). Pored tise (*Taxus baccata*), tu se mogu se naći i vrste: *Sorbus aria*, *Viburnum maculatum*, *Berberis vulgaris*, *Ribes alpium*, *R. grossularia*, *R. petraeum*, *Geranium macrorrhizum*, *Mercurialis perennis* i druge.

Nedostaci u znanju:



- Ekosistemi kanjona, klisura i stijena u BiH nisu dovoljno istraživani u periodu nakon 2000-e godine, posebno sa aspekata koristi od prirode i trendova stanja biodiverziteta.
- Nedostaju znanja o funkcionisanju vrsta u ekosistemima, te o uticajima pritisaka na stanje biodiverziteta.

Ključni nalazi:



- Ekosistemi kanjona, klisura i stijena karakterišu se najvećim stepenom specifične (endemične i reliktno) biološke raznolikosti u BiH (dobro utvrđeno).
- Ova grupa ekosistema se nalazi pod direktnim pritiskom od: konverzije staništa (kamenolomi, hidrotehnički radovi, izgradnja infrastrukture, potapanje), zagađenje (divlje deponije), klimatske promjene (utvrđeno, ali nekompletno).

3.4.1.4.2 Pećine i druga podzemna staništa

Autor teksta: Lada Lukić Bilela, Nermina Sarajlić

Uvod

Bosna i Hercegovina je 2015. godine objavila Vodič kroz tipove staništa BiH prema Direktivi o staništima EU (Milanović et al., 2015) gdje su špiljska staništa obrađena u okviru staništa 8310 - Špilje zatvorene i jame za javnost. Kroz brojna nacionalna savjetovanja, eksperti iz Bosne i Hercegovine su odlučili u ovaj tip staništa ubrojati i faunistički bogate speleološke objekte kao što su npr. Vjetrenica i Megara usprkos tome što su jednim dijelom otvorene za turističke posjete, s ciljem njihove bolje zaštite. Ovi speleološki objekti se nalaze i na predloženim Natura 2000 područjima u BiH (2011 Drešković et al., 2011).

Za određivanje stanišnih tipova unutar 8310 staništa, Bosna i Hercegovina koristi općeprihvaćenu klasifikaciju staništa koju je objavila 2010. godine Republika Hrvatska (Gottstein, 2010). S tim u vezi,

prema Četvrtoj revidiranoj verziji NKS RH iz 2014. godine (NN 88/14), podzemlje se dijeli na četiri osnovna stanišna tipa, a to su: H.1. Kraške jame i špilje, H.2. Nekraške jame i špilje, H.3. Intersticijska podzemna staništa, H.4. Antropogena podzemna staništa. Općenito, kraške jame i špilje dominiraju ne samo površinom, nego i raznolikošću staništa i vrsta. U svim navedenim tipovima staništa različiti ekološki faktori određuju rasprostranjenje i gustoću populacija koje ih naseljavaju.

U najznačajnija obilježja špiljskih staništa ubrajaju se: nedostatak svjetla, relativno stabilna temperatura koja načelno odgovara prosječnoj godišnjoj temperaturi okolnog područja, visoka relativna vlažnost zraka uz relativno nisku temperaturu vode. Mada smatrana oligotrofičnim staništima, organska tvar primarno dopijeva iz nadzemnih ekosistema vertikalnom precipitacijom i unosom bujične vode kroz ponore i otvore jama. Guano (izmet šišmiša i ptica) kao i mikrobne zajednice koje stvaraju biofilm, sastavljen od biopolimernog ekstracelularnog matriksa (EPS - extracellular polymeric substances), danas se smatraju najznačajnijim izvorom raspoloživog ugljika u podzemnim staništima (Flemming et al., 2000).

Prema mediju koji naseljava podzemna fauna, razlikuju se kopneno stanište, prijelazno područje i vodeno stanište. Amfibijska kraška špiljska staništa, odnosno podzemna staništa prijelaznog karaktera sa stalnim ili povremenim tankim slojem vode koja se prelijeva preko matične stijene, po prvi put su utvrđena i opisana u speleološkim objektima iz Bosne i Hercegovine. Iz dva tipa ovih staništa: špiljskog higropetrika - staništa tankog sloja vode koja se prelijeva po stijenama špilja i sigovini (2004 Sket, 2004), te staništa marifugijskih naslaga, upravo su iz Bosne i Hercegovine opisane prve karakteristične vrste: *Hadesia vasiceki* J. Muller, 1911, *Typhlogammarus mrazeki* Schaferna, 1907 i puževi roda *Vitrea* Fitzinger, 1833.

Nekoliko je specifičnih podzemnih staništa prisutno na području Bosne i Hercegovine: na višim altitudama bosanskohercegovačkih planinskih masiva prisutne su brojne ledene špilje s povremenim akumulacijama snijega i leda, koje nastanjuju karakteristični rodovi i vrste troglobionata. Na području golog krša i krša s plitkim nadslojem posebno su izražena intersticijska kopnena staništa: površinsko kopneno intersticijsko stanište (MSS - *milieu souterrain superficiel*; mreža malih podzemnih šupljina i kaverni) i u dubljoj zoni stanište pukotina stijena. Ova staništa su na području Bosne i Hercegovine još uvijek većinom neistražena (Lukić Bilela et al., 2019).

Budući da je više od 50% teritorije Bosne i Hercegovine obuhvaćeno Dinarskim kršem, najgušća distribucija speleoloških objekata upravo je na području Dinarida: južne i jugoistočne Hercegovine, zapadne Hercegovine, te sjeverozapadne i centralne Bosne (Lukić-Bilela & Ozimec, 2010) Dostupni Katastar speleoloških objekata Bosne i Hercegovine (Mulaomerović et al., 2006) navodi ih 4033, mada se svakim istraživanjem njihov broj povećava.

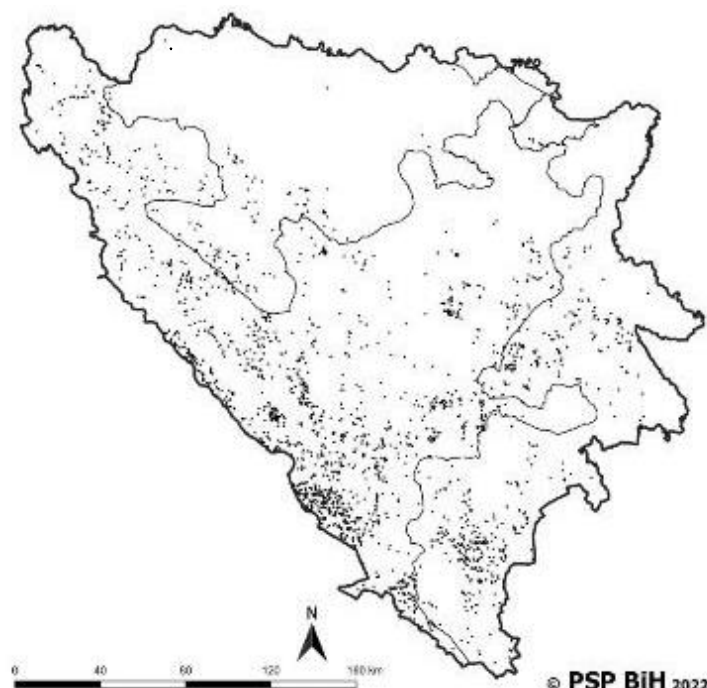
Prema brojnosti i raznolikosti faune koja naseljava podzemne ekosisteme (Slika 3.22) područje Dinarskog krša najbogatija je regija Balkanskog poluotoka, pri čemu najveći broj vrsta pripada fauni Bosne i Hercegovine (Lukić-Bilela & Ozimec, 2010). Također, Dinaridi su u pogledu bioraznolikosti podzemne faune među najbogatijima u svijetu. Faunu koja naseljava podzemna staništa Dinarskog krša odlikuje izniman diverzitet, raznolike filetičke linije koje su se tokom geološke prošlosti prilagođavale zahtjevnim uvjetima životne sredine. Podzemnu faunu dijelimo na: prave stanovnike špiljskih staništa (troglobionti; stigobionti), djelomično prilagođene na špiljska staništa (troglifili; stigofili), povremene stanovnike špiljskih staništa (subtroglifili; substigofili) i slučajne stanovnike špiljskih staništa (troglokseni, stigokseni).

Prema Stupar et al. (2023), pećine i druga podzemna staništa se nalaze pod malim, ali konstantnim direktnim i indirektnim pritiscima. Osobito su izraženi različiti, antropogeni utjecaji i posljedice klimatskih promjena (Lukić Bilela & Jelić, 2018).

Antropogeno djelovanje, u prvom redu devastacija, zagađenje uslijed odlaganja otpada, dugoročno ostavljanje klopki sa atraktantima, odlaganje otpada i loženje vatri u pećinama, značajno negativno utiče na subteranu faunu, osjetljivu na vrlo male oscilacije temperature i vlage. Posebno je opasan otpad na bazi naftnih derivata, minsko-eksplozivna sredstva i klaonični otpad. Kanalizacijski odvodi u podzemlju su česti u Hercegovini i priobalju, gdje se osim organske tvari nagomilavaju i kemikalije.

Kolonije šišmiša su često ugrožene prekomjernom upotrebom organoklornih pesticida koji dopijevaju u podzemne vode, ali i sve češćim uznemiravanjem. Mijenjanje vodnog režima rijeka, osobito melioracija, izgradnja hidroelektrana i vještačkih hidroakumulacija ima poguban utjecaj na podzemna staništa i njihov živi svijet.

Najistaknutiji primjer je izgradnja betonskog korita rijeke Trebišnjice, nekada jedne od najdužih europskih ponornica sa 187 km podzemnog toka, što je rezultiralo uništenjem brojnih podzemnih staništa Popovog polja. Zbog toga, u Vjetrenici i ponorima Crnulja i više nije moguće naći žive jedinke školjkaša *Congeria kusceri* ili mnogočetinjaša *Marifugia cavatica*, nego samo njihove ljuštore kao podsjetnik da su tu nekada živjele. U ponoru Žira, kongerija je uspjela preživjeti zahvaljujući stalnom zadržavanju vode u jezeru unutar sifona.



Slika 3.22 Geografska distribucija pećina u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Stepen istraženosti diverziteta podzemnih staništa Bosne i Hercegovine

Speleološka i biospeleološka istraživanja na zapadnom dijelu Balkanskog poluotoka imaju tradiciju dugu gotovo dva stoljeća. Izniman doprinos poznavanju podzemne faune Bosne i Hercegovine dali su Viktor Apfelbeck (1859-1934.), Karel Absolon (1877-1960.), Edmund Reitter (1845-1920.), René

Jeannel (1879-1965.), Jovan Hadži (1884-1972.), Leo Weirather (1887-1965.), Stanko Karaman (1889-1959.), Josef (Giuseppe) Müller (1880-1964.), Egon Pretner (1896-1982.), Max Beier (1903-1979.), Josef Kratochvil, (1909-1992.), Adem Buturović (1912-1963.), Mirko Malez (1924-1990), Christa L. Deeleman-Reinhold (1930.-) te akademici Boris Sket (1936-2023.) i Gordan Karaman (1938.-).

U posljednjem desetljeću intenzivnija istraživanja speleoloških objekata vrše biolozi, geomorfolozi i hidrolozi sa Univerziteta u Sarajevu, Mostaru, Banja Luci i Tuzli (Drešković et al., 2011; Lukić-Bilela et al., 2013; Lukić Bilela & Jelić, 2018; Lukić et al., 2019; Milanović et al., 2015), te članovi nekoliko nevladinih organizacija iz Bosne i Hercegovine (Biospeleološko društvo u BiH (BIOSPELD), SD Mijatovi Dvori Tomislavgrad, SNIK ATOM Zavidovići, SD Herceg Mostar Centar za krš i speleologiju Sarajevo, SD Ponir-Banja Luka i dr.) u suradnji sa kolegama iz zemalja regije (Lukić-Bilela i Ozimec, 2010; Zgmajster i Delić, 2015; Karaman, 2016; Bajraktarević et al., 2017; Ozimec et al., 2017; Lukić Bilela et al., 2019). Ipak, dok Slovenija i Hrvatska imaju temeljito organizirana i redovita istraživanja, u Bosni i Hercegovini ona su još uvijek sporadična. Tako je značajan broj speleoloških objekata istraživani po prvi put tek krajem 20. vijeka, a zasigurno će se na konačan popis i katastar speleoloških objekata čekati još dugo, zbog nedovoljnog broja istraživača i nedovoljne potpore istraživanjima.

Prema podacima iz 2004. godine, obligatnu subteranu faunu Balkanskog poluotoka, uključujući dijelove Slovenije i Hrvatske, čini približno 975 terestričnih i 650 akvatičnih vrsta. Od ukupnog broja troglobiontskih i stigobiontskih vrsta koje naseljavaju Balkanski poluotok, njih 80% naseljava Zapadni Balkan, odnosno područje Dinarida (2004 Sket, 2004). U podzemnoj fauni BiH do sada nisu nađeni pripadnici filuma Porifera; podzemni mnogočetinjaš *Marifugia cavatica* Absolon & Hrabe, 1930, stigobiontni školjkaši i tercijarni relikti *Congerina kusceri* Bole, 1962, *Congerina mulaomerovici* Morton & Bilandzija 2013, te jedini podzemni žarnjak na svijetu *Velkovrhia enigmatica* Matjasic & Sket, 1971, ne samo da nastanjuju nekoliko speleoloških objekata, već su prve tri vrste iz Bosne i Hercegovine i opisane. Paleoendem Dinarida *M. cavatica* nađena je na nekoliko lokaliteta u Bosni i Hercegovini (Kupriyanova et al., 2009), između ostalih i u špiljskom sustavu Vjetrenice te u kanjonu Prače (Mulaomerović & Milanolo, 2012). Čovječja ribica (*Proteus anguinus* Laurenti, 1768), endem Dinarida i simbol Dinarskog krša, spominje se na preko stotinu lokaliteta u Bosni i Hercegovini, njih 55 sa sigurnošću potvrđenih (41 potencijalni lokalitet; 32 literaturna navoda gdje proteus nije zabilježen preko 30 godina; www.bhhuatra.com). Stanište proteusa u Bosni i Hercegovini obuhvaća područje Istočne i Zapadne Hercegovine te Sjeverozapadne Bosne, a vezano je za slivove rijeka Trebišnjice, Trebižata, Une, Sane i njihovih manjih pritoka.

Na području Bosne i Hercegovine su zabilježene 32 vrste šišmiša (Chiroptera) (Report (UNEP/EUROBATS, 2023) koji nerijetko formiraju vrlo velike i značajne kolonije (Babić et al., 2018; Dervović & Presetnik, 2016; Hodžić, 2015; Husanović & Mulaomerović, 2018; Karapandža, n.d.; Karapandža et al., 2014; 2011 Lukić-Bilela et al., 2011; Magagnoli et al., 2014; Milanolo et al., 2017; Mulaomerović & Dervović, 2015; 2013 Mulaomerović, 2013; Napotnik & Pašić, 2016; 2013 Pašić & Presetnik, 2013; Rnjak et al., 2017). Više podataka se može naći u Bibliografiji radova o šišmišima za period od 1892. do 2018. godine (Mulaomerović & Presetnik, 2018). U Bosni i Hercegovini su česti stanovnici špilja *Myotis capaccinii*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus euryale*, *R. ferrumequinum*, *Myotis blythii*, *M. myotis* i *M. emarginatus*. Nabrojane vrste reda Chiroptera uvrštene su na Dodatke II Bernske konvencije, Dodatak II i IV Direktive o staništima te Dodatak II Bonnske konferencije. Pećine na višim nadmorskim visinama, koje se odlikuju povremenim akumulacijama

snijega i leda, su mjesta na kojima se gnijezdi žutokljuna galica *Pyrrhocorax graculus* (Mulaomerović, 2008).

Pećine u Bosni i Hercegovini su značajna arheološka i paleontološka nalazišta. Najbrojniji su fosilni ostaci pećinskog medvjeda *Ursus spelaeus* Rosenmüller & Heinroth 1794 (Lukić-Bilela et al., 2009; Lukić-Bilela et al., 2013; Malez & Slišković, 1898; Malez, 1965; Malez, 1970; Malez, 1973; Malez et al., 1987; Malez et al., 1988, 1988; Milanolo & Mulaomerović, 2007). Osim Megare na planini Bjelašnici, među najznačajnijim nalazištima pećinskog medvjeda je špilja Dahna iznad sela Omerovići (Duvanjsko polje) koja se posljednje desetljeće intenzivno istražuje na međunarodnim speleološkim/speleoronilačkim ekspedicijama Ponor Kovači-Izvor Ričine (Dilber et al., 2022; 2019; Lukić-Bilela et al., 2019; Madunić et al., 2022; Marković et al., 2018; Ozimec et al., 2017). Od ostalih predstavnika pleistocenske faune, poznata su nalazišta špiljskog leoparda iz Vjetrenice *Panthera pardus* (Miculinić, 2012) i stepske pike *Ochotona pusilla* iz Centralne Bosne (Malez, 1968; 1970). U podzemnim staništima Dinarida je prisutno iznimno bogatstvo mikrobnih zajednica koje se intenzivno istražuju posljednje desetljeće (Kostanjšek et al., 2013; 2020 Lukić Bilela et al., 2020) s posebnim osvrtom na njihov biotehnoški potencijal (Bešta-Gajević et al., 2023; Lukić Bilela & Carlos Jiménez, 2021; Lukić-Bilela et al., 2022). Veliki broj speleoloških objekata u Bosni i Hercegovini su tipski lokaliteti za brojne takse, pri čemu je Vjetrenica, kao jedna od faunistički najbogatijih špilja svijeta (Ozimec & Lučić, 2010; Ozimec et al., 2021) tipski lokalitet za čak 39 vrsta (Lukić Bilela et al., 2019).

Pregled dijela pećinske faune u odabranih 20 tipskih lokaliteta je predstavljen u tabeli 3.5.

Tabela 3.5 Pregled pećinske faune odabranim tipskim lokalitetima u BiH (Lukić Bilela et al., 2019)

Vrsta	Lokalitet
<i>Acanthocyclops troglophilus</i> (Kiefer, 1932)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Acroloxus velkovrhi</i> Bole, 1965	Izvor-špilja Ričina (Vrilo, Prisoje, Buško jezero, Tomislavgrad)
<i>Adelopidius hrustovacensis</i> Curcic, Pavicevic & Mulaomerovic, 2018	Hrustovača (Hrustovo, Sanski most)
<i>Aegopis spelaeus</i> A.J. Wagner, 1914	Bjelušica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Agardhiella biarmata spelaea</i> Kobelt, 1906	Bjelušica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Allolobophora cryptocystis</i> (Cernovitov, 1935)	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Alpioniscus bosniensis</i> (Frankenberger, 1939)	Izvor-špilja kod škole (Duvanjsko polje, Donji Brišnik, Tomislavgrad)
<i>Alpioniscus tuberculatus</i> Frankenberger, 1939	Dizdareva pećina (Izvor Bistrice, Livno)
<i>Anthroherpon bokori</i> Csiki, 1912	Glavičine pećina (Treskavica pl., Dobre vode, Borija, Kalinovik)
<i>Anthroherpon erebus scheibeli</i> (Jeannel, 1924)	Pećina na vrelu Željeznice (Treskavica pl., Godinje, Trnovo)
<i>Anthroherpon harbichi</i> (Reitter, 1913)	Kečina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Anthroherpon hoermanni hoermanni</i> (Apfelbeck, 1889)	Hajdučka pećina (Piligrad-Dobro polje, Kalinovik)
<i>Anthroherpon pygmaeum pygmaeum</i> (Apfelbeck, 1889)	Ledenica kod Tarčina (Bjelašnica pli., Tarčin, Hadžići)
<i>Anthroherpon pygmaeum stricticolle</i> (Jeannel, 1930)	Sudareva pećina (Bjelašnica pl., Jasen, Radopolje, Konjic)

<i>Anthroherpon stenocephalum</i> (Apfelbeck, 1901)	Srednja Bijambarska pećina, Dimšina pećina
<i>Anthroherpon weiratheri</i> (Reitter, 1913)	Kečina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Aphaenopsis (Adriaphaenops) pretneri</i> Scheibel, 1935	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Aphaenopsis pfeiferi pfeiferi</i> Apfelbeck, 1908	Glavičine pećina (Treskavica pl., Dobre vode, Borija, Kalinovik)
<i>Aphaleuonus longicollis seguensi</i> (Reitter, 1906)	Megara (Bjelašnica pl., Tarčin, Hadžići)
<i>Apholeuonus knoteki</i> Reitter, 1906	Ledenica kod Krbaljine (Treskavica pl., Krbaljine, Kalinovik)
<i>Apholeuonus longicollis pretneri</i> Giachino & Guerguiev, 1995	Ledenica kod Tarčina (Bjelašnica pli., Tarčin, Hadžići)
<i>Apholeuonus nudus nudus</i> (Apfelbeck, 1889)	Hajdučka pećina (Piligrad-Dobro polje, Kalinovik)
<i>Apholeuonus nudus sturanyi</i> Apfelbeck, 1906	Glavičine pećina (Treskavica pl., Dobre vode, Borija, Kalinovik)
<i>Armodillidium absoloni</i> Strouhal, 1939	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Atheta (Spelaeolla) absoloni</i> Rambousek, 1916	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Brachydesmus absoloni</i> Attems, 1951	Mijatova Gornja špilja (Vran pl., Tomislavgrad)
<i>Brachydesmus mulaomerovici</i> Makarov, Curcic & Antic, 2013	Ukrasna pećina (Kamenica, Zavidovići)
<i>Charonites scheibeli</i> Apfelbeck, 1919	Kečina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Charonites subimpressus</i> Apfelbeck, 1919	Kečina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Charonites weiratheri pygmaeus</i> Jeannel, 1924	Pećina na vrelu Željeznice (Treskavica pl., Godinjski, Trnovo), Pećina na vrelu Željeznice (Treskavica pl., Godinjski, Trnovo)
<i>Chthonius (Chthonius) occultus</i> Beier, 1939	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Chthonius (Globochthonius) cavernicola</i> Beier, 1938	Kečina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Congerius kusceri</i> Bole, 1962	Žira (Turkovići, Ravno, Popovo polje)
<i>Congerius mulaomerovici</i> Morton & Bilandzija 2013	Okolina Sanskog Mosta
<i>Cyphonethes tajanus</i> Karaman & Horvatic, 2018	Planina Tajan, Sistem Atom
<i>Diacyclops karamani</i> (Kiefer, 1932)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Diacyclops tantalus</i> (Kiefer, 1937)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Diacyclops tantalus</i> Kiefer, 1937	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Diafolliculina hadzi</i> Matjasic, 1962	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Dina absoloni</i> Johansson, 1913	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Dinaria vjetrenicae</i> (Hadzi, 1932)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Drusus septentrionis</i> Marinkovic-Gospodnetic, 1976	Pećina Veliki Dum (Izvor Bistrice, Livno)
<i>Duvalius (Neoduvalius) schatzmayri</i> (G. Muller, 1912)	Mračna pećina (Dinara pl., Livno)
<i>Duvalius vranensis</i> (Breit, 1904)	Mijatova Donja Špilja (Vran pl., Blidinje, Tomislavgrad)
<i>Eccoptomera troglomontana</i> Absolon & Landrock, 1933	Klokočevica (Bjelašnica pi., Javorov do, Trnovo)

<i>Eucyclops inarmatus</i> Kiefer, 1932	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Eukoeneria remy</i> Conde, 1974	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Graciliella apfelbecki apfelbecki</i> (J. Muller, 1910)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Graciliella apfelbecki sculptifrons</i> (Winkler, 1925)	Markova jama (Žaba pl., Hrasno, Neum)
<i>Hadesia vasiceki</i> (J. Muller, 1911)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Hadzia fragilis</i> S. Karaman, 1932	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Hadzinia karamani</i> (Hadzi, 1940)	Resanovačka Ledenica (Stražbenica pl., Resanovci, Bosansko Grahovo)
<i>Haplotropidius bokori</i> Csiki, 1912 (nije validna)	Dahna (Grabovica pl., Omerovići, Tomislavgrad)
<i>Haplotropidius pubescens livnensis</i> Muller, 1926	Mračna pećina (Dinara pl., Livno)
<i>Helodrilus kratochvili</i> (Cernosvitov, 1937)	Žira (Turkovići, Ravno, Popovo polje)
<i>Histopona conveniens</i> (Kulczynski, 1914)	Bjelušica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Labidostomma longipes</i> Willmann, 1940	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Lanzaia vjetrenicae</i> Kuscer, 1933	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Leonhardia delminiumica</i> Nonveiller, Pavicevic, Rada & Vujcic-Karlo, 2002	Parampatuša (Ljubuša pi., Mandino selo, Tomislavgrad)
<i>Leonhardia hilfi hilfi</i> Reitter, 1901	Mijatova Donja Špilja (Vran pl., Blidinje, Tomislavgrad)
<i>Leptomeson dombrowsky pubipenne</i> (Muller, 1941)	Dahna (Grabovica pl., Omerovići, Tomislavgrad)
<i>Leptomeson leonhardi</i> (Reitter, 1902)	Mijatova Donja Špilja (Vran pl., Blidinje, Tomislavgrad)
<i>Lithobius (Troglolithobius) sketi</i> Matic 8; Darabantu, 1968	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Marifugia cavatica</i> Absolon & Hrabe, 1930	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Mesostalita kratochvili</i> Deeleman-Reinhold, 1971	Hrustovača (Hrustovo, Sanski most)
<i>Monolistra (Pseudomonolistra) hercegoviniensis</i> Absolon, 1916	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Narentiana (Zavalia) vjetrenicae</i> Radoman, 1973	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Nauticiella stygivaga</i> Moravec 8; Mlejnek, 2002	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Nemaspella ladae</i> I. Karaman, 2013	Pećina na vrelu Mokranjske Miljacke (Romanija pl., Vrelo, Kadino Selo, Pale)
<i>Neobisium (Blothrus) absoloni tacitum</i> Beier, 1939	Glavičine pećina (Treskavica pl., Dobre vode, Borija, Kalinovik)
<i>Neobisium (Blothrus) imbecillum</i> Beier, 1939	Ledenica kod Krbljine (Treskavica pl., Krbljine, Kalinovik)
<i>Neobisium (Blothrus) tantaleum tantaleum</i> Beier, 1938	Mijatova Gornja špilja (Vran pl., Tomislavgrad)
<i>Neobisium (Blothrus) tenebrarum</i> Beier, 1938	Glavičine pećina (Treskavica pl., Dobre vode, Borija, Kalinovik)
<i>Neobisium (Blothrus) vjetrenicae</i> Hadzi, 1933	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Neobisium letheum</i> Beier, 1939	Grabovica (Grebc, Ravno)
<i>Neotrechus suturalis crnuljensis</i> Absolon & Maran, 1947	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Niphargus balcanicus</i> {Absolon, 1927}	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Niphargus boskovici</i> S. Karaman, 1952	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Niphargus bosniacus</i> S. Karaman, 1943	Mračna pećina (Dinara pl., Livno)
<i>Niphargus bukovicensis</i> G. Karaman, 2016	Bukovička Velika špilja (Grabovica pl., Bukovica, Tomislavgrad)

<i>Niphargus cvijici</i> S. Karaman, 1950	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Niphargus factor</i> G. Karaman 8. Sket, 1991	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Niphargus ozimeci</i> G. Karaman, 2010	Pećina na vrelu Mokranjske Miljacke (Romanija pl., Vrelo, Kadino Selo, Pale)
<i>Niphargus trullipes</i> Sket, 1958	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Niphargus vjeternicensis</i> S. Karaman, 1932	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Niphargus zavalanus</i> S. Karaman, 1950	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Oncopodura jugoslavica</i> Absolon & Kseneman, 1932	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Opilio dinaricus</i> Silhavy, 1938	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Orientalina troglobia</i> (Bole, 1961)	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Parantrophilon spelaebatooides</i> Noesske, 1914	Grabrovica (Grebci, Ravno)
<i>Parantrophilon spelaebatooides</i> Noesske, 1914	Grabrovica (Grebci, Ravno)
<i>Parantrophilon spelaebatooides</i> Noesske, 1914	Grabrovica (Grebci, Ravno)
<i>Parapropus pfeiferi</i> (Apfelbeck, 1908)	Hrustovača (Hrustovo, Sanski most)
<i>Pericoma (Vaillantiella) antennata</i> Krek, 1983	Izvor-špilja Ričina (Vrilo, Prisoje, Buško jezero, Tomislavgrad)
<i>Pholeuonella bosnicola</i> (Reitter, 1913)	Kečina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Pholeuonopsis ganglbaueri</i> (Apfelbeck, 1901)	Bijambarska Srednja pećina (Bijambare, Olovo)
<i>Plusiocampa (Stygiocampa) remyi</i> Conde 1947	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Proasellus hercegovinensis</i> (S. Karaman 1933)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Proleonhardella (Proleonhardella) matzenaueri ottonis</i> Muller, 1917	Hrid (Igman pl., Brežje, Zoranovići, Ilidža)
<i>Prostoma hercegovinense</i> Tarman 1961	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Pseudocypridopsis hartmanni</i> Petkovski et al., 2009	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Pseudocypridopsis sywulai</i> Petkovski et al., 2009	Baba (Popovo polje, Strujići, Ravno)
<i>Pseudosinella vranensis</i> nom. Nud. (Lang, 1935)	Mijatova Gornja špilja (Vran pl., Tomislavgrad)
<i>Pseudotegenaria bosnica</i> (Kratochvil 8; Miller, 1940)	Izvor-špilja kod škole (Duvanjsko polje, Donji Brišnik, Tomislavgrad)
<i>Punctoduvalius protectus</i> (Winkler, 1926)	Špilja kod Ostojića (Bjelašnica pl., Ostojići, Trnovo)
<i>Rhode stalitoides</i> Deeleman, 1977	Megara (Bjelašnica pl., Tarčin, Hadžići)
<i>Scotoplanetes arenstorffianus</i> Absolon, 1913	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Scutariella stammeri</i> Matjasic, 1958	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Seracamaurops (Seracamaurops) grabowskii</i> G. Muller, 1926	Glavičine pećina (Treskavica pl., Dobre vode, Borija, Kalinovik)
<i>Spelaeoconcha paganettii polymorpha</i> A.J. Wagner, 1914	Bjelušica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Speonesiotes (S.) schweitzeri</i> Jeannel, 1941	Bjelušica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Stalagtia (Stalagtia) hercegovinensis</i> (Nosek, 1905)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Stalitella noseki</i> Absolon & Kratochvil, 1933	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Stygodyticola hadzii</i> Matjasic, 1958	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Thaumastocephalus dahnae</i> Hlavac, Bregovic & Jalzic, 2019	Dahna (Grabovica pl., Omerovići, Tomislavgrad)
<i>Triphleba antricola</i> (Schmitz, 1919)	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Trogamaurops ganglbaueri</i> (Winkler, 1925)	Markova jama (Žaba pl., Hrasno, Neum)
<i>Troglocaris hercegovinensis</i> (Babic, 1922)	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)

<i>Troglochthonius mirabilis</i> Beier, 1939	Grabrovica (Grebci, Ravno)
<i>Troglohyphantes fugax</i> (Kulezynski, 1914)	Klokočevica (Bjelašnica pi., Javorov do, Trnovo)
<i>Troglohyphantes milleri</i> (Kratochvil, 1948)	Dizdareva pećina (Izvor Bistrice, Livno)
<i>Troglohyphantes montanus</i> Absolon 8: Kratochvil, 1932	Mijatova Gornja špilja (Vran pl., Tomislavgrad)
<i>Troglohyphantes salax</i> (Kulczynski 1914)	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Trogloysis vjetrenicensis</i> Stammer, 1936	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Typhloiulus (Attemsotyphlus) edentulus</i> Attems, 1951	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Verhoeffiella cavicola</i> (Absolon, 1900)	Megara (Bjelašnica pl., Tarčin, Hadžići)
<i>Vitrea (Crystallus) spelaea</i> (A.J. Wagner, 1914)	Crnulja (Popovo polje, Turkovići, Ravno)
<i>Vitrea illyrica</i> (A.J. Wagner, 1907)	Bjelušica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Vitrea kiliasi</i> Pinter, 1972	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)

Podzemna fauna Bosne i Hercegovine je još uvijek nedovoljno istražena. Dostupni podaci o pojedinim vrstama često se baziraju na starijim istraživanjima koja zasigurno ne prikazuju realnu sliku trenutnog stanja. Bosni i Hercegovini tek predstoji inventarizacija i utvrđivanje areala pojedinih vrsta, te rasprostranjenja ugroženih i endemičnih vrsta. Usprkos dugotrajnim biospeleološkim istraživanjima, neke takse su zabilježene samo na svojim tipskim lokalitetima (Lukić-Bilela et al., 2011; Lukić Bilela et al., 2019). Podaci o pećinskoj fauni opisanog i zabilježenog na području Bosne i Hercegovine, mada objavljeni u brojnim naučnim radovima, još uvijek nisu katalogizirani (Lukić-Bilela et al., 2010). Njihovo popisivanje i katalogizaciju otežava i činjenica da su podaci o njihovoj lokaciji u literaturi netačno ili nepotpuno navedeni (Lukić-Bilela & Ozimec, 2010; Lukić-Bilela et al., 2010) Također, biblioteka građa još uvijek nije digitalizirana, a dio građe je bespovratno izgubljen tokom ratnih razaranja. Stoga se pretpostavlja da značajan broj pećinskih lokaliteta i taksona koji ih naseljavaju još uvijek nije poznat i katastarski zaveden.

Nedostaci u znanju:



- Specijski i genetički diverzitet u pećinama u Bosni i Hercegovini nije dovoljno istražen.
- Ekosistemski diverzitet podzemnih staništa još je uvijek nedovoljno istražen.
- Koristi od podzemnih staništa počele su se istraživati tek posljednjih nekoliko godina.

Ključni nalazi:



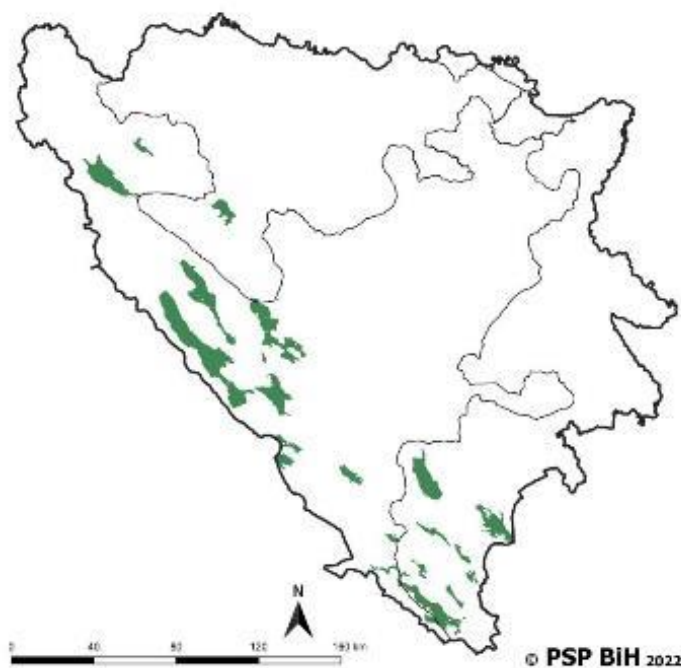
- U Bosni i Hercegovini postoji veliki broj speleoloških objekata (dobro utvrđeno).
- Specijski i genetički diverzitet na ovim staništima je izrazito visok (utvrđeno, ali nekompletno), uz veliki broj endemičnih vrsta te (steno)endema koji naseljavaju izrazito uski areal (dobro utvrđeno).
- Podzemni ekosistemi u Bosni i Hercegovini se nalaze pod direktnim pritiskom uslijed zagađenja, mijenjanja vodnih režima, prekomjerne eksploatacije te konverzije staništa (utvrđeno, ali nekompletno).

3.4.1.4.3 Kraška polja

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Kraška polja predstavljaju ekološki najinteresantnije fenomene u oblasti krša. Specifični tokovi orogeneze, geogeneze i hidrogeneze u klimatski raznolikim zonama usloveli su formiranje brojnih kraških polja, koja bosansko-hercegovačkom biološkom i ekološkom diverzitetu daju prepoznatljivost na evropskom i globalnom nivou (Redžić et al., 2008). Ova staništa su veoma ranjiva zbog same prirode kraškog terena, kao i zbog antropogenih pritisaka. Regulisanje vodnog režima dovodi do narušavanja i nestanka ovih staništa. Primjer je Popovo polje, ali i druga polja istočne Hercegovine (Slika 3.23). Dominantni faktori koji značajno mijenjaju strukturu i funkcionisanje prisutnih ekosistema su: melioracioni zahvati različitih tipova, preusmjeravanje vodenih tokova u druge slivove, primjena intenzivne agrotehnike, rudnici, saobraćajnice i sl.

Ekspertnim mišljenjima, prikupljenim u svrhu ove Procjene, ocijenjeno je da ekosistemi kraških polja imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, procesima oprašivanja, reguliranju procesa formiranja i zaštite zemljišta. Veoma važnu ulogu imaju i u reguliranju količine i protoka slatkih voda, reguliranju kvalitete slanih i slatkih voda, osiguranju hrane za ljude i životinje, snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, te ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranje znanja, fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Također je ocijenjeno da ekosistemi kraških polja imaju važnu ulogu u reguliranju kvalitete zraka, klimatskih procesa i procesa acidifikacije mora, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, reguliranju procesa razgradnje organskog otpada, osiguranju energije, te kao podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.23 Geografska distribucija kraških polja u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Prema Stupar et al. (2023) ekosistemi kraških polja trpe rastući pritisak od konverzije (degradacije) staništa, prekomjerne eksploatacije i klimatskih promjena. Posebno je istaknut veliki rastući

pritisak od zagađenja. Kad se radi o indirektnim pritiscima, ocijenjeno je da ekosistemi kraških polja trpe veliki rastući ekonomski i demografski pritisak. Ostali tipovi indirektnih pritisaka su srednjeg intenziteta (Stupar et al., 2023).

Stepen istraženosti kraških polja u Bosni i Hercegovini

S obzirom na ekoklimatske karakteristike, kraška polja Bosne i Hercegovine se diferenciraju na nekoliko grupa: Kraška polja zapadne Bosne (Glamočko, Livanjsko, Kupreško, Duvanjsko i Šuićko); Kraška polja zapadne Hercegovine (Posuško, Grudsko, Bekija); Kraška polja donje zapadne Hercegovine (Lištičko, Ljubuško i Mostarsko Blato); Donja kraška polja istočne Hercegovine (Buško Blato i Popovo Polje); Srednja kraška polja istočne Hercegovine (Ljubinsko, Dabarsko, Fatničko, Bilečko i Plansko); Visoka kraška polja istočne Hercegovine (Zimljansko, Nevesinjsko i Gatačko) (Slika 3.23). Najveća kraška polja su Livanjsko, Glamočko i Nevesinjsko, koja karakteriše visok stepen biodiverziteta. U ovim poljima je i danas prisutan proces karstifikacije kao i postglacijalni procesi obrazovanja nizijskih bazofilnih treseta.

Površinski i podzemni tokovi nisu bogati vodom i vezani su za sezonu kiša i snijega. Posebne vrijednosti ovom prostoru daje prisustvo estavela, ponornica, planinskih jezera (na Kupreškoj visoravni), rijeka Šuica i njen izvorišni dio koji je važan refugijum unikatnog živog svijeta, sa statusom zaštićenog područja. Zbog visoke produkcije organske materije na livadama je razvijeno stočarstvo, ratarstvo i povrtarstvo.

Biljne zajednice, koje u kraškim poljima izgrađuju vodenu vegetaciju razvijene su na ograničenim površinama, jer za svoj optimalni razvoj traže stalnu vlagu tokom cijele godine. Takvih lokaliteta ima malo u poljima, gdje usljed minimalnih ljetnih padavina i drugih spomenutih klimatskih faktora, dolazi do isušivanja ne samo močvara već potočića i većine rijeka. Razlog tome je što i unazad 120 godina se provode melioracije i isušivanja tih polja. Kraška polja uglavnom okružuje šuma *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić 1939 koja je duboko usađena između kraških planina. U Livanjskom polju se izdvajaju aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* i *Fraxinus angustifolia*. Šume hrasta lužnjaka pripadaju zajednici *Genisto elatae-Quercetum roboris* Ht 1938. koja raste na zemljištima bogatim humusom tipa treseta, a diferencira se na novu subasocijaciju „*poetosum silvicole*“. Inače, *Quercus robur* iz Livanjskog polja predstavlja poseban ekotip koji se fiziološki i genetički razlikuje od nizijskih poplavnih hrastova (Ballian, 2010; Ritter-Studnička & Grgić, 1971).

Različite močvarne livade Livanjskog polja odlikuju se velikim bogatstvom vrsta. Tokom ranijih istraživanja izdvojene su mnoge biljne zajednice, a to su: (1) Zajednica *Molinio-Lathyretum pannonicum* H-ić 1963 ima reliktni karakter, a diferencira se na 4 subasocijacije i to su: *serratuletosum licopifoliae* Rt 1972, *tipicum* H-ić 1963, *caricetosum paniceae* Rt 1972, *salicetosum rosmarinifoliae* Rt 1972. Ova asocijacija i subasocijacije su karakteristične samo za bosanska kraška polja i predstavljaju najveće livadske zajednice u Livanjskom polju; (2) Zajednica *Eriophoro-Caricetum davallianae* ima reliktni karakter; (3) Livadska zajednica *Deschampsietum mediae illyricum* H-ić 1963 razvija se na mineralnim zemljištima koja se ljeti isušuju. Ritter-Studnička (1954) izdvaja zajednice: *Centaureetum pannonicum*, *Plantaginetum altissimae* i *Deschampsietum*; (4) Za zajednice brzotekućih, hladnih i karbonatima bogatim stalnim kraškim potocima Sturba, Žabljak, Bistrica i tržnice u blizini Golinjeva, Ritter-Studnička (1972) opisuje ass. *Nasturtio-Beruletum angustifoliae submersae*; (5) Za privremene

tokove, koji ljeti presušuju, opisuje zajednicu *Rorippo-Fontinaletum antipyreticae* Rt 1972, a na kamenim krečnjačkim zemljištima razvijena je zajednica *Festuco-Linetum flavi-angustifolii* Rt 1972.

Povremena kraška jezera (tip staništa prema Aneksu II i IV EUHD) pojavljuju se u kraškim poljima (Dabarskom, Gatačkom, Fatničkom, Duvanjskom, Livanjskom, Nevesinjskom, Kupreškom, Glamočkom polju, Bilečkom te Mostarskom blatu) i drugim depresijama u području krša za vrijeme obilnih padavina i intenzivnog topljenja snijega. Količina vode koja dopijeva padavinskim i podzemnim putem u ove depresije veća je od one koja može da otekne kroz ponore. Usljed prezasićenosti vodom u podzemnim jezerima i kanalima ponori se pretvaraju u izvorišta (estavele), pa se stvaraju jezera. Ona se obično pojavljuju krajem jeseni, zadržavaju preko zime, a isušuju između aprila i juna, zavisno od količine jesenskih, zimskih i proljetnih padavina. Mogu nastati i ljeti, ali tada presuše već za nekoliko dana. Važna karakteristika ovog staništa je da se ono sintaksonomski ne može vezati za biljne zajednice, već je njegov specifičan hidrološki režim izuzetno važan za usko prilagođene i mahom endemične životinjske vrste, koje cijeli život ili dio života provode u podzemnim vodama. Nakon isušivanja jezera na istom mjestu razvijaju se drugi stanišni tipovi, najčešće prostrane vlažne livade i raznovrsna barska vegetacija (Stupar in Drešković et al., 2011).

Prva proučavanja flore kraških polja u Bosni i Hercegovini vezana su za botaničara Franja Fialu koji je sakupljao biljni materijal i pohranio ga u Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine. Botaničari su tokom višegodišnjih istraživanja prikupljali podatke o rasprostranjenosti biljnih vrsta sa područja Bosne i Hercegovine, među kojima su i vrste sa krških polja. Ritter-Studnička (1954; 1963; 1972; 1973; 1974) nastavlja terensko-istraživačke radove na većem broju lokaliteta u području kraških polja. Rezultati istraživanja su ukazali da kraška polja Bosne i Hercegovine sadrže neprocjenjivo bogatstvo biljnog svijeta.

U grupu rijetkih i endemičnih biljnih vrsta spadaju i ove vrste: *Corydalis leiosperma*, *Hesperis dinarica*, *Rhamnus intermedius*, *Bupleurum karglii*, *Athamantia haynaldii*, *Scrophularia bosniaca*, *Onosma visianii*, *Salvia bertolonii*, *Utricularia vulgaris*, *Scilla litardierei*, *Narcissus radiiflorus*, *Iris illyrica*, *Succisella petteri*, *Lilium bosniacum*, *Dianthus sanguineus*, *Helleborus multifidus* i *Scabiosa delminiana* (Abadžić, 2014). Također, na Livanjskom polju se nalazi i veći broj ljekovitih biljaka, koje lokalno stanovništvo vijekovima koristi, i koje imaju potencijal kao poljoprivredne kulture: *Symphytum tuberosum*, *Hypericum perforatum*, *Teucrium montanum*, *Rosa canina*, *Fragaria vesca* i brojne druge.

Sljedeće vrste biljaka kraških polja se danas nalaze na Aneksima II i IV EUHD: *Scilla litardierei* Breistr (raširena po močvarnim livadama Livanjskog i Glamočkog polja, Buškog blata, Duvanjskog i Imotskog polja, Mostarskog blata, Nevesinjskog, Gatačkog i Dabarskog polja), *Sarratula lycopodifolia* (Vill.) Kern, *Botrychium simplex* Hitchc (rasprostranjene u Livanjskom polju). Fauna kraških polja je također izuzetno raznovrsna. Posebno je proučavana fauna močvarnih staništa kraških polja koju čine brojne vrste ptica, vodozemaca i riba, od kojih su brojni endemi. Tu spadaju različiti endemični životinjski organizmi vezani za nadzemnu i podzemnu vodu, kao što su različite vrste riba kraških ponornica: *Telestes metohiensis* (gatačka gaovica), *Phoxinellus alepidotus* (pijurica), *Delminichtys adpersus* (imotska gaovica), *Delminichtys ghetaldii* (popovska gaovica) (Stupar in Drešković et al., 2011).

Nedostaci u znanju:

- Biodiverzitet kraških polja u BiH nije predmet stalnih istraživanja i praćenja.
- Klasifikacija ekosistema nije naučno usklađena.
- Nije provedeno mapiranje ekosistema i staništa.
- Koristi od prirode u kraškim poljima nisu prepoznate i vrednovane kroz istraživanja.

Ključni nalazi:

- Kraška polja BiH predstavljaju izuzetno specifične ekološke fenomene, na kojima se smjenjuju vlažna i suha faza (dobro utvrđeno).
- Konstatovan je visok stepen biološke raznolikosti na nivou ekosistema, vrsta i gena (dobro utvrđeno). Značajan je dio endemičnih i rijetkih, ali i ugroženih vrsta (dobro utvrđeno).
- Ekosistemi i staništa kraških polja se nalaze pod značajnim pritiscima i to: konverzija staništa (širenje poljoprivrednih površina, urbanizacija, izgradnja infrastrukture, dreniranje vode), zagađenje (vještačka đubriva i pesticidi), prekomjerna eksploatacija (treseta i ruda, lov i krivolov), klimatske promjene i invazivne vrste (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Trendovi stanja biodiverziteta i koristi od prirode nisu utvrđeni (dobro utvrđeno).

3.4.1.5 Visokoplaninski kompleksi

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Mirzeta Memišević Hodžić, Nataša Marić

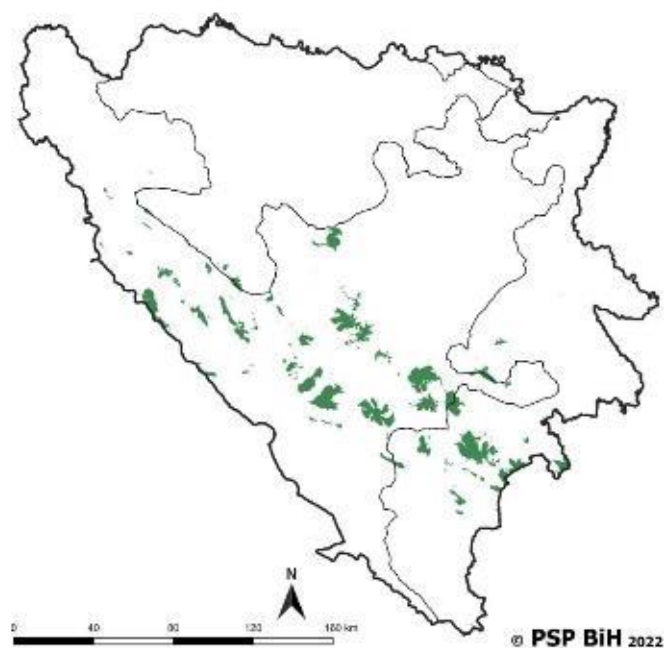
Uvod

Visokoplaninski ekosistemi Bosne i Hercegovine pripadaju alpsko-visokonordijskoj regiji, odnosno visokodinarskoj provinciji, a idući od sjeverozapada prema jugoistoku pojedini planinski masivi izdiferencirani su u 10 zasebnih područja (Slika 3.24). Odlikuju se visokim diverzitetom bioloških formi i tipova staništa. Prisutni su na staništima sa dinamičnim reljefom, na strmim padinama, u planinskim vrtačama, depresijama, na točilima, sa karbonatnom i silikatnom geološkom podlogom i plićim humusno-akumulativnim zemljištima (Lakušić, 1987; Redžić et al., 2011). Ovi ekosistemi na vertikalnom profilu zuzimaju pretplaninski i planinski pojas od oko 1600 m nadmorske visine pa do najviših vrhova planina. Diverzitet visokoplaninskih ekosistema je od posebne važnosti u cjelokupnom biodiverzitetu naše zemlje (Redžić et al., 2011). Visokoplaninski ekosistemi Bosne i Hercegovine se u fizionomskom pogledu diferenciraju na: pretplaninski pojas (pretplaninske šume bukve, smrče, klekovine bora, vrištine i pretplaninske livade) i planinski pojas (planinske rudine i diskontinuirani pojas subnivalne vegetacije) (Redžić et al., 2008a).

Visokoplaninski ekosistemi imaju ogroman značaj u očuvanju različitosti na globalnom nivou (Horvat, 1962; Horvat et al., 1974; Huml et al., 1983; Oberdorfer, 1983; Ellenberg, 1986; Korotkov et al., 1991; Grabherr et al., 1993; Zechmeister & Mucina, 1994; Mićevski, 1994; Stevanović et al., 1995; Mucina, 1997; Sarić et al., 1997; Rodvell et al., 2002; Chitri & Tichi, 2003; Surina & Dakskobler, 2005).

Mnoge biljne vrste iz ovih ekosistema su endemične i reliktno. Pored toga, značajan broj njih je ugrožen i stavljen na globalne crvene liste. Međutim, naučna mišljenja o stepenu ugroženosti planinskih ekosistema u Bosni i Hercegovini nisu usaglašena. Dio naučne javnosti smatra da su direktni pritisci u najvišem, planinskom pojasu danas neznatni te da ne postoji potreba za mjerama njihove zaštite. Drugi dio naučne javnosti pretpostavlja da sve prisutnija gradnja infrastruktura na visokim planinama značajno utiče na stanje i trendove visokoplaninskog biodiverziteta. Kao primjeri se ističu ski centri poput Jahorine, Bjelašnice, Igmana i Vlašića na kojima su podignuta čitava naselja sa kompletnom infrastrukturom. Uporedo sa konverzijom prirodnih staništa u ekosisteme tercijernog tipa, širi se i ruderalna vegetacija. Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene, ocjenjuju da u visokoplaninskom kompleksu postoji srednji rastući pritisak od konverzije prirodnih staništa i klimatskih promjena, te pritisak srednjeg inteziteta od prekomjerne eksploatacije, zagađenja i invazivnih vrsta. Kad se razmatraju indirektni pritisci, ocijenjeno je da ovi ekosistemi trpe veliki institucionalni pritisak, dok su ekonomski i demografski pritisci srednjeg intenziteta (Stupar et al., 2023).

S druge strane, kroz ekspertna mišljenja je prepoznata ključna uloga ovih ekosistema u stvaranju i održavanju staništa, reguliranju kvalitete zraka i klimatskih procesa, reguliranju procesa formiranja i zaštite zemljišta, te sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja. Njihova uloga u reguliranju količine i protoka slatkih voda, snabdijevanju ljekovitim resursima, u podršci procesima učenja i generiranju znanja, podršci fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te osiguranju koristi od prirode za buduće generacije je prepoznata kao veoma važna. Ocijenjeno je da visokoplaninski ekosistemi imaju važnu ulogu u procesima oprašivanja, reguliranju kvalitete slanih i slatkih voda, procesima razgradnje organskog otpada, osiguranju hrane za ljude i životinje, osiguranju energije, prirodnih materijala i sirovina, te kao podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.24 Geografska distribucija visokoplaninskog kompleksa u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al., 2023)

Rijetko koja vegetacija čak i cijeli ekosistemi, privlače toliko pažnje kao vegetacija planinske zone Dinarida. Urađena su mnoga istraživanja planinske vegetacije u Bosni i Hercegovini počevši od Beck-a (Beck-a, 1908) i Adamović (Adamović, 1907) koji su istraživali vegetaciju zapadnih Dinarida. Prva fitosociološka istraživanja provedena u Bosni i Hercegovini bili su povezani sa visokoplaninskom vegetacijom planine Vranice u Centralnim Dinaridima (Horvat & Pavlovski, 1939). Horvat (1941) je objavio rezultate istraživanja planinske vegetacije na Dinaridima, uključujući Bjelašnicu. Rezultate istraživanja planine Klekovače u zapadnoj Bosni je objavio Tregubov (1941), a Jahorine Bjelčič (1966). Prva složenija istraživanja visokoplaninskih ekosistema u BiH uradili su Lakušić et al. (1987; 1969), Redžić et al. (1987), a nešto kasnije rađena su istraživanja u hercegovačkom razvojnom endemskom centru na planinama Prenj, Čvrstica, Čabulja i Velež (Bjelčič & Šilić, 1971; Bjelčič & Šilić, 1979; Bjelčič et al., 1975; Šilić, 1970). Planinske masive Kamešnica i Visočica, kasnije i Dinaru istražuju Trinajstić & Šugar (Trinajstić & Šugar, 1972). Dalje treba pomenuti istraživanja ekosistema planine Vranice u centralnom dijelu (Barudanović & Redžić, 2006; Dizdarević, 1979; Lakušić et al., 1979; Redžić, 2000; Redžić, 2007), planine Vlašić (Lakušić et al., 1982); planinskog kompleksa Čvrstnice (Bjelčič & Šilić, 1971), Cincara i Vitoroga (1984 Redžić et al., 1984), Ozrena i Bukovika (Redžić, 1990; Redžić et al., 1984); Treskavice (Mišić, 1984), Crvanj planine (Redžić et al., 1992-96), planina koje okružuju rijeku Unu (Redžić et al., 1991), Bjelašnice (Redžić et al., 1999).

Vrlo važni podaci o vegetaciji visokih planina BiH prikupljeni su kroz makro projekat „Vegetaciona mapa Jugoslavije - teritorija BiH“ (Fukarek et al., 1967-1978; Stefanović et al., 1979-1985; Lakušić et al., 1986-90).

3.4.1.5.1 Ekosistemi snježanika

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Mirzeta Memišević Hodžić, Nataša Marić

Najočuvanija staništa glacialne flore i faune su snježnici, u kojima je na bosansko-hercegovačkim planinama prisutno desetak endemo-reliktnih životnih zajednica. Glacialni refugijumi zajedno sa refugijumima tercijarnog živog svijeta u klisurama i kanjonima naših rijeka predstavljaju najveće blago, prema kojem se Bosna i Hercegovina uvrštava u grupu zemalja najvišeg stepena biodiverziteta na prostoru Evrope (Redžić et al., 2008).

Ekosistemi snježnika su prisutni u planinskom pojasu bosansko-hercegovačkih planina, gdje zauzimaju najviše položaje. Obrazuju se na mjestima kao što su ponikve i vrtače, gdje su zaklonjena od jakih planinskih vjetrova, a snijeg se zadržava do jula i avgusta (Redžić et al., 2008). Malih su površina i poput mozaika uključeni u pojas planinskih rudina. Najčešće su okruženi ekosistemima sipara, stijena karbonatnih rudina alpijskog pojasa ili čak klekovinom bora, pa sa ovim ekosistemima često ostvaruju ekološki i biocenološki kontinuitet (Dizdarević, 1979; Lakušić, 1968; Lakušić et al., 1987; Lakušić et al., 1969). Ekosistemi snježnika u fitocenološkom pogledu pripadaju klasi *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1947. U zavisnosti od geološke podloge klasa se diferencira na dva vegetacijska reda: *Salicetalia retusae-serpyllifoliae* Lakušić et al., 1979 na karbonatima (sveza *Salicion retusae* Ht 1949) i *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. 1947. na silikatima (sveza *Ranunculion crenati* Lakušić 1966). Ekosistemi oko snježnika na karbonatima se češće sreću na planinama Bosne i Hercegovine. Rasprostranjene su na najvišim vrhovima naših planina, Bioča (2396 m), Maglića (2386 m), Vlasulje, Volujaka i Zelengore (Lakušić et al., 1987). U floristički sastav ekosistema snježnika na karbonatima

najčešće ulaze vrste: *Salix retusa*, *Soldanella alpina*, *Silene pusilla*, *Viola zoysi*, *Galium anisophyllum*, *Ranunculus crenatus*, *R. montanus*, *Crepis bosniaca*, *Armeria canescens*, *Alyssum bosniacum*, *Silene pusilla*, *Homogyne discolor*, *Poa alpina*, *Gencianella crispatica*, *Luzula campestris*, *Biscutella laevigata*, *Polygonum viviparum*, *Luzula sudetica*, *Sieversia montana*, *Plantago artrata*, *Acinos alpinus* ssp. *dinaricus* i druge (Lakušić, 1982; 1987; 1979). U fitocenološkom pogledu ekosistemi snježnika na karbonatima se diferenciraju na više asocijacija (Lakušić, 1978), a to su: *Anemono-Salicetum retusae* Ht 1953, *Soldanello-Salicetum retusae* Ht 1933 *bosniacum* Lakušić et al., 1976, *Salix retusa-Carex nigra* Ht 1934, *Trifolio-Plantaginetum angustifoliae* Lakušić 1966 sa subasocijacijama *ranunculetosum carinthiaci* i *gnaphalietosum supini* i *Salicetum retusae-kitaibeliana* Lakušić 1968 Bjelašnica (Bjelčić, 1975).

Na snježnicima N.P. "Sutjeska" prisutne su: puzava vrba (*Salix retusa*, *S. serpyllifolia*), durmitorska podvrsta planinskog truptca (*Plantago atrata* subsp. *durmitore*), alpska zvončica (*Soldanella alpina*), polegla smilka (*Gnaphalium supinum*) (Lakušić et al., 1969).

Ekosistemi snježnika na silikatnim stijenama su rjeđe rasprostranjeni na visokim planinama Bosne i Hercegovine, a optimalno su razvijeni na planini Vranici, gdje njihovu geološku podlogu čine kisele stijene iz grupe riolita i kvarc porfira (Barudanović et al., 2015). U sintaksonomskom pogledu ekosistemi snježnika na silikatima se diferenciraju na više asocijacija (Barudanović et al., 2015), a to su: *Gnaphalio supinae-Ranunculetum crenati* (Lakušić et al., 1979) Redžić 2007 (Syn.: *Ranunculetum crenati vranicensis* Lakušić et al., 1976), *Nardo-Plantaginetum gentianoides* Lakušić et al., 1979, *Geo montani-Poetum cenisiae* (Lakušić et al., 1979) Redžić 2007 (Syn.: *Poetum cenisiae bosniacum* Lakušić i dr. 1979).

Prema (Lakušić et al., 1979; 1982a; 1987a) u florističkom sastavu ovih zajednica najčešće vrste su: *Ranunculus crenatus*, *Festuca halleri*, *Sieversia montana*, *Gnaphalium supinum*, *G. alpinum*, *Polytrichum juniperinum*, *P. sexangulare*, *Ligisticum mutelina*, *Sedum alpestre*, *Ranunculus montanus*, *Soldanella alpina*, *Phleum gerardi*, *Veronica alpina*, *Saxifraga androsaceaea*, *Taraxacum alpinum*, *Myosotis alpestris*, *Leontodon helveticus*, *Potentilla aurea*, *Jasione orbiculata*, *Phyteuma confusum*, *Poa media*, *P. ursina*, *Nardus stricta*, *Luzula campestris*, *L. sudetica*, *Antoxanthum alpinum*, *Deschampsia flexuosa*, *Crocus neapolitanus* i druge.

Ekosistemi snježnika su rijetkost Bosne i Hercegovine. To su veoma vrijedni ekosistemi gdje je sačuvano mnogo glacijalnih i borealnih relikata (Redžić et al., 2011). Imaju ulogu u očuvanju genetičke raznovrsnosti Bosne i Hercegovine, pružaju staništa brojnim glacijalnim reliktima, endemičnim i rijetkim biljnim i životinjskim vrstama. Ekosistemi snježnika ostvaruju značajnu ulogu u regulaciji ciklusa vode, te su izuzetno važan indikator klimatskih promjena. Zbog zadržavanja snijega dugo u ljeto ovi ekosistemi često predstavljaju jedini izvor vode za stoku pa se može reći da imaju ulogu u održivom stočarstvu.

Ovi ekosistemi su pod velikim pritiskom globalnih klimatskih promjena. Na globalnom planu zajedno sa ekosistemima Arktika i Antarktika spadaju u grupu najugroženijih. Održivo upravljanje ovim ekosistemima zahtijeva njihovu urgentnu zaštitu na prostoru BiH. Uloga ekosistema snježnika u planiranju, rekreaciji, ekoturizmu i funkcionisanju cjelovitog visokoplaninskog pejzaža je nezamjenjiva (Barudanović et al., 2015).

3.4.1.5.2 Ekosistemi planinskih rudina

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Mirzeta Memišević Hodžić, Nataša Marić

Ekosistemi planinskih rudina razvijaju se iznad gornje granice šume. Raznolikost ovih ekosistema je posljedica razlika u geološkoj podlozi, položaja na vertikalnom profilu planine, ali i položaju planine na horizontalnom profilu Bosne i Hercegovine (Barudanović et al., 2015). Na osnovu navedenih parametara razlikuju se: (a) ekosistemi planinskih i (b) pretplaninskih rudina na silikatnoj podlozi, (c) ekosistemi planinskih i (d) pretplaninskih rudina na karbonatnoj podlozi.

Planinske rudine predstavljaju klimaks iznad gornje šumske granice, dok su pretplaninske rudine sekundarnog porijekla, te su prestankom sezonskog stočarenja prepuštene zarastanju. Pretplaninske rudine nastaju degradacijom ekosistema klekovine bora, subalpskih bukovih i smrčevih šuma (Lakušić, 1981). U zavisnosti od geološke podloge planinske rudine se diferenciraju na dvije klase. Klasa *ELYNO-SESLERIETA* obuhvata vegetaciju planinskih i pretplaninskih livada i pašnjaka na krečnjačkoj podlozi diferencira se na dva vegetacijska reda *Seslerietalia juncifoliae* (= *tenuifoliae*) Ht. 1930, koji obuhvata sveze *Seslerion juncifoliae* (= *tenuifoliae*) Ht 1930, *Festucion bosniacae* (= *pungentis*) Ht 1930, *Caricion ferrugineae* Br.-Bl. 1931 i red *Crepidetalia dinaricae* (*urumovii*) Lkšić 1966, sa svezama *Oxytropidion dinaricae* (*urumovii*) Lkšić 1966, *Festucion pseudoxanthynae* Lkšić 1968, *Seslerion nitidae* Ht 1930. Klasa *JUNCETEA TRIFIDI* (*Caricetea curvulae*) obuhvata vegetaciju planinskih i pretplaninskih livada i pašnjaka na silikatnoj geološkoj podlozi, diferencira se na red *Seslerietalia comosae* (Sim) Lkšić 1966, sveze *Seslerion comosae* Ht em. Lkšić 1966 i *Jasionion orbiculate* Lkšić 1966.

Ekosistemi planinskih rudina na krečnjačkoj podlozi. Ekosistemi subalpskih i alpskih pašnjaka razvijenih na krečnjačkoj geološkoj podlozi, na području jugoistočne Evrope, uključujući Dinaride bili su predmet istraživanja mnogih studija (Dimopoulos et al., 1997; Hein et al., 1998; Horvat et al., 1974; Kosinski, 2001; Lakušić, 1966; Lunterbusch & Daniels, 2004; Micevski, 1994; Petraglia & Tomaselli, 2007; Redžić, 2003). Planinske rudine na krečnjacima se prema Lakušić et al., (1978) diferenciraju na dva reda (*Seslerietalia tenuifoliae* i *Crepidetalia dinaricae*), dok Redžić (Redžić, 2003) navodi treći vegetacijski red (*Edraiantho-Seslerietalia robustae*) sa svezama *Seslerion robustae* i *Seslerio-Edraianthion pumilii*. Planine Bosne i Hercegovine obiluju rudinama u najvišem pojasu. U centralnim Dinaridima one pripadaju svezi *Seslerion juncifoliae* Ht, dok se na jugoistočnim razvijaju zajednice endemične sveze *Oxytropidion dinaricae* Lkšić. Pretplaninske rudine na karbonatima su vrlo heterogene u Bosni i Hercegovini i pripadaju svezama: *Festucion bosniacae* Ht., *Caricion ferrugineae* Br.-Bl., *Festucion pseudoxanthynae* Lkšić i dr. i *Seslerion nitidae* Ht., u okviru kojih je opisan veliki broj asocijacija.

Planinske i pretplaninske rudine na karbonatima pokazuju veliku raznolikost u Bosni i Hercegovini. Ovdje su neki od literarno opisanih zajednica, odnosno ekosistema: (1) *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii* Lkšić - endemična zajednica na Magliću i Volujaku, na najvišim i najizloženijim grebenima, sa vrstama: *Elyna myosuroides*, *Silene acaulis*, *Edraianthus serpyllifolius*, *Oxytropis dinarica* i dr. (2) *Edraiantho-Dryadetum dolomiticum* Lkšić i dr. - zajednica na dolomitima i dolomitičnim krečnjacima pretplaninskog i planinskog pojasa Zelengore, sa vrstama: *Dryas octopetala*, *Androsace villosa*, *Arenaria gracilis* i drugim. (3) *Edraiantho-Veronicetum saturejoides* Lkšić i dr. - zajednica u pojasu klekovine bora, na južnim i zapadnim ekspozicijama, na skeletnom zemljištu sa: *Veronica saturejoides*, *Thymus balcanus*, *Scabiosa silenifolia*, *Oxytropis campestris* ssp.

dinarica, *Globularia bellidifolia*, *Edraianthus montenegrinus* i dr. (4) *Poeto-Caricetum caryophylleae* Lkšić i dr. - zajednica na pretplaninskim i planinskim položajima Maglića, na razvijenijem zemljištu sa: *Crocus neapolitanus*, *Crepis dinarica*, *Galium anissophyllum* i *Lotus ciliatus*. (5) *Potentillo-Caricetum sempervirentis* Lkšić i dr. - zajednica u pretplaninskom pojasu Maglića, na krečnjacima u zoni klekovine bora sa: *Lilium bosniacum*, *Hieracium pavichii*, *Alchemilla glaucescens*, *Carex sempervirens*, *Potentilla aurea* i dr. (6) *Stachydi-Festucetum pseudoxanthynae* Lkšić i dr. - zajednica na zaraslim krečnjačkim siparima pretplaninskog pojasa na južnim ekspozicijama sa: *Festuca bosniaca*, *Stachys recta* ssp. *subcrenata*, *Bromus erectus* i druge. (7) *Carici kitaibelianae-Helianthemum alpestris* Ht. - zajednica u predplaninskom i planinskom pojasu visokih planina na skeletnim padinama, izloženim jakim vjetrovima sa: *Sesleria tenuifolia*, *Carex kitaibeliana*, *Helianthemum oleandicum* ssp. *alpestre*, *Achillea clavenae*, *Phyteuma orbiculare* i dr. (8) *Carici kitaibelianae-Helianthemum balcanici* Ht. - zajednica na sličnim staništima na Prenju, Vlašiću, Bjelašnici i Crvnju sa vrstama *Helianthemum balcanicum* i *Edraianthus graminifolius* i dr. (9) *Festucetum bosniacae* Ht. 1930 - zajednica na strmim južnim, skeletnim padinama Dinarida.

Široko je rasprostranjena na Dinari, Kamešnici, Osječnici i Klekovači, a rjeđe na Jahorini i Vlašiću sa vrstama: *Festuca bosniaca*, *F. paniculata*, *Senecio doronicum* i dr. (10) *Koelerio-Festucetum amethystinae* Ht. - zajednica na planini Klekovači, na dubljim, ispranim i umjereno zakiseljenim zemljištima sa: *Festuca amethystina*, *F. bosniaca*, *Koeleria eriostachya*, *Campanula scheuchzeri*, *Ranunculus montanus* i dr. (11) *Hypochoereto-Festucetum amethystinae* Ht. - zajednica na južnim ekspozicijama, na dubljim i donekle zakiseljenim zemljištima sa: *Traunsteinera globosa*, *Erigeron polymorphus*, *Betonica serotina* i *Hypochoeris illyrica*, (12) *Scabiosetum silenifoliae* Lkšić i dr. - zajednica najviših krečnjačkih vrhova Vranice i Vlašića sa vrstama: *Scabiosa silenifolia*, *Carex kitaibeliana*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*, *Edraianthus niveus*, *E. croaticus*, *Cetraria islandica* i dr. (13) *Gentiano-Homogynetum discoloris* Ht., Pawl. et Lkšić i dr. - zajednica na krečnjacima Vranice, u zoni klekovine krivulja sa: *Homogyne discolor*, *Potentilla crantzii*, *Gentianella crispata* i dr. (14) *Gentiano-Edraianthetum nivei* Lkšić i dr. - zajednica na najvišim vrhovima Vranice na južnim ekspozicijama sa vrstama: *Edraianthus niveus*, *Agrostis alpina*, *Viola zoysii*, *Gentiana tergestina* i dr. (15) *Helianthemeto-Ranunculetum scutati* Lkšić i dr. - zajednica na sjevernim ekspozicijama predplaninskog i planinskog pojasa visokih Dinarida sa: *Helianthemum nitidum*, *Ranunculus scutatus*, *Scabiosa leucophylla*, *Carex kitaibeliana* i dr. (16) *Ranunculo-Crepidetum pontanae* Ht. - zajednica na južnim padinama predplaninskog pojasa u zoni subalpijskih šuma ili bora krivulja, na Klekovači, Vlašiću i Bjelašnici, sa: *Crepis montana*, *Festuca bosniaca* i dr. (17) *Hyperico alpini-Caricetum ferrugineae* Ht. ex Wraber - zajednica na strmim sjevernim obroncima Bjelašnice sa: *Hypericum richeri*, *Carex ferruginea*, *Phyteuma orbiculare*, *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra* i dr. (18) *Brometo-Centauretum kotschyanae* Ht. - zajednica na različitim ekspozicijama predplaninskog pojasa na Vlašiću, Jahorini, Romaniji, Trebeviću sa: *Centaurea kotschyana*, *Laserpitium krapfii*, *Euphorbia verrucosa*, *Astrantia major*, *Bromus erectus* i dr. (19) *Seslerietum juncifoliae* Horv. - zajednica na krečnjačkim grebenima i padinama manje izloženim dejstvu vjetra sa: *Sesleria tenuifolia*, *Anthyllis alpestris*, *Festuca bosniaca*, *Iberis pruitii* i dr. (20) *Festucetum spadiceae calcicolum* Redžić i dr. - zajednica u subalpijskom pojasu Cincara, na južnim ekspozicijama i silifikovanim krečnjacima sa vrstama: *Festuca spadicea*, *Hypochoeris illyrica*, *Gallium mollugo*, *Linum capitatum*, *Crepis conyzifolia* i dr. (21) *Seslerietum nitidae* Lkšić i dr. - zajednica u subalpijskom pojasu hercegovačkih planina, na izrazito skeletnim padinama i grebenima, sa *Sesleria nitida*. (22) *Minuartio handelii-Caricetum* Bjelčić

et Šilic - endemična zajednica na Velikom Vilincu na Čvrsnici, na južnim ekspozicijama u planinskom pojasu sa: *Minuartia handelii*, *Carex kitaibeliana*, *Cerastium decalvans*, *Festuca riloensis* i dr.

Ekosistemi planinskih rudina na kiselim zemljištima. Ove rudine se razvijaju isključivo u najvišim predjelima planine Vranice, Zeca i Bitovnje. Vegetacija planinskih rudina na kiselim zemljištima klase *JUNCETEA TRIFIDI* se diferencira na endemični balkanski red *Seslerietalia comose* zastupljen svezama *Seslerion comosae* i *Jasionion orbiculatae* koje se diferenciraju na više zajednica. Rudine su zastupljene uglavnom duž glavnog grebena planine iznad pojasa krivulja i to od Rosinja pa do Zec planine u vidu širih ili užih traka, prekinutim probojima krečnjaka.

U okviru ovog tipa ekosistema postoji nekoliko asocijacija: (1) *Ligustico mutellinae-Lycopodietum alpini* (Lakušić et al., 1973) Redžić 2007 (= *Lycopodietum alpini bosniacum* Lkšić i dr.) - zajednica na nešto nižim nadmorskim visinama, na izuzetno skeletnim i vrletnim padinama sa: *Juncus trifidus*, *Carex curvula*, *Ranunculus crenatus*, *Gnaphalium supinum*, *Phyteuma confusum*, *Jacobaea abrotanifolia* ssp. *carpathica* (= *Senecio carpathicus*) i dr., (2) *Ranunculetum crenati vranicensis* Lkšić i dr. - zajednica na vrhovima Krstaca i Nadkrstaca u sjeverno, zapadno i sjeveroistočno ekspaniranim ponikvama sa: *Ranunculus crenatus*, *Festuca halleri*, *Geum montanum*, *Gnaphalium supinum* i dr., (3) *Nardo-Plantaginetum gentianoidis* Lkšić i dr. - zajednica na sedlu Sarajevska vrata, na sjevernim ekspozicijama manjeg nagiba sa vrstama: *Plantago gentianoides*, *Nardus stricta*, *Ligusticum mutelina* i dr., (4) *Caricetum curvulae bosniacum* Ht., Pawl., Lkšić i dr. - zajednica na najizloženijim silikatnim vrhovima Vranice sa: *Carex curvula*, *Phyteuma confusum*, *Jasione orbiculata* i druge, (5) *Junco-Primuletum glutinosae* Ht., Pawl., Lkšić i dr. - endemična zajednica na silikatnim vrhovima Tikve na Vranici sa: *Juncus trifidus*, *Primula glutinosa*, *Festuca supina* i druge, (6) *Sieversio-Festucetum halleri vranicensis* Lkšić i dr. - zajednica na sličnim staništima Vranice sa: *Festuca halleri*, *Jasione orbiculata*, *Geum montanum*, *Potentilla aurea* itd., (7) *Lycopodietum alpini bosniacum* Lkšić i dr. - zajednica na kiselim vulkanskim stijenama na nešto nižim visinama sa *Lycopodium alpinum* i *Jasione orbiculata*.

Ekosistemi planinskih rudina pružaju usluge koje se ogledaju u regulaciji klime i vodnog režima, pružaju stanište velikom broju ljekovitih i vitaminoznih vrsta, omogućavaju oprašivanje, pružaju duhovne i estetske vrijednosti, one su podesne za rekreaciju i ekoturizam. U okviru ovog tipa ekosistema prisutne su endemične, rijetke i reliktno vrste Bosne i Hercegovine.

3.4.1.5.3 Ekosistemi vriština

Autor teksta: Mirzeta Memišević Hodžić

Planinske i borealne vrištine (Milanović in Drešković et al., 2011; Milanović et al., 2015). su sastojine niskih, kržljavih i pleglih grmića planinskog ili pretplaninskog pojasa evroazijskih planina. Ovi ekosistemi se odlikuju veoma gustim pokrovom nekih vrsta, čija visina iznosi najviše 40-ak cm. Njihov nastanak često je vezan za prestanak ispaše na subalpijskim, rjeđe alpijskim travnjacima, što znači da ova staništa ustvari predstavljaju sukcesivne prelaze od intenzivnije korištenih subalpijskih otvorenih travnjaka prema šumi. Karakteristične vrste ovih staništa su: *Juniperus communis* ssp. *alpina*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Genista radiata*, *Juniperus sabina* i druge.

Ova staništa zauzimaju dosta velike površine na Klekovači, Dinari, Kamešnici, Vranici, Jahorini, Treskavici, Zelengori (Milanović in Drešković et al., 2011; Milanović et al., 2015). Navode se sljedeće

asocijacije: (1) *Arctostaphyllo-Juniperetum nanae-intermediae* Stef. 1964 - zajednica na krečnjačkoj podlozi poslije degradacije prvobitne šumske vegetacije na krečnjačkim blokovima južnih padina Trebevića i Vučeva sa: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juniperus communis* ssp. *alpina*, *Juniperus x intermedia*, *Cotoneaster tomentosus* i dr., (2) *Arctostaphylletum uvae-ursi* Lkšić et al., 1978 - razvija se na rankerima na silikatnim planinama, na vjetru izloženim mjestima sa: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca picta*, *Genista depressa*, *Vaccinium myrtillus* i *Vaccinium vitis-idaea*, (3) *Junipero-Sempervivetum schlechani* Bjelčić 1966 - zajednica na krečnjaku nakon degradacije vegetacije bora krivulja na višim položajima sa: *Juniperus communis* ssp. *alpina*, *Potentilla montenegrina*, *Hypericum immaculatum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis idaea* i druge, (4) *Cytisanthetum radiatae* Fuk. 1962 - zajednica na krečnjaku na zapadno-bosanskim planinama, nakon potiskivanja krivulja, a nerijetko se sreće i ispod gornje šumske granice, unutar progala, čistina i kamenitih pašnjaka sa: *Cytisanthus (Genista) radiata*, *Rosa pendulina*, *Festuca bosniaca* i dr., (5) *Hyperici-Vaccinietum bosniacum* Lkšić et al. 1976, zajednica na silikatnoj geološkoj podlozi iznad gornje granice šumske vegetacije na visokim planinama sa vrstama: *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii*, *Homogyne alpina* i dr.

Prema istom autoru planinske i borealne vrištine vremenom zarastaju u zajednice krivulja ili druge subalpijske šumske zajednice usljed smanjenog sezonskog planinskog stočarstva, koje je omogućavalo opstanak ovih staništa. S druge strane, tipovi ovog staništa sa borovnicom su pod jakim antropogenim utjecajem, gdje se usljed upotrebe neadekvatnih naprava za ubiranje plodova, sastojine borovnice jako oštećuju i suše.

3.4.1.5.4 Ekosistemi klekovine bora

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Pojas klekovine bora je prisutan na najvišim planinama bosansko-hercegovačkih Dinarida u visinskom rasponu od 1400-1900 m nadmorske visine. Pojedinačni primjerci se spuštaju do 1300m (mrzište Veliko polje - Igman) ili idu do 2300 m (Vranica i Maglić). Klekovina bora krivulja je, kao klimaregionalna vegetacija gornjeg subalpijskog pojasa, rasprostranjena na skoro svim našim visokim planinama. Na nekim planinama gradi kompaktne sastojine (Osječenica, Klekovača, Dinara, Šator, Vran, Čvrstica, Prenj, Vranica, Bjelašnica, Lelija, Zelengora, Maglić i dr.), a na nekima su zbog sistematskog paljenja danas vidljivi samo ostaci tih formacija u manje-više izraženim krpicama (Kamešnica, Cincar, Plazenica, Vlašić, Lebršnik) (Milanović et al., 2015). Najrasprostranjenije i najljepše sastojine klekovine bora nalaze se na sjevernim padinama Volujka i Maglića, zatim u unutrašnjosti Zelengore (na padinama Kalelije i Todore) te na Leliji, a ostaci klekovine bora su prisutni na sjevernim padinama Zelengore i krajnjem sjeveroistočnom vrhu Videšu (Fukarek, 1969).

Zauzimaju obično sjeverno eksponirane vrtače u kojima se razvijaju u obliku koncentričnih krugova oko snježnika, planinskih rudina i vriština. Iznad pojasa klekovine bora nalazi se pojas nivalne vegetacije (Maglić, Volujak) u kome bor krivulj ne može opstati (Fukarek, 1969). Ovi ekosistemi se razvijaju u specifičnim ekološkim uslovima (Lakušić et al., 1979), ali na različitim tipovima geološke podloge.

Ekološke uslove su opisivali Brujić et al., 2010; Bucalo, 2000; Fukarek, 1956, 1956; Lakušić et al., 1969; Lakušić et al., 1979; Lakušić et al., 1987), a njihove ekosistemske usluge Barudanović et al. (2015). U zavisnosti od geološke podloge razlikuju se sledeći ekosistemi: a) Ekosistemi klekovine bora na kiselim zemljištima; b) Ekosistemi klekovine bora na karbonatima; c) Ekosistemi klekovine bora na dolomitima. Za ove ekosisteme nema objavljenih istraživanja o trendovima i pritiscima direktno na biodiverzitet, osim sporadičnih navoda ugroženosti od strane stočara koji su ih ranije palili radi proširenja pašnjaka (Drešković et al., 2011). Shodno najavljenim klimatskim promjenama može se očekivati ozbiljna ugroženost i najveće prijetnje od strane promjene klime upravo kod ovih šumskih ekosistema (Cvjetković et al., 2019; Mataruga et al., 2003; 2019).

Uz napomenu da je riječ o važnim ekosistemima sa aspekta očuvanja biodiverziteta treba istaći da je njihovo učešće površinom veoma malo, te da smrča postepeno prodire u ove ekosisteme i potiskuje bor krivulj. Prema Lakušiću et al. (1987) u sintaksonomskom pogledu ovi ekosistemi pripadaju klasi VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. 1939, redu *Vaccino-Piceetalia* Br.-Bl. 1939 te svezi *Pinion mughi* Pawl. 1928,. U zavisnosti od matičnog supstrata i zemljišta, ekosistemi klekovine bora se diferenciraju na tri geološko-pedološke varijante na kiseloj, karbonatnoj i dolomitnoj podlozi.

- Ekosistemi klekovine bora na silikatima. Klekovina bora predstavlja najproduktivniji ekosistem gornjeg dijela subalpskog pojasa dinarskih planina. Razvijena je na Magliću i Vranici. Najčešće zauzima visinski raspon između 1650 i 2000 m.n.v. Uglavnom su prisutni na sjevernim, sjeverozapadnim i sjeveroistočnim ekspozicijama. U florističkom sastavu ovih ekosistema prisutne su vrste: *Pinus mugo*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Homogyne alpina*, *Gentiana asclepiadea*, *Cetraria islandica*, *Gentiana punctata*, *Luzula nemorosa*, *Arnica montana*, *Potentilla aurea*, *Dryopteris dilatata* (Lakušić et al., 1987). Ovaj tip ekosistema se razvija na Vranici na lokalitetu Ločike, te na ograncima planine Ljubičine.

U Prašumi Perućici, na lokalitetu Crvena prljaga zabilježene su manje prirodne sastojine klekovine bora na silikatnoj podlozi. Floristički sastav ne razlikuje se od onoga sa krečnjačkom podlogom (Fukarek, 1969). Na Vranici i Magliću je zabilježena zajednica *Lonicero borbasiense-Pinetum mugo* (Horvat. 1838 Borhid 1963 = *Pinetum mugii dinaricum* Horv. (1938), emend. Fuk. 1959. Interesantno je pomenuti da se u zajednici sa klekovinom bora nalazi alpska vrsta *Rhododendron hirsutum* koja u BiH dolazi samo na dva lokaliteta (Vranica i Maglić).

- Ekosistemi klekovine bora na karbonatima. Klekovina bora na karbonatima se razvija na padinama Maglića, Volujka i Zelengore. Floristički sastav zajednice klekovine bora na krečnjacima čine vrste: *Pinus mugo*, *Calamagrostis arundinaceae*, *C. varia*, *Oxalis acetosella*, *Luzula sylvatica*, *Polygonatum verticillatum*, *Asarum europaeum*, *Myosotis sylvatica*, *Viola biflora*, *V. elegantula*, *Aremonia agrimonioides*, *Symphytum tuberosum*, *Anemona nemorosa*, *Geranium sylvaticum*, *Lonicera borbashiana*, *Sorbus chamaemespilus*, *Galeobdolon luteum*, *Valeriana tripteris*, *Lilium martagon*, *Dentaria enneaphyllos* i druge (Lakušić et al., 1987).

- Ekosistemi klekovine bora na dolomitnoj podlozi. Razvijaju na Čvrsnici i Vranici. Fizionomiju ovih zajednica određuju vrste: *Erica carnea*, *Dryas octopetala*, *Gentiana dinarica*, *Thymus balcanus*, *Hieracium murorum*, *Bromus erectus*, *Acinos alpinus* ssp. *dinarica* i druge.

U sintaksonomskom pogledu zajednice klekovine bora su objedinjene u klasi ROSO PENDULINAE-PINETEA MUGO i redovima *Rhododendro hirsuti-Ericetalia carnea* i *Junipero-Pinetalia mugii*.

3.4.1.5.5 Subalpski niski šibljaci žbunastih vrba

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

U Bosni i Hercegovini se ovi šibljaci sreću na vrhovima dinarskih planina, iznad 1700 m. Ova vegetacija predstavlja fragmentarno očuvane tragove iz ranijih hladnih perioda. Sreću se u vidu malih, skrivenih krpica na visokim planinama, u raznovrsnim orografskim situacijama i vegetacijskim mozaicima. *Salicetum waldsteinianae* Beger 1922 konstatovan je na Šatoru, *Junipero-Salicetum silesiaca* Jov. 1953 na susjednoj Klekovači, *Salici-Alnetum viridis* Čolić, Mišić et Pop. 1964 na Vranici, *Vaccinio-Salicetum appendiculatae* D. Lak. 1990 na Treskavici i Magliću.

3.4.1.5.6 Ekosistemi pretplaninskih šuma

Autori teksta: Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

Vegetacija pretplaninskog pojasa obuhvata niz specifičnih šumskih ekosistema. Na planinskim masivima Bosne i Hercegovine, ekosistemi klekovine bora i ekosistemi planinskih rudina prema nižim položajima prelaze u subalpinske bukove ili subalpinske šume smrče. Pojas subalpskih bukovih šuma se prostire između 1500 do 1800 m nadmorske visine, što zavisi od geografskog položaja planinskih masiva i njihove orografije. Osnovni ekološki uslovi, koji vladaju na staništima subalpskih bukovih šuma dati su prema Lakušiću et al. (1987). Ovi ekosistemi su najčešće prisutni na sedimentno-krečnjačkoj podlozi, a rijeđe na kiselim silikatnim podlogama. Zemljišta su krečnjačke crnice, rendzine na moreni, a rjeđe smeđa kisela zemljišta. Podloga je u vidu kompaktne stijene ili morenskih nanosa.

U floristički sastav zajednica koje se razvijaju na karbonatnim zemljištima ulaze vrste: *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *A. heldreichii*, *Rhamnus falax*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa glauca*, *Lonicera alpigena*, *Daphne mezereum*, *Cardamine savensis*, *Valeriana tripteris*, *V. montana*, *Cicerbita alpina*, *Ranunculus platanifolius*, *Adenostyles alliaria*, *Lamium luteum*, *Aremonia agrimonoides*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fragaria vesca*, *Polystichum lobatum*, *Dentaria enneaphyllos*, *Cirsium waldstenii*, *Homogyne alpina*, *Doronicum columnae* i mnoge druge (Lakušić et al., 1987). Floristički sastav zajednica koje se razvijaju na silikatnoj podlozi, najčešće karakterišu vrste: *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Picea abies*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Lonicera alpigena*, *Luzula pilosa*, *L. nemorosa*, *L. silvatica*, *Allium ursinum*, *Phyteuma spicata*, *Aposeris foetida*, *Orthilia secunda*, *Veronica officinalis*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium sylvaticum*, *Dryopteris filix-mas*, *Ranunculus platanifolius*, *Telecia speciosa*, *Adenostyles alliaria*, *Lamium galeobdolon*, *Festuca heterophylla*, *Cardamine bulbifera*, *Polytrichum juniperinum*, *Laser trilobum* i mnoge druge (Barudanović, 2003).

U subalpskom pojasu bukva gradi raznovrsne zajednice, kao što su: (1) *Vaccinio myrtilli-Fagetum subalpinum* Fuk. 1969 koja je rasprostranjena na paleozojskim škriljcima, kvarcporfiritima, kvarcporfirima ili rožnacima, na kiselo smeđim i humusno silikatnim zemljištima. Dominantnu ulogu ima bukva, a rijetko joj se pridružuje *Acer pseudoplatanus* i *A. heldreichii*. Na Vranici uz planinske potoke alternira sa zajednicom zelene johe *Athyrio-Alnetum viridis* Stef. et Beus 1976., (2) *Galio rotundifolii-Fagetum* Fuk. 1979 (Syn: *Musco-Fagetum* (Jov.) Fuk. 1969 je acidofilna zajednica prisutna u sjeveroistočnom dijelu Bosne, (3) *Phyteumo spicatae-Fagetum* Barudanović 2003 (Syn: *Fagetum subalpinum dinaricum* Tregubov 1957) se diferencira na subasocijacije *piceetosum*

Barudanović 2003 i *adenostyletosum alliariae* Redžić 2007, (4) *Arunco-Fagetum* Košir ex Borhidi 1963, (5) *Cardamino waldsteinii-Fagetum* Barudanović 2003, (6) *Aceri visianii-Fagetum* Fuk. et Stef. 1958 na visokim planinama oko Sutjeske, (7) *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Mar. et al., 1933 Syn.: *Fagetum subalpinum dinaricum* Tregubov 1957 je prisutna na visokim krečnjačkim planinama Dinarskog sistema.

Istraživanja subalpskih šuma bukve na Vranici ukazuju na postojanje sveze *Sorbo-Fagetum* prov. (Barudanović, 2003). Subalpske šume smrče su zastupljene na relativno malim površinama u visinskom rasponu od 1500 do 1800 m nadmorske visine, u uslovima vrlo oštrem klime. U subalpskom pojasu smrčeve šume zauzimaju sjeverne ekspozicije i staništa sa većom vlagom zemljišta i vazduha (Lakušić, 1982; 1981). Prema vrhovima planina, subalpske smrčeve šume prelaze u šikare smrče i klečice (*Juniperus nana*).

Subalpske šume smrče se razvijaju na krečnjačkoj i silikatnoj geološkoj podlozi. Sintaksonomski, ovi ekosistemi su objedinjeni u klasu VACCINIO-PICEETEA i redu *Vaccinietalia*. Većinom su to šume monodominantnog karaktera, sa dominacijom acidofilnih vrsta. Zajednice smrče u područjima sa kontinentalnom klimom imaju klimazonalni karakter i u tom slučaju obrazuju subalpske pojaseve. Međutim, često su azonalne i ekstrazonalne, orogene (tzv. „mrazišne šume“) gorskog pojasa, ili edafogene zajednice. Mrazišne šume naseljavaju sjeverne padine, visoravni planinskih masiva ili se javljaju kao mrazišne zajednice u dolinama ili vrtačama sa poznatim temperaturnim inverzijama. Zauzimaju područje od 1000-1600 m n. v.

U sastav zajednica ulaze vrste: *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula luzulina*, *Listera cordata*, *Maianthemum bifolium*, *Pyrola* spp., *Dryopteris dilatata*, *Viola biflora*, *Circaea alpina*, *Galium rotundifolium*. Šume ovog tipa nisu ugrožene.

Zajednica *Picetum (illyricum) subalpinum* (Ht) em Fuk. 1969 je rasprostranjena u vidu manjih sastojina (Fukarek, 1969). Različiti uslovi staništa, prije svega zemljište i geološka podloga, doveli su do diferencijacije ove zajednice na subasocijacije: *listeretosum*, *homogynetosum* i *mughetosum*. Subasocijacija *listeretosum* se razvija najčešće na dnu dubljih uvala i u vrtačama. Smrča u ovim sastojinama ima usko piramidalnu krošnju, kratkih iglica i sitnih šišarka sa zakorjenjivanjem niskih grana.

Populacije vrste *Listera cordata* se naseljava vlažne trule panjeve i tepihe mahovina. Pored ove vrste u gušćim populacijama su *Homogyne alpina*, *Vaccinium vitis idaea* i *Corallorhiza trifida* koja je karakteristična vrsta predplaninskih smrčevih šuma. Subasocijacija *homogynetosum* je razvijena na plitkim do srednje dubokim kiselu smeđim zemljištima na području Perućice. Smrča je ograničena na grupe i pojedinačna stabla u kojima su prisutne jela i bukva.

U florističkom sastavu zajednice brojna je vrsta *Homogyne alpina*, a pored nje su česte *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*. Subasocijacija sličnog florističkog sastava je zabilježena i na Vranici, oko Konjskog polja na planini Ljubišnji. Na planini Zelengori nađeni su fragment zajednice (Fukarek, 1969). Subasocijacija *mughetosum* je rasprostranjena na više lokaliteta na području Perućice, Sniježnice, Vučeva i na padinama Volujka (Suha jezera). Zajednica smrčeve šume se razvija na krečnjačkoj podlozi, a njene sastojine u većoj mjeri naseljava bor krivulj i mnoge vrste koje grade zajednice klekovine bora. Zauzima manje površine. Pored smrče u ovoj subasocijaciji dolazi i jela,

dok je bukva rijetka. Pored bora krivoljka nalaze se *Juniperus intermedium*, *J. nana*, *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina* i *Daphne mezereum* (Fukarek, 1969).

Zajednica *Sorbo-Piceetum subalpinum* Fuk. 1964 predstavlja šume smrče koje su rasprostranjene na planini Bjelašnici, Nacionalnom parku „Sutjeska“, cijelo područje jugoistočne Bosne, odnosno istočne Hercegovine gdje je najzapadnije rasprostranjena. U zajednici opisanoj u Nacionalnom parku „Sutjeska“ pored smrče je zastupljena i jela, nešto je rjeđa bukva, ali se u njoj mogu naći i pojedina stabla breze.

Od drveća redovno su prisutne vrste: *Sorbus glabrata* (planinska jarebika), *S. austriaca* (planinska mukinja) i pojedinačna stabla vrste *Acer pseudoplatanus* (gorski javor). Zajednica *Adenostylo alliariae-Piceetum* Hartman 1944 (= *Piceetum subalpinum illyricum* Ht. 1974 p.p.) prisutna je na sjevernim padinama u pojasu subalpske bukve koja zauzima prisojne strane. Zemljišta su dublja koluvijalna.

Zajednica *Aceri visianii-Picetum subalpinum* Stef. 1970 je opisana na Jahorini. Na planini Veliki Stolac *Picea omorika* izgrađuje specifičnu monodominantnu zajednicu *Piceetum omoricae subalpinum* (Lakušić et al., 1980). Na istom masivu na nešto višim položajima prisutna je i subalpska zajednica *Picetum abietis subalpinum calcicolum* Lakušić et al. 1980), koja je karakteristična za mnoge planine kontinentalnih Dinarida (Dizdarević et al., 1984; 1985).

Nedostaci u znanju:



- Genetička istraživanja endemičnog genofonda u visokoplaninskom kompleksu su provedena u veoma maloj mjeri.
- Rezultati ekosistemskih istraživanja nisu naučno usaglašeni.
- Biološki diverzitet u visokoplaninskim ekosistemima nije predmet stalnog praćenja i istraživanja.
- Direktni i indirektni pritisci na stanje biodiverziteta u visokoplaninskim ekosistemima nisu istraženi, što je posebno značajno u slučaju klimatskih promjena.
- Koristi od prirode nisu prepoznate i vrednovane kroz naučna istraživanja.

Ključni nalazi:



- Visokoplaninski kompleks u Bosni i Hercegovini je veoma složen, a sastoji se od niza različitih tipova ekosistema (dobro utvrđeno).
- Raznolikost unutar istog tipa ekosistema se najčešće zasniva na razlikama u geološkoj građi i tipu zemljišta (dobro utvrđeno).
- Veliki dio specijskog bogatstva visokoplaninskog kompleksa čine endemične vrste i glacijalni relikti (dobro utvrđeno).
- Ekosistemi ovog kompleksa imaju ključnu ili veoma važnu ulogu u brojnim regulirajućim i nematerijalnim koristima od prirode (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Biodiverzitet u visokoplaninskom kompleksu se nalazi pod rastućim direktnim i indirektnim pritiscima (utvrđeno, ali nepotpuno).

3.4.1.6 Poljoprivredne površine

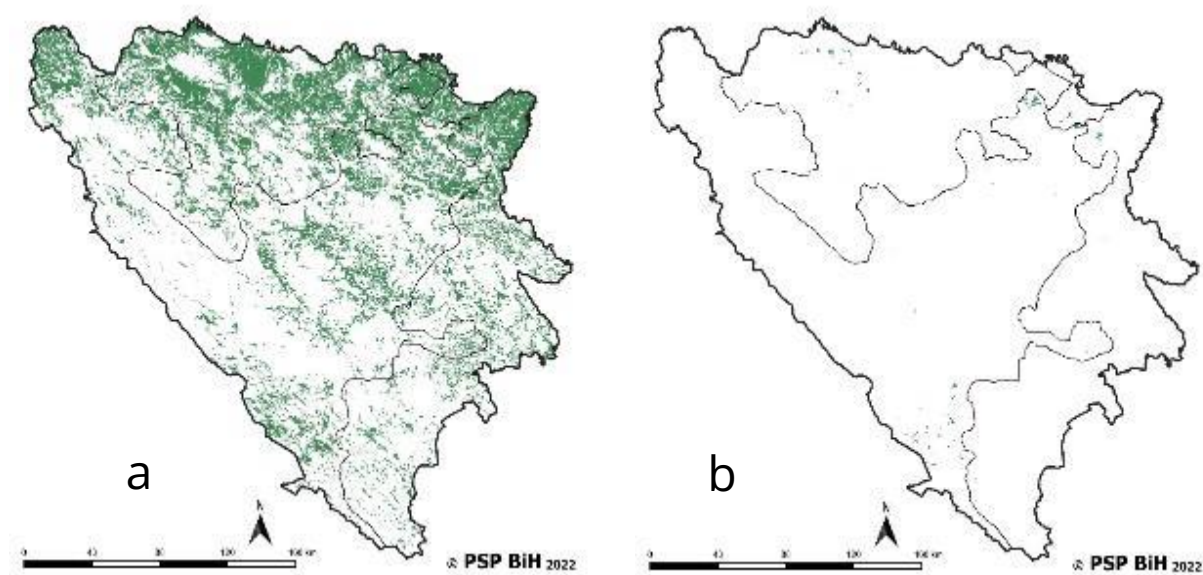
3.4.1.6.1 Ratarske površine, voćnjaci i vinogradi

Autori teksta: Gordana Đurić, Danijela Kondić

Uvod

Tercijerna obradiva vegetacija se razvija na obradivim površinama, a to su strnjišta, povrtnjaci, vinogradi i voćnjaci (Slika 3.25). U formiranju ovog tipa vegetacije antropogeni uticaji su usmjereni na forsiranje gajene biljke (edifikatora), uz istovremeno remećenje razvića svih ostalih biljaka - korova (primjenom agrotehničkih, fizičkih, bioloških i hemijskih mjera). Ovdje je potrebno naglasiti da se u razmatranju ratarskih površina, voćnjaka i vinograda, u fitocenološkom smislu, nije razmatrao ekosistem gajene kulture, nego ekosistemi čiji sastav čine tercijerne vrste koje svoje stanište nalaze u prostoru kultura.

Ekspertnim mišljenjima prikupljenim za potrebe ove Procjene, ocijenjeno je da ekosistemi na poljoprivrednim površinama imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, procesima oprašivanja, reguliranju procesa formiranja i zaštite zemljišta, te osiguranju hrane za ljude i životinje, a veoma važnu ulogu u snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, snabdijevanju ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranju znanja, fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Također, ovi ekosistemi su ocijenjeni kao važni u reguliranju kvalitete zraka, reguliranju klimatskih procesa, reguliranju količine i protoka slatkih



Slika 3.25 Karta rasprostranjenja (a) ratarskih površina i (b) voćnjaka i vinograda u BiH (izvor: Stupar et al., 2023)

voda, reguliranju kvalitete slanih i slatkih voda, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, reguliranju procesa razgradnje organskog otpada i osiguranju energije (Bećirović et al., 2023). Prema Stupar et al. (2023) ekosistemi na poljoprivrednim površinama su pod pritiskom velikog intenziteta od zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Po velikom intenzitetu ovdje se izdvajaju ekonomski i demografski indirektni pritisci (Stupar et al., 2023). Vegetacija strnih žita karakteriše se manjim brojem agrotehničkih intervencija,

tako da se tokom godine zapaža smjenjivanje sljedećih aspekata: (i) ranoprolječni (do završetka faze bokorenja žita), (ii) zatvoreni sklop (intezivan porast, cvjetanje, sazrijevanje žita) i (iii) faza strništa (poslije skidanja usjeva). Razvoj korovske sinuzije (ako se usjev shvata kao jedinstvena agroflocenoza, koju čine gajena biljka i korov), odnosno, korovske fitocenoze (ako se ona shvati kao posebna asocijacija) usklađen je sa biološkim osobinama gajene biljke i njenom ekologijom, tako da se u ranoprolječnom aspektu u najvećem broju javljaju heliofite, koje su prilagođene uslovima pune dnevne svjetlosti, a kasnije dolazi do razvoja poluskiofita, koje podnose određeni stepen zasjenjenosti. Među korovima nema izrazitih skiofita.

Kao posljedica jednostranog pristupa u suzbijanju korova, tj. korišćenjem herbicida istog mehanizma djelovanja, a da se pri tome ne uključuju druge mjere suzbijanja korova, može doći do razvoja rezistentnosti korova na herbicide, što dovodi do daljih negativnih posljedica. Primjenom agrotehničkih mjera i herbicida u uslovima intezivne poljoprivredne proizvodnje došlo je do smanjivanja ukupnog broja korovskih vrsta, ali su pojedine značajno proširile svoj areal, kao što su: *Abutilon theophrasti*, *Agropyrum repens*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Cynodon dactylon*, *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Setaria glauca*, *S. glauca*, *Sorghum halepense* (Kovačević & Mitrić, 2013) i *Xanthium orientale* subsp. *italicum* (Kelečević et al., 2021).

Stepen istraženosti tercijerne obradive vegetacije

Za razliku od primarnih i sekundarnih oblika vegetacije koji su u dobroj mjeri proučeni, flora poljoprivrednih površina na području Bosne i Hercegovine, samo je djelimično istražena, vjerovatno s toga što je primarni cilj čovjeka njeno suzbijanje u agroekosistemima, a ne očuvanje i proučavanje. U većini radova koji se odnose na ovu floru i vegetaciju ona je uglavnom proučavana kroz pojedinačne alohtone, adventivne ili strane vrste koje su pokazivale trendove širenja na teritoriji Bosne i Hercegovine (Abadžić, 1986; Slavnić, 1960).

Intenzivnija floristička istraživanja tercijerne obradive vegetacije na prostoru Bosne i Hercegovine vršena su posljednje dvije decenije. U mnogim studijama intenzivno je proučavana tercijarna vegetacija na odabranim površinama, a u drugim invazivne vrste koje su sastavni dio ove flore i vegetacije (Komša, 1928; Kovačević & Stojanović, 2008; Kovačević et al., 2008; Kovačević et al., 2010; 2015 Kovačević et al., 2015; Pavlović, 1987; Šarić et al., 2000).

Ekosistemi obradivih površina. Biljne zajednice okopavina adaptirane su na česte ljudske intervencije u vidu različitih agrotehničkih mjera kao što su: kopanje, preoravanje, čupanje, đubrenje, navodnjavanje i upotrebu pesticida. Vegetacija obradivih površina koja pripada klasi *STELLARIETEA MEDIAE* se diferencira u zavisnosti od vegetacijskih pojasa, plodnosti i vrste zemljišta te vlažnosti na nekoliko podtipova vegetacije. Vegetacija okopavina sa lobodama (*Polygono - Chenopodietalia*) zastupljena je u kulturama kukuruza, krompira, povrtnjacima i baštama u ravničarskim i brdskim područjima.

Zemljišta su na staništima ovih zajednica vlažna i hranljiva, aluvijalna pijeskovita i aluvijalno ilovasta, a u nekim slučajevima jedan dio godine i pod vodom. Korovske zajednice okopavina sa kosmatkama (*Eragrostietalia*) se razvijaju na laganim, toplim, suvim, pjeskovitim zemljištima. To su heliofitne zajednice koje slabo podnose sijenku pa se razvijaju na međama između kultura na

zakorovljenim povrtnjacima. Korovske zajednice reda *Sisymbrietalia* čine prelaz od tercijernih obradivih prema tercijernim ruderalnim ekosistemima. Razvijaju se na otvorenim deponijama zemlje i različitog otpada, između ulica i trotoara, u žardinjerama, pored ograda i na zapuštenim povrtnjacima.

U područjima sa submediteranskim uticajima na humoznim dubokim tlima razvijaju se submediteranske korovske zajednice koprive i abdovine (*Chenopodietalia muralis*) i slične su zajednicama abdovine kontinentalnih područja. U savremenim voćnjacima prostor međureda karakteriše prisustvo ruderalne korovske zajednice *Convolvulo-Agrophyretum repentis* što je posljedica neadekvatnog održavanja ove zone voćnjaka. U zoni reda intenzivnih voćnjaka, u zavisnosti od agrotehničkih mjera, razvijaju se dvije asocijacije *Panico-Galinsogetum parviflorae* i *Convolvulo-Agrophyretum repentis* (Kojić et al., 2015).

U vinogradima rejona sjeverna Bosna asocijacija *Cynodono-Sorghetum halepenseae*, je razvijena na cijeloj površini, a donekle ima karakter livadskog tipa uslovljena niskim intezitetom agrotehnike (Kovačević, 2008). U razmatranju ekosistema voćnjaka, treba naglasiti da je ustanovljena velika razlika u podacima o površinama. Službeni podaci BHAS navode daleko veće površine pod voćnjacima od onih koje se navode u radu Stupar et al. (2023).

Ekosistemi strnih žita. Korovske zajednice kukuružišta i strnih žita na siromašnim zemljištima pripadaju klasi *SECALINETEA*. Razvijaju se na strništima i kukuružištima u područjima gdje ima dosta padavina, na propustljivim pjeskovitim zemljištima ili na zemljištima na kojima je došlo do zakiseljavanja. Ove ekosisteme na pjeskovitim zemljištima sa umjerenom klimom u Posavini karakterišu zajednice koje imaju optimum krajem ljeta i tokom jeseni (*Panico-Setarion*). Korovske zajednice sa treskavicom (*Scleranthion annui*) se javljaju na strništima i kukuružištima na bazama siromašnim i kiselim zemljištima. Korovske zajednice strnih žita kontinentalnih krajeva (*Centauretalia cyani*) su prilagođene na sjenu žitarica gustog sklopa.

Nedostaci u znanju:



- Tercijerna obradiva vegetacija na području BiH je samo djelimično istražena.
- Današnja istraživanja ovog tipa vegetacije su fokusirana skoro isključivo na problem invazivnih vrsta.
- Nematerijalne i regulirajuće koristi ekosistema nisu prepoznate, niti vrednovane kroz naučna istraživanja.

Ključni nalazi:



- Tercijerna obradiva vegetacija u BiH pokazuje raznolikost u odnosu na tip gajene kulture i poljoprivrednu praksu (dobro utvrđeno).
- Ekosistemi na poljoprivrednim površinama imaju ključnu ulogu u osiguranju hrane za ljude i životinje, ali takođe doprinose i drugim koristima od prirode (utvrđeno, ali nekompletno).

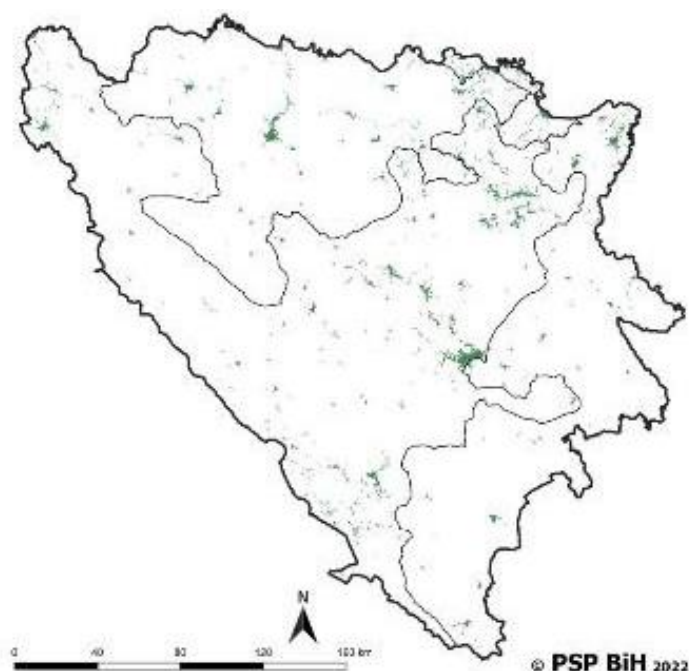
3.4.1.7 Urbane površine

Autori teksta: Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Biljana Kelečević

Uvod

Urbana ili ruderalna vegetacija je nezaobilazna komponenta svake urbane sredine. Ovaj tip flore i vegetacije je tercijernog tipa, jer nastaju kao posljedica ljudske djelatnosti i degradacije primarnih i sekundarnih ekosistema. Razvija se u ljudskim naseljima i drugim antropogeno formiranim sredinama koje se povremeno ili permanentno nalaze pod uticajem različitih oblika čovjekovog djelovanja.

Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene ocjenjuju da urbane površine⁴ imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, reguliranju klimatskih procesa, te procesa formiranja i zaštite zemljišta, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja. Ove površine imaju važnu ulogu podrške procesima učenja i generiranja znanja, podrške fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Također, urbane površine imaju važnu ulogu za procese oprašivanja, reguliranja kvalitete zraka, procesa acidifikacije mora, količine i protoka slatkih voda, reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda, reguliranja procesa razgradnje organskog otpada u urbanim sredinama (Slika 3.26) (Bećirović et al., 2023).



Slika 3.26 Geografska distribucija urbanih površina u BiH (Izvor: 2023 Stupar et al., 2023)

Prema Stupar et al. (2023), urbane površine se nalaze pod velikim rastućim pritiskom od konverzije (degradacije) staništa i zagađenja. Procijenjen je rastući pritisak i od klimatskih promjena. Govoreći o indirektnim pritiscima, prema ekspertnim mišljenjima urbane površine su pod velikim rastućim institucionalnim i demografskim pritiscima.

⁴ Urbane površine uključuju urbanu ruderalnu vegetaciju i urbano zelenilo

Stepen istraženosti urbanih ruderalnih površina u Bosni i Hercegovini

Za razliku od primarnih i sekundarnih oblika vegetacije koji su u dobroj mjeri proučeni, urbana flora i vegetacija na području Bosne i Hercegovine, samo je djelimično istražena, vjerovatno s toga što je kao tercijeran tip vegetacije (manje atraktivna i ekonomski manje značajna) bila neopravdano podcijenjena i dugo vremena zapostavljena. U ranijim radovima koji se odnose na tercijernu floru i vegetaciju ona je uglavom proučavana kroz pojedinačne alohtone, adventivne ili strane vrste koje su pokazivale trendove širenja na teritoriji Bosne i Hercegovine (Abadžić, 1986; Komša, 1928; Pavlović, 1987; Slavnić, 1960).

Intenzivnija floristička istraživanja ruderalne vegetacije na prostoru Bosne i Hercegovine vršena su posljednje dvije decenije. Za pojedine gradove ili opštine urađene su sveobuhvatne analize ruderalne ili urbane flore: Mostar (Maslo, 2014), Sarajevo (Tomović-Hadžiavdić & Šoljan, 2006, Sarajlić & Nejc, 2017, Sarajlić et al., 2019), Banja Luku (Topalić-Trivunović, 2005), Pale (Petronić, 2006), Blagaj (Maslo & Abadžić, 2015), Srbac (Ljubojević, 2018), Bijeljinu (Petronić et al., 2022). U mnogim studijama intenzivno su proučavane invazivne vrste koje su sastavni dio ove flore i vegetacije (Bakrač et al., 2017; Barudanović & Kamberović, 2011; Bašić et al., 2017; Boškailo et al., 2017; Đikić et al., 2017; Jasprica et al., 2017; Kamberović et al., 2018; Malić & Kovačević, 2009; Maslo, 2014, 2015, 2016; Maslo & Boškailo, 2017; Memišević-Hodžić et al., 2015; Mujaković et al., 2015; Petronić et al., 2011; Petrović & Tabaković, 2003; Sarajlić et al., 2016; Suljić et al., 2016; Šoljan, 2011; Šoljan & Muratović, 2000, 2002, 2004; Šumatić & Janjić, 2006; Šumatić, 1990; Topalić-Trivunović & Pavlović-Muratspahić, 2008; Zečić, 2008). Iako je razvoj urbane ruderalne vegetacije⁵ pouzdan indikator degradacije primarnih i sekundarnih ekosistema (Pavlović-Muratspahić, 1995) ona ima nezamjenjiv značaj za urbane sredine, posebno za velike gradove. Ruderalna vegetacija ima veliki zaštitni biopotencijal posebno u gradovima u kojima je prisutan visok stepen aero i drugih oblika zagađenja. U takvim uslovima izmjenjene i često veoma narušene sredine, ruderalne biljke se javljaju, s jedne strane kao akumulatori štetnih, zagađujućih materija (pepeo, čađ, prašina, gasovi, teški metali, azotna i fosfatna jedinjenja, olovo, itd.), a s druge strane biljke su i producenti korisnih materija (kiseonik, fitoncidne materije, biomasa, itd.). Takođe, ovaj tip vegetacije može doprinijeti rekultivaciji degradiranih površina, kao što su površine koje ostaju nakon eksploatacije uglja i drugi kopovi. Tercijerna ruderalna vegetacija ima veliku ulogu u zaštiti od prekomernog zagrijavanja i učešće u formiranju mikro i mezoklime. To posebno dolazi do izražaja u urbanim sredinama gde je odnos zelene aktivne površine i asfalta ili betona kao aktivne površine u izrazitom neskladu.

Vrste koje izgrađuju ovu floru su pionirske vrste koje imaju značajnu ulogu u razvoju ostalih oblika vegetacije u procesu obrastanja napuštenih i biološki praznih prostora i učešće u procesima pedogeneze kako u prirodnim uslovima tako i u gradovima. Ruderalna vegetacija predstavlja zaštitu od erozije (eolske i fluvijalne) i kao pionirske vrste vrlo brzo vezuju ogoljeno zemljište, nasuti otpad, pijesak ili pepeo. Ruderalne vrste imaju estetski i zdravstveno-higijenski značaj, koji se ogleda u brzom obrastanju i prekrivanju zapuštenih nehigijenskih površina i deponija, pri čemu se neke od njih odlikuju i velikom dekorativnošću. Neke ruderalne biljke predstavljaju izvor ljekovitih, jestivih i začinskih supstanci, dok su mnoge od njih i otrovne. Aplikativni značaj ove grupe biljaka ogleda su u činjenici da one imaju ulogu u bioindikaciji zagađenosti zemljišta i vazduha u urbanim ekosistemima, kao i stanja i kvaliteta životne sredine. Pored mnogobrojnih pozitivnih efekta

⁵ Urbana (tercijerna) ruderalna vegetacija ne uključuje urbano zelenilo

ruderalna flora i vegetacija imaju štetne uticaje koje ovaj specifičan tip flore i vegetacije ostvaruje u uslovima urbanih biotopa. Negativni efekti ruderalne flore i vegetacije ogledaju se u tome što su one: žarišta prouzrokovala biljnih bolesti, žarišta širenja korovskih vrsta u agroekosistemima, žarišta širenja invazivnih vrsta, izvor alergena (npr. *Ambrosia artemisiifolia*), štetno djeluju na infrastrukturu i građevinske objekte (npr. *Ailanthus altissima*).

Tercijerna ruderalna vegetacija relativno je autonomna komponentna ekosistema gradskih i industrijskih naselja a sastavna je komponenta one najneposrednije životne i radne sredine. Biljke prilagođene na ove specifične, često veoma nepovoljne, uslove staništa kako u pogledu higričkog i termičkog režima i karaktera podloge, tako i u pogledu mehaničkih uticaja kao što su gaženje, košenje, ispaša, paljenje i sl. Ruderalne biljke ili antropofite, zahvaljujući svom velikom biološkom potencijalu i odsustvu kompeticije vrsta karakterističnih za primarne ekosisteme, veoma lako "osvajaju" ovakva staništa javljajući se najprije kao pionirske vrste. Kroz različite sukcesivne faze došlo do uspostavljanja stabilnijih cenotičkih odnosa koji su uslovljeni vrstom i intenzitetom različitih antropogenih uticaja (Topalić-Trivunović, 2005).

Tercijerni ruderalni ekosistemi se prema vrsti antropogenog uticaja diferenciraju na: (i) ekosisteme ugaženih stanista, (ii) ekosisteme suvih nitrifikovanih livada, (iii) ekosisteme vlažnih nitrifikovanih livada, (iv) ekosisteme vlažnih nitrifikovanih staništa (vlažnih smetljišta) i (v) ekosisteme suvih nitrifikovanih staništa (suhih smetljišta) (Barudanović et al., 2015a). Tercijerna ruderalna flora i vegetacija karakteriše se određenim osobinama a to su:

- Antropogena uslovljenost (antropogeni karakter), kao najznačajnija odlika ruderalne vegetacije određuje i ostale njene bitne karakteristike;
- Vrlo izražena dinamičnost (promenljivost) - uslovljena nestabilnošću samih ruderalnih staništa;
- Mikrofragmentarnost u rasprostranjenju (uslovljena specifičnim mikrokompleksima ekoloških faktora, koji su prisutni na relativno malim površinama u ljudskim naseljima);
- Velika morfo-anatomska varijabilnost njenih cenobionata.

Ekosistem ugaženih staništa. Vegetacija ekosistema ugaženih staništa je pod najsnažnijim antropogenim pritiskom. Direktno gaženje ima za posljedicu nabijenost zemljišta, njegovu slabu aeraciju i varijabilnu vlažnost. Ova vegetacija razvija se pored puteva i staza, po dvorištima, sportskim igralištima, stepeništima, popločanim stazama, šetalištima uz potoke i rijeke u blizini gradova i sela, ali se mogu naći i uz planinske staze, naročito na popularnim izletištim. Biljne zajednice na ovom tipu staništa pripadaju klasi *PLANTAGINETEA MAJORIS*.

Ekosistem suvih nitrifikovanih livada. Ekosistem suvih nitrifikovanih livada obuhvata dva tipa vegetacije koji se međusobno razlikuju po mjestima na kojima se razvijaju. Na antropogenim pjeskovitim terenima, nasipima zemlje, škarpama pored puteva, ogoljenim glinovito-ilovastim tlima, nasipima zemlje i šljunka te nitrifikovanim aluvijalnim nanosima koji su malo uzdignuti, dobro osunčani i suvi, razvijaju se travnata vegetacija sa dominacijom pirike koja pripada klasi *AGROPYRETEA INTERMEDI-REPENTIS*. Osim na ovim staništima zajednice ovog tipa se sreću i kao uske trake uz puteve i trotoare, uz igrališta i gradilišta ili su veće nasute površine oko izgrađenih objekata. Drugi tip ovih zajednica se formira na nagnutom terenu koji se osipa ili na ogoljenim supstratima oko građevinskih objekata, na depojinama jalovine i drugim siromašnim, osunčanim i slabo hranljivim podlogama od nizina do subalpskog pojasa. Zajednice su pionirskog karaktera i slabo sklopljene, a u njima dominira *Tussilago farfara* sa manjom zastupljenošću drugih vrsta kao

što su *Calystegia sepium*, *Taraxacum officinale*, *Convolvulus arvensis*, *Trifolium repens*, *Poa trivialis* i *Potentilla reptans* (Pavlović-Muratspahić, 1995).

Ekosistem vlažnih nitrifikovanih livada. Na aluvijalnim nanosima uz obale rijeka na ilovastim tlima razvijaju se ruderalne zajednice nitrifikovanih livada košanica koje pripadaju klasi *AGROSTIETEA STOLONIFERAE*. Ova staništa se odlikuju različitim nivoom podzemne vode i povremenim plavljenjem. Antropogeni uticaj je izražen je u vidu košenja, najčešće jednom godišnje, povremenog gaženja i nanošenja otpadaka različitog porijekla.

Ekosistem vlažnih smetljišta. Ruderalne zajednice vlažnih smetljišta se razvijaju na obalama rijeka, potoka, kanala, uz jarke i mjesta gdje se ispuštaju otpadne vode. Ova su staništa redovno i periodično poplavljena u proljeće i jesen, pa je optimum razvoja ove vegetacije juli i avgust mjesec. Zemljišta na kojem se razvijaju ove zajednice su aluvijalni nanosi i riške crnice, koje se povremeno potpuno isušuju. Specifični uslovi na ovim staništima omogućavaju razvoj više zajednica koje spadaju u dva reda klase *BIDENTETEA TRIPARTITI*. Uz obale potoka i rijeka razvija se vegetacija reda *Bidentetalia tripartiti* čija diferenciranost ovisi od brzine toka i širine priobalnog pojasa, kao i od količine nutrijenata koje voda sa sobom nosi. U srednjim tokovima rijeka, gdje su vodotoci brži i poplavljivi pojasi užji, pored vrste *Bidens tripartita* u sastav ovih zajednica ulaze i vrste roda *Polygonum* (*P. hydropiper*, *P. lapathifolium* i *P. persicaria*). U donjim tokovima rijeka pojas biljnih zajednica koje su povremeno plavljene se širi i to prema vodi, ali i prema obali. Bliže vodotoku, u dijelu obale koji je samo u najtoplijem dijelu godine izvan vode, gdje biljne zajednice imaju kraći vegetacioni period, sreću se: *Bidens cernuus*, *Amaranthus ascendens*, *Rorippa amphibia*, *R. islandica*, *Rumex hydrolapathum*. Dalje prema obali vegetacioni period se produžava zahvaljujući kraćem vremenu plavljenja, dolaze vrste kao što su: *Mentha pulegium*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium polyspermum*, *Echinochloa crus-galli*, *Galega officinalis*, *Glyceria fluitans*, *Mentha longifolia*, *Pulicaria dysenterica*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Stachys palustris* i *Rorippa austriaca*.

Na izdugnutijim dijelovima obale, gdje se često nalaze deponije zemlje i različitog otpada, uz šume i šibljacke razvijaju se skiofitne i poluskiofitne nitrificirane vlažne ruderalne zajednice sa velikim slakom reda *Convolvuletalia sepium* (Redžić et al., 2007). Staništa ovih zajednica su veoma izložena useljavanju alohotnih vrsta. Jedan broj vrsta koje se nalaze u ovim zajednicama imaju izrazito invazivan karakter. Takve su: *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Echinocystis lobata* i *Impatiens glandulifera*.

Ekosistemi suvih smetljišta. Na prostoru Bosne i Hercegovine ruderalne zajednice suvih smetljišta su najraširenije i naseljavaju najveće površine. Ove zajednice najčešće se sreću na zapuštenim i zaparloženim površinama u gradovima i selima, pored puteva željezničkih pruga, uz pjeskovite izdignute i suve obale rijeka, na nasipima zapuštenim gradilištima, uz aleje, drvorede i šetališta, žive ograde i parkirališta.

Zemljišta na kojima se razvijaju ove zajednice su nitrifikovane (Šiljak & Međedović, 1974). U zavisnosti od nitrifikovanosti i osvjetljenosti, vegetacija ekosistema suvih smetljišta se diferencira na: vegetaciju suvih smetljišta sa bodljačom (reda *Onopordetalia*), vegetaciju suvih i umjereno vlažnih i nitrifikovanih staništa sa običnim pelinom (*Artemisia vulgaris*) i vegetacija poluskiofitnih i umjereno vlažnih i nitrifikovanih staništa sa dobričicom (*Glechometalia hederaceae*). Sve ove zajednice pripadaju klasi *ARTEMISIETEA*.

Nedostaci u znanju:



- Urbana ruderalna vegetacija se ne istražuje sa aspekta koristi i ekosistemskih usluga.
- Istraživanja nisu stavljena u funkciju povećanja kvaliteta života u urbanim sredinama, niti povezana sa aspektom urbanog zelenila i hortikulture.
- Ne postoji monitoring stanja urbanih ruderalnih ekosistema u cilju kontrole invazivnih vrsta i mogućeg širenja patogena.

Ključni nalazi:



- Urbana flora i vegetacija je floristički složena (dobro utvrđeno).
- U sastav ovog kompleksa ulazi veliki broj alohtonih vrsta, koje često pokazuju karakter invazivnosti (dobro utvrđeno).
- Pod stalnim ili povremenim uticajem čovjeka ova vegetacija se veoma brzo mijenja po više osnova kao što su floristički sastav i površina koje zajednice ovih biljaka zauzimaju (dobro utvrđeno).
- Urbano zelenilo pruža značajne regulirajuće i nematerijalne koristi (utvrđeno, ali nekompletno).

3.4.2 Generalna ocjena stanja očuvanosti ekosistema i trend grupa ekosistema

Autori teksta: Biljana Lubarda, Milan Mataruga, Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Slađana Petronić, Gordana Đurić, Avdul Adrović, Rifat Škrijelj, Dženan Bećirović

Zbog nedostatka monitoringa i aktuelnih podataka, na osnovu znanja predstavljenih u pojedinim sekcijama, kao i ekspertnih mišljenja prikupljenih za potrebe ove Procjene urađena je analiza različitih tipova direktnih pritisaka na grupe ekosistema i utvrđen njihov trend stanja (Tabela 3.6). U sažetom tekstualnom formatu opisan je sadržaj tabele uz naglašavanje tipova pritisaka i trendova stanja u pojedinim grupama ekosistema. Tipovi i uticaji direktnih i indirektnih pritisaka su detaljno opisani u poglavlju 4.

Direktni pritisci u različitim grupama ekosistema

Tipovi direktnih pritisaka (antropogeni faktori i privredne djelatnosti) koji dovode do uništavanja i smanjenja ekosistemske raznovrsnosti mogu se u najkraćim crtama klasifikovati i predstaviti na sljedeći način: 1. Konverzija staništa, 2. Prekomjerna eksploatacija prirodnih resursa, 3. Zagađenje, 4. Klimatske promjene i 5. Invazivne vrste. Pod konverzijom staništa podrazumijeva se potpuno uništavanje prirodnih staništa, fragmentacija prirodnih ekosistema i parcijalne intervencije koje dovode do promjena u strukturi i funkcionisanju ekosistema. Prekomjerna eksploatacija podrazumijeva korišćenje, izlovljavanje ili sakupljanje prirodnih resursa. Neposrednim ili posrednim zagađenjem vode, vazduha i zemljišta najčešće dolazi do postepenih, a u akcidentnim slučajevima i naglih promjena u strukturi i funkcionisanju ekosistema. Klimatske promjene kroz povećanje temperature i promjene režima padavina mogu značajno da ugroze posebno osjetljive tipove ekosistema. Introdukcija alohtonih vrsta flore i faune uslovljava promjene izvornog sastava autohtonog specijskog i ekosistemskog diverziteta.

Svi navedeni pritisci djeluju najčešće sinergistički pa je teško odvojiti njihovo pojedinačno dejstvo. Pritisci koji djeluju snažno i direktno na uništavanje ekosistema su sječa šuma, melioracije i irigacije, potapanje kanjona i klisura vještačkim akumulacijama, neplansko širenje gradova na uštrb prirodnih ekosistema, izgradnja infrastrukture itd (Tabela 3.6).

Biološka raznolikost gotovo svih grupa ekosistema u Bosni i Hercegovini pod pritiskom su od konverzije staništa sa rastućim trendom u nizijskim i brdskim listopadnim šumama, umjereno vlažnim livadama, vlažnim staništima i stajaćim vodama, tekućim vodama, moru i morskoj obali i kraškim poljima. Ovakvo stanje je donekle i očekivano imajući u vidu činjenicu da su najveća naselja (gradovi i opštine) u našoj zemlji upravo nastali na području navedenih grupa ekosistema i da je tu zabilježena najgušća naseljenost. Konverzije staništa se najčešće manifestuju kroz: širenje poljoprivrednih površina, urbanizaciju i izgradnju infrastrukture, hidromelioracione radove, izgradnju turističkih objekata, izgradnju energetskih objekata (hidroelektrane i solarne elektrane) itd. Posebno su osjetljive one grupe ekosistema kao što su more, morska obala i tekuće vode koje osim ovog trpe i druge pritiske, a imaju malo rasprostranjenje kao i ograničene mogućnosti prirodne obnove. Urbanizacija i izgradnja infrastrukture direktno uništavaju prirodne ekosisteme u okolini gradova ili turističkih centara. Saobraćajnice presjecaju prirodne ekosisteme sprečavajući komunikaciju cenobionata, a vrlo često se nalaze na osnovnim koridorima lokalnih migracija pojedinačnih vrsta, izazivajući njihovo masovno uništenje. Pod ovim direktnim pritiskom u manjem obimu nalaze se samo reliktna borova šume i pećine sa drugim podzemnim staništima, što je u vezi sa njihovim rasprostranjenjem i ekstremnošću uslova koji vladaju u ovim staništima.

Prekomjerna eksploatacija zabilježena je u gotovo svim grupama ekosistema izuzev u reliktnim borovima šumama, umjereno vlažnim livadama, pećinama i poljoprivrednim površinama. Ovaj pritisak se manifestuje kroz korišćenje šumskih resursa (drvo za ogrijev i potrebe industrije), sakupljanje gljiva i ostalih sporednih šumskih proizvoda, sakupljanje jestivih, ljekovitih i aromatičnih biljaka, korišćenje treseta i kaptiranje izvora. U šumskim ekosistemima najrašireniji pritisak na ekosisteme je prekomjerna eksploatacija drveta koja dolazi u sukob sa nizom principa ekološki održivog korišćenja.

U svim grupama ekosistema prisutan je pritisak zagađenja, koji direktno ili indirektno utiče na strukturu i funkcionisanje ekosistema. Zagađenje vazduha najčešće indirektno utiče na ekosisteme kroz kisele padavine koje dovode do sušenja šuma. Zagađivanje voda može poticati iz različitih izvora, ali prije svega iz industrijskih i gradskih zona i sa poljoprivrednih površina. Kada je u pitanju ovaj pritisak posebno su osjetljive male stajaće vode kakve su bare i močvare, ali i manje tekućice. Zagađivanje zemljišta u ratarskim površinama, voćnjacima i vinogradima posebno je izraženo zbog pretjerane upotrebe pesticida i vještačkih đubriva. Zagađenje predstavlja ozbiljnu prijetnju pećinama, kanjonima i klisurama usljed divljih deponija otpada. Klimatske promjene predstavljaju prijetnju za sve tipove ekosistema posebno one koji spadaju u kategoriju osjetljivih. Kao posljedica češćih požara stradaju reliktna borova šume, šume omorike i submediteranske šume i šikare. Na promjene režima padavina osjetljivi su ekosistemi vlažnih staništa i stajaćih voda i tekuće vode. Invazivne vrste su jedan od vrlo važnih pritisaka koji dovode do narušavanja strukture i funkcionisanja ekosistema. Ove vrste su vezane za poljoprivredne površine i urbana staništa, i u ovim ekosistemima mogu se javiti u izuzetno velikom broju. Međutim, s obzirom da se šumski ekosistemi, livade i pašnjaci, visokoplaninski kompleksi sve više uništavaju invazivne vrste ulaze i u takve izmjenjene prirodne ekosisteme dovodeći do neželjenih promjena.

Tabela 3.6 Tipovi direktnih pritisaka i trend stanja ključnih komponenti ekosistema za grupe ekosistema

Grupa	Tipovi direktnih pritisaka	Trend
Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	Biološka raznolikost ovih ekosistema se nalazi pod rastućim pritiskom od konverzije staništa (poljoprivredna proizvodnja, urbanizacija, industrijalizacija, izgradnja saobraćajnica i drugih infrastruktura), prekomjerne eksploatacije (šumski resursi), invazivnih vrsta i klimatskih promjena.	Povremena degradacija
Gorske šume	Uz klimatske promjene, najveća prijetnja ovim ekosistemima je prekomjerno korišćenje. Ekosistemi šuma bukve i jele, te smrče i omorike su ugroženi, također i usljed izgradnje putnih i energetskih infrastruktura, klimatskih promjena, erozije, poplava i požara.	Povremena degradacija
Reliktne borove šume	Ekosistemi reliktnih borovih šuma zbog svoje specifičnosti ulaze u kategoriju prioritetne zaštite zbog šumskih požara, koji na strmim terenima i uz erozione procese vode do nestanka vegetacije. Šume munike djelimično su zaštićene (park prirode Blidinje i park prirode Orjen). Poseban problem za šume munike predstavlja spontana hibridizacija između munike i crnog bora.	Povremena degradacija
Mediterranske i submediteranske šume i šikare	Mediterranske šume i šikare se nalaze pod pritiskom konverzije staništa usljed razvoja turizma (kojeg ne prati odgovarajuća komunalna infrastruktura), izgradnje saobraćajnica, solarnih elektrana, urbanizacije i požara. Primjetan je i rastući trend uticaja invazivnih vrsta (pajasen).	Povremena degradacija
Umjereno vlažne livade	Pored globalnih pritisaka, značajan negativan uticaj imaju i pritisci lokalnog karaktera. Prisutna je konverzija staništa (rastući trendi), kroz izgradnju puteva, izgradnju naselja, stambenu izgradnju sa popratnom infrastrukturom, zagađenje vode i zemljišta nekontrolisanom upotrebom pesticida i drugih hemijskih sredstava. Trend rasta ima i pritisak klimatskih promjena i invazivnih vrsta.	Povremena degradacija
Suve i kamenite livade i pašnjaci	Suve i kamenite livade i pašnjaci nalaze se pod umjerenim uticajem prekomjerne eksploatacije (neselektivna eksploatacija resursa), a trend pritiska je rastući. Prisutna je konverzija staništa (urbanizacija, izgradnja saobraćajnica, hotela i pratećih turističkih objekata bez plana zaštite ovih ekosistema), požari i rastući uticaj invazivnih vrsta.	Povremena degradacija
Vlažna staništa i stajaće vode	Ekosistemi obalnih šuma i šiblJake joha, vrba i topola, vlažne livade, močvare, jezera i tresetišta se nalaze pod pritiscima od fizičkog i hemijskog zagađenja, regulacije vodotoka, promjena nivoa vode, izgradnje saobraćajnica, urbanizacije i eksploatacije šljunka i šumskih resursa, klimatskih promjena.	Kontinuirana degradacija
Tekuće vode	Prirodni slatkovodni ekosistemi BiH su ugroženi zagađivanjem (rastući trend, usljed industrijskog, poljoprivrednog, komunalnog zagađenja). Također, prisutan je i veliki uticaj konverzije staništa (preusmjeravanje vodotoka, izgradnja hidroakumulacijskih objekata, hidrocentrala, kaptiranje izvora, intenzivna	Kontinuirana degradacija

	urbanizacija), eksploatacije (šljunka, pijeska, vode), klimatskih promjena, kao i namjerna ili slučajna introdukcija vrsta riba.	
More i morska obala	Ova grupa ekosistema nalazi se pod velikim pritiscima usljed konverzije staništa sa rastućim trendom (betoniranja obale, nasipanje plaža, intenzivni razvoj turizma, neplanska izgradnja turistističke infrastrukture), uzgoja ribe, visoke stope zagađenja i eutrofikacije, prekomjerne eksploatacije (sakupljanja školjkaša, izlov ribe).	Kontinuirana degradacija
Kanjoni, klisure i stijene	U ekosistemima kanjona i klisura prijetnju predstavlja moguća konverzija staništa (u transportne ili druge infrastrukturne objekte, potapanje u gradnji hidroakumulacija), prekomjerna eksploatacija (otvaranje kamenoloma), zagađenje (divlje deponije), te klimatske promjene, naročito u submediteranskim i visokoplaninskim pejzažima.	Nema promjene
Pećine i druga podzemna staništa	Za biodiverzitet pećina i drugih podzemnih staništa prijetnju predstavlja zagađenje (usljed deponovanja otpada u jame i pećine), fizička devastacija pećinskih objekata, betoniranje i osvjetljavanje u turističke svrhe, prisustvo većeg broja ljudi, kolekcionarstvo.	Nema promjene
Kraška polja	Kraška polja se nalaze pod uticajem konverzije staništa sa rastućim trendom (melioracioni zahvati, dreniranje vode, preusmjeravanje vodenih tokova, paljenje niskog rastinja, treseta i livada) prekomjerne eksploatacije (vađenje treseta) zagađenja (poljoprivredno i saobraćaj) i širenja invazivnih vrsta.	Povremena degradacija
Visokoplaninski ekosistemi	Visokoplaninski ekosistemi snježanika, planinskih livada, stijena, sipara, vriština sa borovnicom i uvom i dr. se nalaze pod rastućim pritiskom od klimatskih promjena, kao i konverzije staništa (gradnja turističkih i putnih infrastrukture), usljed čega je trend zagađenja u porastu. Prisutna je prekomjerna eksploatacija (kaptiranje vode, neodrživo prikupljanje biljnih resursa itd.)	Povremena degradacija
Ratarske površine	U ekosistemima na ratarskim površinama je prisutan jak pritisak od zagađenja putem hemijskih sredstava korištenih u poljoprivredi, kao i invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Dolazi i do zapuštanja pojedinih ratarskih površina usljed migracija stanovništva.	Povremena degradacija
Voćnjaci i vinogradi	U ekosistemima u voćnjacima i vinogradima je također prisutan jak pritisak od zagađenja putem hemijskih sredstava, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Dolazi i do zapuštanja pojedinih voćnjaka i vinograda usljed migracija stanovništva	Povremena degradacija
Urbane površine	Ova grupa ekosistema se nalazi pod stalnim pritiscima usljed konverzije staništa (urbanizacija), zagađenja (naročito u većim gradskim centrima usljed migracija stanovništva), prekomjerne eksploatacije (gaženje), invazivnih vrsta i klimatskih promjena.	Kontinuirana degradacija

3.4.3 Trend stanja ključnih komponenti u različitim grupama ekosistema

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga, Radoslav Dekić, Belma Kalamujić Stroil, Lejla Velić, Amina Hrković-Porobija, Amra Kazić, Gordana Đurić, Dragana Šnjegota, Adla Kahrić, Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Jasmina Kamberović, Svjetlana Lolić, Avdul Adrović, Rifat Škrijelj, Dženan Bećirović

Na osnovu podatka o stanju ekosistema u pojedinim sekcijama poglavlja 3, te na osnovu ekspertnih mišljenja prikupljenih za potrebe ove Procjene urađena je analiza pritisaka na ključne komponente koje doprinose različitim kategorijama koristi u grupama ekosistema. Također, utvrđen je i trend ključnih komponenti (Tabela 3.7). U sažetom tekstualnom formatu opisan je sadržaj tabele. Imajući u vidu stanje ključnih komponenti ekosistema nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara, a to je povremena degradacija ili nepromjenjeno stanje, uz umjerene rastuće pritiske, očekivano je da će koristi od ovog ekosistema u kategoriji regulirajućih biti smanjene, a u kategoriji materijalne i nematerijalne bez promjena stanja. U ekosistemima gorskih šuma i reliktnih borovih šuma trend stanja ključnih komponenti ekosistema je povremena degradacija. Uz umjerene rastuće pritiske, to ukazuje da će koristi od ove dvije grupe ekosistema, posebno u kategoriji regulirajućih i materijalnih tipova biti smanjene. Isti trend ključnih komponenti, pritisaka i koristi je utvrđen za mediteranske i submediteranske šume i šikare.

Trend stanja biodiverziteta, posmatran kroz ključne komponente je opadajući kako na umjereno vlažnim, tako i na suvim i kamenitim livadama i pašnjacima. To je rezultat umjerenih, ali rastućih direktnih i indirektnih pritisaka, a kao posljedicu se očekuje njihova smanjena uloga u regulirajućim koristima od prirode, dok njihove materijalne i nematerijalne koristi ostaju nepromijenjene. Kompleksi vodenih staništa u koje spadaju vlažna staništa i stajaće vode, tekuće vode, te more i morska obala, nalaze se pod umjerenim do velikim rastućim pritiscima.

Trend stanja ključnih komponenti ekosistema slatkih voda i vlažnih staništa je u kontinuiranoj degradaciji, kao i regulirajuće koristi koje od njih potiču. Trend stanja ključnih komponenti ekosistema mora i morskih obala je u povremenoj degradaciji, kakve su i regulirajuće i materijalne koristi koje potiču iz ovih ekosistema. Na ekosisteme kanjona, klisura, stijena, pećina i drugih podzemnih staništa djeluju mali, ali kontinuirani pritisci. Iako se smatra da se stanje ključnih komponenti ovih ekosistema ne mijenja, zbog kontinuiranih pritisaka opadaju regulirajuće koristi kanjona i klisura, dok kod pećina one ostaju nepromijenjene. Trend ključnih komponenti ekosistema kraških polja je opadajući, usljed umjerenih, ali rastućih pritisaka, kao i u visokoplaninskim ekosistemima.

Zbog toga se smatra da je trend regulirajućih koristi koje potiču iz ovih ekosistema u opadanju. Pritisci na ratarske ekosisteme su umjereni, ali rastući, te je trend stanja njihovih ključnih komponenti u opadanju. Smatra se, ipak, da će regulirajuće, materijalne i nematerijalne koristi, koje potiču iz ovih ekosistema ostati nepromijenjene. Za razliku od toga, voćnjaci i vinogradi se nalaze pod velikim direktnim pritiscima, te je i njihov biodiverzitet u opadanju. Za ovu grupu se također smatra da svi tipovi koristi koji od njih potiču mogu imati nepromijenjen trend. Ruderalne i zelene površine se nalaze pod velikim rastućim ili kontinuiranim direktnim pritiscima, te je trend njihovog diverziteta u kontinuiranom opadanju. Također se smatra da su regulirajuće, materijalne i nematerijalne koristi od ruderalnih i zelenih površina u opadanju.

Tabela 3.7 Trend ključnih komponenti ekosistema koje doprinose različitim tipovima koristi (Bećirović et al., 2023)

Glavne grupe ekosistema	Intenzitet i trend pritisaka na ekosistem		Trend pojedinih kategorija koristi od prirode po grupama ekosistema			Trend stanja ključnih komponenti ekosistema
	Direktni pritisci	Indirektni pritisci	Regulirajuće koristi	Materijalne koristi	Nematerijalne koristi	
1 Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	↗	↗	↘	→	→	↘
2 Gorske šume	↗	↗	↘	↘	→	↘
3 Reliktne borove šume	↗	↗	↘	↘	→	↘
4 Mediteranske i submediteranske šume i šikare	↗	↗	↘	↘	→	↘
5 Umjereno vlažne livade	↗	→	↘	→	→	↘
6 Suhe i kamenite livade i pašnjaci	↗	→	↘	→	→	↘
7 Vlažna staništa i stajaće vode	↗	↗	↘	↘	↘	↘
8 Tekuće vode	↗	↘	↘	↘	↘	↘
9 More i morska obala	↘	↗	↘	↘	→	↘
10 Kanjoni, klisure, stijene	↖	↖	↘	↘	→	→
11 Pećine i druga podzemna staništa	↖	↖	→	→	→	→
12 Kraška polja	↗	↗	↘	↘	↘	↘
13 Visokoplaninski ekosistemi	↗	↗	↘	→	→	↘
14 Ratarske površine i umjetne livade	↗	↗	→	→	→	↘
15 Voćnjaci i vinogradi	↗	↗	→	→	→	↘
16 Ruderalne i zelene površine	↘	↖	↘	↘	↘	↘

Legenda

	pritisci			koristi od prirode				
Intenzitet	mali	umjeren	veliki	↘	↘	→	↗	↗
Trend	↘	→	↗	Kontinuirana degradacija	Povremena degradacija	Nema promjene	Povremeno unapređenje	Kontinuirano unapređenje

3.5 NAPREDAK BiH U IMPLEMENTACIJI MULTILATERALNIH OKOLIŠNIH SPORAZUMA SA CILJEM ZAŠTITE EKOSISTEMA I PEJZAŽA

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Radoslav Dekić

3.5.1 Napredak prema EU Direktivi o pticama

Direktiva o pticama usvojena je 1979. godine, a njezin je cilj zaštititi sve divlje ptice i njihova najvažnija staništa diljem EU. Ona ograničava pojedine djelatnosti, poput držanja ili prodaje divljih ptica, te uvodi zakonske mehanizme za regulaciju drugih aktivnosti, poput lova, da bi se osigurala njihova održivost. Ta Direktiva također zahtjeva od svih zemalja članica EU da najvažnija područja za 193 ugrožene vrste i za sve ptice selice izdvoje kao područja Natura 2000 (SPA), vodeći računa o močvarnim područjima od međunarodne važnosti (<https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode/ekoloska-mreza-natura-2000>).

3.5.2 Napredak prema EU Direktivi o staništima

Godine 1992. EU je usvojila Direktivu o očuvanju prirodnih staništa i divlje flore i faune. Ona uvodi slične mjere zaštite europske flore i faune kao i Direktiva o pticama, no izuzev ptica obuhvaća dodatnih 1000 vrsta (biljaka, sisavaca, gmazova, vodozemaca, riba, određenih skupina beskralješnjaka) te više od 230 stanišnih tipova. Za 218 stanišnih tipova iz Dodatka I i za vrste iz Dodatka II Direktive (294 životinjske i 449 biljnih vrsta) države predlažu Europskoj komisiji područja pSCI (proposed Sites of Community Importance) koja se nakon postupka vrednovanja i odobravanja proglašavaju SCI (Sites of Community Importance), a nakon uspostave upravljanja tim područjima postaju SAC (Special Areas of Conservation). Uspostavljene su granice biogeografskih regija, tako da omogućuju praćenje trendova očuvanja vrsta i staništa u sličnim uvjetima diljem Europe⁶.

Milanović & Golob (2015) predstavljaju osnovne rezultate Projekta „Podrška provedbi Direktive o pticama i Direktive o staništima u BiH“ 2012-2015 godine. Prvi rezultat je prvi prijedlog potencijalne mreže Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini, koji je obuhvatio ukupno 122 područja. Ukupna površina obuhvaćena prijedlogom Natura 2000 mreže iznosi 956.776,59 ha, što čini oko 20% ukupne teritorije BiH. Drugi rezultat projekta jeste izrada referentnih lista vrsta i staništa koja broji 189 vrsta sa Aneksa II Direktive o staništima te Aneksa I Direktive o pticama i 70 stanišnih tipova sa Aneksa I Direktive o staništima. Sva staništa sa liste sa prikazanim osnovnim karakteristikama i reprezentativnim fotografijama, publikovana su u posebnom priručniku (Milanović & Golob, 2015). Ostali rezultati projekta su planovi upravljanja za odabrana tri pilot područja (Golob et al., 2015).

Više o napretku u uspostavi ekoloških mreža u BiH vidjeti u poglavlju 6.

⁶ <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode/ekoloska-mreza-natura-2000>

3.5.3 Napredak prema Aichi ciljevima (Konvencija o biološkoj raznolikosti)

U šestom izvještaju Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznolikosti naveden je 21 nacionalni cilj sa ocjenom napretka u njihovom postizanju. Nacionalni ciljevi 11, 12, i 16 se odnose na očuvanje ekosistema i pejzaža, te su u nastavku predstavljene ocijenje njihovog napretka.

Nacionalni cilj 11: Do 2020. godine mapirati i hitno zaštititi specifičnu biološku raznolikost BiH (kanjonski, planinski, alpski i močvarni ekosistemi, kraška polja i aluvijalne ravnice) u skladu sa važećim dokumentima prostornog uređenja. Procjena napretka navodi „Napredak prema cilju, ali nedovoljnom brzinom“ (datum procjene 1.12.2018. godine). U dodatnim informacijama za ovaj cilj u Izvještaju je navedeno da trenutni teritorij zaštićenih područja za BiH iznosi 2,28%, s 3,24% u FBiH i 1,30% u RS što je još uvijek malo područje u usporedbi sa postotkom od 17%, koji je definiran prema Aichi cilju 11.

Nacionalni cilj 12: DO 2020. godine završiti inventuru: i) flore, faune i gljiva; ii) ekosistema i tipova staništa u Bosni i Hercegovini. Procjena napretka navodi „Napredak prema cilju, ali nedovoljnom brzinom“ (datum procjene 14.11.2018. godine). U dodatnim informacijama se navodi da je „Popis flore, faune i gljiva u BiH neophodan, jer su dostupni podaci nepotpuni, segmentirani i vrlo često postoji neslaganje u materijalima o broju određenih vrsta u BiH.“

Nacionalni cilj 16: Do 2020. restaurirati 30 kopovskih jezera u močvarna staništa, povećati produktivnost svih kategorija šuma, očuvati postojeće područje poplavnih šuma johe i vrbe, te povećati uređene urbane zelene površine za 20%. Procjena napretka navodi „Napredak prema cilju, ali nedovoljnom brzinom“ (datum procjene 3.12.2018. godine).

Više o napretku u doprinosu Aichi ciljevima u BiH vidjeti u poglavlju 6.

3.5.4 Napredak prema Konvenciji o migratornim vrstama divljih životinja (CMS)

Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (CMS) ili tzv. Bonselka konvencija (Bon, 23. juna 1979. godine) je međunarodni sporazum, nastao iz brige za one vrste životinja koje se sele preko ili izvan granica nacionalnih nadležnosti. Obuhvata problematiku zaštite biološke raznolikosti na evropskom nivou. Uz konvenciju postoje dva priloga: Dodatak I predstavlja popis ugroženih migratornih vrsta za koje je potrebno obnoviti staništa, otkloniti, kompenzovati ili umanjiti negativne uticaje ili prepreke koje im otežavaju ili onemogućavaju seobu, kao i spriječiti, smanjiti ili suzbijati uticaje koji ih ugrožavaju, ili bi mogli da ugroze, uključujući i suzbijanje ili istrebljenje već uvezenih egzotičnih vrsta; hvatanje takvih vrsta se zabranjuje, osim za potrebe nauke, vještačkog razmnožavanja ili opstanka, zadovoljavanja potreba tradicionalnih korisnika koji od toga žive i u izuzetnim vremenski i prostorno ograničenim slučajevima. Ovaj spisak sada obuhvata, između ostalog, nekoliko vrsta kitova, vidri, antilopa, albatrosa, pelikana, sokolova, močvarnih ptica, galebova, morskih kornjača, krokodila i riba. Dodatak II je popis migratornih vrsta čiji je status zaštite nepovoljan i čija zaštita i korišćenje zahtjeva međunarodni sporazum, odnosno vrste čiji bi status zaštite značajno bio unaprijeđen međunarodnim sporazumom. Konvencija je u BiH ratificirana 08.09.2017. god. (Sl. glasnik BiH, br. 8/17), a nije članica AEWA sporazuma.

3.5.5 Napredak prema Konvenciji o močvarnim staništima od međunarodne važnosti (Ramsar)

Ramsarska konvencija o močvarnim staništima je od međunarodne važnosti, naročito kao staništima ptica močvarica, potpisana 1971. godine u iranskom gradu Ramsaru. Predstavlja jedan od najvažnijih međunarodnih sporazuma o zaštiti močvarnih staništa. Ona obvezuje svaku zemlju - potpisnicu na opće čuvanje močvara na vlastitom teritoriju, kao i na posebne obveze vezane uz močvarna staništa od međunarodne važnosti koja se upisuju u tzv. Ramsarski popis.

Zemlje članice su dužne donijeti programe zaštite močvarnih staništa i uključiti mjere njihove zaštite i održivog korištenja u svoje planove uređenja i uporabe prostora. Pored toga, dužne su i štititi močvarna staništa utemeljenjem prirodnih rezervata, od kojih najmanje jedan, koji zadovoljava kriterije za međunarodnu važnost, mora biti predložen za upis u Ramsarski popis.

Uvrštavanjem u popis, takvi lokaliteti dobivaju status prirodnog dobra koji predstavlja bogatstvo čitavog čovječanstva. Potpisnice - članice Konvencije pokreću proces prepoznavanja mjesta unutar svoga teritorija za koja drže da je potrebno pružiti posebnu pozornost njihovoj zaštiti i održivom korištenju, upravo zbog svoga posebnog bogatstva i važnosti za opstanak vodnih sustava.

U Bosni i Hercegovini u ovome trenutku postoje tri područja uključena u ovaj popis, a to su: Hutovo Blato, Livanjsko Polje i Bardača. Hutovo Blato kao Ramsar područje je zaštićeno u kategoriji III - park prirode.

3.6 DIVERZITET VRSTA PO TAKSONOMSKIM GRUPAMA

3.6.1 Ribe

Autori teksta: Radoslav Dekić, Avdul Adrović, Rifat Škrijelj, Belma Kalamujić Stroil, Andrej Gajić, Lejla Velić, Amina Hrković-Porobija, Amra Kazić, Elvira Hadžiahmetović Jurida

Uvod

Ribe su stara i velika grupa kičmenjaka, koja se odlikuje velikom raznolikošću i različitim oblicima adaptacija uslovima sredine (Sofradžija, 2009). Predstavljaju neizostavan dio ukupne biološke raznovrsnosti i jedan su od najboljih pokazatelja stanja vodenog ekosistema. Istovremeno, ihtiofauna je dominantna u vodenim ekosistemima u pogledu biomase i uloge u lancima ishrane.

Predstavljaju osnovni izvor životinjskih proteina za veliki dio ljudske populacije, pa shodno tome imaju značajnu ulogu u pogledu ekonomije mnogih zemalja. Isto tako predstavljaju bitnu komponentu u pogledu praćenja kvaliteta vode sa biološkog stanovišta, jer su prisutne u većini površinskih voda, relativno se lako identifikuju, osjetljive su na izmijenjene uslove sredine, što je uočeno kod mnogih vrsta i zauzimaju različite ekološke niše gradeći ekološke zajednice.

Stepen istraženosti ihtiofaune Bosne i Hercegovine

Fauna riba Bosne i Hercegovine je u biogeografskom i ekološkom pogledu izdiferencirana na dvije grupe, marinsku i slatkovodnu. Hidrološka razdjeljenost zemlje u dva velika sliva uslovlila je dalje diferenciranje slatkovodne faune i razvoj specifičnosti u pogledu rasprostranjenja i broja vrsta, kao i prisustva endemičnih formi. Bogatstvo vrsta, a posebno endema, svrstavaju Bosnu i Hercegovinu u grupu ihtiološki najbogatijih evropskih zemalja. Geografski položaj, složena geološka historija, klimatske odlike i izolovanost riječnih sistema uslovlili su razvoj brojne i raznovrsne faune slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine (Glamuzina et al., 2010). Prema Sofradžiji (2009) diverzitet slatkovodnih agnata i riba ogleda se u 118 taksona (vrsta i podvrsta) iz 70 rodova i 27 familija. Od ukupno navedenih slatkovodnih vrsta kolousta i riba, pet vrsta pripadaju koloustama. Diverzitet slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine se danas procjenjuje na oko 113 vrsta i podvrsta riba iz 26 familija (Sofradžija, 2009). Navedeno djelo sistematski daje pregled slatkovodne ihtiofaune BiH, no potrebno je istaći da nakon njegovog objavljivanja nije bilo novih i revidiranih publikacija ovakog tipa, iako su neke publikacije u pripremi. Prema Kottelatu i Freyhofu (2007) slatkovodna ihtiofauna BiH obuhvata oko 20 % evropske slatkovodne ihtiofaune.

Najviši specijski diverzitet konstatovan je u okviru familije *Cyprinidae* (26 rodova i 51 vrsta), te *Salmonidae* (sedam rodova), a potom slijede *Acipenseridae* (jesetre), *Cobitidae* (vijuni, čikovi) i *Percidae* (grgeči) sa po sedam predstavnika, *Mugilidae* (cipoli) i *Gobiidae* (glavoči) sa po pet predstavnika, *Clupeidae* (haringe) i *Gasterosteidae* (koljuške) sa po dva predstavnika i još 17 familija sa po jednim predstavnikom. Prvi pisani podaci o slatkovodnim ribama u Bosni i Hercegovini, datiraju još iz 1882. godine od strane Steindachnera. Istraživanja dobivaju na zamahu 1928. godine s radovima Talera, a u periodu 70-ih i 80-ih godina prošlog vijeka, Vuković i Sofradžija zajedno s naučnicima okupljenim u Biološkom institutu posebno intenziviraju istraživanja BiH slatkovodne ihtiofaune. Tako, u BiH postoji duga tradiciju ihtioloških istraživanja. S prvim desetljećem 21. vijeka započinju i molekularno-genetička istraživanja BiH ribljeg genofonda, prvo s radovima istraživača iz Ljubljane, a kasnije i u Sarajevu. Dok je fokus najranijih molekularno-genetičkih istraživanja bio uglavnom na salmonidnim vrstama jadranskog sliva u BiH, u drugom desetljeću 21. vijeka on je najvećim dijelom na endemičnim ciprinidnim vrstama, također jadranskog sliva.

Što se tiče morske ihtiofaune, BiH se također odlikuje visokom specijskom biološkom raznolikošću. Smatra se da dio zaljeva Neum-Klek naseljavaju 193 vrste riba iz 111 rodova i 55 familija (Šoljan, 1948). Novija sistematska istraživanja morske ihtiofaune počela su 2010. godine od strane Sharklab ADRIA, pri kojima je do danas konstatovano prisustvo 12 predstavnika klase Elasmobranchii Bonaparte, 1838, od kojih sedam vrsta ajkula i pet vrsta raža (Gajić & Lelo, 2011; Gajić & Lelo, 2014, 2012; Gajić, 2012; Gajić et al., 2014; Gajić et al., 2017; Kahrić & Gajić, 2015), te približno 210 predstavnika klase Actinopterygii Klein, 1885 (2012; Lelo, 2012). Zamuljeni pijesci u priobalnom dijelu zaliva Neum-Klek predstavljaju kotilišta drhtulja, *Topedo marmorata* Risso, 1880, dok se žutulje, *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758) i golubovi, *Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758) kote u dubljim slojevima zaliva gdje preovladava muljeviti sediment (Gajić, 2014; Kahrić & Gajić, 2015; Kahrić et al., 2018). Kotilišta pojedinih elasmobranchija predstavljaju iznimno važno biološko bogatstvo naše države, prepoznato od strane brojnih svjetskih fondacija te osnovu za uspostavu MPAs u budućnosti. Do danas nisu konstatovane invazivne vrste u teritorijalnim vodama Bosne i Hercegovine. Ipak, to ne znači da se iste ne mogu očekivati, prvenstveno usljed sve evidentnijeg širenja adaptivnih zona lesepsijskih migranata i drugih alohtonih vrsta, koje često imaju daleko

veću adaptivnu plastičnost u odnosu na autohtone takse. U kontekstu autohtonosti/alohtonosti, 105 evidentiranih slatkovodnih vrsta su autohtone, dok je 13 vrsta alohtonih (Sofradžija, 2009), od kojih neke imaju invazivni karakter. Ovdje je potrebno istaći da ovom analizom nisu obuhvaćeni prirodni hibridi i vrste za koje nije potvrđeno da su prisutne u vodama BiH. Alohtone vrste riba u vodnim tijelima mogu uticati na autohtonu ihtiofaunu i dovesti do različitih promjena. Postoje različiti načini unošenja alohtonih vrsta. Jedan od načina unošenja alohtonih vrsta riba je ciljani unos radi gajenja u ribnjacima, gdje su neke od alohtonih vrsta u značajnoj mjeri zastupljene u ribnjačkoj proizvodnji.

Ihtiofauna BiH se odlikuje i velikim brojem endemskih vrsta, od koje su mnoge rasprostranjene samo na pojedinim lokalitetima. Većina endemskih vrsta je ograničenog rasprostranjenja, što je i osnovni razlog njihove ugroženosti (Dekić et al., 2011; Glamuzina et al., 2010). Endemične vrste riba su posebno osjetljive i obično imaju malu sposobnost prilagodbe na promjene vanjskih faktora životne sredine. Uglavnom su rasprostranjene u nekadašnjim glacijalnim refugijima i usko su vezane uz okoliš koji naseljavaju. Posmatrano po slivovima, najveći dio endemične ihtiofaune vezan za jadranski sliv.

Podaci o broju endemičnih vrsta riba u BiH se djelimično razlikuju u raznim publikacijama. Tako Glamuzina et al. (2010) navode da je u ihtiofauni BiH zastupljeno 40 endemičnih vrsta. Smatra se da je više od polovine slatkovodnih vrsta riba jadranskog sliva nastanjeno u rijeci Neretvi i njenim pritokama, a od toga je više od 30 njih autohtono za to područje (Glamuzina et al., 2010). Endemična voda jadranskog sliva daju specifično obilježje slatkovodnoj ihtiofauni Bosne i Hercegovine. Autori Vuković & Sofradžija (1986) navode postojanje 12 endemskih vrsta (dvije salmonide i 10 ciprinida), međutim Glamuzina et al. (2010) smatraju da je taj broj mnogo veći ako se pojam endemizma posmatra u širem smislu, odnosno da se može govoriti o 35 endemičnih vrsta na ovom području. Radi se o: dva endema Sredozemlja, devet endema šireg područja jadranskog sliva, 20 regionalnih endema užeg područja jadranskog sliva između Hrvatske i BiH, jedan endem BiH, kao i tri potencijalna endema BiH za što su potrebna dodatna istraživanja kako bi se sa sigurnošću mogao utvrditi njihov status) (Tabela 3.8).

Tabela 3.8. Endemske vrste riba jadranskoga sliva BiH (preuzeto iz: Glamuzina et al., 2010)

Vrsta	Tip endemizma	Rasprostranjenost u
1. <i>Lethenteron zanandreaei</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve
2. <i>Acipenser nacarii</i>	Širi regionalni endem Jadranskog mora i pripadajućih rijeka	donji tok rijeke Neretve
3. <i>Salaria fluviatilis</i>	Endem Sredozemlja	donji tok rijeke Neretve
4. <i>Alosa fallax</i>	Endem Sredozemlja	donji tok rijeke Neretve
5. <i>Cobitis narentana</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve
6. <i>Cobitis</i> sp.	Endem jadranskog sliva Bosne i Hercegovine	vodotoci Mostarskog blata
7. <i>Cottus ferrugineus</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	Ramsko jezero, rijeka Rama, Neretva
8. <i>Alburnus neretve</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve
9. <i>Aulopyge huegelii</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	Buško blato
10. <i>Chondrostoma knerii</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve

Vrsta	Tip endemizma	Rasprostranjenost u
11. <i>Chondrostoma phoxinus</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	ponornice i izvori Glamočkog, Livanjskog i Duvanjskog polja te Buško blato
12. <i>Delminichthys adspersus</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve
13. <i>Delminichthys ghetaldii</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	vodotoci Popovog, Dabarskog, Fatničkog i Ljubomirskog polja, rijeka Buna u slivu Neretve
14. <i>Leuciscus cavedanus</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Buna, Rama, Krupa, Bregava, Trebišnjica, Hutovo blato, Bilečko jezero
15. <i>Phoxinus lumaireul</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva
16. <i>Phoxinus phoxinus</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva
17. <i>Phoxinellus alepidotus</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	vodotoci Livanjskog, Duvanjskog i Glamočkog polja, jezera Buško blato i Blidinje, rijeka Korana kod Bosanskog Grahova
18. <i>Phoxinellus pseudalepidotus</i>	Endem jadranskog sliva Bosne i Hercegovine	vodotoci Mostarskog blata
19. <i>Rutilus basak</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve
20. <i>Scardinius dergle</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	Buško blato
21. <i>Scardinius plotizza</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji tok rijeke Neretve
22. <i>Squalius microlepis</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	donji toke rijeke Neretve (Trebižat)
23. <i>Squalius svallize</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva do Jablaničkog jezera; Buna, Rama, Krupa, Bregava, Trebišnjica, Hutovo blato, Bilečko jezero
24. <i>Squalius tenellus</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	vodotoci Livanjskog polja, Buško blato i Mabdečko jezero
25. <i>Squalius</i> sp.	Endem jadranskog sliva Bosne i Hercegovine	Hutovo Blato
26. <i>Telestes metohiensis</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	potok Zalomska u Nevesinjskoj ravnici, Gatačko, Cerničko, Dabarsko i Lukavačko polje
27. <i>Telestes tursky</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	Buško blato
28. <i>Knipowitschia croatica</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	Hutovo Blato
29. <i>Knipowitschia radovici</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	Hutovo Blato
30. <i>Knipowitschia hutovae</i> sp. nova	Endem Bosne i Hercegovine ili regionalni	
31. <i>Pomatoschistus canestrinii</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	Hutovo blato
32. <i>Salmo obtusirostris</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva – pritoke Rakitnica, Rama, Trebižat, Buna, Bunica i Bregava
33. <i>Salmo marmoratus</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva
34. <i>Salmo farioides</i>	Širi regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva
35. <i>Salmo dentex</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	rijeka Neretva

Pored detekcije i obilježavanja lokaliteta endema i autohtonih vrsta riba u području jadranskog sliva, urađen je značajan broj morfo-biohemijskih i genetičkih studija. Još uvijek se to područje može smatrati nedovoljno istraženim i sa određenim taksonomskim i drugim nedoumicama. Karakteristike rijeka jadranskog sliva, doprinose raznovrsnoj ihtiofauni jadranskog sliva i ovaj sliv naseljava čak 15 % vrsta od ukupnog broja vrsta u Evropi, a samim tim i najveći broj endemskih vrsta (Glamuzina et al., 2010). Otkrivaju se i nove vrste riba koje su potpuno nove vrste za zoologiju i ihtiologiju, npr. Radovićev glavočić *Knipowitschia radovici*; Kovačić (2005), kao i reorganizacija pojedinih taksona npr. populacija ukljeva iz rijeke Neretve je izuzeta iz ranije opisane *Alburnus alborella* i opisana kao nova vrsta, neretvanska ukljeva *Alburnus neretve* (Buj et al., 2010). To sve potvrđuje ihtiološku vrijednost jadranskog sliva kojeg treba što prije zaštititi mjerama koje će omogućiti normalan život i razvoj svih organizama koji žive u ovom području.

Na Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske evidentirano je 46 vrsta riba i dvije vrste kolousta (Sl. glasnik RS, br. 142/12). Uredbom o zaštićenim i strogo zaštićenim vrstama (Sl. glasnik RS, br. 65/20) je obuhvaćeno 29 vrsta riba i dvije vrste kolousta. Istovremeno, na Crvenoj listi Federacije BiH (Sl. novine FBiH, br. 7/14) navedeno je 36 vrsta riba sa kategorijama ugroženosti. Prema Crvenoj listi, 15 vrsta se nalazi u kategoriji ugroženih, sedam kritično ugroženih, sedam rizičnih vrsta i sedam nedovoljno poznatih vrsta, odnosno vrsta gdje nedostaje dovoljno podataka.

Sofradžija (2009) navodi za slatkovodne ribe BiH raspored u nekoliko kategorija prema Crvenom popisu IUCN-a. U kategoriji ugroženih nalazi se šest vrsta, kritično ugroženih tri vrste, gotovo ugroženih tri vrste, dok se u kategoriji osjetljivih nalazi 11 vrsta. Istovremeno u kategoriju o kojoj nema dovoljno podataka svrstane su četiri vrste, dok je 11 vrsta nedovoljno poznatih. Takođe, jedna od vrsta koja je zastupljena u BiH prema IUCN-u nalazi se u kategoriji izumrlih. Također, dvije vrste kolousta pripadaju kategoriji ugroženih, dok je jedna vrsta u kategoriji nedovoljno poznatih.

Nedostaci u znanju:



- Podaci o broju vrsta i podvrsta pokazuju određene razlike u zavisnosti od izvora.
- Postoje nedoumice i neslaganja kada je u pitanju sistematski položaj određenih taksona.

Ključni nalazi:



- Povoljne hidrološke i paleogeografske prilike oblikovale su bogat diverzitet ihtiofaune Bosne i Hercegovine, koji se i ukupnim brojem vrsta, ali i endemskih oblika svrstava u bogatije u evropskom kontekstu (dobro utvrđeno).
- Stepenn istraženosti ihtiofaune nije zadovoljavajući (dobro utvrđeno). O tome govore i istraživanja kojim se i danas opisuju nove vrste riba u BiH.
- Stanje vodotoka i dalje pruža dobre uslove za opstanak ihtiofaune, no primjetna je tendencija degradacije prirodnih populacija riba kao posljedice intenzivnih antropoloških aktivnosti (utvrđeno, ali nepotpuno).

3.6.2 Vodozemci

Autori teksta: Adnan Zimić, Emina Šunje, Amina Hrković-Porobija, Lejla Velić

Uvod

Vodozemci su hladnokrvni (poikilotermni) anamniotski tetrapoidni kičmenjaci. Naziv klase „Amphibia“ vodi porijeklo od grč. riječi „*amphibios*“ što znači živjeti dvostruki život, te ukazuje na sposobnost ovih organizama da žive dijelom u vodi te dijelom na kopnu. Značaj vodozemaca je prepoznat u lancima ishrane, ali i u činjenici da su pokazatelji kvaliteta stanja sredine u kojoj žive tj. predstavljaju bioindikatore ekosistema (Collins & Storfer, 2003). Nažalost, danas vodozemcima prijete niz direktnih opasnosti koje ugrožavaju njihov opstanak te se smatraju najugroženijim kičmenjacima na svijetu (Jelić et al., 2013).

Stepen istraženosti vodozemaca u Bosni i Hercegovini

Interspecijski i intraspecijski diverzitet. U Bosni i Hercegovini pouzdano žive 23 vrste vodozemaca; 22 vrste su ujedno i nominotipske podvrste, dok su tri vrste karakterizirane prisustvom specifičnih podvrsta (konkretno: *Ichtyosaura alpestris reiseri*, *Salamandra atra prenjensis* i *Bombina variegata scabra*) što ukupno čini 25 podvrsta vodozemaca karakterističnih za batrahofaunu BiH (Lelo et al., 2015; Šunje et al., 2021). Vrste *Rana graeca* i *Ichtyosaura alpestris* su vjerovatno karakterizirane prisustvom jedne ili više specifičnih podvrsta koje još nisu opisane (vidjeti poglavlje genetički diverzitet vodozemaca BiH). Svi taksoni su biosistematski razvrstani u 12 rodova, sedam porodica i dva reda (Tabela 3.9).

Ukupno 24 taksona smatraju se autohtonim, a jedna vrsta (*Pelophylax kurtmuelleri*) ima nepoznat status iako je vjerovatno riječ o autohtonij vrsti (Dufresnes & Mazepa, 2020). Albanska zelena žaba (*Pelophylax scqipericus*) se smatra alohotnom vrstom koja prirodno naseljava zapadnu Albaniju i jugoistočnu Crnu Goru (Speybroeck et al., 2016), a zabilježene su dvije populacije na sjeveru BiH (Zimić et al., 2020). Nalaz vrste *Rana arvalis* na području Gračanice je odbačen kao pogrešan (Lelo et al., 2015), ali ova vrsta je visoko očekivana uz dolinu rijeke Save (Posavina i Semberija). Očekivane i alohotne vrste se neće uzimati u obzir dalje u tekstu, niti će ulaziti u sljedeće statističke analize. Od 25 navedenih taksona, osam pokazuju određeni nivo endemizma gdje se posebno ističe stenoendem Rajzerov triton (*Ichthyosura alpestris reiseri*) koji isključivo obitava na planini Vranici (Šunje et al., 2021).

Rasprostranjenje. Vrste koje naseljavaju sve tri klimatske regije BiH (kontinentalna, planinska, mediteranska), odnosno najšire rasprostranjene vrste vodozemca su *Pelophylax fortis* (= *ridibundus*), *P. kurtmuelleri*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Bufotes viridis* i *Hyla arborea*. Vrste koje naseljavaju dvije od tri regije su: *Lissotriton vulgaris*, *Salamandra salamandra*, *Ichtyosaura alpestris* i *Rana graeca*, te se mogu tretirati kao vrste sa širokim horizontalnim rasprostranjenjem (Šunje et al., 2017). Prema vertikalnoj distribuciji najšire su rasprostranjenje *Bufo bufo* i *Bufotes viridis*, koje se mogu naći od nivoa mora do visokoplaninskih područja BiH.

Vrsta *Bombina variegata* također ima široko vertikalno i horizontalno rasprostranjenje, ali ne naseljava sjeverno-nizijski dio BiH. Prilično uzak i relativno definisan areal imaju vrste *Proteus anguinus* i *Lissotriton graecus* zajedno sa pet sjevero-nizijskih vrsta koje naseljavaju vjerovatno samo

oko 5% teritorije BiH, a to su: *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Pelophylax kl. esculentus*, *P. lessonae* i *Triturus dobrogicus*.

Ekstremno uske areale imaju dvije planinske podvrste: *Salamandra atra prenjensis* na Prenju, Čvrsnici i na planini Orjen. Autori Cikovac & Ljubisavljević (2020) registruju takson na Crnogorskom teritoriju ove planine te *Ichthyosura alpestris reiseri* koji živi isključivo na Vranici (Lelo et al., 2015; Šunje et al., 2021; Zimić et al., 2020). Bitno je spomenuti da je *Salamandra atra* nađena na planini Treskavici davne 1878. godine (Bolkay, 1924), ali da od tada niti izdašne ekspedicije Sofije Mikšić (Mikšić, 1970), Reiner F. Klewena (Klewen, 1986) niti lične ekspedicije autora (Šunje, 2013 - 2016 Šunje, 2013, 2015) nisu uspjele potvrditi prisustvo ove vrste na Treskavici te se sumnja na lokalnu ekstinkciju (Šunje, 2022).

Areal *S. atra* nije u potpunosti definisan u BiH te se vrsta potencijalno očekuje na nekoliko BiH planina, npr. Maglič, Velež koje su definisane ekološkim modeliranjem (Čengić et al., 2023). Pored *S. atra* još tri vrste vodozemaca (*Triturus macedonicus*, *T. carnifex* i *Rana temporaria*) nemaju definisane granice rasprostranjenja u BiH. Detaljne mape rasprostranjenja datih vrsta u BiH se mogu naći u Zimić et al. (2015) i na web stranici herpetološkog udruženja BHHU - ATRA⁷.

Istraženost i regije od posebnog značaja. Sa izuzetkom austrougarskog perioda, možemo reći da su se istraživanja vodozemaca u BiH tek intenzivirala osnivanjem bosansko-hercegovačkog herpetološkog udruženja (BHHU-ATRA) 2013-te godine. BHHU-ATRA vodi bazu podataka koja bilježi prisustvo vrsta vodozemaca (i gmizavaca) na teritoriji BiH (literaturni i terenski podaci sa geografskim koordinatama) (Slika 3.27).



Slika 3.27 Nalazišta vodozemaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog Udruženja - ATRA)

⁷ www.bhhuatra.com

Tabela 3.9 Biosistematski pregled vodozemaca u BiH sa endemskim statusom (?-očekivana vrsta, *-alohtona vrsta)

Red	Porodica	(Pod)vrsta i domaći naziv	Endemski
Caudata Fischer von Waldheim, 1913	Proteidae Gray, 1825	1 <i>Proteus anguinus</i> Laurenti, 1768 Čovječija ribica	Endem Dinarida
	Salamandridae Goldfuss, 1820	2 <i>Salamandra atra prenjesis</i> Mikšić, 1969 Prenjski daždevnjak	Endem Dinarida
		3 <i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758) Pjegavi daždevnjak	-
		4 <i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758) Mali vodenjak	-
		5 <i>Lissotriton graecus</i> (Wolterstorff, 1906) Mali balkanski vodenjak	Endem Balkana
		6 <i>Ichthyosaura alpestris alpestris</i> (Laurenti, 1768), Alpski vodenjak	-
		7 <i>Ichthyosaura alpestris reiseri</i> (Werner, 1902) Bosanski alpski vodenjak	Stenoendem (pl. Vranica)
		8 <i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768), Veliki (talijanski) krestasti vodenjak	-
		9 <i>Triturus macedonicus</i> (Karaman, 1922), Planinski (makedonski) krestasti vodenjak	Endem Balkana
		10 <i>Triturus dobrogicus</i> (Kiritzescu, 1903), Dunavski krestasti vodenjak	-
Bombinatoridae Gray, 1825		11 <i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761), Crveni mukavac	-
	12 <i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758), Žuti mukavac	-	
	13 <i>Bombina variegata scabra</i> (Küster, 1843) Balkanski žuti mukavac	Endem Balkana	
Pelobatidae Bonaparte, 1850	14 <i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti, 1768) Češnjarka (napuhnjača)	-	
Anura Fischer von Waldheim, 1813	Bufonidae Gray, 1825	15 <i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758), Smeđa krastača	-
	16 <i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768), Zelena krastača	-	
	Hylidae Rafinesque, 1815	17 <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758), Gatalinka	-
	Ranidae Rafinesque, 1814	18 <i>Rana dalmatina</i> Fitzinger, 1838, Šumska žaba	-
		19 <i>Rana graeca</i> Boulenger, 1891, Potočna žaba	Endem Balkana
		20 <i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758, Livadska žaba	-
		? <i>Rana arvalis</i> (Nilsson, 1842.), Močvarna (plava) žaba	-
		21 <i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i> (Linnaeus, 1758), Zelena (hibridska) žaba	-
		22 <i>Pelophylax fortis</i> (Boulenger, 1884) (= <i>ridibundus</i>) Velika (barska) zelena žaba	-
		23 <i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882), Mala zelena žaba	-
		24 <i>Pelophylax kurtmuelleri</i> (Gayda, 1940), Balkanska zelena žaba	Endem Balkana
	25 <i>*Pelophylax shqipericus</i> (Hotz et al. 1987), Albanska zelena žaba	Endem Balkana	

Iako baza broji ukupno 4425 nalaza za vodozemce (od 1873. do 2022. godine), generalno možemo reći da fauna vodozemaca nije dovoljno istražena u BiH jer za oko 50 % teritorije ne postoje konkretni podaci o distribuciji pripadnika batrahofaune te je prioritet izvršiti inventarizaciju vrsta na tim područjima. Najslabije istraženi dio BiH je sjeverozapadni region države gdje su sporadično konstatovane vrste: *P. anguinus*, *I. alpestris*, *T. carnifex*, *B. bufo*, *B. viridis* i *P. fortis*(=*ridibundus*). Najmanje 13 vodozemaca (54%) naseljava sjevernu regiju BiH (nizijski dio uz obalu rijeke Save i Une). Ovo područje treba smatrati područjem od velikog značaja zbog generalno visokog diverziteta vodozemaca u odnosu na druge regije (vruća tačka vodozemaca BiH).

Zbog visokog edemičnog diverziteta vodozemaca u BiH se izdvajaju još dva mjesta od neprocjenjivog značaja (središta edemičnih vodozemaca BiH), a to su: (1) Šire područje planine Prenj i Čvrstica naseljava 12 vrsta vodozemaca (55%), od čega su tri endema: *Rana graeca*, *Salamandra atra prenzensis* i *Pelophylax kurtmuelleri* (Šunje et al., 2014); (2) Mediteransko područje BiH sa fokusom na planinu Orjen i njegovu okolinu naseljava 12 (50%) vodozemaca od čega su četiri endemični taksoni: *Proteus anguinus*, *Lissotriton graecus*, *Bombina variegata scabra*, *Rana graeca*, *Salamandra atra prenzensis* i *Pelophylax kurtmuelleri* (Cikovac & Ljubisavljević, 2020; Lelo et al., 2015). Treba napomenuti da navedena brojnost vrsta u datim regijama predstavlja tek preliminarne podatke, pa je i očekivani diverzitet vrsta na tim područjima veći (Lelo et al., 2013; Zimić et al., 2020).

Većina vrsta (95%) se može naći uvijek ili samo u toku reproduktivne sezone unutar ili u blizini vodenih staništa (Lelo et al., 2015). Jedini izuzetak je vrsta *S. atra* koja je u potpunosti terestrijalna vrsta odnosno neovisna je o prisustvu vodenih staništa te čitav život provodi na kopnu (Lelo et al., 2015). Ova vrsta naseljava isključivo alpska travnata staništa, iznad linije šume uključujući i snježanike (Lelo et al., 2015). Polovina vrsta (52%) preferira isključivo kopnene stajačice bez prisustva riba. S druge strane, velika vodena tijela sa prisustvom riba dobro podnose vrste *B. bufo*, *P. fortis* (= *ridibundus*) i *P. kurtmuelleri* (Zimić et al., 2013; Zimić et al., 2020). Jedna vrsta (*Proteus anguinus*) je stigobiont i naseljava isključivo temperaturno stabilne (5-10 °C u toku cijele godine) podzemne potoke i jezera krečnjačkih pećina, koja se često nalaze ispod krških polja.

U tekućim vodenim ekosistemima (izvori, potoci i rijeke) i njihovog neposrednoj blizini mogu se naći tri vrste: *S. salamandra*, *B. variegata* i *R. graeca*, uz napomenu da je tipično stanište *R. graeca* karakterizirano brzim i turbulentnim vodenim tokovima poput riječnih kanjona (Šunje et al., 2017; Zimić & Čengić, 2014; Zimić et al., 2013). Plitke šumske lokve bez vegetacije su tipična staništa za vrstu *B. variegata* u kontinentalnom i planinskom dijelu BiH, a unutar samih šumskih staništa često možemo naći vrste poput: *S. salamandra*, *R. dalmatina* i *R. temporaria* (Zimić et al., 2013). Livadske ekosisteme naseljavaju vrste iz roda *Rana* i porodica Bufonidae.

Divezitet vrsta BiH vodozemaca na antropogenim staništima je ekstremno nizak. Poljoprivredna staništa naseljava uglavnom samo vrsta *Pelobates fucus* (Zimić et al., 2018), a vrsta koja se može naći u urbanim područjima je *Bufo viridis*. Navedene vrste zajedno sa *B. bufo* se mogu naći i unutar bašti i parkova (Zimić et al., 2018). Podtipovi staništa vodozemaca u BiH su još uvijek slabo istraženi. Poznato je da zajednica vodozemaca sa vrstama: *L. vulgaris*, *T. dobrogicus*, *B. bombina*, *H. arborea*, *P. fuscus*, *R. dalmatina* i *Pelophylax* sp., obitavaju unutar poplavnih šuma (biljnih zajednica: *Salicetum cinereae*, *Alnetum glutinosae* i *Alno-Quercion roboris*), dok su unutar i u blizini eutrofnih

barskih ekosistema (biljna zajednica: *Caricetum ripariae*) pomenute vrste značajno brojnije te karakterizirane vrlo stabilnim populacijama (Zimić, 2016; Zimić et al., 2018).

Procjene ugroženosti. Procjena ugroženosti vodozemaca u BiH prema IUCN-u data je na entiteskom nivou (Škrijelj, 2013). Smatra se da na teritoriji Federacije BiH nema izumrlih (EX - Extinct), kao ni kritično ugroženih (CE - Critical Endangered) vrsta. U kategoriji ugroženih (EN - Endangered) vrsta nalazi se *Proteus anguinus*, a tri vrste su tretirane kao rizične (VU - Vulnerable): *Salamandra atra*, *Lissotriton vulgaris* i *Triturus macedonicus*. Niskorizične vrste (NT - Near Threatened) su *Bombina variegata*, *Rana graeca* i *R. temporaria* (Škrijelj et al., 2013; Šunje et al., 2017). Novija istraživanja (Zimić, 2016) ukazuju da dvije vrste prisutne u Posavini (Posavinski kanton, FBiH) imaju sljedeće statuse ugroženosti: *T. dobrogicus* je EN vrsta dok je *Pelobates fuscus* zvanično identificiran kao vrsta bez poznatog statusa (DD - Data Deficient). Procjene ugroženosti nisu date na nivou Republike Srpske, a smatra se da je *T. dobrogicus* ugrožena vrsta (Zimić, 2016). Postojeća procjena ugroženosti (Škrijelj et al., 2013) ne obuhvata sve prisutne taksoni u BiH. Na području Republike Srpske na osnovu Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Sl. glasnik RS, 65/20) strogo zaštićene vrste su: *Lissotriton graecus* (Wolterstorff, 1906), *Salamandra atra* Laurenti, 1768, *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768), *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903), *T. macedonicus* (Karaman, 1922), *Proteus anguinus* Laurenti, 1768, *Bombina variegata scabra* (Küster, 1843), *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), *Rana graeca* Boulenger, 1891, a zatićene su: *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758), *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768), *Bombina bombina* (Linnaeus, 1758), *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882).

Trenutno je u fazi objava studija procjene osjetljivosti i rizika izumiranja vodozemaca u BiH na bazi bioloških i ekoloških, geografskih, i antropoloških varijabli (Zimić & Šunje, 2022). Rezultati indiciraju da su repati vodozemci znatno senzibilnija skupina u odnosu na bezrepate vodozemce. Vrste kao što su: *Proteus anguinus*, *Salamandra atra* i *Triturus dobrogicus* su vrlo osjetljive vrste, prvenstveno zbog specifične ekologije i uskog areala rasprostranjenosti.

Devet vrsta vodozemaca smatra se osjetljivim, a 10 vrsta pokazuju slabu osjetljivost. Svi taksoni koji imaju visok indeks osjetljivosti (>0.99, tj. 60% bosanskohercegovačkih vodozemaca) trebaju se smatrati ugroženima, te zahtjevaju adekvatnu zaštitu i posebne konzervacijske programe (Zimić & Šunje, 2022) (Tabela 3.10).

Tabela 3.10 Indeks osjetljivost bh. vodozemaca prema DELH procjeni (Zimić & Šunje, 2022)

Vrsta	Indeks osjetljivosti
1. <i>Proteus anguinus</i>	1.82
2. <i>Salamandra atra</i>	1.65
3. <i>Triturus dobrogicus</i>	1.65
4. <i>Lissotriton graecus</i>	1.50
5. <i>Bombina bombina</i>	1.29
6. <i>Rana graeca</i>	1.29
7. <i>Triturus macedonicus</i>	1.29
8. <i>Triturus carnifex</i>	1.24
9. <i>Pelobates fuscus</i>	1.29
10. <i>Pelophylax lessonae</i>	1.12
11. <i>Ichthyosaura alpestris</i>	1.03
12. <i>Lissotriton vulgaris</i>	1.00
13. <i>Pelophylax</i> kl. <i>Esculentus</i>	0.97

Vrsta	Indeks osjetljivosti
14. <i>Salamandra salamandra</i>	0.88
15. <i>Bombina variegata</i>	0.82
16. <i>Rana temporaria</i>	0.71
17. <i>Hyla arborea</i>	0.65
18. <i>Bufo viridis</i>	0.59
19. <i>Pelophylax fortis (=ridibundus)</i>	0.59
20. <i>Rana dalmatina</i>	0.53
21. <i>Bufo bufo</i>	0.53
22. <i>Pelophylax kurtmuelleri</i>	NA
23. <i>Pelophylax shqipericus</i>	NA

Legenda: ■ vrlo osjetljive vrste (>1.5), ■ osjetljive vrste (1.2-1.5), ■ gotovo osjetljive vrste (1.00-1.20), ■ nisko osjetljive vrste (<1.00) i trenutno neprimjenljive vrste za procjenu (NA)

Nedostaci u znanju:



- Podaci o broju vrsta i podvrsta pokazuju određene razlike u zavisnosti od dostupnih literaturnih izvora.
- U BiH ne postoje sistemska istraživanja populacije vodozemaca pa je veoma teško dobiti stvarni uvid u stanje ove populacije.
- Također, postoje nedoumice kada je u pitanju sistematski položaj određenih vrsta.

Ključni nalazi:



- Povoljne prilike oblikovale su bogat diverzitet vodozemaca BiH, koji se i ukupnim brojem vrsta, ali i endemskih oblika svrstava u bogatije u regionu, ali i šire.
- Iako postoji cijeli niz istraživanja vodozemaca u našoj zemlji, stepen istraženosti još uvijek ne prati nivo biološke raznolikosti. Stanje vodotoka i vodenih površina i dalje pruža dobre uslove za opstanak vodozemaca. Primjetna je tendencija degradacije prirodnih staništa, kao posljedice intenzivnih antropoloških aktivnosti posebno u ravničarskom dijelu naše zemlje gdje su provedene melioracije vodenih površina (bara i mrtvaja), a vodotoci kanalisani.

3.6.3 Gmizavci

Autori teksta: Adnan Zimić, Emina Šunje, Amina Hrković-Porobija, Lejla Velić, Adla Kahrić

Uvod

Gmizavci su općenito ugrožena skupina i postoje jasne indikacije da se njihov broj smanjuje uslijed zagađenja, konverzije staništa, bolesti, prekomjerne eksploatacije, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Prema međunarodnoj uniji za zaštitu prirode i prirodnih resursa (IUCN) četvrtina vrsta (22%) je klasificirana u jednu od ugroženih kategorija (kritično ugrožene, ugrožene ili osjetljive), a 1% vrsta je već izumrlo.

Stepen istraženosti gmizavaca u Bosni i Hercegovini

U Bosni i Hercegovini pouzdano živi 34 vrste i 37 podvrsta gmizavaca biosistematski razvrstanih u 28 rodova, 14 porodica, tri podreda i dva reda (Lelo & Zimić, 2020). Ukupno 22 vrste su ujedno i nominotipske podvrste, dok su mnoge vrste karakterizirane prisustvom specifičnih podvrsta: *Emys orbicularis hellenica*, *Testudo hermanni boettgeri*, *Lacerta agilis argus*, *L. a. bosnica*, *Lacerta trilineata major*, *Podarcis melisellensis fiumana*, *Podarcis siculus campestris*, *Ablepharus kitaibelii stepaneki* (*A. fitzingeri*), *Pseudopus apodus tharcus*, *Platyceps najadum dahlii*, *Natrix natrix vulgaris*, *N. n. moreotica*, *Malpolon insignitus fuscus*, *Vipera berus bosniensis* i *Vipera ursinii macrops* (Asztalos et al., 2021; Lelo & Zimić, 2020; Speybroeck et al., 2016). Za mnoge vrste su identificirane nove evolutivne linije (tj. potencijalne podvrste) koje još nisu opisane (vidjeti poglavlje genetički diverzitet). Zanimljivo je da je jedan od najstarijih fosila zmija na svijetu porijeklom iz BiH (okolina Bileće). Ova morska vrsta, pod nazivom *Pachyophis woodwardi* živjela je u razdoblju krede i naseljavala je plitke dijelove Tetis mora (Jelić et al., 2013).

Dvije vrste se smatraju alohtonim, a radi se o vrstama koje su dospjele u vodene ekosisteme Evrope kao odbjegli kućni ljubimci; riječ je o crvenouhoj kornjači (*Trachemys scripta*) koja prirodno naseljava sjevernoamerički kontinent i o mekooklopnj kornjači (*Pelodiscus sinensis*) koja živi u Kini. Očekivane i alohotne vrste se neće uzimati u obzir dalje u tekstu, niti će ulaziti u statističke analize. Visoko očekivane vrste u fauni gmizavaca BiH su *Mauremys rivulata* i *Anguis graeca* za područje južne Hercegovine, *Podarcis tauricus* u centralnom i istočnom dijelu BiH te *Iberolacerta horvathi* na planini Dinara.

Od 37 navedenih taksona, 15 pokazuju određeni nivo endemizma a najprije je riječ o endemima Dinarida ili dijela Balkanskog poluotoka (Tabela 3.11). Vrste koje naseljavaju sve tri glavne klimatske regije (kontinentalna, planinska, mediteranska), odnosno najšire rasprostranjene vrste gmizavaca u BiH su: *Coronella austriaca*, *Zamenis longissimus*, *Natrix natrix* i *N. tessellata*. Vrlo široko rasprostranjenje ima i vrsta *Vipera ammodytes*, koja nije zabilježena samo na krajnjem sjeveru BiH (nizijski dio; naseljava preko 95% BiH teritorije). Druge vrste za koje možemo reći da naseljavaju veliki dio BiH teritorije su: *Anguis fragilis*, *Podarcis muralis* i *Lacerta viridis*, mada nije poznato da li naseljavaju nizijski dio južne Hercegovine (posljednje dvije pomenute imaju i ograničen vertikalni areal za razliku od *A. fragilis* koji se može naći i na visokim nadmorskim visinama).

Vrsta koji ima neobično rasprostranjenje je *Vipera berus*, koja je predstavljena sa dvije potpuno izolovane metapopulacije: (1) nizijske populacije (80-150 m n.v.) koje obitavaju na sjeveru BiH (Ćurić & Zimić, 2016) i (2) visokoplaninske populacije Dinarida (najčešće iznad 1500 m n.v.).

Trenutno vrlo mali areal ima *Lacerta agilis argus* koji vjerovatno naseljava sjeverni nizijski dio države (Posavina), te nizijski mediteransko-faunistički elementi: *Emys orbicularis hellenica*, *Hemidactylus turcicus*, *Podarcis siculus*, *Lacerta trilineata*, *Pseudopus apodus*, *Hierophis gemonensis*, *Platyceps najadum*, *Telescopus fallax*, *Elaphe quatuorlineata*, *Zamenis situla* i *Malpolon insignitus*. Od nevedenih vrsta *Telescopus fallax* je najrijeđa vrsta sa trenutno dva poznata lokaliteta (Zimić et al., 2018). Nešto širi areal imaju vrste koje mogu dolaziti dodatno i unutar submediteranskog dijela BiH (sjeverna Hercegovina), a to su: *Testudo hermanni*, *Podarcis melisellensis*, *Dalmatolacerta oxycephala* i *Algyroides nigropunctatus* (Zimić et al., 2018).

Taksoni koji imaju šire rasprostranjenje, ali određenu fizičku izolaciju populacija su: *Emys orbicularis*, *Zootoca vivipara*, *Dinarolacerta mosorensis*, *Lacerta agilis bosnica*, *Vipera berus* i *Vipera*

ursinii uz napomenu da od svih navedenih *V. ursinii* ima najuži areal sa najizolovanijim populacijama. Populacije jugoistočno od rijeke Neretve pripadaju jednoj podvrsti (ssp. *macrops*), dok sjeverozapadne populacije pripadaju neopisanoj podvrsti (Zinenko et al., 2015).

Tabela 3.11 Biosistematski pregled gmizavaca u BiH sa endemskim statusom (?-očekivana vrsta, *-alohtona vrsta)

Red	Podred	Porodica	Vrsta	Endemski status
Chelonii Latreille, 1800	Cryptodira	Cheloniidae	1 <i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	-
		Dermochelyidae	2 <i>Dermochelys coriacea</i> (Vandelli, 1761)	-
		Geoemydidae	? <i>Mauremys rivulata</i> (Valenciennes, 1833)	-
		Emydidae	3 <i>Emys orbicularis orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	-
			4 <i>Emys orbicularis hellenica</i> (Valenciennes 1832)	Endem Jadranskog sliva
			5 <i>*Trachemys scripta</i> (Thunberg, 1792)	-
		Trionychidae	6 <i>*Pelodiscus sinensis</i> (Wiegmann, 1835)	-
Testudinidae	7 <i>Testudo hermanni boettgeri</i> Mojsisovics, 1889	Endem Balkana		
Squamata Oppel, 1811	Sauria	Gekkonidae	8 <i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758)	Endem mediterana
		Lacertidae	9 <i>Algyroides nigropunctatus</i> (Duméril i Bibron, 1839)	Endem JZ Balkana
			10 <i>Lacerta agilis argus</i> (Laurenti, 1768)	-
			11 <i>Lacerta agilis bosnica</i> Schreiber, 1912	Endem Balkana
			12 <i>Lacerta trilineata major</i> Boulenger, 1887	Endem JI Balkana
			13 <i>Lacerta viridis</i> Laurenti, 1768	-
			14 <i>Dalmatolacerta oxycephala</i> Dumérili Bibron, 1839	Endem Z Balkana
			15 <i>Dinarolacerta mosorensis</i> (Kolombatović, 1886)	Endem Dinarida
			16 <i>Zootoca vivipara</i> Jacquin, 1787	-
			17 <i>Podarcis melisellensis</i> (Braun, 1877)	Endem Z Balkana
			18 <i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	-
		19 <i>Podarcis siculus</i> (Rafinesque, 1810)	Endem mediterana	
		? <i>Podarcis tauricus</i> Pallas, 1814	-	
		? <i>Iberolacerta horvathi</i> (Méhely, 1904)	(Sub)Endem SZ Balkana	
		Scincidae	20 <i>Ablepharus kitaibelii</i> Birbon i Bory de Saint-Vincent, 1833	-
		Anguidae	21 <i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	-
			? <i>Anguis graeca</i> Bedriaga, 1881	Endem J Balkana
Serpentes	Colubridae	22 <i>Pseudopus apodus</i> (Pallas, 1775)	-	
		23 <i>Hierophis gemonensis</i> (Laurenti, 1768)	Endem IZ Balkana	
		24 <i>Dolichopis caspius</i> (Gmelin, 1789)	-	
		25 <i>Platypces najadum dahlii</i> (Fitzinger, 1826)	-	
		26 <i>Coronella austriaca</i> (Laurenti, 1768)	-	
		27 <i>Zamenis longgisimus</i> (Laurenti, 1768)	-	
		28 <i>Zamenis situla</i> (Linnaeus, 1758)	-	

Red	Podred	Porodica	Vrsta	Endemski status
			29 <i>Elaphe quatuorlineata</i> (Lacépède, 1789)	Endem I Mediterana
			30 <i>Telescopus fallax</i> (Fleischmann, 1831)	-
			31 <i>Natrix natrix vulgaris</i> Laurenti, 1768	-
		Natricidae	32 <i>Natrix natrix moreotica</i> (Bedriaga, 1882)	
			33 <i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	-
		Lamprophiidae	34 <i>Malpolon insignitus fuscus</i> (Fleischmann 1831)	-
			35 <i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus, 1758)	-
		Viperidae	36 <i>Vipera berus bosniensis</i> Boettger, 1889	Endem Balkana
			37 <i>Vipera ursinii macrops</i> Mehely, 1911	Endem Dinarida i Šar planine

Morske kornjače (*Caretta caretta* i *Dermochyles coriacea*) obitavaju unutar Malostonskog zaljeva i zbog toga spadaju u životinje koje imaju ekstremno mali areal u BiH, ali nisu izolirane zbog povezanosti populacije sa ostatkom Jadranskog mora u susjednoj Republici Hrvatskoj (Lelo & Zimić, 2020). Zabrinjavajuće mali i ekstremno izoliran areal ima vrsta *Ablepharus kitalibellii* koja naseljava istočnu BiH (preciznije Ustikolina-Lozje), a površina na kojoj živi je je veličine 20x15 m². Najbliža populacija ove vrste nalazi se tek u susjednoj Crnoj Gori, a međusobno su udaljene 76,35 km. Drugi izolirani i historijski podatak za *A. kitalibellii* je iz 1954. godine iz okoline Bijeljine, koji još uvijek nije potvrđen (Zimić et al., 2016). Vrsta koja ima potpuno nejasan areal je *Dolichopis caspius* predstavljena sa tri vrlo izolirana lokaliteta koja su zabilježena na kraju 19. stoljeća (Banja Luka, Derventa, Ivan kod Sarajeva) (Zimić et al., 2018). Budući da vrsta nije nikada potvrđena od posljednjeg nalaza (1897. godine) nije isključeno regionalno izumiranje. Detaljne mape rasprostranjenja datih vrsta u BiH se mogu naći u Zimić et al. (2018) i na web stranici herpetološkog udruženja BHHU - ATRA⁸.

Istraženost i regije od posebnog značaja. Sa izuzetkom Austro-Ugarskog perioda, možemo reći da su se istraživanja gmizavaca u BiH tek intenzivirala osnivanjem bosansko-hercegovačkog herpetološkog udruženja (BHHU-ATRA). Od trenutka osnivanja pa do današnjeg dana, udruženje vodi bazu podataka koja bilježi prisustvo vrsta gmizavaca (i vodozemaca) na teritoriji BiH (literaturni i terenski podaci sa geografskim koordinatama). Iako baza broji ukupno 4925 nalaza za gmizavce, može se reći da fauna gmizavaca nije dovoljno istražena u BiH jer za oko 60 % teritorije ne postoje konkretni podaci o distribuciji vrsta (Slika 3.28) te je prioritet izvršiti inventarizaciju herpetofaune na tim područjima. Dio BiH koji je najbolje istražen po pitanju distribucije gmizavaca je centralni dio države i sjeverna Hercegovina, dok su vi ostali regioni nedovoljno ili nikako istraženi. Otežavajuću okolnost predstavlja činjenica da je istraživanje gmizavaca nepraktično i vrlo teško jer se uglavnom radi o vrstama koje je vizuelno teško primjetiti, a još teže hvatati. Značajane podatke o herpetofauni na području Republike Srpske u posljednoj deceniji daju autori Šukalo, Golubović i dr. (Golubović et al., 2021; Šukalo et al., 2014; 2015; 2018; 2020). U publikaciji Gmizavci Republike Srpske navodi se da ovaj entitet naseljava 2 vrste kornjača, 13 vrsta guštera i 13 vrsta zmija.

Zapanjujuća je činjenica da 29 vrsta (85%), uključujući 14 endema, naseljava područje Hercegovine (osobito kada se uzme u obzir i područje planine Orjen i istočne Hercegovine, gdje su zabilježene zajedno kontinentalne i mediteranske vrste). Kompletna Hercegovina se treba smatrati područjem

⁸ www.bhhuatra.com

od neprocjenjivog herpetološkog značaja, zbog generalno visokog diverziteta gmizavaca, u odnosu na ostale državne regije (vruća tačka gmizavaca BiH). Pored planine Orjen, značajna herpetološka područja su planine Prenj i Čvrstica na kojoj živi najmanje 25 vrsta (75%) gmizavaca (Šunje et al., 2014) te prema podacima baze podataka BHHU-ATRA.



Slika 3.28 Nalazišta gmizavaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog Udruženja - ATRA)

U BiH se mogu izdvojiti i tri zasebne regije koje su od posebnog značaja za zmije otrovnice na Balkanu, ali i šire (tzv. Important Viper Areas - IVA). U pitanju su planinski masivi na čijem području žive sve tri otrovnice u simpatriji: *Vipera ammodytes*, *V. berus* i *V. ursinii*. IVA područja u BiH su planinski masivi: (1) Zelengora-Volujak-Ljubuša-Lebršnik-Korita-Bjelašnica, (2) Bjelašnica-Visočica i (3) Dinara-Kamešnica-Cincar-Ljubuša-Čvrstica (Jelić et al., 2013), te prema podacima herpetološke baze podataka BHHU-ATRA.

Generalno, tipovi staništa gmizavaca u BiH su vrlo slabo izučavani.

Kornjače se mogu grubo podijeliti u vodene i kopnene vrste. Barska kornjača (*E. orbicularis*) naseljava različite tipove slakovodnih ekosistema, a može se naći u dolinama rijeka i jezera obraslih močvarnom vegetacijom. Generalno preferira mirnije vode sa mnogo šiblja, akvatičnih biljaka i druge vegetacije te nastanjuje i braktična područja. Isključivo morske ekosisteme naseljavaju vrste *C. caretta* i *D. coriacea*, ali staništa koja koriste za reprodukciju se ne nalaze u Jadranskom moru te marinske dijelove BiH koriste za ishranu i/ili hibernaciju.

Vrlo topla i krševita staništa naseljava kopnena (šumska) kornjača (*T. hermanni*). Mogu se naći u raznovrsnim, ali generalno suhim staništima kao što su zarasle livade, njive, šibljaci i otvorene šume. Kopnene kornjače su česte i u urbanim područjima, baštama, voćnjacima i poljoprivrednim staništima mediteranskog dijela BiH (npr. Stolac, Mostar, Čapljina, Trebinje i Posušje). Povremeno se kopnene kornjače (vjerovatno kao odbjegli kućni ljubimci) mogu naći i u (sub)urbanim dijelovima kontinentalnog dijela BiH, npr. u Sarajevu i Banja Luci (prema podacima iz herpetološke baze podataka BHHU-ATRA; (Lelo & Zimić, 2020).

Gušteri se mogu grubo podijeliti na: terestrične, semipetrofilne i petrofilne vrste. Isključivo petrofilne vrste su: *H. turcicus*, *D. oxycephala*, *D. mosorensis* i *A. nigropunctatus*, dok se u semipetrofilne ubrajaju *P. muralis*, *P. siculus* i *P. melisellensis*. U BiH ističe se „petrofilna“ zajednica guštera iz Mostarske Bijele, podnožje planine Prenj (*D. oxycephala*, *A. nigropunctatus*, *P. muralis* i *P. melisellensis*). Vrste koje preferiraju nešto higrofilnija staništa su *P. muralis*, *A. nigropunctatus* i *D. mosorensis*. Tipične terestrične vrste su vrste iz roda *Lacerta* i *Z. vivipara*. Vrste *L. viridis* i *L. trilineata* preferiraju grmoliku vegetaciju najčešće uz rubove šuma, dok planinske livade u pravilu naseljavaju *Z. vivipara* i *L. agilis bosnica* (ponekad u simpatriji). Izolovane nizijske livade u Posavini naseljava *L. agilis argus* (prema podacima iz herpetološke baze podataka BHHU-ATRA; (Lelo & Zimić, 2020).

A. kitaibeli naseljavaja suhe livade uz rubove otvorenih šuma gdje je dominantan *Quercus cerris* sa primjesama *Fraxinus ornus* (Zimić et al., 2016). *A. kitaibeli* je ujedno i semifosorijalna vrsta koja koristi šumsku i livadsku stelju za skrivanje (Zimić et al., 2016).

Sljepić (*A. fragilis*) je higrofilna i semifosorijalna vrsta. Može se naći u vrlo različitim staništima od dvorišta kuća, po različitim livadama i šumama. Suhe mediteranske livadske ekosisteme i zonu mediteranskih termofilnih šuma sa pratećim degradacijskim nivoima naseljavaju najčešće blavori (*P. apodus*).

U najekstremnijim urbanim područjima mediteranskog dijela (npr. Mostar, Trebinje, Neum), kao što su zgrade i kuće bez prisustva vegetacije, mogu se naći i razvijene populacije *H. turcicus*. U urbanim područjima kontinentalnog dijela BiH se mogu naći veće i stabilne populacije vrste *P. muralis* (gotovo u svim gradovima izvan mediteranskog dijela BiH).

Dvije vrste zmija su semiakvatične. Bjelouška (*N. natrix*) preferira jezera, močvare, veće lokve budući da se uglavnom hrani vodozemcima, dok ribarica (*N. tessellata*) češće naseljava tekuće ekosisteme, jer se prvenstveno hrani ribama. Vrste *Natrix* sp. se mogu naći i u simpatriji, ali jedna vrsta u pravilu dominira. Suhe mediteranske livadske ekosisteme i zonu mediteranskih termofilnih šuma sa pratećim degradacionim nivoima naseljava vrsta *H. gemonesis*. Pomenuta vrsta se često može naći u šibljacima pored tekućica. Vrlo topla petrofilna staništa naseljava vrsta *T. fallax*. Šilac (*P. najadum*) se često može naći u šibljacima i makiji, svijetlim šumama i drugim mjestima obraslim gustom vegetacijom. Od svih zmija *M. insignitus* je vjerovatno najtermofilnija vrsta, te se može naći na toplim, osunčanim, suhim mediteranskim staništima, skoro uvijek sa relativno oskudnim biljnim pokrovom. Preferira otvorena kamenita ili pjeskovita staništa s žbunastom vegetacijom (često među drvenastim rastinjem poput *Paliurus spina-christi*), ali se isto tako može sresti na obradivim površinama i otvorenim šumama (Lelo & Zimić, 2020).

Od svih vrsta najšire rasprostranjenje imaju *C. austriaca* i *Z. longissimus*. Iako se mogu naći u mnogim tipovima staništa, preferiraju nešto higrofilnija staništa i šumske ekosisteme. Mnoge vrste se mogu naći u livadskim ekosistemima. Planinske livade u pravilu naseljavaju *V. berus* i *V. ursinii* (ponekad i u sintopiji), dok izolovane nizijske livade u Posavini naseljava samo *V. berus*.

Za *V. berus* je poznato da skrovište vole naći u stijenama i na obroncima obraslim grmljem, tresetištima, šikarama i obodima šuma. Staništa nizijskih populacija šarki obuhvataju obale rijeka i jezera, privremena zamočvarena šumska staništa, šumske čistine i pašnjaci, gdje se jedinke najčešće mogu primjetiti na rubovima šuma. Područje Posavine, za predjele nizina i zaravni diluvijalnih terasa, karakterišu šume lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli* - *Quercetum roboris*)

odnosno šume lužnjaka (*Genisto elatae* - *Quercetum roboris*) koje odgovaraju nizijskim populacijama vrste *V. berus* (Ćurić & Zimić, 2016).

Za vrstu *D. caspius* nisu poznata staništa u BiH, ali generalno je poznato da preferira tople i osunčane livade i stepe. Poskok (*V. ammodytes*) je u BiH prisutna vrsta, osobito na kamenjarima i njihovoj blizini. Iako preferira osunčane i vegetacijom zarasle stijene, može se naći na kultiviranim površinama, baštama, svijetlim šumama i vrlo rijeko u urbanim područjima. U urbanim područjima brojnost zmija je drastično mala, međutim tu se ipak mogu naći populacije *N. tesellata* u blizini rijeka (npr. rijeka Miljacka u Sarajevu; Vrbas u Banja Luci). U urbanim područjima kontinentalnog dijela BiH, naročito u napuštenim kućama, te zapuštenim podrumima i štalama može se često naći *Z. longissimus*. Česta vrsta koje se može naći u štalama, kokošinjcima i golubarnicima mediteranskog dijela BiH je *E. quatuorlineata*.

Procjena ugroženosti. Jedina procjena ugroženosti gmizavaca u BiH data je na entiteskom nivou Federacije Bosne i Hercegovine. Prva crvena lista gmizavaca FBiH (Škrijelj et al., 2013) je naknadno revidirana (Lelo et al., 2016), te navodi da na teritoriji FBiH nema izumrlih (EX - Extinct) vrsta, kao ni kritično ugroženih (CE - Critically Endangered) vrsta gmizavaca. U kategoriji ugroženih (EN - Endangered) nalazi se *Vipera ursinii*, jer su nalazi ove vrste postali sporadični i pored intenzivnih potraga. Smanjenje brojnosti jedinki u populacijama uzorkuju prirodne sukcesije livadskih ekosistema (od kojih vrsta apsolutno ovisi) u šumske ekosisteme, uticaj planinskog turizma, intenzivna (netradicionalna) ispaša i požari. Pet vrsta gmizavaca (*Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*, *Dinarolacerta mosorensis*, *Zamenis situla* i *Elaphe quatuorlineata*) spadaju u rizičnu (VU) kategoriju ugroženosti, jer je njihov broj u prirodi u konstantnom padu zbog stalnog povećavanja selektivnih pritisaka u njihovima staništima (konverzije staništa, stradanja na prometnicama i klimatskih promjena). Dvije vrste (*Algyroides nigropunctatus* i *Dalmatolacerta oxycephala*) treba smatrati niskorizičnim (NT - Near Threatened), tj. u skoroj budućnosti bi mogle postati ugrožene.

Na području Republike Srpske na osnovu Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Sl. glasnik RS, br. 65/20) strogo zaštićene vrste su: *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*, *Lacerta agilis argus*, *Ablepharus kitaibelii*, *Dolichophis caspius*, *Platyceps najadum*, *Telescopus fallax*, *Zamenis situla*, *Vipera berus* (nizijske populacije) i *Vipera ursinii*, a zaštićene: *Algyroides nigropunctatus*, *Dinarolacerta mosorensis*, *Dalmatolacerta oxycephala*, *Lacerta agilis bosniaca*, *Zootoca vivipara*, *Pseudopus apodus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Hierophis gemonensis*, *Malpolon insignitus* i *Vipera berus* (planinske populacije).

Poražavajuća je činjenica da se šest vrsta gmizavaca (19,3%) smatraju kao vrste kod kojih nije moguće procijeniti ugroženost zbog nedovoljne istraženosti (DD - Data Deficient), uz napomenu da se vjerovatno radi o ugroženim vrstama, a to su: *Ablepharus kitaibelii*, *Zootoca vivipara*, *Platyceps najadum*, *Telescopus fallax*, *Malpolon insignitus* i *Dolichophis caspius* (Lelo et al., 2016). Od nabrojanih vrsta *D. caspius* bi se mogla smatrati regionalno izumrlom vrstom, a *A. kitaibelii* kritično ugroženom, kako na državnom, tako i na entitetskim nivoima. Zbog velikog antropogenog uticaja u Posavini alarmantno je pitanje opstanka nizijskih populacija gmizavaca na sjeveru BiH, ukoliko se ne sprovedu neophodne mjere zaštite. Ovo se naročito odnosi na nizijske populacije *V. berus* koje moraju imati zaseban konzervacijski status, a vjerovatno se radi o kritično ugroženoj populaciji na državnom i entiteskom nivou (Ćurić & Zimić, 2016).

Stepen istraženosti morskih gmizavaca

Istraživanja morske faune Bosne i Hercegovine sadrži iznimno oskudne podatke o vrstama, a podaci o morskim kornjačama u publikacijama nisu nikada objavljena. Istraživanja morskih kornjača su započela od 2017. godine od strane Sharklab ADRIA. Podaci nisu javno dostupni i nalaze se u bazi Sharklab ADRIA, koje upućuje na prisustvu tri vrste. U ovom kontekstu, morske kornjače se definišu kao migratorne vrste koje sporadično uplivavaju u Neumski i Malastonski zaliv. Iako su ovo vrste koje sporadično uplivavaju u teritorijalne vode BiH, među njima se ističu dvije vrste: glavata želva *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) i sedmopruga usminjača *Dermochely coriacea* (Vandelli, 1761).

Nedostaci u znanju:



- Nedostatak faunističkih podataka o istraženosti morskih kornjača onemogućava zaštitu vrsta koje su regionalno zaštićene.
- Neodovoljan broj naučnika u oblasti morske biologije koje se bave problematikom morskih kornjača i problemom uticaja djelovanja direktnih i indirektnih pritisaka na ove organizme.

Ključni nalazi:



- Istraživanja gmizavca kod nas su periodična i nesistematična.
- U zadnje dvije decenije podaci o gmizavcima se upotpunjuju.

3.6.4 Ptice

Autori teksta: Nermina Sarajlić, Lejla Velić, Amina Hrković-Porobija

Uvod

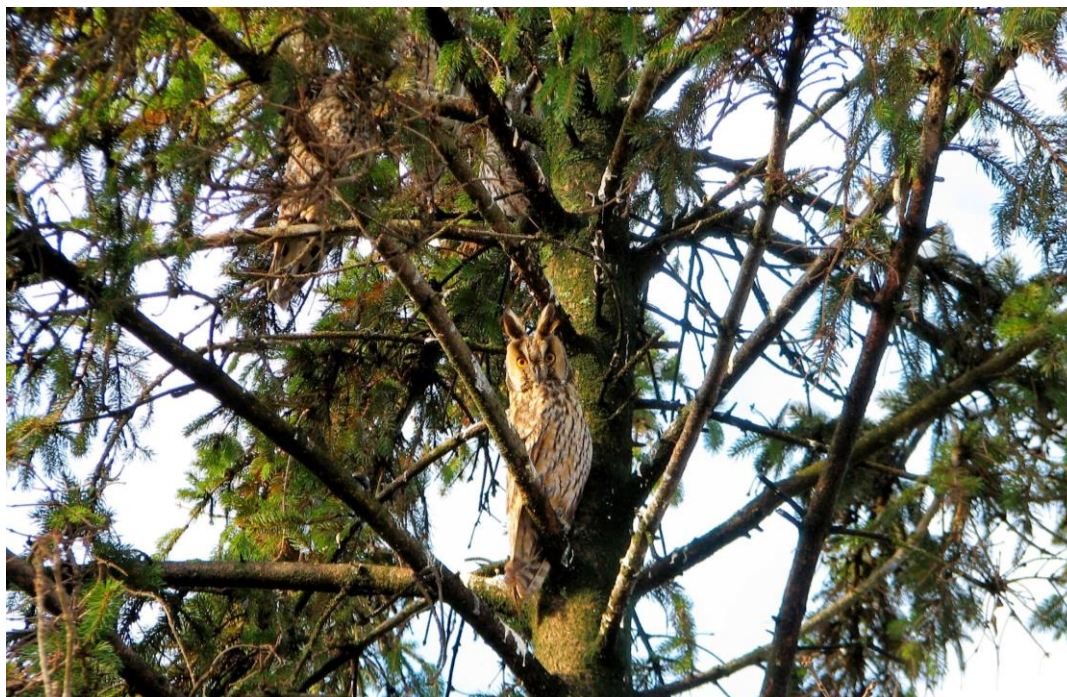
Prvi podaci o fauni ptica Bosne i Hercegovine objavljeni su početkom XIX vijeka, ali je prikupljanje bilo neujednačeno, nesistematsko i uglavnom bazirano na pojedina područja. Prve sistematične podatke je prikupio Othmar Reiser (1939). Od 2002. godine aktivna istraživanja i prikupljanje podataka vrše članovi uključeni u neformalnu Mrežu posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini. Podaci se redovno prikupljaju na većini važnijih vodenih površina u okviru Međunarodnog cenzusa ptica vodenih staništa (International Waterbird Census - IWC) (Dervović & Kotrošan, 2011; Dervović, 2005; Dervović, 2006; Dervović, 2007; Kotrošan & Dervović, 2010; Topić, 2013; Topić, 2017; 2018).

Bosna i Hercegovina se nalazi na tzv. Jadranskom seobenom putu, kojim ptice iz centralne i istočne Europe u jesen prelijeću preko Balkanskog poluotoka i Sredozemnog mora i provode zimu u sjevernoj ili centralnoj Africi (Kotrošan, 2011/2012; Schneider-Jacoby & Spangerberg, 2010). Na kraškim poljima Bosne i Hercegovine, koja su među najznačajnijim odmorištima za ptice veliki broj vrsta se zadržava tokom proljetne i jesenje seobe, te tokom perioda gniježđenja i zimovanja. Na Livanjskom polju je tokom zimovanja u jednom danu zabilježeno 70.000 močvarica, od kojih su najbrojnije liska *Fulica atra*, glavata patka *Aythya ferina*, ćubasti gnjurac *Podiceps cristatus*, divlja patka *Anas platyrhynchos* i galeb klaukavac *Larus cachinnans* (Stumberger & Sackl, 2008).

Stepen istraženosti ptica Bosne i Hercegovine

Raznovrsnost staništa na području Bosne i Hercegovine razlog je visokog stepena diverziteta ptica (Slika 3.29). U posljednjih nekoliko godina došlo je do drastičnih promjena u staništima, posebno na kraškim poljima, što je uzrokovalo nestanak jednih i pojavu drugih vrsta ptica. Dosadašnjim istraživanjima (Dročić, 2010; Kotrošan & Dročić, 2010; Kotrošan, 2006; Kotrošan, 2008; Kotrošan, 2008; Kotrošan i Papeš, 2007; Obratil, 1967; Obratil, 1968; Obratil, 1972; Obratil, 1975; Obratil, 1976; Obratil, 1977; Reiser, 1939) je zabilježena 351 vrsta ptica (Tabela 3.12).

Neke od njih su zabilježene tek u posljednjih nekoliko godina, kao što su: sredozemni galeb *Larus audouinii* (Stumberger, 2010), bjeloglava strnadica *Emberiza leucocephalos* (Šarac, 2017), pljosnokljuna sprutka *Limicola falcinellus* (2018 Topić & Topić, 2018), Eleonorin soko *Falco eleonora* (Adamović & Topić, 2018), poljski trstenjak *Acrocephalus agricola* (Spremo, 2019), kratkokrili voljić *Hippolais polyglotta* (Hatibović et al., 2019), azijski zviždak *Phylloscopus inornatus* (Horváth & Tarján, 2019), rđasti žalar *Calidris canutus* (Topić et al., 2020), sveti ibis *Threskiornis aethiopicus* (Topić et al., 2020), ćelavi ibis *Geronticus eremita* (2020 Adamović, 2020), mala strnadica *Emberiza pusilla* (Perković et al., 2021), istočna muharica *Ficedula semitorquata* (Mlinac, 2021), a za neke, kao što je modrovrana *Coracias garrulus* postoje podaci da su krajem XIX i početkom XX vijeka bilježene kao gnjezdarice na širem području Bosne i Hercegovine, nakon čega su potpuno nestale, da bi bile ponovo otkrivene nakon 100 godina (Mulaomerović, 2011). Bjeloglavi supovi, koji su sa područja Bosne i Hercegovine nestali početkom 1990-ih godina, danas se bilježe samo sporadično, kada uglavnom mlade jedinke prelijeću teren (Bešo, 2011; Kulijer, 2007; Topić & Vekić, 2014). Isto važi i za kudravog pelikana *Pelecanus crispus*, koji je bio potpuno istrijebljen sa područja Bosne i Hercegovine (Obratil, 1969; Obratil, 1985; Reiser, 1939), prugastog orla *Aquila fasciata* i stepskog sokola *Falco cherrug*. U novije vrijeme su opažani pojedinačni primjerci ovih vrsta (Stumberger & Sackl, 2008; Stumberger & Šarac, 2010; Topić & Topić, 2019), ali gniježđenje nije zabilježeno.



Slika 3.29 *Asio otus* (Linnaeus, 1758) (Foto: E. Hatibović)

Ždralovi *Grus grus*, za koje se zna da su se na području Bosne i Hercegovine gnijezdili početkom XX vijeka, se sada u velikom broju redovno bilježe tokom migracija, uz relativno duga zadržavanja (2005 Dervović, 2005; Topić et al., 2013; Vukanović, 2017). Moguće je da se ponovo počnu gnijezditi, kao što pokazuje primjer drozda bravenjaka *Turdus pilaris*. Za ovu vrstu je, nakon registrovanog neobično dugog zadržavanja tokom ljetnog perioda (Kotrošan, 2005) gniježđenje zabilježeno na većem broju lokaliteta u Bosni i Hercegovini (Dender, 2006; Topić et al., 2013).

Na osnovu terenskih istraživanja vršenih u periodu od 2013. do 2017. godine u Bosni i Hercegovini je zabilježeno 217 vrsta gnjezdarica (Kotrošan et al., 2018), od čega je za njih 13 (patka gogoljica *Netta rufina*, velika bijela čaplja *Ardea alba*, čaplja govedarica *Bubulcus ibis*, štekavac *Haliaeetus albicilla*, vlastelica *Himantopus himantopus*, modronoga sabljarka *Recurvirostra avosetta*, mala čigra *Sternula albifrons*, vjetruša *Falco vespertinus*, istočna primorska bjeloguza *Oenanthe melanoleuca*, crnoglava muharica *Ficedula hypoleuca*, živičnjak *Cercothricas galactotes*, rujnica *Carpodacus erythrinus*) gniježđenje zabilježeno po prvi put.

U istom periodu utvrđeno je da četiri vrste za koje se smatralo da su izumrle kao gnjezdarice, ponovo gnijezde u Bosni i Hercegovini. Te vrste su: siva guska *Anser anser*, veliki kormoran *Phalacrocorax carbo*, blistavi ibis *Plegadis falcinellus*, patuljasti orao *Hieraetus pennatus*. Međutim, za vrste kratkoprsti kobac *Accipiter brevipes*, crna lunja *Milvus migrans*, crvenonoga prutka *Tringa totanus*, crvenokljuna čigra *Sterna hirundo*, šivalica *Cisticola juncidis* za koje status ranije nije bio siguran, sada je potvrđen status gnjezdarica (Dalmatin et al., 2013; Dročić & Dročić, 2013; 2018 Kotrošan et al., 2018; 2017; Topić et al., 2017).

Za 22 vrste (mali tetrijeb *Tetrao tetrix*, kudravi pelikan *Pelecanus crispus*, žličarka *Platalea leucorodia*, bukoč *Pandion haliaetus*, bradan *Gypaetus barbatus*, crkavica *Neophron percnopterus*, crni lešinar *Aegypius monachus*, bjeloglavi sup *Gyps fulvus*, prugasti orao *Aquila fasciata*, orao krstaš *Aquila heliaca*, crvena lunja *Milvus milvus*, ždral *Grus grus*, crna čigra *Chlidonias niger*, modrovrana *Coracias garrulus*, stepski soko *Falco cherrug*, ćukavica *Burhinus oedipnemus*, sova močvarica *Asio flammeus*, krški soko *Falco biarmicus*, velika ševa *Melanocorypha calandra*, gorski zviždak *Phylloscopus bonelli*, cvrčič potočar *Locustella fluviatilis* i pjegavi cvrčič *Locustella naevia*) utvrđeno je da se više ne gnijezde na području Bosne i Hercegovine.

Nedostaci u znanju:



- Zbog malog broja istraživača i nepristupačnosti terena, neka područja su još uvijek nedovoljno istražena.
- Podaci o krivolovu na ptice su veoma oskudni, kao i podaci o stradanju ptica od sudara sa električnim vodovima i staklenim površinama.

Ključni nalazi:



- Ornitofauna je dobro istražena po vrstama, ali ne i brojnostima vrsta odnosno populacijskoj razini.
- Istraživanja pokazuju iznadprosječnu brojnost stalnih vrsta ptica u BiH.
- Selice su brojne, s obzirom da kroz BiH prolazi nekoliko ptičijih koridora.
- Svjedoci smo nestajanja ptica, te ugroženosti brojnih vrsta pjevica i grabljivica.

Tabela 3.12 Pregled ptica u BiH (Izvor: Reiser, 1939; Obratil, 1967, 1968, 1972, 1975, 1976, 1977; Kotrošan, 2006, 2008, 2008/2009; Kotrošan & Papeš, 2007; Dročić, 2010; Kotrošan & Dročić, 2010/2011)

Re. br.	Vrsta	Re. br.	Vrsta
1	<i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758)	177	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)
2	<i>Anser albifrons</i> (Scopoli, 1769)	178	<i>Buteo rufinus</i> (Cretzschmar, 1827)
3	<i>Anser erythropus</i> (Linnaeus, 1758)	179	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)
4	<i>Anser fabalis</i> (Latham, 1787)	180	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)
5	<i>Anser brachyrhynchus</i> (Baillon, 1834)	181	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)
6	<i>Branta ruficollis</i> (Pallas, 1769)	182	<i>Surnia ulula</i> (Linnaeus, 1758)
7	<i>Cygnus olor</i> (J. F. Gmelin, 1789)	183	<i>Glaucidium passerinum</i> (Linnaeus, 1758)
8	<i>Cygnus atratus</i> Latham, 1790	184	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)
9	<i>Cygnus cygnus</i> (Linnaeus, 1758)	185	<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758
10	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	186	<i>Strix uralensis</i> Pallas, 1771
11	<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)	187	<i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)
12	<i>Aix galericulata</i> Linnaeus, 1758	188	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)
13	<i>Spatula querquedula</i> Linnaeus, 1758	189	<i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus, 1758)
14	<i>Spatula clypeata</i> Linnaeus, 1758	190	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758
15	<i>Mareca strepera</i> Linnaeus, 1758	191	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)
16	<i>Mareca penelope</i> Linnaeus, 1758	192	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758
17	<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	193	<i>Coracias garrulus</i> Linnaeus, 1758
18	<i>Anas acuta</i> Linnaeus, 1758	194	<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus, 1758
19	<i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758	195	<i>Picoides tridactylus</i> (Linnaeus, 1758)
20	<i>Marmaronetta angustirostris</i> (Ménétriés, 1832)	196	<i>Dendrocoptes medius</i> (Linnaeus, 1758)
21	<i>Netta rufina</i> (Pallas, 1773)	197	<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein, 1803)
22	<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)	198	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)
23	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	199	<i>Dendrocopos syriacus</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1833)
24	<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	200	<i>Dryobates minor</i> (Linnaeus, 1758)
25	<i>Aythya marila</i> (Linnaeus, 1761)	201	<i>Picus canus</i> J. F. Gmelin, 1788
26	<i>Somateria mollissima</i> (Linnaeus, 1758)	202	<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758
27	<i>Melanitta fusca</i> (Linnaeus, 1758)	203	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)
28	<i>Melanitta nigra</i> (Linnaeus, 1758)	204	<i>Falco naumanni</i> Fleischer, 1818
29	<i>Clangula hyemalis</i> (Linnaeus, 1758)	205	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758
30	<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	206	<i>Falco vespertinus</i> Linnaeus, 1766
31	<i>Mergellus albellus</i> (Linnaeus, 1758)	207	<i>Falco eleonorae</i> Gene, 1839
32	<i>Mergus merganser</i> Linnaeus, 1758	208	<i>Falco columbarius</i> Linnaeus, 1758
33	<i>Mergus serrator</i> Linnaeus, 1758	209	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758
34	<i>Oxyura leucocephala</i> (Scopoli, 1769)	210	<i>Falco biarmicus</i> Temmnick, 1825
35	<i>Tetrastes bonasia</i> (Linnaeus, 1758)	211	<i>Falco cherrug</i> J. E. Gray, 1834
36	<i>Tetrao urogallus</i> (Linnaeus, 1758)	212	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771
37	<i>Lyrurus tetrix</i> (Linnaeus, 1758)	213	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)
38	<i>Perdix perdix</i> (Linnaeus, 1758)	214	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758
39	<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758	215	<i>Lanius excubitor</i> Linnaeus, 1758
40	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	216	<i>Lanius minor</i> (J. F. Gmelin, 1788)

41	<i>Alectoris graeca</i> (Meisner, 1804)	217	<i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758
42	<i>Phoenicopterus roseus</i> Pallas, 1811	218	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)
43	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	219	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)
44	<i>Podiceps auritus</i> (Linnaeus, 1758)	220	<i>Nucifraga caryocatactes</i> (Linnaeus, 1758)
45	<i>Podiceps grisegena</i> (Boddaert, 1783)	221	<i>Pyrhacorax graculus</i> (Linnaeus, 1766)
46	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	222	<i>Corvus monedula</i> (Linnaeus, 1758)
47	<i>Podiceps nigricollis</i> C. L. Brehm, 1831	223	<i>Corvus frugilegus</i> Linnaeus, 1758
48	<i>Columba livia</i> J. F. Gmelin, 1789	224	<i>Corvus cornix</i> Linnaeus, 1758
49	<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	225	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758
50	<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	226	<i>Periparus ater</i> Linnaeus, 1758
51	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	227	<i>Lophophanes cristatus</i> Linnaeus, 1758
52	<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	228	<i>Poecile lugubris</i> Temminck, 1820
53	<i>Syrhaptes paradoxus</i> (Pallas, 1773)	229	<i>Poecile palustris</i> Linnaeus, 1758
54	<i>Otis tarda</i> Linnaeus, 1758	230	<i>Poecile montanus</i> C. v. Baldenstein, 1827
55	<i>Tetrax tetrax</i> Linnaeus, 1758	231	<i>Cyanistes caeruleus</i> Linnaeus, 1758
56	<i>Clamator glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	232	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758
57	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	233	<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758)
58	<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758	234	<i>Eremophila alpestris</i> (Linnaeus, 1758)
59	<i>Apus melba</i> (Linnaeus, 1758)	235	<i>Calandrella brachydactyla</i> (Leisler, 1814)
60	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	236	<i>Melanocorypha calandra</i> (Linnaeus, 1766)
61	<i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870)	237	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)
62	<i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758	238	<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758
63	<i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)	239	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)
64	<i>Porzana porzana</i> (Linnaeus, 1766)	240	<i>Panurus biarmicus</i> (Linnaeus, 1758)
65	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	241	<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)
66	<i>Fulica atra</i> Linnaeus, 1758	242	<i>Iduna pallida</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1833)
67	<i>Zapornia parva</i> (Scopoli, 1769)	243	<i>Hippolais olivetorum</i> (Strickland, 1837)
68	<i>Zapornia pusilla</i> (Pallas, 1776)	244	<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)
69	<i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)	245	<i>Hippolais icterina</i> (Vieillot, 1817)
70	<i>Burhinus oediconemus</i> (Linnaeus, 1758)	246	<i>Acrocephalus paludicola</i> (Vieillot, 1817)
71	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	247	<i>Acrocephalus melanopogon</i> (Temminck, 1823)
72	<i>Recurvirostra avosetta</i> Linnaeus, 1758	248	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)
73	<i>Haematopus ostralegus</i> Linnaeus, 1758	249	<i>Acrocephalus agricola</i> (Jerdon, 1845)
74	<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	250	<i>Acrocephalus palustris</i> (Bechstein, 1798)
75	<i>Pluvialis apricaria</i> (Linnaeus, 1758)	251	<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann, 1804)
76	<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	252	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)
77	<i>Charadrius alexandrinus</i> Linnaeus, 1758	253	<i>Locustella fluviatilis</i> (Wolf, 1810)
78	<i>Charadrius hiaticula</i> Linnaeus, 1758	254	<i>Locustella luscinioides</i> (Savi, 1824)
79	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	255	<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)
80	<i>Charadrius morinellus</i> Linnaeus, 1758	256	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)
81	<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	257	<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli, 1769)
82	<i>Numenius tenuirostris</i> Vieillot, 1817	258	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758
83	<i>Numenius arquata</i> (Linnaeus, 1758)	259	<i>Cecropis daurica</i> (Laxmann, 1769)
84	<i>Limosa lapponica</i> (Linnaeus, 1758)	260	<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)

85	<i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758)	261	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)
86	<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	262	<i>Phylloscopus orientalis</i> (C. L. Brehm, 1855)
87	<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758)	263	<i>Phylloscopus inornatus</i> Blyth, 1842
88	<i>Calidris pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	264	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)
89	<i>Calidris falcinellus</i> (Pontoppidan, 1763)	265	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)
90	<i>Calidris ferruginea</i> (Pontoppidan, 1763)	266	<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)
91	<i>Calidris temminckii</i> (Leisler, 1812)	267	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)
92	<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	268	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)
93	<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	269	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)
94	<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	270	<i>Curruca nisoria</i> (Bechstein, 1795)
95	<i>Lymnocyptes minimus</i> (Brünnich, 1764)	271	<i>Curruca curruca</i> (Linnaeus, 1758)
96	<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	272	<i>Curruca crassirostris</i> Cretzschmar 1826
97	<i>Gallinago media</i> (Latham, 1787)	273	<i>Curruca melanocephala</i> (J. F. Gmelin, 1789)
98	<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	274	<i>Curruca cantillans</i> (Pallas, 1764)
99	<i>Phalaropus fulicarius</i> (Linnaeus, 1758)	275	<i>Curruca communis</i> Latham, 1787
100	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	276	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)
101	<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus, 1758	277	<i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820)
102	<i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1764)	278	<i>Tichodroma muraria</i> (Linnaeus, 1766)
103	<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	279	<i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758
104	<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1863)	280	<i>Sitta neumayer</i> Michahellis, 1830
105	<i>Tringa glareola</i> Linnaeus, 1758	281	<i>Certhia familiaris</i> Linnaeus, 1758
106	<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	282	<i>Certhia brachydactyla</i> C. L. Brehm, 1820
107	<i>Glareola pratincola</i> (Linnaeus, 1766)	283	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)
108	<i>Stercorarius pomarinus</i> (Temminck, 1815)	284	<i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758)
109	<i>Stercorarius parasiticus</i> (Linnaeus, 1758)	285	<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758
110	<i>Stercorarius longicaudus</i> Vieillot, 1819	286	<i>Pastor roseus</i> (Linnaeus, 1758)
111	<i>Rissa tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	287	<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758
112	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> Linnaeus, 1766	288	<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831
113	<i>Hydrocoloeus minutus</i> Pallas, 1766	289	<i>Turdus iliacus</i> Linnaeus, 1766
114	<i>Ichthyaeetus melanocephalus</i> Temminck, 1820	290	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758
115	<i>Ichthyaeetus audouinii</i> Payraudeau, 1826	291	<i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758
116	<i>Larus canus</i> Linnaeus, 1758	292	<i>Turdus torquatus</i> Linnaeus, 1758
117	<i>Larus argentatus</i> Pontoppidan, 1763	293	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)
118	<i>Larus michahellis</i> Neumann, 1840	294	<i>Cercotrichas galactotes</i> (Temminck, 1820)
119	<i>Larus cachinnans</i> Pallas, 1811	295	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)
120	<i>Larus fuscus</i> Linnaeus, 1758	296	<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831
121	<i>Larus marinus</i> Linnaeus, 1758	297	<i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)
122	<i>Sternula albifrons</i> Pallas, 1764	298	<i>Ficedula parva</i> (Bechstein, 1792)
123	<i>Gelochelidon nilotica</i> J. F. Gmelin, 1789	299	<i>Ficedula semitorquata</i> (Homeyer, 1885)
124	<i>Hydroprogne caspia</i> (Lepechin, 1770)	300	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)
125	<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	301	<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)
126	<i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminck, 1815)	302	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)
127	<i>Chlidonias hybrida</i> (Pallas, 1811)	303	<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)
128	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	304	<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)
129	<i>Thalasseus sandvicensis</i> Latham, 1787	305	<i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus, 1758)

130	<i>Gavia stellata</i> (Pontoppidan, 1763)	306	<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)
131	<i>Gavia arctica</i> (Linnaeus, 1758)	307	<i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)
132	<i>Gavia immer</i> (Brünnich, 1764)	308	<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)
133	<i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	309	<i>Oenanthe hispanica</i> (Linnaeus, 1758)
134	<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	310	<i>Bombycilla garrulus</i> (Linnaeus, 1758)
135	<i>Microcarbo pygmaeus</i> (Pallas, 1773)	311	<i>Prunella collaris</i> (Scopoli, 1769)
136	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	312	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)
137	<i>Gulosus aristotelis</i> (Linnaeus, 1761)	313	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)
138	<i>Pelecanus onocrotalus</i> Linnaeus, 1758	314	<i>Passer italiae</i> (Vieillot, 1817)
139	<i>Pelecanus crispus</i> Bruch, 1832	315	<i>Passer hispaniolensis</i> (Temminck, 1820)
140	<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	316	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)
141	<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766)	317	<i>Montifringilla nivalis</i> (Linnaeus, 1766)
142	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	318	<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771
143	<i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766	319	<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758
144	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	320	<i>Motacilla citreola</i> Pallas, 1776
145	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	321	<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758
146	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	322	<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)
147	<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	323	<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)
148	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	324	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)
149	<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	325	<i>Anthus cervinus</i> (Pallas, 1811)
150	<i>Threskiornis aethiopicus</i> Latham, 1790	326	<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)
151	<i>Geronticus eremita</i> Linnaeus, 1758	327	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758
152	<i>Platalea leucorodia</i> Linnaeus, 1758	328	<i>Fringilla montifringilla</i> Linnaeus, 1758
153	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	329	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)
154	<i>Gypaetus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	330	<i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas, 1770)
155	<i>Neophron percnopterus</i> (Linnaeus, 1758)	331	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)
156	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	332	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)
157	<i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus, 1766)	333	<i>Linaria flavirostris</i> (Linnaeus, 1758)
158	<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	334	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)
159	<i>Circaetus gallicus</i> (J. F. Gmelin, 1788)	335	<i>Acanthis flammea</i> (Linnaeus, 1758)
160	<i>Clanga pomarina</i> C. L. Brehm, 1831	336	<i>Acanthis hornemanni</i> (Holboll, 1843)
161	<i>Clanga clanga</i> Pallas, 1811	337	<i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus, 1758
162	<i>Hieraaetus pennatus</i> (J. V. Gmelin, 1788)	338	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)
163	<i>Aquila heliaca</i> Savigny, 1809	339	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)
164	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	340	<i>Spinus spinus</i> (Linnaeus, 1758)
165	<i>Aquila fasciata</i> (Vieillot, 1822)	341	<i>Calcarius lapponicus</i> (Linnaeus, 1758)
166	<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	342	<i>Plectrophenax nivalis</i> (Linnaeus, 1758)
167	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	343	<i>Emberiza melanocephala</i> Scopoli, 1769
168	<i>Circus macrourus</i> (S. G. Gmelin, 1770)	344	<i>Emberiza calandra</i> Linnaeus, 1758
169	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	345	<i>Emberiza cia</i> Linnaeus, 1766
170	<i>Accipiter brevipes</i> (Severtsov, 1850)	346	<i>Emberiza cirrus</i> Linnaeus, 1766
171	<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	347	<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758
172	<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	348	<i>Emberiza leucocephalos</i> Gmelin, 1771
173	<i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758)	349	<i>Emberiza hortulana</i> Linnaeus, 1758
174	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	350	<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)
175	<i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	351	<i>Emberiza pusilla</i> Pallas, 1776
176	<i>Buteo lagopus</i> (Pontoppidan, 1763)		

3.6.5 Sisari

3.6.5.1 Kopneni sisari

Autor teksta: Dragana Šnjegota

Uvod

U Bosni i Hercegovini je prvi popis faune sačinjen još 1967. godine od strane Đulić i Mirić, a kasnije revidiran kroz brojne stručne i naučne publikacije (Ćutuk, 2000; Muzaferović, 2006; Sofradžija & Muzaferović, 2000; Sofradžija & Muzarefović, 1999). Diverzitet faune sisara (*Mammalia*) Bosne i Hercegovine se još uvijek smatra nedovoljno istraženim (Redžić, 2015). Prema Redžić (Redžić, 2015). U fauni sisara BiH zabilježeno je 19 porodica, 51 rod i 85 vrsta, pri čemu najveći broj vrsta živi na staništima različitih kopnenih ekosistema. Neznatan broj vrsta sekundarno i povremeno nastanjuje vodene ekosisteme. Prema izvještaju o analizi biodiverziteta BiH od strane USAID (2016) broj vrsta sisara se dopunio za dvije nove vrste, pa je ukupna brojnost 87 vrsta.

Prema podacima koji su na osnovu dostupne literature objedinjeni u ovoj procjeni, u fauni sisara BiH koje žive slobodno u prirodi detektovano je ukupno 8 redova, 24 porodice, 55 rodova i 91 vrsta. Od ukupnog diverziteta, prema podacima procjene ugroženosti na evropskom nivou (Redžić, 2015), te na osnovu podataka o ugroženosti preuzetih i objedinjenih iz Crvene liste ugroženih biljaka, životinja, i gljiva FBiH (2013) i Uredbe o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (2012), preko 50% opisanih redova i porodica su u opasnosti od iščezavanja, kao i oko 30 % opisanih vrsta. U najvećoj mjeri pritisci na faunu sisara Bosne i Hercegovine su antropogenog karaktera. Najmanji diverzitet vrsta uočava se u redovima Ceatacea i Erinaceomorpha, dok se najveći diverzitet uočava u redovima Rodentia i Chiroptera. Detaljniji diverzitet vrsta prikazan je u tabeli 3.13, a urađen je po uzoru na Crvenu listu ugroženih biljaka, životinja i gljiva FBiH.

Stepen istraženosti kopnenih sisara u BiH

Erinacemorpha (ježevi) - Erinaceidae. U Bosni i Hercegovini ježevi su predstavljeni sa dvije vrste *Erinaceus concolor* i *E. roumanicus* (Đulić & Mirić, 1967; Kryštufek, 1983; Sjeničić et al., 2015; Sofradžija & Muzaferović, 2007). Ove vrste bile su predmet istraživanja u nekoliko radova gdje su posmatrane u regionalnom aspektu (Djan et al., 2017; Kryštufek, 2002; Kryštufek et al., 2009).

Soriciomorpha (insektivore) je veoma dobro paleontološki istražen i rezultati ukazuju na veliki istorijski diverzitet vrsta (de Bruijn et al., 2013; de Leeuw et al., 2011; van der Sar et al., 2017).

Soricidae. Na području BiH zastupljena sa 8 vrsta (Tabela 3.13), a vrste *Sorex alpinus*, *Neomys anomalus* i *Crocedura leucodon* smatraju se endemima (Sofradžija & Muzaferović, 2007).

Talpidae. Iz porodice Talpidae na području BiH prisutna je vrsta *Talpa europaea* (Kryštufek, 1988). Jedinke iz BiH bile uključene u analize distribucije ove vrste u Evropi, primjenom morfometrije (Loy & Corti, 1996). Takođe je proučavana i evolucija vrste na kontinentalnom nivou, koja je ukazala na genetičku bliskost jedinki sa područja BiH sa jedinkama iz sjeverne, centralne, istočne i jugoistočne Evrope (Feuda et al., 2015; Nicolas et al., 2018).

Chiroptera (slijepi miševi) - Prve podatke o slijepim miševima BiH dao je Bolkay još 1924. i 1928. godine, a tek u 21. vijeku dolazi do sistematičnijih istraživanja koja rezultiraju identifikacijom 30-ak

vrsta ovog reda. Slijepi miševi se u BiH aktivno proučavaju, o čemu svjedoči veliki broj literaturnih podataka, a istraživanja ukazuju na veliki diverzitet vrsta u okviru dvije porodice: Rhinolphidae i Vespertiolinidae (Karapandža et al., 2014; Mulaomerović et al., 2015; Pašić & Presetnik, 2014; Presetnik et al., 2014). U porodici Rhinolphidae sve četiri opisane vrste (Tabela 3.13) se nalaze u nekoj od IUCN kategorija ugroženosti, dok se porodica Vespertiolinida smatra jednom od najdivergentnijih u klasi sisara BiH (USAID, 2016).

Lagomorpha (dvojezupci ili paglodari) - Od vrsta koje su prisutne u porodici Lagomorpha na teritoriji BiH izdvaja se evropski (divlji) zec (*Lepus europaeus*) (Bolkay, 1924). Osim procjene stanja populacije od strane Lelo & Spahić (2007), koji navode da je vrsta široko rasprostranjena u odgovarajućim staništima. Smatra se najcjenjenijom lovnom vrstom divljači za koju je na području BiH primijećeno opadanje brojnosti, dok drugi podaci nisu pronađeni. Iako se u Crvenoj listi sisara FBiH spominje i kunić (*Oryctolagus cuniculus*) nisu pronađeni podaci o prisustvu prirodnih populacija ove vrste u BiH.

Rodentia (glodari) predstavljaju jedan od najdivergentnijih redova sisara Bosne i Hercegovine. Ipak, sistematska istraživanja odsustvuju te su podaci o stanju populacija predstavnika navedenog reda oskudni. Od svih uočenih vrsta na području BiH nešto više podataka je pronađeno za evropskog dabra (*Castor fiber*). Brojnost populacije evropskog dabra je tokom 18. i 19. vijeka drastično redukovana na kontinentalnom nivou usljed intenzivnog izlova, a redukciji brojnosti je doprinijela i fragmentacija prirodnih staništa. Od 1920. godine započinje reintrodukcija dabrova u brojnim evropskim zemljama, a u BiH tek u periodu od 2004 do 2006. godine. Nakon toga, sprovedena su brojna istraživanja sa ciljem utvrđivanja uspjeha reintrodukcije, koja su ukazala na pozitivan trend u povećanju brojnosti populacija i širenju staništa dabrova (Čoralić & Kunovac, 2012; Kunovac & Hadžić, 2005; 2015 Kunovac, 2015; Smeraldo et al., 2017; Trbojević & Trbojević, 2016).

Carnivora (zvijeri) u Bosni i Hercegovini predstavljene sa 5 porodica i 15 vrsta (Tabela 3.13).

Canidae. U okviru porodice Canidae značajna istraživanja populacije vuka (*Canis lupus*) sa područja BiH su urađena u okviru morfometrijskih i analiza ishrane (Trbojević & Ćirović, 2016; Trbojević, 2015; 2020 Trbojević et al., 2020), te genetičkih analiza primjenom mikrosatelita i mtDNK (Djan et al., 2014; Fabbri et al., 2014; Gomerčić et al., 2010; Šnjegota 2019; Šnjegota, 2021; Šnjegota et al., 2014; Šnjegota et al., 2016; Šnjegota et al., 2018). Pored toga, sprovedeni su projekti monitoringa vuka na određenim lokacijama Bosne i Hercegovine, u kojima su sakupljeni vrijedni podaci o distribuciji ove vrste ali i ostalih vrsta koje žive u koegzistenciji sa vukom.

Podaci o populacionom statusu i distribuciji šakala (*Canis aureus*) dostupni su kroz nekoliko literaturnih navoda koji ukazuju na pozitivan trend u širenju areala i povećanje brojnosti populacije ove vrste u Bosni i Hercegovini (Selimović et al., 2021; Trbojević et al., 2018; Trouwborst et al., 2015). Pored toga, urađena je prva populaciono-genetička studija u kojoj su analizirani genetička varijabilnost i populaciona struktura šakala u BiH primjenom 24 mikrosatelitska lokusa (Nikitović et al., 2022), koji se bavi problemima koegzistencije vuka i šakala na području BiH.

Istraživanja vrste *Vulpes vulpes* su uglavnom bazirana na ulozi ove vrste kao domaćina i prenosnika parazita na ostale vrste divljači (Alić et al., 2015; 2016 Hodžić et al., 2016), dok istraživanja o distribuciji i populaciono-genetičke studije izostaju.

Prisustvo rakuna (*Nyctereutes procyonoides*), koji se zajedno sa vukom, lisicom i šakalom smatra invazivnom vrstom u Bosni i Hercegovini, opisano je u nekoliko publikacija koje se bave distribucijom navedene vrste (Ćirović & Milenković, 1999; Ćirović, 2006; Kunovac, 2019; Popova & Zlatanova, 2017).

Ursidae. Predstavljena je jednom vrstom i to mrkim medvjedom (*Ursus arctos*). Monitoring ove vrste u Bosni i Hercegovini datira još od 1893. godine (Kunovac et al., 2012). U posljednje dvije decenije sprovedene su brojne studije u BiH, od ekoloških i studija koja se bave menadžmentom, procjenama distribucije i šteta od navedene vrste u prirodnim staništima (Bosiljčić, 2005; Sinanović & Huber, 2008), morfometrijskih (Bosiljčić, 2008) i parazitoloških (Hadžiomerović et al., 2019), do populaciono-genetičkih studija (Skrbinšek et al., 2020). Pored toga, sprovedeni su i projekti monitoringa na određenim područjima Bosne i Hercegovine sa ciljem utvrđivanja distribucije vrste.

Mustelidae. Porodica Mustelidae je najraznovrsnija porodica zvijeri i broji sedam opisanih vrsta na području Bosne i Hercegovine (Tabela 3.13). Mustelidae su veoma dobro paleontološki istražene (Bastl & Göhlich, 2020; Xafis et al., 2020), a pored toga sprovedene su i parazitološke studije određenih vrsta ove porodice (2Hodžić et al., 2018; Mrvić et al., 2017; Stevanović et al., 2018). U svom opsežnom istraživanju Crnobrnja-Isailović et al. (2015) ukazuju na prisustvo svih navedenih vrsta ove porodice u BiH. Dodatne studije o vrstama koje pripadaju ovoj porodici nisu pronađene.

Felidae. Studije na divljim mačkama (*Felis silvestris*) bavile su se geometrijskim mjerenjima lobanje (Rezić, 2014) ili parazitologijom (Hodžić et al., 2017; 2018), dok populaciono-genetička istraživanja odsustvuju.

Evroazijski ris (*Lynx lynx*) je ugrožena vrsta mačaka čija je genetička varijabilnost drastično redukovana usljed prekomjernog izlovljavanja i fragmentisanja prirodnog staništa na kontinentalnom nivou. Autohtone populacije Balkanskog risa su izumrle još u periodu od 1911. godine (Adamič et al., 2006; Čop, 1977; Mirić, 1978), nakon čega je na područje Balkana reintrodukovano evroazijski ris, prvo na području Slovenije. Zatim, je areal proširen na Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu, formirajući Dinarsku populaciju (Adamič et al., 2006; Breitenmoser et al., 2000; Soldo, 2001).

Distribuciju ove vrste u BiH proučavali su razni autori (Kunovac et al., 2018; Soldo, 2001). Pored toga, sprovedene su i populaciono-genetičke (Sindičić et al., 2009, 2013), kao i parazitološke studije (Alić et al., 2015).

Herpestidae. U porodici Herpestidae nalazi se jedna vrsta i to *Herpestes ichneumon*, mali indijski mungos (Ćirović & Toholj, 2015; Ćirović et al., 2011; Kryštufek & Tvrčković, 1992; Lelo, 2007; 2012; Lelo, 2012; Lelo, 2014; Presetnik, 2017). Vrsta je okarakterisana kao invazivna i potencijalno štetna (Lelo & Spahić, 2007). Smatra se da je introdukovana u Bosnu i Hercegovinu iz Hrvatske još 1910. godine (Frković, 2000; Lelo, 2007; Mitchell-Jones et al., 1999). Istraživanja sprovedena od strane Lelo et al. (Lelo et al., 2018) ukazuju na pozitivan trend u porastu areala i brojnosti populacije ove vrste na području Bosne i Hercegovine.

Procyonidae. U porodici Procyonidae nalazi se vrsta *Procyon lotor lotor*, opisana po prvi put za Bosnu i Hercegovinu od strane Kunovac (Kunovac, 2019). Dodatne studije navedene vrste u BiH nisu pronađene.

Artiodactyla (pakari)

Suidae su porodica pravih svinja te je na području Bosne i Hercegovine predstavljena vrstom divlja svinja (*Sus scrofa*). Divlje svinje su 90-ih godina prošlog vijeka bile izložene nekontrolisanom lovu, te degradaciji i kontaminaciji staništa. Ovo je značajno uticalo na opadanje brojnosti populacija. Ipak, u protekle dvije decenije vrsta je uspješno rekolonizovala područja iz kojih je gotovo ili u potpunosti bila iščezla. Populacije su se oporavile, tako da danas *S. scrofa* predstavlja jednu od najrasprostranjenijih i lovno najatraktivnijih vrsta krupne divljači u BiH (Kunovac et al., 2004). Među istraživanjima navedene vrste na području BiH izdvajaju se radovi autora (Kunovac et al., 2004; Veličković, 2014; Zahirović et al., 2013).

Cervidae su porodica jelena, na području BiH, prisutne su dvije vrste: obični jelen (*Cervus elaphus*) i srna (*Capreolus capreolus*). Pored ovih, navodi se i prisustvo jelena lopatara (*Dama dama*), ali isključivo u farmskom uzgoju (Sinanović et al., 2013). Podaci o prisustvu prirodnih populacija nisu pronađeni.

Prema literaturnim navodima autohtone populacije običnog jelena su istrebljene sa područja BiH još u 19. vijeku usljed pretjeranog lova, gubitka prirodnog staništa krčenjem šuma, te usljed nepovoljnih vremenskih prilika. Populacije koje trenutno naseljavaju BiH su migrirale iz Hrvatske ili iz Vojvodine odakle šire areal u sjeverne dijelove Posavine, sve do obronaka Majevice i Semberije na sjeveroistoku Bosne (Sinanović et al., 2013). Istraživanja običnog jelena u BiH su uglavnom parazitološka (Sinanović & Almedina, 2012; Sinanović et al., 2013, što je od velikog značaja za planiranje upravljanja populacijama u BiH, ali i na regionalnom nivou. Navedena istraživanja su takođe u korelaciji sa progresijom farmskog uzgoja jelena, kao i sa sve snažnijom ulogom veterinarske djelatnosti u menadžmentu divljači (Sinanović et al., 2013).

Srna (*Capreolus capreolus*) je najbrojnija i najrasprostranjenija vrsta krupne divljači u Evropi (2012 Urošević et al., 2012). U BiH, srne predstavljaju krupnu lovnu, lovostajem zaštićenu, divljač (Zakon o lovstvu FBiH). Dosadašnja istraživanja navedene vrste su uglavnom podrazumijevala analiziranje šteta koje vrsta proizvodi na poljoprivrednim kulturama (Popović, 2009), morfometrijska i populaciona (Avdić et al., 2013; 2011b Korjenić et al., 2011; Sadiković et al., 2019; 2017 Urošević et al., 2017), te parazitološka istraživanja (Hodžić et al., 2012), dok populaciono-genetička istraživanja odsustvuju.

Bovidae. U porodici šupljorožaca na području BiH nalazi se jedna vrsta, a to je divokoza (*Rupicapra rupicapra*). Pored divokoze, spominje se i vrsta muflon (*Ovis musimon*) koja, prema podacima lovačkog saveza Herceg Bosne i pored programa introdukcije nije uspjela opstati u prirodnim staništima.

Arheološki i istorijski podaci ukazuju na veliku brojnost populacije divokoza u zapadnoj Bosni i Hercegovini, a prema procjenama iz 1966. godine planinu Prenj je naseljavalo oko 4000 jedinki (Gafić & Džeko, 2009). Brojnost populacije se održavala do 90-ih godina prošlog vijeka, kada je ilegalnim izlovom smanjena za oko 95%. Prema podacima iz 2008. godine, brojnost divokoza iznosila je oko 50 jedinki (Frković, 2008). Podaci o brojnosti divokoze u lovištima Orufa, Bare i Treskavac ukazuju na prisustvo oko 92 jedinki na ovim lokacijama (Korjenić et al., 2011). I pored drastičnog opadanja brojnosti, genetička varijabilnost populacije sa Prenja je umjereno visoka.

Bosnu i Hercegovinu naseljava balkanska podvrsta divokoze *Rupicapra rupicapra Balkan* (Corlati, 2011; Šprem & Bužan, 2016). Genetičke analize mitohondrijalne DNK, sprovedene na populaciji

divokoza Prenja, ukazale su na prisustvo endemskog balkanskog haplotipa, koji je dodatno uočen i na Dinari i Biokovu, vjerovatno kao posljedica translokacija jedinki sa Prenja na navedene lokacije (Šprem & Bužan, 2016). Prema dostupnoj literaturi translokacije jedinki su izvršene u periodu od 1964. do 1969. godine (Filipeti, 2021).

Tabela 3.13 Pregled ukupnog diverziteta faune sisara BiH

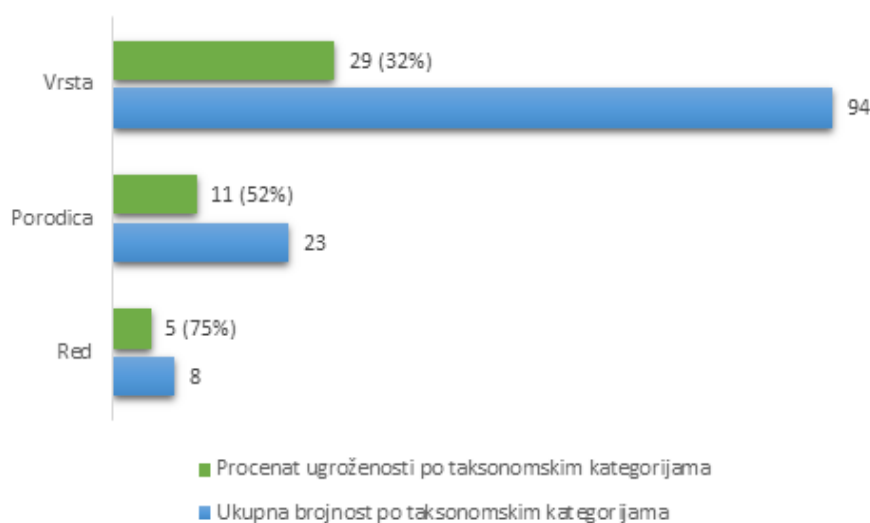
Red	Porodica	Vrsta	
Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Erinaceus concolor</i> , Martin 1837	
		<i>Erinaceus roumanicus</i> , Barrett-Hamilton, 1900	
Soriciomorpha	Soricidae	<i>Sorex araneus</i> , Linnaeus, 1758	
		<i>Sorex alpinus</i> , Schintz, 1837	
		<i>Sorex minutus</i> , Linnaeus, 1766	
		<i>Neomys fodiens</i> , Pennant, 1771	
		<i>Neomys anomalus</i> , Cabrera, 1907	
		<i>Crocidura leucodon</i> , Hermann, 1780	
		<i>Crocidura suaveolens</i> , Pallas, 1811	
		<i>Suncus etruscus</i> , Savi, 1837	
		Talpidae	<i>Talpa europaea</i> , Linnaeus, 1758
		Chiroptera	Rhinolophidae
<i>Rhinolophus hipposideros</i> , Bechstein, 1800			
<i>Rhinolophus euryale</i> , Blasius, 1853			
<i>Rhinolophus blasii</i> , Peters, 1866			
<i>Barbastella barbastellus</i> , Schreber 1774			
<i>Hypsugo savii</i> , Bonaparte, 1837			
<i>Miniopterus schreibersi</i> , Kuhl, 1817			
<i>Myotis bechsteinii</i> , Kuhl, 1818			
<i>Myotis brandtii</i> , Eversmann, 1845			
<i>Myotis blythii</i> , Tomes, 1857			
<i>Myotis capaccinii</i> , Binaparte, 1837			
<i>Myotis dasycneme</i> , Boie, 1825			
<i>Myotis daubentonii</i> , Kuhl, 1818			
<i>Myotis emarginatus</i> , Geoffroy, 1806			
<i>Myotis nattereri</i> , Kuhl, 1817			
<i>Myotis mystacinus</i> , Kuhl, 1817			
<i>Myotis myotis</i> , Borkhausen, 1797			
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Nyctalus noctula</i> , Schreber, 1774	
		<i>Nyctalus leisleri</i> , Kuhl, 1817	
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , Schreber, 1774	
		<i>Pipistrellus pygmaeus</i> , Leach, 1825	
		<i>Pipistrellus kuhlii</i> , Kuhl, 1817	
		<i>Pipistrellus nathusii</i> , Keyserling & Blasius, 1839	
		<i>Pipistrellus savii</i> , Bonaparte, 1837	
		<i>Plecotus auritus</i> , Linnaeus, 1758	
		<i>Plecotus austriacus</i> , Fischer, 1829	
		<i>Plecotus kolombatovici</i> , Đulić, 1980	
		<i>Plecotus macrobullaris</i> , Kuzjakin, 1965	
		<i>Tadarida teniois</i> , Rafinesque, 1814	
		<i>Vespertilio murinus</i> , Linnaeus, 1758	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> , Pallas, 1778	

Red	Porodica	Vrsta
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i> , Linnaeus, 1758
	Castoridae	<i>Castor fiber</i> , Linnaeus, 1758
	Cricetidae	<i>Cricetus cricetus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Myodes glareolus</i> , Schreber, 1780
		<i>Dinaromys bogdanovi</i> , Martino, 1922
		<i>Ondatra zibethicus</i> , Linnaeus, 1766
	Arvicolidae	<i>Arvicola terrestris</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Microtus subterraneus</i> , de Selis-Longchamps, 1836
		<i>Microtus liechtensteini</i> , Wettstein, 1927
		<i>Microtus arvalis</i> , Pallas, 1778
		<i>Microtus agrestis</i> , Linnaeus, 1761
		<i>Microtus thomasi</i> , Barrett-Hamilton, 1903
		<i>Chionomys nivalis</i> , Martins, 1842
	Spalacidae	<i>Micromys minutus</i> , Pallas, 1771
		<i>Spalax leucodon</i> , Nordmann, 1840
	Muridae	<i>Apodemus flavicollis</i> , Melchior, 1834
		<i>Apodemus sylvaticus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Apodemus agrarius</i> , Pallas, 1771
		<i>Apodemus epimelas</i> , Nehring, 1902
		<i>Mus musculus</i> , Linnaeus, 1758
<i>Rattus rattus</i> , Linnaeus, 1758		
<i>Rattus norvegicus</i> , Berkenhout, 1769		
Gliridae	<i>Glis glis</i> , Linnaeus, 1766	
	<i>Muscardinus avellanarius</i> , Linnaeus, 1758	
	<i>Eliomys quercinus</i> , Linnaeus, 1766	
Myocastoridae	<i>Dryomys nitedula</i> , Pallas, 1778	
Carnivora	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i> , Molina, 1782
	Canidae	<i>Canis lupus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Canis aureus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Vulpes vulpes</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Nyctereutes procyonoides</i> , Gray, 1834
	Ursidae	<i>Ursus arctos</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Mustela erminea</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Mustela nivalis</i> , Linnaeus, 1766
	Mustelidae	<i>Mustela putorius</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Martes martes</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Martes foina</i> , Erxleben, 1777
		<i>Meles meles</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Lutra lutra</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Felis silvestris</i> , Schreber, 1777
<i>Lynx lynx</i> , Linnaeus, 1758		
Herpestidae	<i>Herpestes ichneumon</i> , Linnaeus, 1758	
Procyonidae	<i>Procyon lotor lotor</i> , Linnaeus, 1758.	
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i> , Linnaeus, 1758
	Cervidae	<i>Cervus elaphus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Capreolus capreolus</i> , Linnaeus, 1758
Bovidae	<i>Rupicapra rupicapra</i> , Linnaeus, 1758	
Cetacea	Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Tursiops truncatus</i> , Montagu, 1821

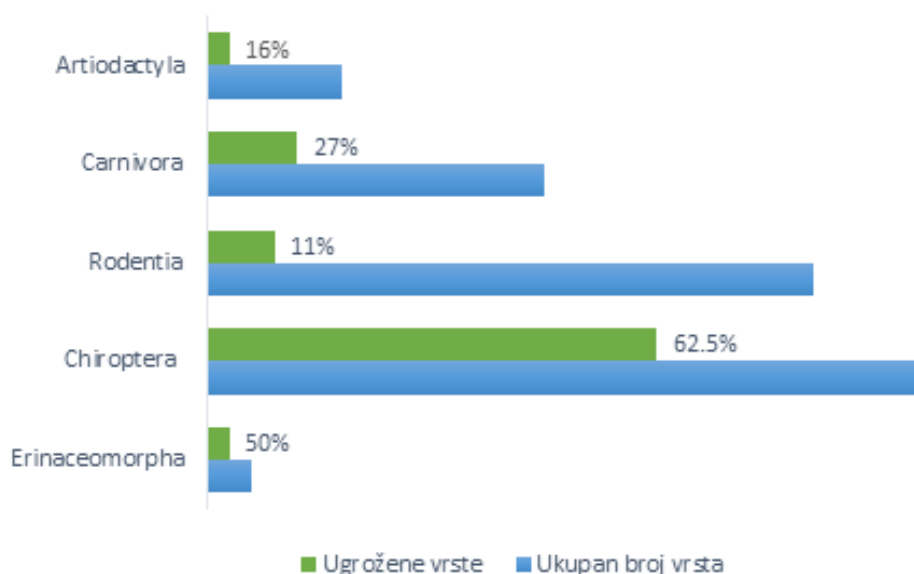
Ugrožene vrste sisara Bosne i Hercegovine

Prema podacima procjene ugroženosti na evropskom nivou (Husić, 2015), te na osnovu podataka o ugroženosti preuzetih i objedinjenih iz Crvene liste ugroženih biljaka, životinja, i gljiva FBiH (2013) i Uredbe o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (2012), može se zaključiti da je fauna divljih sisara BiH veoma ugrožena.

O ugroženosti faune sisara BiH svjedoče i podaci da je preko 50% opisanih redova i porodica u opasnosti od iščezavanja, kao i oko 30% opisanih vrsta (Grafikon 3.7). Najveći broj ugroženih vrsta je iz reda Chiroptera koji je opisan kao jedan od redova sa najvećim diverzitetom vrsta, a najmanji iz reda Rodentia, takođe reda sa najvećim brojem opisanih vrsta (Grafikon 3.8). U tabeli 3.14 su prikazani sisari koji su ugroženi na području BiH sa IUCN kategorijama ugroženosti (Crvena lista faune Federacije BiH; Škrijelj, 2013).



Grafikon 3.7 Ugroženost faune sisara BiH u odnosu na ukupno opisani diverzitet



Grafikon 3.8 Ugroženost vrsta po redovima u odnosu na ukupan broj vrsta faune sisara BiH

Tabela 3.14 Pregled ugroženih vrsta sisara BiH

Red	Porodica	Vrsta		
Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Erinaceus concolor</i> , Martin 1837	EN	
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , Schreber, 1774	VU	
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , Bechstein, 1800	EN	
		<i>Rhinolophus euryale</i> , Blasius, 1853	EN	
		<i>Rhinolophus blasii</i> , Peters, 1866	VU	
		<i>Miniopterus schreibersi</i> , Kuhl, 1817	EN	
		<i>Myotis blythii</i> , Tomes, 1857	EN	
	Vespertilionidae	<i>Myotis capaccinii</i> , Binaparte, 1837	VU	
		<i>Myotis emarginatus</i> , Geoffroy, 1806*	VU	
		<i>Myotis mystacinus</i> , Kuhl, 1817	VU	
		<i>Myotis myotis</i> , Borkhausen, 1797	EN	
		<i>Nyctalus noctula</i> , Schreber, 1774	EN	
		<i>Nyctalus lasiopterus</i> , Schreber, 1780	EW	
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , Schreber, 1774	VU	
		<i>Pipistrellus pygmaeus</i> , Leach, 1825	EN	
		<i>Pipistrellus kuhlii</i> , Kuhl, 1817	VU	
		<i>Pipistrellus nathusii</i> , Keyserling & Blasius, 1839	EN	
<i>Pipistrellus savii</i> , Bonaparte, 1837	VU			
Rodentia	Arvicolidae	<i>Plecotus auritus</i> , Linnaeus, 1758	VU	
		<i>Plecotus austriacus</i> , Fischer, 1829	VU	
Carnivora	Bovidae	<i>Vespertilio murinus</i> , Linnaeus, 1758	VU	
		<i>Dinaromys bogdanovi</i> , Martino, 1922	VU	
		<i>Gliridae</i>	<i>Eliomys quercinus</i> , Linnaeus, 1766	VU
		<i>Canidae</i>	<i>Canis lupus</i> , Linnaeus, 1758	EN
		<i>Ursidae</i>	<i>Ursus arctos</i> , Linnaeus, 1758*	VU
Artiodactyla	Bovidae	<i>Mustelidae</i>	<i>Lutra lutra</i> , Linnaeus, 1758	EN
		<i>Felidae</i>	<i>Lynx lynx</i> , Linnaeus, 1758*	VU
		<i>Rupicapra rupicapra</i> , Linnaeus, 1758	EN	

3.6.5.2 Morski sisari

Autor teksta: Adla Kahrić

Dosadašnja istraživanja morskih sisara teritorijalnih voda Bosne i Hercegovine su nedovoljna i ne pružaju dovoljno literaturnih podataka o njihovom prisustvu. Do sada najveći broj prikupljenih nalaza morskih sisara je baziran na delfinima, koji pripadaju skupini kitova. Obzirom da su u pitanju visoko migratorne vrste, jasno je da pripadnici ove skupine mogu migrirati i povremeno uplivavati u Neumski i Malostonski zaliv, šireći areal na cjelokupno Jadransko more. Ukupno 11 vrsta kitova čine stabilnu populaciju u Mediteranskom moru. Iako je vrsta *Monachus albiventer* (Boddaert, 1785) zabilježna na teritorijalnim vodama BiH (Šoljan, 1980), ipak ovaj podatak je upitan te prisustvo ove vrste nije više zabilježeno. Generalno, kitovi pripadaju karnivornim akvatičnim marinskim sisarima infraklase Cetacea Brisson, 1782 te su dalje podijeljeni u dvije nadporodice Odontoceti Flower, 1867 i Mysticeti Flower, 1864. Vrste zabilježene u Bosni i Hercegovini pripadaju morskim delfinima

porodice Delphinidae Gray, 1821 unutar nadporodice Odontoceti Flower, 1867, te kao takva broji 17 potporodica, 58 rodova i 672 vrste (Kahrić, 2016). Prisustvo kitova u Bosni i Hercegovini je zabilježeno tek kroz nekoliko naučnih publikacija (Kahrić, 2016; Lelo, 2012; Šoljan, 1980), a prema dosadašnjim literaturnim podacima unutar bosanskohercegovačkog mora zabilježeno je prisustvo dvije vrste morskih delfina, dobri delfin *Tursiops truncatus* Linnaeus, 1758 i obični delfin *Delphinus delphis* (Montagui, 1821). Obje vrste su zabilježene u prošlom stoljeću (Šoljan, 1980), dok novija istraživanja (Kahrić, 2016; Kotrošan et al., 2005) ukazuju na prisustvo jedne vrste, dobrog delfina *Tursiops truncatus*. Druga vrsta još uvijek nije zabilježena, iako se smatra očekivanom u teritorijalnim vodama Bosne i Hercegovine.

Obzirom da je u Jadranskom moru zabilježeno 6 vrsta, bitno je istaknuti da su upravo te vrste vrlo očekivane u Neumskom zalivu. Prema IUCN Crvenoj Listi obični delfin se smatra ugroženim (EN) u Mediteranskom moru. Također se nalazi u Barselonskoj i Bernskoj konvenciji. Dobri delfin se smatra ranjivom vrstom (VU) prema IUCN Crvenoj listi u Mediteranskom moru. Također, se nalazi u Annexu II EUHD, Barselonskoj i Bernskoj konvenciji. Prema navedenim podacima, jasno je vidljivo da su obje vrste zaštićene Evropskom regulativom i Konvencijama, no u Bosni i Hercegovini se još uvijek ne nalaze na listi zaštićenih vrsta. Štaviše, niti jedna morska vrsta još uvijek nije svrstana na Crvenu listu FBIH.

Nedostaci u znanju:



- U Bosni i Hercegovini ne postoje sistemska istraživanja i praćenje stanja, tako da se ne može dobiti stvarni uvid u faunu sisara.
- Ne postoje istraživanja koja ukazuju na djelovanje uticaja konverzije primarnih staništa, eksploatacije, zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena na ovu grupu organizama.

Ključni nalazi:



- Diverzitet faune sisara (Mammalia) Bosne i Hercegovine iako analiziran kroz brojne stručne i naučne publikacije, nije dovoljno istražen (dobro utvrđeno).
- Među osnovnim razlozima za ovakvo stanje je odsustvo sistematskih istraživanja (dobro utvrđeno).

3.6.6 Beskičmenjaci

3.6.6.1 Kopneni beskičmenjaci

Autori teksta: Sadbera Trožić-Borovac, Avdul Adrović

Uvod

Rasprostranjenje i raznovrsnost beskičmenjaka u Bosni i Hercegovini se može upoređivati sa brojem vrsta u Evropi. Takva vrijednost se može posmatrati ne samo po broju zastupljenih vrsta, već i po organizacionim grupama na određenoj teritoriji shodno tipu staništa. Veoma je izraženo bogatstvo endemičnih i rijetkih vrsta, kao i mnogih ugroženih vrsta iz tercijernog doba. Za mnoge

skupine beskičmenjaka nema podataka o raznovrsnosti, ali se ističu skupine vode i kopna, koje su istraživane od kraja 18. vijeka i danas predstavljaju interes istraživača, a intenzivirana je i revizija do sad konstatovanih vrsta.

Stepen istraženosti diverziteta beskičmenjaka BiH sa kratkim pregledom ranijih istraživanja

Na temelju inventarizacijskih lista i literaturnih podataka o nalazu vrsta na području Bosne i Hercegovine, u nastavku je prikaz stepena istraženosti po skupinama beskičmenjaka. U tekstu su naznačeni i podaci o prvim zapisima o vrstama, a na kraju teksta je tabelarni prikaz ukupnog biodiverziteta (Tabela 3.15).

Filum Plathelminthes

Klasa Turbellaria - U doktorskoj disertaciji Knezović (2012) i u radu Knezović et al., (2014), navodi se 11 vrsta, iz 8 rodova (Polycelis Ehrenberg, 1831, Crenobia Kenk, 1930; Phagocata Leidy, 1847; Planaria Müller, 1776; Dendrocoelum Örsted, 1844), ali za sada još nedostaju tri roda.

Klasa Trematodes - U radu Omeragić et al. (2011) navodi se 18 vrsta metilja kao parazita divljači;

Klasa Cestodes - U radu Omeragić et al. (2011) navodi se 25 vrsta pantljičara kao parazita divljači;

Filum Nemertina - Za ove vrste kod nas još ne postoje podaci.

Filum Nematoda - Kao biljne nematode njih tri vrste iz jednog roda navode se u radu Klindić & Petrović (1962), a u radu Omeragić et al. (2011), navode se 22 vrste nematoda kao endoparaziti divljači i domaćih životinja.

Filum Mollusca (mekušci).

Klasa Gastropoda (puževi) - Prvi podaci o puževima sa prostora Bosne i Hercegovine nalazimo u radovima koji su objavljeni u 19. vijeku u okviru Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine Sarajevo od strane autora Boettger (1885; 1888); Brancsik (1888; 1889); Pfeiffer (1868); Apfelbeck (1859-1934). U XX stoljeću podaci o puževima sa prostora BiH bilo je više radova (Bole, 1961; Kuščer, 1933; Nordsieck, 1969; 1970; 1971; 1974; Pinter, 1972; 1967 Radoman, 1967; 1973; 1974; 1975; 1983; Schütt, 1959; 1901 Wagner, 1901; 1907; 1912; 1913; 1914; Wiktor, 1987). Detaljnije podatke o sistematskom pregledu vrsta puževa konstatovanih u našoj državi nalazimo u radu Karaman (2006), koji navodi ukupno 231 kopnenu vrstu iz 114 rodova i 34 familije.

Filum Annelida

Klasa Oligochaeta - Nove podatke za familiju Lumbricide navodi Sekulić et al. (2022). Popis sadrži 49 vrsta, iz 12 rodova, od kojih je *Dendrobaena* najbogatiji sa vrstama (11). Zoogeografska analiza je pokazala prisustvo 9 različitih tipova distribucije. Gotovo jedna trećina svih vrsta predstavljaju ili peregrine (14 vrsta, 28,57%) ili endeme (13 vrsta, 26,53%). Veći dio endemskih vrsta pripada rodovima *Allolobophora* i *Dendrobaena*. Sa 13 endemskih i nešto balkansko-alpskih (4), alpsko-dinarskih (2), ilirskih (zapadnobalkanskih) (2) vrsta. Oko 42,85% ukupne faune lumbricidae ima autohtoni karakter. Ovi rezultati predstavljaju još jednu potvrdu posebnosti ove faune i dokazuju potrebu za daljim istraživanjima.

Filum Arthropoda; Podfilum Chelicerata

Klasa Arachnida

Red Pseudoscorpionida (pseudoškorpije) - Popis faune pseudoškorpiona (lažištipavaca) (Ozimec, 2006). Sadrži podatke od 62 vrste koliko ih je zabilježeno na teritoriji BiH.

Red Aranea - Prvi podaci o paucima reda Aranea nalaze se u radovima Absolon (1913 Absolon, 1913), Absolon & Kratochvíl, 1932), te Absolon & Kratochvíl (1933). Savremeni podaci sadrže podatke o 165 vrsta, 27 familija i 103 roda. Komnenov (2018) navodi novu vrstu za faunu paukova BiH. Fauna paukova BiH je veoma oskudno istražena, a naznačeni broj obuhvata i vrste subterane ili pećinske faune.

Red Opiliones (kosci) - Popis faune kosaca autora Karaman (Karaman, 2007) sadrži podatke, od 54 vrste koliko ih je zabilježeno na teritoriji BiH.

Red Acarina - Skupina krpelja sa oklopom ili grinja još uvijek nije sistematski precizirana kao što je i sa redom Acarina. Istraživanje oribatida na prostoru Bosne i Hercegovine potiču od Willmana (Willmana, 1940) kada je u pećinama Hercegovine opisao tri endemične vrste *Eremulus simplex* Willmann, 1940 (pećina kod Petrinje), *Autognata willmanni* (Willmann 1941) iz pećina kod Petrinje, *Chamobates petrinjensis* (Willmann 1940), *Carabodes bosniae* (Frank 1965) iz Hutova Blata. Tarman (Tarman, 1961) je naknadno opisao još 145 vrsta. U sklopu istraživanja padina Ozrena u okolini Sarajeva konstatovano (Trožić-Borovac, 1997; 2014) je prisustvo još 63 nove vrste za prostor BiH (208 ukupno) iz 23 nadporodice, 48 porodica, 84 rodova. Nije bilo novih istraživanja osim naznaka nekih parazitskih vrsta roda *Arrenurus* (Dugès 1834) iz porodice Arrenuridae.

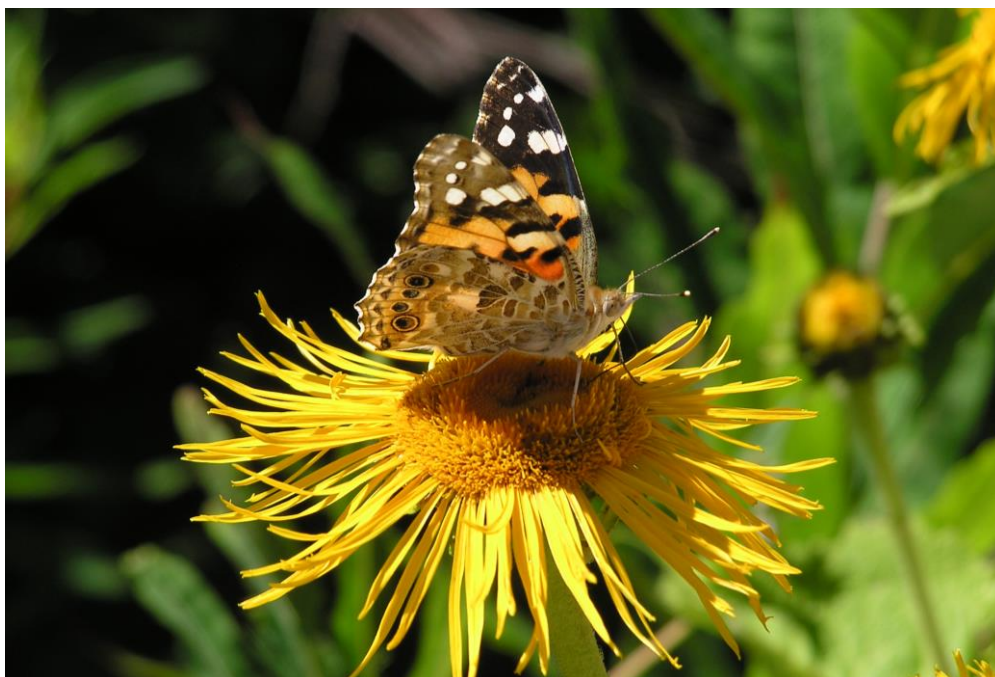
Predstavnici parazitskih krpelja opisani su u radovima Omeragić (2011), a konstatovano je osam vrsta sa dominacijom *Ixodes ricinus* (*Dermacentor marginatus marginatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma marginatum marginatum*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Haemaphysalis punctata*, *Dermacentor reticulatus* i *Ixodes hexagonus*).

Klasa Insecta

Red Collembola - U radovima Cvijović i Živadinović u periodu od 1962 do 1989. godine nalaze se radovi o broju vrsta familija Isotomidae, Poduridae, Smiunthuridae, Enthomobridae ukupno je konstatovano 250 vrsta koje su rasprostranjene na području BiH. Istraživane vrste su predstavnici pedofaune Cvijović, 1982; Cvijović, 1989; Živadinović, 1989).

Red Phasmatodea - Lelo et al. (2010) navode nalaz jedne vrste *Bacillus rossius* (Rossi 1788) na području Neuma.

Red Lepidoptera - Do sada je u Bosni i Hercegovini identificirano 189 vrsta leptira. Istraživanja dnevnih leptira u BiH imaju vrlo dugu tradiciju. Najstariji podatak potiče iz 1844. godine kada je H. Freyer opisao vrstu *Plebeius dardanus* na osnovu uzoraka sa planine Čvrstice. Prvi popis dnevnih leptira, sa 125 vrsta, publicirao je Apfelbeck 1892. godine, potom su tu istraživanja Sijarić, 1974; Sijarić, 1989; Sijarić & Carnelutti (1976) sa opisima više od 20 novih vrsta, od kojih su neke endemske. Posljednji popis obuhvata 189 vrsta (Lelo, 2007; Lelo, 2008). Hercegovinu naseljava oko 210 vrsta i podvrsta, koje su svrstane u dvije nadporodice i 5 porodica i to: HesperIIDae - 22 vrste, Papilionidae - 6, Pieridae - 19, Lycaenidae - 53 i Nymphalidae - 85 (Slika 3.30) 20 potporodica i 16 tribusa (Lelo, 2016).



Slika 3.30 Leptir *Vanessa cardui* na biljci *Telekia speciosa* (Foto: D. Šoljan)

Red Orthoptera - Bosna i Hercegovina je među ortopterološki dobro proučenim zemljama na Balkanu. Istraživanja faune skakavaca započela su u 19. vijeku i postala su najintenzivnija u radu (Mikšić, 1987). Aktivnostima u periodu od 2013. do 2017. godine i posjeti Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine (NMBH) u Sarajevu unijeti su novi podaci koji su doprinijeli poznavanju faune Orthoptera u zemlji. Podaci o 12 vrsta sa teritorije zemlje (*Cyrtaspis scutata*, *Barbitistes constrictus*, *Leptophyes intermedia*, *Poecilimon brunneri*, *P. pseudornatus*, *Pachytrachis tumidus*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *G. stepposa*, *Tetrix tuercyp* microptera i *Xya pfaendleri*). Prikupljena su značajna saznanja o rasprostranjenosti, ekologiji i akustičkom ponašanju nekih dinarskih endemizama. *Pachytrachis bosniacus* je poznat samo po svom tipskom lokalitetu od njegovog opisa 1979. godine. Vrstu nalazimo na Cincaru i susjednim planinama, živeći na subalpskim grmovitim travnjacima između 1300 i 1800 m. Slično usko područje kritično ugrožene *Pyrgomorphula serbica* iz susjedne Srbije prostire se i na Bosnu. Ima veliku populaciju na planini Varda u rijetkim šumama crnog bora koje rastu uglavnom na serpentinastim stijenama. U Bosni i Hercegovini *Rammeihippus dinaricus* je osim na tipskom lokalitetu (Kamešnica) pronađen još na planinama Čvrsnica & Vran (Götz, 1970).

Red Coleoptera - Apfelbeck je sakupio bogatu kolekciju Coleoptera sa Balkanskog poluotoka i danas pohranjenu u Zemaljskom muzeju (Apfelbeck, 1904, 1912). Od bosanskohercegovačkih koleopterologa posebno se ističu radovi (Georgijević, 1974; Mikšić, 1967, 1953, 1953b, 1976b, 1970, 1973, 1966, 1974, 1977, 1971, 1972, 1978, 1980; Tabaković Tošić, 1988, 1988b, 1989, 1991, 1991b, 1992, 1992b, 1996, 1997; Živadinović, 1962, 1971, 1972, 1973, 1982; Hamzabegović et al., 2002).

Popis faune trčuljaka (Lelo, 2005-2010), broji 626 vrsta razvrstanih u 20 potporodica i 126 rodova, među kojima su dva endemična roda, 51 endemična vrsta i 56 endemičnih podvrsta od 62 vrste koliko ih je zabilježeno na teritoriji BiH. Natporodica Scarabaeoidea (balegari) (Lelo & Kašić-Lelo, 2011; Lelo, 2006) su napravili originalnu listu listorožaca Federacije Bosne i Hercegovine koja sadrži 180 vrsta.

Novi podaci o tvrdokrilcima u BiH u okviru familije Chrysomelidae *Pyrrhalta viburni* daje Dautbašić et al. (2021). Za familije Curculionidae novu vrstu *Cossonus parallelepipedus* daje Vesnić et al. (Vesnić et al., 2021) te iz familije Carabidae novu vrstu *Omphreus morio* daju autori Čurčić et al. (2015).

Red Hymenoptera

Familija Formicidae - Vesnić (Vesnić, 2014) navodi da je faunističkim istraživanjima na širem području Popovog polja utvrđeno prisustvo tri vrste roda Messor Forel, 1890. u Bosni i Hercegovini. *Messor capitatus* (Latreille, 1798), *M. wasmanni* Krausse, 1910. i *M. structor* (Latreille, 1798.) Isti autor navodi prvi nalaz *Formica truncorum* Fabricius, 1804. iz 2009. godine, dobiven faunističkim istraživanjima Duboštica (općina Vareš). Terenskim istraživanjima 2014. godine potvrđeno je prisustvo *Formica rufa* Linnaeus, 1761, *F. polyctena* Förster, 1850 i *F. pratensis* u Bosni i Hercegovini. Dodatnim novim nalazom *Formica truncorum*, ukupan broj vrsta koje pripadaju grupi *Formica rufa* u Bosni i Hercegovini porastao je na četiri. Podaci o distribuciji vrsta familije Formicidae opisani su u doktorskoj disertaciji Vesnića (2016).

Familija Apidae - Za područje Bosne i Hercegovine se navodi 135 vrsta pčela 32 roda i 14 podfamilija/porodica za koje se naglašava da je potrebna revizija.

Red Heteroptera (stjenice) - Lista Heteroptera obuhvata 705 vrsta zabilježenih u Bosni i Hercegovini (Protić, 2006). Posljednja lista koju je napravio Apfelbek uključivala je 526 vrsta. Ova lista je sastavljena na osnovu podataka iz zbirke Heteroptera Nacionalnog Muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu, Studijske zbirke Heteroptera Prirodnjačkog muzeja u Beogradu (Protić, 2014) i literaturnih podataka.

Red Dermapetra - Za područje BiH naznačeno je samo devet vrsta (Heller, 2004; Murányi, 2013).

Red Diptera

Familija Tabanidae (obadi) - Prvi pouzdani zapisi o fauni obada u Bosni i Hercegovina nalaze se u radovima Stroblova (1898, 1902), Leclercq (1959, 1960, 1965, 1967, 1968, 1976) i Moucha (1959). Noviji podaci su vezani za područje Hercegovine, a istraživanjima je utvrđeno 27 vrsta obada iz osam rodova. Rod *Tabanus* zastupljen je s 12 vrsta, *Hybomitra* sa šest, *Haematopota* s tri, *Chrysops* s dvije, te *Atylotus*, *Dasyramphis*, *Philipomyia* i *Theriopectes* s po jednom vrstom. Po prvi su put zabilježene tri vrste obada: *Tabanus eggeri*, *T. darimonti* i *T. shannonellus*, koje su nove za istraživano područje, kao i za faunu Bosne i Hercegovine (Mikuška et al., 2008).

Familija Syrphidae - Tačan broj vrsta lebdećih muha zabilježenih u Bosni i Hercegovini je teško utvrditi na osnovu literaturnih podataka, zbog taksonomskih problema i netačnosti u lociranju lokaliteta. Očekuje se da će realni broj biti sličan kao u obližnjim zemljama, gdje je fauna mušica bolje istražena, kao što su Grčka (418), Mađarska (388) i Srbija (više od 420) (Likov, 2018; Tóth, 2011; Vujić & Tot, 2020; Vujić et al., 2018; Vujić et al., 2021). Istraživanja Vujić et al. (2021), u Parku prirode Blidinje, rezultirala su utvrđivanjem jedne nove vrste za faunu Bosne i Hercegovine, a to je *Epistrophe diaphana* (Zetterstedt, 1843), kao i novi nalazi vrste *Epistrophe leiophthalma* (Schiner & Egger, 1853).

Familija Muscidae - U radu Ivković & Pont (2013) se navodi jedna vrsta *Limnophora setinerva* Schnabl, 1911 za faunu Bosne i Hercegovine u Nacionalnom parku Sutjeska.

Tabela 3.15 Prikaz biodiverziteta kopnenih i vodenih beskičmenjaka u fauni BiH do danas

Filum (tip, koljeno, razred, klasa)	Broj porodica	Broj rodova	Broj vrsta	Endemi
Protozoa. Sarcodina	25	?	?	
Protozoa. Mastigophora (Flagellata)	?	?	?	
Protozoa. Ciliophora	?	?	?	
Porifera. Demospongiae	2	3	4	1
Placozoa	1	1	1	
Cnidaria, Hydrozoa, Scyphozoa i Anthozoa	?	?	?	
Ctenophora	?	3	3	
Plathelminthes, urbellaria, Trematodes i Cestodes	7	12	28	1
Gnathostomulida	?	?	?	
Mesozoa. Orthonectida i Rhombozoa	?	?	?	
Rhynchocoela, Nemertea, Nemertinea	?	?	?	
Nematoda,	?	?	103	
Nematomorpha, Nectonematoidea, Gordioidea	4	?	20	
Acanthocephala	1	1	1	?
Priapulida	?	?	?	
Rotifera	?	?	?	
Gastrotricha	13	?	50	
Kinorhyncha. Echinoderida	?	3	3	-
Loriciphera	?	?	?	
Mollusca. Polyplacophora	13		?	
Mollusca. Aplacophora	24			
Mollusca. Monoplacophora	1			
Mollusca. Gastropoda	330			
Mollusca. Scaphopoda	8			
Annelida.Polychaeta	1	1	1	1
Annelida. Oligocheta	5	19	50	
Annelida. Hirudinea	14	7	21	2
Annelida. Branchiobdellida	2	2	4	
Arthropoda. Chelicerata. Arachnida.Acarina	48	84	208	
Arthropoda. Chelicerata. Arachnida.Aranea	47	104	142	
Arthropoda. Crustacea. Malacostraca. Amphipoda	3	8	31	
Arthropoda. Crustacea. Malacostraca. Decapoda	2	2	5	
Arthropoda. Crustacea. Branchiopoda	3	5	8	
Arthropoda. Crustacea. Copepoda	3	6	7	
Arthropoda. Chilopoda	?	?	9	?
Arthropoda. Diplopoda	?	?	55	?
Arthropoda. Pauropoda	4	9	23	?
Arthropoda. Symphyla	2	7	12	?
Arthropoda. Insecta	?	?		
Arthropoda. Insecta. Colembola	5	50	224	
Arthropoda. Insecta. Ephemeroptera	9	20	58	5
Arthropoda. Insecta. Plecoptera	7	15	74	11
Arthropoda. Insecta. Trichoptera	19	78	220	25
Arthropoda. Insecta. Odonata	8	26	83	2
Arthropoda. Insecta. Protura	?	?	18	

Arthropoda. Insecta. Diplura	?	?	15	
Arthropoda. Insecta. Zygentoma	?	2	2	
Arthropoda. Insecta. Mantodea	2	3	4	
Arthropoda. Insecta. Blattodea	3	5	17	
Arthropoda. Insecta. Heteroptera	45	35	705	
Arthropoda. Ins.. Col., Adephaga	5	?	701	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga	?	?		
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Lymexylidae		1	1	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Buprestidae		?	129	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Hydrophilidae		?	47	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Sphaeridiidae		?	30	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Sphaeritiidae		1	1	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Dascillidae		1	1	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Trogidae		1	3	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Geotrupidae		3	9	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Scarabaeidae		45	159	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Lucanidae		6	7	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Chrysomelidae		?	322	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Cerambycidae		?	218	
Arthropoda. Ins.. Col., Polyphaga. Scolytidae		?	55	
Arthropoda. Insecta. Lepidoptera	58	785	1.622	
Arthropoda. Insecta. Caelifera	?	?	70	
Arthropoda. Insecta. Ensifera	?	?	85	
Arthropoda. Ins., Hymenoptera	21	?	353	
Tardigrad. Heterotardigrada			31	
Onychophora	0	0	0	0
Phoronida	1	1	1	-
Echinodermata. Crinoidea	?	2	3	
Echinodermata. Holothurioidea	?	3	2 (3)	
Echinodermata. Echinoidea	2	5	25	
Echinodermata. Asteroidea	2	5	6	
Echinodermata. Ophiuroidea	2	3	4	
Chaetognatha. Sagittoidea	?	?	13	

3.6.6.2 Vodeni beskičmenjaci

3.6.6.2.1 Slatkovodni beskičmenjaci

Autor teksta: Sadbera Trožić-Borovac

Na temelju inventarizacijskih lista i literaturnih podataka o nalazu vrsta na području Bosne i Hercegovine, u nastavku je dat prikaz stepena istraženosti po skupinama vodenih beskičmenjaka. U tekstu su naznačeni i podaci o prvim zapisima.

Regnum Protozoa - Ne postoje faunistički radovi, ali se u okviru hidrobioloških studija naglašava zastupljenost skupina praživotinja kao parazita (riba) ili članova biocenoza. Poseban aspekt je prisutan u registrowanju potencijalnih uzročnika oboljenja kod ljudi i domaćih životinja (područje veterine i medicine) posebno opasne vrste rodova *Trypanosoma*, *Pseudomonas* i krvni paraziti iz skupine Apicomplexa (npr. rod *Babesia*). Stoga brojnost praživotinja na području Bosne i Hercegovine prati opće trendove biodiverziteta u zemljama regije i Evrope.

Filum Rotatoria - Postoje navodi u hidrobiološkim studijama o 10 rodova sa većim brojem vrsta u sastavu planktona stajaćica. U radovima Erben et al. (2000) se navodi 25 vrsta (5 rodova) za hidroakumulaciju Modrac, a za područje Hazne 12 vrsta iz 4 roda.

Filum Spongia (sunderi) - U literaturi se navode dvije podvrste iz pećinskih voda, a u radu Pisera et al. (2020) se navode nalazišta *Ochridospongia* i *Ephydatia* Lamouroux, 1816. Ova nalazišta sa 6 svojti ukazuju da je rod *Ochridospongia* nastao u Dinaridima (okolina Gračanice).

Klasa Gastropoda (puževi) - Detaljnije podatke o sistematskom pregledu puževa konstatovanih u BiH nalazimo u radu Karaman (2006), gdje se navodi 331 vrsta svrstana u 134 roda i 47 familija, a 100 vrsta se odnosi na akvatične oblike svrstanih u 20 rodova i 12 familija. Nova istraživanja usmjerena na akvatične vrste beskičmenjaka bilježe prisustvo novih vrsta za faunu puževa BiH (Mulaomerović et al., 2021; Trožić-Borovac et al., 2013).

Klasa Bivalvia (školjke) - Ne postoje precizni podaci o brojnosti vrsta, ali se u nekim radovima navode vrste, posebno invazivne ili zaštićene. Pretpostavlja se da na području BiH u slatkim vodama egzistiraju predstavnici rodova *Unio*, *Anodonta*, *Musculium*, *Pisidium*, *Sphaerium*, kao i strane vrste roda *Dreissena*. Prvi navod *Pinna nobilis* u Neumskom zalivu navodi se u radu Čelebičić et al., 2021, kao i *Mytillus galloprovincialis* (Trožić-Borovac et al., 2022). Za Neumski zaliv kao dio Malostonkog zaliva, pretpostavlja se da egzistira više vrsta školjki (rod *Ostrea*, rod *Cardium* i sl.).

Filum Annelida - U okviru anelida, duži niz godina istraživani su predstavnici maločekinjaša, poliheta (rijetko) i pijavice (Šundić, 2011; Vagner, 1982).

Klasa Oligochaeta - Unutar klase za slatkovodne vrste konstatovano je pet porodica (Vagner, 1982), predstavljene sa 19 rodova i 50 vrsta. Najveći broj rodova je u okviru familije Lumbriculidae, gdje je konstatovan i najveći broj vrsta (23). Poslije 2000 godine nema podataka o istraživanjima vodenih maločekinjaša, osim u hidrobiološkim studijama.

Klasa Polychaeta - Navodi se podatak za vrstu *Marifugia cavatica* Absolon & Hrabe (1930), koja je prvi slatkovodni predstavnik u okviru faune poliheta te predstavlja endem iz Hercegovine.

Klasa Hirudinea - Najnoviji podaci autora Dmitrović & Pešić (2020) sadrže kontrolnu listu koja uključuje 21 vrstu i podvrstu iz 14 rodova i šest porodica. Postoji 18 vodenih vrsta (17 slatkovodnih

i jedna morska), dvije poluvodene vrste i jedna kopnena. Dvije vrste, *Piscicola hadzii* Sket, 1985 i *Dina sketi* Grosser & Pešić, 2014, nastanjuju samo nekoliko lokaliteta u Bosni i Hercegovini i mogu se smatrati endemskim vrstama za ovo područje. Prvi rad o pijavicama iz Bosne i Hercegovine dao je Johansson (Johanson, 1913) a kasnije Remy (Remy, 1937), te autori Autrum (Autrum, 1958), Sket (1968; 1985) i Šapkarev (Šapkarev, 1978). U oblasti sistematike, radovi Johansona (Johanson, 1913), Autruma (Autrum, 1958) i Sketa (Sket, 1985) sadržavali su opise novih vrsta čiji holotipovi potiču iz Bosne i Hercegovine. Radovi Remyja (1937); Šapkareva (1978) i Sketa (1968) bavili su se faunistikom i distribucijom pijavica na nacionalnom i regionalnom nivou. Ekološki obrasci pijavica sa teritorije Bosne i Hercegovine su slabo istraženi i generalno nedostaju studije o njihovoj autekologiji. Najnoviju kontrolnu listu pijavica iz Bosne i Hercegovine objavili su Lelo & Kašić-Lelo (Lelo & Kašić-Lelo, 2012). Naveli su 17 vrsta pijavica za cijelu zemlju, ali bez detalja o njihovoj pojavi, ali u kontrolnoj listi nedostaju zapisi Matoničkin i Pavletić (Pavletić & Matoničkin, 1965). Nedavno je naše znanje o pijavicama iz Bosne i Hercegovine prošireno dodavanjem zapisa o novim vrstama za nacionalnu faunu (npr. *Trocheta haskonis*), kao i opisom jedne vrste koja je nova za nauku (*Dina sketi*). Porodice najbogatije vrstama su Erpobdellidae (sedam vrsta), Glossiphoniidae (pet) i Piscicolidae (četiri). Porodica Hirudinidae je predstavljena sa tri vrste, a Haemopidae i Xerobdellidae sa po jednom vrstom. Za Neumski zaljev se navodi jedna vrsta *Pontobdella muricata* (Šoljan, 1980).

Filum Arthropoda

Kada je u pitanju filum Antropoda Dizdarević (Dizdarević, 1971; 1975; 1977) je dao veliki doprinos u proučavanju Pauropoda i Symphyla, šumskih i livadskih ekosistema BiH, kao i kraških polja Dinarida i planina. Dizdarević (Dizdarević et al., 1984) prezentira podatke o fauni Pauropoda u životnoj zajednici Pančičeve omorike. U periodu od 1965 do 1977, Živadinović je provela obimna istraživanja Collembola BiH. Colembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae je proučavala na vertikalnom profilu Maglića, Cincara i Vitoroga (Živadinović, 1988). Podatke o pripadnicima terestričnih Collembola iz kraških polja, nalazimo u radovima Cvijovića (Cvijović & Golić, 1971). Isti autor prezentira podatke o Collembolama u biocenozama makije, gariga i kamenjara u Mediteranu (Cvijović, 1981). Nešto kasnije Cvijović (Cvijović, 1983) je opisao novu vrstu Collembola za faunu BiH, otkrivenu na Magliću i nazvao je *Sminthurus maglicianus* (Cvijović & Golić, 1971)

Podfilum Crustacea

Klasa Malacostraca

Red Amphipoda - Prvi podaci o amfipodama potiču od Absolona (1913; 1927), Shafferna (1922), Spandla (1926), te Karamana (1953; 1957). Prema dosadašnjim istraživanjima faunu amfipodnih račića predstavlja 31 vrsta sa visokim stupnjem endemizma (Karaman, 1953). Familija Niphargidae obuhvata stigobionte koji naseljavaju i površinske vode. U okviru familije Gammaridae kontstatovano je 25 vrsta i 4 roda, a to su: rod *Accubogammarus* (Karaman, 1973) sa jednom endemičnom vrstom, rod *Echinogammarus* Karaman 1931 sa više vrsta i 3 endema, potom rod *Gammarus* Fabricius 1775 sa 11 vrsta i 4 endema, kao i dvije invazivne vrste roda *Dikerogammarus*. U radu Trožić-Borovac (2014) prikazana je distribucija vrsta *Gammarus balcanicus* i *G. roeseli* na prostoru Bosne i Hercegovine. Dati su novi podaci o invazivnim vrstama roda *Dikerogammarus* i dokazano da je *Niphargus dalmatinus* nova vrsta za faunu BiH (Trožić-Borovac, 2019).

Red Decapoda

Familija Astacidae - Prvi zapisi o slatkovodnim rakovima na ovom području Bosne i Hercegovine potječu od Entza (1914), koji navodi da *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) živi u rijeci Bosni, a *Astacus astacus* (kao *Astacus fluviatilis*) živi na području Livna. Kasnije je Karaman (1929) naveo da rijeke Savu, Bosnu, Drinu i njihove pritoke naseljavaju *Astacus astacus* (kao *Potamobius fluviatilis fluviatilis* i kao *Potamobius fluviatilis balcanicus*), *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) (kao *Potamobius torrentium*) i *Astacus leptodactylus*. Karaman (1961) je zabilježio prisustvo *Astacus leptodactylus* kao *Astacus (Pontastacus) leptodactylus salinus*, u rijeci Krivaji i *Austropotamobius pallipes* u regiji Hercegovine. Albrecht (1982b) je izvijestio o pojavi *Astacus astacus* u Cetini, čiju su pojavu kasnije potvrdili autori Šanda i Petrussek (2008). Šanda et al. (2008) pronašli su *Austropotamobius pallipes* u rijeci Bregavi, Fatničkom polju, Nevesinjskom polju i Mostarskom blatu. Konstatovano je, te dobro istraženo prisustvo rakova kao i ivanzivnih vrsta na prostoru Bosne i Hercegovine (Trožić-Borovac, 2008, 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2022) (Trožić-Borovac, 2019). Novi podaci o distribuciji desetonožnih rakova na prostoru Banja Luke i šire (Roljić 2020, 2021) (Trožić-Borovac et al., 2022).

Podfilum Tracheata

Klasa Insecta

Red Ephemeroptera - U Bosne i Hercegovini je do danas konstatovano 58 vrsta koje sistematski pripadaju u evropske familije Ephemeridae, Siphonuridae, Heptageniidae, Baetidae, Leptophlebiae, Ephemerellidae, Oligoneuriidae i Pothamantidae. Konstatovane vrste su prestavnice 20 rodova, a najveći broj vrsta je u okviru roda *Baetis* (11 vrsta) i roda *Rhythrogena* (devet vrsta). Prve podatke o fauni Ephemeroptera Bosne i Hercegovine, nalazimo u radovima Klapaleka (1898, 1906) i Pongraza (1914). Ovi podaci su neprecizni i veoma nepouzdana, a tek krajem šezdesetih godina prošlog vijeka navode se neke vrste ovih insekata vezane za prostor BiH (Tanasijević, 1970; 1971; 1974; 1975; 1977; 1978; 1980, 1985) (Trožić-Borovac, 2005). Period intenzivnog istraživanja ovih insekata u vodotocima naše države je od početka sedamdesetih godina prošlog stoljeća do danas. Konstatovano je deset endemičnih vrsta. Istraživanja od 2000. godine su usmjerena na biomonitoring.

Red Plecoptera - Do danas su u Bosni i Hercegovini opisane 74 vrste i podvrste reda Plecoptera. Veći broj vrsta opisan je na nivou imaga, a jedan manji broj na osnovu larvenih stadija. Intenzivan period istraživanja ovih insekata vezan je za polovinu i kraj 20 stoljeća. Najveći broj vrsta je iz porodice Leuctrida. Kačanski i Zwick (1970) i Kačanski (1970, 1971, 1971a, 1972, 1972a, 1975, 1976, 1977, 1978, 1980) u okviru opisanih vrsta posebnu specifičnost predstavljaju endemične vrste sa uskim arealom rasprostranjenja. Konstatovano je 13 vrsta i podvrsta iz rodova *Brachyptera* (3 vrste), *Leuctra* (4), *Isoperla* (3), *Perla* (1), *Siphonoperla* (1) i *Chloroperla* (1). Potrebno je istaknuti da vrste *Leuctra aptera* Kačanski i Zwick (1970) i *Leuctra jahorinensis* Kačanski (1970) predstavljaju bosanskohercegovačke endeme. Novija istraživanja sadrže popis konstatovanih vrsta na području BiH (Murić et al., 2011).

Red Odonata - Prvi podaci o fauni Odonata se nalaze u radovima Pusching (1896), McLachlan (1898), Ris (1911), Adamović (1948, 1949), a kasnije Dumont (1977), Deliry & Loose (1987). U toku 2010. godine objavljeno je da je za prostor naše države evidentirano 57 vrsta vilinskih konjica (Jović et al. 2010). Posljednji podaci ukazuju na povećan diverzitet, te se navode detaljni podaci o 83 vrste

u Bosni i Hercegovini (Kulijer & 2013; Kulijer, 2014; 2015; 2017; Kulijer & Miljević, 2015, 2017). Najvažnije je otkriće dvije vrste koje se spominju u Aneksu II Habitat Direktive, *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) i *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 zajedno sa zapisima o dvije rijetke vrste u BiH, *Chalcolestes viridis* (Vander Linden) i *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842).

Red Trichoptera - Fauna tulara ili vodenih moljaca u Bosni i Hercegovini je duži niz godina detaljno istraživana, tako da je do danas opisano 217 vrsta (Tabela 3. 5). Prvi podaci o vodenim moljcima sa prostora BiH potiču od Klapaleka (1898, 1900, 1902), kada je opisano osam novih vrsta. Popis vrsta sa prostora Bosne i Hercegovine (u sastavu Jugoslavije) donosi Radovanović (1935), a kasnije i Schmid, Botosaneanu, a najintenzivnija istraživanja vezana su za Marinković-Gospodnetić od 1966-1987 (Radovanović, 1931, 1935; Marinković, 1955, 1962, 1966, 1967, 1970, 1971, 1974, 1975, 1977, 1980, 1984 1985, 1988). U novijim istraživanjima (Trožić-Borovac, 2000, 2012) konstatovane su još tri vrste u fauni vodenih moljaca BiH. U okviru opisanih vrsta ističu se endemične i rijetke vrste njih 50, a 24 vrste su dinarski endemi. Najveći broj endemičnih vrsta je iz familije Limnephilidae, a naročito iz roda *Drusus* Stephens (1837), *D. bosnicus* Klapalek (1900), *D. botosaneanui* Kumanski (1968), *D. klapaleki* Marinković (1970), *D. medianus* Marinković (1976), *D. radovanovici* Marinković, (1970), *D. r. septentrionis* Marinković, (1976), *D. ramae* Marinković (1970), *D. vespertinus* Marinković (1976), *D. schmidi* Botosaneanu (1960). Nove vrste u fauni vodenih moljaca opisane su u radovima Marinković (1988); Trožić-Borovac (2001); Previšić & Popijač (2010); Kučinić et al. (2013, 2020).

Red Neuroptera, mrežokrilci - U radu (Podlesnik et al., 2017) na području Srebrenice, rijeke Drine, Perućakog jezera navode vrstu *Sisyra nigra* (Retzius, 1783).

Red Diptera - Salih Krek dao je veliki doprinos u istraživanju faune Psychodidae (Diptera, Insecta) Balkanskog poluotoka koja sadrži nalaz novih vrsta za nauku kao npr. *Pericoma marinkovici* Krek, (1967). Pudar et al. (Pudar et al., 2018) navode 12 novih vrsta za faunu BiH. Prve podatke o familiji Simulidae na prostoru BiH nalazimo u radovima Živić i Kačanski (Živić i Kačanski, 1973), gdje navode 15 vrsta, a novi podaci sadrže nalaz 6 vrsta roda *Simulium* u rijeci Uni (Đuknić et al., 2019; 2020).

Nedostaci u znanju:



- U Bosni i Hercegovini ne postoje systemska istraživanja i praćenje stanja beskičmenjaka, tako da se ne može dobiti stvarni uvid u aktuelno stanje.
- Ne postoje istraživanja koja ukazuju na djelovanje uticaja konverzije primarnih staništa, eksploatacije, zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena na ovu grupu organizama.

Ključni nalazi:



- Diverzitet beskičmenjaka Bosne i Hercegovine nije dovoljno istražen, jer postoje brojne neregistrirane vrste.
- Velikom broju opisanih vrsta, redova i porodica prijete opasnost od iščezavanja. U najvećoj mjeri pritisci na beskičmenjake su antropogenog karaktera, klimatske promjene i pojava novih invazivnih vrsta insekata koji predstavljaju kompetitivne vrste.

3.6.6.2 Morski beskičmenjaci

Autor teksta: Adla Kahrić

Morska fauna Bosne i Hercegovine pruža iznimno oskudne podatke o beskičmenjacima, te detaljna istraživanja sa sistematsko-faunističkog aspekta nisu nikada implementirana. Prvi podaci o morskim beskičmenjacima Bosne i Hercegovine potiču iz prošlog vijeka, 1980. godine, koji obuhvataju najveći dio Zaliva Neum-Klek i dio Malastonskog kanala koji graniči sa teritorijalnim vodama Hrvatske.

Prema tadašnjim studijama zabilježeno je ukupno 106 vrsta morskih beskičmenjaka svrstanih u 8 aktuelnih filuma kojima pripadaju spužve, žarnjaci, prstenaste gliste, artropoda (sa fokusom na morskim rakovima), mekušci (sa fokusom na morske pužve, školjke, koponošce, glavonošce), bodljokošce, hordata (sa fokusom na plaštenjake) i mahovnjaci (Šoljan, 1980).

Tek nakon 30 godina, ponovljena su istraživanja morskih beskičmenjaka od strane Sharklab ADRIA; koja opet nisu pružila dovoljno podataka za faunu morskih beskičmenjaka, jer nisu bazirana na detaljnim sistematsko-faunističkim istraživanjima.

Prema navedenim istraživanjima, potvrđeno je prisustvo navedenih vrsta, ali i nekoliko novih (Dedić et al., 2016; Dizdarević et al., 2016; Durgut et al., 2015; Fusco et al., 2015; Gajić, 2013; Gajić et al., 2014; Kahrić et al., 2015; Memišević et al., 2017; Memišević et al., 2018a; 2018b).

Prema dosadašnjoj prikupljenoj literaturi, koja je iznimno oskuda, registrovano je 127 vrsta koja obitavaju u moru, od kojih je 107 zabilježeno i u publikaciji (Šoljan, 1980), a 20 vrsta su nove (Tabela 3.16).

U Crvenoj listi FBiH nema morskih beskičmenjaka iako su mnoge vrste zaštićene evropskom legislativom, kao i Bernskom i Barselonskom konvencijom.

Tabela 3.16 Broj morskih beskičmenjaka po filumima i referencama u Bosni i Hercegovini

No.	Filum	Ukupan broj vrsta + nove	Referenca
1.	Porifera (spužve)	10	Šoljan, 1980
2.	Cnidaria (žarnjaci)	7	Šoljan, 1980; Gajić, 2013.
3.	Annelida (prstenaste gliste)	4 + (1)	Šoljan, 1980
4.	Artropoda	21 + (6)	Šoljan, 1980; Dizdarević et al., 2016
5.	Mollusca (mekušci)	33 + (8)	Šoljan, 1980; Fusco et al. 2015; Gajić et al., 2014; Delić et al., 2019; Kahrić et al., 2022
6.	Echinodermata (bodljokošci)	26 + (1)	Šoljan, 1980; Dedić et al., 2016; Memišević et al. 2017; 2018a; 2018b
7.	Chordata	3 + (2)	Šoljan, 1980; Kahrić et al. 2015
8.	Bryozoa	3 + (2)	Šoljan, 1980; Durgut et al. 2015

Nedostaci u znanju:



- Nedostatak podataka o istraženosti diverziteta morskih beskičmenjaka predstavlja ogroman problem za zaštitu vrsta na nivou FBiH.
- Na popisu Crvene liste FBiH ne navodi se nijedna morska vrsta beskičmenjaka.

Ključni nalazi:



- Diverzitet morskih beskičmenjaka Bosne i Hercegovine, nije sistematski analiziran, jer postoje skromna istraživanja. Nedostatak podataka o morskim beskičmenjacima je posljedica malog broja naučnika u oblasti morske biologije i nedovoljna finansijska podrška.
- Usljed odsustva sistematskih istraživanja nije poznat broj vrsta morskih beskičmenjaka.
- Velikom broju vrsta prijete opasnost od iščezavanja zbog klimatskih promjena, invazivnih vrsta i zagađivanja.

3.6.7 Mikrobni diverzitet tla

Autori teksta: Emira Hukić, Saud Hamidović

Uvod

Mjera raspona razlikovanja jednih vrsta značajno drugačijih od drugih vrsta mikroorganizama unutar tla kao habitata predstavlja mikrobni biodiverzitet (Atlas, 1984). Mikrobni biodiverzitet se može razdvojiti na: 1) specijski - diverzitet mikroorganizama 2) biodiverzitet mikrobnih zajednica i 3) funkcionalni biodiverzitet koji odražava, ili bogatstvo mikroorganizmima određenog supstrata, ili broj različitih supstrata koje koristi zajednica mikroorganizama određenog staništa. Stabilnost ekosistema zavisi upravo od funkcionalnog diverziteta, prije nego taksonomskog. Glavni mikroorganizmi tla su: gljive, bakterije, protozoe i nematode.

Tlo kao stanište je zajedništvo svih živih organizama koji ga naseljavaju uključujući biljke, životinje, mikroorganizme i abiotsko okruženje (Voroney, 2007). Karakteriše ga heterogenost u svim mjerenim skalama, od nanometarskih do kilometarskih razdaljina, zbog hemijskih, fizičkih i bioloških razlika tla. Tlo kao stanište uključuje fizičku lokaciju gdje se organizmi nalaze, ali i karakteristike tla koje određuju rast, aktivnost, interakcije i opstanak organizama. Diverzitet mikroorganizama i njihovih enzima alterira vertikalno sa povećanjem dubine tla, a horizontalno sa promjenama biogeomorfoloških oblika.

Mikroorganizmi zavise od distribucije pora, količine vlage, količine i kvaliteta gasovite faze, temperature tla, osobina rastvora tla, pH vrijednosti, udjela organske materije te naravno interakcije svih pomenutih faktora. Kao npr. obrasci kolonijalizacije organizama, na nerazvijenom tlu praktično matičnom supstratu, koji imaju mogućnost da vrše fotosintezu i fiksiraju N₂.

Rano formiranje biljne vegetacije ovisi o vezi biljke, odnosno biljnog korijena-bakterije/gljive, sa mikroorganizmima tla za snabdjevanje nutrijentima i vodom. Mikroorganizmi tla su odgovorni za

plodnost i kvalitet tla, a pod jakim su uticajem njegovog načina korištenja (Pascazio et al., 2018). Kompleksnost tla kao staništa otežava interpretaciju aktivnosti mikroorganizama.

Mikrobni biodiverzitet tla Bosne i Hercegovine

Istraživanja mikrobnog diverziteta u BiH su veoma rijetka. To se zaključuje na osnovu karte globalnog biodiverziteta, na kojoj nema podataka za prostor Balkana (Cameron et al., 2018). U Europskom atlasu biodiverziteta mikrofaune tla, procijenjeno je da tla BiH imaju 1-20 vrsta rotifera i 1-15 vrsta nematoda (JRC, 2010). Podaci novijeg datuma, o biodiverzitetu mikroflora pronađeni su za šumska tla sa područja Bjelašnice i Grmeča (Dinca et al., 2020; Mrak et al., 2020) i poljoprivredna iz doline Neretve (Radić et al., 2018; 2020) i grada Kaknja (Hamidović et al., 2020).

Specijskim diverzitetom mikroorganizama zemljišta bavili su se Dinca et al. (2021) i Radić et al. (2018). Strukture zajednice gram pozitivnih, gram-negativnih bakterija i gljiva (Actinomicete), istraživali su Dinca et al. (2021) i Radić et al. (2021), dok su Mrak et al. (2020) prezentirali podatke o specijskom diverzitetu i strukturama zajednica ektomikoriznih gljiva.

Stanje istraženosti

Mikroorganizmi tla u BiH nisu dovoljno istraženi. Potrebna su systemska istraživanja tla kao staništa mikroorganizama upotrebom molekularnih tehnika. Ključne prijetnje za mikroorganizme tla u Bosni i Hercegovini. Glavni zaključak vezan za pitanje potencijalnog uticaja na biodiverzitet mikroorganizama tla jeste da bazni podaci o stanju diverziteta izostaju za BiH, a također nije dovoljno poznato ni koji je nivo ugroženosti biodiverziteta pomenutim faktorima.

Može se samo pretpostaviti, kako je već sadržano u Europskom atlasu biodiverziteta tla (JRC, 2010) da iste prijetnje biodiverzitetu tla vrijede i za prostor BiH. Među njima to su: prenamjena zemljišta, intenzivna eksploatacija, invazivne vrste, zbijanje tla, erozija, smanjenje količine organske materije i zagađenje. Naročito veliku prijetnju za organizme tla predstavljaju šumski požari, posebno za nitrifikatore, endo- i ektomikorizne gljive.

Nedostaci u znanju:



- Znanja o mikrobnom diverzitetu nedovoljna su za sve navedene grupe organizama.
- Nedostaju podaci o zastupljenim taksonima, strukturi zajednica, funkcionalnom diverzitetu i distribuciji.

Ključni nalazi:



- Tla Bosne i Hercegovine su izrazito heterogena i u mnogim regijama su izvorna.
- Nedovoljno je poznat diverzitet organskog i mineralnog tla, nepoznata je distribucija kao i trendovi biodiverziteta.
- S obzirom na rastući pritisak na tlo kao resurs, pretpostavlja se da je prisutan rastući negativni uticaj na biodiverzitet tla.

3.6.8 Vaskularne biljke

Autori teksta: Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Jasmina Kamberović

Uvod

Biljke su osnova ekosistema, važan faktor opstanka i blagostanja čovjeka. Osnovni su izvor hrane za čovjeka, temelj tradicionalne i moderne medicine, poljoprivrede, izvor sirovina za drvnu, farmaceutsku, prehrambenu i tekstilnu industriju. Biljke omogućavaju, potpomažu i olakšavaju, spašavaju i oplemenjuju život ljudi. Istovremeno, biljke su na prvoj liniji antropogenog uništavanja i polazište antropogenog unapređivanja i obnove narušenih predjela.

BiH se odlikuje izuzetnim florističkim bogatstvom od oko 3760 taksona vaskularnih biljaka (Fukarek, 1983). Ovdje se ubrajaju raznovrsne ljekovite biljke, kao i divlji srodnici voćaka, povrtarskih krmnih, industrijskih i ukrasnih (hortikulturnih) biljaka, autohtonih za ovo područje. Biljke imaju neprocjenjivi ekonomski značaj, jer mogu da se koriste u različite komercijalne i nekomercijalne (istraživačke, estetske) svrhe, čime se obezbjeđuje profit, ali i vrijednosti koje se ne mogu prikazati materijalnim sredstvima. Ekonomski vrijedne biljke naše flore su izvori ljekovitih supstanci, hemijskih jedinjenja, hrane za ljude i životinje, ulja, boja i drugih industrijskih sirovina. One se mogu koristiti u zaštiti i unapređivanju antropogenih i drugih narušenih ekosistema, izvor su sjemenskog i sadnog materijala za obnovu ekosistema. Ukupno florističko bogatstvo BiH je nezaobilazan pozitivan faktor državne ekonomije i skupocjeno blago prirode i ekosistema ovog dijela Balkanskog poluostrva. Poseban ekološki značaj, ali i veliku ekonomsku vrijednost imaju predjeli sa očuvanim ekosistemima kroz razvoj ekoturizma, podsticanje okupljanja ljubitelja prirode, profesionalaca i amatera, posmatrača ptica, alpinista, planinara, i uopšte ljudi željnih odmora i rekreacije, naravno, uz poštovanje svih pravila koja nalažu zaštitu prirode.

U brdsko-planinskom dijelu BiH, na nadmorskim visinama preko 1000 m. U bukovim, mješovitim četinarskim šumama, na pašnjacima, planinskim livadama i visokoplaninskim rudinama i siparima nalaze su ekološki posebno interesantne, endemične zeljaste i drvenaste vrste. One su značajan dio biodiverziteta naše zemlje, ali i globalnog genofonda planete. Specifične adaptivne osobine ovih biljaka uključuju i različite materije, sekundarne, stresne metabolite, koji su još uvijek nedovoljno poznate aktivne (ljekovite) supstance.

Atraktivni busenasti, puzeći ili jastučasti habitus i krupni cvjetovi izuzetnih boja predstavljaju posebnu estetsku vrijednost i značaj biljaka, a među njima se posebno ističu predstavnici rodova *Gentiana*, *Edraianthus*, *Saxifraga*, *Silene*, *Dianthus* i drugi. Među najveću dragocjenost naših visoko planinskih regiona spadaju reliktna i endemična biljke, svojevrsne i neponovljive (*Pinus heldreichii*, *Dryas octopetala*, *Draba bertisceae*, vrste roda *Edraianthus*, *Silene*, *Dianthus* i druge).

Na prostoru BiH nalaze se brojne klisure i kanjoni koji su specifična i floristički izuzetno bogata mjesta biološkog diverziteta naše zemlje. Na ovim mjestima se mogu naći manji, ponekad sasvim ograničeni stari šumski i žbunasti kompleksi i velike površine pod hazmofitskom vegetacijom. Mnoge od ovih biljaka koje ulaze u sastav ove vegetacije su izvori ljekovitih sirovina koje se koriste u različite farmakološko hemijske svrhe, za lijekove ili za sredstva za suzbijanje različitih vrsta mikroorganizama (*Achillea ageratifolia*, *Artemisia lobelii*, *Satureja montana* aggr., *Salvia officinalis*, *Micromeria croatica*, *M. thymifolia*, *M. albanica*, *M. cristata* i druge). Posebnu pažnju, zaštitu i

njegovanje zaslužuju endemične i reliktno drvenaste vrste (*Juglans regia*, *Corylus colurna*, *Acer heldreichii*, *Ilex aquifolium*, *Petteria ramentacea*, *Pinus heldreichii*) ekološki, genetski nezamjenljive te estetski izuzetno vrijedne.

Ekonomski najznačajnije biljke u flori Bosne i Hercegovine su ljekovite, jestive, krmne, industrijske i dekorativne. Zatim one koje izazivaju naučni i poseban turistički interes kao rijetke, endemične i reliktno vrste, kao i biljke koje osiguravaju sirovine ili su genetski materijal za nove biotehnologije 21. vijeka.

Kao izvor važnih ljekovitih sirovina u farmaceutskoj, kozmetičko-hemijskoj i prehrambenoj industriji ljekovite biljke se upotrebljavaju neposredno u tradicionalnoj (narodnom ljekarstvu) i posredno u savremenoj medicinskoj terapiji. Ljekovite biljke se koriste neposredno, sušenjem različitih dijelova i spravljanjem čajeva i drugih napitaka, ili izradom galenskih (macerati, tinkture) i farmaceutskih preparata. Pojedine ljekovite biljke odlikuju se izuzetno jakim dejstvom aktivnih supstanci (*Atropa belladonna*, *Convallaria majalis*, *Digitalis lanata*, *Datura stramonium*, *Veratrum nigrum*, *Papaver rhoeas*, *Helleborus odoratus*, *Hyoscyamus niger* i dr.), koje se ekstrahuju raznim postupcima kao čisti alkaloidi, glikozidi i druga jedinjenja, i u malim dozama predstavljaju lijekove (atropin, morfin, kodein, digitoksin, papaverin), a u većim opasne otrove.

Nažalost, neke naše ljekovite biljke su u tolikoj mjeri do sada eksploatisane da su ugrožene, pa je njihov opstanak doveden u pitanje, te su, stoga, stavljene pod zakonsku zaštitu, kao na primer: *Arctostaphylos uva-ursi* i *Gentiana lutea* koja je bila prva divlja ljekovita biljka stavljena pod zakonsku zaštitu.

Od vremena prvih civilizacija na području Balkana gajile su se žitarice, i to prije svega pšenica (*Triticum vulgare*), ječam (*Hordeum vulgare*), raž (*Secale cereale*), zob (*Avena sativa*), proso (*Panicum miliaceum*), italijansko proso (*Setaria italica*), krupnik ili pir (*Triticum spelta* ili *T. dicoccum*), sirak (*Sorghum* spp.), kao i mješavine žitarica: pšenice i raži - suražica, pšenice i ječma - sumješica.

U Bosni i Hercegovini je u upotrebi oko 50-tak povrtlarskih biljaka, uključujući podvrste i varijetete pojedinih vrsta. Većina ovih biljaka imaju neposredne divlje srodnike koji rastu u livadskim ili šumskim zajednicama različitih oblasti BiH (*Lactuca scariola*, *Daucus carota*, *Apium graveolens*, *Cichorium intybus*, *Taraxacum officinale*, *Valerianella locusta*, *Allium* spp., *Armoracia lapathifolia*, *Foeniculum vulgare* i druge).

U našoj flori samonikle vrste voćaka najčešće su cenobionti mezofilnih listopadnih, rijeđe četinarskih šuma brdsko-planinskih predjela i klekovina. Tokom ranijih perioda, na prostoru BiH, koristili su se plodovi divljih vrsta voćaka iz rodova *Pirus* i *Malus*, zatim oskoruša (*Sorbus domestica*), trešnja (*Prunus avium*), drijen (*Cornus mas*), orah (*Juglans* sp.), lješnik (*Corylus colurna*), pitomi kesten (*Castanea sativa*). Za ishranu stoke koristile su se vrste roda djetelina (*Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. incarnatum*), lucerka (*Medicago sativa*, *M. falcata*, *M. lupulina*), ždralika ili kokotac (*Melilotus officinalis*), slatka djetelina ili grahorka (*Onobrychis viciaefolia*), muhar (*Setaria italica*) i druge. Vrlo često jestive, ljekovite, začinske i medonosne biljke imaju višestruku upotrebu i industrijsku preradu, jer sadrže važne aktivne sastojke, aromatična jedinjenja, enzime, hormone, vitamine i hemijski složena organska jedinjenja. Tako npr. ljekovite biljke su i začinske (*Mentha piperita*, *Carum carvi*), ljekovite i jestive (*Cichorium intybus*, *Prunus spinosa*), ili i ljekovite i začinske i jestive (*Armoracia rusticana*, *Petroselinum hortense*), to još jasnije naglašava jedinstvenost specijskog i genetskog diverziteta flore naše zemlje.

Dugu upotrebnu tradiciju imaju u našoj zemlji hmelj (*Humulus lupulus*) za dobijanje piva, zatim lan (*Linum sp.*), konoplja ili konopljika (*Cannabis sativa*) i češljuga (*Dipsacus sylvestris*) za kudeljku i vlakna od kojih su se tkale tkanine, za dobijanje ulja koristili su se lanak (*Camelina sativa*), mak (*Papaver rhoeas*), uljana repa (*Brassica napus v. oleifera*), slačica (*Sinapis alba, S. nigra*). Za različita bojenja iskorišćavale su se biljke kao što su: broć (*Rubia tinctorum*), sač (*Isatis tinctoria*), rezeda (*Reseda luteola*), šafranika (*Carthamus tinctorus*), šafran (*Crocus sativus*). Vrste *Linum usitatissimum*, *Urtica dioica*, *Spartium junceum*, *Stipa* spp., *Typha* spp., *Phragmites communis*, *Cannabis sativa* u prošlosti su imale izuzetno značajnu ulogu za tekstilnu industriju.

Sirove produkte naših divljih biljaka, aktivne supstance, kompleksna hemijska (aromatična) jedinjenja, enzime, vitamine, hormone kao osnovne sastojke ili dodatak preparatima obilno koristi kozmetička industrija. Najširu upotrebu imaju vrste: *Achillea millefolium*, *Angelica sylvestris*, *Artemisia absinthium*, *Asperula odorata*, *Coriandrum sativum*, *Geranium macrorrhizum*, *Hyssopus officinalis*, *Iris* spp., *Juniperus* spp., *Pinus* spp., *Prunus amygdalus*, *Lavandula angustifolia*, *Matricaria chamomilla*, *Melissa officinalis*, *Mentha* spp., *Pimpinella anisum*, *Rosmarinus officinalis*, *Salix alba*, *Satureja* spp., *Tilia* spp., *Linum usitatissimum*, *Teucrium* spp., *Thymus* spp., *Valeriana officinalis*, *Verbena officinalis*, *Viola* spp. i druge.

Veliki broj naših divljih vrsta, a među njima mnoge endemične, potencijalno su ukrasne biljke. Ovakve biljke, daljim oplemenjivanjem, selekcijom i hibridizacijom mogu dati nove sorte i varijetete pogodne za širu upotrebu. U flora Bosne i Hercegovine postoji ogroman broj biljaka koje mogu uspješno da se koriste u hortikulturi. Sve navedne praktične vrijednosti i značaj biljaka za ljude svakako ni malo ne umanjuje njihov fundamentalni značaj, koji se ogleda kroz efikasnost biogeohemijskih ciklusa uključujući organsku produkciju i stvaranje kiseonika, stvaranje zemljišta kao i kontrolu erozije, uticaj na makro-, mezo- i mikroklimu i smanjivanje njihovih ekstrema i održavanje ekvilibrijuma planete.

Stepen istraženosti vaskularne flore u Bosni i Hercegovini

Intenzivnija istraživanja vaskularne flore na teritoriji Bosne i Hercegovine počela su relativno kasno, tek nakon austrougarske okupacije, kada u našu zemlju dolaze brojni botaničari među kojima treba spomenuti imena kao što su F. Hofmann, K. Struschka, G. Beck-Managetta, S. Murbeck, K. Vandas, E. Brandis, E. Formanek, A. Pichler, J. Pantocsek, O. Blau, L. Adamović i mnogi drugi. Prvo sistematski obrađeno djelo o flori BiH potiče od Beck-a koji je već 1886. godine objavio „Floru južne Bosne i granične Hercegovine“. Od 1903. do 1923. godine u Glasniku Zemljaskog muzeja Beck objavljuje opsežnu studiju Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka. Posljednja sveska objavljena je 1927. godine, a obuhvatala je završene rodove Choripetalae. Preostale nedovršene Sympetalae djelimično je objavio K. Maly, a poslije njega redakciju je preuzela Ž. Bjelčić koja je uz podršku pojedinih autora objavila tri opsežna djela (1967, 1974, 1983). Osim Beck-a za istraživanje flore BiH izuzetno je zaslužan K. Maly koji je prikupio veliku herbarsku zbirku u Zemaljskom muzeju i objavio veliki broj radova o flori BiH (Prilozi za floru Bosne i Hercegovine I-X). Pored Maly-ja za istraživanja flore Bosne i Hercegovine vezuju se imena F. Fiala-e i S. Plavšića koji su kao članovi biološkog odjeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu zaslužni za formiranje dragocijenih herbarskih zbirki. Nakon osnivanja Univerziteta u Sarajevu floristička istraživanja u BiH dobivaju novi zamah i širinu. Za ogroman broj podataka o flori i vegetaciji, do tada još nedovoljno istraženih područja, zaslužan

je veliki broj botaničara među kojima se ističu Ritter-Studnička, Slavnić, Batnica, Bjelčić, Kutleša, Fukarek, Lakušić, Šilić, Stefanović, Grgić, Redžić i mnogi drugi.

U posljednjih nekoliko decenija provode se detaljnija istraživanja, sa ciljem utvrđivanja diverziteta vaskularne flore na teritoriji naše zemlje. Za novija istraživanja zaslužani su botaničari poput Abadžić, Ballian, Barudanović, Bogunić, Boškailo, Brujić, Đug, Hasanbegović, Jasprica, Koljanin, Lubarda, Maslo, Mataruga, Marić, Macanović, Mašić, Milanović, Muratović, Pavlović-Muratpahić, Petronić, Stupar, Šabanović, Šarić, Škondrić, Šoljan, Šumatić, Topalić-Trivunović, Vojniković i drugi.

Prema katalozima herbara Zemaljskog muzeja u Sarajevu, na prostoru BiH zabilježeno je prisustvo 3700 vrsta cvjetnica i 60 vrsta paprati (Fukarek, 1983), ali se smatra da je prema novijim shvatanjima taj broj daleko veći. Tako Redžić et al. (2008) iznosi podatak da floru viših biljaka čini 4403 taksona u rangu vrsta (3317) i podvrsta (1086), od čega su sjemenice zastupljene sa 4334, a paprati sa 69 taksona. Urađen je značajan napredak u inventarizaciji vaskularne flore objavljivanjem publikacije „Flora Srpske“ (Stupar et al., 2021). Ovako velike razlike u broju vrsta vaskularne flore BiH nastale su zbog određenih taksonomskih nedostataka, nedorečenosti kao i neusaglašneih kriterijuma odomaćenosti introdukovanih vrsta i njihovog mjesta u florističkom spisku.

Najznačajniji centri florističkog diverziteta u BiH su visokoplaninski regioni među kojima se posebno ističu planinski masivi Maglića, Volujaka i Zelengore, zatim hercegovački kompleks Prenj, Čvrstica, Čabulja i Velež (Bjelčić & Šilić, 1971) kao i planine Orjen i Bijela gora koje se karakterišu prisustvom velikog broja vrsta koje pripadaju južноеvropskoplaninskoj horološkoj grupi. Istraživanjima florističkog bogatstva kanjonskih dolina konstatovano je da ova područja predstavljaju regione izuzetno visokog florističkog diverziteta. Među kanjonima se posebno ističu sliv Drine i Neretve, koje se osim što predstavljaju centre florističkog bogatstva u BiH predstavljaju refugijume za veliki broj paleoendemita i tercijernih relikata (Lakušić & Redžić, 1989).

U okviru flore Bosne i Hercegovine, paprati (Pteridophyta) su zastupljene sa 69 vrsta i podvrsta što čini 1,56% od ukupne flore, golosjemenice (Gymnospermae ili Pinophyta) sa 47 vrsta (1,06%), dikotile (Dicotyledones ili Magnoliopsida) sa 3.551 vrstom i podvrstom (80,6%) monokotile (Monocotyledones ili Liliopsida) sa 783 vrste i podvrste (17,5%).

U razdjelu golosjemenica (Gymnospermae) najviše je zastupljena klasa četinara (Pinopsida) sa tri familije (Pinaceae, Cupressaceae i Taxaceae), pri čemu familije Pinaceae i Cupressaceae (21 vrsta i podvrsta) imaju relativno veliki broj vrsta u poređenju sa brojem vrsta četinara nekih drugih država južne Evrope. Rodovi *Juniperus* i *Pinus* se izdavaju florističkim bogatstvom u odnosu na preostale monotipske ili oligotipske rodove *Abies*, *Picea* i *Taxus*.

Floristički najbogatiji razdio u vaskularnoj flori Bosne i Hercegovine su skrivenosjemenice (Magnoliophyta), odnosno dikotile (Dicotyledones ili Magnoliopsida) i monokotile (Monocotyledones ili Liliopsida) koje čine 98% ukupne vaskularne flore naše zemlje. Pri tome, približno 80% otpada na dikotile, a 18 na monokotile. U vaskularnoj flori Bosne i Hercegovine familije sa najvećim brojem vrsta i podvrsta su Asteraceae (864 taksona), zatim Fabaceae (328), Poaceae (303), Brassicaceae (231), Rosaceae (226), Lamiaceae (197), Caryophyllaceae (185), Scrophulariaceae (172), Apiaceae (164), Cyperaceae (132), Ranunculaceae (113), Orchidaceae (73), Liliaceae (98), Boraginaceae (64), Campanulaceae (62), Euphorbiaceae (42), Polygonaceae (37), Rubiaceae (36), Dipsacaceae (33), Iridaceae (25) Chenopodiaceae i Crassulaceae (21) itd. (Tabela 3.17).

Tabela 3.17 Pregled familija sa najvećim brojem vrsta i podvrsta flore BiH (Redžić et al., 2008)

Familija	BiH	Familija	BiH
Compositae (Asteraceae)	864	Orchidaceae	73
Leguminosae (Fabaceae)	328	Liliaceae	98
Gramineae (Poaceae)	303	Boraginaceae	64
Brassicaceae	231	Campanulaceae	62
Rosaceae	226	Euphorbiaceae	42
Lamiaceae	197	Polygonaceae	37
Caryophyllaceae	185	Rubiaceae	36
Scrophulariaceae	172	Dipsacaceae	33
Apiaceae	164	Iridaceae	25
Cyperaceae	132	Chenopodiaceae	21
Umbelliferae	125	Crassulaceae	21
Ranunculaceae	113		

Spektar najzastupljenih familija flore Bosne i Hercegovine u određenoj mjeri odstupa od taksonomske analize flore Balkana (Turrill, 1929). Naime, flora BiH se zbog relativno malog uticaja Mediterana, kao i zbog visokih planina koje predstavljaju barijeru širenja mediteranske klime odlikuje prevashodno srednjeevropskim i alpskim uticajima.

Flora BiH karakteriše se jakim srednjeevropskim i alpskim uticajima, ali nosi i obilježja mediteranskog florističkog i filogenetskog uticaja koji prodire nešto dublje u kopno dolinama velikih rijeka. Familija Compositae (Asteraceae) u taksonomskom spektru flore BiH zauzima prvo mjesto što je i očekivano s obzirom da je ona najbogatija rodovima i vrstama u cijelom Holarktičkom florističkom carstvu, pri čemu se taksonomski diverzitet ove familije pravilno povećava od sjevera prema jugu. Visoko mjesto u ukupnom spektru flore BiH imaju familije Leguminosae (Fabaceae), Gramineae (Poaceae) i Brassicaceae. To ukazuje na snažne srednjeevropske, evroazijske i mediteranske florističke uticaje, jer se ove familije karakterišu velikim brojem predstavnika u Holarktiku.

Ono što floru Bosne i Hercegovine čini nadasve zanimljivom je znatan broj endemičnih biljaka (Tabela 3.18). Dosadašnje procjene ukazuju na postojanje 450 endemičnih taksona što predstavlja 10,3% flore Bosne i Hercegovine (Redžić et al., 2008). Slične podatke navodi i Bjelčić (1987). Ovako veliki broj endemičnih taksona predstavlja procjenu koja je obuhvatila ne samo one vrste koje su rasprostranjenjem ograničene na teritoriju Balkana, već žive i van granica poluostrva. Ipak, ovako veliki procenat je daleko manji u poređenju sa skoro 27% endemita balkanske flore (Turrill, 1929).

Prema podacima Lubarda et al. (2014) i Lubarda (2019) balkansku endemičnu floru Bosne i Hercegovine čini manji broj vrsta. Naime, na teritoriji BiH do sada je zabilježeno 309 balkanskih endemičnih biljaka u rangju vrste i podvrste.

Tabela 3.18 Pregled endemičnih taksona vaskularne flore BiH (Izvor: Lubarda et al., 2014, Lubarda, 2019) kolona BiH označava endeme samo u BiH

Takson	FBiH	RS	BiH
<i>Picea omorika</i> (Pančić) Purk.		1	
<i>Thesium auriculatum</i> Vandas	1	1	
<i>Polygonum albanicum</i> Jáv.	1	1	
<i>Minuartia bosniaca</i> (Beck) K. Malý	1	1	
<i>Minuartia graminifolia</i> (Ard.) K. Malý subsp. <i>clandestina</i> (Port.) Mattf.	1	1	
<i>Minuartia handelii</i> Mattf.	1		1
<i>Arenaria gracilis</i> Waldst. & Kit.	1	1	
<i>Cerastium decalvans</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>decalvans</i>	1	1	
<i>Cerastium decalvans</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>leontopodium</i> (Stoj. & Stef.) Niketić		1	
<i>Cerastium dinaricum</i> Beck & Szyszylk.	1	1	
<i>Cerastium grandiflorum</i> Waldst. & Kit.	1	1	
<i>Cerastium ligusticum</i> Viv. subsp. <i>trichogynum</i> (Möschl) P.D.Sell & Whitehead	1	1	
<i>Cerastium malyi</i> (T. Georgiev) Niketić subsp. <i>malyi</i>	1	1	
<i>Cerastium malyi</i> (T. Georgiev) Niketić subsp. <i>serpentini</i> (Novák) Niketić	1	1	
<i>Cerastium rectum</i> Friv. subsp. <i>rectum</i>	1	1	
<i>Gypsophila spergulifolia</i> Griseb.	1	1	
<i>Dianthus ciliatus</i> Guss. subsp. <i>dalmaticus</i> (Čelak.) Hayek	1	1	
<i>Dianthus cruentus</i> Griseb. subsp. <i>cruentus</i>	1	1	
<i>Dianthus freynii</i> Vandas	1		1
<i>Dianthus integer</i> Vis. subsp. <i>integer</i>	1	1	
<i>Dianthus knappii</i> (Pant.) Borbás		1	
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>bertisceus</i> Rech. f.		1	
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>nodosus</i> (Tausch) Hayek	1	1	
<i>Heliosperma pusillum</i> (Waldst. & Kit.) Hoffmanns. subsp. <i>monachorum</i> (Vis. & Pančić) Niketić & Stevan.	1	1	
<i>Silene pusilla</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>malyi</i> (H. Neumayer) Grueter & Burdet	1	1	
<i>Silene reichenbachii</i> Vis. subsp. <i>reichenbachii</i>	1	1	
<i>Silene retzdorffiana</i> (K. Malý) H. Neumayer	1		
<i>Silene sendtneri</i> Boiss. subsp. <i>sendtneri</i>	1	1	
<i>Silene tommasinii</i> Vis.		1	
<i>Helleborus multifidus</i> Vis. subsp. <i>multifidus</i>	1	1	
<i>Aquilegia dinarica</i> Beck	1	1	
<i>Aquilegia grata</i> Maly ex Zimmeter		1	
<i>Aquilegia nikolicii</i> (Niketić) Niketić & Cikovac		1	
<i>Aconitum toxicum</i> Reichenb. subsp. <i>bosniacum</i> (G. Beck) Niketić	1	1	
<i>Pulsatilla halleri</i> (All.) Willd. subsp. <i>rhodopaea</i> (Stoj. & Stef.) K.Krause	1	1	
<i>Ranunculus concinnatus</i> Schott	1	1	
<i>Corydalis blanda</i> Schott subsp. <i>blanda</i>		1	
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv. subsp. <i>incisa</i> Lidén	1		
<i>Pseudofumaria alba</i> (Miller) Lidén subsp. <i>acaulis</i> (Wulfen) Lidén	1	1	
<i>Pseudofumaria alba</i> (Miller) Lidén subsp. <i>leiosperma</i> (Conrath) Lidén	1	1	
<i>Erysimum linariifolium</i> Tausch	1	1	
<i>Barbarea balcana</i> Pančić	1		
<i>Barbarea bosniaca</i> Murb.	1	1	1
<i>Cardamine carnosa</i> Waldst. & Kit.	1	1	
<i>Cardamine fialae</i> Fritsch	1		1

Takson	FBIH	RS	BiH
<i>Cardamine rupestris</i> (O.E.Schultz) K.Malý	1		
<i>Aubrieta columnae</i> Guss. subsp. <i>croatica</i> (Schott, Nyman & Kotschy) Mattf.	1	1	
<i>Alyssum moellendorffianum</i> Asch. ex Beck	1		1
<i>Alyssum scardicum</i> Wettst.	1	1	
<i>Aurinia corymbosa</i> Griseb.	1	1	
<i>Fumana bonapartei</i> Maire & Petitm.	1	1	
<i>Viola beckiana</i> F. Fiala ex Beck subsp. <i>beckiana</i>	1	1	1
<i>Viola chelmea</i> Boiss. & Heldr. subsp. <i>vratnikensis</i> Gáyér & Degen	1		1
<i>Viola elegantula</i> Schott	1	1	
<i>Viola polyodonta</i> W.Becker		1	1
<i>Viola prenja</i> Beck	1		1
<i>Viola pseudaeolica</i> Tomović, Melovski & Niketić		1	
<i>Linum capitatum</i> Kit. ex Schult. subsp. <i>capitatum</i>	1	1	
<i>Linum elegans</i> Spruner ex Boiss.		1	
<i>Euphorbia capitulata</i> Rchb.	1	1	
<i>Euphorbia glabriflora</i> Vis.	1	1	
<i>Euphorbia gregerseii</i> K. Malý ex Beck	1		1
<i>Euphorbia montenegrina</i> (Bald.) K. Malý	1	1	
<i>Euphorbia pancicii</i> Beck		1	
<i>Haplophyllum boissieranum</i> Vis. & Pančić		1	
<i>Polygala croatica</i> Chodat	1	1	
<i>Acer heldreichii</i> Orph. ex Boiss. subsp. <i>heldreichii</i>	1	1	
<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. & C. A. Mey. subsp. <i>intermedium</i> (Pančić) Palam.	1	1	
<i>Rhamnus orbiculata</i> Bornm.	1	1	
<i>Saxifraga blavii</i> (Engl.) Beck	1	1	
<i>Saxifraga prenja</i> Beck	1	1	
<i>Sibiraea laevigata</i> (L.) Maxim.	1		
<i>Potentilla montenegrina</i> Pant.	1	1	
<i>Potentilla speciosa</i> Willd. subsp. <i>illyrica</i> Soják	1	1	
<i>Potentilla visianii</i> Pančić		1	
<i>Geum bulgaricum</i> Pančić	1		
<i>Alchemilla amphiargyrea</i> Buser		1	
<i>Alchemilla lanuginosa</i> Rothm.	1	1	
<i>Alchemilla vranicensis</i> Pawl.	1		1
<i>Astragalus fialae</i> Degen	1		
<i>Oxytropis dinarica</i> (Murb.) Wettst. subsp. <i>dinarica</i>	1	1	
<i>Oxytropis prenja</i> (Beck) Beck	1	1	
<i>Vicia montenegrina</i> Rohlena	1	1	
<i>Vicia ochroleuca</i> Ten. subsp. <i>dinara</i> (Borbás) Rohlena	1	1	
<i>Lathyrus binatus</i> Pančić	1	1	
<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	1	1	
<i>Trifolium medium</i> L. subsp. <i>balcanicum</i> Velen.	1		
<i>Trifolium pignanii</i> Fauché & Chaub.		1	
<i>Anthyllis aurea</i> Welden		1	
<i>Cytisus tommasinii</i> Vis.	1	1	
<i>Petteria ramentacea</i> (Sieber) C. Presl	1	1	
<i>Genista sylvestris</i> Scop. subsp. <i>dalmatica</i> (Bartl.) H. Lindb.	1	1	
<i>Onobrychis montana</i> DC. subsp. <i>scardica</i> (Griseb.) P. W. Ball	1	1	

Takson	FBiH	RS	BiH
<i>Daphne malyana</i> Blečić		1	
<i>Eryngium palmatum</i> Pančić & Vis.	1	1	
<i>Bupleurum karglii</i> Vis.	1	1	
<i>Bunium alpinum</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>alpinum</i>	1	1	
<i>Pimpinella serbica</i> (Vis.) Benth. & Hooker fil. ex Drude	1	1	
<i>Seseli globiferum</i> Vis.	1	1	
<i>Seseli tomentosum</i> Vis.	1		
<i>Athamanta turbith</i> (L.) Brot. subsp. <i>haynaldii</i> (Borbás & R. Uechtr.) Tutin	1	1	
<i>Chaerophyllum coloratum</i> L.	1	1	
<i>Primula kitaibeliana</i> Schott	1		
<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt subsp. <i>suaveolens</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Strid	1	1	
<i>Moltkia petraea</i> (Tratt.) Griseb.	1	1	
<i>Onosma stellulata</i> Waldst. & Kit.	1	1	
<i>Halacsya sendtneri</i> (Boiss.) Dörf.	1	1	
<i>Verbascum baldaccii</i> Degen	1		
<i>Verbascum durmitoreum</i> Rohlena		1	
<i>Verbascum glabratum</i> Friv. subsp. <i>bosnense</i> (K. Malý) Murb.	1	1	
<i>Verbascum nicolai</i> Rohlena		1	
<i>Verbascum niveum</i> Ten. subsp. <i>visianianum</i> (Rchb.f.) Murb.	1		
<i>Linaria rubioides</i> Vis. & Pančić subsp. <i>rubioides</i>		1	
<i>Scrophularia bosniaca</i> Beck	1	1	
<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>tristis</i> (K. Malý) V. Nikolic	1	1	
<i>Veronica saturejoides</i> Vis.	1	1	
<i>Rhinanthus asperulus</i> (Murb.) Soó	1	1	
<i>Rhinanthus dinaricus</i> Murb.	1	1	1
<i>Rhinanthus illyricus</i> (Sterneck) Soó	1		1
<i>Pedicularis brachyodonta</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>brachyodonta</i>	1	1	
<i>Pedicularis brachyodonta</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>grisebachii</i> (Wettst.) Hayek	1	1	
<i>Pedicularis brachyodonta</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>montenegrina</i> (Janka ex Nyman) D. A. Webb	1	1	
<i>Pedicularis heterodonta</i> Pančić	1	1	
<i>Melampyrum hoermannianum</i> K. Malý	1	1	
<i>Melampyrum trichocalycinum</i> Vandas	1	1	
<i>Pinguicula balcanica</i> Casper subsp. <i>balcanica</i>	1	1	
<i>Teucrium arduinii</i> L.	1	1	
<i>Sideritis romana</i> L. subsp. <i>purpurea</i> (Talbot ex Benth.) Heywood	1	1	
<i>Stachys anisochila</i> Vis. & Pančić	1	1	
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>velebitica</i> (A. Kern.) Hayek	1	1	
<i>Stachys recta</i> L. subsp. <i>baldaccii</i> (K. Malý) Hayek	1	1	
<i>Stachys scardica</i> (Griseb.) Hayek		1	
<i>Stachys serbica</i> Pančić	1	1	
<i>Salvia brachyodon</i> Vandas		1	
<i>Salvia sonklaraii</i> Pant.	1		1
<i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze subsp. <i>majoranifolium</i> (Mill.) Govaerts		1	
<i>Clinopodium alpinum</i> (L.) Kuntze subsp. <i>orontium</i> (K. Malý) Govaerts	1	1	1
<i>Clinopodium dalmaticum</i> (Benth.) Bräuchler & Heubl		1	
<i>Micromeria croatica</i> (Pers.) Schott	1	1	
<i>Micromeria kernerii</i> Murb.		1	

Takson	FBiH	RS	BiH
<i>Micromeria parviflora</i> Rchb.	1	1	
<i>Satureja horvatii</i> Šilić subsp. <i>horvatii</i>		1	
<i>Satureja subspicata</i> Bartl. ex Vis. subsp. <i>subspicata</i>	1	1	
<i>Thymus bracteosus</i> Vis. ex Benth.	1	1	
<i>Plantago reniformis</i> Beck	1	1	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. subsp. <i>adriaticum</i> (Beck) Markgraf	1	1	
<i>Vincetoxicum huteri</i> Vis. & Asch.	1	1	
<i>Asperula hercegovina</i> Degen	1		
<i>Asperula scutellaris</i> Vis.	1	1	
<i>Asperula wettsteinii</i> Adamović	1	1	
<i>Galium firmum</i> Tausch	1	1	
<i>Viburnum maculatum</i> Pant.		1	
<i>Lonicera formanekiana</i> Halácsy subsp. <i>hectoderma</i> Blečić & E. Mayer		1	
<i>Lonicera glutinosa</i> Vis.		1	
<i>Valeriana bertiscea</i> Pančić	1	1	
<i>Cephalaria flava</i> (Sibth. & Sm.) Szabó subsp. <i>flava</i>	1		
<i>Cephalaria pastricensis</i> Dörfel. & Hayek	1	1	
<i>Succisella petteri</i> (Jos. Kern. & Murb.) Beck	1	1	
<i>Knautia albanica</i> Briq.		1	
<i>Knautia clementii</i> (Beck) Ehrend	1		
<i>Knautia dinarica</i> (Murb.) Borbás subsp. <i>dinarica</i>	1	1	
<i>Knautia magnifica</i> Boiss. & Orph.		1	
<i>Knautia pancicii</i> Szabó		1	
<i>Knautia sarajevensis</i> (Beck) Szabó	1	1	
<i>Knautia travnicensis</i> (Beck) Szabó	1	1	
<i>Knautia visianii</i> Szabó	1		
<i>Scabiosa fumarioides</i> Vis. & Pančić		1	
<i>Campanula hercegovina</i> Degen & Fiala	1	1	
<i>Campanula hofmannii</i> (Pant.) Greuter & Burdet	1	1	1
<i>Campanula moesiaca</i> Velen.	1	1	
<i>Campanula portenschlagiana</i> Schult.	1		
<i>Campanula waldsteiniana</i> Schult.	1	1	
<i>Asyneuma pichleri</i> (Vis.) D. Lakušić & F. Conti	1	1	
<i>Phyteuma pseudorbiculare</i> Pant.	1	1	
<i>Edraianthus caricinus</i> Schott, Nyman & Kotschy	1	1	
<i>Edraianthus croaticus</i> Kerner	1	1	
<i>Edraianthus dalmaticus</i> (A.DC.) A.DC.	1	1	
<i>Edraianthus hercegovinicus</i> K. Malý	1		
<i>Edraianthus montenegrinus</i> Horák		1	1
<i>Edraianthus x murbeckii</i> Wettst.	1	1	
<i>Edraianthus niveus</i> Beck	1		1
<i>Edraianthus serpyllifolius</i> (Vis.) A. DC.	1	1	
<i>Edraianthus sutjeskiae</i> Lakušić ex Surina & D. Lakušić		1	1
<i>Edraianthus tenuifolius</i> (Waldst. & Kit.) A. DC.	1	1	
<i>Galatella sedifolia</i> (L.) Greuter subsp. <i>illyrica</i> (Murb.) Greuter	1	1	
<i>Gnaphalium pichleri</i> Murb.		1	
<i>Achillea abrotanoides</i> (Vis.) Vis.	1	1	
<i>Achillea ageratifolia</i> (Sm.) Benth. & Hook. f. subsp. <i>serbica</i> (Nyman) Heimerl		1	

Takson	FBiH	RS	BiH
<i>Leucanthemum chloroticum</i> A. Kern. & Murb.	1	1	
<i>Leucanthemum illyricum</i> (Horvatić) Vogt & Greuter	1		
<i>Tanacetum cinerariifolium</i> (Trevir.) Sch.Bip.	1	1	
<i>Petasites doerfleri</i> Hayek	1	1	
<i>Senecio hercynicus</i> Herborg subsp. <i>dalmaticus</i> (Griseb.) Greuter	1	1	
<i>Senecio hercynicus</i> Herborg subsp. <i>durmitorensis</i> Herborg		1	
<i>Senecio thapsoides</i> DC. subsp. <i>visianianus</i> (Vis.) Vandas	1	1	
<i>Tephroses crassifolia</i> (Schult.) Griseb. & Schenk	1	1	
<i>Tephroses papposa</i> (Rchb.) Schur subsp. <i>wagneri</i> (Degen) B. Nord.		1	
<i>Amphoricarpos autariatus</i> Blečić & E. Mayer subsp. <i>autariatus</i>	1	1	
<i>Amphoricarpos neumayerianus</i> (Vis.) Greuter		1	
<i>Carduus ramosissimus</i> Pančić	1	1	
<i>Klasea radiata</i> (Waldst. & Kit.) Á. Löve & D. Löve subsp. <i>cetinjensis</i> (Rohlena) Greuter & Wagenitz	1	1	
<i>Centaurea derventana</i> Vis. & Pančić		1	
<i>Centaurea glaberrima</i> Tausch subsp. <i>divergens</i> (Vis.) Hayek	1	1	
<i>Centaurea glaberrima</i> Tausch subsp. <i>glaberrima</i>	1	1	
<i>Centaurea incompta</i> Vis.		1	
<i>Centaurea murbeckii</i> Hayek	1	1	1
<i>Centaurea nicolae</i> Bald.		1	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>smolinensis</i> (Hayek) Dostál	1	1	1
<i>Centaurea phrygia</i> L. subsp. <i>bosniaca</i> (Murb.) Hayek	1	1	
<i>Cyanus tuberosus</i> (Vis.) Soják	1		
<i>Hypochaeris maculata</i> L. subsp. <i>pelivanovicii</i> (Velen.) Hayek	1	1	
<i>Reichardia macrophylla</i> Vis. & Pančić	1	1	
<i>Lactuca pancicii</i> (Vis.) N. Kilian & Greuter	1	1	
<i>Crepis pantocsekii</i> (Vis.) Latzel		1	
<i>Hieracium albanicum</i> Freyn subsp. <i>albanicum</i>	1		
<i>Hieracium austroslavicum</i> K. Malý & Zahn		1	
<i>Hieracium bifidum</i> Hornem. subsp. <i>caesiotropum</i> K. Malý & Zahn	1	1	1
<i>Hieracium bifidum</i> Hornem. subsp. <i>polytricholepium</i> Zahn		1	
<i>Hieracium bifidum</i> Hornem. subsp. <i>stenolepidotropum</i> K. Malý & Zahn	1		1
<i>Hieracium bjeluschae</i> K. Malý & Zahn subsp. <i>barathron</i> K. Malý & Zahn	1	1	1
<i>Hieracium bjeluschae</i> K. Malý & Zahn subsp. <i>bjeluschae</i>	1	1	
<i>Hieracium bjeluschae</i> K. Malý & Zahn subsp. <i>melacense</i> K. Malý & Zahn		1	1
<i>Hieracium bosniacum</i> Freyn subsp. <i>banjanum</i> (K. Malý & Zahn) Greuter		1	1
<i>Hieracium bosniacum</i> Freyn subsp. <i>bosniacum</i>		1	
<i>Hieracium brevilanosum</i> Degen & Zahn	1		
<i>Hieracium bupleuroides</i> C. C. Gmelin subsp. <i>pseudoschenkii</i> Rohlena & Zahn	1		
<i>Hieracium calophyllum</i> R. Uechtr. subsp. <i>calophylloides</i> (Rohlena & Zahn) Zahn		1	
<i>Hieracium calophyllum</i> R. Uechtr. subsp. <i>calophyllum</i>		1	
<i>Hieracium calophyllum</i> R. Uechtr. subsp. <i>hercegovanicum</i> (Freyn & Vandas) Greuter		1	
<i>Hieracium cernagorae</i> Zahn subsp. <i>doljaninum</i> (K. Malý & Zahn) Greuter	1		1
<i>Hieracium cernagorae</i> Zahn subsp. <i>pseudotommasinii</i> (Rohlena & Zahn) Greuter		1	
<i>Hieracium chalcidicum</i> Boiss. & Heldr. subsp. <i>divaricatum</i> (Fr.) Greuter	1	1	
<i>Hieracium coloriscapum</i> Rohlena & Zahn subsp. <i>coloriscapum</i>	1		
<i>Hieracium coloriscapum</i> Rohlena & Zahn subsp. <i>parunicum</i> Schütt & Zahn	1		
<i>Hieracium flexicaule</i> Freyn & Vandas subsp. <i>flexicaule</i>	1	1	

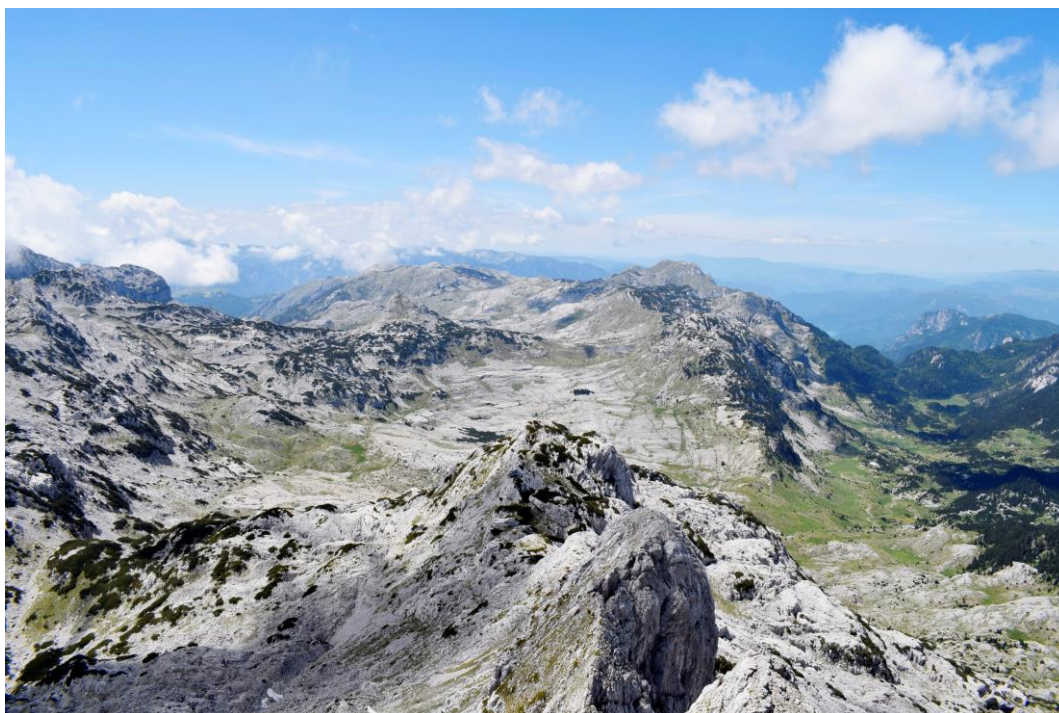
Takson	FBiH	RS	BiH
<i>Hieracium grossianum</i> Zahn subsp. <i>grossianum</i>	1		1
<i>Hieracium guentheri-beckii</i> Zahn subsp. <i>guentheri-beckii</i>	1	1	
<i>Hieracium guentheri-beckii</i> Zahn subsp. <i>ortisanum</i> Fiedler & Zahn	1		1
<i>Hieracium guglerianum</i> Zahn subsp. <i>guglerianum</i>		1	
<i>Hieracium gymnocephalum</i> Pant. subsp. <i>gymnocephalum</i>	1	1	
<i>Hieracium gymnocephalum</i> Pant. subsp. <i>laxipellitum</i> Zahn		1	
<i>Hieracium heterogynum</i> (Froel.) Gutermann subsp. <i>heterogynum</i>	1		
<i>Hieracium heterogynum</i> (Froel.) Gutermann subsp. <i>substupposum</i> (Rohlena & Zahn) Greuter	1		
<i>Hieracium incisiceps</i> Rohlena & Zahn	1		
<i>Hieracium macrodon</i> Nägeli & Peter subsp. <i>macrodon</i>	1	1	
<i>Hieracium macrodon</i> Nägeli & Peter subsp. <i>paklenicae</i> Degen & Zahn		1	
<i>Hieracium macrodon</i> Nägeli & Peter subsp. <i>pseudomacrodon</i> (Rohlena & Zahn) Zahn		1	
<i>Hieracium macrodon</i> Nägeli & Peter subsp. <i>rupicolifrons</i> Zahn	1		1
<i>Hieracium macrodontoides</i> (Zahn) Zahn subsp. <i>macrodontoides</i>	1	1	
<i>Hieracium melanothyrsus</i> K. Malý & Zahn	1	1	1
<i>Hieracium naegelianum</i> Pančić subsp. <i>ferdinandi-regis</i> Zahn		1	
<i>Hieracium naegelianum</i> Pančić subsp. <i>maglicense</i> Beck & Zahn		1	
<i>Hieracium naegelianum</i> Pančić subsp. <i>naegelianum</i>	1	1	
<i>Hieracium pannosum</i> Boiss. subsp. <i>friwaldii</i> (Rchb. f.) Freyn	1		
<i>Hieracium pichleri</i> A. Kern. subsp. <i>anastrum</i> (Degen & Zahn) Zahn	1		
<i>Hieracium pichleri</i> A. Kern. subsp. <i>pichleri</i>		1	
<i>Hieracium pichleri</i> A. Kern. subsp. <i>pseudadamovicii</i> Zahn		1	
<i>Hieracium praecurrens</i> Vukot. subsp. <i>leptocephaloides</i> Zahn	1	1	
<i>Hieracium praecurrens</i> Vukot. subsp. <i>megaladenophyes</i> Malý & Zahn	1		
<i>Hieracium praecurrens</i> Vukot. subsp. <i>scotophyllum</i> (Vuk.) Zahn		1	
<i>Hieracium praecurrens</i> Vukot. subsp. <i>subumbellirumum</i> K. Malý & Zahn	1	1	1
<i>Hieracium praecurrens</i> Vukot. subsp. <i>zvijezdae</i> Loschnigg & Zahn	1	1	1
<i>Hieracium prenanthoides</i> Vill. subsp. <i>auriflorens</i> Zahn	1	1	
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>caespitiferum</i> (K. Malý & Zahn) Zahn		1	1
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>horridentiferum</i> (K. Malý & Zahn) Zahn	1		1
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>jablanense</i> (K. Malý & Zahn) Zahn	1		1
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>multisinuatum</i> (K. Malý & Zahn) Zahn	1	1	1
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>platyodontozoum</i> (K. Malý & Zahn) Zahn	1	1	1
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>stenolepioides</i> (Zahn) Zahn	1	1	
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>treskavicae</i> (K. Malý & Zahn) Zahn	1		1
<i>Hieracium scheppigianum</i> Freyn subsp. <i>scheppigianum</i>	1	1	
<i>Hieracium scheppigianum</i> Freyn subsp. <i>volujakense</i> Zahn	1	1	
<i>Hieracium sparsum</i> Friv. subsp. <i>deralense</i> Horvat & Pawł.	1		1
<i>Hieracium sparsum</i> Friv. subsp. <i>ottomalicum</i> Zahn	1		1
<i>Hieracium sparsum</i> Friv. subsp. <i>subsparsiflorum</i> (Degen & Zahn) Zahn	1		
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>brandisii</i> (Freyn) Greuter	1	1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>lanifolium</i> (Nägeli & Peter) Freyn	1	1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>nipholeucum</i> Zahn		1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>plumulosum</i> (A.Kern.) Freyn	1	1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>suborieni</i> Zahn	1	1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>sublanifolium</i> Zahn	1	1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>thapsiforme</i> (Asch. & Kantiz) Freyn	1	1	

Takson	FBiH	RS	BiH
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>trichobrachion</i> Zahn	1	1	
<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch subsp. <i>waldsteinii</i>	1	1	
<i>Hieracium tommasinianum</i> K. Malý subsp. <i>setosissimum</i> (Nägeli & Peter) Gottschl.	1	1	
<i>Hieracium tommasinianum</i> K. Malý subsp. <i>tommasinianum</i>	1	1	
<i>Pilosella macutensis</i> (K. Malý & Zahn) Soják		1	1
<i>Allium guttatum</i> Steven subsp. <i>dalmaticum</i> (A. Kern. ex Janchen) Stearn	1	1	
<i>Lilium bosniacum</i> (Beck) R. M. Fritsch	1	1	
<i>Fritillaria messanensis</i> Raf. subsp. <i>gracilis</i> (Ebel) Rix	1	1	
<i>Scilla lakusicii</i> Šilić		1	
<i>Scilla litardierei</i> Breistr.	1	1	
<i>Hyacinthella dalmatica</i> Chouard	1	1	
<i>Crocus dalmaticus</i> Vis.	1	1	
<i>Iris orjenii</i> Bräuchler & Cikovac		1	
<i>Iris pseudopallida</i> Trinajstić	1	1	
<i>Helictotrichon blavii</i> (Ascherson & Janka) C. E. Hubb.	1	1	
<i>Sesleria albicans</i> Kit. ex Shultes subsp. <i>angustifolia</i> (Hackel & Beck) Deyl	1	1	
<i>Sesleria insularis</i> Sommier subsp. <i>sillingeri</i> (Deyl) Deyl	1	1	
<i>Sesleria latifolia</i> (Adamović) Degen	1		
<i>Sesleria robusta</i> Schott & al. subsp. <i>robusta</i>	1	1	
<i>Sesleria serbica</i> (Adamović) Ujhelyi		1	
<i>Sesleria ujhelyii</i> Strgar	1	1	
<i>Festuca bosniaca</i> Kumm. & Sendtn. subsp. <i>chlorantha</i> (Beck) Markgr.-Dann.	1	1	
<i>Festuca hercegovinica</i> Markgr.-Dann.	1	1	
<i>Festuca korabensis</i> (Markgr.-Dann.) Markgr.-Dann.		1	
<i>Festuca nitida</i> Schult. subsp. <i>macrathera</i> (Hack.) Foggi & Signorini	1	1	
<i>Bromopsis moellendorffiana</i> (Asch. & Graebn.) Holub	1	1	1
<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fr.) Soó subsp. <i>bosniaca</i> (Beck) Soó	1	1	

Na teritoriji Bosne i Hercegovine, kao i na čitavom Balkanu, osnovni tip endemizma je visokoplaninski. U tom pogledu na prostoru Bosne i Hercegovine izdvajaju se Maglić i Volujak sa 147 endemičnih taksona i hercegovački endemski centar Prenj (Slika 3.31), Čvrstica i Čabulja sa 135 endemita.

Osim visokoplaninskog endemizma, na teritoriji Bosne i Hercegovine izražen je edafski endemizam, vazan za određene specifične geološke podloge. Posebno interesovanje botaničara, još od sredine 19. vijeka pa do danas fokusirano je na serpentinitisku floru. Savremenim florističkim istraživanjima serpentinitiske endemične flore Balkanskog poluostrva utvrđeno je da područje okoline Višegrada i Rudog (13) te Zavidovića (10) na teritoriji Bosne i Hercegovine predstavljaju staništa sa najvećim brojem obligatnih serpentinitiskih endemita (Stevanović et al., 2003).

Rasprostranjenje endemične flore na teritoriji Bosne i Hercegovine je veoma neravnomjerno. Panonski i peripanonski dijelovi sjeverne Bosne odlikuju se relativno malim brojem endemičnih vrsta ili ih nema. Idući od nizijskih regiona sjeverne preko srednje Bosne, taj broj se pravilno povećava i najveći je u visokoplaninskim oblastima, a posebno u onim gdje se osjeća veći uticaj mediteranskog florističkog klimata.



Slika 3.31 Prenj - dio hercegovačkog endemskog centra „Prenj, Čvrsnica i Čabulja“ (Foto: A. Macanović)

Naročiti značaj flori Bosne i Hercegovine čine brojni stenoendemiti te lokalni endemiti. Među njima je 43 endemita, koji su sa svojim raspostranjenjem striktno vezani za teritoriju Bosne i Hercegovine, a 79 endemičnih taksona ima areale koji su dio i susjednih zemalja. Svakako su najznačajnije one biljne vrste i podvrste koji kao ostaci iz davne geološke prošlosti žive samo na području BiH, a naročito one koje su svojim raspostranjenjem ograničene na jedan ili mali broj lokaliteta. Takvi taksoni su: *Minuartia handelii*, *Dianthus freynii*, *Barbarea bosniaca*, *Cardamine fialae*, *Alyssum moellendorffianum*, *Viola prenja*, *Euphorbia gregersenii*, *Alchemilla vranicensis*, *Rhinanthus dinaricus*, *Clinopodium alpinum* subsp. *orontium*, *Campanula hofmannii*, *Edraianthus niveus*, *E. hercegovinus*, *E. sutjeskae*, *Bromopsis moellendorffiana* i druge.

Floristička raznovrsnost može se kvantitativno izraziti odnosom broja vrsta date flore prema površini teritorije na kojoj su one konstatovane. Kao jedan od kvantitativnih pokazatelja gustine flore, a posredno i diverziteta, uporedno je prikazan logaritamski odnos broja vrsta i površine teritorija (vrsta/km²) država Balkanskog poluostrva, pri čemu neke od država (Slovenija, Turska, Rumunija) većim svojim dijelom ne pripadaju teritoriji Balkanskog poluostrva. Položaj flore Bosne i Hercegovine u sistemu flora zemalja Balkanskog poluostrva je na zavidnom nivou, jer na ovako maloj površini nalazi se veliki broj biljaka (Tabela 3.19).

Podaci o ugroženosti biljnih vrsta u Bosni i Hercegovini mogu se naći u nekoliko publikacija: Crvene liste, Uredba o zaštićenim vrstama, dodaci Evropske direktive o staništima i dodaci Bernske konvencije. Prvi popis ugroženih biljnih vrsta objavljuje Šilić (1996), u kojem predlaže 678 biljnih vrsta, od kojih je prema IUCN kategorijama sledeća raspodjela: izumrle 3 vrste, vjerovatno izumrle 5, jako ugrožene 43, ugrožene ili ranjive 286, rijetke ili potencijalno ugrožene 289 i nedovoljno poznatih 52 (stare IUCN kategorije).

Tabela 3.19 Odnos broja vrsta i veličine teritorije zemalja Balkanskog poluostrva (preuzeto iz Stevanović et al. 1999 modifikovano)

Teritorija		Broj vrsta	Površina km ²	Log (S)/Log (X)
Bosna i Hercegovina (Fukarek ,1956)	sp.+ ssp.	3760	51129	0,759
Srbija (Stevanović et al., 1995)	sp.	3272	88361	0,710
	sp.+ ssp.	3662		0,710
Crna Gora (Stevanović et al., 1995)	sp.	2920	13812	0,836
	sp.+ ssp.	3136		0,844
Grčka (Strid & Tan, 1997)	sp.+ ssp.	5700	132562	0,733
Albanija (Walter & Gillett, 1998)	sp.	3031	28748	0,780
Bugarska (Velčev & Kožuharov, 1992)	sp.	3572	110 669	0,704
	sp.+ ssp.	4400		0,722
Rumunija (Walter & Gillett, 1998)	sp.	3400	237500	0,657
Hrvatska (Walter & Gillett, 1998)	sp.	3000	56538	0,752
Slovenija (Trpin & Vreš, 1995)	sp.+ ssp.	3216	20251	0,813
Turska (Walter & Gillett, 1998)	sp.	8650	780576	0,668
Balkansko poluostrvo (Stevanović et al., 2003)	sp.	8000	532000	0,682

Kategorizacija ugroženih vrsta se kasnije za BiH objavljuje na entiteskom nivou. U Federaciji Bosne i Hercegovine usvojena je Crvena lista ugroženih biljaka, životinja i gljiva (Sl. novine FBiH, br. 07/14) u kojoj se navodi 659 vrsta, kategoriziranih po sljedećim kategorijama: nedovoljno podataka DD - 161, posljednja briga LC - 52, gotovo ugrožene NT - 58, ranjive VU - 173, ugrožene EN - 145, kritično ugrožene CR - 69, izumrle EX - 1. Kao kritično ugrožene navode se npr. *Eranthis hiemalis*, *Drosera rotundifolia*, *Minuartia handelii*, *Fritillaria meleagris*, *Cypripedium calceolus* i druge. Na ugroženost biljnih vrsta ukazuje Redžić (2012), gdje ističe da zbog prekomjerne eksploatacije biljaka u ljekovite ili druge svrhe, posebno su ugrožene: *Gentiana lutea*, *Menyanthes trifoliata*, *Arnica montana*, *Adonis vernalis* i druge. Sa ciljem konkretne zaštite vrste, na teritoriji Federacije BiH donosen je Pravilnik o mjerama zaštite za strogo zaštićene vrste i podvrste (2020) u kojoj se navode ukupno 233 vrste (Sl. novine FBiH, br. 21/2020).

Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (Sl. glasnik RS, br. 124/12) daje popis od ukupno 818 biljnih taksona, ne navodeći pri tome kategorije ugroženosti za biljne vrste. Sa ciljem konkretne zaštite vrste, na teritoriji Republike Srpske donosena je Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (2020) u kojoj se navode ukupno 294 vrste (Sl. glasnik RS, br. 20/14). Sa ciljem ispunjavanja obaveza Bosne i Hercegovine u oblasti zaštite prirode na putu /u članstvo Evropske unije, urađeno je nekoliko projekata koji se tiču priprema za uspostavljanje evropske ekološke mreže Natura 2000. Natura mreža prozilazi iz smjernica Habitat Direktive Evropske unije, a koja sadrži dodatke o popisu konzervacijski značajnih i jako ugroženih vrsta. Kao konzervacijski značajne biljne vrste koje zahtijevaju prioritetnu zaštitu staništa prema Habitat direktivi, a rasprostranjene su na teritoriji Bosne i Hercegovine su: *Adenophora lilifolia* (mirisna žljezdača), *Aquilegia kitaibelii* (Kitajbelova kandlika), *Arabis scopoliana* (Skopolijev repnjak), *Asplenium adulterinum* (nerpava slaznica), *Cypripedium calceolus* (gospina papučica), *Campanula serrata* (brdski zvončić), *Echium russicum* (zmijoglavka), *Eleocharis carniolica* (kranjska jezernica), *Eryngium alpinum* (planinski kotrljan), *Gladiolus palustris* (močvarna gladiola), *Himantoglossum adriaticum* (jadranska kozonoška), *Liparis loeselii* (cretnjača), *Marsilea quadrifolia* (četvorolisna raznorotka), *Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* (velika sasa), *Scilla litardierei* (livadski procjepak), *Serratula lycopifolia* (nerazgranjena pilica) i *Tozzia carpathica* (karpatska gušara) (Milanović et al.,

2015). Bosna i Hercegovina je potpisnica Bernske konvencije, odnosno Konvencije Savjeta Europe o očuvanju europske divlje flore i faune i prirodnih staništa. Od prioriternih vrsta za zaštitu i očuvanje navedenih u dodatku 1 Bernske Konvencije u BiH su prisutne: *Aquilegia kitaibelii*, *Caldesia parnassifolia*, *Cypripedium calceolus*, *Eleocharis carniolica*, *Eryngium alpinum*, *Mandragora officinarum*, *Marsilea quadrifolia*, *Orchis provincialis*, *Pyrola chlorantha*, *Salvinia natans*, *Trapa natans* i *Typha shuttleworthii*. Neke od njih su prisutne u jako razvijenim populacijama, kao što je *Trapa natans* (hidroakumulacija Modrac, Hutovo blato), dok su druge zastupljene sa jako malom brojnošću i zahtijevaju striktnu zaštitu.

Nedostaci u znanju:



- Proučavanje flore i vegetacije na prostoru BiH ima dugu tradiciju.
- Postoji neusaglašenost oko broja vrsta vaskularnih biljaka koje žive na teritoriji BiH.
- Dosadašnji podaci o florističkom bogatstvu i raznovrsnosti flore baziraju se na podacima koji su stari i nepotvrđeni.
- Jedan od nedostataka vezanih za vaskularne biljake je nedovoljan broj kvalifikovanog kadra (botaničari, ekolozi) koji se bave vaskularnim biljkama.
- Takođe je potrebno publikovati „Crvenu listu flore Federacije BiH“ i „Crvenu listu flore Republike Srpske“ (bazirane na recentnom stanju populacija, a ne na literaturnim podacima), kartirati vrste flore Bosne i Hercegovine koje su od međunarodnog značaja, ili su globalno, regionalno ili lokalno ugrožene.
- Potrebno je formirati jedinstveni informacioni sistem o flori sa posebnim naglaskom na ugrožene vrste.

Ključni nalazi:



- Postoji veliki broj istraživanja vaskularne flore BiH, ali su pojedina područja i dalje floristički slabo proučena.
- Velikom broju vrsta prijete opasnost od iščezavanja zbog konverzije staništa, klimatskih promjena, invazivnih vrsta, prekomjerne eksploatacije i zagađivanja.

3.6.9 Mahovine

Autor teksta: Biljana Lubarda

Uvod

Mahovine su veoma stara i primitivna grupa viših biljaka koje se karakterišu posebnom građom i specifičnom ekologijom u odnosu na ostale više biljke (Schuster, 1976). U ekološkom pogledu mahovine imaju "podređenu" ulogu, u odnosu na vaskularne biljke, u najvećem broju kopnenih i vodenih staništa (Stevanović et al., in Stevanović & Vasić, 1995).

Pretpostavlja se da na Zemlji živi između 22000 i 27000 vrsta mahovina, od kojih je prema nekim autorima čak 18000 vrsta pravih mahovina (Bryopsida), 8500 vrsta jetrenjača (Marchanthiopsida - Hepaticae p.p.) i 300 vrsta rogljastih mahovina (Anthocerotopsida) (Abramov & Abramova, 1978).

Prema podacima WCMC (WCMC, 1988) u svijetu živi znatno manje oko 17000 vrsta mahovina i jetrenjača.

Stepen istraženosti mahovina u Bosni i Hercegovini

Briološka istraživanja u Bosni i Hercegovini započela su sa Sendtnerom u drugoj polovini 19. vijeka. U periodu između dva rata flora mahovina nije istraživana, da bi tek u drugoj polovini doživjela svoj maksimalan procvat. Najznačajnije priloge u istraživanju mahovina BiH dali su Pavletić (1955), Ritter-Studnička (1956, 1956, 1951, 1957) i Grgić (1972; 1980; 1982).

U posljednjih nekoliko desetina godina postoji velika praznina u terenskim istraživanjima, iako je objavljeno nekoliko novih zapisa za BiH (Brujić et al., 2011; Bucalo et al., 2007; Grgić, 2010; Pantović et al., 2017; Sabovljević et al., 2010). Najnovija istraživanja flore briofita BiH odnose se na sintetske radove u kojima je diverzitet ove grupe biljaka prikazan zajedno sa drugim zemljama jugoistočne Evrope (Sabovljević et al., 2008; Sabovljević & Natcheva, 2006).

Prema Redžiću i saradnicima (Redžić et al., 2008), na prostoru Bosne i Hercegovine je ustanovljen relativno visok diverzitet mahovina. Prema nepotpunim podacima, ova grupa biljaka broji 565 vrsta iz 187 rodova, koji pripadaju dvjema klasama. U flori mahovina posebno su interesantni neki endemični taksoni koji su na prostoru naše zemlje zabilježeni a to su: *Pseudoleskea illyrica* Glow, *Trichostomum brevifolium* Sendt., *Ctenidium distiguendum* Glow, *Antitrichia curtipendula* (L.) Brid. f. *pristoides* (Glow.) Horvat, *Eucladium angustifolium* (Jur.) Glow., *E. verticillatum* (L.) B. S. G. subsp. *commutatum* Glow., *Didymodon bosniacus* Glow. *Bryum schleicheri* Schwägr. *varbosniacus* Wstf.

Dostupne reference o mahovinama u BiH daju podatke za nešto više od 560 vrsta jetrenjača i mahovina (Hodgetts & Lockhart, 2020; 2008 Sabovljević et al., 2008; Sabovljević & Natcheva, 2006). Ovaj broj vrsta i rodova u Bosni i Hercegovini mora se uzeti kao približan, s obzirom da još postoje nedovoljno istražena područja u kojima mahovine čine značajnu komponentu.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji veliki broj referenci čiji je osnovni predmet istraživanja flora mahovina Bosne i Hercegovine.
- Ne postoji ni vremenski ni prostorni kontinuitet istraživanja, a rasprostranjenje pojedinih taksona je uglavnom potpuno nepoznato i dostupno samo za mali broj vrsta.
- Jedan od nedostataka vezanih za ovu grupu je nedostatak kvalifikovanog i specijalizovanog kadra.

Ključni nalazi:



- Istraživanja su periodična i nesistematska.

3.6.10 Lišajevi

Autori teksta: Dalibor Ballian, Tarik Treštić

Uvod

Talus lišaja se sastoji od dvije komponente - autotrofnog fikobionta (cijanobakterije i alge) i heterotrofnog mikobionta (gljive) koji tvore jedno biološko suživljenje, a koje se odlikuje naročitim morfološkim tipovima i fiziološko - biokemijskim procesima (Sitte et al., 1998). Rastu sporo i dugo žive, a dolaze na vrlo različitim supstratima (kamenu, tlu, na i u drveću, staklu, kostima, koži, željezu i drugim supstratima). Utjecaj životinja na lišaje može biti izravan i neizravan (Sitte et al., 1998).

Tek 1867. godine konstatovano je da se radi o specijalnom i specifičnom načinu života kojeg čine dva potpuno različita simbiotska organizma: gljiva (veoma često iz razdjela Ascomycota), te cijanobakterija i algi iz razdjela Cyanophyta (Cyanobacteria) ili razdjela Chlorophyta. Uloga lišaja u prirodi je mnogostruka. Lišaji reagiraju na zagađenost zraka i zato se koriste za opću ocjenu stupnja zagađenosti okoliša. S lišajima su povezane brojne životinje, prvenstveno beskralježnjaci, a i krupne životinje koje se njima hrane.

Značajni su u procesu stvaranja biomase i tla jer raspadom tijela lišaja na površinu tla dopijevaju mnoge tvari od kojih nastaje humus. Lišajске kiseline mogu štetno djelovati na rast viših biljaka, a također koče razvoj bakterija i klijanje sjemena. S druge strane, lišaji igraju ulogu zaštitnika drveća, jer mnoge vrste proizvode tvari koje koče razvoj gljiva uzročnika truleži. Lišajске tvari igraju određenu ulogu kao pioniri pripreme supstrata za druge organizme.

Stepen istraženosti lišajeva u Bosni i Hercegovini

Literatura koja tretira status lišajeva u Bosni i Hercegovini dosta je siromašna, a lišajevi se obično samo spominju kao sastavni dio ekosustava i procjenjuje njihova brojnost vrsta. Prve zapise o lišajevima u Bosni i Hercegovini objavio je Sendtner (1848), kao bilješke u izvještaju o svom putovanju 1847. godine. Čitava zbirka sa njegovog putovanja obuhvata 56 svojiti i objavljena je u suradnji s Kummerom (Kummer & Sendtner, 1894). Sljedeći prilog temelji se na zbirkama autora Weissa (Weissa, 1865) iz područja Šuma kod Trebinja (selo Karagić i planina Vlastica) danih krajem 1865. godine. Körber (Körber, 1867a; 1867b) je proučavao određene uzorke lišaja. Dva desetljeća kasnije Beck von Mannagetta sakupio je kolekciju lišajeva 1885., 1888. i 1893. godine, a rezultate su objavili Zahlbruckner i Beck (1886; 1889).

Prvi lihenolog koji je posjetio Bosnu i Hercegovinu 1886. godine bio je Lojka, koji je opisao nekoliko vrsta (1886) a obilje materijala ostalo je neobrađeno. Nylander (1886; 1887) opisao je dvije nove vrste na temelju Lojkinih uzoraka u herbaru. Zahlbruckner (1890) objavio je prvi znanstveni materijal koji je pored Lojkinog i Nylanderovog uključio i materijal iz zbirke Hübla koji je bio iz Hercegovine. Brandis (1891) izvijestio o 58 vrsta lišajeva iz okolice Travnika.

Zahlbruckner (1895) je analizirao i taksonomski obradio ostale uzorke iz Lojkinog materijala koji je sakupljen 1886. godine, zajedno s drugim zbirkama lišajeva od Brandisa, Schwartzta i Malya, te naveo tadašnji broj poznatih vrsta lišajeva u Bosni i Hercegovini, 288 vrsta. Protić (1903; 1904), Handel-Mazetti et al. (1905) i Vierhapper (1906) dopunjuju taj broj. Dvořák (1923) je sistematizirao

popise iz 1917. i 1918. na lichenologa Suze koji je posjetio našu zemlju. Rezultate opsežne mađarske ekspedicije iz 1918. godine kada je sakupljen obiman materijal objavio je Szatala (1930).

Nakon tih nalaza lišajevima u Bosni i Hercegovini bavi se Kušan (1931), koji analizira veliku kolekciju Maly-a u Zemaljskom Muzeju BiH, a materijal je iz brojnih nalazišta širom zemlje. Kušan (1953) već za Bosnu i Hercegovinu prikazuje 500 svojiti u svom izvanrednom prikazu lišajeva Jugoslavije. Nakon toga Krause i Klement (1958) i Ritter-Studnička i Klement (1968) proučavali su lišajeve na serpentinu i našli nove svojite.

Poznati češki lihenolog Vězda posjetio je Bosnu i Hercegovinu te našao i odredio 16 novih svojiti (1966a; 1966b; 1967b; 1968a; 1968b; 1969; 1979) i objavio druge zapise o njihovim taksonomskim statusima (1958; 1965; 1967a; 1968c; 1973). Pišút (1968; 1971) piše o svojitama koje je registrirao tijekom terenskih istraživanja u Bosni i Hercegovini. Murati (1992; 1993) u svojim djelima navodi već 432 poznate svojite iz Bosne i Hercegovine u svojoj flori lišajeva. Opći popis biološke raznolikosti lišajeva mediteranske regije u okviru projekta „OPTIMA sekcija lišajeva“ objavio je Nimis 6087 (1996).

Noviji floristički radovi koji se bave lišajevima u Bosni i Hercegovini uključuju radove Christensen (1994), Weckesser i Višnjić (2005), koji analiziraju prašumu Ravna Vala na Igmanu, Bilovitz i Mayrhofer (2009), koji izvještavaju o 27 novih vrsta na temelju uzoraka iz herbarija zemaljskog muzeja u Sarajevu. Bilovitz & Mayrhofer (2010a) prikazuju stanje lišajeva u Nacionalnom parku Sutjeska, Bilovitz et al. (2011) u Nacionalnom parku Una, Ozimec (2015) u Parku prirode Blidinje. Bilovitz i Mayrhofer (2010b) pripremaju prvu listu diverziteta lišajeva Bosne i Hercegovine, dok autori Mayrhofer et al. (2019) proširuju listu uz korekcije i daju novi detaljniji pregled lišajeva u našoj zemlji.

Prema posljednjim podacima diverzitet lišajeva je procenjen i trenutno je poznato 648 vrsta (4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva), 13 neliheniziranih ili sumnjivo liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva (lišajske askomicete) (Mayrhofer et al., 2019).

Nedostaci u znanju:



- Do sada nije bilo sistematskog istraživanja koja bi dala stvarnu sliku brojnosti vrsta lišajeva u Bosni i Hercegovini.

Ključni nalazi:



- Lišajevi u Bosni i Hercegovini nisu potpuno istraženi, a trenutno je poznato 648 vrsta sa 4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva, te 13 neliheniziranih ili sumnjivo liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva (lišajske askomicete).
- Postoji trend degradacije staništa koje uz klimatske promjene može dovesti do gubitka otkrivenih vrsta, kao i vrsta koje još nisu detektovane.

3.6.11 Gljive

Autori teksta: Tarik Treštić, Svjetlana Lolić, Dalibor Ballian

Uvod

Gljive su svuda oko nas, u šumama, poljima, u tlu, u zgradama, u nama samim, gdje obično žive skrivenim načinom života (Boa, 2004). Najveći broj vrsta formira vrlo mala, golim okom teško uočljiva plodna tijela. Neke vrste gljiva uopšte ne plodonose ili još uvijek ne posjedujemo znanja o tom dijelu njihovog životnog ciklusa. Zbog teške identifikacije relativno mali broj ljudi se bavi istraživanjem gljiva, a još je manji broj među njima onih koji to rade na naučno utemeljenom pristupu. Treći ograničavajući razlog boljem poznavanju diverziteta gljiva su ograničena ulaganja u naučnoistraživački rad u ovoj oblasti. Procjenjuje se da su gljive druga po brojnosti skupina živih organizama na Zemlji. Zbog slabe istraženosti ovog živog svijeta procjene brojnosti se kreću u širokom dijapazonu (1-10 miliona vrsta). Neke procjene polaze od pretpostavke da se uz svaku biljnu vrstu, u prosjeku, naseljava 6-10 vrsta gljiva. Međutim, prevladava mišljenje da se veličina ovog carstva kreće u granicama 1-5 miliona vrsta (Boa, 2004; Jukić & Omerović, 2017; Læssøe & Petersen, 2019; Ušćuplić, 2004).

Gljive imaju brojne, vrlo važne funkcije u ekosistemima, ali su među najslabije istraženim organizmima na Zemlji. Veliki broj gljiva živi u simbiotskoj vezi s drvećem, grmljem i drugim biljkama te tako pomaže razvoj, stabilnost i vitalnost biljnih zajednica. Minerali u tlu potječu dijelom od razgradnje matičnih stijena, a dijelom od transformacije organske materije u anorgansku. Saprotrofne gljive razlažu mrtvu organsku materiju i omogućavaju njeno kruženje u ekosistemu. Usvajanje hranjivih sastojaka olakšano je povezivanjem korijena biljke i mikoriznih gljiva. Ovakva zajednica prisutna je na korijenu od preko 90% biljaka (Bonfante & Genre, 2010). Mikorizne gljive ublažavaju stres biljaka uzrokovan sušom jer se snabdijevanje vodom dijelom vrši protokom vode kroz hife. Posebno su korisne ektomikorizne gljive koje svojim hifama neznatno prodiru u tkivo korijena biljaka a ostatkom vegetativnog tijela na njegovoj površini višestruko povećavaju apsorpcionu površinu. Ektomikorizne gljive su posebno važne u opskrbi biljaka fosforom i azotom. Pošto ove gljive luče enzime kojim razlažu mrtvu organsku materiju, biljke mogu da usvajaju fosfor i azot koji se pritom oslobađaju prije nego ovi elementi postanu nedostupni biljkama zbog složenih kompeticijskih odnosa u tlu (Dighton, 2016). Ektomikorizne gljive imaju važnu ulogu pri osvajanju novih prostora od strane pojedinih vrsta drveća (širenje rubnog pojasa šume), jer je primijećeno da sjeme uspješnije klija i daje nove jedinke ako su u tlu prisutne spore ovih gljiva. Njih obično raznose životinje koje se hrane plodnim tijelima gljiva a potom, iz svog organizma, izbacuju spore gljiva (Jumpponen et al., 2022).

Od oko 2300 vrsta gljiva koje se sakupljaju u oko 110 zemalja svijeta, 78% je jestivih, 15% jestivih i ljekovitih, 6% ljekovitih i 1% ostalih upotreba (Boa, 2004). Jestive gljive važan su izvor hrane i prihoda širom svijeta. Gljive su važan izvor hrane i prihoda u svijetu a njihov značaj je posebno naglašen za vrijeme ratova i prirodnih katastrofa (Redžić et al., 2010). U periodu od 2015-2019. godine, vrijednost uvoza gljiva u BiH je iznosila od 25.000-190.000 US\$ dok je u istom periodu izvezeno gljiva u vrijednosti od 821.000-5.719.000 US\$ (FAOSTAT). Iako su slabo istražene, čovjek sve vrijeme svog postojanja na Zemlji dijeli životni prostor s gljivama i koristi ih za svoje potrebe. One su mu važne kao izvor prihoda, za dobijanje ljekovitih i aktivnih materija, u bioremedijaciji

onečišćenih ekosistema i dr. Gljive su, između ostalog, jedan od razloga zbog kojeg čovjek boravi u prirodi, uživa u njihovoj raznovrsnosti, što pozitivno utiče na njegove društvene i produktivne osobine. Mnoge gljive se koriste kao narodni lijekovi širom svijeta. Većina ljekovitih gljiva se koristi kao stimulans za održavanje vitalnosti čovjeka, jačanje njegovog imunog sistema ili kao dopuna uobičajenim terapijama za liječenje tumornih bolesti kod ljudi. Suvremeni čovjek sve više ima potrebu da dio svog vremena provodi u prirodi. Boraveći u prirodi, čovjek uživa u pojavnim oblicima gljiva, u njihovim raznovrsnim oblicima, bojama, mirisima. Nažalost, čovjek često koristi prirodne resurse na neodrživ i neodgovoran način. Nepovratni gubitak pojedinih vrsta gljiva razlog sve veće zabrinutosti suvremenog čovjeka. Jedan od načina kako sačuvati biodiverzitet gljiva jeste i izdvajanje zaštićenih područja u kojim će ovi i drugi organizmi biti manje izloženi nepovoljnom uticaju čovjeka. Izdvajanjem specifičnih staništa koja su od značaja za opstanak pojedinih vrsta gljiva (Important Fungus Areas - IFA) teži se ka još efikasnijem uticaju provedenih zaštitnih mjera (Jukić & Omerović, 2017; Jukić et al., 2019).

Pregled istraživanja gljiva u Bosni i Hercegovini

Istraživanja gljiva u Bosni i Hercegovini počela su krajem 19. stoljeća. Protić je 1897. godine u okolini Vareša, prikupio i identificirao 9 vrsta sluznjača (*Myxomycetes*), 70 vrsta stapčara (*Basidiomycetes*) i jednu vrstu puhare (*Gastromycetes*) (Protić, 1898). Pri identifikaciji vrsta služio se makroskopskim karakteristikama gljiva koje je uspoređivao s informacijama u literaturi. Protić navodi da se od 80 vrsta gljiva koje je pronašao, njih 59 može smatrati prvim nalazom. Prethodnom popisu gljiva iz okoline Vareša, Protić (Protić, 1903) je dodao još 193 vrste gljiva među kojima su neke patogeni biljaka. Protić je istraživao i gljive oko Sarajeva gdje je zabilježio 173 vrste iz različitih skupina (Protić, 1904; Protić, 1936). U svom radu Handel-Mazzetti et al. (1905) navode popis od 12 vrsta gljiva. Poznavanju gljiva Bosne i Hercegovine doprinio je i Baudyš iz Praga koji je, analizom uzoraka iz zbirke Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, koje je najvećim dijelom prikupio Maly, tokom 1913. i 1914. godine identificirao 128 vrsta gljiva od kojih je 76 prvih nalaza za Bosnu i Hercegovinu. Na navedenom popisu nalaze se uglavnom patogeni biljaka kao i neke vrste gljiva koje su sakupljene u Hrvatskoj, Crnoj Gori i Albaniji. Prema Baudyš (1918) broj poznatih gljiva Bosne i Hercegovine je s njegovim popisom narastao na 500 vrsta.

Naredni izvor koji sadrži informacije o gljivama odnosi se na identifikaciju gljiva koje je prikupio Maly. Identifikaciju vrsta je uradio Picbauer, a popis sadrži 47 vrsta koje su patogeni biljaka (Picbauer, 1927). Isti autor je u narednim godinama popisu vrsta gljiva dodao još 398 najvećim dijelom patogenih gljiva biljaka (Picbauer, 1933; 1929; 1930; 1936). O višim gljivama (*Macromycetes*) u Bosni i Hercegovini vrijedan doprinos je dala Tortić iz Hrvatske. U nekoliko svojih radova je objavila nalaze 29 vrsta gljiva s područja Bosne i Hercegovine (Tortić, 1971, 1974, 1977, 1979, 1980, 1982, 1983, 1985, 1988; Tortić & Jelić, 1972; Tortić & Kotlaba, 1976). Focht je napisao nekoliko knjiga o višim gljivama u kojim su za pojedine vrste navedena nalazišta i u Bosni i Hercegovini (Slika 3.32) (Focht, 1996).

O višim gljivama u Bosni i Hercegovini pisali su Uščuplić i Tortić. U njihovim radovima i knjigama objavljene su vrste koje su najvećim dijelom pronađene u Bosni i Hercegovini. O gljivama koje uzrokuju bolesti šumskog drveća pisali su brojni autori (Ballian et al., 2022; Lazarev, 1970; 1971; 1974; 1976; 1980; 1983; 1984; Treštić & Spasojević, 2018; Treštić et al., 2001; 2003; Uščuplić, 1961, 1963; 1996; Uščuplić et al., 2007; Zahirović et al., 2019). Tokom istraživanja koja je Uščuplić proveo

u prašumskim rezervatima „Ravna vala“ na Igmanu i „Trstionica“ pored Kaknja utvrdio je 84 vrsta gljiva (Uščuplić & Treštić, 2003). Najsadržajnije djelo o gljivama koje je priredio Hasanbegović (Hasanbegović, 2008) je knjiga „Gljive - šumsko bogatstvo Bosne i Hercegovine“ u kojoj su predstavljene 103 vrste gljiva. U Fungimanija naveden je preliminarni popis s 456 vrsta gljiva koje su utvrđene na prostoru od Srednjeg do Olova (Jukić & Omerović, 2011), a nešto kasnije nekoliko rijetkih i manje poznatih vrsta gljiva (Jukić & Omerović, 2011; Jukić et al., 2011; Omerović, 2011).

Matočec & Ozimec (2013) su naveli 28 vrsta gljiva s područja Tomislavgrada. U studiji proglašenja Parka prirode „Lisina - Šibovi“, pronađeno je i determinisano 1429 vrsta gljiva (Gašić, 2014). Na području Banjaluke su tokom 2015. godine vršena istraživanja Basidiomycota koja su rezultirala preliminarnim popisom od 96 prisutnih vrsta na području Banj brda i 57 vrsta na području Glamočana (Blagić & Lolić, 2016; Lolić et al., 2019).



Slika 3.32 Rujnica (*Lactarius deliciosus*) (Foto: D. Šoljan)

Istraživanja gljiva tokom dvije godine na području Nacionalnog parka Sutjeska rezultirala su preliminarnim popisom od 66 vrsta gljiva, od kojih deset vrsta predstavlja izuzetno vrijedne nalaze (nova vrsta, prvi nalaz ili rijetka vrsta u svijetu) (Jukić & Omerović, 2015). (Jukić, 2016) & Jukić et al. (2018) su zabilježili nekoliko interesantnih vrsta gljiva u mediteranskom dijelu BiH (Klek). Jukić (2017) je utvrdio interesantne vrste gljiva i u šumama BiH: *Peziza montirivicola* (Igman) i *Trichophaea flavobrunnea* (Janj). U knjizi „Gljive reda Pezizales u Bosni i Hercegovini - Ugroženost, ekologija i biogeografija“ (Jukić & Omerović, 2017) predstavljaju 128 vrsta gljiva. Tokom istraživanja Dinarskih kraških polja i njihove važnosti za mikrobiotu, na području Bosne i Hercegovine zabilježene su 52 vrste gljiva (Matočec et al., 2019). Istraživanja koja su provedena na području Parka prirode „Orjen“ tokom 2019. godine rezultirala su brojnim nalazištima gljiva. Ukupno je registrovano 262 vrsta gljiva, od čega 70 pripada odjeljku Ascomycota, 191 vrsta odjeljku Basidiomycota i 1 vrsta pripada odjeljku Zygomycota (Jukić & Gašić, 2020). Tokom inventarizacija gljiva na teritoriji zaštićenih područja Kantona Sarajevo zabilježene su 402 vrste gljiva. Za 13 rijetkih vrsta gljiva koje rastu na istraživanim područjima navedene su i posebne mjere zaštite (Jukić & Omerović, 2020). Gljive Zaštićenog pejzaža „Konjuh“ predstavljene su u publikaciji koju su priredili Treštić et al. (2021). Preliminarni popis sadrži 399 vrsta gljiva. Na staništima oko 17 planinskih jezera na osam planina

i visoravni u BiH, evidentirano je 75 vrsta gljiva, (Jukić et al., 2022a). Na području Spomenika prirode „Tajan“ zabilježeno je 406 vrsta gljiva od čega 266 vrsta iz odjeljka Basidiomycota i 140 vrsta iz odjeljka Ascomycota (Jukić et al., 2022b). Na osnovu podataka u analiziranim literaturnim izvorima ukupno je utvrđeno preko 5250 nalazišta gljiva. S obzirom na to da nisu dostupni detaljni rezultati pojedinih istraživanja ne može se u podjednakoj mjeri utvrditi koliko nalazišta se odnosi na gljive odjeljaka Ascomycota i Basidiomycota. Tako su predstavnici askomiceta zabilježeni na najmanje 1500 nalazišta dok su gljive iz skupine bazidiomiceta potvrđene na najmanje 2.600 nalazišta u BiH.

U BiH ne postoji jedinstvena lista identifikovanih vrsta gljiva tako da trenutno nije moguće govoriti o broju vrsta gljiva koje naseljavaju prostore BiH. U literaturi se navodi podatak da su u BiH identifikovane 552 vrste gljiva od čega 51 vrsta iz odjeljka Ascomycota i 501 vrsta iz odjeljka Basidiomycota (Usčuplić & Redžić, 2009). Međutim, prema analiziranim literaturnim izvorima taj broj je zasigurno veći i prema procjenama istraživača gljiva u BiH, on uveliko premašuje 2000 vrsta. Na prisustvo gljiva u ekosistemima djeluju brojni faktori od kojih su najznačajniji oni koji određuju klimatske prilike u pojedinim godinama (količina i raspored padavine, visoke i niske temperature). Sezonsko plodonošenje vrsta gljiva najbolji je pokazatelj važnosti klimatskih prilika za njihov životni ciklus i razviće. S tim u vezi, svi poremećaji u ekosistemu direktno i indirektno se odražavaju i na mikofloru kao njegov dio.

Od načina korištenja zemljišta u najvećoj mjeri zavisi diverzitet gljiva na nekom području. Šumski ekosistemi se odlikuju najbogatijim diverzitetom i mikoriznih i saprotrofnih vrsta gljiva. U mješovitim i listopadnim šumama veće je učešće ektomikoriznih gljiva dok se četinarske šume karakterišu prevagom saprotrofnih vrsta gljiva. Potom slijede: tundre, obradivo zemljište, stepe, pašnjaci, kopnena vlažna područja i urbane površine. U svima njima više su zastupljene saprotrofne vrste gljiva (Andrew et al., 2019). Gljive koje naseljavaju obalna područja vodotoka ili jezera pod jakim su uticajem promjena stanišnih prilika uslijed: izgradnje mini hidrocentrala, regulacije vodotoka, učestalih promjena vodostaja i zagađenosti voda. Najveći stepen ugroženosti trpe akvatične i semi-akvatične vrste askomiceta koje naseljavaju riparijska staništa. Ova staništa gljiva u potpunosti su ovisna o stalnom vlaženju okolnog tla i trajnom natapanju ostataka zeljastih i drvenastih biljaka. Smanjenim protokom vode, isušivanjem ili prekidom cjelovitosti vodotoka nastaju promjene koje uzrokuju nestanak većeg broja vrsta gljiva koje žive na ovim staništima. Gljive nisu kvalitetno prepoznate u dosadašnjim aktivnostima na zaštiti biodiverziteta. Postojeći koncepti zaštite uglavnom su fokusirani na biljke i životinje (Senn-Irlet et al., 2007).

U nekoliko zemalja Evrope je po uzoru na koncept zaštite biljaka (Important Plant Area - IPA), predložen koncept zaštite gljiva preko 'Područja važna za gljive' (Important Fungi Area - IFA). U BiH je prema ovom konceptu zaštite gljiva do sada predloženo jedanaest područja važnih za gljive (IFA). Izdvajanje ovih područja bazira se na sljedećim kriterijima (Jukić et al., 2019):

1. Područja u kojim je zabilježena jedna ili veći broj ugroženih vrsta gljiva na globalnom/evropskom ili nacionalnom nivou ili su registrovane vrste s ograničenim rasprostranjenjem,
2. Područja na kojima je kroz dugogodišnja istraživanja zabilježen znatan i iznad prosječan diverzitet gljiva (minimalno 500 različitih vrsta),
3. Područja na kojima se nalaze ugrožena, specifična staništa,
4. Područja koja su nominirana i smatraju se značajnim za gljive, ali je prije svega potrebno izvršiti detaljnija istraživanja.

5. Područja na kojima je zabilježeno najmanje pet (ili poželjno više) indikatorskih vrsta gljiva za kvalitetu staništa, ne nužno ugroženih vrsta prema IUCN kriterijima (VU, EN ili CR) i ne nužno usko ograničenih vrsta.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji jedinstvena lista identifikovanih vrsta gljiva koje naseljavaju prostore BiH.

Ključni nalazi:



- Na osnovu literaturnih izvora zabilježeno je bogatstvo mikoflore u Bosni i Hercegovini. Ukupno je utvrđeno preko 4.750 nalazišta gljiva.
- U literaturi se navodi podatak da su u BiH identifikovane 552 vrste gljiva, ali je taj broj zasigurno veći i premašuje 2.000 vrsta.
- Najznačajniji direktni pritisci na gljive i njihova staništa su: konverzija staništa (bespravne i prekomjerne sječe, šumski požari, izgradnja šumskih saobraćajnica, dreniranje šumskog zemljišta, širenje urbanih područja, izgradnja mini hidrocentrala, regulacije vodotoka, učestale promjene vodostaja, zagađenje, prekomjerna eksploatacija i klimatske promjene.

3.6.12 Cijanobakterije i alge

Autori teksta: Svjetlana Lolić, Jasmina Kamberović

Uvod

Cijanobakterije (lat. *Cyanobacteria*) se i dalje u literaturi mogu naći pod nazivom modro-zelene alge budući da su se dugo svrstavale u grupu algi, međutim danas se svrstavaju u domen bakterija. Cijanobakterije su uglavnom jednoćelijski, kolonijalni ili končasti organizmi. Alge su eukariotski fotoautotrofni organizmi koji, za razliku od biljaka, nemaju diferenciran korijen, stablo i list. To je velika i raznovrsna grupa organizama koji mogu biti jednoćelijske, kolonijalne, sifonalne, končaste i višećelijske (parenhimatične) organizacije. Za razliku od cijanobakterija, pored eukariotskog tipa ćelije, one imaju celulozu u sastavu ćelijskog zida i kod većine je zastupljeno polno razmnožavanje. Kod najsloženije građenih vrsta je tijelo ili talus veoma slično biljkama, ali nikada ne dostižu histološku diferencijaciju kao vaskularne biljke (Blaženčić, 2020).

Do danas je u svijetu opisano preko 6.000 vrsta cijanobakterija. Međutim, procijeniti broj vrsta algi je veoma teško, prije svega jer među vodećim svjetskim algolozima ne postoji ujednačen stav oko toga koji se sve organizmi uopšte mogu smatrati algama. Termin alge obuhvata organizme koji pripadaju različitim carstvima, pa se tako njihovi predstavnici mogu naći u četiri carstva: Bacteria, Chromista, Protozoa i Plantae. U zavisnosti od toga koje sve organizme smatraju algama različiti autori daju i različite procjene njihove brojnosti koje se kreću od 30.000 vrsta pa i do preko milion (Guiry, 2012). U najvećoj svjetskoj bazi AlgaeBase u februaru 2021. godine je navedeno postojanje 159.984 različite vrste i podvrste algi (Guiry & Guiry, 2021). Kada se govori o diverzitetu algi mora se voditi računa da se one mogu naći u veoma različitim staništima. Iako su njihovo osnovno

stanište vodeni ekosistemi, različite vrste algi naseljavaju i zemljište ili ulaze u sastav simbiotskih zajednica sa drugim organizmima.

Stepen istraženosti cijanobakterija i algi u Bosni i Hercegovini

Prvi zapisi o cijanobakterijama i algama u Bosni i Hercegovini datiraju iz kraja XIX vijeka. Kummer i Sendtner su 1849. godine objavili nalaz dvije makroskopske alge: *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing, čije prisustvo su zabilježili u rijeci Trstionici kraj Kaknja i *Chara gymnophylla* A. Braun u rijeci Stavnji kraj Podlugova. Fikolog Ludwig Rabenchorst je u izvještaju o svom putovanju kroz Bosnu 1864. godine naveo prisustvo još dvije vrste algi: *Stauroneis truncate* J.W.G.Lund i *Cladophora crispata* (Roth) Kützing.

Prema podacima predstavljenim u prvom pregledu bibliografije vezane za hidrobiološka istraživanja u BiH koja je objavljena u časopisu *Acta Ichthyologica Bosniae et Hercegovinae*, u periodu od 1849-1955. godine, najveći doprinos u istraživanju diverziteta algi i cijanobakterija u ovom periodu dali su Beck, Gavazzi, Gutwinski, Karlinski, Kummer, Protić, Rabenchorst i Schaaraschmidt (Gligić, 1955). Mašić (2020) u časopisu *Phytologia Balcanica* je dao bibliografski pregled fikoloških istraživanja u BiH za period od 1849-2019. godine koji obuhvata ukupno 76 naučnih radova. Prema navedenim podacima značajan doprinos u fikološkim istraživanjima krajem dvadesetog i početkom dvadeset i prvog vijeka dali su: Blaženčić, Barudanović, Dedić, Hafner, Kamberović, Mašić, Redžić i dr. Blaženčić je sa saradnicima dala naročit doprinos u poznavanju biodiverziteta i distribucije hara na području čitavog Balkanskog poluostrva (1990, 2006, 2018), dok je Mašić 2021. (Mašić, 2021) istraživao distribuciju 17 vrsta centričnih dijatomeja na području BiH. Ostali autori su uglavnom ispitivali biodiverzitet cijanobakterija i algi na pojedinim lokalitetima. Tako je Blagojević sa saradnicima istraživao biodiverzitet cijanobakterija kraških izvorišta (Blagojević et al., 1976).

U biološkoj klasifikaciji gornjih tokova krških rijeka Pavletić & Matoničkin (1965) istražuju biološke zajednice navodeći vrste cijanobakterija i algi u zajednicama na rijeci Uni, Trebižat i Plivi. Fitoplanktonske zajednice Blidinje jezera istražuju Ivanković i Hafner (2012), dok u istraživanju epifitskih dijatoma na lokacijama Bjelašnice, Čvrsnice, Mostarskog blata i Trebižata značajan doprinos daju Hafner & Jasprica (2013). Cijanobakterije i alge rijeke Krivaje istražuju Blagojević i Hafner (1979). Cijanobakterijama u akumulaciji Bočac su se bavili i Vujčić et al. (Vujčić et al., 2012). Redžić je 1998. godine istraživala fitobentos rijeke Neretve, a 1991. godine fitobentos rijeke Une. Hafner i saradnici su dali doprinos u istraživanju mikrofita Une, Neretve i Cetine (Hafner et al., 1991; 2010). Kapetanović i saradnici su istraživali dijatomeje močvarnih staništa Bijambara, pri čemu su naveli prisustvo 45 novih taksona algi u BiH i opisali dvije potpuno nove vrste: *Sellaphora bosniaca* i *Sellaphora hafnerae* (Kapetanović et al., 2011). Kapetanović i Hafner (Kapetanović & Hafner, 2007) također istražuju vlažna staništa oko potoka i izvora na planini Vranici. Dedić i saradnici su ispitivali sastav algalne zajednice kraških izvora (2014 i 2015), dok su kasnije studije Dedić et al. (Dedić et al., 2019; 2021) usmjerene na istraživanje fitobentičkih zajednica kraške rijeke Bunice u smislu testiranja dijatomnih indeksa i upotrebe fitobentosa u monitoringu voda. Ispitivan je diverzitet fitoplanktona na močvarnom području Bardača (Lolić, 2013, 2014), a zajedno sa saradnicima je ispitivala sastav fitoplanktonske zajednice u jezeru na planini Manjača. Pregled biodiverziteta fitoplanktona u jezerima Zelengore dala je Gnjata (Gnjato, 2018; 2019).

Kamberović i saradnici su dali doprinos poznavanju zajednice dijatomeja u izvorima i potocima na planini Konjuh (Kamberović et al., 2016; 2019), Šeričke bare (Kamberović et al., 2017); jezera Modrac (Kamberović et al., 2019), kao i algalne zajednice rudarskih jama na području Tuzle (J. Kamberović & Barudanović, 2012). Lukić et al. (Lukić et al., 2019) se fokusira na istraživanje diverziteta dijatomeja industrijski onečišćene rijeke Oskove, dok Selimović et al. (2022) istražuju uticaj urbanog i industrijskog zagađenja na rijeku Spreču ukazujući na veće učešće halofilnih taksona algi.

Mašić i saradnici su ispitivali diverzitet dijatoma u izvorima na području planine Vranice (Mašić & Barudanović, 2020; Mašić et al., 2019), kao i diverzitet rijetke zlatne alge *Hydrurus foetidus* (2020 Mašić et al., 2020). Detaljan prikaz dijatomeja slivnog područja Jadranskog mora sa lokacijama rasprostranjenja opisuju Hafner i saradnici (Hafner et al., 2018; 2020), navodeći prisustvo 549 dijatomeja, odnosno 1086 taksona uključujući i priobalno područje Neuma u Jadranskom moru. To su ujedno i jedini podaci o marinskim algama na području BiH. U Bosni i Hercegovini je do sada zabilježeno prisustvo ukupno 2373 taksona algi, uključujući i morske vrste. Prisutno je 1859 različitih slatkovodnih i terestričnih vrsta cijanobakterija i algi (ukupno 2387 različitih formi i varijeteta), diferenciranih u 217 rodova u okviru 6 razdjela: Cyanobacteria, Rodophyta, Chromophyta (Heterokontophyta), Pyrrophyta (Dinoflagellata), Euglenophyta i Chlorophyta (Tabela 3.20). Pritom se ističe izrazito visok diverzitet vrsta unutar klase Bacillariophyceae (silikatne alge), kod kojih je navedeno prisustvo 881 vrste, 222 varijeteta i 15 formi. Rodovi najbogatiji vrstama su: *Navicula*, *Eunotia*, *Cymbella* itd. Sledeće po brojnosti u kvalitativnom smislu su zelene alge Chlorophyta sa ukupno 561 vrstom, 56 varijeteta i 7 formi, među kojima najveću brojnost vrsta ima rod *Cosmarium* (NBSAP BiH 2008-2015, 2008; Redžić et al., 2008).

Značajno je i prisustvo endemske vrste *Chara rohlenae* Wilhelm, koja je zabilježena samo u potoku Mratinje ispod Maglića (Blaženčić et al., 1995). Cijanobakterije su zastupljene sa 305 vrsta, među kojima su najbrojniji predstavnici rodova *Oscillatoria*, *Anabaena* i *Phormidium*. Među predstavnicima Euglenophyta dominiraju rodovi *Trachelomonas*, *Euglena* i *Phacus*, dok su među Pyrrophyta-ma najbrojniji predstavnici rodova *Gymnodinium*, *Peridinium* i *Cryptomonas*. Među algama iz grupe Chrysophyceae dominiraju predstavnici rodova *Dynobryon* i *Mallomonas* (Blaženčić et al., 1995; Dedić et al., 2014; Lolić et al., 2009; Lolić, 2013), dok je među algama iz grupe Xanthophyceae značajno prisustvo rijetke vrste *Hydrurus foetidus* (Mašić et al., 2020).

Prema Šestom nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine prema Konvenciji o biološkoj raznovrsnosti - NBSAP BiH 2015-2020 (2015) broj prisutnih slatkovodnih vrsta algi u BiH je daleko manji: ukupno je navedeno prisustvo 514 vrsta. Ovim izvještajem su obuhvaćene samo alge iz grupa Rodophyta, Chlorophyta, Xanthophyceae i Chrysophyceae, dok je za ostale organizme koji se tradicionalno ubrajaju u alge navedeno da pripadaju drugim taksonomskim grupama. Navedeno je prisustvo 461 vrste zelenih algi, 25 vrsta zlatnih algi, 15 vrsta crvenih algi i 13 vrsta žuto-zelenih algi, što je daleko manje nego što je predstavljeno u Četvrtom nacionalnom izvještaju iz 2009. godine. Jedan od mogućih razloga za ovakvo neslaganje jeste i činjenica da termin alge nije taksonomski pojam, kao i da je sistematika ove veoma heterogene grupe organizama u poslednjih dvadeset godina izložena značajnim promjenama. Iako istraživanje cijanobakterija i algi na području Bosne i Hercegovine ima dugu tradiciju, još uvijek je moguće pronaći i opisati nove vrste. Tako su autori Mašić et al. (2022) u sedimentnim naslagama koje su locirane na području općine Bugojno, tačnije u miocenskim naslagama, otkrili i opisali novi rod i novu vrstu silikatne alge. Novi

rod je zbog specifičnosti svoje frustule nazvan *Rimocostatus*, a vrsta je dobila ime prema gradu u kojem je i otkrivena i to: *Rimocostatus bugojnicus* gen. et sp. nov. (Mašić et al., 2022).

Tabela 3.20 Diverzitet slatkovodnih i terestričnih cijanobakterija i algi na području BiH

Takson	Rod	Vrsta (Redžić et al., 2008a)	Podvrsta	Varijetet	Forma	Vrsta (NBSAP BiH 2015-2020)
Cyanobacteria	36	305	-	1	4	
Chlorophyceae	65	242	-	25	2	461
Charophyceae	33	319	-	31	5	
Euglenophyta	4	21	-	-	-	
Pyrrophyta (Dinoflagellata)	5	20	-	-	2	
Rhodophyta	7	20	-	1	-	15
Bacillariophyceae	57	881	1	222	15	
Chrysophyceae	12	32	-	4	-	25
Xanthophyceae	4	21	-	-	-	13
Ukupno	217	1859	1	284	28	514

Jedini dostupni podaci o algama Jadranskog mora na području Neuma su predstavljeni u radu Hafner et al. (2018) i njime su obuhvaćene isključivo fitobentoske silikatne alge. Identifikovano je prisustvo ukupno 425 penatnih i 58 centričnih silikatnih algi na specijskom i infraspecijskom nivou. Najveći broj predstavnika su imali rodovi: *Mastogloia* (46 taksona), *Navicula* (36), *Diploneis* (35), *Nitzschia* (34), *Amphora* (31) i *Cocconeis* (27).

U svrhu proučavanja biodiverziteta cijanobakterija i algi svakako je jedan od najvažnijih budućih zadataka određivanje areala vrsta. Ovakav tip istraživanja u Bosni i Hercegovini kada su u pitanju alge i cijanobakterije gotovo da uopšte ne postoji.

Nedostaci u znanju:



- Alge i cijanobakterije su među najslabije istraženim grupama organizama u Bosni i Hercegovini.
- Ne postoji ni vremenski niti prostorni kontinuitet istraživanja, a raspodjela je poznato samo za mali broj vrsta.
- Jedini podaci o algama Jadranskog mora na području Neuma obuhvataju isključivo fitobentoske silikatne alge.
- Evidentna je potreba intenziviranja sistemskih istraživanja u oblasti inventarizacije, klasifikacije, identifikacije, utvrđivanja stepena ugroženosti i procjene stanja cijanobakterija i algi Bosne i Hercegovine.

Ključni nalazi:



- Cijanobakterije i alge u Bosni i Hercegovini su zastupljene sa 2373 vrste, od čega je 1859 slatkovodnih i terestričnih i 514 marinskih vrsta. Ovaj broj sigurno nije konačan, budući da postoji veliki broj staništa koja su nedovoljno istražena ili neistražena (dobro utvrđeno).
- Usljed konverzije staništa, zagađivanja i klimatskih promjena postoji realna opasnost da kroz gubitak staništa dođe do smanjenja biodiverziteta ove heterogene grupe organizama (utvrđeno, ali nekompletno).

3.6.13 Generalna ocjena stanja očuvanosti taksonomskih grupa

Autori teksta: Radoslav Dekić, Belma Kalamujić Stroil, Andrej Gajić, Lejla Velić, Amina Hrković-Porobija, Amra Kazić, Adnan Zimić, Emina Šunje, Nermina Sarajlić, Dragana Šnjegota, Adla Kahrić, Sadbera Trožić-Borovac, Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Jasmina Kamberović, Dalibor Ballian, Milan Mataruga, Tarik Treštić, Svjetlana Lolić

Generalna ocjena stanja očuvanosti i ključni pritisci na sve taksonomske grupe date su u tabeli 3.21.

Tabela 3.21 Ključni pritisci za sve grupe organizama (Izvor: autori sekcija u Procjeni)

Grupa organizama	Ključni pritisci
Ribe	<ul style="list-style-type: none"> - Izgradnjom hidroakumulacija nestaju mnoga mikrostaništa i mrjestilišta, prekida se komunikacija riječnog naselja donjeg i gornjeg toka rijeke i dolazi do izmjena u ekološkim uslovima staništa. - Prekomjeren i nekontrolisan ribolov, nelegalan ribolov (krivolov), korištenje nedozvoljenih sredstava za ribolov, neadekvatno poribljavanje. - Klimatske promjene koje su posebno izražene na određenim lokalitetima. Značajan pad vodostaja pojedinih vodotoka u ljetnim mjesecima i visoke temperature može dovesti do pomora riba. - Unošenje alohtonih vrsta riba koje predstavljaju opasnost za opstanak nativnih vrsta preko kompeticije za hranu i stanište.
Vodozemci	<ul style="list-style-type: none"> - Gradnja hidroakumulacija i izgradnja mini-hidroelektrana, hidromeliorativni zahvati i uspostava poljoprivrednih površina na močvarnim staništima kao i fragmentiranje staništa izgradnjom puteva i autoputeva značajno utiče na brojnost vodozemaca. - Zagađivanje voda organskim i neorganskim polutantima i čvrstim otpadom značajno utiče na kvalitet staništa. - Klimatske promjene dovode do isušivanja bara i močvara koje su vodozemcima osnovna staništa. - Pojava zaraze smrtonosnim patogenima postaje sve veći faktor izumiranja vodozemaca, posebno žaba.
Gmizavci	<ul style="list-style-type: none"> - Gmizavci su ugrožena grupa i postoje jasne indikacije da se njihov broj smanjuje uslijed konverzije staništa, zagađenja, bolesti, prekomjerne eksploatacije, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. - Smanjenje brojnosti pojedinih vrsta uzorkuju prirodne sukcesije livadskih ekosistema u šumske ekosisteme, konverzije staništa i stradanja na prometnicama, uticaj planinskog turizma, intenzivna (netradicionalna) ispaša i požari. - Zbog širenja poljoprivrednih površina, sve veće urbanizacije i izgradnje infrastrukture u Posavini alarmantno je pitanje opstanka nizijskih populacija gmizavaca na sjeveru BiH. - Ne postoje podaci o pritiscima na morske kornjače.
Ptice	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentacija staništa (isušivanje močvarnih staništa, uništavanje primarne vegetacije i urbanizacija) jedan je od glavnih razloga smanjenja broja ptica. Najviše su na udaru ptice pjevice ali i grabljivice. - Prekomjerna eksploatacija ptica koja se manifestuje kroz nelegalan lov ili krivolov.

Grupa organizama	Ključni pritisci
	<ul style="list-style-type: none"> - Namjerno ili slučajno trovanje kada ptica pojede zatrovan mamac ili sjeme, ili indirektno, kada pojede životinju koja je uginula od trovanja. - Stradanje od udara električne energije kao posljedica interakcije sa elektroenergetskom mrežom.
Sisari	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentacija i gubitak prirodnih staništa (krčenje šuma) dovodi do smanjenja populacija i smanjenja genetičke varijabilnosti. - Fragmentacija staništa dovodi do učestalog kontakta divljih životinja sa ljudima. - Izgradnjom autoputeva i puteva spriječena je komunikacija između jedinki unutar populacija što je jedan od značajnih faktora ugrožavanja sisara. - Prekomjerman, nedozvoljen i nekontrolisan lov, posebno trofejne lovne divljači, može ozbiljno narušiti stabilnost populacija (jelen, ris, medvjed, divlja svinja). - Zagađivanje staništa različitim polutantima utiče na stanje populacija nekih sisara. - U fauni BiH prisutne su i invazivne vrste sisara a njihov uticaj na autohtone vrste nije poznat.
Beskičmenjaci	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentacija i uništavanje staništa predstavlja najveći pritisak na većinu beskičmenjaka. - Klimatske promjene i širenje invazivnih vrsta predstavljaju opasnost autohtonim vrstama.
Vaskularne biljke	<ul style="list-style-type: none"> - Konverzija staništa, fragmentacija ili potpuni nestanak prirodnog staništa predstavlja posebnu prijetnju za sve biljne vrste, a posebno za one koje imaju ograničeno rasprostranjenje. - Isušivanje, eutrofizacija i meliorisanje malobrojnih preostalih bara, močvara i ritova pod vodenom vegetacijom prijeti da ozbiljno redukuje izuzetan floru ovih staništa. - Prekomjerna eksploatacija i antropozoogeni utjecaj (primjer šume u submediteranskom dijelu BiH koje su pretvorene u kamenjare). Prekomjerna eksploatacija ključni je pritisak na ljekovite i jestive biljke. - Zagađenje vazduha, vode i zemljišta (vještačka đubriva, pesticidi). - Klimatske promjene značajno utiču na fenologiju brojnih vrsta, sušenje biljnih zajednica usljed promjene distribucije padavina. - Otežana prirodna obnova pojedinih vrsta usljed promjena vodnog režima staništa koje nastaje izgradnjom nasipa uz same obale rijeka, ili zbog drugih melioraciono-irigacionih zahvata. - Sadržna plantaža brzorastućih klonova topola koja je potisnula autohtone zajednice vrba, crne i bijele topole. Širenje invazivnih vrsta naročito na staništima pod stalnim uticajem čovjeka predstavlja veliku prijetnju autohtonim vrstama.
Mahovine	<ul style="list-style-type: none"> - Isušivanje i melioracija bara, močvara i ritova direktno ugrožava zajednice. - Sječa šuma dovodi do nestanka specifičnih šumskih mikrostaništa i sa njima dobrog dijela šumske brioflore. - Danas jedan od možda od najvažnijih faktora ugrožavanja flore mahovina je izgradnja malih hidroelektrana. - Zagađenje vodotoka dovodi do velikih promjena u sastavu naselja sedrenih mahovina. - Iskorištavanje sedre i treseta značajno utiče na populacije mahovina.
Lišajevi	<ul style="list-style-type: none"> - Dosadašnja istraživanja lišajeva na području BiH ne pokazuju izražene pritiske na lišajeve.

Grupa organizama	Ključni pritisci
	<ul style="list-style-type: none"> - Ipak, u budućnosti se može očekivati da negativno uticaj kroz konverziju staništa i zagađivanje vazduha (SO₂).
Gljive	<ul style="list-style-type: none"> - Izmjene staništa usljed urbanizacije i izgradnje infrastrukture predstavlja prijetnju brojnost i diverzitet gljiva. - Uticaj zagađenja također negativno utječe na brojnost i diverzitet gljiva. - Napuštanje tradicionalnih načina korištenja zemljišta (smanjenje površina pod livadama koje se kose) također utiče na diverzitet i brojnost gljiva. - Prekomjerna eksploatacija i trgovina gljiva značajano smanjuje njihovu brojnost. - Gljive koje naseljavaju obalna područja vodotoka ili jezera pod jakim su pritiskom usljed: izgradnje mini hidrocentrala, regulacije vodotoka, učestalih promjena vodostaja i zagađenosti voda. - Najveći stepen ugroženosti trpe akvatične i semi-akvatične vrste askomiceta koje naseljavaju riparijska staništa.
Alge i cijano-bakterije	<ul style="list-style-type: none"> - Nesavjesno i neplansko djelovanje čovjeka, čime su neka staništa cijanobakterija i algi potpuno devastirana. - Utjecaj klimatskih promjena, sa sve više izraženim periodima visokih temperatura i dugotrajnih suša. - Korištenje pesticida i mineralnih đubriva, koji spiranjem dospijevaju u vodene ekosisteme i u njima ubrzavaju proces eutrofikacije. Fizičko zagađivanje toplom vodom iz termoelektrana. - Ispuštanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda bez prethodnog prečišćavanja, čime se takođe narušava kvalitet vodenih ekosistema.

3.6.14 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa

Trendovi i buduća dinamika za pojedine grupe organizama je predstavljena u tabeli 3.22

Tabela 3.22 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa (Izvor: autori sekcija u Procjeni)

Taksonomska grupa	Trendovi i buduća dinamika
Ribe	Primjetna je tendencija degradacije prirodnih populacija slatkovodnih riba (dobro utvrđeno) što je izazvano zagađenjem, hidrotehničkim radovima i invazivnim vrstama. Što se tiče morske ihtiofaune pretpostavlja se da će uticaj zagađenja i invazivnih stanih vrsta uticati na stanje autohtonih populacija (izvor: sekcija 3.6.1).
Vodozemci	Primjetna je tendencija degradacije prirodnih staništa, posebno u ravničarskom dijelu naše zemlje gdje su provedene melioracije vodenih površina (bara i močvara) koje zajedno sa patogenim organizmima mogu dovesti do smanjenja broja vodozemaca u Bosni i Hercegovini (izvor: sekcija 3.6.2).
Gmizavci	Primjetna je tendencija smanjenja broja gmizavaca usljed zagađenja, konverzije staništa, bolesti, prekomjerne eksploatacije i klimatskih promjena. Zbog velikog antropogenog

Taksonomska grupa	Trendovi i buduća dinamika
	uticaja u Posavini alarmantno je pitanje opstanka nizijskih populacija gmizavaca na sjeveru BiH. Nedostatak faunističkih podataka o istraženosti morskih kornjača onemogućava zaštitu vrsta (izvor: sekcija 3.6.3).
Ptice	Primjetan je trend nestanka jednih i pojave drugih vrsta ptica u Bosni i Hercegovini u posljednjih nekoliko godina, što je uzrokovano promjenama u staništima, posebno na kraškim poljima, a očekuje se nastavak ove negativne pojave i u budućnosti. Pod najvećim pritiskom su ptice pjevačice i grabljivice. Za 22 vrste utvrđeno je da se više ne gnijezde na području Bosne i Hercegovine (izvor: sekcija 3.6.4).
Sisari	Primjetna je tendencija porasta broja ugroženih vrsta sisara, a neke vrste su skoro dovedene do istrebljenja. U najvećoj mjeri pritisci na faunu kopnenih sisara Bosne i Hercegovine su konverzija staništa i prekomjeren lov (izvor: sekcija 3.6.5.1). U pogledu morskih sisara, niti jedna morska vrsta još uvijek nije svrstana na Crvenu listu FBiH, iako se neke vrste nalaze na međunarodnim listama ugroženih vrsta (izvor: sekcija 3.6.5.2).
Beskičmenjaci	Trend smanjenja broja prisutan je kod velikog broja vrsta kopnenih beskičmenjaka (izvor: sekcija 3.6.6.1) i morskih beskičmenjaka (izvor: sekcija 3.6.6.1), kojima prijete opasnost od iščezavanja, u najvećoj mjeri uzrokovana konverzijom staništa, klimatskim promjenama, zagađenjem i pojavom novih invazivnih vrsta.
Vaskularne biljke	Trend smanjenja broja biljnih vrsta i veličine njihovih populacija prisutan je zbog djelovanja različitih faktora: konverzija staništa, klimatske promjene, invazivne vrste, zagađenje, prekomjerna eksploatacija, eutrofikacija, te su neke od njih pred iščezavanjem, a značajan broj je zauvijek nestao (izvor: sekcija 3.6.8).
Mahovine	Istraživanja mahovina u Bosni i Hercegovini su periodična i nesistematska, pa je teško dati procjenu trendova i buduće dinamike ove taksonomske grupe. Ipak, ako se nastavi sa uništavanjem njihovih staništa može doći do ugrožavanja posebno usljed izgradnje malih hidroelektrana (izvor: sekcija 3.6.9).
Lišajevi	Postoji trend degradacije staništa koje uz konverziju staništa i zagađenje može dovesti do gubitka lišajeva (izvor: sekcija 3.6.10).
Gljive	Prisutan je trend smanjenja brojnosti vrsta i individua zbog šumskih požara, bespravnih i prekomjernih sječa u šumskim ekosistemima, izgradnje šumskih saobraćajnica, dreniranja šumskog zemljišta, širenja urbanih područja, napuštanja tradicionalnih načina korištenja zemljišta, prekomjernog branja i drugih uzroka (izvor: sekcija 3.6.11).
Cijanobakterije i alge	Postoji realna opasnost da kroz gubitak staništa dođe do smanjenja biodiverziteta cijanobakterija i algi usljed zagađenja, konverzije staništa i klimatskih promjena (utvrđeno, ali nekompletno) (izvor: sekcija 3.6.12).

3.6.15 Napredak prema multilateralnim okolišnim sporazumima u cilju očuvanja vrsta

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Radoslav Dekić

Bosna i Hercegovina je pristupila većem broju međunarodnih okolinskih sporazuma, koji doprinose zaštiti biološke raznolikosti (vidjeti poglavlje 6). S obzirom na ciljeve, najrelevantniji sporazum u ovom smislu je Konvencija o biološkoj raznolikosti, kojoj je Bosna i Hercegovina pristupila 2002. godine. U šestom izvještaju Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznolikosti data je ocjena doprinosa globalnim Aichi ciljevima (Strateški plan, 2011-2020). I pored mjera koje se provode na zaštiti pojedinačnih vrsta, jasno je da zaštita specijske raznolikosti u BiH, kao i u drugim zemljama Konvencije, zavisi od progresa prema svim Aichi ciljevima, odnosno, od implementacije integralnog upravljanja okolišem.

Usklađenost s međunarodnima propisima i regulativama

Bosna i Hercegovina je preuzela iz starog sustava veliki broj ratificiranih propisa i regulativa, od kojih su mnoge ugrađene u lokalnu nacionalnu legislativu. Što se pak tiče preuzimanja EU pravne tekovine, primjetno je zaostajanje. Iako je u entitetskim zakonima o zaštiti prirode ugrađeno mnogo elemenata pozitivnih EU propisa, potrebno je raditi na njihovom daljem usklađivanju sa EU pravnom tekovinom, međusobnom usaglašavanju i usaglašavanju sa sektorskim zakonima (sektori šumarstva, lovstva, ribolovstva, poljoprivrede, vodoprivrede, energetike, saobraćaja, industrije, prostornog planiranja, obrazovanja i drugim) (ESAP 2030 BiH, FBiH, RS i BD BiH).

3.7 GENETIČKI DIVERZITET

3.7.1 Genetički diverzitet lokalnih pasmina i sorti

Autori teksta: Gordana Đurić, Belma Kalamujić Stroil, Dragana Šnjegota

Uvod

Genetički resursi značajni su u pogledu obezbjeđivanja hrane, lijekova i drugih proizvoda za ljudsku populaciju, a istovremeno predstavljaju i kulturološko i istorijsko nasljeđe ukupnog ljudskog roda kao i suštinsku vrijednost same prirode (Đurić, 2019).

Teritorija današnje BiH bila je kroz istoriju izložena uticajima različitih civilizacija. Tokom vremena na ovo područje unesena je strana germplazma, a preko spontane ili planske hibridizacije i selekcije ova introdukovana germplazma pomješana sa autohtonim genetičkim materijalom, učestvovala je u stvaranju lokalnih populacija, sorti i rasa. U nedostatku sistematskih istraživanja u ranijem periodu, iako se ovo područje moglo označiti primarnim gen-centrom za neke vrste, ono se praktično i ne spominje u stranoj literaturi (Paunović, 1991). Literaturni podaci pokazali su da na području današnje BiH postoji dugogodišnja tradicija gajenja starih žitarica, voćaka i vinove loze, lokalnih populacija povrća, kao i korišćenja ljekovitih i aromatičnih biljaka. Međutim, poslednji rat

(1992-1995) izazvao je gubitak dokumentacije iz prethodnih inventarizacija (Banka biljnih gena SFR Jugoslavije) i stvarni gubitak genetičkih resursa i razaranje staništa. Najčešći razlozi za to su razaranja, velike migracije stanovništva (u inostranstvo ili u zemlji i potpuno napuštanje nekih područja) kao i minska polja. Minska polja i danas predstavljaju veliki problem za zaštitu divljih srodnika u prirodnim staništima (Akcioni plan očuvanja genetičkih resursa RS, 2018).

Sa pokretanjem SEEDNet projekta u 2004. godini, obnovljene su aktivnosti i uspostavljen je dugoročni plan i sistem konzervacije biljnih genetičkih resursa u BiH, kroz rad entitetskih radnih grupa. Ovim projektom formirane su radne grupe u FBiH i RS za sljedeće grupe biljaka: 1) žitarice 2) voćke i vinova loza, 3) povrće; 4) krmne, ljekovite biljke, 5) ljekovite i aromatične biljke i 6) industrijske biljke (Thörn, 2012). U RS je kroz Institut za genetičke resurse formirana Banka biljnih gena RS u koju je smješteno oko 400 prinova žitarica i kukuruza, 310 prinova povrća, 200 prinova krmnog bilja, 70 prinova ljekovitog i aromatičnog bilja i 10 prinova industrijskog bilja. Molekularna karakterizacija je u Republici Srpskoj urađena za 5 prinova raži, 56 prinova pasulja, 19 prinova raštana, 83 prinove kruške i 1 prinova jabuke, 35 prinova vinove loze, 25 prinova trešnje (Đurić, 2019). Utvrđen je genetički diverzitet pasulja (*Phaseolus vulgaris*) iz pet bivših republika Jugoslavije upotrebom 13 mikrosatelitnih markera (Đurić, 2019). Prinove raštana (19 prinova) kolekcionisane su u regionu Hercegovine, a u toku je molekularna karakterizacija u saradnji sa Poljoprivrednim institutom Slovenije (Đurić, 2019). Evaluacija i morfološka karakterizacija je urađena za neke prinove kukuruza, ječma, pšenice i bijelog luka. Sa područja Kozarske Dubice i Prijedora je kolekcionisano i morfološki karakterizovano 19 prinova kukuruza bjelčića (*Zea mays* L.) (Đurić, 2019). Na prinovima vinove loze na lokalitetu Ortiješ, gdje se trenutno nalazi 83 čokota, 25 prinova je urađena morfometrijska karakterizacija i procjena hranljive vrijednosti grozdova (Đurić, 2019). Sorte smokve zasađene u vrtovima uglavnom su stare autohtone sorte kao što su Petrovača bijela, Petrovača crna, Saragulja, Vodenjača i Žutica (Drkenda & Zečević, 2018). Hadžiabulić (2005) je primjenom osam mikrosatelitnih markera analizirala genetički diverzitet tri kultivara smokve koji se mogu naći u Hercegovini: tenica, petrovača bijela i crnica divlja. Svi parametri genetičkog diverziteta tri kultivara smokve ukazala su na specifičnost lokacije Čitluk kao kolekcionarskog lokaliteta.

3.7.2 Genetički diverzitet gajenih životinja

Međunarodna kinološka federacija (eng. *Federation Cynologique Internationale, FCI*) priznaje Bosnu i Hercegovinu kao zemlju porijekla dvije pasmine pasa: bosanskohercegovački-hrvatski pastirski pas tornjak (Slika 3.33) i bosanski oštrolaki gonič - barak. Tornjak je prepoznat kao pasmina 1. juna 2007. godine i svrstan je u II FCI grupu (odjeljak 2.2, planinski tip). U velikom broju studija istraživane su morfološke osobine (Katica et al., 2004; 2006; Softić et al., 2006), reproduktivne sposobnosti (Šakić et al., 2006; Salkić et al., 2006) i genetička raznolikost (Softić, 2009; 2016 Softić et al., 2016) ove autohtone pasmine. Softić et al. (Softić et al., 2016) su uočili relativno visok nivo genetičke varijabilnosti na uzorku od 92 jedinke i zaključili da populacija bosansko-hercegovačko-hrvatskog ovčara tornjaka iz BiH nije pogođena značajnim gubitkom genetičke raznolikosti. Barak je klasifikovan u grupu VI, sekcija 1 (goniči), podsekcija 1.2 (goniči srednjeg rasta). Rasa je od strane FCI priznata 1965. godine. Zvaničan standard pod brojem 155 usvojen je od strane Međunarodne kinološke federacije 15. januara 1973. godine i od tada nije mijenjan. Nikitović (Nikitović, 2020) je

utvrdila visoke vrijednosti svih relevantnih parametara genetičke heterogenosti (ukupan broj alela, procijenjeni broj alela po lokusu, očekivana i uočena heterozigotnost).



Slika 3.33 Pas tornjak na planini Vranici (Foto: E. Mašić)

Utvrđeno je da autohtone pasmine barak i tornjak nemaju međusobno izraženu genetičku diferencijaciju s obzirom na posmatrane mikrosatelitne lokuse, ali alelna struktura i njihove frekvence unutar te dvije pasmine ukazuje na jasnu genetičku poziciju različitosti. Prema Nikitović (2020), zaštita i očuvanje baraka, kao autohtone rase goniča, prvenstveno se svodi na pojedince entuzijaste koji imaju odgajivačnice, bave se lovom i strastveni su ljubitelji ovog psa. Tu su i odgovarajuća kinološka udruženja, ali se ona u manjoj mjeri bave artikulisanjem zajedničkih interesa odgajivača prema institucijama.

Bosanskohercegovački brdski konj (bosanski brdski konj, bosanski poni) jedina je autohtona pasmina konja u našoj zemlji (Dekić et al., 2014). Spada u grupu rijetkih autohtonih pasmina konja koji potiču s balkanskog poluostrva i egzistira u BiH više hiljada godina (Rukavina, 2011). Po zvaničnoj svjetskoj klasifikaciji, spada u kategoriju ponija. Najobuhvatnije istraživanje genetičke strukture ove pasmine provela je Rukavina (Rukavina, 2011) analizirajući 17 mikrosatelitnih lokusa unutar tri skupine bh. brdskog konja: iz ergele na Borikama, iz Hercegovine te s različitih drugih lokaliteta u BiH. Istraživane skupine pokazale su visok nivo genetičke varijabilnosti, ali su parametri heterozigotnosti, genetičke diferencijacije i genetičke distance pokazali da je u genofondu bh. brdskog konja prisutan i dio genofonda drugih pasmina te da se ova grupa ne može tretirati kao potpuno genetički „čista“. To se posebno odnosilo na istraživane skupine jedinki ove pasmine iz Hercegovine. Pozitivan rezultat istraživanja bio je izostanak parenja u srodstvu između posmatranih jedinki (Rukavina, 2011; Rukavina et al., 2019). Istraživanje je pokazalo da analizirana skupina iz ergele Borike okuplja jedinke s „najčistijim“ genofondom koje imaju najviše autohtonih genetičkih karakteristika. Ustanovljeno je da je ova skupina generacijski brižljivo čuvana i da predstavlja dobru osnovu koja bi trebala imati najvažniju ulogu u procesu revitalizacije genskog fonda i očuvanja pasmine. Prema podacima iz 1991. godine, u BiH je obitavalo 96.000 konja. Međutim, u periodu 1992-1995. broj konja na teritoriji cijele BiH smanjen je za 49%, dok je na teritoriji FBiH ovaj procenat i veći i iznosi 65% (Rukavina, 2011; Rukavina et al., 2019). Dostupni

statistički podaci su pokazali da je broj bh. brdskih konja i dalje bio u padu (Ured za veterinarstvo BiH, 2003). Uzevši u obzir rezultate analize genetičke strukture skupine iz ergele Borike, potpuno je poražavajuća činjenica je ova ergela, nakon skoro 125 godina, u potpunosti prestala s radom, a opstanak jedine autohtone pasmine doveden u pitanje.

Za Bosnu i Hercegovinu vežu se dvije autohtone pasmine goveda, buša i gatačko govedo. Buša je pasmina goveda koju je moguće naći na cijelom Balkanskom poluostrvu, gdje je u prošlosti imala važnu ulogu zbog svoje sposobnosti prilagođavanja. Spada u skupinu kratkorožnih goveda ili *Bos brachyceros europeus*. Tokom druge polovine devetnaestog stoljeća, zbog križanja, buša je polako nestajala i danas je vrlo teško pronaći pravu autohtonu čistu pasminu, osim u najudaljenijim i izoliranim dijelovima zemlje. Prema izvještaju Agrobiodiverzitet u jugoistočnoj Evropi - procjena i preporuke za javne politike za FBiH (Drkenda & Zečević, 2018), ova pasmina ima status ugrožene pasmine i moguće ju je naći na samo jednoj lokaciji (Buhovo, autohtoni centar pasmine) kao čista pasmina. U ovom centru postoji 58 životinja identificiranih kao buša. U Centru za ruralni razvoj i unapređenje, u Razvojno-edukativnom centru „Manjača“, Banja Luka, uspostavljen je *ex-situ in vivo* model očuvanja za goveda ove pasmine. Glavni problem njegovog funkcioniranja je parenje u srodstvu i genetički drift zbog male veličine populacije (Đurić & Golub, 2018).

Postanak gatačkog goveda veže se za osnivanje stočarske stanice u Gacku 1887. godine (Ilančić, 1952; Mićunović, 1947). Gatačko goveče, karakteriše se velikom otpornošću na bolesti, dobrom adaptacijom na klimu te ima skromne zahtjeve u pogledu ishrane i njege. Zbog okolnosti Prvog i Drugog svjetskog rata, gatačko govedo je bilo gotovo izloženo nestanku (Varatanović, 2008). Uzgojni standard za gatačko govedo ustanovljen je uzgojnim programima u 1956. i 1980. godini s ciljem proizvodnje mlijeka sa sadržajem masnoće od 4% u količini od 3500 kg mlijeka po laktaciji te produkcije životinja s uravnoteženim eksterijerom (Erbez et al., 2008; Lalović et al., 2004). U periodu 50-ih godina prošlog stoljeća, glavni uzgojni centri za uzgoj gatačkog goveda bili su Poljoprivredno dobro Gacko, univerzitetska farma Gvozno kod Kalinovika te centar za umjetno osjemenjavanje Banjaluka (Erbez et al., 2008). Kada su u pitanju istraživanja genetičkog diverziteta gatačkog goveda i buše (Rogić, 2012; Rogić et al., 2013) je ispitivao efektivnu veličinu populacije ovih dvaju pasmina na osnovu analize seta od 21 mikrosatelitnog markera. Informacije o genetičkoj raznolikosti i populacijskoj strukturi 16 pasmina goveda, među kojima i gatačkog goveda, dali su Medugorac et al. (2009). U studiji o prioritetima u očuvanju genetičke raznolikosti kod populacija taurinskih goveda u Evropi, kao dio ispitivanih populacija analizirana je i populacija gatačkog goveda (Medogorac et al., 2011). Posljednjih godina provedene su još dvije studije na gatačkom govedu: Varatanović (2008) analizirala je 138 uzoraka gatačkog goveda s četiri lokaliteta u Gacku i jednom u Gradačcu, dok je Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci u saradnji s Institutom za genetički inženjering i biotehnologiju Univerziteta u Sarajevu, analizirao 300 grla gatačkog goveda s različitih lokaliteta u RS. Buša se smatra kritično ugroženom (Rogić et al., 2013), a takođe i gatačkog govedo zbog izražene hibridiziranosti jedinki s drugim pasminama.

Događaji u posljednjem desetljeću prošlog stoljeća ostavili su posljedice na kompletan stočni fond BiH. Izostanak adekvatnog poticaja za uzgoj životinja, naročito izostanak poticaja za uzgoj autohtonih pasmina, nepostojanje organizovanog uzgojno-seleksijskog rada u govedarstvu i nerazvijeno tržište uzrokovalo je stagnaciju u broju goveda u posljednjih desetak godina (Varatanović, 2008). Naime, u periodu 1992-1995. zabilježen je pad u broju krava za 60% (Šakić & Crnkić, 2015). Prema podacima Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine za period 2007-2017.

godine došlo je do pada u broju goveda za 5,2%. BiH je u 2007. godini raspolagala s 468.000 grla, dok je taj broj u 2017. godini iznosio 445.000 (BHAS, 2008, 2018). Da se radi o opadajućem trendu svjedoče i posljednji dostupni podaci da je u 2019. godini u BiH bilo 430.000 grla stoke, a 2020. godini 427.000, što je pad od 0,7% u godini dana (BHAS, 2021).

Nedostaci u znanju:



- Zaštita i očuvanje životinjskih genetičkih resursa u BiH je nedovoljno zastupljena.
- Potrebno je uspostaviti pravni okvir i uključiti sve zainteresovane učesnike, te obezbijediti izvore finansiranja za programe očuvanja i zaštite autohtonih rasa.
- Za uspostavu efikasne zaštite i očuvanja životinjskih genetičkih resursa neophodno je izvršiti inventarizaciju, morfometrijsku analizu i genotipizaciju rasa, čime bi se dobila potvrda autohtonosti i stvorili preduslovi za osnivanje banke životinjskih gena.
- Genetičko unapređenje pasmina ograničeno je i oskudnim znanjem farmera i uzgajivača o uzgojnim programima, mogućnostima promocije i marketinga.

Ključni nalazi:



- Autohtoni genofond brojnih pasmina i rasa domaćih životinja se ne koristi u potpunosti.
- Primjetan je trend smanjivanja autohtonog genofonda, npr. autohtono goveče i bosanski brdski konj svedeni na marginalne populacije, dok je fond autohtonih pasmina pasa za sada postojan.

3.7.3 Genetički diverzitet endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta u BiH

Autori teksta: Dalibor Ballian, Belma Kalamujić Stroil, Dragana Šnjegota

Uvod

Živi svijet Bosne i Hercegovine smatra se jednim od najraznovrsnijih u čitavoj Evropi, a njegovu posebnu vrijednost čine endemični i reliktni taksoni. Kao i u drugim oblastima biodiverziteta, tako i o genetičkoj raznolikosti BiH još uvijek postoje velike nepoznanice usljed ograničenog broja naučnih i stručnih podataka. Pored toga, veliki problem predstavlja i manjak naučnih i stručnih podataka o utvrđenom broju autohtonih biljnih i životinjskih vrsta koje predstavljaju poseban dio cjelokupne bosanskohercegovačke flore i faune, kao i potvrđenih parametara autohtonosti (Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti Bosne i Hercegovine od 2015 do 2020, 2015).

3.7.3.1 Genetički diverzitet riba

Najobuhvatnija molekularno-genetička istraživanja u kontekstu broja različitih markera i obuhvaćenih lokaliteta do sada su provedena na *Salmo* kompleksu neretvanskog bazena. Iako potočna pastrmka na razini vrste ne predstavlja endem u klasičnom smislu, molekularno-genetičke

studije utvrdile su postojanje specifičnog haplotipa, *AdN*, koji karakteriše neretvanske populacije ove vrste, a nije zabilježen nigdje drugo u okviru ukupnog areala date vrste (Razpet, 2004; Razpet et al., 2007). Genetičke specifičnosti unutar ove evolutivne linije utvrđene su i analizom nuklearnih mikrosatelitnih (Kalamujić, 2013), te RFLP markera (Durmić-Pašić, 2008; Snoj et al., 2010). Interesantno je da identičan haplotip karakteriše i endemične neretvanske populacije glavatice, koji također nije prisutan u drugim evropskim populacijama ove vrste (Durmić-Pašić, 2008; Razpet, 2004; Razpet et al., 2007) te je zaključak da se ova linija razvijala nezavisno od linija koje se nalaze u sjeverojadranskom području. Zaseban genetički entitet predstavlja mekousna pastrmka koju odlikuje specifičan mitohondrijalni haplotip, *soxy* (Durmić-Pašić, 2008; Razpet et al., 2007), te niz nuklearnih markera (Pojskić, 2005; Razpet et al., 2007). Upravo je na osnovu molekularnih podataka izvršena reklasifikacija mekousne pastrmke iz nekada monofiletičkog roda *Salmothymus* u rod *Salmo* (Snoj et al., 2010). Ipak, bh. autori ne slažu se s navedenom reklasifikacijom i smatraju je ishitrenom (Durmić-Pašić, 2008; Sofradžija, 2009)s obzirom da je napravljena analizom ograničenog broja uzoraka koji su poticali samo s jednog lokaliteta iz gornjeg toka rijeke Neretve. Naime, studijama (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005) utvrđeno je da postojeće brane na rijeci Neretvi sprečavaju genski protok između populacija mekousne pastrmke gornjeg i donjeg dijela rijeke Neretve, uslovljavajući njihovu diferencijaciju. Također je zabilježena slobodna hibridizacija između ovih triju vrsta roda *Salmo* (Razpet, 2004; Razpet et al., 2007), pogotovo u gornjem toku Neretve (Durmić-Pašić, 2008). Još jedna od kontroverznih vrsta u okviru ovoga roda jeste i zubatak *S. dentex*, čije je postojanje i taksonomska validnost dugo bilo temom rasprave u ihtiološkoj naučnoj zajednici. Međutim, analizom mitohondrijalnih i nuklearnih markera (Snoj et al., 2010) na mogućim pripadnicima ove vrste iz rijeke Neretve utvrđeno je da nema jasne genetičke diferencijacije u odnosu na neretvansku glavaticu. Zaključak je da *S. dentex* predstavlja posebnu formu glavatice u slivu Neretve, te stoga ne predstavlja monofiletičku lozu i ne bi se trebao smatrati zasebnom vrstom.

Mladica (*Hucho hucho* L.) za razliku od drugih salmonida, pokazuje ograničen genetički diverzitet duž svog rasprostranjenja (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; Weiss et al., 2011). Ipak, na osnovu mtDNK i mikrosatelitnih privatnih alela utvrđeno je određeno geografsko strukturiranje, s općenitom podjelom na sjevernu skupinu (Austrija i Slovenija) i skupinu u južnom dijelu dunavskog sliva (BiH i Crna Gora). Preporuka upraviteljima je da se prilikom planiranja aktivnosti revitalizacije prirodnih populacija svakako izbjegava translokacija jedinki između ove dvije skupine (Weiss et al., 2011). Weiss & Schenekar (2016) razvili su set mikrosatelitnih markera podesnih za populacijsku analizu ove vrste. Međutim, tom je studijom obuhvaćen svega jedan uzorak iz Vrbasa i tri iz Drine. Na osnovu toga nije moguće donositi nikakve zaključke o novim informacijama o genetičkom diverzitetu mladice, a nije bilo ni domaćih istraživanja bh. populacija mladice primjenom datog seta markera.

U drugom desetljeću 21. stoljeća fokus molekularno-genetičkih istraživanja endemične i ugrožene ihtiofaune BiH prebačen je na vrste iz porodice Cyprinidae. Upravo studija (Palandačić et al., 2015) na pijuricama, *Phoxinus phoxinus sensu lato*, ilustrira kako je stepen genetičkog diverziteta ovoga podneblja vjerovatno mnogo viši nego se pretpostavlja. Naime, prema Kottelatu & Freyhofu (2007) zapad balkanskog poluotoka naseljen je dvjema vrstama, *P. phoxinus* u podunavskom dijelu i *P. lumaireul* u jadranskom dijelu poluotoka. Međutim, istraživanje Palandačić et al. (2015) otkrilo je postojanje osam klada, od kojih je čak pet zabilježeno u vodotocima BiH, a nove podatke o genetičkom diverzitetu ove vrste u našoj zemlji dali su Vucić et al. (2018).

Posebno su bili interesantni uzorci iz rijeka Mušnica i Zalomka koji su sadržavale dva haplotipa, jedan karakterističan za Bregavu i Bunicu, a drugi za Trebišnjicu (Palandačić et al., 2015). Ovakav nalaz sugerira sekundarni kontakt i introgresiju kroz kompleksnu mrežu podzemnih voda ovog kraškog podneblja koja omogućava migracije riba, zabilježene i ranije u istraživanjima na imotskoj gaovici, *Delminichthys adspersus* (Heckel) (Palandačić et al., 2015). Utvrđen je nizak nukleotidni diverzitet i mala genetička diferencijacija između ovih geografski izolovanih lokaliteta. Vjerovatni razlog tome jesu reciprocitetne migracije riba između ovih dvaju slivova mrežom podzemnih voda.

O velikoj biološkoj raznolikosti kraškog dijela naše zemlje govori i činjenica da je na području Mostarskog blata 2014. godine opisana nova vrsta, hercegovački vijun (*Cobitis herzegoviniensis* (Buj et al., 2014). Pored ove, istraživanje je potvrdilo prisustvo i *C. illyrica* u Bekijskom polju te *C. narentana* u Trebišnjici i Hutovom blatu. Iako je utvrđeni genetički diverzitet uglavnom mali, pojedine vrste vijuna odlikuju se čak mikrogeografski specifičnim genetičkim karakteristikama (Buj et al., 2014; Buj et al., 2015). Posebnu pažnju u konzervacijskom smislu potrebno je posvetiti *C. herzegoviniensis*, s obzirom na izuzetno mali areal, malu genetičku raznolikost, procijenjenu efektivnu veličinu populacije blizu 1000 i planirane antropološke aktivnosti na lokalitetima unutar areala (Buj et al., 2015). Još jedna vrsta iz ove porodice, zlatni vijun, *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922) bila je predmetom istraživanja (Marešová et al., 2011).

Uočene su visoke vrijednosti haplotipnog diverziteta, a sve bh. populacije (Una, Vrbanja, Usora) svrstale su se u jedan, savski klaster. Filogenetička rekonstrukcija u okviru studije na populacijama roda *Squalius* iz jadranskog bazena u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini (Buj et al., 2020) otkrila je da pripadaju dvjema neovisnim, genetički različitim skupinama (mediteranska i „*S. cephalus* grupa“).

Čini se vjerovatnim da su rijeke i jezera jadranskog bazena više puta kolonizirali predstavnici različitih linija roda *Squalius*, što je slično evoluciji roda *Telestes* u ovoj regiji (Buj et al., 2017). Strugač, *Squalius svallize* Heckel & Kner 1858 jedina je vrsta iz ovoga roda nađena u rijeci Neretvi i Hutovom blatu. U rijeci Trebišnjici pored nje nađene su i *S. squalus*, te moguće nova kriптиčna vrsta (*Squalius* sp.). Pored genetički „čistih“ jedinki, nađeni su i hibridi ovih triju vrsta, ukazujući da se hibridizacijski procesi koji su se desili ranije u toku evolucije ovoga roda moguće dešavaju i dalje. Istraživanja na rodu *Telestes* (Buj et al., 2017; Francuski et al., 2019) obuhvatilo je dvije vrste gatačku gaovicu *T. metohiensis* (Steindachner 1901), i dabarsku gaovicu *T. dabar* Bogutskaya et al. (2012).

U slivu Jadrana u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini prisutne su vrste koje pripadaju trima linijama, što podrazumijeva tri kolonizacijska događaja ovog područja po različitim linijama i u različitim vremenskim razdobljima, što objašnjava veliku uočenu raznolikost. Istraživana je i fenotipska i molekularna raznolikost prirodnih (Kalamujić-Stroil et al., 2019; Ludoški et al., 2021; Mušović, 2016) i unesenih (Ludoški et al., 2021) populacija oštrulja, *Aulopyge huegelii* Heckel 1843. Utvrđena je još uvijek zadovoljavajuća razina heterogenosti, ali autori upozoravaju da se pojedine populacije oštrulja nalaze pod izraženim antropogenim pritiskom što bi moglo prouzrokovati pad genetičke raznolikosti i ugroziti opstanak populacija. Konačno, studije na populaciji crнке, *Umbra krameri* Fitzinger, 1832 pokazale su prisutan visok genetički polimorfizam (Marić et al., 2015; Marić et al., 2019) na osnovu čega autori zaključuju da se radi o genetički vijabilnoj i stabilnoj, a ne ugroženoj populaciji. Preporučeno je da se periodično vrši genetički skrining populacija, kako bi se pratile varijacije u dinamici genetičke raznolikosti. U slučaju opadajućeg trenda, potencijalno premještanje jedinki moglo bi se izvršiti samo između populacija iz sistema rijeke Save (između kojih je uočen i određeni protok gena), ali ne i onih iz Dunava.

Nedostaci u znanju:



- Procjenu razine i stanja genetičkog diverziteta endemičnih vrsta riba u BiH otežava činjenica da još uvijek ne postoji usaglašen stav o broju endemičnih ribljih vrsta u našoj zemlji.
- Sagledavanje razine genetičkog diverziteta ugroženih i rijetkih vrsta biće mnogo efikasnije i potpunije kada budu doneseni novi dokumenti o zaštiti riba koji su revidirani na osnovu novih naučnih saznanja.

Ključni nalazi:



- Pritisci na održanje genetičkog diverziteta su prekomjerno izlov, fragmentacija i degradacija staništa (izgradnja brana, urbanizacija područja, uništavanje korita i obala rijeka), zagađenje, nekontrolisani unos stranih ribljih vrsta, hibridizacija i izostanak sistemskog pristupa genetičkom monitoringu endemičnih, ugroženih i rijetkih populacija i vrsta.

3.7.3.2 Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih sisara u BiH

Fauna divljih sisara Bosne i Hercegovine smatra se veoma ugroženom (Redžić, 2015), sa preko 50% opisanih redova i porodica koje su u opasnosti od iščezavanja, kao i oko 30% opisanih vrsta. I pored toga, neznatan je broj publikacija koje se bave analiziranjem genetičke varijabilnosti ove klase.

Nekoliko jedinki ugrožene vrste *Rhinolophus euryale* sa područja istočne i sjeverne Bosne i Hercegovine uključeno je u filogeografske studije na Balkanskom poluostrvu (Budinski, 2019).

Jedinke balkanskog endema *Dinaromys bogdanovi*, sa područja Bosne i Hercegovine analizirane su primjenom mikrosatelita i mtDNK u okviru sagedavanja strukture i fragmentisanosti populacije, te filogeografije vrste na području Balkana (Bužan et al., 2010; Kryštufek et al., 2007; 2012).

Analiza osam mikrosatelitskih lokusa je ukazala na veliku fragmentisanost populacija, vjerovatno usljed specifičnosti staništa, kao i nisku genetičku varijabilnost unutar populacija. Za populaciju Bosne i Hercegovine utvrđen je najviši nivo genetičkog diverziteta, u odnosu na ostale analizirane populacije, kao i stabilna efektivna veličina populacije (Bužan et al., 2010).

Svega nekoliko jedinki evroazijkog risa (*Lynx lynx*) je do sada bilo uključeno u populaciono-genetičke studije ove vrste. U studiji je za kompletnu Dinarsku populaciju (Slovenija, Hrvatska i Bosna i Hercegovina) potvrđen pad brojnosti populacije, niska efektivna veličina populacije, kao i prisutnost parenja u srodstvu (Polanc, 2012; Sindičić, 2011; Sindičić et al., 2012).

Bosnu i Hercegovinu naseljava balkanska podvrsta divokoze, *Rupicapra rupicapra Balkan* (Corlati, 2011; Šprem & Bužan, 2016). Genetičke analize mitohondrijalne DNK, sprovedene na populaciji divokoza Prenja, ukazale su na prisustvo endemskog balkanskog haplotipa koji je dodatno uočen i na Dinari i Biokovu (Šprem & Bužan, 2016).

Nedostaci u znanju:



- Procjenu razine i stanja genetičkog diverziteta ugroženih vrsta životinja otežava činjenica da još uvijek nije usaglašen status zaštite zbog neslaganja autora oko ugroženosti, rasprostranjenja i bioloških osobina vrsta.
- Sagledavanje razine genetičkog diverziteta ugroženih i rijetkih vrsta biće mnogo efikasnije i potpunije kada budu doneseni novi dokumenti o zaštiti sisara.

Ključni nalazi:



- Pritisci na održanje genetičkog diverziteta su prekomjeren lov, fragmentacija i degradacija staništa (urbanizacija područja, izgradnja infrastrukture), zagađenje i izostanak sistemskog pristupa genetičkom monitoringu endemičnih, ugroženih i rijetkih populacija i vrsta.

3.7.3.3 Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih biljnih vrsta

Kada su u pitanju endemske, rijetke i ugrožene biljke možemo reći da se sa njima jako malo radi. Do danas su predmet istraživanja bili ljiljani, irisi, i još neke manje poznate vrste od strane autora iz regiona, ali su nam rezultati nepoznati. Do danas su istraživanja provedena na sljedećim vrstama: jeremičak (*Daphne blagayana* Freyer) (Fiser-Pečnikar et al., 2017), bosanska zvončika (*Symphandra hofmannii*) (Parić et al., 2015), tilovina (*Petteria ramentacea* (Sieber) C. Presl) (Pustahija et al., 2018); plavo lasinje (*Moltkia petraea* (Tratt.) Griseb.) (Slika 3.34) (Kremer et al., 2016) i drugim vrstama. Ljekovito bilje zauzima znatan broj među zeljastim vrstama koje nalazimo u svim ekološkim nišama Bosne i Hercegovine, a obrađene su sljedeće vrste i rodovi: origano (*Origanum vulgare* L.) (Muratović et al., 2016), čepić (*Clinopodium* L spp.) (Dunkić et al., 2017), čestoslavica (*Veronica* spp.) (Nazlić et al., 2020), bresina (*Micromeria* spp.) (Kremer et al., 2012; Kremer et al., 2014), dubačac (*Teucrium arduini* L.) (Kremer et al., 2012; 2015 Kremer et al., 2015).



Slika 3.34 *Moltkia petraea* (Tratt.) Griseb. (Foto: B. Lubarda)

Nedostaci u znanju:



- Procjenu razine i stanja genetičkog diverziteta endemičnih biljaka otežava činjenica da ima malo podataka o rasprostranjenju i biološkim karakteristikama vrsta.
- Sagledavanje razine genetičkog diverziteta ugroženih i rijetkih vrsta biće mnogo efikasnije i potpunije kada budu doneseni novi dokumenti o zaštiti biljaka koji su revidirani na osnovu novih naučnih saznanja.

Ključni nalazi:



- Neke od zajedničkih ključnih prijetnji održanju genetičkog diverziteta su: prekomjerna berba ljekovitog bilja, klimatske promjene, fragmentacija i degradacija staništa, nekontrolisani unos stranih vrsta koje hibridiziraju, nepostojanje Crvenih knjiga i izostanak sistemskog pristupa genetičkom monitoringu endemičnih i ljekovitih biljnih vrsta.

3.7.4 Generalna ocjena stanja genetičkog diverziteta u BiH

Kada su u pitanju biljke koje su bile predmet genetičkih istraživanja zaključuje se da postoje razlike među populacijama iz različitih ekoloških niša, odnosno da prisutne razlike u ekologiji staništa uvjetuju genetičku diferencijaciju među populacijama i da se te razlike mogu registrirati pomoću molekularnih i biokemijskih biljega. To je potvrđeno i brojnim pokusima provenijencija koje su provedene u Europi, a u koje su uključene i provenijencije iz BiH. Iz toga je vidljivo da u svakoj populaciji djeluju specifični selekcijski procesi. Ovo pak ukazuje da je potrebno prilikom bilo kakvih aktivnosti koje imaju utjecaja na prirodu, odnosno ekosisteme, provoditi genetske inventure. Među biljkama je također prisutan i hibridizacijski pritisak koji može znatno poremetiti prirodnu genetsku strukturu, te je potrebno provoditi redoviti nadzor te pravovremeno usmjeravati genetsku strukturu u željenom pravcu.

Kada su u pitanju ribe, hibridizacijski pritisak posebno je izražen unutar *Salmo* kompleksa (*Salmo trutta*, *S. obtusirostris* i *S. marmoratus*). Analiza ribnjačkih uzgojnih populacija potočne pastrmke, *Salmo trutta* L., u Bosni i Hercegovini pokazala je dominantno prisustvo alohtone atlantske evolutivne linije (Muhamedagić et al., 2013). Važeći Zakon o slatkovodnom ribarstvu (Sl. novine FBiH, br. 64/04) ne propisuje mandatorno genetičko testiranje matičnih jata u ribnjacima, niti ribe koja se koristi za poribljavanje. Posljedično, jedinke potočne pastrmke atlantske linije, kroz proces poribljavanja, dospjele su u rijeke oba rječna sliva u BiH, gdje spremno hibridiziraju s lokalnim populacijama, istiskujući autohtoni, specifični genofond (Kalamujić, 2013; 2017; Simonović et al., 2017; Škraba et al., 2017). Unapređenje zakonskog okvira, donošenje pravilnika kojima bi se precizirali uslovi pod kojima se može vršiti poribljavanje i zahtjevi koje moraju zadovoljiti institucije koje bi provodile genetičko testiranje uzgojnih populacija, te dosljedno provođenje zakonskih propisa neophodni su kako bi se ostvarilo realno utemeljenje za revitalizaciju autohtonog i endemičnog salmonidnog genofonda.

Iz rezultata mnogih istraživanja provedenih u posljednjih 20 godina na važnim šumskim vrstama, može se vidjeti da postoji velika varijabilnost na morfološkoj i molekularno-genetičkoj razini koja u prijašnjim istraživanjima nije registrirana ili je registrirana kod malog broja metričkih obilježja. Iz toga proizlazi da u prijašnjim istraživanjima morfoloških svojstava nije iskorišten dovoljan broj

uzoraka za ispitivanje, a suvremene metode analize morfološkim, biokemijskim i molekularnim biljezima koje se provode na velikom broju jedinki koje predstavljaju populaciju daju vrhunske rezultate.

Iako su prijetnje za pojedine populacije i vrste u Bosni i Hercegovini lokalno različite, te različitog intenziteta djelovanja, na osnovu dostupnih literaturnih izvora moguće je identificirati nekoliko zajedničkih ključnih prijetnji održanju genetičkog diverziteta vrsta. Dokumentovane ključne prijetnje su: (1) smanjenje veličine populacija i prekid protoka gena usljed fragmentacije i degradacije staništa, (2) neplanska urbanizacija staništa (3) degradacija usljed industrijskih eksploatacija i industrijskih pustinja, (4) zagađenje anorganskim i organskim tvarima, (5) introdukcija stranih vrsta u staništa, (6) hibridizacija i introgresija, (7) prekomjerno iskorištavanje resursa, (8) nedostatak potrajnog gospodarenja resursima, (9) nepostojanje zakonskog okvira i sistemskog pristupa genetičkom monitoringu divljih i umjetnih populacija, (10) nepostojanje formalnih strategija genetičkog očuvanja autohtonih i endemičnih populacija i vrsta.

Iako se na prvi pogled može pomisliti da imamo jako mnogo istraženog, možemo slobodno reći da je to ipak sami početak istraživanja diverziteta, jer nemamo sustav na razini države koji može uspješno da rješava tu problematiku. Također, cijeli proces istraživanja je stihijski te ga ne prati državna administracija.

Uvidom u dostupne bibliografske izvore jasno je da je izuzetno mali procenat vrsta koje nalazimo u BiH do sada bio predmetom molekularno-genetičkih istraživanja domaćih i stranih autora. Posebno je izražen disbalans između istraživanja populacija i vrsta u različim područjima Bosne i Hercegovine. Diverzitet flore i faune u Bosni i Hercegovini pokazuje dobru genetsku osnovu, daleko bolju od one u središnjoj i zapadnoj Europi, ali je primjetna tendencija degradacije (dobro utvrđeno), a što je posljedica povijesnih i sadašnjih aktivnosti čovjeka.

3.7.5 Trendovi i buduća dinamika genetičkog diverziteta u BiH

Iako imamo izražen genetički diverzitet, određenim aktivnostima čovjeka došlo je do narušavanja istog. Kada su u pitanju šume, unosi se dendromaterijal koji ne odgovara staništima, odnosno ekotipski nije prikladan. Također, nestručnim upravljanjem se smanjuje genetski diverzitet, iz razloga što ne raspolažemo adekvatnom paletom genotipova kod introdukcije materijala prilikom pošumljavanja te rekonstrukcije uništenih šumskih površina. Također, i eksploatacija izlazi iz okvira dozvoljenog te se narašavaju prirodne strukture.

Kada su vodene površine u pitanju, pregradnjom (izgradnjom MHE) tekućica uništavaju se cijeli ekosustavi. Također i dalje je na djelu isušivanje bara i močvara te time smanjenja životnog prostora za brojne vrste. Među tim su neke jako rijetke vrste, te su time već ili nestale ili im je brojno stanje ispod minimalnog broja potrebnog za održavanje populacijske strukture.

U narednom periodu je potrebno razviti strategiju upravljanja genetskim diverzitetom na razini BiH, ali je potrebno uraditi i vezu sa regionom, jer samo na taj način možemo sačuvati naš genetski diverzitet i unaprijediti ga u periodu koji je pred nama. Razviti sustav za kontinuirana planska istraživanja, kroz stvaranje državnog konzorcija svih zainteresiranih institucija da ne bi dolazilo do preklapanja u istraživanjima za koja su potrebna velika sredstva.

3.8 INVAZIVNE VRSTE U BIH

Autori teksta: Maja Manojlović, Radoslav Dekić, Lejla Velić, Toni Eterović, Milan Mataruga

Uvod

Vrsta koja prirodno ne živi u određenom ekosistemu, već u njemu može dospjeti (ne)namjernim unošenjem se označava kao strana, alohtona, nenativna, egzotična, introdukovana ili unesena vrsta. Sve alohtone vrste nemaju invazivni karakter. Invazivna vrsta u užem smislu je ona čije naseljavanje ili širenje negativno utiče na biodiverzitet, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na području na koje je unesena (Đug et al., 2019). Invazivne vrste su danas prepoznate kao jedan od glavnih uzroka gubitka biodiverziteta (Keller et al., 2011) Invazivne vrste često imaju veliku brojnost i pokrovnost. Za njih je karakteristično da se uspješno šire na području u koje su unesene, kao i da imaju adekvatne fiziološke adaptacije na uslove u novoj sredini. Neke od unesenihi vrsta su vezane za odgovarajuće agroekosisteme, dok su se druge prilagođene na nove uslove raširile i izmakle kontroli. Posljednjih godina u BiH se sve više šire vrste koje se mogu smatrati invazivnim i koje pričinjavaju štete na poljoprivrednim kulturama, a njihova kontrola je otežana (MVTEO, 2014) Prema Strategiji i akcionom planu za zaštitu biološke raznolikosti BiH (2015-2020) pod ciljem 10 navedeno je do 2018. godine pripremiti strategije za invazivne vrste, što se oslanja na Aichi cilj 9, koji glasi "Do 2020, izazivne vrste su identifikovane i podijeljene po prioritetima, a najprioritetnije vrste su dovedene u kontrolu ili uklonjene, a mjere za prevenciju introdukcije su sprovedene."

3.8.1 Brojnost i distribucija invazivnih vrsta u BiH

Zahvaljujući realizaciji projekta "Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u Federaciji Bosne i Hercegovine" (Đug et al., 2019) za ovaj entitet postoje podaci o invazivnim vrstama sa popisom 81 invazivne vrste. Za područje Republike Srpske i Brčko distrikta dostupna su sporadična istraživanja pojedinačnih vrsta i podaci dostavljeni u okviru Nacionalnih izvještaja o stanju biodiverziteta prema CBD. Takođe, na osnovu dugogodišnjih florističko-fitocenoloških istraživanja korovske i ruderalne flore Bosne i Hercegovine (Kovačević, 2008) zaključuje se da u Bosni i Hercegovini nalazi 19 adventivnih korovskih vrsta razvrstanih u 9 familija od kojih je najbrojnija familija Asteraceae (8 vrsta), dok je broj adventivnih vrsta znatno veći na ruderalnim staništima sa kojih ulaze u agrofitecenoze.

U preliminarnoj listi invazivnih biljaka u BiH Maslo (Maslo, 2016) navodi 50 taksona. U okviru istraživanja urbane flore naseljenih mjesta vrlo često se navode invazivne biljke ili se ona analiziraju u sastavu strane flore (Lubarda & Topalić-Trivunović, 2020; Maslo, 2015; Sarajlić & Jogan, 2017; Topalić-Trivunović & Pavlović-Muratspahić, 2008).

Jedna od najpoznatijih invazivnih vrsta ruderalnih staništa u BiH je ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) koja potiskuje autohtone korovske i ruderalne vrste, a odlikuje se velikom produkcijom polena, te se svrstava među glavne alergene, pri tome izazivajući brojne probleme kod stanovništva.

Prema istraživanjima Mataruga et al. (2004) po jednom metru kvadratnom izbrojano je više od 320 jedinki ove vrste. Na teritoriji Republike Srpske ova vrsta je konstatovana u 9 korovskih zajednica od kojih najveću brojnost i pokrovnost ima u asocijaciji *Panico-Galinsogetum parviflorae* Tüxen et Becker 1942 u usjevu kukuruza (Kovačević et al., 2015). Upravo iz ovih razloga danas se u većini gradova BiH prati stanje koncentracije polena ove vrste. U skladu sa tim, donesen je niz zakonskih i podzakonskih akata sa ciljem uništavanja i kontrole njenog širenja.

Među brojnim invazivnim vrstama Kelečević et al. (2020) istražuju vrste roda *Xanthium* na području BiH, konstatujući na ukupno 110 lokaliteta, kako na obradivim tako i na ruderalnim površinama. Česte su i vrste: abutilon (*Abutilon theophrasti*), tatula (*Datura stramonium*) i boca (*Xanthium strumarium*), a zapaženo je i značajno širenje čičoke (*Helianthus tuberosus*) i japanskog dvornika (*Reynoutria japonica*). Ove invazivne vrste imaju jako izraženu moć kompeticije prema usjevima, a neke od njih su i alelopatski aktivne. Primjer invazivnog širenja je i vrsta *Amorpha fruticosa* koja je namjerno unesena zbog svojih medonosnih svojstava, a danas se nezaustavljivo širi. Na području sjeverne i sjeveroistočne Bosne ističe se *Erigeron annuus* (L.) Pers., kao jedna od kompetitivno najuspješnijih invazivnih vrsta, jer se širi zahvaljujući efikasnoj anemohoriji. Česta je na aluvijalnim ravnima ravničarskih rijeka, vlažnim livadama, a najčešće se nalazi na livadama kosanicama, jer se pokazalo da ova vrsta košenjem biva još jače razvijena.

Posljednjih par godina *Epilobium ciliatum* Raff je registrovana u Sloveniji i Hrvatskoj, uz naznake da se nalazi i u Grčkoj, te je za očekivanje da se pronađe i u našim krajevima. Ističe se potreba praćenja distribucije i širenja biljaka ovog roda na području sjeverne Bosne, gdje su napuštena i zanemarena poljoprivredna zemljišta u velikoj mjeri pogodna staništa za širenje.

Identifikacijom novih invazivnih vrsta na području Bosne i Hercegovine se posebno uspješno bavi Maslo, koji bilježi dolazak i širenje vrsta *Rudbeckia triloba* L. (Maslo & Šarić, 2018), *Scirpus georgianus* (Maslo & Šarić, 2017), *Euphorbia marginata* (Maslo & Šarić, 2018), *Leontodon saxatilis* (Maslo & Šarić, 2018), *Impatiens parviflora* (Maslo & Šarić, 2019), *Datura innoxia* Mill. (Maslo & Šarić, 2019), *Perilla frutescens* (L.) Britton (Maslo & Šarić, 2019) *Sedum sarmentosum* Bunge (Šoljan, 2011) i drugih. Pored brojnih botaničara i zooolozi nastoje registrovati dolazak i širenje novih vrsta, među kojima su brojne štetočine poput vrsta: *Corythucha arcuata* (Dautbašić et al., 2018) i *Leptoglossus occidentalis* (Kulijer et al., 2017).

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoje sistemska istraživanja i praćenje puteva širenja invazivnih vrsta.
- U posljednjih nekoliko decenija vrše se istraživanja invazivnih vrsta, posebno biljaka koja su uglavnom ograničena na veća naseljena mjesta u BiH.

Ključni nalazi:



- Na području Bosne i Hercegovine se bilježi sve veći broj stranih invazivnih vrsta (dobro utvrđeno). Ove vrste pripadaju kako biljkama, tako i životinjama i gljivama (utvrđeno, ali nedovoljno). Sadašnja distribucija uočenih stranih invazivnih vrsta u BiH nije dovoljno poznata (dobro utvrđeno).

3.9 IDENTIFIKACIJA NEDOSTAJUĆIH ZNANJA O BIOLOŠKOJ RAZNOLIKOSTI BIH

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

Cijeli proces odlučivanja se treba temeljiti na dostupnim informacijama koje osiguravaju ispravno donošenje odluka. S toga je bitno da se odluke izravno vežu za podatke, koji se mogu analizama transformirati u uporabljive informacije. U skladu s razvojem suvremenih metoda, postavljen je pred istraživača i donositelja odluka, izbor kvalitetnih informacija koje će biti pretpostavka donošenja najboljeg mogućeg rješenja. Već tokom faze prkupljanja podataka za pripremu poglavlja 3, uočen je jedan od osnovnih problema, a to je nedostatak potrebnih podataka i njihova zastarjelost. Pored toga, često se javljalo i pitanje metoda primjenjenih u ranijim istraživanjima i njihove validnosti u slučaju današnje upotrebe. Veliki problem prilikom pripreme pojedinih tekstova predstavlja nedostupnost zvaničnih podataka. Iako priprema IPBES procjena podstiče i korištenje tzv. „sive literature“, nepostojanje zvaničnih podataka je izazvalo potrebu za dubljim pretraživanjem, uključujući podatke objavljene na internetu, ali i stare podatke za koje se danas postavlja pitanje pouzdanosti. Kad je u pitanju biološka raznolikost, zbog nepostojanja sustavnih istraživanja i dostupnosti baza (Informacija), nerijetko dolazi do pojave „informatijskoga gapa“ koji se odnosi na neusklađenost raspoloživih informacija i stvarnih potreba u procesu donošenja odluka, te izrada brojnih strategija i nacionalnih izvještaja. Do pojave „informatijskoga gapa“ može doći i kada se ne posjeduju kvalitetne informacije, premda one svojim obujmom mogu biti dostatne, ali svojom kvalitetom ne zadovoljavaju potrebu za informacijom (Čivić, 2009). Dakle, s jedne strane, često ne postoje potrebne informacije ili su one nedovoljno precizne i/ili nepouzdanе, a s druge strane, negdje postoji obilje podataka, iz kojih je teško stvoriti relevantnu informaciju (Pavličić, 2004).

Dostupnost podataka za pripremu ovog poglavlja Procjene se pokazala kao početni problem, usljed nedostatka jedinstve baze podataka o biološkoj raznolikosti. Inače, i dostupni podaci su u većini slučajeva bili u pisanoj formi (knjige, zbornici, znanstveni časopisi). Brojni pisani dokumenti su nestali u periodu 1992-1995, ili su postali teško dostupni jer se nalaze u javnim i univerzitetskim bibliotekama bez mogućnosti „on line“ pristupa (nisu digitalizovani). Zato i postoji potreba da se rezultati ovih istraživanja digitalizuju i učine vidljivim. Objedinjavanje postojećih podataka u svrhu Procjene predstavlja veliki korak naprijed, jer predstavlja bazu za izradu narednih izvještaja o biodiverzitetu u BiH. Nedostaci u znanjima o diverzitetu u Bosni i Hercegovini se mogu analizirati sa aspekta geografske distribucije i vremenske distance (prošlih, sadašnjih i budućih trendova).

3.10 GEOGRAFSKE PRAZINE

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

Geomorfološka, pedološka, orografska i klimatska različitost na prostoru Bosne i Hercegovine definiše raspored ekosistema, te učestalost i raspored vrsta. Od dominantnih ratarskih površina u sjevernom dijelu preko visokoplaninskih ekosistema u centralnom, do suvih i kamenitih livada i

pašnjaka domanantno u južnom dijelu. Svaka od opisanih 16 grupa ekosistema nisu jednako zastupljene u BiH. Najviše su zastupljene ratarske kulture, gorske, te nizijske šume, dok su sa najmanjom površinom ekosistemi mora i tekućih voda, te voćnjaci i vinogradi (Stupar et al., 2022). U isto vrijeme stepen proučenosti, odnosno literaturni izvori ne opisuju svaki ekosistem ili grupaciju na isti način. Konstatuju se velike praznine u znanju pojedinih ekosistema, kao i o statusu njihove očuvanosti. Posebno treba naglasiti i istaći nedopustivo mali broj literaturnih referenci koji ukazuje na trendove, promjene i moguće scenarije u budućnosti.

Takođe, kada se podaci o biodiverzitetu u BiH analiziraju prema zemljopisnoj distribuciji, primjećuje se da je broj istraživanja sve manji što je područje istraživanja udaljenije od urbanih centara gdje su smješteni istraživačke organizacije. Najviše podataka postoji za područja oko većih gradova ili na terenima u njihovoj neposrednoj blizini. Također, pažnja je posvećena u istraživanju visokih planina Bosne i Hercegovine za koje se pretpostavljalo da se karakterištu visokim biodiverzitetom. Zbog specifične geološke podloge predmet istraživanja bili su ekosistemi na serpentinitima i dolomitima, kao i specifični geografski fenomeni poput kraških polja. Upravo ovdje treba istaći da priroda podataka o biodiverzitetu nije i ne može biti aproksimativna. Originalni podatak se dobija isključivo utvrđivanjem stanja na terenu. S obzirom na diverzitet staništa u Bosni i Hercegovini, jasno je da u ovako raznovrsnim uslovima te podatke treba prikupljati na cijeloj teritoriji BiH. To je posebno važno u cilju utvrđivanja stanja ugroženih vrsta i ekosistema, jer ono može biti različito u različitim dijelovima Bosne i Hercegovine. Podaci o stanju ugroženih evropskih i bosansko-hercegovačkih vrsta i ekosistema je prioritetni zadatak s obzirom na procese pridruživanja EU.

Poseban problem prostornog rasporeda podataka danas predstavlja veća površina pokrivena minama koja nije bezbedna za bilo kakav pristup. Upravo ove površine mijenjaju svoju strukturu kao posljedica isključivo evolutivnih procesa bez pristupa čovjeka i predstavljaju sjajne poligone za dalja istraživanja, što neće biti moguće bez procesa deminiranja koji obično prati proces potpunog uklanjanja vegetacije.

3.11 VREMENSKE DISTANCE

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

Intenzivno proučavanje flore i faune u Bosni i Hercegovini počinje krajem XIX i početkom XX vijeka. Od tada do danas konstatuju se periodi sa većim ili manjim intenzitetom istraživanja diverziteta ovog područja, kao i sistematskog praćenja biljnih i životinjskih vrsta u čitavom opsegu njihovog javljanja. Kada se postojeći podaci o biodiverzitetu analiziraju na vremenskoj skali, postaje jasno da postoji diskontinuitet u istraživanjima, nastao kao posljedica istorijskih događanja u BiH (primjer perioda 1992-1995.godine). Nedostatak istraživanja se ne odnosi samo na navedeni period, nego posljedično i na dugi niz godina nakon toga.

Danas se konstatuje uglavnom dosta sporadičnih, pojedinačnih, nesistematizovanih istraživanja vođenih od strane pojedinca, a rijeđe dobro organizovanim timovima. Sve ovo utiče na kvalitet, obim i sistematičnost prikupljenih podataka. Upravo zato, ovako prikupljeni podaci predstavljaju rizik procjenjivanja ukupnih trendova biodiverziteta. Izostanak naročito terenskih istraživanja se

može povezati kako sa tada postojećim kapacitetima, tako i sa pitanjima sigurnosti kretanja istraživača na terenu.

Informacije o budućim trendovima u biodiverzitetu kroz dostupnu literaturu su bile pretežno fokusirane na uticaj klimatskih promjena, posebno i najviše na biljke. Bilo je vrlo malo studija koje su istraživale uticaj promjene korišćenja zemljišta, ili budućih uticaja zagađenja, invazivnih vrsta i drugih pritisaka na prirodu u BiH. Često je bilo nemoguće kvantifikovati relativnu ulogu promjena u određivanju trendova u vrstama i ekosistemima. To je bilo zbog nedostatka detaljnih i sistematičnih studija o ovoj temi u vremenu i ograničene mogućnosti meta-analize literature da bi se pružili ovi dokazi. Stoga je pripisivanje pokretača trendovima bilo zasnovano na kvalitativnoj ekspertskoj proceni autora, a ne na kvantitativnim empirijskim dokazima iz eksperimentalnih ili kvazi-eksperimentalnih studija. Zato se nameće potreba razmatranja jedinstvene baze podataka svih znanja o diverzitetu u BiH.

3.12 NEDOSTACI U ZNANJIMA O EKOSISTEMIMA

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

Već na samom početku dokumenta prikaz ekosistema i njihova klasifikacija upućuje na neusaglašenost ili nedovoljno jasno definisane kriterijume njihove klasifikacije. Iako postoje brojni rezultati ranijih istraživanja, današnje stanje i rasprostranjenje ekosistema nisu detaljno istraženi (dobro utvrđeno). Može se konstatovati da su neki ekosistemi (visokoplaninski ili gorske šume) relativno bolje istraženi, dok se u isto vrijeme slatkovodini i morski ekosistemi sa dosta manje literaturnih podataka. Takođe, ukupne informacije o trendovima biodiverziteta u pojedinim ekosistemima su veoma različite. Stoga je potrebna izgradnja kapaciteta za praćenje biodiverziteta u ovim ekosistema za budući period.

Promovisanje jačeg fokusa na funkcionalnu raznolikost u budućim studijama i šemama praćenja može biti najbolji način da se dopune prethodni pristupi. Da bi se bolje razumjeli i predvideli trendovi biodiverziteta u pojedinim ekosistema kod nas, biće neophodno: a) ojačati osnovna znanja o strukturi i dinamici populacije vrsta (uključujući ulogu ponašanja i efekte zavisne od gustine unutar pojedinih ekosistema); b) da se uzmu u obzir mali prostorno-vremenski efekti i c) da se detaljno razjasne efekti promjena u praksama korišćenja.

3.13 TAKSONOMSKE PRAZNE

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

Inventarizacija predstavnika svih carstava u Bosni i Hercegovini nije provedena, te još uvijek ne postoje pouzdane ček liste. Podaci o taksonima (vrstama, podvrstama, varijetetima i formama) se značajno razlikuju prema taksonomskim grupama, gdje se može konstatovati više znanja istraženosti vaskularne flore, ali i nedovoljno znanja posebno o beskičmenjacima, gljivama i mikroorganizmima. Iako su ptice vjerovatno najproučavanija i najpoznatija grupa u Evropi, postoje značajnije praznine u znanju za grupe kopnenih kičmenjaka, dok za pojedine grupe beskičmenjaka

i gljiva postoje samo okvirne procjene o broju vrsta. Bez obzira na veliki broj referenci, čiji je osnovni predmet istraživanja vaskularna flora, može se reći da ne postoji tačan broj biljaka koje žive na teritoriji naše zemlje. Dosadašnji podaci o analizi florističkog bogatstva i raznovrsnosti baziraju na podacima koji su stari i nepotvrđeni (često vrste nisu priznate kao „dobre“ vrste ili su uključene u sinonimiku šire rasprostranjenih vrsta). Procesi koji ugrožavaju vaskularne biljke takođe su nepoznati (dobro utvrđeno).

Uz sve podatke koji se odnose na diverzitet beskičmenjaka mora se konstatovati da nemamo dovoljno pouzdane podatke o vrstama pauka, puževa i drugih vrsta beskičmenjaka. Uprkos ovoj izuzetno velikoj raznolikosti i važnosti za usluge ekosistema, samo mali deo je opisan kod nas. Ne postoje podaci o geografskom opsegu ili veličini populacija slatkovodnih vrsta dostupnih u svim slivovima BiH. Posebno zabrinjava nedostatak podataka o beskičmenjacima u slatkodim ekosistemima. Slično tome, skoro četvrtina svih slatkovodnih mekušaca ima nedostatak podataka i mnogi bi se mogli pokazati ugroženima kada bude dostupno dovoljno podataka za procjenu njihovog rizika od izumiranja. Ovo je zbog nekoliko razloga kao što su nedostatak taksonomskih informacija, praznine u znanju u geografskoj pokrivenosti podataka i nedostatak dugoročnih podataka. Ove praznine treba hitno procijeniti, podsticanjem taksonomskog istraživanja i praćenja i stvaranjem baze podataka i baze podataka pod djelimično i potpuno dostupne široj javnosti. Još manje podataka imamo o diverzitetu morskih staništa (dobro utvrđeno).

Ne može se sa sigurnošću tvrditi koliko vrsta lišajeva egzistira u BiH. Ne postoje podaci o statusu i trendovima gljiva (dobro utvrđeno). Podaci o raznovrsnosti, statusu i trendovima mikroorganizama u zemljištu i slatkoj vodi su oskudni, uprkos njihovim ključnim ulogama u funkcionisanju ekosistema i koristima od prirode.

Posebno treba naglasiti da su u BiH neophodna istraživanja endemskih vrsta i podvrsta, a naročito u smislu njihovog konzervacijskog statusa i uvrštavanja u internacionalne baze podataka (dobro utvrđeno).

3.14 GENETIČKI DIVERZITET I STANJE ZNANJA

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

Većina pregledanih studija fokusirala se na taksonomsku raznolikost na nivou grupe (tj. bogatstvo vrsta), kao i na opis pojedinih vrsta, ali ne i na intraspecifičnu, funkcionalnu filogenetičku i genetičku raznolikost što je posebno važno. Uvidom u dostupne bibliografske izvore jasno je da je izuzetno mali procenat vrsta koje nalazimo u BiH do sada bio predmetom molekularno-genetičkih istraživanja domaćih i stranih autora, makar i u obliku samo jedne studije (dobro utvrđeno). Posebno je izražen disbalans između istraživanja populacija i vrsta u različim područjima Bosne i Hercegovine. U nedostatku finansijskih sredstava istraživanja se provode od slučaja do slučaja. Ne postoje jedinstvene baze podataka u DNK sekvencama. Većina provedenih molekularno-genetičkih studija, bez obzira na njihov temporalni i geografski opseg, bila je fokusirana na analizu stepena genetičkog diverziteta, ali ne i na istraživanja uloge genetičke raznolikosti na ekosistemске usluge date vrste ili njenog odnosa s drugim vrstama u promatranom ekosistemu.

3.15 PRAĆENJE STANJA - TRENDovi

Autori teksta: Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

U BiH ne postoji sistemsko praćenje stanja na nivou ekosistemskog, specijskog i genetičkog diverziteta. U vezi sa tim ne postoji ni praćenje funkcija ekosistema kao ni sistematičnog praćenja koristi od prirode. Usljed nedostatka monitoringa nije moguća priprema i primjena indikatora, koji danas u svijetu imaju veliku ulogu u procesima donošenja odluka. Tako npr. nije poznato kolika je otpornost različitih tipova ekosistema u BiH, koliki je doprinos biodiverziteta u BiH, globalnim zalihama ugljika itd. Postoje praznine u razumjevanju odnosa između indikatora i osnovnih funkcija/svojstava sistema koje oni mjere. Takođe je posebno malo indikatora koji se odnose na doprinose prirode ljudima. Odgovarajući jedinstveni sistemi za koordinaciju prikupljanja i distribucije praćenje podataka bi mogli pomoći u rješavanju ove potrebe, dok je potrebna izgradnja kapaciteta u odnosu na prikupljanje i analizu podataka. Dok su indikatori vjerovatno najkorisnije i najbolje sredstvo za procjenu napredak, malo je vjerovatno da će svi potrebni indikatori uspjeti ikada biti dostupni. Praznine se mogu popuniti i drugim izvorima informacija kao što su objavljene studije i studije slučaja.

Za dalji razvoj baza podataka o biološkoj raznolikosti u BiH veoma je važan kvalitet i ažurnost postojećih baza podataka te uspostavljanje novih. U tu svrhu je potrebno usvojiti standarde za prikupljene podatke, a to podrazumijeva: standardne definicije (pojmove, klasifikacije i nomenklature), standardne metodologije i procedure za dostupne podatke. Korištenje standardnih definicija i klasifikacija, kao i postupaka za dobijanje složenijih pokazatelja će uspostaviti osnovu za potpunu usporedivost podataka sa podacima zemalja EU i za njihovu relevantnost i validnost. Na ovaj način lakše će se ispuniti složeni zahtjevi koje će pred našu zemlju postaviti budući procesi pridruživanja EU. Ozbiljan nedostatak recentnih podataka o ekosistemskoj, specijskoj i genetičkoj raznovrsnosti u BiH, naučna zajednica može nadoknaditi jedino kroz nova terenska i laboratorijska istraživanja. Treba istaći da novi podaci o biodiverzitetu nisu potrebni jedino i isključivo u svrhu zaštite, nego u svrhu dobrobiti održivog upravljanja i korištenja, očuvanja funkcionalnosti ekosistema i povećanja ekosistemskih usluga/koristi od prirode, odnosno povećanja ekonomske stabilnosti na osnovu održivog korištenja biodiverziteta. Dakle, da bi se otklonio nedostatak podataka o biodiverzitetu, potrebno je:

- Osigurati adekvatne istraživačke finansijske, tehničke i ljudske kapacitete;
- Povećati broj terenskih i laboratorijskih istraživanja;
- Usaglasiti jedinstvene metodologije istraživanja;
- Usvojiti i primijeniti međunarodne standarde u istraživanjima,
- Usaglasiti znanstvene klasifikacije i nomenklature;
- Povećati upotrebu primarnih i sekundarnih izvora podataka;
- Povezivati podatke iz novih i starih istraživanja;
- Odabrati, pripremiti i pratiti nove indikatore na osnovu podataka sa terena;
- Jačati saradnju sa vlasnicima izvora podataka;
- Evaluirati međunarodne projekte koji se bave biološkom raznolikošću našeg područja;
- U istraživanjima primjenjivati standarde EU regulative.

DIREKTNI I INDIREKTNI PRITISCI U KONTEKSTU RAZLIČITIH PERSPEKTIVA KVALITETA ŽIVOTA

POGLAVLJE 4



DIREKTNI I INDIREKTNI PRITISCI U KONTEKSTU RAZLIČITIH PERSPEKTIVA KVALITETA ŽIVOTA

Koordinatori poglavlja

Prof. dr. Josip Jurković, Doc. dr. Sandra Kobajica

Način citiranja:

Jurković, J.; Kobajica, S.; Adrović, A.; Aličić, M.; Avdibegović, M.; Bajrić, M.; Banda, A.; Botonjić-Karahusić, A.; Budimlić, M.; Čadro, S.; Čaušević, A.; Čengić, M.; Čustović, H.; Cvjetković, B.; Dekić, R.; Drašković, B.; Hadžić, E.; Hodžić, A.; Hrelja, E.; Hrković-Porobija, A.; Hukić, E.; Huremović, J.; Ibrahimpašić, J.; Isaković, S.; Kahrić, A.; Kalamujić Stroil, B.; Kalem, A.; Kamberović, J.; Karahmet, E.; Kelečević, B.; Kolčaković, M.; Kunovac, S.; Lemeš, S.; Ljuša, M.; Manojlović, M.; Marić, B.; Marinković, D.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Mitrašinović-Brulić, M.; Musa, S.; Nikolajev, A.; Nuhanović, M.; Omerhodžić, A.; Peštek, A.; Planinić, A.; Popov, S.; Ramić, E.; Serdar Raković, T.; Šimić, E.; Smječanin, N.; Šuvalija, S.; Topčagić, A.; Trbić, G.; Treštić, S.; Tursunović, A.; Velić, L.; Žero, S. i Žiga, J. (2024): **Direktni i indirektni pritisci u kontekstu različitih perspektiva kvaliteta života**, u: Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 409-554/783.

Autor naslovne fotografije: Armin Macanović

SADRŽAJ

POPIS ILUSTRACIJA.....	409
POPIS SKRAĆENICA.....	412

4 IZVRŠNI SAŽETAK413

4.1 UVOD.....419

4.2. DIREKTNI PRITISCI NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST I KORISTI OD PRIRODE.....420

4.2.2. Konverzija (degradacija) staništa kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	421
4.2.1.1. Trendovi u promjeni zemljišnog pokrivača.....	422
4.2.1.2. Trendovi u upotrebi poljoprivrednog zemljišta.....	424
4.2.1.3. Konverzija staništa kroz urbanizaciju i gradnju infrastruktura.....	425
4.2.1.4. Konverzija staništa usljed eksploatacije minerala i fosilnih goriva.....	427
4.2.1.4.1. Uticaj ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.....	428
4.2.1.4.2. Trendovi u ekstrakciji minerala i fosilnih goriva.....	431
4.2.1.5. Konverzija staništa usljed procesa erozije i nastanka klizišta.....	432
4.2.1.6. Konverzija staništa kroz turizam.....	436
4.2.1.7. Uticaj gubitka prirodnih staništa na stanje zaštićenih područja.....	438
4.2.2. Prekomjerno iskorištavanje resursa kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	439
4.2.2.1. Prekomjerno korištenje šumskih resursa kao mogući pritisak.....	439
4.2.2.2. Uticaj lovstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.....	443
4.2.2.3. Uticaj ribarstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.....	444
4.2.2.4. Korištenje vode i uticaj korištenja vode na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.....	446
4.2.2.4.1. Stanje i trendovi u korištenju voda.....	456
4.2.3. Zagađenje zemljišta, vode i vazduha kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode u BiH.....	459
4.2.3.1. Zagađenje zemljišta (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života).....	460
4.2.3.2. Zagađenje vode (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života).....	465
4.2.3.3. Zagađenje zraka (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života).....	470
4.2.3.4. Ostale vrste zagađenja (izvori, trendovi i efekti na zdravlje ljudi).....	477
4.2.4. Invazivne vrste kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	479
4.2.4.1. Putevi i trendovi širenja i efekti invazivnih vrsta na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	480
4.2.5. Klimatske promjene kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	487
4.2.5.1. Efekti klimatskih promjena.....	487
4.2.5.1.1. Efekti na fenologiju i rast biljaka.....	487
4.2.5.1.2. Efekti na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema.....	490
4.2.5.1.3. Efektni ekstremnih događaja na biološku raznolikost i koristi od prirode.....	492
4.2.5.2. Trendovi klimatskih promjena.....	493
4.2.5.2.1. Trendovi ekstremnih događaja.....	496

4.2.5.2.2. Trendovi u koncentraciji atmosferskog CO ₂	502
4.2.6. Opšta procjena efekata i trendova direktnih pritisaka.....	503
4.3. INDIREKTNI PRITISCI NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST I KORISTI OD PRIRODE	509
4.3.1. Metodološki pristup u identifikaciji glavnih grupa indirektnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH	509
4.3.2. Unutardržavni i regionalni tokovi	510
4.3.3. Institucionalni indirektni pritisci.....	512
4.3.4. Ekonomski indirektni pritisci	518
4.3.5. Radikalne promjene u političkom, ekonomskom i društvenom kontekstu kao pokretači promjena	523
4.3.6. Demografski indirektni pritisci	527
4.3.7. Kulturalni i religijski indirektni pritisci	533
4.3.8. Naučni i tehnološki indirektni pritisci.....	538
4.3.9. Opšta procjena efekata i trendova indirektnih pritisaka.....	540
4.4. INTERAKCIJA IZMEĐU DIREKTNIH I INDIREKTNIH PRITISAKA NA BIODIVERZITET I KORISTI OD PRIRODE	546
4.5. NEDOSTACI U ZNANJU O EFEKTIMA DIREKTNIH I INDIREKTNIH PRITISAKA NA BIODIVERZITET I KORISTI OD PRIRODE BiH.....	548

POPIS ILUSTRACIJA

Slike

Slika 4.1 Kategorije direktnih pritisaka i njihov uticaj na biološku raznolikost i koristi od prirode	421
Slika 4.2 Jahorina - urbanizacija planine (Foto: D. Šoljan)	426
Slika 4.3 Posječena stabla smrče (Foto: D. Šoljan)	441
Slika 4.4 Ispuštanje otpadnih voda u riječne tokove (Foto: UG Eko forum Zenica).....	449
Slika 4.5 Lokacije sa identifikovanim zagađenjem u BiH	462
Slika 4.6 Rasprostranjenost mina u BiH (Centar za uklanjanje mina BiH, 2017)	464
Slika 4.7 Lokacije industrijskih (tačkastih) zagađivača na vodnom području rijeke Save u FBiH..	466
Slika 4.8 Emisije štetnih polutanata u vazduh - ArcelorMittal Zenica (Foto: UG Eko forum Zenica)	472
Slika 4.9 Invazivna vrsta <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. u BiH (Foto: A. Macanović)	483
Slika 4.10 Šumski požari na području Hercegovine (Foto: A. Macanović).....	500
Slika 4.11 Konverzija staništa kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022) ...	504
Slika 4.12 Prekomjerno iskorišćavanje resursa kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)	505
Slika 4.13 Zagađenje kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)	506
Slika 4.14 Invazivne vrste kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)	507
Slika 4.15 Klimatske promjene kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022) .	508
Slika 4.16 Kategorizacija indirektnih pritisaka	509
Slika 4.17 Uništavanje ekosistema planine Bitovnje vožnjom kvadova (Foto: A. Macanović)	513
Slika 4.18 Divlje deponije u blizini Drvara (Foto: A. Macanović)	522
Slika 4.19 Demografski rast i proces depopulacije na prostoru BiH u periodu 1971-1991. godine (Marinković & Majić, 2018a).....	529
Slika 4.20 Indeks starosti stanovništva na prostoru Bosne i Hercegovine prema popisu 1991. godine (Marinković & Majić, 2018a).....	530
Slika 4.21 Prostorna distribucija stanovništva BiH prema popisu 2013. godine (SeCons & UNFPA, 2020a)	532
Slika 4.22 Institucionalni indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)	541
Slika 4.23 Ekonomski indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022).....	542
Slika 4.24 Demografski indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022).....	543
Slika 4.25 Kulturološki i religijski indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022).....	544
Slika 4.26 Naučni i tehnološki indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)	545
Slika 4.27 Pregled intenziteta i trendova direktnih pritisaka po grupama ekosistema u BiH (Stupar et al., 2022).....	546
Slika 4.28 Pregled intenziteta i trendova indirektnih pritisaka po grupama ekosistema u BiH (Stupar et al., 2022).....	547
Slika 4.29 Sumarni pregled svih pritisaka na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)	548

Tabele

Tabela 4.1 Struktura godišnje produkcije nanosa po kategorijama u BiH (JVP „Vodoprivreda BiH“, 1998).....	434
Tabela 4.2 Specifična oticanja prosječnih i minimalnih voda u BiH (Federalni hidrometeorološki zavod, 2022).	447
Tabela 4.3 Ocjena statusa-stanja po broju vodnih tijela i postotak u odnosu na ukupan broj vodnih tijela prema Planovima upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeka Save i Trebišnjice RS (2017.-2021)	451
Tabela 4.4 Isporučene količine vode iz javnog vodovoda '000m ³ (Agencija za statistiku BiH – vodooskrba, 2019).....	457
Tabela 4.5 Pregled pronađenih referenci za područje	460
Tabela 4.6 Istraživanja organskih zagađivača u BiH.....	464
Tabela 4.7 Prosječne emisije SO ₂ iz TE u BiH	475
Tabela 4.8 Dekadni trendovi srednjih godišnjih i sezonskih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961. – 2015. godine (°C po deceniji) (Trbić et al., 2017).....	494
Tabela 4.9 Dekadni trendovi srednjih mjesečnih i godišnjih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961. – 2017. godine (°C po deceniji) (Popov et al., 2019b).....	494
Tabela 4.10 Dekadni trendovi godišnjih apsolutnih i srednjih maksimalnih i minimalnih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961. – 2015. godine (°C po deceniji) (Popov, 2020)	494
Tabela 4.11 Dekadni trendovi srednjih sezonskih padavina u BiH u periodu 1961-2015. godine (mm po deceniji) (Popov, 2020)	495
Tabela 4.12 Dekadni trendovi mjesečnih i godišnjih padavina u BiH u periodu 1961-2017. godine (mm po deceniji) (Popov et al., 2019b)	495
Tabela 4.13 Dekadni trendovi indeksa ekstremnih temperatura zasnovanih na apsolutnim vrijednostima u BiH u periodu 1961-2015. godine (dani po deceniji) (Popov et al., 2018a, 2019c).....	497
Tabela 4.14 Dekadni trendovi indeksa ekstremnih temperatura zasnovanih na fiksnim vrijednostima pragova u BiH u periodu 1961-2016. godine (dani po deceniji) (Popov et al., 2018a).....	497
Tabela 4.15 Dekadni trendovi godišnje učestalosti toplih i hladnih dana i noći i dužine trajanja toplih i hladnih talasa u periodu 1961. – 2015. godine (dani po deceniji) (Popov, 2020)	497
Tabela 4.16 Rezultati statističkih testova za kritični mjesečni manjak vode u tlu za cijelu BiH i određene regione (Čadro, 2019)	498
Tabela 4.17 Godišnji broj dana sa olujnim vjetrom i maksimalne brzine vjetra u periodu 1961-1990. godine (Vijeće ministara BiH, 2011)	501
Tabela 4.18 Makroekonomski pokazatelji u BiH (BHAS, 2021; Trading Economics, 2023)	518
Tabela 4.19 Pokazatelji demografskog razvoja prostora BiH u periodu 1948.-2013. godine (Marinković & Majić, 2018)	527
Tabela 4.20 Prosječan godišnji prirodni priraštaj i migracioni saldo BiH u periodu 1950-1991. godine (Marinković & Majić, 2018)	529
Tabela 4.21 Prepoznata nedostajuća znanja u okviru podsekcija poglavlja 4.	549

Grafikoni

Grafikon 4.1 Prenamjene poljoprivrednih površina u vještačke površine u periodu 2000-2006, 2006-2012, i 2012-2018. godina	424
Grafikon 4.2 Ekološko stanje vodnih tijela površinskih voda na vodnom području rijeke Save (lijevo) i na vodnom području Jadranskog mora (desno) (Federalna strategija zaštite okoliša 2022. – 2032)	451
Grafikon 4.3 Broj uzoraka - lokacija na kojima je konstatovano zagađenje/onečišćenje teškim metalima za područje BiH (1991.-2021)	462
Grafikon 4.4 Koncentracija PM10 u Sarajevu tokom sezone grijanja u periodu 2010. - 2019. Huremović et al., 2020).....	471
Grafikon 4.5 Prosječna atmosferska koncentracija Cd, Ni i Pb iz PM10 u Sarajevu tokom sezone grijanja, 2010-2019. (Huremović et al., 2020)	471
Grafikon 4.6 Sadržaj teških metala u uličnoj prašini gradova FBiH (Delibašić et al., 2020)	472
Grafikon 4.7 Broj patentnih prijava u nacionalnom postupku za period 2010-2020 (BHAS, 2021)	539

Tabla

Tabla 4.1 Grafikoni raspodjele izvora zagađenja u zimskom periodu 2010-2021. godine (Tasse et al., 2021).....	473
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

POPIS SKRAĆENICA

Skraćenica	Puni naziv
IPBES	Međuvladina naučno-politička platforma o biodiverzitetu i uslugama ekosistema (eng. <i>The Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
ILK	Lokalna i tradicionalna znanja (eng. <i>Indigenous local knowledge</i>)
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
EU	Evropska unija
BiH	Bosna i Hercegovina
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
RS	Republika Srpska
BD BiH	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
EK	Europska komisija
NBSAP	Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. <i>National Biodiversity Strategies and Action Plan</i>)
ESAP	Strategija zaštite životne sredine BiH (eng. <i>Environmental Strategy and Action Plan</i>)
UNEP-WCMC	Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. <i>United Nations Environment Programme</i>) Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. <i>World Conservation Monitoring Centre</i>)
IKI	Inicijativa za klimu Njemačke federalne vlade (eng. <i>International Climate Initiative</i>)
MAT	Multidisciplinarni autorski tim

4 IZVRŠNI SAŽETAK

Svi direktni pritisci (konverzija staništa, prekomjerno iskorištavanje resursa, zagađenje, invazivne vrste i klimatske promjene) značajno utječu na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH (dobro utvrđeno) (4.2). Direktni pritisci u BiH rijetko djeluju samostalno, dok u međusobnoj kombinaciji imaju pojačano ili promijenjeno negativno djelovanje na biodiverzitet i koristi od prirode (dobro utvrđeno) (4.4). Isto tako, snažno međudjelovanje direktnih pritisaka kroz različite sisteme utječe na njihove trendove (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.6). Društveni pritisci koji u većoj ili manjoj mjeri indirektno utječu na stanje i trendove prirode i prirodnih resursa u BiH su institucionalni, ekonomski, demografski, kulturalni i religijski te naučni i tehnološki pritisci (dobro utvrđeno) (4.3).

Konverzija (degradacija) staništa predstavlja jedan od najizraženijih direktnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.1). U BiH je prisutan trend kontinuiranog smanjivanja poljoprivrednih površina. Pojavi zapuštenosti poljoprivrednog zemljišta, odnosno prelasku zemljišta u sukcesiju šumske vegetacije, kao i trajnog gubitka poljoprivrednog zemljišta doprinijeli su: izgradnja naselja, industrijskih i drugih objekata, puteva, kao i vodnih akumulacija, erozioni procesi i klizišta, površinske eksploatacije raznih sirovina, odlaganja otpada itd. (dobro utvrđeno) (4.2.1.1). Promjene površina zemljišnog pokrivača u klasi šumske vegetacije i drugih prirodnih površina rezultat su dva procesa koji se odvijaju istovremeno: (1) progresivne sukcesije - širenja šuma obrastanjem slobodnih površina ili obnove oštećene šumske vegetacije i (2) regresivne sukcesije - degradacije šumskog pokrivača (dobro utvrđeno). Neplanska i stihijska izgradnja dovela je do evidentne degradacije prirodnih ekosistema i konverzije staništa. U konačnici, širenje umjetnih površina predstavlja jednu od najvećih direktnih prijetnji prirodnim staništima (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.1.3). Iako je BiH jedna od biodiverzitetom najbogatijih zemalja u Evropi, taj resurs nije dovoljno prepoznat, niti su ugrožena područja adekvatno zaštićena. Danas je u BiH zaštićeno tek oko 3.46% površine (dobro utvrđeno) (4.2.1.7).

Prekomjerno korištenje resursa u oblasti šumarstva, lovstva i ribarstva, kao i nekontrolirano korištenje vode i ekstrakcija mineralnih sirovina predstavljaju značajan pritisak biodiverzitetu i koristima od prirode u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.2). Imajući u vidu da se prema zvaničnim podacima u šumama proizvodnog karaktera siječe tek oko 50% godišnjeg prirasta, a u izdanačkim šumama oko 43% od ukupnog godišnjeg prirasta, može se konstatirati da gazdovanje šumskim resursima u BiH nema elemente pretjeranog korištenja (dobro utvrđeno) (4.2.2.1). Međutim, neravnomjerno korištenje šumskih resursa na cijeloj površini šuma proizvodnog karaktera u BiH i negativna percepcija javnosti općenito imaju za posljedicu loš imidž sektora šumarstva i prekomjerno korištenje šumskih resursa, koncentrirano na manjim površinama i na pojedinim lokalitetima (utvrđeno, ali nepotpuno). Zbog nedostajućih znanja o proizvodnim mogućnostima, potencijalima i trenutnom obimu korištenja nedrvnih šumskih proizvoda, ne može se utvrditi obim korištenja nedrvnih šumskih proizvoda u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.2.1). Različiti zakonski propisi u entitetima i njihovo različito tumačenje, nedostatak kvalitetnih kadrova, uski i privatni interesi, kao i čest izostanak odgovarajuće institucionalne podrške osnovni su problemi sektora lovstva u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.2.2). Riblji fond u BiH je

prvenstveno ugrožen pregrađivanjem riječnih tokova, čime se onemogućava reprodukcija. Najugroženije vrste na otvorenim vodama su salmonidne i jesetarske. Značajan pritisak je i nekontroliran unos i poribljavanje stranim invazivnim vrstama koje ulaze u kompeticiju s autohtonim ribljim fondom. Prisutan je pritisak i ribolovaca, pri čemu su na udaru prvenstveno ekonomski cijenjene vrste riba. Značajan utjecaj ispoljavaju i promjene kvaliteta staništa koje se ogledaju u promjenama parametra kvaliteta vode, koje su uzrokovane različitim faktorima, počevši od zagađenja vode, pregrađivanja vodnih tijela i klimatskih promjena (dobro utvrđeno) (4.2.2.4). Rezultati procjene pritiska na hemijsko stanje podzemnih voda ukazuju na dominantnost pritiska iz poljoprivrede. Utjecaji hidroelektrana i malih hidroelektrana na okoliš i uopće na vodna tijela površinskih voda u BiH su višestruki (prekid kontinuiteta riječnog toka, promjena hidrološkog režima, promjena geometrije korita, uz promjenu kategorije sa tekućice na stajačice, sastava i pada obala, obraslosti obala, mikroklimatske promjene, promjene granulometrijskog sastava riječnog dna, kao i utjecaji na biljne i životinjske zajednice u smislu promjene staništa i sastava vrsta). Pritisaci od naselja ili dijelova aglomeracija bez uređene odvodnje otpadnih voda te od odlagališta otpada znatno su blaži (dobro utvrđeno) (4.2.2.4). Korištenje voda, a samim tim i produkcija otpadnih voda, u BiH je najzastupljenije u domaćinstvima, a zatim slijede industrija i poljoprivreda (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.2.4.1). U BiH se, kao i u svijetu, najviše koriste podzemne vode (dobro utvrđeno) (4.2.2.4.1). Korištenje vode u BiH karakterizira izuzetno visok udio gubitaka. Posljednjih godina prisutan je trend njihovog smanjenja (dobro utvrđeno). Korištenje voda (antropogenim utjecajem) ima za posljedicu trend pogoršanja kvaliteta vode vodnih tijela (dobro utvrđeno). Ove promjene stanja vodnih tijela direktno se reflektiraju na populacije pojedinih vrsta flore i faune, pa često dovode i do njihovog uništavanja, ali i razvoja novih prilagodljivijih vrsta (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.2.4.1). Utjecaj ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na prirodu u svijetu je neosporan i dobro dokumentiran, dok u BiH nedostaju istraživanja koja će dokumentirati stanje, promjene i trendove. Na osnovu malog broja istraživanja dokazano je da ekstrakcija minerala i fosilnih goriva ima negativan utjecaj na biodiverzitet i koristi od prirode (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.1.4.2). U konačnici, evidentan je nedostatak monitoringa iskorištavanja resursa, kao i primjene visoke tehnologije u zaštiti okoliša.

Zagađenje je najveći pritisak na biodiverzitet, koristi od prirode, kao i ljudsko zdravlje. Zagađenje zemljišta, vode i zraka je aktuelan problem u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.3).

Zagađenje tla je najintenzivnije u industrijskim područjima. Većina odlagališta otpada su neadekvatno sanirana. BiH je jedna od minama najzagađenijih zemalja u svijetu (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.3.1). Pogoršanju kvaliteta površinskih voda u BiH doprinijeli su rast industrijske proizvodnje i nekontroliranog ispuštanja otpadnih voda bez tretmana, te nepostojanje dovoljne pokrivenosti kanalizacionom mrežom i uređajima za tretman otpadnih voda (dobro utvrđeno) (4.2.3.2). Najveći pritisak na podzemne vode predstavlja korištenje zemljišta, odnosno poljoprivreda. Prisutan je trend porasta sekundarnog tretmana (komunalnih) otpadnih voda (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.3.2). Zrak u Sarajevu tokom zimskih mjeseci jedan je od najzagađenijih u svijetu. Parametri kvaliteta zraka su predmet monitoringa u pojedinim gradovima u BiH. U svijetu je utjecaj zagađenja zraka na prirodu nesporan i dobro dokumentiran, dok u BiH nedostaju istraživanja koja će dokumentirati stanje, promjene i trendove (dobro utvrđeno) (4.2.3.2). Sadržaj prirodno prisutnih radionuklida u uzorcima tla sa teritorije BiH je u skladu sa svjetskim srednjim vrijednostima. Osiromašeni uran je detektiran na području Hadžića,

kao i na području Han-Pijeska. Međutim, sva ispitivanja istraženih lokaliteta navode na to da je osiromašeni uran detektiran, ali da je u granicama koje ne nose radiološki rizik po zdravlje i okoliš. Procjenjuje se da je oko 3,3 tone municije od osiromašenog urana emitirano u okoliš u BiH prilikom NATO napada 1995. godine (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.3.4). U konačnici, evidentan je nedostatak naučno utemeljenog monitoringa stanja i trendova zagađenja u BiH.

Invazivne vrste čine sve značajniji pritisak na biodiverzitet u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.4).

Invazivne vrste su se povećale u broju za sve taksonomske skupine u BiH, što ima ozbiljne efekte na biodiverzitet i koristi od prirode (utvrđeno, ali nepotpuno). Iako su monitoring i kontrola stranih invazivnih vrsta predviđeni Strategijom i akcionim planom za zaštitu biološke raznolikosti BiH, još uvijek ne postoji sistem koji bi spriječio njihovo unošenje, niti plan borbe protiv već prisutnih vrsta. Evidentan je nedostatak naučno utemeljenog monitoringa (dobro utvrđeno) (4.2.4.1).

Promjena klime predstavlja rastući pritisak na biodiverzitet u BiH (dobro utvrđeno) (4.2.5).

S dosta sigurnosti se može tvrditi da će klimatske promjene ostaviti trag na prirodu u BiH. Postoji potreba za sistematičnim istraživanjima efekata klimatskih promjena kroz postavljanje i praćenje višegodišnjih ogleda (4.2.5.1). Na osnovu malog broja istraživanja provedenih u BiH dokazan je značajan utjecaj klimatskih promjena na fenologiju i rast (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.5.1.1), te nedostatak rezultata istraživanja o utjecaju klimatskih promjena na području BiH (dobro utvrđeno) (4.2.5.1.1). U BiH nema rezultata istraživanja o utjecaju klimatskih promjena na ekološke procese i funkcioniranje ekosistema (dobro utvrđeno) (4.2.5.1.2), mada se očekuju negativne posljedice (dobro utvrđeno) (4.2.5.1.2). U BiH nema rezultata istraživanja o utjecaju ekstremnih klimatskih događaja na biološku raznolikost (dobro utvrđeno) (4.2.5.1.3). Temperatura zraka u BiH značajno je porasla u posljednjih nekoliko decenija (dobro utvrđeno). Iako su temperature porasle u svim godišnjim sezonama, porast je bio najveći u sezoni ljeto, dok su u sezoni jesen temperature neznatno porasle (dobro utvrđeno). Promjene režima padavina nisu pokazale prostorno i vremenski koherentne trendove (prisutni su pozitivni i negativni trendovi) godišnjih, sezonskih i mjesečnih padavina (dobro utvrđeno). Znatno veće promjene utvrđene su u rasporedu padavina po godišnjim sezonama nego u ukupnoj godišnjoj količini padavina na određenom području - najizraženije promjene predstavljaju negativni trend padavina u sezoni ljeto i pozitivni trend u sezoni jesen (dobro utvrđeno) (4.2.5.2). Klimatske promjene dovode do promjene učestalosti, intenziteta, prostornog obuhvata i/ili trajanja vremenskih i klimatskih ekstremnih događaja, poput toplih talasa, suše, poplava, požara i olujnih udara vjetra u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.5.2.1). Indeksi ekstremnih temperatura zasnovani na apsolutnim vrijednostima, te indeksi topli dani, tople noći, dužina trajanja toplih talasa, ljetni dani, tropski dani, tropske noći bilježe izražene pozitivne trendove u BiH, dok hladni indeksi (hladni dani, hladne noći, dužina trajanja hladnih talasa, ledeni dani, mrazni dani) bilježe negativne trendove (dobro utvrđeno) (4.2.5.2.1). Promjena rasporeda padavina tokom godine (naročito opadajući trend u sezoni ljeto) uz porast temperature zraka ključni su faktori sve češće pojave suša u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.2.5.2.1). Savremene trendove mnogih ekstremnih događaja teško je procijeniti zbog nedostatka istraživanja koja bi obuhvatala cijelu teritoriju BiH i činjenice da su rijetki u svojoj frekvenciji pojavljivanja (dobro utvrđeno) (4.2.5.2.1). Danas se bilježe rekordno visoke koncentracije CO₂. Svi scenariji pokazuju da će koncentracije CO₂ nastaviti rasti

do kraja 21. vijeka (dobro utvrđeno) (4.2.5.2.2). Projekcije promjena temperature zraka u BiH do kraja 21. vijeka pokazuju da će temperature nastaviti kontinuirano rasti na cijeloj teritoriji (dobro utvrđeno) (4.2.5.2).

Porast temperature će biti prisutan u svim godišnjim sezonama, a naročito tokom ljeta. Do kraja 21. vijeka skoro na cijeloj teritoriji BiH doći će do smanjenja količine padavina, na godišnjem nivou i u pojedinim sezonama (naročito u sezoni ljeto) (dobro utvrđeno) (4.2.5.2). Rast proizvodnje i potrošnje po glavi stanovnika glavni je pokretač povećanja globalnih emisija plinova staklene bašte (dobro utvrđeno) (4.3.4). Iako su u BiH emisije po glavi stanovnika manje od prosjeka Evropske unije, emisije u odnosu na bruto domaći proizvod su skoro pet puta veće nego u Evropskoj uniji, što ukazuje na neracionalno korištenje resursa (prije svega energije) (dobro utvrđeno) (4.3.4).

Institucionalni indirektni pritisci u BiH proizlaze iz nepotpune implementacije propisa, kompleksnog institucionalnog okvira, ali i identificiranih protupravnih radnji u oblasti okoliša (dobro utvrđeno) (4.3.3, 4.3.5). Usvajanje setova okolinskih zakona u svim administrativnim jedinicama u BiH, uključujući Zakon o zaštiti prirode kao temeljni zakon koji uređuje pitanja biološke raznolikosti, osiguralo je pravnu zaštitu prirode i prirodnih resursa u BiH na početku 21. vijeka. Međutim, nepotpuna i nerazvijena podzakonska regulativa onemogućava efektivnu i efikasnu implementaciju odredbi u praksi (dobro utvrđeno) (4.3.3). S druge strane, na institucionalnom nivou pritisci proizlaze iz nedostatka organizacione strukture i mehanizma koordinacije za efektivnu implementaciju međunarodnih sporazuma, slabe i ograničene horizontalne i vertikalne međuinstitucionalne saradnje, neodgovarajuće integracije pitanja vrijednosti biološke raznolikosti u sektorske i međusektorske politike i odsustva međusektorske koordinacije i saradnje, nepostojanja stručnih institucija za zaštitu prirode na državnom i entitetskim nivoima, nepostojanja javnih institucija za upravljanje zaštićenim područjima. Nadležne institucije djeluju s ograničenim ljudskim kapacitetima, kako u smislu broja zaposlenih u odnosu na obim posla, tako i u domenu stručnosti (dobro utvrđeno) (4.3.3). Sve nivoe zakonodavne vlasti u BiH kontinuirano karakterizira nedovoljno demokratičan i transparentan sistem donošenja odluka o upotrebi prirodnih resursa i u njima sadržane biološke raznolikosti. Pored svega navedenog, prisutan je i hronični nedostatak finansijskih sredstava za implementaciju propisa, kao i za naučnoistraživačke i stručne aktivnosti za zaštitu i očuvanje prirode (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.3.3). Ekološki izazovi i problemi su u BiH povezani sa sistemskom korupcijom. Riječ je o administrativnoj korupciji manifestiranoj kroz podmićivanje, nepotizam i sl., ali i političkoj korupciji koja je proizašla iz hroničnog stanja zarobljenosti u kojem se država nalazi. Takve društvene okolnosti omogućavaju da pojedinci i interesne grupe, s ciljem stjecanja koristi za sebe ili druge, neformalnim kanalima utječu na procese donošenja odluka u tijelima zakonodavne, izvršne i sudske vlasti, čime nepovratno nanose štetu prirodi i prirodnim resursima u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.3.3).

Indirektni ekonomski pritisci na biodiverzitet u BiH u velikoj mjeri proizlaze iz kompleksnih tranzicijskih procesa i karaktera privrednih aktivnosti koje se uglavnom zasnivaju na korištenju prirodnih resursa za proizvodnju tržišnih dobara (dobro utvrđeno) (4.3.4, 4.3.5, 4.3.9). Specifični oblici industrijskog razvoja BiH u posljednjih 100 godina (površinska eksploatacija uglja, topionice, teška industrija, hemijska industrija, procesna itd.) u izuzetno

velikoj mjeri su promijenili sliku biodiverziteta. Razvoj energetskog sektora (hidroakumulacije i termoelektrane) je doveo do degradacije čitavih kompleksa različitih staništa, pri čemu su uništena i čitava područja od međunarodnog značaja (kao što su Buško blato i Popovo polje) (dobro utvrđeno) (4.3.9). Ekonomski sistem BiH je obilježen procesom produžene tranzicije, neadekvatno izvršenim procesom restrukturiranja i privatizacije, fragmentiranošću tržišta, zakonodavstva, regulatornih okvira, poslovnih praksi, kao i ključnih ekonomskih reformi (dobro utvrđeno) (4.3.5). Dosadašnja politika korištenja prirodnih resursa za proizvodnju tržišnih dobara u BiH nije održiva. Iako su principi održive proizvodnje i potrošnje prirodnih resursa integrirani u mnoge sektorske strategije i planove u BiH, privredna društva, pogotovo ona koja se bave proizvodnjom i koriste više vrsta prirodnih resursa, nisu dovoljno osviještena i ne prave planove kako bi se resursi koje koriste crpili na održiv način. Osim toga, efikasnost u korištenju resursa u industrijskim procesima nije u dovoljnoj mjeri zastupljena u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.3.9). U konačnici, sistem uspostavljen na ovakvim principima ograničava potencijale ekonomskog rasta i održivog razvoja, utječe na investicijsku klimu, administrativne procedure i političku stabilnost. Nedostaje podrška sistematskom promoviranju principa održivog razvoja i smanjenju siromaštva kroz programe ekonomskog i društvenog razvoja (dobro utvrđeno) (4.3.4).

Negativni demografski trendovi, koji su u BiH povezani s ukupnim društvenim i ekonomskim okolnostima, utječu na naseljenost i stanje prirode i prirodnih resursa (dobro utvrđeno) (4.3.6, 4.3.9). Demografsku sliku BiH značajno je promijenio oružani sukob u periodu 1992-1995. godine. Danas se država suočava s jednom od najnižih stopa fertiliteta na svijetu, visokom prosječnom starošću stanovništva, visokim stopama emigracija, pretežno populacije radno sposobnih, mladih ljudi (dobro utvrđeno) (4.3.6). Osim toga, veliki demografski značaj ima i neravnomjeran razvoj urbanih i ruralnih sredina usljed migracije stanovništva iz manje razvijenih u razvijenije dijelove države (Banja Luka, Sarajevo, Tuzla, Mostar, Zenica, Trebinje itd.) (dobro utvrđeno) (4.3.6). Povlačeći za sobom ekonomske i druge društvene pritiske, ovakvi nepovoljni demografski trendovi utječu na konverziju staništa. Migracije stanovništva iz većih nadmorskih visina - ruralnih područja ostavile su nenaseljenima velika područja. Istovremeno su takve migracije stvorile velike pritiske u urbanim sredinama, što se posljedično odrazilo na daljnju urbanizaciju. Nenaseljena područja, koja su pored prirode vijekovima oblikovali čovjek, domaće životinje i dr., krenula su putem sukcesije, tako da su se neka vrlo osjetljiva staništa smanjila, a prisutna je tendencija njihovog daljnjeg smanjivanja (dobro utvrđeno) (4.3.6). Unutrašnje migracije i emigracije stanovništva iz BiH negativno se odražavaju na gubitak tradicionalnih znanja i praksi (4.3.9).

Kulturalni i religijski indirektni pritisci nisu prepoznati kao značajna prijetnja biodiverzitetu. Ipak, odnos ljudi prema prirodi ogleda se u niskom interesu za preuzimanje uloge i odgovornosti u zaštiti biodiverziteta. Ekološki aktivizam kao vid organiziranih aktivnosti u očuvanju biodiverziteta je intenziviran (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.3.7, 4.3.9). Javna svijest u organima vlasti na svim nivoima, obrazovanju, medijima te društvu uopće o važnosti i vrijednosti biološke raznolikosti, kao i načinima njene zaštite i održivosti je na niskom nivou (dobro utvrđeno) (4.3.7). Iako se kontinuirano radi na podizanju javne svijesti u ovim segmentima, odnos građana prema okolišu pokazuje da su poduzete aktivnosti nedovoljne te da je neophodno dodatno raditi na edukaciji javnosti. Pojedine lokalne zajednice i dalje imaju

tendenciju protivljenja uspostavljanju novih zaštićenih područja zbog nedostatka svijesti o potencijalnim ekonomskim mogućnostima povezanim sa zaštićenim područjima, ali i zabrinutosti da će im zaštićena područja ograničiti pristup prirodnim resursima (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.3.9). S druge strane, autohtono stanovništvo ruralnih krajeva koristi tradicionalna znanja u svakodnevnoj praksi te tako pridonosi očuvanju biološke raznolikosti u područjima u kojima žive (utvrđeno, ali nepotpuno) (4.3.9).

Zbog nepovoljnog položaja nauke, uzrokovanog malim naučnoistraživačkim, tehničkim i finansijskim kapacitetima, te zbog nedostatka saradnje i komunikacije, naučna zajednica nedovoljno utječe na moderne izazove očuvanja biodiverziteta (dobro utvrđeno) (4.3.8).

Sredstva plasirana za finansiranje projekata i naučnoistraživačke djelatnosti, koji doprinose ispunjenju ciljeva o biološkoj raznolikosti u BiH, iako relevantna, nisu značajna kada se analizira njihov udio u sveukupnim izdacima u budžetima entiteta (dobro utvrđeno) (4.3.8). Plasiranje navedenih sredstava ne vrši se uvijek na koordiniran način, a plasirana sredstava ne omogućavaju potpuno postizanje ciljeva zaštite biološke raznolikosti (dobro utvrđeno) (4.3.8). Nedovoljni materijalni i institucionalni kapaciteti utječu na nizak stepen transformacije naučnih istraživanja u publikacije i inovacije koje bi imale pozitivan pritisak na biodiverzitet (dobro utvrđeno) (4.3.8). Iako je uspostavljen CHM BiH mehanizam (eng. *Clearing House Mechanism*), koji ima za cilj pružanje učinkovite informacione usluge, promoviranje i omogućavanje naučne i tehničke saradnje, dijeljenje znanja i razmjenu podataka, još uvijek nisu kreirane baze podataka svih naučnoistraživačkih institucija i stručnjaka u oblasti biološke raznolikosti (dobro utvrđeno) (4.3.8).

4.1 UVOD

Predmet poglavlja

Biološka i pejzažna raznolikost na području cijele planete Zemlje su pod stalnim pritiscima proizašlim iz negativnog odnosa čovjeka prema prirodi. Sve promjene i poremećaji u funkcionisanju bioloških procesa i sistema, praćeni narušavanjem strukture ekosistema i integracije živog svijeta predstavljaju pritiske na okoliš (Barudanović et al., 2015).

Prema vrsti nastanka, pritisci na biološku raznolikost se dijele na prirodne i antropogene. Prirodni pritisci mogu se javljati u vidu rijetkih katastrofičnih prirodnih pojava kao što su poplave, požari, klizišta te kao stalno prisutni procesi niskog intenziteta poput prirodnih erozijskih procesa, prirodne selekcije, prirodnog izumiranja itd. (MVTEO, 2019).

S druge strane, antropogeni pritisci su razne aktivnosti čovjeka koje mogu imati direktni ili indirektni uticaj na biološku raznolikost. Imajući u vidu da intenzitet djelovanja pritisaka nije jednak u svim oblastima Zemlje, njihove oblike kao i posljedice djelovanja je moguće posmatrati na globalnom i lokalnom nivou, odnosno na različitim nivoima biološke raznolikosti, genetskog i specijskog diverziteta. Shodno prethodno navedenom, predmet ovog poglavlja su antropogeni pritisci na prirodu i koristi od prirode u BiH.

Ovo poglavlje će identificirati vrstu i karakter pritisaka koji u BiH dovode do gubitka biološke raznolikosti, odnosno transformacije i degradacije prirode. Tačnije, ono će objasniti na koji način razvojni (proizvodnja i potrošnja dobara, potrebe za energijom, turizam, itd.) i društveni pritisci (demografska kretanja, socio-politički procesi itd.), direktno i indirektno, utiču na stanje i trendove prirode i prirodnih resursa u BiH. Pokretače ovih pritisaka u BiH neophodno je posmatrati u kontekstu razvoja države i društva u postdejtonskom periodu obilježenom posljedicama ratnih dešavanja, velikim socijalnim, materijalnim i ekološkim štetama, kao i intenzivnim procesom društveno-ekonomske tranzicije. U tom pogledu, nužno je definirati vezu pritisaka sa socijalnim, kulturnim, političkim i ekonomskim stanjem u BiH. U konačnici, rezultati analize pritisaka u ovom poglavlju će zajedno sa identifikovanim opcijama upravljanja ponuditi različite scenarije za biološku raznolikost u budućnosti.

Sadržaj poglavlja u kontekstu IPBES konceptualnog okvira (metodološki pristup)

Primjenjujući metodologiju i konceptualni okvir IPBES-a, u fokusu ovog poglavlja su pritisci na prirodu i koristi od prirode kao temelje dobre kvalitete života. Prema načinu djelovanja pritisci se dijele na dvije velike grupe, i to na direktne pritiske i indirektne pritiske (MEA, 2005; IPBES, 2019). Shodno tome, ovo poglavlje je strukturalno podijeljeno na dva dijela.

Prvi dio poglavlja (Sekcija 4.2) je posvećen analizi direktnih pritisaka koji obuhvataju: konverziju (degradacija prirodnih) staništa, prekomjerno iskorištavanje resursa, zagađenje, invazivne vrste i klimatske promjene. Drugi dio poglavlja oslovljava indirektne pritiske na prirodu i koristi od prirode. Budući da su ovi pritisci rezultat procesa i pojava u društvu ne utiču direktno na biološku raznolikost.

Međutim, prema IPBES konceptualnom okviru oni mogu imati direktan uticaj na koristi od prirode. Stoga će se u Sekciji 4.3. analizirati pet grupa indirektnih pritisaka: institucionalni pritisci,

ekonomski pritisci, demografski pritisci, kulturalni i religijski pritisci te naučni i tehnološki pritisci. Svaka od navedenih grupa direktnih i indirektnih pritisaka je, na sličan način kako je to učinjeno u drugim IPBES procjenama, raščlanjena na odgovarajuće podsekcije koje detaljno opisuju karakteristike pritisaka. Pored navedenih, u ovom poglavlju su identificirani status i trendovi ostalih direktnih i indirektnih uticaja na biološku raznolikost, koji su u Procjeni identificirani kao relevantni.

Budući da su ovi pritisci u stalnoj interakciji određeni specifičnim kontekstom, potrebno ih je posmatrati sveobuhvatno i multidisciplinarno. Stoga je posljednji dio poglavlja posvećen sintezi rezultata procjene efekata i trendova direktnih i indirektnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode, uključujući njihovu složenu interakciju.

Pretpostavka o stanju znanja o pritiscima na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH

Privreda BiH je zasnovana na prirodnim resursima. Evidentan raskorak između održivog razvoja i održivog upravljanja prirodom s jedne strane i visoke stopa siromaštva i nezaposlenosti, nestabilnih i nedostajućih institucija, zastarjelih tehnologija i nerazvijene infrastrukture, nedovoljnih ulaganja u istraživanja, skromnog odgoja i obrazovanja za okoliš, a samim tim i nedovoljno razvijene svijesti o značaju biodiverziteta za očuvanje temeljnih vrijednosti okoliša s druge strane, pogoduje javljanju, odnosno intenziviranju pritisaka na različitim nivoima biodiverziteta u BiH.

Sve prethodno napisano sugerira da su pritisci na prirodu i koristi od prirode u BiH mnogobrojni, heterogeni i u konstantnoj interakciji. U BiH postoji relativno dovoljno pouzdanih znanja (literaturnih izvora) na osnovu kojih se može zaključiti o statusu i trendovima direktnih pritisaka na prirodu i koristi od prirode. Takvih znanja je relativno malo kada je riječ o indirektnim pritiscima.

4.2. DIREKTNI PRITISCI NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST I KORISTI OD PRIRODE

Autor teksta: Josip Jurković

Milenijumska procjena ekosistema (MEA, 2005a) definiše pet direktnih pritisaka na biološku raznolikost (Slika 4.1), a to su: konverzija (degradacija prirodnih) staništa, prekomjerno iskorištavanje resursa, zagađenje, invazivne vrste i klimatske promjene. U okviru ovog potpoglavlja pretežno se koriste pojmovi predloženi u ovoj klasifikaciji direktnih pritisaka, iako je umjesto pojma „eksploatacija“ usvojen pojam prekomjerno iskorištavanje. Svaka od pet glavnih kategorija pritisaka se sastoji od nekoliko potkategorija u kojima se kroz sekcije detaljno objašnjavaju njihove karakteristike i trendovi (Slika 4.1).

U okviru podsekcije 4.2.1. (Konverzija staništa) u prvom redu se analiziraju promjene u načinu korištenja (poljoprivrednog) zemljišta, a zatim i promjene koje nastaju kao posljedica urbanizacije i turizma, eksploatacije minerala i fosilnih goriva, procesa erozije i nastanka klizišta. U konačnici, razmatran je i odnos konverzije staništa i zaštite prirode.

U podsekciji 4.2.2. (Prekomjerno iskorištavanje resursa) prikazano je korištenje biotskih i abiotskih resursa u BiH. Biotski obuhvataju resurse u oblasti šumarstva, lovstva i ribarstva (Podsekcije nižeg

ranga 4.2.2.1. - 4.2.2.3). Abiotski resursi i njihovo korištenje prikazani su u podsekcijama nižeg ranga 4.2.2.4. (Korištenje vode). Podsekcija 4.2.3. (zagađenje) obuhvata pitanja zagađenja zemljišta, vode i zraka (podsekcije nižeg ranga 4.2.3.1. - 4.2.3.3). U podsekciji 4.2.3.4. (ostale vrste zagađenja) obrađena su zagađenja koja proizilaze iz prirodne i umjetne radioaktivnosti.

Invazivne vrste kao jedan od direktnih pritisaka obrađene su u podsekciji 4.2.4. Unutar nje su analizirani putevi i trendovi širenja invazivnih vrsta uključujući i indirektno pritiske koji potiču njihovo širenje. Posljednja kategorija direktnih pritisaka - klimatske promjene obrađena je u podsekciji 4.2.5. U njenim nižim podsekcijama su detaljno prikazani efekti i trendovi klimatskih promjena u BiH.

Konverzija staništa	Prekomjerno iskorištavanje resursa	Zagađenje	Invazivne vrste	Klimatske promjene
Promjena načina upotrebe zemljišta; Konverzija staništa kroz urbanizaciju i gradnju infrastruktura i turizam; Konverzija staništa usljed eksploatacije minerala i fosilnih goriva kao i procesa erozije i klizišta Odnos konverzije staništa i zaštite prirode	Šumarstvo; Lovstvo; Ribarstvo; Korištenje vode	Zagađenje zemljišta; Zagađenje vode; Zagađenje zraka; Ostale vrste zagađenja	Putevi širenja i efekti invazivnih vrsta na biološku raznolikost i koristi od prirode; Trendovi u širenju invazivnih vrsta	Efekti klimatskih promjena; Trendovi klimatskih promjena

Slika 4.1 Kategorije direktnih pritisaka i njihov uticaj na biološku raznolikost i koristi od prirode

4.2.2. Konverzija (degradacija) staništa kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode

Konverzija (degradacija) staništa je jedan od velikih pritisaka na biološku raznolikost i koristi od prirode. Antropogeni pritisci na različite tipove staništa (šume, livade, rijeke, jezera, močvare) ogledaju se u prenamjeni zemljišta, izgradnji infrastruktura, hidroakumulacija itd. U sekcijama u nastavku će se prikazati stanje znanja za trendove u promjeni zemljišnog pokrivača kao i u upotrebi poljoprivrednog zemljišta, zatim za konverziju staništa kroz urbanizaciju i gradnju infrastruktura i turizam.

Sekcija završava identifikacijom uticaja ekonomskih i društvenih promjena na stanje i način korištenja zemljišta u BiH, kao i prikazom odnosa konverzije staništa i stanja prirode na primjeru zaštićenih područja u BiH.

4.2.1.1. Trendovi u promjeni zemljišnog pokrivača

Autori teksta: Melisa Ljuša, Tarik Treštić i Hamid Čustović

U BiH ne postoji baza podataka o zemljišnim resursima i promjenama u prostoru na nivou države. CORINE je trenutno najvažniji izvor podataka (Čustović et al., 2013; Ljuša, 2015). CLC mapiranje (EEA, 2007; Kosztra et al., 2019) je primijenjeno u procesu identifikacije promjena na zemljišnom pokrivaču u BiH (Taletović, 2012; Taletović et al., 2010). Kod određivanja klasa zemljišnog pokrivača korištena je standardna CORINE nomenklatura. CLC 2018 u BiH karakteriše 33 od 44 klase CORINE nomenklature (Čustović & Ljuša, 2018). Prema ovim podacima, u BiH dominira šumska vegetacija i druge prirodne površine i to sa procentualnim učešćem od 64,4%. Druga kategorija po udjelu su poljoprivredna područja sa učešćem od 33,1%. Poljoprivredna područja u BiH zauzimaju površinu od 1.697.450 ha (Melisa Ljuša & Čustović, 2018). Poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog pokrova najznačajnija je kategorija koja čini 69,7%. Pašnjaci/livade učestvuju sa 19,1%, a obradivo zemljište sa 10,5%. Kada je riječ o obradivom zemljištu, podaci za period 2000-2018. godina pokazuju oscilacije (Čustović et al., 2008, 2014; Ljuša & Čustović, 2018). Poljoprivredne površine su pod pritiskom korištenja u nepoljoprivredne svrhe. Prema mišljenju Čustović et al. (2013b) dvije su osnovne pojave kada je riječ o načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta u BiH: pojava zapuštenog i trajni gubitak poljoprivrednog zemljišta, često najkvalitetnijeg, usljed poslijeratne obnove zemlje i pojačane urbanizacije oko velikih gradskih centara. Naročito aktuelni uzroci oštećenja zemljišta su: izgradnja naselja, industrijskih i drugih objekata, puteva, razvoj erozionih procesa i klizišta, vodnih akumulacija, površinska eksploatacija raznih sirovina, odlaganje raznog otpada i deforestacija (Melisa Ljuša & Čustović, 2018).

Analize ukazuju da je u posmatranom periodu oko 10.400 ha poljoprivrednih površina prenamijenjeno u umjetne površine, od toga 6.402 ha u nepovezana gradska područja. Površine industrijskih, trgovačkih i saobraćajnih jedinica povećane su za oko 1.868 ha na račun poljoprivrednih površina, kao i površine rudnika, odlagališta i gradilišta za 5.733 ha. Analize također pokazuju da je najveći pritisak na zemljište u visinskoj zoni do 500 m nadmorske visine (Vojniković et al., 2013), te da je pretvorba poljoprivrednog u građevinsko zemljište u periodu 2000. - 2012. godina identifikovana u 71 općini u BiH (Melisa Ljuša et al., 2015). Analize na općinskom nivou, potvrđuju da se i dalje trendovski gradi na najkvalitetnijim poljoprivrednim zemljištima do IV bonitetne kategorije (Melisa Ljuša et al., 2016). Ono što je ohrabrujuće je činjenica da se pritisak na poljoprivredne resurse u kontekstu urbanizacije znatno smanjio u periodu nakon 2006. godine, što je rezultat smanjene migracije stanovništva, ali i smanjenih ekonomskih mogućnosti za izgradnju i investicije (Melisa Ljuša et al., 2015). Modeli podsticaja u poljoprivredi i politike ruralnog razvoja, nova tržišta, prostorno planiranje i sl. mogu značajno uticati na promjene u načinu korištenja zemljišta i njegovim funkcijama u prostoru. Najbolji primjer za navedeno u BiH je ekspanzija proizvodnje maline. Tako se na području Zenice, malina uzgaja na terenima sa velikim nagibom >25 %. Poljoprivredne prakse koje se primjenjuju uzrokuju pojavu erozije zemljišta što je, uz ekstremne padavine (kao npr. 2014. godine) te neplansku sječ u šume na ovim prostorima, dovelo do pojave ekscesivne erozije i klizišta. S druge strane, postoje i pozitivni primjeri promjena koji ukazuju na značaj planiranja upotrebe prostora uz učešće lokalne zajednice pri čemu se mogu eliminisati negativne posljedice. Jedan od tih primjera je i šumska rekultivacija odlagališta jalovinskog materijala eksploatacijom rude na području Banovića, što se pokazalo kao uspješno rješenje za dobrobit lokalnog stanovništva, unapređenje stanja ekosistema i izgleda samog pejzaža

koji je pretvoren u park (Čustović & Ljuša, 2016). Jedna od metodologija, uspješno primijenjenih u BiH je PLUD („Proces učešća u razvoju načina korištenja zemljišta na općinskom nivou u BiH“) (Biancalani et al., 2008). Implementacija PLUD-a na općinskom nivou pokazala je različite rezultate, ali i nedovoljno razumijevanje samog procesa i koristi koje proizilaze za društvo, dok stanovnici nisu pokazali interes za učešćem u procesu planiranja i odlučivanja u bilo kojem segmentu života u lokalnoj zajednici (Melisa Ljuša, 2006). Specifičan problem koji se javlja na poljoprivrednim područjima je pojava zapuštenog zemljišta, odnosno prelazak zemljišta u sukcesiju šumske vegetacije. Analizirajući osamnaestogodišnji period (2000-2018. godina) kao jedinstveni period promjena u zemljišnom pokrivaču, Drašković et al. (2020) suštinski potvrđuju promjene koje su vidljive iz radova autora (Čustović & Ljuša, 2016). Šumska vegetacija i druge prirodne površine u BiH zauzimaju površinu od 3.296.273 ha (Ljuša & Čustović, 2018). U strukturi ovih površina šume su najznačajnija kategorija koja je zastupljena na 2.373.383 ha ili 72%, grmlje i/ili travnati biljni pokrov učestvuju s 24,7% (814.773 ha), dok su područja s neznatnim ili bez biljnog pokrivača najmanje zastupljena 108.117 ha ili 3,3%. Površine pod šumama su u periodu 2000-2018. godine u stalnom porastu. Međutim, poznato je da se šumska staništa nalaze pod brojnim pritiscima, kao što su šumski požari, širenje invazivnih vrsta i biljnih bolesti, prekomjerna eksploatacija drvne mase, a naročito klimatske promjene.

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoji uspostavljena zajednička i ažurna baza podataka o zemljišnim resursima i promjenama u prostoru.
- Veoma je malo istraživanja koja se bave uticajima ekonomskih i društvenih promjena na stanje i način korištenja zemljišta u BiH.
- CLC baze o šumskoj vegetaciji i drugim prirodnim površinama ne nude informacije o sastavu šuma po edifikatorima, uzgojnim oblicima, bonitetnim razredima, vlasničkoj strukturi i drugim važnim parametrima koji su od značaja za šumarsku politiku.

Ključni nalazi:



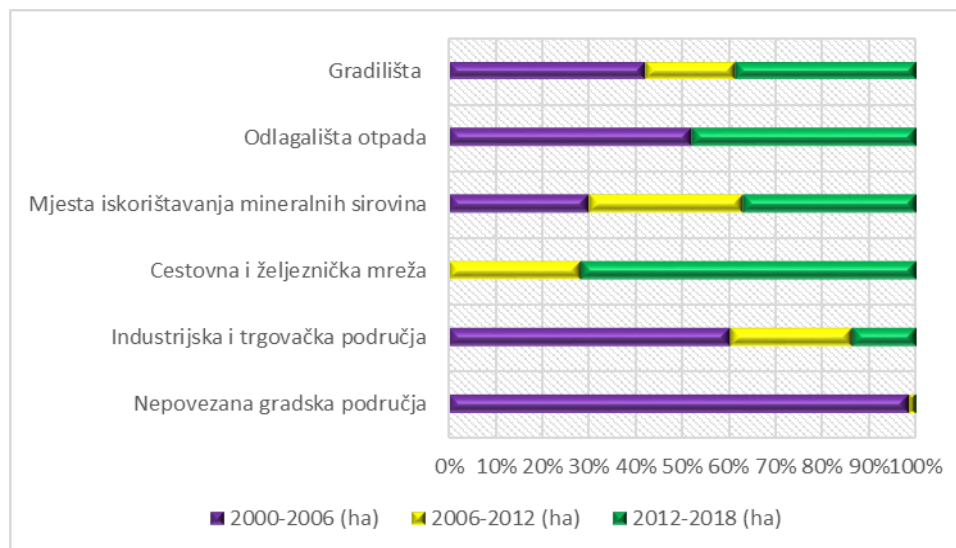
- Dvije su osnovne pojave kada je riječ o načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta u BiH u poslijeratnom periodu: pojava zapuštenog i trajni gubitak poljoprivrednog zemljišta. Ovom su najvećim dijelom doprinijeli izgradnja naselja, industrijskih i drugih objekata, puteva, erozioni procesi i klizišta, izgradnja vodnih akumulacija, površinska eksploatacija raznih sirovina, odlaganja otpada i obrastanja šumskom vegetacijom (dobro utvrđeno).
- Površine pod šumama su, u analiziranom periodu 2000. - 2018. godine, bile manje-više u stalnom porastu koji je bio najintenzivniji u periodu 2000. - 2006. godina (dobro utvrđeno).
- Promjene površina zemljišnog pokrivača u klasi šumska vegetacija i druge prirodne površine rezultat su dva procesa koji se odvijaju istovremeno: (1) progresivne sukcesije - širenje šuma obrastanjem slobodnih površina ili obnova oštećene šumske vegetacije i (2) regresivne sukcesije - degradacija (konverzija) šumskog pokrivača (šumski požari, insekti i biljne bolesti, antropogeni uticaji) (dobro utvrđeno).

4.2.1.2. Trendovi u upotrebi poljoprivrednog zemljišta

Autori teksta: Melisa Ljuša i Hamid Čustović

Poljoprivredna područja u BiH zauzimaju površinu od 1.697.449,4 ha (CORINE, 2006; EEA, 2015). Intenzivna poljoprivredna proizvodnja učestvuje samo 11,2% (189.651,2 ha), dok se ostatak od 88,8% (1.507.798,3 ha) odnosi na: pašnjake/livade, obradivih parcele i poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova. U intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji najveći udio od 93% imaju nenavodnjavane oranice. Najveći udio u poljoprivrednom zemljištu od 43,6% imaju obradive parcele. Druga po zastupljenosti (26%) je klasa poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova. Pašnjaci/livade obuhvataju 19%. U periodu 2000-2018. godina promjene vezane za poljoprivredne površine iznose 23.527 ha što je 25,7 % od ukupno istraženih promjena na zemljišnom pokrivaču. Identifikovane su tri karakteristične promjene poljoprivrednih površina: povećanje, smanjenje i prelazak jedne poljoprivredne klase u drugu (Ljuša et al., 2015; Ljuša & Čustović, 2018, 2019).

Od ukupnih promjena, koje iznose 23.527 ha, povećanje poljoprivrednih površina na određenim lokalitetima u BiH iznosi 3.137 ha, dok smanjenje poljoprivrednih površina iznosi 14.152 ha. Međutim, u kontekstu promjena na ovim površinama neophodno je naglasiti da je 6.235 ha prešlo iz jedne poljoprivredne klase u drugu. Trend smanjena jasno ukazuje na prenamjenu poljoprivrednih površina zemljišta u umjetne površine (10.591 ha), te zapuštanje poljoprivrednog zemljišta i prelazak u šumske površine (2.590 ha). U kontekstu prenamjene poljoprivrednih površina u vještačke površine, najveća površina od oko 6.117 ha prenamijenjena je u nepovezana gradska (suburbana i prigradska) područja i ova promjena je najvidljivija u periodu do 2006. godine (Grafikon 4.1).



Grafikon 4.1 Prenamjene poljoprivrednih površina u vještačke površine u periodu 2000-2006, 2006-2012, i 2012-2018. godina

U kontekstu gubitaka zemljišta, važno je istaći da su najkvalitetnija zemljišta korištena za gradnju izbjegličkih naselja i razvoj urbanih centara (Čustović et al., 2013). Također poljoprivredna područja su korištena za širenje industrijskih i trgovačkih područja i to: 340 ha (2000-2006), 147 ha (2006-2012) i 79 ha (2012-2018).

Mjesta iskorištavanja mineralnih sirovina povećana su za 654 ha u periodu 2000-2006. godina, za 718 ha u periodu 2006-2012. i za 809 ha u periodu 2012-2018. godina. Pretvaranje poljoprivrednih u vještačke površine iznosi oko 414 ha/god. Zapuštenost poljoprivrednog zemljišta, odnosno prelazak u sukcesiju šumske vegetacije značajan je proces koji se odvija u BiH. U ovu klasu ukupno je prešlo oko 2.590 ha poljoprivrednih površina, od čega najviše pašnjaka/livada (oko 854 ha) (Čustović et al., 2013a; Čustović et al., 2013b).

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji zajednička i ažurna baza podataka o upotrebi poljoprivrednog zemljišta na nivou države.

Ključni nalazi:



- Evidentan je proces promjene u upotrebi poljoprivrednog zemljišta. U periodu od 2000. do 2018. godine identifikovane su tri karakteristične promjene poljoprivrednih površina: povećanje, smanjenje i prelazak jedne poljoprivredne klase u drugu (dobro utvrđeno).
- Zapuštenost poljoprivrednog zemljišta, odnosno prelazak u sukcesiju šumske vegetacije značajan je proces koji se odvija u BiH (dobro utvrđeno).

4.2.1.3. Konverzija staništa kroz urbanizaciju i gradnju infrastruktura

Autori teksta: Melisa Ljuša, Amra Banda, Aida Botonjić-Karahusić, Adriana Planinić, Saša Kunovac, Edvin Šimić, Aida Kalem i Adnan Omerhodžić

Uvod

Degradacija staništa u BiH pravdala se nepostojanjem zakonske regulative te nepoštovanjem postojeće. Napori civilnog sektora, između ostalog, su doprinijeli donošenju seta okolišnih zakona u BiH početkom 21. vijeka. Organizacija i upravljanje prostorom u BiH su vrlo fragmentirani, bez savremenog razvojnog plana i državne strategije. Istovremeno, složeno administrativno uređenje je prouzrokovalo da BiH nema prostorni plan na državnom nivou, pa je planiranje i uređenje prostora prepušteno nižim administrativnim jedinicama. Širenje vještačkih površina je jedna od najvećih direktnih prijetnji prirodnim staništima, a poseban problem predstavlja i trajan gubitak kako poljoprivrednog, tako i šumskog zemljišta (Slika 4.2) (Ljuša et al., 2015).

Širenje vještačkih površina - efekti i posljedice

Podaci CLC-a iz 2018. godine pokazuju da kategorija „Gradsko područje“ zauzima površinu od 64.947 ha ili 75% u strukturi vještačkih površina. Industrijske, trgovačke i saobraćajne jedinice zauzimaju površinu od 9.734 ha ili 11%, dok skupna kategorija „Rudnici, odlagališta otpada i gradilišta“ zauzima površinu od 10.767 ha ili 12% u strukturi vještačkih površina. „Umjetni, nepoljoprivredni, biljni pokrov“ je najmanje zastupljena skupna kategorija (1.363 ha ili 2%). Širenje

naselja i prateće infrastrukture, odnosno općenito urbanizacija je u stalnom porastu. Ipak, BiH je u cjelini slabo urbanizirana (Musa, 2005).

Primjer širenja urbanizacije uslijed razvoja vjerskog turizma, te njenih negativnih posljedica evidentan je na području krške zaravni Brotnjo, odnosno širem području Međugorja, koje se od 1981. godine do danas transformisalo iz ruralne u urbanu sredinu. Najintenzivnija gradnja je zabilježena u periodu od 1984. do 1988. kada je izgrađeno 90 % smještajnih kapaciteta (Madžar, 2010). Poljoprivreda, nekada vodeća djelatnost ovoga kraja je danas gotovo nepostojeće zanimanje. Stanovništvo se do 1980. godine bavilo proizvodnjom duhana, uzgojem vinove loze i povrća. Danas, osnovni prihod za 90% domaćinstava je turizam, a samo za 10% turizam je dodatna djelatnost (Madžar, 2010).



Slika 4.2 Jahorina - urbanizacija planine (Foto: D. Šoljan)

Dosadašnja multidisciplinarna istraživanja pokazala su da je za BiH neophodno realizovati oko 1000 - 1200 km cesta visokog ranga, što iznosi oko 2 km/100 km² (što je evropski minimum), a odnosi se na: koridor Vc, koridor Xe (Bihać - Sarajevo - Skoplje), koridor Bosanska Gradiška - Banja Luka - Doboj, Tuzla - Zvornik, koridor Tuzla - Orašje, koridor Donji Vakuf - Bugojno - Livno - Split, kao i koridor Mostar - Split i Počitelj - Neum - Trebinje. Za ove saobraćajnice neophodno je izraditi studiju optimizacije putem koje bi se na osnovu višekriterijalnog vrednovanja i studije opravdanosti utvrdila trasa, kao i rang saobraćajnice i faze realizacije (Bublin, 2021).

Nedostaci u znanju:



- U BiH je evidentan nedostatak aplikativnih istraživanja o uticaju širenja procesa urbanizacije na prirodna staništa i njihovu konverziju.

Ključni nalazi:



- Neplanska i stihjska izgradnja su doveli do evidentne degradacije prirodnih ekosistema i konverzije staništa. Širenje vještačkih površina je jedna od najvećih direktnih prijetnji prirodnim staništima, a poseban problem predstavlja i trajan gubitak kako poljoprivrednog, tako i šumskog zemljište (dobro utvrđeno).

4.2.1.4. Konverzija staništa usljed eksploatacije minerala i fosilnih goriva

Autori teksta: Amir Tursunović, Josip Jurković, Edin Hrelja, Jasmina Kamberović i Samir Lemeš

BiH obiluje mineralnim bogatstvima. Ekstrakcija minerala i fosilnih goriva u BiH bila je pokretač industrije u ranijem periodu. Višedecenijsko korištenje ovih resursa na području BiH, imalo je i ima uticaja na stanje biodiverziteta i koristi od prirode. Sama eksploatacija minerala i fosilnih goriva, kroz otvaranje brojnih kamenoloma i ekstrakcija šljunka i pijeska, ima nepovoljne posljedice po stanje biodiverziteta. Tako se kao negativna pojava javlja degradacija staništa kroz otvaranje površinskih kopova, odlagališta jalovine, formiranje potpuno novih vegetacijskih jedinica u izmijenjenim uslovima abiotičke komponente.

Najznačajnije rude koje se eksploatišu na područja BiH su rude nosioci metala željeza, cinka, olova, mangana, srebra, antimona, bakra, barija, aluminija. Osim ruda sa značajnim udjelom metala, značajna je i eksploatacija fosilnih goriva, prije svega uglja, kao i eksploatacija nemetalčnih sirovina kao što su magnezit, kvarcni pijesak, glina i kamena so. Eksploatacija i kasnija prerada mineralnih sirovina i fosilnih goriva značajno je uticala na razvoj lokalnih zajednica. Međutim negativna posljedica pomenutih aktivnosti je degradacija određenih zemljišnih površina, koje su pretvorene u površinske kopove i odlagališta jalovinskih materijala.

Ekstrakcija minerala i fosilnih goriva te dalja prerada istih poznata je na prostoru BiH od najstarijih vremena. Međutim, snažniji razvoj rudarstva u Bosni prati se tokom 14. i 15. vijeka. Otvaraju se rudnici olova i bakra, a zahvaljujući srebru doživljava svoju kulminaciju do nivoa osnovne ekonomske grane. Intenzitet korištenja mineralnih sirovina se znatno pojačava u periodu kada je Bosna i Hercegovina ušla u sastav Austrougarske monarhije. Ugalj trenutno predstavlja dominantan izvor energije u BiH. Trenutno je aktivno oko 14 značajnijih rudnika.

Nalazišta boksita u BiH s više od 30 miliona tona sigurnih rezervi su među najvećim u Evropi (Dragičević et al., 2022; Grbeš et al., 2021). Ležišta olova i cinka se nalaze oko Srebrenice i Vareša. U rejonu Vareša i Ljubije su locirana ležišta željezne rude (Komljenović et al., 2020). Područje Vareša i Olova bogato je rudama olova, cinka, hroma i barita (Gekić et al., 2022; Moore et al., 2021; Paneri et al., 2021; 2022 Sydd et al., 2022), a eksploatacija željezne rude je obustavljena zbog visokog sadržaja sumpora. U rejonu Bakovića kod Fojnice locirana su ležišta zlata i srebra (Nuhić et al., 2015). U okolini Čajniča zabilježena su ležišta bakra, olova i cinka (Giannakopoulou et al., 2021). U Loparama i na planini Ozren postoje ležišta litija (Gourcerol et al., 2019; Putiš et al., 2022). Veća nalazišta mangana su u Bužimu (Murtić et al., 2020).

Ležište kamene soli se nalazi u Tuzli. Ležišta kvarcnog pijeska su u području oko Tuzle, Prijedora i Stanara. Ležišta krečnjaka, dijabaza i amfibolita se nalaze u srednjoj i sjeveroistočnoj BiH. U RS postoji značajan broj aktivnih kamenoloma u kojima se vrši eksploatacija krečnjaka. U FBiH su trenutno aktivni kamenolomi arhitektonsko-dekorativnog kamena. Nalazišta krečnjaka i dolomita su raštrkana širom BiH. Hercegovina je posebno bogata nalazištima ostalog kamena, poput gabra, dijabaza, sige, tehničkog kamena i sl.

Nedostaci u znanju:

- Oskudan broj istraživanja o uticaju ekstrakcije mineralnih sirovina na biodiverzitet.

Ključni nalazi:

- Ležišta minerala i fosilnih goriva predstavljaju značajne resurse koji se mogu iskoristiti za razvoj BiH, uz poštivanje zakonskih obaveza, a sve u cilju održivog razvoja i zadovoljavanja potreba sadašnjih i budućih generacija (dobro utvrđeno).

4.2.1.4.1. Uticaj ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode

Autori teksta: Amir Tursunović, Josip Jurković, Edin Hrelja i Jasmina Kamberović

Danas se rudarstvo u BiH suočava sa mnogim okolišnim problemima, koji su uveliko određeni nedostatkom sredstava koja trebaju postojati za sistematično i potpuno saniranje posljedica zagađivanja koja nastaju u rudnicima, kao i na prevenciji zagađivanja. Ne postoje mjere zaštite i adekvatan monitoring mogućih utjecaja na okoliš. Procesi rekultivisanja zemljišta i sanacije područja na rudnicima na kojima je završena eksploatacija se u najvećem procentu nisu provodili u skladu sa zakonskim propisima.

Trenutno stanje znanja

Najvažniji uticaji mineralno-sirovinskog kompleksa na okoliš BiH su: ispuštanje zagađujućih materija u vodu (uticaj na površinske i podzemne vode) i zemljište, proizvodnja otpada i buka. O oblikovanju i prenamjeni otkopanih prostora u BiH nije se dovoljno vodilo računa. Svi veliki rudarski objekti imaju ekološku dozvolu i obavezni su izvještavati nadležna tijela o uticajima na okoliš i održivi razvoj. Istraživanje eksploatacija, prerada i obrada sirovina u kamenolomima imaju veliki negativan uticaj na cjelokupnu životnu sredinu, što za posljedicu ima gubitak staništa kroz degradaciju zemljišta i uništavanje flore i faune. Uprkos činjenici o svjesnosti negativnog uticaja i pritiska koje vrši rudarstvo na okoliš u BiH, u prethodnom periodu je provedeno vrlo malo istraživanja u ovoj oblasti. Rudnici uglja su vrlo bitan dio energetskog sektora BiH. Trenutno je u BiH aktivno ukupno 12 rudnika (devet u FBiH, a tri u RS). U BiH se ugalj eksploatiše na 18.000 ha površine, dok područje za odlaganje pratećih - jalovinskih materijala zauzima skoro 6.000 ha. Površinski kopovi ili površinska eksploatacija mineralnih ruda (ugalj, željezna ruda, boksit i glina) su do sada ostavili oko 15.000 ha oštećenog zemljišta u BiH, a glavna posljedica ovakve eksploatacije je direktni gubitak zemljišta, a također i stavljanje zemljišta van upotrebe na površinama gdje se odlaže jalovina. Zemljišta su nerijetko kontaminirana teškim metalima, a njihova fizička obilježja trajno narušena. Na mjestima gdje se odlažu prateće naslage/jalovina prisutan je manjak ili nedostatak vegetacije. Na tim lokacijama radi se o uništenim staništima, poput šuma. Također su uglavnom uništene livade i obradivo poljoprivredno zemljište. Iako se kod većine rudnika tehnološke otpadne vode obrađuju u taložnicama, u određenom broju rudnika ove vode se ne prečišćavaju prije nego što se ispuste u vodene tokove, već se ispuštaju direktno u kanalizaciju ili septičke jame. Samo jedan rudnik ima postrojenje za obradu otpadnih voda

(Hadžiabdić, 2012). Rezultati nedavnog istraživanja koje se ticalo određivanja teških metala (cinka, hroma, kadmija, olova, bakra i mangana) u tlu i biljnom materijalu u okolini aktivnog rudnika mangana u Bužimu nisu pokazali povećane količine niti jednog od teških metala. Jedini je mangan bio slabo iznad maksimalno dozvoljene vrijednosti (Murčić et al., 2020). Osim velikog okolišnog problema koji se tiče aktivnih rudnika, i napušteni rudnici zajedno sa njihovim neadekvatno saniranim jalovištima predstavljaju direktan pritisak na prirodu. Jedan od takvih primjera je i napušteni rudnik zlata u Bakovićima sa svojih nekoliko jalovišta. Rezultati istraživanja koje se ticalo određivanja teških metala u uzorcima različitih dijelova jalovišta, zatim rijeke Željeznice koje protječe u podnožju jalovišta kao i procjednih voda rudnika, te biljnog materijala provedenog 2010. godine pokazali su povećan sadržaj arsena i kadmija u uzorcima jalovišta, pri čemu koncentracija arsena prelazi graničnu vrijednost za oko devet puta. Dobra osobina jeste ta da ja arsen zasada dobro fiksiran u jalovištu, ali promjena nekog ili više uvjeta (pH, redoks potencijal, prisustvo vode) može uzrokovati njegovo oslobađanje (Jurković et al., 2014). Eksploatacija mineralnih sirovina prisutna je na širem području BiH, ali se područje sjeveroistočne i srednje Bosne posebno karakteriše površinskom eksploatacijom uglja, uslijed koje nastaju mnoga jalovišta i šljakišta. Istraživanja biodiverziteta ovih tercijarnih ekosistema su sporadična. Hamidović (Hamidović, 1988) istražuje floru i vegetaciju na deponijama jalovine površinskog kopa lignita „Lukavačka Rijeka“ u Lukavcu. Zaključuje da je uticaj antropogenog faktora snažno izražen, kao i proces nitrifikacije i promjena hidrotermičkog režima staništa. Kao posljedica navedenih faktora se na ispitivanom području razvija samo tercijarna vegetacija, a stanje flore i vegetacije ukazuje da je progradacija u toku. Osim istraživanja diverziteta, u fokusu naučnih radova su istraživanja rekultivacije. Autor (Fejzić, 2007) istražuje mogućnost tehničke i biološke rekultivacije napuštenog odlagališta šljake Termoelektrane „Tuzla“ na lokalitetu Divkovići. U ovim istraživanjima praćen je razvoj biljnog pokrova, vršena kontrola plodnosti, sadržaj teških metala u tlu i kulturi, kao i granulometrijske analize pokrivnog sloja. Analize sadržaja teških metala u tlu rekultivacionog sloja kao i u biljnim dijelovima (korijenu, stablu, listu) su pokazale da se isti nalaze u dozvoljenim koncentracijama.

Sa svrhom istraživanja uticaja hemijskog zagađenja ovih površina, u toku 2005. godine realiziran je projekat RECOAL na području šljakišta TE Tuzla, u kome je ispitivan sadržaj hemijskih elemenata u kulturama djeteline, ječma, kukuruza i krompira, ambrozije i vrste rodova *Salix* i *Populus*. Rezultati su pokazali visoku koncentraciju hemijskog elementa bora u divljim biljkama roda *Salix* (450 mg/kg) i *Populus* (260 mg/kg) i prisutne tipične simptome trovanja. Najveći dio zemljišnih površina koje su u ranijem periodu degradirane rudarskim radovima na određeni način su pretvorene u jezera, močvare, šumske površine i sl. Na području BiH usljed površinske eksploatacije uglja i drugih mineralnih resursa došlo je do formiranja novih stalnih vodenih tijela. Ovi močvarni ekosistemi čine specifičnu vrstu hidroakumulacija, koja nastaju punjenjem završnog kratera vodom po prestanku drenažnog i eksploatacionog procesa ili pregrađivanjem površinskih tokova vode jalovinskim materijalom (Kamberović, 2010). Ovi jezerski i močvarni ekosistemi mogu nastati i slijeganjem zemljišta, usljed podzemnih eksploatacija (Barudanović & Mašić, 2011). Najviše kopovskih jezera na području BiH je zastupljeno u području centralne Bosne i na području Tuzlanskog kantona. Poznato je nekoliko primjera restauracije kopovskih jezera i njihove konačne namjene u turističke i naučne svrhe. Budući da se u ovim močvarnim ekosistemima zadržala voda, procesom povratka biljnih i životinjskih vrsta na degradirana staništa i uspostavom bioloških interakcija, vremenom se uspostavljaju tipični močvarni ekosistemi. Nastanak močvarnih staništa ovog tipa predstavlja suprotan proces trendu iščezavanja močvara u svijetu. Restauracijom močvarnih i vodenih

ekosistema na kopovskim jezerima istraživano područja, je moguće osigurati očuvanje i zaštitu močvarnog biodiverziteta (Barudanović & Kamberović, 2008). Tipične vodene makrofite koje prve naseljavaju kopovska jezera su vrste koje pripadaju rodovima: *Potamogeton*, *Typha*, *Scirpus* i *Carex* (Barudanović et al., 2013, 2014; Kamberović, 2014). Na nekim od kopovskih jezera u BiH održava se vegetacijska zajednica submerznih algi parožina kroz duži vremenski period (Habitat kod 3140), u čemu se ogleda značaj kopovskih jezera za očuvanje ne tako čestih biljnih zajednica u BiH. Primjer takvog jezera je jezero Suhodanj na površinskom kopu Đurđevićkog bazena, općina Živinice i jezero Kop u mjestu Šićki Brod (Kamberović, 2010; Kamberović et al., 2012). Prema navodima autora (Redžić et al., 2008), zajednice sa *Chara* spp. su potencijalno veoma ugrožene i trebaju uživati naglašeniju zaštitu u integralnom upravljanju močvarnim staništima. S tim u vezi je njihovo prisustvo na kopovskim jezerima sa konzervacijskog aspekta jako značajno. Dobar primjer kopovskih jezera je močvara Bistrik u blizini Kaknja koja je nastala umjetnim putem kao posljedica eksploatacije. Istraživanja na ovom području su potvrdila postojanje više od 122 vrste biljaka, 212 vrsta ptica, 30 vrsta vilinih konjica, osam vrsta vodozemaca, sedam vrsta gmizavaca i 13 vrsta sisara. Posebno je važno napomenuti da je ovo bogatstvo flore i faune nastalo bez ikakvih ulaganja i ljudskih intervencija. Neki od najznačajnijih predstavnika ornitofaune na prostoru močvare Bistrik su: *Grus grus*, *Buteo buteo*, *Crex crex*, *Strix aluco*, *Falco tinnunculus*, *Tachybaptus ruficollis*, *Fulica atra*, *Phasianus colchicus* i mnoge druge vrste ptica (Barudanović et al., 2013). Konzervacijski i restauracijski potencijal ovih novoformiranih vodenih tijela je sa algološkog i vegetacijskog aspekta istraživan od strane Kamberović (Kamberović, 2010, Kamberović et al., 2012, 2013; Mašić, 2018). Koncept uključivanja napuštenih kopova i kopovskih jezera u planove zaštite je relativno nov. Postoji nekoliko primjera u svijetu, da je ovaj koncept održiv i da jezera sa neutralnom i blago alkalnim pH vrijednostima vode mogu imati rekreacijske i ekološke vrijednosti. Najznačajnijih koristi koje savremeni čovjek može dobiti od kopovskih jezera kako na lokalnom, tako i na globalnom nivou su: uspostava staništa za biljne i životinjske organizme, razvoj akvakulture, rekreacija i turizam i na kraju kopovska jezera kao objekti za naučna istraživanja (Barudanović et al., 2013).

Nedostaci u znanju:



- U BiH je provedeno vrlo malo istraživanja koja bi mogla pružiti pouzdane podatke uticaja ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na floru i faunu.
- Shodno dostupnim rezultatima istraživanja može se konstatovati značajan nedostatak (posebno dugoročnih organizovanih) istraživanja o uticaju ekstrakcija minerala i fosilnih goriva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode u BiH.

Ključni nalazi:



- Uticaj ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na prirodu u svijetu je neosporan i dobro dokumentovan, dok u BiH nedostaju istraživanja koja će dokumentovati stanje, promjene i trendove (dobro utvrđeno).
- Na osnovu malog broja istraživanja provedenih u BiH utvrđeno je da ekstrakcija minerala i fosilnih goriva ima negativan uticaj na stanje biodiverziteta i koristi od prirode (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.2.1.4.2. Trendovi u ekstrakciji minerala i fosilnih goriva

Autori teksta: Amir Tursunović, Josip Jurković, Edin Hrelja, Jasmina Kamberović i Samir Lemeš

BiH kao zemlja koja najveći dio svojih energetske potrebe dominantno proizvodi iz uglja, spada u malobrojnu skupinu zemalja koje karakteriše niska cijena električne energije, kako za domaćinstva tako i za industriju. Struktura proizvodnje električne energije u BiH je takva da se 60 % električne energije proizvede iz uglja. BiH svoje energetske potrebe ne može zadovoljiti bez proizvodnje električne energije iz uglja jer nova postrojenja koja proizvode električnu energiju iz obnovljivih izvora još dugo neće dostići kapacitet potreban za supstituciju postojećih termoelektrana. S tim u vezi, potrebno je ulagati u unapređenje tehnike i tehnologije eksploatacije, ublažavanje negativnih efekata eksploatacije uz izgradnju zamjenskih, okolišno povoljnijih termoenergetskih kapaciteta sa većim stepenom iskorištenja toplotne energije od dosadašnjih. Prelaz na obnovljive izvore energije treba razvijati. Izgradnjom zamjenskog bloka 7 u TE Tuzla (ili rekonstrukcijom blokova 5 i 6 ka savremenim termoenergetskim postrojenjima), bi se olakšala energetska tranzicija i amortizovali negativni efekti po društveno-ekonomski sistem BiH.

Potpisivanjem deklaracije o Zelenom programu za Zapadni Balkan, 10. novembra 2020. u Sofiji, BiH se obavezala da će sprovesti mjere u oblasti ublažavanja klimatskih promjena, energetske tranzicije, održive mobilnosti i cirkularne ekonomije kao i zaštiti biodiverziteta, održive poljoprivrede i proizvodnje hrane.

Rudnici metala, koji su uglavnom devastirani u ratu, te ih je stoga većina van funkcije, sve do 2020. godine nisu bili u fokusu ni domaćih ni stranih investitora. Mnogi nisu propisno zatvoreni i zbog toga je potrebno napraviti inventuru napuštenih rudnika metala kako bi se identificirala kritična mjesta, hazardi i rizici po okoliš, te kako bi se odredili prioriteta u smislu sanacije (Atlagić et al., 2021; Komljenović et al., 2020). U posljednjih nekoliko godina intenzivirana su istraživanja mineralnih resursa na Balkanu (Borojević-Šoštarić et al., 2022; Zanočić et al., 2023) posebno litija, kao posljedica strateških opredjeljenja EU koje su dovele do usvajanja Uredbe o kritičnim sirovinama u martu 2023. godine (European Commission, 2014; European Commission, 2008; Righetti & Rizos, 2023; Sydd et al., 2023). Otvaranje novih rudnika pravda se potrebom da BiH doprinese povećanoj potražnji za materijalima za proizvodnju baterija za električna vozila (Beylot et al., 2021; EBRD, 2023). Problem deficita sredstava koja bi se usmjerila na istraživanja uticaja rudarskih područja na zemljište i staništa u njihovoj blizini je uvijek prisutan, zbog čega naučna i stručna zajednica ne raspolažu potrebnim informacijama o uticaju rudarstva na stanje okoliša i stanje zemljišta. Do sada je provedeno vrlo malo ovakvih istraživanja, a postojeće informacije uglavnom su rezultat lokalnih projekata rekultivacije i/ili remedijacije jalovišta oko rudnika. Sistemski procesi rekultiviranja zemljišta i sanacije područja na rudnicima na kojima je završena eksploatacija se uglavnom nisu sproveli u skladu sa zakonskim propisima. Također, ne postoje ni sveobuhvatne mjere za zaštitu i adekvatno praćenje mogućih uticaja na okoliš.

Zakoni o rudarstvu u FBiH i RS propisuju obavezu sanacije narušenih i degradiranih područja, a plan rekultivacije zemljišta mora biti ugrađen u rudarske projekte. U većini slučajeva, rekultiviranje zemljišta se sprovodi upotrebom tehničkih i bioloških mjera nakon čega se uređena područja mogu koristiti za poljoprivredu ili šumarstvo. Zakonska obaveza postojećih rudnika je i priprema planova aktivnosti sa mjerama za smanjenje emisije, uz obavezne planove upravljanja otpadom.

Zahvaljujući donesenoj legislativi, jasno je da će uskoro svi rudnici u BiH imati obavezu da provedu određene mjere kako bi se smanjio njihov uticaj na okoliš. Međutim, postavlja se pitanje implementacije postojećih zakona, te propisanih kazni ukoliko se ne ispoštuju odredbe zakona. Sva sredstva prikupljena zbog nepropisnog rada i negativnog uticaja na okoliš moraju biti usmjerena za sanaciju oštećenih zemljišta u blizini rudnika.

Nedostaci u znanju:



- Shodno dostupnim rezultatima istraživanja može se konstatovati značajan nedostatak (posebno dugoročno organizovanih) istraživanja o trendovima u ekstrakciji minerala i fosilnih goriva u BiH.

Ključni nalazi:



- U narednom periodu, očekuje se otvaranje novih rudnika u kojima će se eksploatisati metalne sirovine. Proces eksploatacije i kasnije prerade metalnih sirovina može izazvati brojne negativne uticaje na okolinu. Međutim, uz poštivanje zakonskih propisa i primjenu najboljih dostupnih tehnologija negativni uticaji mogu biti svedeni na minimum (dobro utvrđeno).

4.2.1.5. Konverzija staništa usljed procesa erozije i nastanka klizišta

Autori teksta: Muhamed Bajrić i Adnan Hodžić

Uvod

Na nivou EU ključni problemi povezani sa degradacijom zemljišta uključuju: eroziju, smanjenje količine organske materije, onečišćenje iz tačkastih i difuznih izvora, trajne gubitke tla, zbijanje, smanjenje biološke raznolikosti, salinizaciju, poplave i klizanje zemljišta. Na stanje i potencijal zemljišnih resursa, pored antropogenih faktora, veliki uticaj imaju i prirodni faktori. Oni uključuju promjenjivost klime i ekstremne vremenske pojave koje se manifestuju kao poplave i suše, oluje, erozioni procesi i klizišta kao posljedica izgradnje infrastrukturnih i stambenih objekata na ovakvim terenima, uz sve češće prisustvo ekscesivnih količina padavina u jedinici vremena (Čustović et al., 2020). Opadanje prinosa poljoprivrednih i šumskih kultura samo je jedan od oblika šteta uzrokovanih erozijom. Odnešeno tlo u suspenziji sa vodom, krećući se niz padine i sedimentacijom zatrpava površine na nižim položajima, nanoseći štete postojećoj infrastrukturi, naseljima, saobraćajnicama, industrijskim i vodoprivrednim objektima.

Pored erozije veoma važan faktor narušavanja stabilnosti tla jesu i klizišta. Definicija klizišta u geološkoj nauci se uglavnom svodi na pokretanje mase zemlje po „stabilnoj kliznoj plohi“. Međutim, ovakvoj definiciji se može prigovoriti jer se klizišta javljaju i na rastresitim podlogama, pa i na nasipima, kao što su rudarske i druge deponije. Prije bi se moglo reći da klizišta imaju dosta sličnosti sa snježnim lavinama. Osnovni faktori pojave klizišta su fizičke karakteristike tla, osobine površinskih slojeva litosfere, stanje i oblik voda u tlu, nagib, forme i oblici reljefa, vegetacija kao faktor stabilnosti padina u sprečavanju klizišta, antropogeni faktor pojave klizišta. Faktor stanja i

osobine tla geolozi obično minimiziraju, iako je gotovo primaran jer klizište počinje u pedosferi („čelo klizišta“), pri čemu se pokrenuta masa tla veoma progresivno uvećava pod dejstvom gravitacione sile. Tome doprinose i gornji slojevi litosfere koji, kada se pokrenu, dodatno stvaraju ogromnu rušilačku energiju kojom se sve devastira do nožice klizišta.

Neki od osnovnih pritisaka koji izazivaju eroziju identificirani u literaturi su: intenzivna i neselektivna sječa visokih šuma, nekontrolisani lov, uništavanje i degradacija zemljišta, prekomjerna eksploatacija ljekovitih biljaka i gljiva, intenzivna prirodna progradacija i zarastanje livada, neprihvatljiva izgradnja i koncentracija građevinskih objekata u atraktivnim dijelovima gorskog pojasa, klimatske promjene, aerozagađenje, poremećaji režima planinskih izvora i potoka itd. Na primjer, nekontrolisana sječa šume dovodi do potpunog nestanka šumskih ekosistema i vrijednih šumskih resursa. Totalnim sječama nastaju disbalansi u pojasnim zonama ekosistema i pejzaža, nastaju klizišta i pomjeranja tla, poplave, aerozagađenje, gubitak resursa, šumske drvene mase, plodnog humusa itd. Navedeni pritisci imaju direktan uticaj na usluge ekosistema te isti predstavljaju izazove za buduće generacije. Bosna i Hercegovina kroz učešće u različitim globalnim inicijativama usmjerenim ka održivom korištenju prirodnih resursa u cilju smanjenja procesa degradacije zemljišta poduzima određene aktivnosti u pripremi baze podataka ugroženih područja i izradi akcionih planova.

Trenutno stanje znanja

U poljoprivrednoj praksi, obrada zemljišta u najvećem broju slučajeva nije usklađena sa nagibom terena. Zbog toga se često događa da se pod oranicama nalaze zemljišta koja se zbog visokog nagiba ne bi smjela orati, jer svako oranje smanjuje stabilnost tla i njegovu otpornost prema eroziji. Mnogi autori smatraju da se zemljišta u nagibu iznad 12% mogu koristiti samo za drvenaste kulture uz terasiranje. Osim toga, u najvećem broju slučajeva, oranje se, umjesto po konturi, često vrši uz i niz padinu, što pogubno ubrzava erozione procese. To je posljedica nedovoljne edukacije poljoprivrednika o potrebi primjene konzervacijskih mjera u praksi, a prije svega konturne obrade i terasiranja. Tereni sa nagibom do 6% mogu se intenzivno koristiti za sve kulture, sa nagibom od 6 - 12% za ratarske kulture u konturnim pojasevima, sa nagibom od 12-30% za drvenaste kulture uz terasiranje, sa nagibom od 30 - 85% za travnjake uz terasiranje, dok one sa nagibom preko 85 % za šume.

Dominantan faktor erozionih procesa, primarno u privrednim šumama BiH, je razvijena mreža šumske transportne infrastrukture, odnosno primarna (šumski kamionski putevi) i sekundarna mreže (traktorski putevi, vlake) sa koje se tokom kišnih padavina sapira erodirani materijal i transportuje u najčešćem broju slučajeva u brdsko-planinske vodotokove. Erozioni procesi su posebno izraženi na traktorskim putevima - vlakama koji imaju gustu mrežu u privrednim šumama. Oni se grade sa niskim tehničkim standardima, na velikim nagibima i bez objekata koji regulišu oticanje vode (propusti, podužni kanali), zbog čega su ekstremno podložni procesima erozije (Bajrić, 2012; Bajrić et al., 2022). Ukoliko se na traktorskim putevima - vlakama provode odgovarajuće mjere sanacije (izrada poprečnih jaraka, zatravljivanje, malčiranje vozne plohe i sl), erozioni procesi se skoro u potpunosti isključuju, a transport erodiranog materijala u vodotokove svodi na minimum (Bajrić & Sokolović, 2015).

Od posebnog je interesa struktura produkcije nanosa po kategorijama koja je prikazana u tabeli 4.1. Ona pokazuje da najveću ukupnu produkciju nanosa daje V kategorija, iako je produkcija

nanosa ove kategorije po jedinici površine najmanja (166,67 m³/km²/god). Ova kategorija je prisutna na 70,34% teritorije BiH, pa u ukupnom nanosu BiH učestvuje sa 36,34%. Naprotiv, prva kategorija ima najveću produkciju nanosa po jedinici površine (4.558,43 m³/km²/god), ali je zastupljena samo na 1,41% teritorije BiH, a u ukupnom nanosu BiH učestvuje sa 19,78% (Barbalić, 1998).

Tabela 4.1 Struktura godišnje produkcije nanosa po kategorijama u BiH (JVP „Vodoprivreda BiH“, 1998)

Kategorija nanosa	Produkcija nanosa u m ³ /god.	%	% od ukupne površine BiH	Produkcija u m ³ /km ² /god.
I - ekscesivna erozija	3.267.211,26	19,78	1,41	4.558,43
II - jaka erozija	1.289.496,73	7,81	1,16	2.167,51
III - srednja erozija	4.102.641,69	24,84	7,50	1.067,42
IV - slaba erozija	1.855.811,35	11,23	8,60	421,53
V - vrlo slaba erozija	6.002.869,86	36,34	70,34	166,67
Ukupno	16.518.030,89	100,00	100,00	Prosjek: 322,59

Za cijelu teritoriju BiH izrađene su preliminarne mape rizika od klizišta i mapa podložnosti klizištima (Institut za hidrotehniku Sarajevo, 2015). Napravljena je i Studija upravljanja rizikom od klizišta u BiH (Abolmasov, 2016). Glavna područja sklona klizištima nalaze se u sjevernom dijelu BiH, te u centralnoj Bosni i južnim područjima BiH (Institut za hidrotehniku Sarajevo, 2015). Ukupna površina BiH koja je izložena izrazito visokom riziku od klizišta (kategorija 4) iznosi 7571 ha, na kojoj živi u 260 731 stanovnik (Institut za hidrotehniku Sarajevo, 2015).

Ukupna površina BiH izložena visokom i izrazito visokom riziku od klizišta (kategorije 3 i 4) iznosi 26 073 ha (Institut za hidrotehniku Sarajevo, 2015). Pojava većeg broja klizišta tipična je za godine sa obilnim padavinama i pojavom poplava. Obilne padavine u aprilu i maju 2014. godine aktivirale su više od 3000 klizišta koja su oštetila ili uništila više od 2000 stambenih jedinica, prekinula saobraćaj na preko 150 lokacija na magistralnoj putnoj mreži, a aktiviralo se 51 klizište u područjima zagađenim minama (Sandić et al., 2017). Na području Tuzle je u toku 2014. godine registrovano 2170 klizišta (brojna klizišta aktivirana su i 2001. i 2010. godine) (Ahmetbegović et al., 2015). U 2010. godini u Banjaluci se pojavilo 30 klizišta, u Loparama 41, u Zvorniku 50, a samo u Kantonu Sarajevo 763 klizišta Broj klizišta se značajno povećava posljednjih 20 godina (Hadžiabdić, 2012).

Prema inoviranoj Karti erozije RS stanje 2012. godine pokazuje da je 86,95% teritorije entiteta zahvaćeno erozionim procesima, dok je na 13,05% teritorije dominantan proces akumulacije. Prema kategorijama jačine erozionih procesa 0,87% teritorije je pod uticajem ekscesivne erozije, 0,03% pod uticajem intenzivne ili jake erozije, 5,22% pod uticajem srednje erozije, 17,08% pod uticajem slabe erozije, te 76,77% pod uticajem veoma slabe erozije. Prema inoviranoj Karti erozije RS, stanje iz 2012. godine, ukupna produkcija nanosa iznosi 5.242.343,79 m³/god, odnosno 239,91 m³/km²/god. Sa teritorije RS trajno se gubi 2.350.317,19 m³/god., nanosa ili 107,56 m³/km²/god. (podaci JU Vode Srpske).

Prema podacima iz Finalnog izvještaja za izradu karte erozije za Federaciju BiH i BD BiH (2023), 96,88% površine zahvaćeno je erozionim procesima različitog intenziteta. Prema kategorijama

intenziteta erozionih procesa u FBiH 1,45% (365,53 km²) površine je pod ekscisivnom erozijom, na 1,85% (467,94 km²) registrovana je jaka erozija, na 18,53% (4.687,80 km²) erozija osrednjeg karaktera, na 22,80% (5.767,40 km²) registrovana je slaba erozija i na 55,37% (14.006,58 km²) vrlo slaba erozija (erozija u tragovima). Prema dobivenim rezultatima na području FBiH ukupna produkcija nanosa iznosi $W_{\text{god}} = 13.811.565,78 \text{ m}^3$, a prosječna produkcija nanosa na godišnjem nivou po km² iznosi $W_{\text{godsp}} = 546,05 \text{ (m}^3/\text{km}^2/\text{god}^{-1}\text{)}$.

Na osnovu istog izvještaja u BD BiH je 92,17% površine zahvaćeno različitim intenzitetima erozionih procesa. Prema kategorijama intenziteta erozionih procesa stanje je sljedeće: nema ekscivnih erozionih procesa, na 8,09% (36,74 km²) registrovana je jaka erozija, na 14,99% (68,11 km²) je erozija osrednjeg karaktera, na 26,92% (122,35 km²) registrovana je slaba erozija i na 50% (227,22 km²) vrlo slaba erozija (erozija u tragovima). Prema dobivenim rezultatima na području BD BiH ukupna produkcija nanosa iznosi $W_{\text{god}} = 263.374,41 \text{ m}^3$, a prosječna produkcija nanosa na godišnjem nivou po km² iznosi $W_{\text{godsp}} = (577,75 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}^{-1}\text{)}$.

Uz ekscisivnu i jaku eroziju veliki rizik predstavlja i treća kategorija erozivnosti (prosječna erozija), koja u budućnosti ide ka ozbiljnijoj degradaciji zemljišta. Oni koje se bave korištenjem zemljišta ne uoče odmah procese degradacije u ovoj kategoriji erozivnosti (III). Međutim, ova kategorija potencijalno može biti visoko rizična ukoliko se ne poduzmu odgovarajuće mjere zaštite zemljišta (Hodžić, 2023).

Neplanska i bespravna gradnja u cijeloj državi stvaraju i stvaraće mnoge probleme za zemljište, te doprinijeti pojavi klizišta (NAP BiH, 2014). Navedeni faktori u mnogome mogu pojasniti najveći broj uzročnika pojave klizišta na površini, pri čemu svaki od njih ne djeluje izolovano i samostalno, već isključivo sinhronizovano, odnosno koherentno. Ipak, da bi se oformilo klizište potrebna je prije svega voda. Štetne posljedice klizišta su brojne: smanjenje površine poljoprivrednog zemljišta, uništavanja zasađenih biljnih kultura i šuma, ugrožavanje izvora pijaće vode, akumulacija, prekid u drumskim, željezničkim i drugim saobraćajnicama, ugrožavanje gradova i industrijskih postrojenja i drugo. Prema procjenama ugroženosti BiH od prirodnih ili drugih nesreća (2011), na području BiH ima oko 1.800 aktivnih klizišta od čega u FBiH 754, RS 1.000 i BD BiH 43.

U zavisnosti od klimatskih prilika procjenjuje se da će se pojavljivati oko 1.000 novih klizišta godišnje. Kada je riječ o stambenom sektoru, ukupna površina BiH koja je izložena izrazito visokom riziku od klizišta iznosi 7.571 ha (110 općina), dok površina izložena visokom i izrazito visokom riziku od klizišta iznosi 26.073 ha.

U „Studiji procjene rizika od klizišta u BiH“ navodi se da je tokom poplava 2014. godine zabilježeno aktiviranje preko 3000 klizišta. Ukupno 51 klizište se aktiviralo na minski kontaminiranim područjima. Na osnovu procjene geološke strukture, nagiba, prosječnih padavina i upotrebe zemljišta, identifikovano je 15 općina u BiH sa najvišom osjetljivošću na klizišta i to: Doboje, Foča (RS), Modriča, Kalinovik, Prijedor, Gradačac, Gračanica, Prnjavor, Derвента, Banja Luka, Višegrad, Lopare, Gradiška, Zavidovići i Olovo.

Nedostaci u znanju:

- Problem opasnosti od erozije u BiH nije objektivno sagledan ni prepoznat pa je neophodno poduzimati istraživačke napore da bi se ovaj problem prevazišao, a važnost prevencije erozionih procesa adekvatno prezentirala donosiocima odluka.
- Nisu uspostavljene odgovarajuće mreže istraživačkih stanica i objekata na izabranim reprezentativnim lokalitetima, koje bi vršile trajni monitoring za uspostavljanje dijagnoze stanja erozije i iznalaženja odgovarajućih tehnologija za njeno suzbijanje.

Ključni nalazi:

- BiH je izložena nestanku plodnog tla uzrokovanog pojavom erozije i nastankom klizišta. Tome između ostalog doprinose njen položaj, režim padavina, geomorfologija i nagib terena, ali i način obrade i korištenja zemljišta, te osnovna svojstva zemljišta (dobro utvrđeno).
- Potreban je maksimalni angažman šire društvene zajednice, naučne i stručne javnosti u BiH na dijagnosticiranju stanja kako bi se mogle poduzimati adekvatne mjere prevencije erozije i revitalizacije erodiranih zemljišta (dobro utvrđeno).

4.2.1.6. Konverzija staništa kroz turizam

Autori teksta: Almir Peštek, Amra Banda, Mirjana Milićević i Amra Čaušević

Turizam svojim specifičnostima privlači turiste ali istodobno utječe na fizionomsku transformaciju prostora s ciljem osiguranja objekata nužnih za razvoj turizma. Poslijeratni period (nakon 1996. godine) obilježila je vrlo intenzivna gradnja, koju nije pratila adekvatna planska dokumentacija. Prostor su uzurpirali privatni investitori, gradeći prema vlastitim mogućnostima, bez jasne vizije i koncepta budućeg razvoja, što je dovelo do degradacije prirodnih staništa, posebno u osjetljivim planinskim ekosistemima. Intenzitet degradacije prostora i nekontrolirane fizionomske promjene vidljiv je na primjerima atraktivnih turističkih prostora Bjelašnice i Blidinja.

Fizionomska transformacija planinskog prostora koja se ogleda u gubitku šumskih ekosistema i brojnih prirodnih staništa, te degradacije planinskog pejzaža Bjelašnice je najevidentnija u zoni Babinog i Štinjeg Dola, gdje je koncentrisana izgradnja apartmana, uređivanje parkinga i sl. Iako je na području Bjelašnice i Igmana prema prijeratnim planskim dokumentima predviđeno proglašenje nacionalnog parka, prekomjerna gradnja apartmanskog naselja, znatno je uticala na ovu činjenicu te će i u slučaju eventualnog uspostavljanja zaštićenog područja njegove granice biti znatno redukovane u odnosu na prvobitni plan. Također, na Bjelašnici i Jahorini je vodovodna i kanalizaciona infrastruktura građena za potrebe Zimskih olimpijskih igara tokom 1982-1984. godine. Glavni kolektor otpadnih voda na Jahorini od Poljica do Pala, koji se i danas koristi je izgrađen u ovom periodu. Činjenica da je područje Bjelašnice i Igmana krški bezvodan prostor, učinila je spomenutu izgradnju veoma skupim inženjerskim rješenjem.

Najveći problem predstavljale su hidrotehničke instalacije, kojim se pitka voda sistemom pumpi iz Vrela Bosne prenosi do Babinog Dola, a odvodnja fekalnih voda cjevovodima do recipijenta u Hadžićima. Ovaj kanizacioni sistem je nedovoljan za sakupljanje otpadnih voda novoizgrađenih

apartmana, pa se grade septičke jame, koje su uzrokovale i pojavu fekalnih bakterija na Vrelu Bosne. Na području Parka prirode Blidinje, pored problema izgradnje velikog broja vikend objekata, dodatne negativne implikacije se odnose i na neplansko trasiranje i probijanje lokalnih cesta, te nestručnu revitalizaciju etnografskog kulturnog naslijeđa, odnosno stočarskih katuna (Ćavar, 2018). Najveću fizionomsku transformaciju prostora na prostoru planine Vranica usljed razvoja vikendaštva i turističkih kretanja doživjelo je Prokoško jezero.

Spahić et al. (2015) navode da je antropogeni pritisak u području Prokoškog jezera prisutan još iz vremena intenzivnog stočarenja na Vranici, kada je transhumantno stočarenje zamijenio stalni boravak stočara u zoni ovog jezera. Analiza kartografskih izvora (s početka 20. stoljeća) i Google Earth snimaka potvrdila je fizionomsku transformaciju ovog područja, koja je nastala usljed izgradnje vikendica na mjestu stočarskih katuna. Jezerska akvatorija Prokoškog jezera je ugrožena i stvaranjem organskog mulja i fekalnih voda iz okolnih objekata, koji dodatno opterećuju jezerske pritoke i zamućuju vodu, te Prokoško jezero ubrzano ulazi u fazu eutrofikacije.

Ovo područje je i stanište Rajzerovog tritona, endemične podvrste koju je moguće naći samo u užoj zoni Prokoškog jezera. Međutim, zbog prekomjerne gradnje i navedenih antropogenih pritisaka, danas ova vrsta tritona nije potvrđena kao prisutna u samom Prokoškom jezeru, dok je jedinke moguće pronaći u manjim barama u neposrednoj blizini. Lelo et al. (2003) konstatuju prisustvo jedinki u istočnom rukavcu jezera, te bari smještenoj jugoistočno od Prokoškog jezera.

Prirodna područja BiH nemaju strategije monitoringa turističkih uticaja, pa su detaljnija istraživanja otežana zbog nepostojanja relevantnih podataka o broju dolazaka i kapacitetima nosivosti područja, te se turistički razvoj zasniva na kratkoročnim planovima ili na standardnoj ponudi. U cilju očuvanja prirodnih, ali i istovremenog stvaranja destinacija koje turističku ponudu u budućnosti mogu bazirati na kvaliteti svoje prirodne sredine, prednost treba dati razvoj zelenog, održivog turizma.

Nedostaci u znanju:



- Nema strategije monitoringa turističkih uticaja na prirodna područja BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH je evidentan nedostatak aplikativnih istraživanja o uticaju razvoja turizma i izgradnje turističke infrastrukture na prirodu (dobro utvrđeno).
- U cilju očuvanja prirodnih, ali i istovremenog stvaranja destinacija koje turističku ponudu u budućnosti mogu bazirati na kvaliteti svoje prirodne sredine, prednost treba dati razvoju zelenog, održivog turizma (dobro utvrđeno).

4.2.1.7. Uticaj gubitka prirodnih staništa na stanje zaštićenih područja

Autori teksta: Edin Hrelja, Amra Banda i Maja Mitrašinić-Brulić

Uvod

Površina zaštićenih područja u BiH je među najnižim u Evropi i iznosi 3,46% od ukupne teritorije. Međutim, i postojeća zaštićena područja su izložena određenim direktnim pritiscima. Današnje stanje je povezano sa efektima ratnih dešavanja u periodu od 1992.-1995. godine, kao i stihijskim razvojem nakon toga. Uzroci ovog stanja leže u različitim indirektnim pritiscima koji djeluju na svim administrativnim nivoima.

U složenoj strukturi upravljanja svaki administrativni nivo razvija i primjenjuje pravni okvir (Pregled pravnog i institucionalnog okvira za zaštitu okoliša, 2011), što doprinosi izazovima u uspostavi novih zaštićenih područja i zaštiti prirodnih staništa od konverzije. Izgradnja infrastruktura, kako u zaštićenim područjima, tako i njihovoj neposrednoj okolini, ubrzano mijenja funkcionalna obilježja područja. Osim gradnje turističkih i saobraćajnih infrastruktura, gubitku prirodnih staništa u okruženju zaštićenih područja doprinose i prekomjerna eksploatacija šumskih i mineralnih resursa. Jedna od specifičnosti zaštićenih prirodnih područja u BiH je što na njihovoj teritoriji postoji određeni broj naselja sa stalnim stanovništvom što, kroz funkciju stanovanja (izgradnja stambenih i pomoćnih objekata) i rada (poljoprivreda, šumarstvo, ekstraktivna industrija itd.) neminovno djeluje na stanje prirodnih staništa u zaštićenim područjima i njihovoj blizini (Modeli održivog upravljanja zaštićenim prirodnim područjima Bosne i Hercegovine, 2017).

Kao primjer su analizirani Nacionalni park Una i Park prirode Hutovo blato. Na području Nacionalnog parka Una je analiziran stepen degradacije prirode vegetacije, gdje je kao indikator korišten odnos realne šumske vegetacije (nakon 1979. godine) i antropogene površine. Na osnovu CLC-a iz 2012. godine, utvrđeno je da je kao rezultat urbanizacije, poljoprivrede, formiranja pašnjaka i sl. došlo do reduciranja šumskog pokrova. Primarnu vegetaciju su činile šume bukve, šume cera i crnog bora, šume kitnjaka i cera, šume kitnjaka i običnog graba, šume medunca i crnog graba, šume medunca i bijelog graba i termofilne bukove šume. Zbog klimatskih, hidrografskih i reljefnih karakteristika prostora povoljnih za različite antropogene aktivnosti, u navedenom razdoblju je smanjena površina primarnih šumskih zajednica u iznosu od 15,7%. Izgrađene umjetne površine uključuju nepovezana gradska područja, objekte sekundarnog stanovanja, turističke kapacitete i prateće infrastrukture, u ukupnoj površini od 509,81 ha (Modeli održivog upravljanja zaštićenim prirodnim područjima Bosne i Hercegovine, 2017). Neophodno je naglasiti da je primarni cilj upravljanja nacionalnim parkom održavanje, zaštita i nesmetano odvijanje prirodnih procesa. Na području Parka prirode Hutovo blato gubitak prirodnih staništa je povezan sa sječom šumskih resursa, izgradnjom umjetnih površina (nepovezanih gradskih područja, turističkih objekata, vikendica i prateće infrastrukture), eksploatacijom mineralnih sirovina, razvojem poljoprivrede, širenjem nenavodnjavanih obradivih zemljišta, vinograda, pašnjaka, kompleksa kultiviranih parcela i poljoprivrednih zemljišta na većim područjima (Hrelja, 2017).

Smanjenje prirodnog vegetacijskog pokrova u Parku prirode Hutovo blato je rezultat intenzivnog razvoja poljoprivrednih aktivnosti na površini od 3541,9 ha (31,96% od ukupne površine Parka). Na stanje prirodnih staništa u ovom zaštićenom području uticali su projekat prevođenja voda u gornjim horizontima šezdesetih godina 20. vijeka godina, hidromelioracijski zahvati, izgradnja

hidroenergetskih objekata i betoniranje korita Trebišnjice. Navedeni zahvati su uticali na smanjenje nivoa podzemnih voda, te su nepovratno izgubljene mnoge ambijentalne i biološke vrijednosti ovog područja. Prema podacima Svjetskog fonda za zaštitu prirode i Parka prirode Hutovo blato, ovaj park prirode je ostao bez 45% nekadašnjih močvara. Fauna riba močvare Hutovo blato i šireg područja se smatra ugroženom. U močvari Hutovo Blato zabilježeno je osam endemičnih vrsta slatkovodnih riba: jedna vrsta iz porodice *Salmonidae*, četiri vrste iz porodice *Cyprinidae*, jedna vrsta iz porodice *Cobitidae* i dvije vrste iz porodice *Gobiidae* (Tutman, 2002). Pored isušivanja tla na području naselja Višići i stvaranja umjetne akumulacije Svitavskog jezera, staništa su ugrožena gradnjom naselja (Tutman et al., 2012). Treba naglasiti da na ovom području djeluju i drugi pritisci izuzev konverzije (unos alohtonih vrsta riba, (Glamuzina et al., 2010); krivolov, Hrelja, 2017).

Nedostaci u znanju:



- Evidentan je nedostatak istraživanja koja se odnose na gubitak prirodnih staništa.

Ključni nalazi:



- Konverzija staništa je zabilježena i u zaštićenim područjima i njihovoj okolini (dobro utvrđeno).

4.2.2. Prekomjerno iskorištavanje resursa kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode

Vađenje i prerada sirovina uvijek utječu na okoliš, što rezultira degradacijom tla, nedostatkom vode, gubitkom biološke raznolikosti i oštećenjem funkcija ekosistema. Prekomjerno iskorištavanje resursa podrazumijeva iskorištavanje resursa do mjere kod koje se više ne može prirodno obnoviti. S druge strane, održivo iskorištavanje jeste iskorištavanje koje omogućava da se resurs obnavlja.

4.2.2.1. Prekomjerno korištenje šumskih resursa kao mogući pritisak

Autori teksta: Tarik Trešić, Bruno Marić i Mersudin Avdibegović

Uvod

Šume predstavljaju jedan od najznačajnijih prirodnih resursa u BiH. Zbog svoje prirodne i raznolike strukture, kao i sposobnosti prirodne regeneracije, one predstavljaju ključni resurs za dalji razvoj BiH. BiH je geografski dobro pozicionirana u smislu različitih klimatskih uticaja (mediteranske, submediteranske i umjereno kontinentalne klimatske zone), te je naseljava preko stotinu vrsta drveća. Glavne vrste drveća su jela, smrča, bukva, bijeli i crni bor, različite vrste hrastova, a u manjem broju su zastupljene vrste plemenitih lišćara, kao što su javor, brijest, jasen i šumske voćkarice. Prema najnovijim podacima, šume i šumsko zemljište obuhvataju površinu od 3.231.500 ha, što predstavlja 63% ukupne površine. U smislu vlasništva nad šumama, općenito se smatra da je oko 80 % šuma u državnom vlasništvu, a 20% u privatnom, sa tendencijom povećanja udjela

privatnog vlasništva (FAO, 2015c). Prema podacima Druge državne inventure šuma u BiH koja je provedena u periodu od 2006. do 2009. godine, „dostupne visoke šume proizvodnog karaktera“ obuhvataju površinu od 1.329.500 ha. Od toga je državnih šuma 1.063.400 ha (79,98%), a privatnih 266.100 ha (20,02%) (Lojo & Musić, 2020).

U šumama BiH se, polazeći od potreba i zahtjeva društva za proizvodima i drugim koristima od šuma s jedne, i prirodnih mogućnosti šuma s druge strane, nastoji zadovoljiti princip trajnosti u gazdovanju šumama koji povezuje i usklađuje proizvodnju i korištenje šuma. U šumarstvu BiH, najvažniji plansko-uređajni dokument kojim se reguliše gazdovanje šumama je šumskogospodarska osnova. Šumskogospodarske osnove izrađuju se odvojeno za državne i privatne šume. Njihova realizacija je zakonski obavezna i one regulišu gazdovanje šumama na principima trajnosti proizvodnje i prihoda, uz očuvanje i poboljšanje biodiverziteta, stanja šumskih ekosistema i ostalih općekorisnih funkcija šuma. Za svaku gazdinsku klasu utvrđuje se cilj gazdovanja, tako da se obezbijedi trajno povećanje prinosa i unaprijede općekorisne funkcije šuma. Obim sječa kojim bi se premašila veličina zapreminskog prirasta ili smanjila zaliha drveta ispod optimalne zalihe za gazdinsku klasu, smatra se prekomjernim korištenjem drveta.

Trenutno stanje znanja o prekomjernom korištenju šumskih resursa

Organizacija sektora šumarstva prati administrativno-ustavno uređenje zemlje, gdje entiteti i 10 kantona (u FBiH) imaju snažan uticaj na upravljanje i gazdovanje šumskim resursima. Zbog decentralizovane administrativne strukture ne postoji ni šumarska politika na državnom nivou, niti jedinstveni regulatorni okvir za sektor šumarstva. Neposredna nadležnost u šumarstvu je na nivou entiteta i BD BiH, a institucije na ovim nivoima su nadležne za kreiranje šumarske politike, te izradu i primjenu šumarske regulative. Pored nadležnosti za vanjsku trgovinu i međunarodne ekonomske odnose, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa je odgovorno za poslove i zadatke iz nadležnosti države BiH, uključujući definisanje politika i osnovne principe, koordinaciju aktivnosti i konsolidovanje entitetskih planova sa planovima međunarodnih institucija u oblasti poljoprivrede, energetike, zaštite životne sredine, korištenja prirodnih resursa i turizma.

U praksi uređivanja šuma u BiH, šumskogospodarska osnova za državne šume se donosi za jedno šumskogospodarsko područje u cjelini. Obaveza njene izrade i rok trajanja se definišu zakonom (Sl. glasnik Republike Srpske, br. 75/08, 2008; Sl. Novine Federacije BiH, br. 20/02, 2002), dok se njen sadržaj (po formi i kvalitetu), i minimalni zahtjevi u pogledu tačnosti njenih najvažnijih pokazatelja definišu Pravilnikom (Sl. glasnik Federacije BiH, br. 60/02, 2002; Sl. glasnik Republike Srpske, br. 52/09, n.d.) Kada je obim sječa u pitanju, pojednostavljeno rečeno, za gazdinske klase visokih šuma sa prirodnom obnovom u kojima prevladavaju tanka stabla, odnosno mlađe sastojine, planira se količina i dinamika sječa manja od zapreminskog prirasta. Za gazdinske klase visokih šuma sa prirodnom obnovom u kojima prevladavaju deblja stabla, odnosno starije sastojine, akcenat sječa je na provođenju mjera njege zbog čega se može planirati količina i dinamika sječa koja je veća od zapreminskog prirasta, s tim da zaliha drveta poslije sječe u gazdinskoj klasi ne bude manja od optimalne zalihe (Sl. glasnik Federacije BiH, br. 60/02, 2002).

Obim sječa u bruto masi u periodu 1970-1975. godine u BiH je iznosio 5,02 miliona m³ godišnje (Grupa autora, 1980) (Slika 4.3). Podaci (USAID, 2012) pokazuju da godišnja sječa iznosi 5,7 miliona m³ kao desetogodišnji prosjek. U odnosu na godišnji prirast koji iznosi više od 11 miliona m³, to znači da se sječe tek oko 50% godišnjeg prirasta, što je nizak procent. Stopa sječe izdanačkih šuma

iznosi samo 43% od ukupnog godišnjeg prirasta. Prema dostupnim podacima može se reći da u BiH nema prekomjernog korištenja šumskih resursa.

S obzirom na način utvrđivanja obima sječa u šumama BiH, sječa drveta u količinama koje su manje od veličine godišnjeg prirasta ima za posljedicu i manji obim realizacije planova njege i obnove šuma. Dobro njegovane i strukturno stabilne šume omogućavaju ostvarenje prirodnog potencijala staništa i do 80%. Dok se, s jedne strane, prirodni potencijali staništa nedovoljno koriste, s druge strane se, potrebe za drvetom stalno povećavaju. Ovakva situacija dovodi do potencijalnih konflikata između šumarstva i drvoprerađivačke industrije, koji su uzrokovani: (1) nepovoljnim odnosom potražnje i ponude drvnih sortimenata na tržištu u BiH, (2) neujednačenom dinamikom proizvodnje šumskih drvnih sortimenata u šumarstvu i (3) problemima vezanim za cijene (Marić et al., 2012). Instalirani kapaciteti za preradu drveta u BiH su daleko veći od količina drvnih sortimenata koji se mogu proizvesti u šumama. Tako su u FBiH ukupni kapaciteti primarne prerade drveta za oko 2,5 puta veći od ponude šumarskih preduzeća (Musić et al., 2013).



Slika 4.3 Posječena stabla smrče (Foto: D. Šoljan)

Velika potražnja za drvnim sortimentima održava se i na kvalitativnu strukturu šuma u BiH. U nastojanju da se tržište opskrbi s kvalitetnim drvnim sortimentima pri proizvodnji u šumarstvu učešće posječenih kvalitetnih stabala je sve veće. Time se buduća proizvodnja drvnih sortimenata sve više oslanja na stabla koja su lošijih proizvodnih karakteristika, a šumski ekosistemi slabe i narušavaju. Prema podacima Druge državne inventure šuma u BiH, u najzastupljenijim produktivnim šumama u BiH, stabla III uzgojno-tehničke klase učestvuju s 34,5% u ukupnoj zapremini drveta ovih šuma. U ovu klasu svrstavaju se stabla koja ne zadovoljavaju u uzgojnom pogledu. Ovim stablima se ne može ostvariti prirodni potencijal staništa u smislu proizvodnje drvnih sortimenata. Veliko učešće oštećenih stabala u III uzgojno-tehničkoj klasi jasan je pokazatelj praksi koje nemaju utemeljenje u naučnim i stručnim dostignućima u oblasti šumarstva. Ilegalne sječe se smatraju još jednim ozbiljnim problemom sektora šumarstva BiH. Rezultati projekta GOVOR pokazuju da većina visokoobrazovanih šumarskih stručnjaka u FBiH smatra da odsustvo adekvatnih mjera za prevenciju i borbu protiv korupcije u sektoru šumarstva predstavlja ozbiljan problem (Avdibegović et al., 2014). BiH je vrlo bogata ljekovitim i aromatičnim biljkama. Mnoge od njih imaju status oficijelnih droga, kao na primjer: sljez, pelin, velebilje, lincura, kamilica, kadulja,

odoljen i druge. Prema podacima pojedinih studija (USAID, 2020b), BiH raspolaže s preko 700 vrsta ljekovitog i aromatičnog bilja od čega se koristi oko dvije stotine. Ova lista obuhvata nekoliko ugroženih vrsta koje spadaju u najviše sakupljane i plasirane (*Gentiana lutea*, *Arnica montana*, *Arctostaphylos uva-ursi* i *Orchis* spp.).

Prema podacima iz Završnog izvještaja EU (Analiza i mapiranje lanca vrijednosti) godišnje ubiranje plodova ljekovitog i aromatičnog bilja u BiH varira od 1.500 do 9.000 tona (u zavisnosti od potražnje i klimatskih uslova), uglavnom sušenog bilja (USAID, 2020b). Procjena održivosti resursa nije moguća jer nikada nije vršena inventarizacija i procjena stanja. Donnelly & Helberg (2003) navode da su 64 vrste u BiH u opasnosti zbog neodrživog branja, uključujući i 2 ugrožene vrste (*Orchis* sp. i *Gentiana lutea*) koje su na međunarodnom CITES popisu kao ugrožene vrste. Nakon rata raseljeno ruralno stanovništvo nije se vratilo u svoja prijeratna prebivališta, a mnoga sela su još uvijek napuštena. Kao posljedica toga, prvobitno poljoprivredna zemljišta (pašnjaci, voćnjaci, oranice itd.), koja su sada pod šumom, pretvorila su se u šume pionirskih vrsta ili grmlja kojima se trenutno ne gazduje, dok se niskim šumama (uglavnom malim i jako fragmentiranim) kojima se nekad gazdovalo više ne posvećuje pažnja. Ovaj trend podrazumijeva povećanje drvene biomase, ali i smanjenje aktivnog gazdovanja šumama i pad u proizvodnji kvalitetnog drveta. Pored navedenog, kontaminiranost zemljišta minama je još uvijek relevantan faktor za promjenu namjene korištenja zemljišta u BiH.

Nedostaci u znanju:



- U prvom redu bi bilo potrebno provesti istraživanja institucionalnih i tržišnih uzroka i posljedica primjene neadekvatnih praksi u gazdovanju šumskim resursima, koje nemaju svoje utemeljenje u naučnim i stručnim dostignućima u šumarstvu BiH.
- Potrebno je provesti adekvatna istraživanja u pravcu dobijanja naučno utemeljenih podataka o potencijalima nedrvenih šumskih proizvoda.
- Kada je riječ o ilegalom aktivnostima u sektoru šumarstva, evidentan je nedostatak naučnih istraživanja percepcije javnosti po pitanju prekomjerne sječe šuma.

Ključni nalazi:



- Oficijelni podaci ukazuju na to da se u šumama proizvodnog karaktera siječe tek oko 50 godišnjeg prirasta, a u izdanačkim šumama oko 43 % od ukupnog godišnjeg prirasta, što ne ukazuje da gazdovanje šumskim resursima u BiH ima elemente pretjeranog korištenja (dobro utvrđeno).
- Neravnomjerno korištenje šumskih resursa na cijeloj površini šuma proizvodnog karaktera u BiH i negativna percepcija javnosti općenito, imaju za posljedicu loš imidž sektora šumarstva i prekomjerno korištenje šumskih resursa, koncentrisano na manjim površinama i na pojedinim lokalitetima (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Zbog nedostajućih znanja o proizvodnim mogućnostima, potencijalima i trenutnom obimu korištenja nedrvenih šumskih proizvoda ne može se utvrditi obim korištenja nedrvenih šumskih proizvoda u BiH (dobro utvrđeno).

4.2.2.2. Uticaj lovstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode

Autor teksta: Saša Kunovac

Lovstvo u BiH je danas suočeno sa brojnim problemima: različiti zakonski propisi u entitetima i njihovo različito tumačenje, nedostatak kvalitetnih kadrova, uski i privatni interesi, čest izostanak odgovarajuće institucionalne podrške itd. (Kunovac et al., 2009). U pojedinim dijelovima BiH, lovstvo se još uvijek shvata kao vid obezbjeđenja profita, ali samo za pojedince (Bašić & Kunovac, 2016). Lovstvo u BiH je prolazilo kroz vrlo turbulentne periode, posebno tokom ratnih dešavanja kada se praktično uvijek „kretalo od nule“ (Kunovac et al., 2007). Organizovano lovstvo u BiH postoji od 1893. godine, kada je donesen prvi Zakon o lovstvu (Kunovac et al., 2018).

Danas se u BiH lovom bavi preko 50.000 osoba organizovanih u četiri Lovačka saveza. Tri lovačka saveza su međunarodno priznata od strane krovnih lovačkih organizacija u Evropi i svijetu (Savez lovačkih organizacija u BiH, Lovački Savez Republike Srpske i Lovački Savez Herceg-Bosne). Četvrti savez lovačkih društava Tuzlanskog kantona, nije međunarodno priznat. U poređenju sa zemljama EU, gustina lovaca po kvadratnom kilometru i nije tako velika (0,98 lovaca po km²) (Hirschfeld & Heyd, 2005).

U FBiH je dozvoljeno loviti 40 vrsta ptica, a u RS i BD BiH 47 vrsta [(Zakon o lovstvu FBiH - Sl. novine FBiH, br. 4/2006 8/2010 i 81/2014; Zakon o lovstvu RS - (Sl. glasnik RS, br. 60/09, 2009); Zakon o lovstvu BD BiH - Sl. glasnik Brčko distrikta BiH, br. 02/10, 2010)]. BiH je u prošlosti, u odnosu na EU, dozvoljavala lov velikih predatora (medvjed, vuk) (Kunovac et al., 2018). Nedostatak Centralne lovne evidencije, vrlo upitan način vođenja statističke evidencije od strane entitetskih zavoda (lovna godina-statistička godina, važne kategorije), neimplementiranje potpisanih međunarodnih Konvencija (CITES) i pomenuti različiti zakonski propisi na nivou BiH, stvaraju velike mogućnosti za prekomjerno korištenje, odnosno krivolov.

Takođe, proces ustanovljenja i dodjele lovišta na korištenje još uvijek nije dovršen u FBiH i BD BiH. Do maja 2021. godine, pojedine vrlo važne vrste imale su različit zakonski status (divlja svinja i vuk su u RS nezaštićena vrsta, a u FBiH lovostajem zaštićena vrsta), ili nemogućnost lovljenja medvjeda u FBiH (Rješenje o proglašenju Uzgojnih područja za medvjeda, Sl. novine FBiH, br. 05/08), uzrokovali su revolt lokalnog stanovništva i neumitan krivolov (Kunovac et al., 2018).

Najnoviji zakonski propisi i regulative (Veterinarske uredbe propisuju sabirališta, rashladne komore i maloprodajne objekte za sva lovačka društva), koje zanemaruju iste takve na području EU, mogu dovesti do daljnjeg pogoršanja stanja u sektoru lovstva, odnosno do još većeg prikrivanja stvarnih podataka o izvršenom odstrelu.

Ne tako davno, BiH je bila primjer onog što se danas naziva „održivo upravljanje“, posebno u načinu gazdovanja sa velikim zvijerima (medvjed, vuk). To i jeste doprinijelo njihovom očuvanju na ovim prostorima za razliku od EU gdje su ove vrste istrijebljene prije više od 100 godina (Kunovac et al., 2018).

Nedostaci u znanju:

- Nedostatak Centralne lovne evidencije, vrlo upitan način vođenja statističke evidencije od strane entitetskih zavoda (lovna godina - statistička godina, važne kategorije), neimplementiranje potpisanih međunarodnih konvencija (kao što je CITES) i pomenuti različiti zakonski propisi u BiH.

Ključni nalazi:

- Različiti zakonski propisi u entitetima i njihovo različito tumačenje, nedostatak kvalitetnih kadrova, uski i privatni interesi, čest izostanak odgovarajuće institucionalne podrške osnovni su problemi lovstva u BiH (dobro utvrđeno).

4.2.2.3. Uticaj ribarstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode**Autori teksta: Radoslav Dekić, Belma Kalamujić Stroil i Adla Kahrić**

Ribarstvo je privredna grana koja obuhvata ribarstvo otvorenih voda i akvakulturu, odnosno privredni i sportsko-rekreativni ribolov, te uzgoj riba, rakova, školjki i drugih vodenih organizama, preradu i promet vodenih organizama. Šire posmatrano, pod ovim pojmom može se podrazumijevati i proizvodnja mlađi za poribljavanja, zaštita riba i njihovih staništa, te ekologija vodenih ekosistema.

Negativan uticaj na ihtiodiverzitet

Unos šarana (*Cyprinus carpio* L.), babuške (*Carassius auratus gibelio* Bl.) i smuđa (*Sander lucioperca* L.) u neretvanski sliv, koji danas imaju brojne populacije u neretvanskim hidroakumulacijama, doveo je do njihove dominacije nad autohtonom salmonidnom ihtiofaunom (Škrijelj, 2002). Negativan uticaj na stanje autohtonog ihtiodiverziteta imalo je i pregrađivanje vodotoka branama i formiranje hidroakumulacija za potrebe proizvodnje električne energije. Studije su dokazale da su ove barijere prekinule genski tok i uslovile diferencijaciju populacija u različitim dijelovima toka (Škrijelj, 2002). Primjer za to su populacije endemične vrste mekousne pastrmke (*Salmo obtusirostris* (Heckel, 1851) u gornjem i srednjem toku rijeke Neretve. Prema nekim procjenama, mekousna pastrmka u gornjem toku, od izvora do Jablaničkog jezera, čini tek 6,8% riblje populacije (Muhamedagić et al., 2008). Smanjena brojnost jedinki nije jedini pokazatelj ugroženosti. Zbog gubitka dijela tradicionalnih lokaliteta mrijesta usljed pregrađivanja rijeke i primoranosti korištenja novih lokacija, genofond mekousne pastrmke je pod snažnom introgresijom potočne pastrmke u gornjem dijelu toka (Durmić-Pašić, 2008).

Niska razina svijesti kod uzgajivača, ribolovaca, ali i javnosti da se radi o alohtonom obliku za vode BiH (Piria et al., 2018), te korištenja trenutno dostupne, ali genetički neprovjerene, mlađi za poribljavanje uslovila je širenje ove linije u oba riječna sliva, dunavskom (Durmić-Pašić, 2008; Simonović et al., 2017; Škraba et al., 2017) i jadranskom (Durmić-Pašić, 2008; Kalamujić, 2013). Međutim, zbog malog broja provedenih istraživanja na vodotocima u BiH, nije moguće sa sigurnošću izvesti zaključak o intenzitetu introgresije ove linije.

Jedan od negativnih uticaja ribarstva na biodiverzitet jeste i slučajni ulov osjetljivih vrsta te odbacivanje neadekvatnog ulova (neciljna vrsta, oštećene jedinke, nedorasle jedinke i sl.) nakon koćarenja. Međutim, prema posljednjem izvještaju FAO (FAO, 2020) o stanju u ribarstvu u Mediteranskom i Crnom moru, BiH je prijavila da nema operativnih ribarskih flota, te nema podataka da li i u kojoj mjeri postoji ova vrsta pritiska na biodiverzitet. Također, ne postoje sistemska istraživanja o razmjeri uticaja prekomjernog izlova na biodiverzitet u BiH, posebno onaj endemični i autohtoni. Potrebno je istaći da se ihtiofauna BiH odlikuje i značajnim brojem endemskih vrsta od koje su mnoge rasprostranjene samo na pojedinim lokalitetima (Dekić et al., 2014). Jedan od razloga ugroženosti endemskih vrsta jeste i ograničenost područja rasprostranjenosti (Dekić et al., 2011; Glamuzina et al., 2010).

Pojedinačne studije sugerišu negativan uticaj na pojedinim lokalitetima do razine gotovo potpunog iščezavanja endemičnog ihtiofonda usljed izlovljavanja, kao u slučaju oštrulja (*Aulopyge huegellii* Heckel, 1843) na Buškom blatu (Kalamujić Stroil et al., 2019; Mušović, 2016). Prema podacima FAO (FAO, 2015a), 74% svih ribnjaka u BiH vodu dobiva iz površinskih voda, dok većina ostalih (22%) koristi izvorsku vodu. Ukupna godišnja potrošnja vode od strane uzgajališta iznosi 797 244 368 m³. Iako ista studija sugeriše da bazenski način uzgoja nema negativan učinak po okoliš (jer se efluenti razblažuju u tekućicama) za razliku od kaveznog uzgoja, korišteni podaci nisu rezultat mjerenja stvarnih uticaja BiH uzgajališta, već su preuzeti iz strane literature. Stoga nije moguće sa sigurnošću tvrditi koliki je i kakav uticaj ribogojilišta na stanje biodiverziteta i koristi od prirode u BiH.

Kada je u pitanju proizvodnja ribe u proizvodnim objektima može se konstatovati da je u periodu od 2010.-2016. prisutan trend smanjenja proizvodnih površina u eksploataciji šaranskih ribnjaka i kaveza, dok je kod pastrmskih ribogojilišta prisutan trend povećanja do 2014. i pad do 2016. Od 2016. do 2019. godine, proizvodni kapaciteti pastrmskih ribogojilišta imaju trend rasta, dok su za isti period prema dostupnim podacima šaranski ribnjaci bili u istim okvirima.

Ribarstvo i akvakultura u morskim ekosistemima

U BiH sektor morskog ribarstva je tradicionalan i rekreativan, te svega dvadesetak malih ribara radi na moru koristeći mreže stajaćice. Iako ne postoje detaljni podaci o morskome ribarstvu i akvakulturi te njegovom uticaju na biodiverzitet i morske resursa, ne može se dati jasna procjena uticaja ribarstva u BiH. Iako je vrlo mali ribolov implementiran od strane lokalnog stanovništva na iznimno malom području, ukoliko nije adekvatno regulisan jasno je da uzrokuje određeni disbalans te utiče na smanjenje populacije riba i drugih morskih vrsta koje čovjek konzumira.

Potpuno je očekivano da se tradicionalno i rekreativno ribarstvo u BiH implementira u budućnosti, međutim neadekvatno definisano i organizovano morsko područje i aktivnosti ribarstva su ono što predstavlja prijetnju biodiverzitetu (Kahrić & Gajić, 2018).

S druge strane, u BiH je također razvijena morska akvakultura gdje je proizvodnja morskih uzgojnih vrsta zastupljena u vidu dva kavezna uzgajališta ukupne površine 0,36 ha, a uzgajaju se riblje vrste lubin, orada i zubatac, dok su od mekušaca zastupljene dagnje i kamenice. Ne postoje zvanični podaci o procjeni proizvodnje morske ribe, ali se smatra da iznosi oko 5 tona. Morsku akvakulturu u obliku kaveznog uzgoja brancina i orade ima samo jedno gazdinstvo na Jadranskom moru.

Nedostaci u znanju:



- Manji broj istraživanja koja se odnose na unošenje i širenje alohtonih i invazivnih vrsta riba, kao i nedovoljna kontrola mlađi koja se koristi za proces poribljavanja.
- Podaci o uticaju prekomjernog izlova na biodiverzitet u BiH, a posebno na endemične i autohtone vrste riba su oskudni.

Ključni nalazi:



- Ribarstvo otvorenih voda ima veliki potencijal koji se ogleda kroz bogatstvo i raznolikost vrsta u otvorenim vodama, pri čemu je poznavanje ihtiofune otvorenih voda na zavidnom nivou (dobro utvrđeno).
- BiH iz ranijeg perioda ima dobro razvijene sisteme za proizvodnju ribe koje se ogledaju u prisustvu ribarenja za salmonidne i ciprinidne vrste riba, kao i mogućnost kaveznog uzgoja.
- Postoji i značajan vodni potencijal koji pruža mogućnost povećanja proizvodnje u akvakulturi izgradnjom novih proizvodnih objekata ili povećanjem proizvodnje u postojećim ribogojilištima primjenom novih sistema i tehnika, posebno kada je riječ o gajenju pastrmke (dobro utvrđeno).
- Kada su u pitanju otvorene vode na području BiH najugroženijim vrstama mogu se smatrati salmonidne i jesetarske vrste (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.2.2.4. Korištenje vode i uticaj korištenja vode na stanje biodiverziteta i koristi od prirode

Autori teksta: Suvada Šuvalija, Enver Karahmet, Senita Isaković

Uvod

Topografski, geološki, klimatski i drugi uvjeti stvorili su raznoliku hidrografsku sliku BiH. Teritorija BiH leži na dva osnovna slivna područja crnomorskom, odnosno vodnom području rijeke Save (67%) i jadranskom, odnosno vodnom području Jadranskog mora (33%) (Strategija upravljanja vodama FBiH 2010-2022) (Tabela 4.2). U BiH postoji sedam podslivova koji prelaze granice kantona, entiteta ili drugih zemalja: Una-Sana, Vrbas, Bosna, Drina, Sava, Neretva sa Trebišnjicom i Cetinom. Hidrografski, teritorija BiH nije jedinstvena, nego su evidentne velike razlike u gustoći riječne mreže, broju izvora, jezera i drugih hidrografskih objekata (vodnih tijela) i pojava s dva slivna područja kojima gravitiraju sve bosanskohercegovačke rijeke.

Dio teritorije koji pripada jadranskom slivu je bogatiji vodnim resursima i istovremeno manje naseljen, nego dio koji pripada crnomorskom slivu (Dragović, 2019). Najviše vrijednosti prosječnih godišnjih padavina su na jugoistoku zemlje, odnosno u jadranskom slivu, gdje iznose 1500-2000 mm (Federalni hidrometeorološki zavod, 2022). U sjevernim dijelovima, koji gravitiraju Savi, prosječna vrijednost padavina iznosi 700 mm godišnje.

Tabela 4.2 Specifična oticanja prosječnih i minimalnih voda u BiH (Federalni hidrometeorološki zavod, 2022).

Sliv	Površina sliva (km ²)	Broj stanovnika	Prosječno oticanje			Minimalno oticanje		
			m ³ /s	l/s/km ²	l/s/stan	m ³ /s	l/s/km ²	l/s/stan
Crnomorski	38719	4012266	722	18	0,18	118	3	0,03
Jadranski	12410	515360	433	35	0,84	58	4,7	0,11
BiH	51129	4527626	1155	23	0,25	176	3,5	0,04

BiH nema većih prirodnih jezera. Neka od najpoznatijih prirodnih jezera se nalaze na Zelengori (Kotlaničko, Štirinsko, Orlovačko i KladoPoljsko), dok je u podnožju Prenja smješteno Boračko jezero. Treskavica ima Veliko i Crno jezero, Vranica Prokoško, Čvrsnica i Vran planina jezero Blidinje. Veće značenje imaju vještačke akumulacije, kako za hidroenergetsko iskorištavanje (Jablaničko, Grabovica, Salakovac, Perućačko, Bilečko, Zvorničko, Bočac i Višegradsko jezero), tako i za opskrbu industrije vodom (Modračko jezero). Nekadašnje Buško blato podno Dinare izgradnjom brana pretvoreno je iz periodičkog krškog ujezerenja, u veliku vještačku akumulaciju vode. Zapadnobosanska i hercegovačka polja u kršu periodično su plavljene površine, a neka su do danas isušena ili pretvorena u vještačke akumulacije, koje služe hidroenergetskom iskorištavanju ili navodnjavanju obradivih površina.

Korištenje voda, prema Zakonima o vodama u BiH obuhvata:

- zahvatanje, crpljenje i upotrebu površinskih i podzemnih voda za različite namjene (snabdijevanje vodom za piće, sanitarne i tehnološke potrebe, navodnjavanje i dr.);
- korištenje vodnih snaga za proizvodnju električne energije i druge pogonske namjene;
- korištenje voda za uzgoj ribe;
- korištenje voda za plovidbu;
- korištenje voda za sport, kupanje, rekreaciju i druge slične namjene.

Trenutno stanje znanja

Posljedice, odnosno efekti korištenja vode na vodne ekosisteme, to jest vodu kao biotop, kontrolišu se utvrđivanjem stanja voda (Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva et al., 2012; Strategija integralnog upravljanja vodama RS, 2015). Strateški cilj upravljanja vodama je zaštita kvaliteta vode i osiguranje raspoloživih vodnih resursa i njihove održivosti. U FBiH dio ciljeva se ostvario u planskom razdoblju do 2021. godine, a veći dio će nastaviti i u sljedećem planskom razdoblju od 2022.- 2027. godine (Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022-2027, 2022; Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022.-2027, 2022). U RS ovi ciljevi se definišu i ostvaruju kroz Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS (2017-2021) i Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Trebišnjice RS (2017-2021).

Pritisци na diverzitet vodenih ekosistema (površinske i podzemne vode)

Strategija upravljanja vodama se donosi kao poseban dokument i čini sastavnicu Strategije zaštite okoliša. Prema Strategijama i Planovima upravljanja vodama za vodna područja rijeke Save i Jadranskog mora (FBiH i RS), pritisci na količinsko stanje podzemnih i površinskih voda uglavnom dolaze od (Federalna strategija zaštite okoliša, 2022):

- zahvatanja voda za potrebe vodosnabdijevanja, pri čemu je jedan od značajnijih problema stepen ukupnih gubitaka u vodovodnim sistemima;
- korištenje vodnih snaga-energetika (derivacijska postrojenja, prevođenje voda iz jednog sliva u drugi, ne osigurava se ekološki prihvatljiv protok iz HE), te
- potrošnje vode od privrede.

Pokretači pritiska na kvalitativno stanje voda mogu se kategorisati kao (Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022-2027, 2022):

- tačkasti izvori zagađenja (naselja priključena na kanalizaciju, industrija, deponije i sl.),
- raspršeni izvori zagađenja (poljoprivreda, stočarstvo, neuređene-divlje deponije i dr.),
- hidromorfološke promjene (hidroelektrane, eksploatacija materijala iz korita i dr).

Tačkasti izvori zagađenja

Pritisici na vodna tijela površinskih voda iskazuju se kroz organsko i zagađenje nutrijentima po pokazateljima: BPK₅, HPK, uk.N i uk.P, kao i kroz suspendirane materije (SM).

Prema Planovima upravljanja vodama za vodna područja rijeke Save i Jadranskog mora, najznačajniji pritisci na kvalitativno stanje površinskih i podzemnih voda su (Federalna strategija zaštite okoliša, 2022) stanovništvo u aglomeracijama, priključeno na sisteme za odvodnju otpadnih voda (kanalizaciju), te stanovništvo u manjim naseljima koja nisu priključena na ove sisteme. U ukupnom broju vodnih tijela zagađenje iz ovog izvora je dominantno oko 70% i u FBiH i u RS (najveći dio pritiska - po BPK₅, HPK i SM - na stanja vodnih tijela površinskih voda);

- industrijski zagađivači kojih je na vodnom području rijeke Save, kao „značajnih“ registrirano 76, od čega 34 imaju tretman otpadnih voda. Na riječnom slivu Neretve s Trebišnjicom postoji 51 registrirani industrijski objekat, od kojih 3 imaju ispust u kanalizacijski sistem, dok ostali ispuštaju svoje otpadne vode u površinske vode i indirektno u podzemlje. U slivovima Krke i Cetine nalazi se oko 15 industrijskih objekata;
- na vodnom području rijeke Save identificirana je 771 neuređena deponija/odlagalište u 44 općine/grada (koje su dostavile svoje podatke za potrebe izrade navedene studije), od čega je 741 tzv. divlja, 30 lokalnih neuređenih i jedna sanirana općinska deponija. Na vodnom području Jadranskog mora nalazi se 90 odlagališta, od kojih 72 predstavljaju divlje deponije, dok je 18 uglavnom neuređenih općinskih/regionalnih deponija;
- pored navedenih, značajni su i pritisci uzrokovani korištenjem zemljišta u svrhu poljoprivredne proizvodnje, ribarstva, te uzgoja stoke (uzgoj stoke je dominantan izvor zagađenja u 60% slučajeva po pokazatelju ukupni P.

Najveći izvor zagađenja su naselja bez kanalizacije (44%). Prema Strategiji integralnog upravljanja vodama RS 2015-2024, svega dvije trećine stanovništva/naselja ima kanalizaciju, dok je stanje prečišćavanja otpadnih voda još gore. Ono se obavlja u samo tri naselja-Trebinju, Bileći i Bijeljini (Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS, 2017) tako da je i stanovništvo priključeno na kanalizacije jedan od zagađivača (24%). Nedopuštene koncentracije zagađenja najviše se odnose na koncentracije organskih materija, suspendiranih tvari (SM) i ukupni fosfor (uk.P), koji su uglavnom posljedica ispuštanja nepročišćenih gradskih otpadnih voda.

Tačkasto opterećenje vodotoka dosta je neravnomjerno. Najveći instalirani izvori koncentriranog onečišćenja nalaze se u podslivovima Bosne, Vrbasa, Une i Sane, kao i u neposrednom podslivu

Save (Slika 4.4). Oko 90% ukupne količine otpadnih voda u BiH nalazi se u tim slivovima. Imajući u vidu visoku koncentraciju stanovništva i industrije upravo u podslivu rijeke Bosne, najveća koncentracija opterećenja efluenta je u tom podslivu (oko 68,8% po količini otpadnih voda, oko 58,5% po proizvodnji suspendiranih tvari, kao efluent i oko 36% ukupnog organskog opterećenja).



Slika 4.4 Ispuštanje otpadnih voda u riječne tokove (Foto: UG Eko forum Zenica)

Hidroelektrane, male hidroelektrane i njihov hidromorfološki pritisak na vodna tijela površinskih tokova

Utjecaji hidroelektrana (HE) i malih hidroelektrana (MHE) na okoliš uopće i na vodna tijela površinskih voda su višestruki (Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022-2027, 2022). Na vodnom području rijeke Save u FBiH su trenutno u pogonu tri HE - Slapovi na Uni (Kostela), Jajce I i Jajce II Plan UV Sava 2022-2027). Prema Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021) (Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021), 2016) na predmetnom području postoje 34 postrojenja MHE, po podslivnim područjima: 14 na podslivu rijeke Bosne, 13 na podslivu rijeke Vrbas, 4 na podslivu rijeke Drine i 3 na podslivu rijeke Une. Važno je naglasiti, što je podcrtano i prethodnom navedenim Planom upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save za period 2016-2021. da: „nijedna od pomenutih malih hidroelektrana nije u potpunosti usklađena sa zahtjevima EU Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) u pogledu ublažavanja nepovoljnih promjena statusa vodnih tijela izazvanih hidromorfološkim pritiscima“.

Kako je navedeno u Federalnoj strategiji zaštite okoliša 2022-2032, na vodnom području rijeke Save registrirano je 60 MHE. Na rijeci Neretvi izgrađena su četiri hidroenergetska postrojenja, te još četiri na pritokama i na Trebišnjici. Pored njih, pritisak vrše i hidroenergetski sistemi izgrađeni u Republici Srpskoj („Hidrosistem Trebišnjica“, u slivu Trebišnjice) i u Hrvatskoj (HE Dubrovnik na slivu Trebišnjice i HE Orlovac na slivu Cetine u Republici Hrvatskoj). Na vodnom području Jadranskog mora u FBiH izgrađeno je 11 MHE, jedna MHE je u fazi izgradnje, dok je u pripremi gradnja još 15 MHE.

Prema Planu upravljanja na vodnom području Jadranskog mora u FBiH 2022.-2027 (Matković et al., 2018) (Podrug et al., 2021) na ovom vodnom području izgrađeno je 11 MHE, jedna je u fazi izgradnje, dok je veći broj MHE u pripremi. Većina hidromorfoloških promjena vezana je upravo za izgradnju hidroenergetskih objekata na rijekama Neretvi, Rami, Ričini, Trebišnjici i Tihaljini, kao i za zaštitne objekte unošenja nanosa u akumulacijske bazene. Npr. Neretva je značajno opterećena sa četiri velike brane između Jablanice i Mostara. Samo krajnje gornji i krajnje donji dijelovi su još uvijek stanište za njenu bogatu ihtiofaunu (Weiss, 2018).

Prema projektu ESAP, odnosno prema (Federalna strategija zaštite okoliša, 2022) u BiH je situacija takva da gotovo cjelokupni doprinos u sektoru proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u sistemu poticaja imaju MHE (preko 90%).

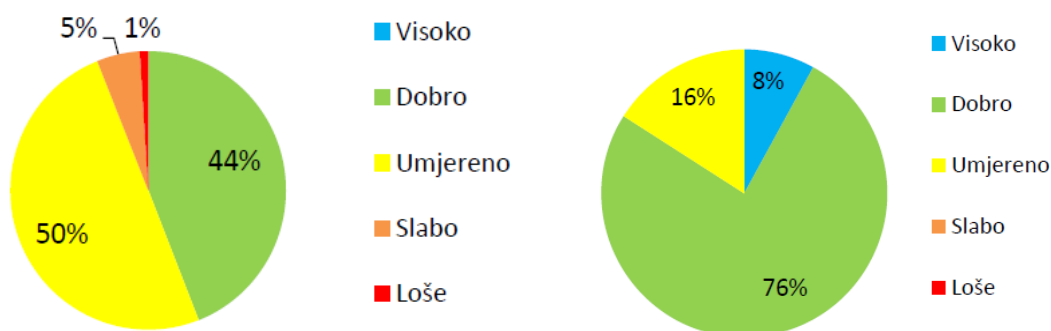
U Republici Srpskoj, hidroenergetika je, zahvaljujući bogatim potencijalima, najznačajniji korisnik voda, tako da RS uspijeva da iz svojih HE pokrije preko polovine svoje elektroenergetske potrošnje (Strategija integralnog upravljanja vodama RS 2015.-2024). Najveći dio proizvodnje ostvaruju tri sistema hidroelektrana, i to: HE na Trebišnjici (oko 48%), HE na Drini (40%) i sistem na Vrbasu (oko 12%) ukupne električne energije proizvedene u hidroelektranama. Iako je hidroenergetika jedna od najorganiziranijih i najrentabilnijih proizvodnih sektora u ovom entitetu, postoje problemi koje treba bez odlaganja rješavati. Tako, uz ostale probleme, dosadašnja praksa u planiranju MHE nije dobra. Brojni objekti MHE koji se razmatraju su ekološki i sociološki vrlo nepovoljni, jer svojim dispozicijama, najčešće dugim derivacijama, oštećuju najosjetljivije i izuzetno važne vodne ekosustave brdsko-planinskih područja.

Stanje površinskih voda

Na vodnom području rijeke Save u FBiH je do 2018. godine monitoringom bilo obuhvaćeno 276 vodnih tijela, odnosno 50 % od do tada prepoznatih vodnih tijela (533 vodna tijela) (Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022-2027, 2022). Rezultati su pokazali da je 41% vodnih tijela ocijenjen kao loš. Nakon 2018. godine izvršeno je ažuriranje broja vodotoka slivnih površina > 10 km², kao i broj vodnih tijela, te je utvrđeno da se broj vodnih tijela promijenio s dotadašnjih 533 na 548 vodnih tijela. U 2019. i 2020. godini monitoringom su bila obuhvaćena još 74 nova vodna tijela, te je ukupan broj vodnih tijela na kojima je proveden monitoring povećan na 350 vodnih tijela, odnosno na 64 % ukupnog broja vodnih tijela (548 vodnih tijela). U skladu s Pravilnikom o monitoringu u područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitrata, u 2019. godini proveden je monitoring na ukupno 24 vodna tijela, odnosno 33 mjerna mjesta u područjima koja su proglašena zaštićenim.

Prema Planu upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022-2027. do 2019. godine monitoringom je bilo obuhvaćeno 99 vodnih tijela, odnosno 46% od ukupnog broja vodnih tijela (217 vodnih tijela). U 2020. godini se povećao broj vodnih tijela obuhvaćenih monitoringom na 119 vodnih tijela, odnosno na 55% od ukupnog broja vodnih tijela. Na 76 vodnih tijela (35%) se ne može provoditi monitoring zbog nepristupačnosti, što znači da su do 2022. godine preostala još 22 (10%) vodna tijela na kojima nije proveden monitoring (Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022-2027, 2022).

Stanje površinskih voda se određuje ocjenom ekološkog i hemijskog stanja vodnih tijela. Sumarni pregled ocjene ekološkog stanja vodnih tijela u FBiH, na osnovu provedenog monitoringa prikazan je na narednoj slici (Grafikon 4.2).



Grafikon 4.2 Ekološko stanje vodnih tijela površinskih voda na vodnom području rijeke Save (lijevo) i na vodnom području Jadranskog mora (desno) (Federalna strategija zaštite okoliša 2022. – 2032)

Prema Strategiji integralnog upravljanja vodama RS 2015.-2024. ocjenjivanje kvaliteta vode provodi se u skladu sa Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Sl. glasnik RS, broj 42/01, 2001). U RS za potrebe Plana upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS (2017-2021) identifikovano je 718 vodnih tijela u oblasnom riječnom slivu (distriktu) rijeke Save, pri čemu je preliminarno utvrđeno 56 JIVT u ovom području. U oblasnom riječnom slivu rijeke Trebišnjice registrovano je 60 vodnih tijela. Prema Planovima upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeka Save i Trebišnjice RS (2017-2021) procentualna zastupljenost pripadnosti određenom statusu, odnosno stanju vodnih tijela prikazana je u narednoj tabeli (Tabela 4.3).

Utvrđen je dobar status određenog broja vodnih tijela u gornjem toku sliva Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine. Što se tiče statusa vodnih tijela oblasnog riječnog sliva rijeke Trebišnjice, stanje je dosta bolje - prema Planu upravljanja za ovo vodno područje, od ukupno 60 vodnih tijela, 14 ima dobar status, 46 visok status.

Tabela 4.3 Ocjena statusa-stanja po broju vodnih tijela i postotak u odnosu na ukupan broj vodnih tijela prema Planovima upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeka Save i Trebišnjice RS (2017.-2021)

Br.	Ocjena stanja površinskih vodnih tijela 2017-2021	Sliv SAVE		Sliv Trebišnjice	
		Br. VT-a	%	Br. VT-a	%
1.	Visok	7	1	46	77 %
2.	Dobar	345	48	14	23 %
3.	Umjeren	122	17	0	0
4.	Slabo	244	34	0	0
5.	Loše	0	0	0	0
Ukupno vodnih tijela:		718	100	60	100

Stanje podzemnih voda

Podzemne vode su najznačajniji resurs za vodosnabdijevanje stanovništva u BiH, jer se preko 80 % potreba za vodosnabdijevanjem stanovništva osigurava iz podzemnih voda/izvorišta/vrela. Prema (Strategija integralnog upravljanja vodama RS, 2015), u sjevernobosanskom hidrogeološkom rejonu, koji obuhvata sjeverne dijelove RS najznačajnije akumulacije podzemnih voda nalaze se u aluvijalnim nanosima dolinskih područja Posavine, Podrinja, Semberije i u dolinskim područjima donjih tokova Une, Bosne, Vrbasa. U okviru pjeskovito-šljunkovitih sedimenata pomenutih rijeka, debelih i po nekoliko desetina metara formirane su zbijene izdani značajnih eksploatacionih mogućnosti.

Banja lučko - kladanjsko - višegradski hidrogeološki rejon rasprostiranja većih akumulacija podzemnih voda obuhvata krečnjačke naslage sa karstno - pukotinskom poroznošću (npr. područje Romanije). U tom rejonu izdani su manje izdašnosti u odnosu na one u prethodnom rejonu. Ipak, one u pojedinim dijelovima omogućavaju zahvatanje značajnih količina podzemnih voda i predstavljaju osnovu sistema vodosnabdijevanja. Srednjobosanski hidrogeološki rejon obuhvata najčešće područja mezozojskih krečnjaka. Riječ je o karstno - pukotinskim izdanima, sa minimalnim proticajima izvora i preko 100 l/s. Južna granica ovog rejona predstavlja prelaz ka zoni spoljašnjih Dinarida, zoni najistaknutije manifestacije karstnog razvoja na prostoru RS.

Zonu spoljašnjih Dinarida odlikuje prisustvo karbonatnih stijena, gotovo isključivo mezozojske starosti, u okviru kojih je razvijena duboka karstifikacija. Prisutni su svi oblici karstnih oblika, kako površinski tako i podzemni, sa oskudnom hidrografskom mrežom i dominacijom podzemnog oticanja. Minimalne izdašnosti glavnih vrela uglavnom su veće od 1 m³/s, nekada i po nekoliko m³/s.

U slivovima rijeka crnomorskog sliva najvažnija izvorišta se nalaze u sjevernom dijelu RS, u Posavini, Semberiji i dolinskim dijelovima u zoni ušća Bosne, Vrbasa i Une. Nalaze se najvećim dijelom u okviru aluvijalnih nevezanih sedimenata dosta neujednačenog granulometrijskog sastava. Debljina tih sedimenata je najvećim dijelom do oko 50 m. Prihranjivanje se odvija najvećim dijelom iz vodotoka, a manjim dijelom iz padavina. Najvažnija izvorišta tog tipa su:

- Aluvioni Drine na području Semberije (kapacitet procijenjen na bruto oko 3m³/s);
- Aluvion rijeke Bosne sjeverno od Modriče (oko 2 m³/s), kao i na potezu Doboj -Kotorsko (oko 0,5 m³/s);
- Aluvion Vrbasa, sjeverno od Laktaša (procjene čak do 5 m³/s);
- Aluvion Une sjeverno od Dubice (oko 0,7 m³/s);
- Aluvion Save na području Orašja i Brčkog (0,4 m³/s). U toj sjevernoj zoni na dubini od oko 100÷200 m u slojevima pliocenskog pijeska nailazi se i na subartesku i artesku vodu, ali vrlo malih izdašnosti, sa kapacitetima po bunaru manjim od 2 L/s. Navedeni kapaciteti su bruto, i tek se istražnim radovima može procijeniti koji se dio (po pravilu ne veći od 50%) može eksploatirati.
- U središnjoj zoni najznačajnije izvorište je u aluvionu Željeznice i Bosne u Sarajevskom polju (oko 2 m³/s). Osim toga, postoji veći broj manjih karsnih vrela, ali su njihovi kapaciteti jedva dovoljni za lokalne sisteme za snabdijevanje manjih naselja.
- U slivu Jadranskog mora, u zoni duboko karstifikovanog karsta Hercegovine nalaze se vrela, najčešće po rubovima karsnih polja, koja se koriste za snabdijevanje obližnjih naselja. Primjeri su: kaptirana vrela "Oko" za snabdijevanje Trebinja i Bileće, vrelo "Vrijeka" za snabdijevanje Berkovića i dijela opštine Bileća, itd.

Neto količine, one za koje se može smatrati da bi mogle da budu iskorištene, manje su iz sljedećih razloga:

- izvorišta podzemnih voda, posebno ona u aluvionima, nisu adekvatno zaštićena od nekontrolisane urbanizacije i destrukcije zagađenjem otpadnim vodama, jer je, nažalost, sanitacija svih naselja loša, a da je odomaćen način da se otpadne vode iz naselja nakon izgradnje vodovodnih sistema uvode u podzemlje;
- sve teže se mogu uspostaviti neophodne zone zaštite izvorišta podzemnim vodama, bez kojih su jako relativizirana kao iskoristiv resurs;
- čak i u uslovima da su podzemne vode zaštićene od djelimične destrukcije, tzv. koeficijent mogućeg zahvatanja je manji od 1 (često i znatno manji), zbog brojnih hidrauličkih, ekoloških i drugih razloga;
- poznat je fenomen postepenog smanjenja kapaciteta izvorišta tokom vremena, dijelom zbog kolmiranja bunara, koje se ne može nadoknaditi novim kaptažama, a dijelom zbog nadeksploatacije, koja dovodi do obaranja nivoa podzemnih izdani;
- u uslovima nadeksploatacije često dolazi do pogoršavanja kvaliteta podzemne vode. Primjeri koji potvrđuju pravila o smanjenju raspoloživosti izvorišta podzemnih voda su: izvorište „Plazulje“ u Brčkom, bunari u "Modričkom polju" u Modriči, bunari na području Šamca, Broda i Gradiške, itd.
- Prema Strategiji integralnog upravljanja vodnim resursima RS, zapaženo je da su zbog velikih koncentrisanih/tačkastih zagađivača ugroženi aluvijalni akviferi upravo najvećih izvorišta podzemnih voda u BiH.

Prema (Matković et al., 2018), za riječne slivove Krke, Cetine, Neretve i Trebišnjice, vodne cjeline podzemnih voda određene su tako da su se prvo uzele u obzir topografske značajke, geološka građa terena (listostratigrafske jedinice i strukturno-tektonski odnosi), poroznost (intergranularna, pukotinska, pukotinsko-kavernozna), geokemijski sastav (silikatni, karbonatni), hidrogeološke karakteristike (hidrogeološka svojstva stijena prema propusnosti i hidrogeološke funkcije terena), geomorfološke pojave (špilje, jame, ponori, ponorne zone) te smjerove i brzine toka podzemnih voda izdvojenih cjelina podzemnih voda PVT koje su slivna područja značajnih izvorišnih zona. Zatim su se njihove granice dodatno usklađivale na temelju prikupljenih podataka trasiranja podzemnih voda te također na temelju analiza hidroloških karakteristika slivnih područja izvorišnih zona. Ove su analize obuhvatile procjenu godišnjeg volumena vode, koji određuje svaku tako izdvojenu vodnu cjelinu podzemnih voda u smislu istjecanja u izvorišnoj zoni te usporedbu s volumenom vode koji je određen na osnovi srednje godišnje bilance voda na pripadajućoj vodnoj cjelini (oborina, evapotranspiracija, otjecanje). Tako određene vodne cjeline smatraju se "upravljivima" i dobivaju status "grupiranih vodnih tijela".

U pristupu identifikacije vodnih tijela podzemnih voda za čitavo područje jadranskog sliva u FBiH uzeta su u obzir samo dva tipa podzemnih vodnih tijela - produktivna i neproduktivna. Produktivna tijela podzemnih voda su vodne cjeline s izvorištima značajne izdašnosti (osnovni vodonosnici), a neproduktivna tijela podzemnih voda su cjeline male izdašnosti (sekundarni vodonosnici male izdašnosti i cjeline zanemarive izdašnosti, kao što su npr. cjeline karakteristične za priobalje, duboki nekorišteni vodonosnici, područja bez značajnih izvorišnih zona, područja velikih krških polja).

Podzemna vodna tijela na vodnom području Jadranskog mora u FBiH vezana uz krška područja s pukotinskom i kavernoznom poroznošću i sa značajnim izvorima označena su kao: produktivna

vodna tijela. Područja podzemnih vodnih tijela na vodnom području Jadranskog mora sa silikatnim i organogenim stijenama, kao i karbonatnim naslagama male propusnosti, koja ne sadrže značajnije količine podzemne vode označena su kao: neproduktivna vodna tijela. Neproduktivna podzemna vodna tijela ne uzimaju se u razmatranje pri obradama stanja voda u Planu upravljanja jer ne sadrže značajni volumen vode. Za vodno područje Jadranskog mora u FBiH značajno je 37 produktivnih i 7 neproduktivnih podzemnih vodnih tijela.

Kvantitativni monitoring se na krškom području, koje predstavlja najveći dio vodnog područja Jadranskog mora u FBiH, provodi mjerenjem protoka na velikim izvorima ili na neposredno pripadajućim nizvodnim vodotocima. Prema navedenim kriterijima, pritisci od zahvatanja podzemnih voda na vodnom području Jadranskog mora „nisu značajni“, osim na PVT Hutovo, gdje postoji značajan pritisak radi zahvata od izgrađenog hidroenergetskog sistema „Hidrosistem Trebišnjica“ na slivu Trebišnjice. Prema procjeni pouzdanosti ocjene stanja, Hutovo blato je jedino podzemno vodno tijelo čije je količinsko stanje ocijenjeno kao „loše“, dok su ostala tijela podzemnih voda u dobrom količinskom stanju (Federalna strategija zaštite okoliša 2022-2032, 2022; Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022-2027, 2022).

Kvantitativni pritisci na grupu vodnih tijela podzemnih voda ukazuju da se uglavnom ne eksploatira više vode nego što dozvoljavaju bilansne rezerve, a 7 grupa vodnih tijela podzemnih voda - je pod količinskim pritiskom koji se ocjenjuje kao „značajan“ (26% ukupne površine grupa vodnih tijela podzemnih voda), odnosno količina zahvaćene vode u odnosu na bilansne rezerve prelazi granicu od 10%. Ovo je i granica dobrog kvantitativnog stanja podzemnih voda.

Na vodnom području Jadranskog mora se od 2011. godine prati hemijsko stanje podzemnih voda, na 20–33 mjerna mjesta tokom 2019. godine. Utvrđeno je dobro stanje na 32 i loše stanje na jednom mjernom mjestu (Gabela Polje) zbog prisustva hlorida u užem području u vrijeme suša, ali je ukupno stanje vodnih tijela ocijenjeno kao dobro (Federalna strategija zaštite okoliša 2022-2032, 2022).

Prema Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022-2027 (2022), Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021) (2016) je, koristeći se rezultatima i ostalih studija, izvršena delineacija vodnih tijela podzemnih voda.

Metod određivanja granica vodnih tijela se prilagođavao tipu poroznosti akvifera i to: za akvifere sa intergranularnim strukturnim tipom poroznost su korišteni, hidrodinamički modeli i ekspertske procjene na bazi podataka o pojedinačnim crpljenjima i granulometriji akvifera, i za akvifere karstno-pukotinske poroznosti, korištene hidrogeološke i geološke karte i podaci o utvrđivanju podzemnih veza (bojenja) ponorskih zona i karstnih vrela, bilansne jednačine i ekspertske procjene. Obzirom je ovim načinom identifikovan velik broj vodnih tijela podzemnih voda, njih 74, Planom upravljanja 2016.-2021. je proveden postupak njihovog grupisanja. Slijedeći koncept delineacije vodnih tijela podzemnih voda, vodna tijela se grupišu u veće cjeline po dva osnovna kriterija:

- Po osnovu istovjerne ili slične hidrogeološke funkcije: akviferski istog tipa poroznosti koji mogu biti i međusobno odijeljeni, lateralno ili u vertikalnom profilu, nepropusnim ili slabije propusnim stijenama ali čine jednu funkcionalnu cijelinu.
- Po osnovu regionalne povezanosti: akviferi različitog tipa poroznosti, ali u neposrednom ili bliskom kontaktu. Na taj način izbjegava se izdvajanje vrlo malih tijela

podzemnih voda i ona se za potrebe izrade Plana upravljanja mogu posmatrati kao veće cijeline, što ima značaja u za upravljanje ovim vodnim resursom, (npr. kod uspostavljanja monitoring mreže).

Izdvojeno je 20 grupa vodnih tijela podzemnih voda, (5 sa pretežno integranularnim tipom poroznosti i 15 pretežno sa karstno-pukotinskim tipom poroznosti), koja se po svom položaju mogu izdvojiti kao:

- 3 grupe vodnih tijela podzemnih voda zahvataju prostor FBiH,
- 2 grupe vodnih tijela podzemnih voda zahvataju međudržavni prostor (sa Republikom Hrvatskom),
- 13 grupa vodnih tijela podzemnih voda zahvataju međuentitetski prostor (FBiH/RS),
- 1 grupa vodnih tijela podzemnih voda zahvata međuentitetski prostor (FBiH/RS) i međudržavni prostor (sa Republikom Srbijom),
- 1 grupa vodnih tijela podzemnih voda zahvata međuentitetski prostor (FBiH/RS), prostor BD BiH i međudržavni prostor (sa Republikom Hrvatskom) čime je definisan i međudržavni karakter.

Pritisici na kvantitativno stanje podzemnih voda ogledaju se vodozahvatima za potrebe javnog vodosnabdijevanja stanovništva i privrede, koja u tehnološkim postupcima koristi vodu kvaliteta one za piće, te poljoprivrede radi navodnjavanja u nekim slučajevima. Pritisak na kvantitativno stanje podzemnih voda ocjenjuje se kao značajan ako prelazi granicu od 10% vrijednosti bilansnih rezervi, odnosno ako zahvatanje iznosi 20% od „raspoloživih zaliha“ u minimumu.

Za grupe vodnih tijela podzemnih voda značajni pritisci na hemijsko stanje odnose se na: korištenje zemljišta, neuređena odlagališta otpada i naselja bez javne kanalizacije, odnosno posmatraju se uticaji iz rasutih izvora zagađenja po pokazateljima jedinjenja azota (N). Rezultati procjene pritisaka na hemijsko stanje podzemnih voda ukazuju na dominantnost pritisaka od korištenja zemljišta, odnosno od poljoprivrede (Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS 2017-2021, 2017). Izuzetak su grupe vodnih tijela podzemnih voda sarajevsko-zeničko polje, tuzlansko-sprečko polje, pa i grupa vodnih tijela podzemnih voda Posavina, gdje je uticaj zagađenja od uzgoja stoke najizraženiji (Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022-2027, 2022).

Pritisici od naselja ili dijelova aglomeracija bez uređene odvodnje otpadnih voda, te od odlagališta otpada su nešto blaži. Rezultati provedenog monitoringa za grupe vodnih tijela podzemnih voda su: gornji sliv Spreče i Gostelje, Tuzlansko-sprečko polje i Posavina ukazuju da je kvalitet ovih podzemnih voda dobar, odnosno pritisak „nije značajan“ (Federalna strategija zaštite okoliša 2022-2032, 2022). Postotak površina grupe vodnih tijela podzemnih voda koja ili nisu pod rizikom od nedostizanja okolišnih ciljeva za hemijska stanja, ili vjerovatno nisu pod rizikom, prelazi 80% (Agencija za vodno područje rijeke Save, 2021).

Nedostaci u znanju:



- Nedovoljno podataka o naučno utemeljenom monitoringu uticaja korištenja voda na stanje prirode u BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH su površinske i podzemne vode (biotop vodenih ekosistema) pod rizikom od daljnje degradacije, a na nekim vodotocima je stanje značajno narušeno, odnosno izmijenjeno.
- Značajan pritisak na kvalitativno stanje površinskih vodnih tijela jesu komunalne otpadne vode naselja, odnosno nepostojanje kanalizacionih sistema i uređaja za tretman otpadnih voda, ali i otpadne vode industrije (dobro utvrđeno).
- Najozbiljnija situacija je u slivu rijeke Bosne gdje je kvaliteta površinskih voda najlošija.
- Značajan pritisak predstavljaju i hidromorfološke promjene vodnih tijela površinskih voda nastale izgradnjom brana, hidroelektrana, nasipa i drugih objekata, odsustvo osiguranja ekološki prihvatljivog protoka na nekim vodotocima, neprovođenje odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta voda u skladu sa postojećom regulativom (dobro utvrđeno).
- Poljoprivredne aktivnosti (kao disperzni zagađivači) u BiH vrše značajan pritisak na kvalitetu voda, naročito podzemnih. Rezultati procjene pritiska na hemijsko stanje podzemnih voda ukazuju na dominantnost pritiska od korištenja zemljišta, odnosno od poljoprivrede (dobro utvrđeno).
- Ipak, proračunate koncentracije pokazatelja kvaliteta podzemnih voda, po nekim grupama vodnih tijela podzemnih voda, pokazuju da kvalitativno/hemijsko stanje podzemnih voda uglavnom nije ugroženo (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Prisutni su i nedostaci u uspostavi sistematičnog monitoringa, posebno podzemnih voda, te u adekvatnoj kontroli i nadzoru nad sistemom monitoringa podzemnih voda (dobro utvrđeno).

4.2.2.4.1. Stanje i trendovi u korištenju voda

Autori teksta: Suvada Šuvalija, Enver Karahmet, Senita Isaković, Josip Jurković

Uvod

U BiH zbog različitih geoloških karakteristika, topografije i klime, ukupna količina vode nije jednako raspoređena ni u prostornom ni u vremenskom pogledu. Velike razlike u količini padavina između područja na zapadu i onih na istoku države dovode do redovnih ili čestih poplava u nekim mjestima, dok se druga područja suočavaju s nedostatkom vode i sušama. Naime, prisutan je nesklad raspoloživih količina voda u odnosu na dinamiku korištenja, odnosno potreba. Sopstvenim vodama su najsiromašniji dijelovi FBiH gdje su i najizraženije potrebe - predio Posavine, sa poljoprivrednim potencijalima, i područje podsliva Bosne, sa najgušćom naseljenošću i industrijskim potencijalima (Strategija upravljanja vodama FBiH 2010-2022, 2010). Također, zapaža

se nepovoljna zakonitost: tamo gdje su najvrjedniji prirodni resursi (ugalj, najkvalitetnije zemljište), oni za čije korištenje je potrebna voda - upravo su najoskudniji u vodnim resursima.

U Agenciji za vodno područje rijeke Save se prate i količine vode koje su ukupno zahvaćene, ali i isporučene različitim kategorijama korisnika. U 2019. godini, u javnim vodovodima, kategorija domaćinstva je imala najveći udio potrošnje/korištenja vode (81,4%), zatim uslužne djelatnosti (16,2%), a tu su i dvije kategorije manjeg značaja, svaka s udjelom od 1,1%: industrija i mala preduzeća (Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022-2027, 2022). Prema planu upravljanja vodnim područjem Jadranskog mora (Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022-2027, 2022) struktura prosječne isporučene vode na razini vodnog područja Jadranskog mora prema podacima iz 2019. godine je 77,01% za domaćinstva i 22,99% za privredu i javnu potrošnju.

Prema Planu upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS 2017-2021 (Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS 2017.-2021, 2017) za 2013. godinu procentualni udio korisnika vode je: 72% domaćinstva; uslužne djelatnosti 18%; industrija 8%; poljoprivreda 2%.

Korištenje vode u domaćinstvu

Zbog prevelikog korištenja, ali i zagađenosti površinskih voda, u BiH su se za javno snabdijevanje oduvijek koristile podzemne vode. Procenat stanovništva priključenog na javne vodovodne sisteme u BiH je cca 70% (MVTEO, 2011). U nastavku su prikazani rezimirani podaci o javnom vodovodu iz Saopćenja Agencije za statistiku BiH iz 2019. godine (BHAS, 2019). U strukturi potrošnje vode najveći su potrošači domaćinstva, koja su utrošila 72,2% ukupno isporučene vode iz javnog vodovoda (Tabela 4.4). Gubici vode su izuzetno visoki (cca 50%).

Tabela 4.4 Isporučene količine vode iz javnog vodovoda '000m³ (Agencija za statistiku BiH - vodooskrba, 2019)

	2017	2018	2019	2019/2018
Ukupno	152.941	149.462	147.925	98,9
Domaćinstvima	116.402	107.972	106.854	98,9
Djelatnosti - od toga:	33.434	32.918	33.121	100,6
• Poljoprivreda, šumarstvo, ribolov	1.402	1.380	1.425	103,3
• Industrijska i građevinska djelatnost	12.662	12.728	12.644	99,3
Ostale djelatnosti	19.370	18.810	19.052	101,3
Drugim vodovodnim sistemima	5.760	5.790	4.307	74,4

U 2019. godini ukupno zahvaćena voda je iznosila oko 164 miliona m³, ali je iskorištenost zahvaćene vode vrlo niska. Razlika između zahvaćene i isporučene količine vode, tzv. neoprihodovana količina vode (zbog gubitaka u mreži, ilegalnih priključaka, itd.) je izuzetno visoka, odnosno iznosi više od 70,5% od ukupne zahvaćene količine.

Prema (Strategija integralnog upravljanja vodama RS, 2015), opšta ocjena stanja sistema vodosnabdijevanja je nezadovoljavajuća: po stepenu obuhvata komunalnom infrastrukturom; po stanju sistema; po ostvarenoj pouzdanosti funkcionisanja, sa sve dužim periodima redukcija u malovodnim periodima zbog usporenog proširenja izvorišta; po tekućem i investicionom održavanju, što povećava opasnost od novih gubitaka. Slična je situacija i u FBiH.

Korištenje vode u industriji

U industrijskim aktivnostima korišteno je 18 465 967 000 m³ vode u 2021. godini u BiH (BHAS, 2022). Ukupna količina korištene vode u industrijskim aktivnostima je za 49,3% veća u poređenju sa 2020. godinom.

Korištenje vode u poljoprivredi - navodnjavanje

Za razliku od BiH, gdje se mali procenat vode koristi u poljoprivredi, 70 % raspoložive vode širom svijeta troši se u poljoprivredi (Branko Vučijak et al., 2011). Prema procjeni datoj u Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021), 2016, samo 1% od ukupno isporučenih količina voda se usmjerava za navodnjavanje.

Na području FBiH se danas ne raspolaže službenim podacima o navodnjavanim površinama, niti o kulturama koje se navodnjavaju. Prema neslužbenim informacijama, sadašnje stanje navodnjavanja je: (i) vodno područje rijeke Save - ukupno oko 362,5 ha i (ii) vodno područje Jadranskog mora - ukupno oko 1.250 ha. Ukupno, prema neslužbenim podacima, na području FBiH se navodnjava tek 1.612,5 ha ili 0,2% od obradivih površina (Strategija upravljanja vodama FBiH 2010-2022, 2010). Navedene vrijednosti, bez obzira što su rezultat procjena, ukazuju na potrebu povećanja poljoprivrednih površina pod sistemima i navodnjavanja i odvodnje.

Na tlu BiH evidentan je nesklad u količini površinske vode i one koja je potrebna za navodnjavanje. Upravo su područja koja imaju najveće potreba za vodom za navodnjavanje, njom i najoskudnija, poput područja Posavine, ili područja sa najgušćom naseljenošću i industrijskim potencijalima, koje zauzima prostor sliva rijeke Bosne. Na području sliva rijeke Bosne živi oko 57% stanovništva FBiH, pri čemu se na ovom području nalazi oko 20 % raspoložive vode (Prskalo, 2011).

Na području BiH postoji potreba za vodom za navodnjavanje od oko 125 mm. Od čega je najveća potreba u južnim regijama - oko 300 mm, znatno manje u sjevernim - oko 100 mm, a najmanje u srednjim dijelovima - oko 50 mm (Vlahinić & Hakl, 2000). U RS se trenutno navodnjava oko 1.700 ha ili oko 1% od potencijalno mogućih površina za navodnjavanje (Marković, 2013).

Zbog nedostatka povezanosti sa stručnim osobljem i savjetodavnim službama, poljoprivrednici u BiH, iako bez iskustva, primorani su da uvedu navodnjavanje na svoju ruku. Kao rezultat toga, na mnogim površinama je uveden neplanski sistem za navodnjavanje, koji je veoma nefunkcionalan, neekonomičan, i u krajnjoj liniji neodrživ (Čadro et al., 2016).

Najčešći izvori vode za ovakvo navodnjavanje predstavljaju vode za piće: vodovodna voda i voda iz podzemnih akvifera (Sabrija Čadro et al., 2017). Nažalost, u sektoru poljoprivrede BiH za navodnjavanje se koristi uglavnom voda za piće. Ova voda se troši neplanski, često više nego je to potrebno. Poljoprivrednici ne znaju sa koliko vode trebaju navodnjavati svoje usjeve, pa shodno tome, ne vode računa ni o tome koliko će vode potrošiti.

Nedostaci u znanju:



- Saznanja o uticaju korištenja voda različitih korisnika na biološku raznolikost u BiH se baziraju na međunarodno objavljenim rezultatima. Konstatuje se nedostatak istraživanja i znanja o uticaju ovih faktora na prirodu u BiH.

Ključni nalazi:



- Samo se jedan dio raspoložive količine vode prisutne na slivovima, zbog prostornih i ekoloških ograničenja, može koristiti.
- Korištenje voda ima za posljedicu trend pogoršanja stanja vode vodnih tijela (utvrđeno, ali nepotpuno). Ove promjene stanja vodnih tijela direktno se reflektuju na populacije pojedinih vrsta flore i faune, što često dovodi i do njihovog uništavanja, ali i pojave novih vrsta (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Kao i u svijetu, i u BiH se najviše koriste podzemne vode (dobro utvrđeno).
- U BiH korištenje voda, i s tim u vezi produkcija otpadnih voda, vezano za njeno porijeklo, je dominantna u domaćinstvima (70 %), zatim slijedi industrija, te poljoprivreda (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Korištenje vode u BiH karakterizira izuzetno visok udio gubitaka. Zadnjih godina prisutan je trend njihovog smanjenja (dobro utvrđeno).
- Prisutan je blagi porast priključenja na sistem javnog vodosnabdijevanja (dobro utvrđeno). Generalno, količina zahvaćenih voda opada (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.2.3. Zagađenje zemljišta, vode i vazduha kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode u BiH

Zagađenje je uvođenje onečišćenja u okoliš koje uzrokuje štetu i ljudima i drugim živim organizmima, ili koje pak u obliku hemijskih tvari ili energije, poput buke, topline ili svjetlosti, oštećuje okoliš. Do zagađenja okoliša dolazi kada okoliš više ne može sam obraditi i neutralizirati štetne nusprodukte ljudskog djelovanja poput otrovnih ispušnih gasova, a da ne dođe do strukturnog ili funkcionalnog oštećenja sistema.

Onečišćenje s jedne strane nastaje, jer priroda ne zna kako razgraditi neprirodne elemente (antropogene zagađivače), dok s druge strane, zbog nedovoljno znanja ljudi kako te zagađivače umjetno razgraditi. Proces razgradnje uobičajeno je dug. Jedan od najgorih slučajeva za prirodu je razgradnja radioaktivnih zagađivača, koja može potrajati i nekoliko hiljada godina (Folnović, 2022).

4.2.3.1. Zagađenje zemljišta (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)

Autori teksta: Josip Jurković, Emira Hukić, Amina Hrković-Porobija, Lejla Velić

Zagađenje tla teškim metalima/metalima u tragovima

Iako podaci sistematskih istraživanja teških metala nisu pronađeni, određena slika o stanju zagađenosti zemljišta se može dobiti na temelju postojećih podataka. Generalna ocjena za zemljišta u BiH jeste da ona nisu zagađena anorganskim polutantima (Federal Institute of Agropedology, 2007; Marković et al., 2006). Zagađenje antropogenog karaktera je koncentrisano u određenim industrijskim i rudarskim regijama, dok se zagađenje geogenog karaktera pojavljuje u nekim geološkim formacijama (Manojlović & Singh, 2012).

Najveće antropogeno zagađenje je povezano sa urbanim tlima koja su pod stalnim pritiskom emisije iz zraka (Delibašić et al., 2020), a zatim i poljoprivrednim tlima industrijskih gradova kao što su Tuzla, Kakanj i Zenica (Tabela 4.5). Također, potencijalno zagađenje je povezano sa oružanim aktivnostima i uništavanjem municije.

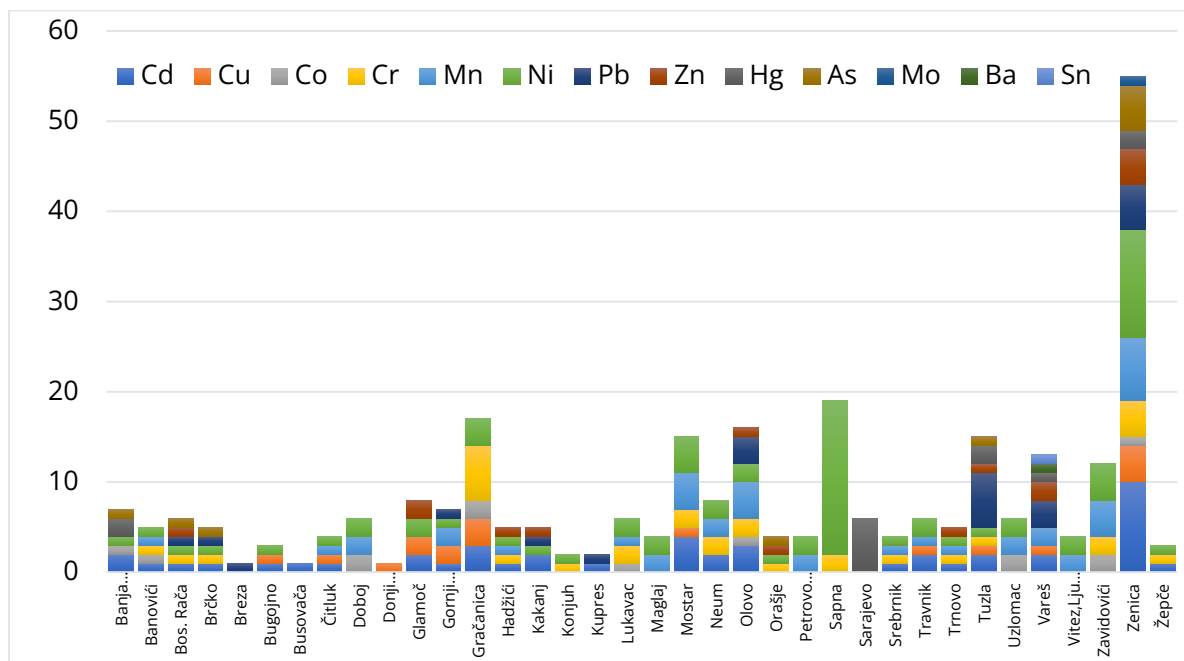
Podaci iz mnogih regija nedostaju, npr. iz Posavine (Frančišković-Bilinski, 2008), pa se preporučuje identifikacija stanja zagađenja za bitne poljoprivredne regije u BiH. Geogeno zagađenje je vezano za tla u području ofiolitne zone i pripadajuće deluvijalno-koluvijalne i aluvijalne nanose.

Tabela 4.5 Pregled pronađenih referenci za područje

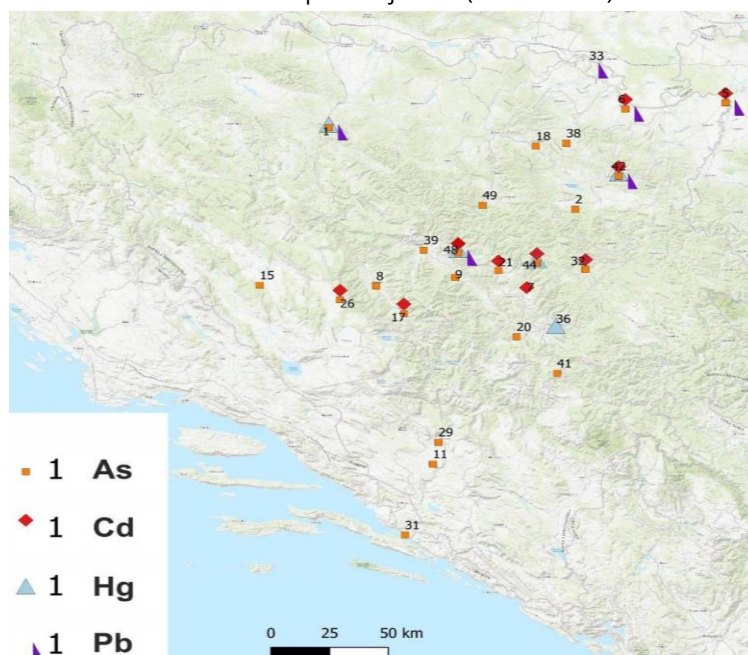
R/b	Mjesto	Kategorija zemljišta i dubina	Autor/i
1	Zenica	Tlo urbanog područja	Ivetić (1991)
2	Olovo		Međedović (1999)
3	Vareš	5ha izrazito toksične površine	Procjena zaštite okoliša, mart (2002)
4	Zenica		Goletić & Redžić (2003)
5	Zenica	Teški metali u biljkama	Goletić & Redžić (2003)
6	Vareš		Alijagić & Šajn (2020)
7	Banja Luka	Ruralno područje regije Banja Luka	Marković et al. (2006)
8	Srebrenica		Alijagić (2007)
9	Tuzla	Tehnogeno zemljište, šljaka i pepeo	Dellantonio et al. (2008)
10	Mostar		Čustović & Ljuša (2010)
11	Sarajevo		Čustović & Ljuša (2010)
12	Banja Luka	Poljoprivredna tla	Škrbić & Đurišić-Mladenović (2010)
13	Zenica	0-5 cm; 20-30 cm	Alijagić & Šajn (2020)
14	Kakanj	TE od 0 do 15cm	Škrbić et al. (2012) Popović et al. (2011)
15	Tuzla	Šljačište TE Tuzla	Selimbašić et al. (2011)
16	Busovača, Olovo	Žepče, Šumski rasadnik	Hukić & Tvica (2012)
17	Banja Luka	Tlo urbanog područja	Škrbić et al. (2012)
18	Više gradova	Poljoprivredno zemljište	Bukalo et al. (2013)
19	Gračanica	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša, (2013)

20	Gradačac	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša, (2013)
21	Kalesija	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša, (2013)
22	Tuzla	Tehnogeno tlo	Čustović & Ljuša, (2013)
23	Bužim	Rudnika mangana	Redžić et al. (2014)
24	Živinice	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša (2014)
25	Kladanj	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša (2015)
26	Sapna	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša (2015)
27	Kakanj, Vareš	Zemljišta na prostoru općina	Elaborat o zaštiti zemljišta
28	Brčko	Sedimenti rijeke Save	Grba et al. (2015)
29	Sarajevo	5-30 cm dubine tla	Humerović et al. (2016)
30	Tuzla		Čustović & Ljuša (2016)
31	Banovići	Sadržaji u poljoprivrednom zemljištu	Čustović & Ljuša (2016)
32	Sarajevo	Dječija igrališta	Šapčanin et al. (2016; 2017)
34	Tuzla	Poliuretanska hemija-HAK	Huremović et al. (2017)
35	ZE-DO	Rizosfera	Stamenković et al. (2017)
36	Sjeverozapadna BiH	Poljoprivredno zemljište	Grujić et al. (2018)
37	Zenica	Prašina i poljoprivredno tlo	Goletić et al. (2018)
38	Zenica	Prašina i poljoprivredno tlo	Beganović et al. (2018)
39	Tuzla, Doboj Istok	od 0 do 15cm	Šljivić-Husejnović et al. (2018)
40	Mrkonjić Grad	Livadsko tlo	Vejnović et al. (2018)
41	ZE-DO	Rizosfera	Šinzar-Sekulić et al. (2019)
42	Vareš, Breza,	Rudnik željeza	Alijagić & Šajn (2020)
43	Sarajevo	Poljoprivredno zemljište	Ismićić-Tanjo et al. (2021)
44	Lukavac	Zemljište - dolina Spreče	Murtić et al. (2021)
45	Zenica	0-30 cm tlo, Željezara	Murtić et al. (2021)
46	Visoko, Bihać, Goražde	Zagađenje u gljivama	Salihović et al. (2021)
47	Zapadna BiH	Teški metali u gljivama	Šapčanin et al. (2021a) Šapčanin et al. (2021a)
48	Zavidovići Kupres	Tlo 10-15 cm	Tomovic et al., 2021
49	Zenica	Poljoprivredno zemljište	KEAP ZE-DO (2017- 2025), (2016)
50	Glamoč	Mjesto na kome se uništavaju mine	Tešan-Tomić et al. (2018a; 2018b)
51	Tuzla	Sediment	Šir et al. (2016)
52	Tuzla	Dolina Spreče	Murtić et al. (2021)
53	Sarajevo	Teški metali urbanom tlu	Šapčanin et al. (2020)

Apsolutni broj uzorak-lokacija na kojima je identificirano zagađenje po gradskim regijama je prikazan za sredine za koje su pronađeni podaci (Grafikon 4.3). Najviše podataka se može naći za gradove Zenica, Mostar, Tuzla, Vareš, kao i za sredine za koje je izrađena karta upotrebne vrijednosti zemljišta. Identificirane visoke koncentracije teških metala kao što su As, Cd, Hg i Pb mogu se povezati sa antropogenim aktivnostima (Slika 4.5). S druge strane visoke koncentracije Ni, Cr i Mn u regijama Gračanica, Sapna i Zavidovića su pretežno geogenog porijekla. Izraženo zagađenje je konstatovano na ukupno 23 lokacije za As, 10 za Cd 10, 3 za Hg 3 i 6 za Pb.



Grafikon 4.3 Broj uzoraka - lokacija na kojima je konstatovano zagađenje/onečišćenje teškim metalima za područje BiH (1991.-2021)



Slika 4.5 Lokacije sa identifikovanim zagađenjem u BiH

Radionuklidi

Studije o radionuklidima u tlu su rađene na području Livna (Tušnica-Drage), Kaknja, Hadžića-Sarajevo (238U, 226Ra and 40K; Gradašćević, 2009), Buci, Visokog, Rogatice, Vitkovaca, Goražda, Prače, Ustiprače, Zenice, Sarajeva-Zetra, Pala, Hadžića, Hrasnice, Bradine i Mostara ($^{39+240}\text{Pu}$, ^{238}U , ^{235}U , ^{234}U ; Carvalho & Oliveira, 2010, Plana, Drežnika i Divkovića kod Tuzle (^{40}K , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{228}Th , ^{238}U ; Dellantonio et al., 2008).

Na lokalitetu Livna zabilježene su više prosječne vrijednosti uranija i naročito radija u uzorcima tla u odnosu na ostale lokalitete u BiH. Istraživanja radionuklida ^{238}U and ^{226}Ra u mlijeku na području Livna upućuju na povećane koncentracije radionuklida u tlu (Saračević et al., 2009). Prisustvo fisionog radionuklida ^{137}Cs u tlu je vjerovatno posljedica radioaktivne kontaminacije tla nakon nesreće na nuklearnoj elektrani u Černobilu 1986. godine (Mihalj et al., 2005).

Bitan izvor radionuklida ^{238}U i ^{226}Ra u Kaknju je pepeo TE Kakanj (Gradašćević, 2009). Radionuklidi su konstatovani na površini sijena i trave. Za područje Hadžića u pogledu aktivnosti radionuklida postoje značajna nesigurnost podataka (Gradašćević et al., 2015). Rezultati mjerenja nivoa aktivnosti u tlu na lokaciji stare bušotine u selu Banja Fojnica pokazuju za red veličine više vrijednosti za radionuklide urana i radija i one iznose $735,59 \pm 31,98$ za ^{238}U i $731,69 \pm 6,26$ Bq/kg za ^{226}Ra , dok te vrijednosti na lokaciji br. 2. iznose $39,91 \pm 7,67$ za ^{238}U i $66,41 \pm 1,75$ Bq/kg za ^{226}Ra .

Dobiveni rezultati dva uzorkovanja tla s dvije različite mikrolokacije ukazuju da je lokacija br. 1 najvjerovatnije obogaćena radionuklidima iz dubljih slojeva tla deponiranim tokom bušenja bušotine ili obogaćena prirodnim radionuklidima sadržanim u vodi dugotrajnim plavljenjem tla u okolini bušotine, s obzirom da je ova mikrolokacija u depresiji (Mihalj et al., 2005).

Organski zagađivači

Kontaminaciju tla organskim zagađivačima kao što su policiklični aromatski hidrokarboni (PAH) u BiH uzrokovana je ispušnim gasovima automobila, šumskim požarima, nedovoljnim sagorijevanjem uglja, industrijskim procesima i upotrebom zaštitnih sredstava u poljoprivredi. Ovi polutanti se teško razlažu i otrovni su za ljude i ukupni živi svijet.

Emisija PAH-ova u BiH je procijenjena na 4800 kg/godišnje (Shen et al., 2013), što ima uticaj na njihovo prisustvo u tlu. Istraživanja PAH-ova u tlu su nedovoljna za BiH (Tabela 4.6) i potrebno ih je unaprijediti.

PAH-ovi se ističu od mnogih organskih zagađivača, koji postaju sve prisutniji u BiH i stoga su među organskim zagađivačima najviše i istraživani (Čustović et al., 2020). Područje Zenice nije pokazalo kontaminiranost tla ovim organskim polutantima (Ramović et al., 2010). Monitoring tla koji je proveden od strane Federalnog instituta za agropedologiju, a koji se tiče analize PAH-ova u 260 uzoraka, je pokazao da je 92,4% uzoraka nekontaminirano, 3,8 uzoraka je kontaminirano a 7,6% uzoraka ima količinu PAH-ova iznad maksimalno dozvoljene vrijednosti (Žurovec et al., 2009).

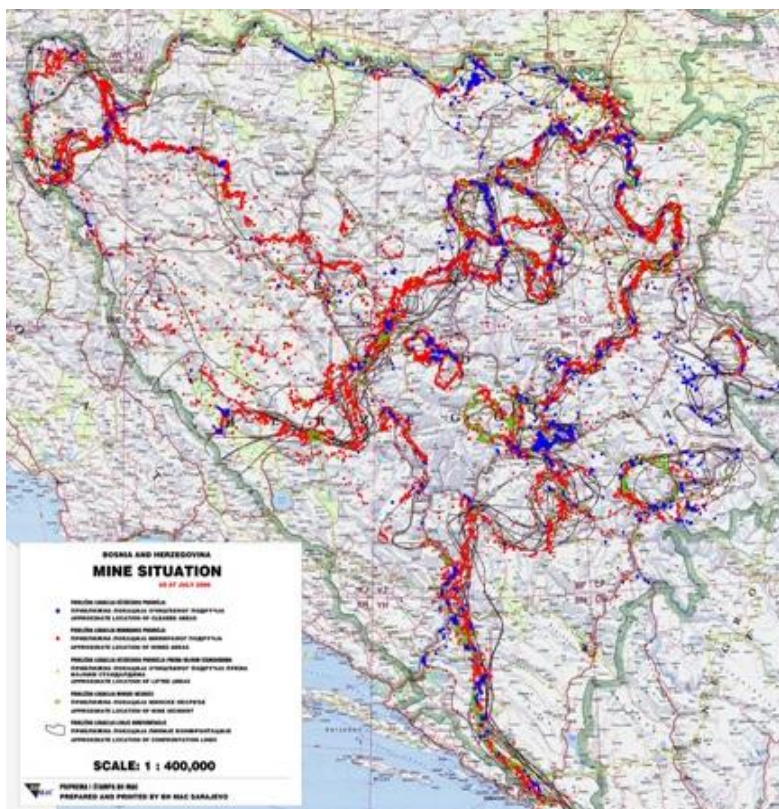
Analiza sadržaja PAH-ova u blizini centra Banja Luke pokazala je količine koje značajno prelaze granične vrijednosti (Predrag Ilić et al., 2020).

Tabela 4.6 Istraživanja organskih zagađivača u BiH

Br.	Područje	Polutanti	Prisutne koncentracije	Izvor
1	Sarajevo	Pesticidi	ispod EPA granice	Šapčanin et al., 2016.
2	Sarajevo	16 PAH	0.184 to 7.983 mg/kg	Šapčanin et al., 2017.
3	Banja Luka	PAH	PAH 0.09 do 2,92 mg/kg	Stojanović-Bjelić et al., 2022.
4	Banja Luka	TPH, PCB	4105 mg/kg; 282.1 mg/kg	Ilić et al., 2020.
5	Banja Luka	16 PAH	od 0.99 do 2.24 mg/kg	Ilić et al., 2021.
6	Zenica	PAH	< od limita detekcije do 2 mg/kg	Ramović et al., 2010.
7	FBiH	PAH	92.4 % nekontaminirano, 3.8 % kontaminirano, 7,6% iznad MDK	Žurovec et al., 2009.

Zagađenje minama

Zagađenje minama je ozbiljna posljedica ratnih djelovanja u periodu od 1992.-1995. godine. U poslijeratnom periodu je od strane mina stradalo 1766 ljudi, od čega 617 smrtno. Trenutno je BiH minama jedna od najzagađenijih država u svijetu, sa preko 75.000 minsko eksplozivnih sredstava. Površinski promatrano, 965 km² je trenutno sumnjiva opasna površina, ili 1,97% ukupne površine BiH (Slika 4.6). Mikrolokacije kontaminirane minama/ESZR/kasetnom municijom direktno utiču na bezbjednost 517.238 stanovnika ili 13% od ukupnog broja stanovnika BiH (Centar za uklanjanje mina BiH, 2017).



Slika 4.6 Rasprostranjenost mina u BiH (Centar za uklanjanje mina BiH, 2017)

Paraziti u tlu

U FBiH istraživanje kontaminiranosti tla i biljne vegetacije parazitima provodilo se na području 9 kantona, 66 općina/gradova i 386 lokaliteta. Pozitivni uzorci su ustanovljeni u 9 istraživanih kantona, u 65 (98,48%) općina/gradova i na 239 (61,92%) lokaliteta. Od uzetih 1.618 uzoraka (1.263 uzorka tla i 355 biljne vegetacije) pozitivnih je bilo 357 (22,06%), od toga 337 (26,68%) uzoraka tla i 20 (5,63%) uzoraka biljne vegetacije. Najveća kontaminiranost je bila u parkovima (85,57%) i na igralištima (77,27%) (Omeragić et al., 2020). Također u ranije provedenim istraživanjima na području BiH najveća kontaminiranost bila je na igralištima i parkovima (Omeragić et al., 2016), na području Hercegovine svi parkovi su bili pozitivni, kao i 75% igrališta (Omeragić, 2002), na području Kantona Sarajevo, parkovi 71,42% i igrališta 60% (Omeragić, 1999).

Nedostaci u znanju:



- Primjetan je manjak objavljenih radova iz oblasti organskih polutanata (PAH-ovi, pesticidi), te je primjetan nedostatak istraživanja koja bi pokrivala cijelu BiH.
- Nedostaju istraživanja koja se bave monitoringom zagađenja, gdje bi se moglo govoriti o trendovima.

Ključni nalazi:



- Tlo je zagađeno u izvjesnoj mjeri teškim metalima. Najveće zagađenje je prisutno u okolini industrijskih područja (dobro utvrđeno).
- Odlagališta otpada u najvećem broju slučajeva nisu adekvatno sanirana (dobro utvrđeno).
- BiH je jedna od najzagađenijih država u svijetu (dobro utvrđeno).

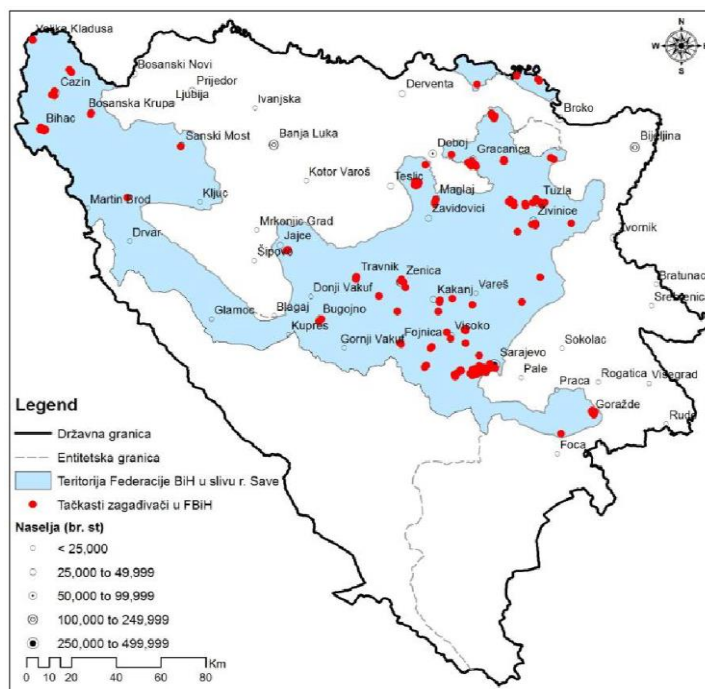
4.2.3.2. Zagađenje vode (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)

Autori teksta: Jasmina Ibrahimpašić, Suvada Šuvalija, Josip Jurković, Amina Hrković-Porobija, Lejla Velić i Anela Topčagić

Uvod

Većina rijeka na području FBiH je zagađena nizvodno od većih gradova i naselja, budući da se otpadne vode ispuštaju u vodotoke uglavnom bez ikakvog prečišćavanja. Korita rijeka su veoma često i mjesta za odlaganje čvrstog otpada, što dodatno utiče na zagađenje.

Prema podacima Agencije za vodno područje rijeke Save, izvršena je identifikacija tačkastih industrijskih zagađivača koji su predstavljeni na slici 4.7. Najveća koncentracija industrijskih (tačkastih) zagađivača u slivu rijeke Save u FBiH se nalazi u neposrednoj blizini većih gradova (Sarajeva, Tuzle i Zenice). Sarajevsko-zeničko polje i Tuzlansko-sprečko polje se mogu smatrati najugroženijim grupama vodnih tijela podzemnih voda u slivu Save na teritoriji FBiH (Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016-2021), 2016).



Slika 4.7 Lokacije industrijskih (tačkastih) zagađivača na vodnom području rijeke Save u FBiH

Procentualni raspored stanovništva po slivnim i podslivnim područjima je sljedeći: Bosna (58%); Neretva (13,5%), Una sa Glinom i Koranom (13%); Sava (6%); Vrbas (5%); Drina (2%) i Cetina (2,5%). Prema raspoloživim podacima, izuzetno je mali broj stanovnika u FBiH priključen na javni kanalizacijski sistem (oko 761.000 stanovnika), odnosno oko 33%. Ono što karakterizira najveći broj naseljenih mjesta na području FBiH jeste nepostojanje objedinjenog sistema za prikupljanje (i tretman) otpadnih voda, te činjenica da se otpadne oborinske vode najčešće prihvaćaju mješovitim sistemom kanalizacije i najkraćim mogućim putem provode do najbližeg vodotoka kao recipijenta (Šarac et al., 2013). U FBiH postoje i rade uređaji za prečišćavanje otpadnih voda stanovništva, i to u: Bihaću, Sarajevu, Gradačcu, Žepču, Srebreniku i Trnovu, na prostoru vodnog područja rijeke Save, odnosno u Ljubuškom, Mostaru, Čitluku i Grudama, na vodnom području Jadranskog mora, kome se može dodati i uređaj u Neumu, iako je on lociran u Republici Hrvatskoj.

U RS poseban prioritet imaju radovi i mjere za rješavanje problema efluenta sljedećih koncentriranih zagađivača: rekonstrukcija i dogradnja kanalizacionih sistema i izgradnja uređaja za prečišćavanje otpadnih voda svih većih gradskih centara (Prijedor, Banja Luka, Gradiška, Srbac, Goražde, Višegrad, Teslić, Doboje, Brčko, Zvornik) kojima se ugrožavaju vodni i priobalni eko-sistemi vodotoka (Una, Sava, Vrbas, Bosna, Drina); izgradnja kanalizacionog sistema i uređaja za prečišćavanje otpadnih voda za grad Bijeljina, kojima se sada ugrožava izvor „Grmić“; izgradnja sistema zaštite od otpadnih voda i emisije plinova TE i rudnika u Gacku i Ugljeviku); rješenje zaštite otpadnih voda i emisije gasova TE i rudnika u Pljevljima, čije se otpadne vode unose u rijeku Čehotinu; rješenje otpadnih voda svih koncentriranih izvora zagađenja iz FBiH (otpadne vode naselja: Sarajevo, Zenica, Tuzla, Sanski Most, Bihać, Jajce i Bugojno, industrije: TE Tuzla i Kakanj, Soda - Lukavac, Elektroliza - Jajce, Željezara - Lukavac) koja dopijevaju iz gornjih tokova svih vodotoka; rješenje otpadnih voda svih koncentriranih izvora zagađenja iz Republike Srbije (otpadne vode naselja: Loznica, Mali Zvornik, Bajina Bašta i Priboj, industrije: fabrika celuloze u Loznici i automobila u Priboju).

Osnovni izvori difuznog onečišćenja/zagađenja u slivu Save u FBiH su: poljoprivreda, područja pod intenzivnom sječom šuma, pašnjaci, voćnjaci, saobraćajnice, deponije otpada, kamenolomi, rudnici sa pratećim sadržajima i naravno, dio stanovništva koji nije priključen na javni sistem kanalizacije (više od 50% stanovništva u slivu Save u FBiH je trenutno priključeno na septičke jame).

Što se tiče utjecaja difuznih zagađivača na podzemne i površinske vode u ovom trenutku ne postoji pravni okvir u FBiH kojim bi se stvorile pretpostavke za provođenje EU Direktive 91/676/EEC koja se tiče zaštite vodnih resursa od zagađivanja nitratima prouzrokovanih poljoprivrednim djelatnostima, jer još uvijek nije donesen odgovarajući podzakonski akt.

Ključni cilj vodne politike BiH (MVTEO, 2011; Vodna politika BiH, 2011) jeste zaštita resursa površinskih i podzemnih voda u pogledu kvaliteta vode kako bi se dostiglo dobro ekološko i hemijsko stanje površinskih voda, kao i dobro kvantitativno i hemijsko stanje podzemnih voda.

Zagađenje i kvalitet površinskih voda

Najznačajniji uzročnici zagađenja su komunalne otpadne vode stanovništva, kao koncentrirani zagađivači. S obzirom na činjenicu da u BiH samo u izoliranim slučajevima postoje postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, pritisak na rijeke s obzirom na kontaminaciju je visok. U analiziranim uzorcima rijeke Spreče utvrđene su visoke koncentracije teških metala. Posebno je uočljiva ekstremno visoka koncentracija arsena, olova i kadmija. Na mjernom mjestu most u Puračiću utvrđene su vrlo visoke prosječne koncentracije olova i kadmija. Dostupna istraživanja koja su izvršena na uzorcima rijeke Drine, u području Goražda, ne pokazuju zagađenost s obzirom na teške metale. Također je praćen sadržaj teških metala (olovo, kadmij, kobalt, hrom i željezo) u Uni i Klokotu, na području grada Bihaća. Rezultati analize su pokazali da koncentracije metala ne prelaze maksimalno dozvoljene koncentracije (Ibrahimpašić & Džaferović, 2021). Rezultati istraživanja sadržaja teških metala i metaloida u vodi za piće u Unsko-sanskom kantonu na 240 uzoraka, pokazali su da su kod sedam uzoraka vode za piće utvrđene koncentracije metala i metaloida ispod granice detekcije. Kod nekih uzoraka bile su povišene vrijednosti koncentracija nikla, hroma i arsena. Sadržaj ostalih teških metala (kadmija, olova, kobalta, bakra, fosfora, molibdena i cinka) u vodi za piće nije prelazio dopuštene vrijednosti (Pehlić et al., 2019).

Podsliv rijeke Bosne ima najlošiji kvalitet voda. Problem su i neprečišćene industrijske otpadne vode, njihov uticaj je naročito izražen u tuzlanskom području. Zbog toga je Spreča najzagađeniji vodotok na vodnom području rijeke Save u FBiH (Izveštaj Agencije za vodno područje rijeke Save, 2022). Sediment rijeke Spreče također je analiziran. Koncentracije Cu, Cr i Ni u uzorcima sedimenta bile su više nego u sedimentima iz drugih rijeka (Šir, 2016).

Jezero Modrac je ozbiljno zagađeno kadmijem (Đozić & Alihodžić, 2019). Istraživanje koje je provedeno 2011. godine na sedimentu Prokoškog jezera nije pokazalo zagađenost s obzirom na teške metale, olovo, kadmij i hrom (Jurković et al., 2018). Direktni pritisak na prirodna jezera predstavlja i neplanska gradnja u njihovoj okolini te otpadne, fekalne vode koje se ispuštaju direktno u jezera, čime se povećava eutrofikacija jezera. Istraživanja provedena na sedimentu jezera Blidinje pokazuju da koncentracija određenih metala prelazi granične vrijednosti. Istraživanje sedimenta Blidinjskog jezera pokazalo je da se maksimalne koncentracije teških metala cinka i bakra nalaze u rasponu prirodnog sadržaja u sedimentima. Maksimalne koncentracije teških metala mangana, olova i kadmija veće su od prirodnih vrijednosti nezagađenih sedimenata

(Ivanković et al., 2011). Istraživanje koje je provedeno na uzorcima rijeke Drine na sadržaj kadmija, bakra i olova nije pokazalo povećane koncentracije (Veladžić, 2017). Temeljeno na istraživanju može se zaključiti da u razdobljima visokog vodostaja olovo predstavlja opasnost za okoliš u sedimentu. Za razliku od sedimenta, faktori zagađenja Pb u priobalnim tlima ukazivali su na srednju opasnost za okoliš u gornjem i srednjem dijelu Save. (Pavlović et al., 2019).

Zagađenje organskim tvarima

Organsko zagađenje predstavlja primarni problem za sve vodotoke u slivu rijeke Save u BiH. Od kada je na snagu stupila Stockholmska konvencija o trajnom organskom onečišćenju, država BiH je dužna smanjiti i eliminirati upotrebu onečišćenja organske prirode. Studije koje su rađene o statusu zagađenja organske prirode u dvije najveće rijeke (Bosna i Neretva) u BiH pokazala je da su koncentracije većine postojanih organskih zagađivača (POPs), uključujući poliklorirane bifenile (PCB) i naslijeđene pesticide, niske. Oko grada Doboja na rijeci Bosni koncentracije policikličkih aromatski ugljikovodici (PAH) bile su veće od evropskih standarda za nekoliko spojeva. Onečišćenje u rijeci Neretvi bromiranim difenil eterima (PBDE) sugeriraju da je rijeka pod uticajem lokalnog izvora PBDE, vjerovatno u blizini grada Mostara (Harman et al., 2018). Supstance kao što su pesticidi, policiklični aromatski ugljikovodici (PAH) najčešće su detektovane u pojedinim vodnim tijelima u slivu Spreče, rijeci Bosni i na jednom vodnom tijelu na Drini, što je posljedica uticaja specifične industrije i poljoprivrede na ovim područjima. Primjer očuvanja dobrog stanja voda je podsliv rijeke Une, pogotovo gornji tok od Martin Broda do Bosanske Otoke, te srednji dio toka njene glavne pritoke Sane, od Ključa do Sanskog Mosta (Ibrahimpašić et al., 2013; Izveštaj Agencije za vodno područje rijeke Save, 2022). Kao jedan od primjera mogu se izdvojiti zbirni podaci rezultata monitoringa vodnih tijela površinskih voda vodnog područja rijeke Save u FBiH (276 od 548 ukupno). Oni ukazuju na sljedeće opće zaključke:

- Ukupno stanje vodnih tijela površinskih voda, koja su bila predmet monitoringa, ukazuje na nezadovoljavajuću situaciju. Samo 35% od ukupnog broja vodnih tijela je ocijenjeno sa „dobrim“ stanjem dok je preostalih 65% sa stanjem „umjereno“, „slabo“ ili „loše“. Posmatrajući ekološko stanje, 44% od ukupnog broja vodnih tijela je u „dobrom ekološkom stanju“, dok je 58% od ukupnog broja u „dobrom hemijskom stanju“.
- Ako se stanje vodnih tijela površinskih voda posmatra po podslivnim područjima situacija je najbolja na podslivu rijeke Une, sa Glinom i Koranom, gdje je 57% od ukupnog broja vodnih tijela pod monitoringom ocijenjeno sa stanjem „dobro“.
- Na podslivu rijeke Bosne ovako je ocijenjeno 28%, na podslivu rijeke Drine 33% a na neposrednom slivu rijeke Save 22% vodnih tijela.
- Najveći dio pritisaka, po BPK₅, HPK i SM, na stanja vodnih tijela površinskih voda potiče od stanovništva u aglomeracijama. U ukupnom broju vodnih tijela zagađenje iz ovog izvora je dominantno u procentu od 72 do 73% po navedenim pokazateljima.
- Udio stanovništva u manjim naseljima u značaju tereta zagađenja je manji. Ovi izvori zagađenja su dominantni u 27% slučajeva, od ukupnog broja vodnih tijela posmatrajući po pokazateljima: BPK, HPK i SM.
- Korištenje zemljišta, po raznim namjenama - poljoprivreda, livade, šume, saobraćajnice itd. je dominantan izvor zagađenja po pokazatelju ukupnog azota/dušika - N u 86% slučajeva, odnosno u 28% slučajeva po pokazatelju ukupnog fosfora (P).

- Uzgoj stoke je dominantan izvor zagađenja u 60% slučajeva po pokazatelju ukupnog fosfora.
- Industrija je prisutna u 1,12% slučajeva kao dominantan izvor zagađenja po pokazatelju SM.
- Programom mjera prema Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH, 2016-2021 (2016); Podrug et al. (2021) bilo je planirano da se ispituju sva vodna tijela na vodotocima površine sliva većim od 10 km² kako bi se ustanovilo njihovo stanje (Agencija za vodno područje rijeke Save, 2021). Ukupna ocjena stanja je urađena za 276 vodnih tijela na osnovu rezultata godišnjih monitoringa za period 2011-2018. Ukupno stanje vodnih tijela površinskih voda se određuje usporedbom hemijskog i ekološkog stanja pri čemu se za finalnu ocjenu bira ono koje je lošije.

Zagađenja i kvalitet podzemnih voda

Kako su podzemne vode glavni izvor snabdijevanja pitkom vodom u slivu Save u BiH, dostizanje/očuvanje dobrog statusa podzemnih voda je od izuzetnog značaja za stanovništvo i teresterialne ekosisteme ovisne o stanju podzemnih voda. Sistematska posmatranja kvaliteta podzemnih voda se ne provode, ali se zaključci o kvalitetu ovog vodnog resursa mogu izvući iz podataka o kvalitetu voda koje se zahvaćaju za potrebe vodoopskrbe stanovništva. Po njima se može zaključiti da je kvaliteta podzemnih voda još uvijek uglavnom dobra. Za veći dio ovih voda koje se koriste za vodoopskrbu, izuzev obvezne dezinfekcije, nije potreban dodatni tretman.

U BiH ne postoji dovoljno podataka o efektima neregulisanog komunalnog i rudarskog otpada na kvalitet površinskih i podzemnih voda. Studijom procjene tereta zagađenja vodnih resursa koja potiču sa deponija na vodnom području rijeke Save u FBiH (2019) je identifikovano 771 neuređenih deponija/odlagališta u 44 općine/grada od čega je 741 tzv. divljih, 30 lokalnih neuređenih i jedna sanirana općinska deponija.

Odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda

Ako je učinkovito prečišćavanje otpadnih voda pokazatelj kvaliteta vodenih resursa, trenutna situacija u zemlji je daleko od prihvatljive (Analiza stanja okoliša u FBiH - Preliminarna Analiza, 2020). Komunalne otpadne vode se gotovo u potpunosti ispuštaju u recipijente bez prethodnog tretmana. Ipak, u usporedbi sa stanjem u prošlom planskom ciklusu (Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2016-2021, 2016) ispuštanje prečišćenih otpadnih voda u FBiH značajno se povećalo imajući u vidu da porast količina otpadnih voda ne prati i porast količina zahvaćene vode (Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022-2027, 2022). Značajan napredak u upravljanju otpadnim vodama je učinjen u periodu 2015-2018. godine u smislu količina prečišćenih otpadnih voda.

Na osnovu podataka o ispuštenim otpadnim vodama za 2013. godinu, samo 5% ukupne količine otpadne vode prikupljene putem kanalizacijskog sistema je upućeno na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, dok je do 2018. godine ovaj procenat značajno uvećan i iznosi 57,4%.

Efekti zagađenja na biodiverzitet (vodenu faunu)

Analize mišićnog tkiva riba iz rijeka Une, Vrbasa i Drine pokazale su prisustvo kadmija u količinama iznad maksimalno dozvoljenih. Količina žive i olova u mišićnom tkivu ribe iz navedenih rijeka

povećavala se postepeno, od izvora prema ušću, a naročito nizvodno od naseljenih mjesta i industrijskih objekata.

Najniže srednje vrijednosti količine žive utvrđene su u uzorcima mišićnog tkiva ribe iz rijeke Drine, a najviše u uzorcima iz donjeg toka rijeke Vrbas. Najniže prosječne količine olova utvrđene su u mišićnom tkivu riba iz rijeke Une, a najveće u mišićnom tkivu riba iz rijeke Drine (0,57 mg/kg). Rijeka Una je najmanje zagađena. U istraživanju (Bobar et al., 2022) utvrđeno je da ribe iz Neretve ne sadržavaju koncentracije teških metala.

Nedostaci u znanju:



- Neodgovarajući monitoring fizičko-hemijskog kvaliteta podzemnih voda, kao i podzemnih voda vodnih tijela u akviferima međuzonske poroznosti pod pritiskom.
- Pouzdan registar o postrojenjima i zagađivanjima u BiH još uvijek ne postoji.

Ključni nalazi:



- Površinske i podzemne vode u BiH najviše su pod pritiscima zagađenja komunalnim otpadnim vodama (aglomeracije - vode iz domaćinstva), zatim od industrije i poljoprivrede (dobro utvrđeno).
- U pojedinim slivovima u BiH u kojima su evidentirana značajna zagađenja, posebno od industrije, značajan broj površinskih i podzemnih vodnih tijela je u nezadovoljavajućem stanju (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.2.3.3. Zagađenje zraka (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)

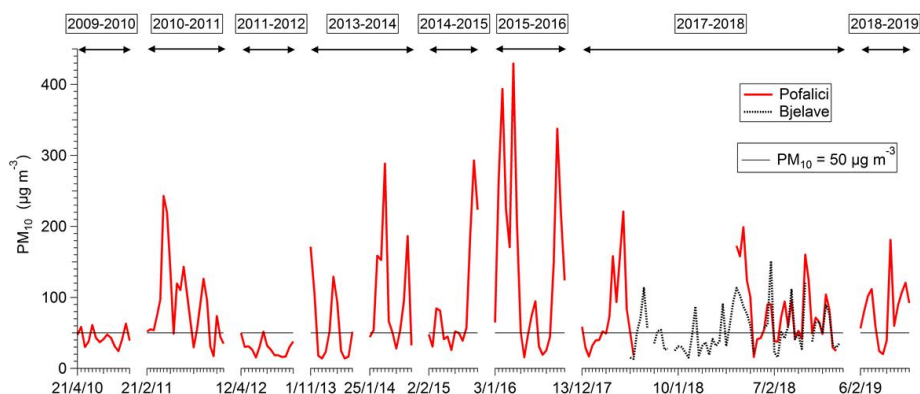
Autori teksta: Jasna Huremović, Sabina Žero, Anela Topčagić, Josip Jurković, Emina Ramić i Merim Aličić

U pogledu legislative u BiH ova oblast je uređena u skladu sa svjetskim i evropskim standardima. Praćenje kvaliteta zraka u BiH vrše Federalni hidrometeorološki zavod (FHMZ), Hidrometeorološki zavod RS, zavodi za javno zdravstvo, instituti i fakulteti, u skladu sa svojim ovlaštenjima. Početkom novog milenijuma okolišno zakonodavstvo je u velikoj mjeri harmonizirano između FBiH, RS i BD BiH kada su sve jedinice usvojile slične pakete okolišnih zakona.

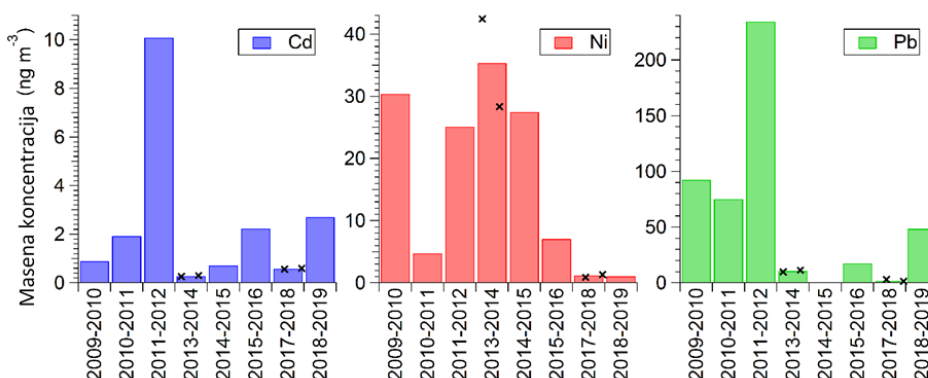
PM čestice, metali i prašina u zraku

Gradovi u BiH se suočavaju s visokim ambijentalnim koncentracijama po zdravlje štetnih sitnih čestičnih tvari (Slika 4.8) (*Particulate matter*-PM). U Izvještaju o kvalitetu zraka u FBiH za 2020. godinu koji izdaje FHMZ se navodi jedan zabrinjavajući podatak, a to je da je u 2020. godini zabilježen trend povećanja koncentracija PM₁₀ čestica i SO₂.

U istraživanju Huremović et al. (2020) se daje pregled PM₁₀, te sadržaj toksičnih teških metala u zraku i to: Cd, Ni i Pb u PM₁₀ tokom sezona grijanja u desetogodišnjem periodu (2010-2019.) u Sarajevu (Grafikon 4.4 i Grafikon 4.5). Utvrđena je jaka korelacija između koncentracija Pb i Cd u PM₁₀. Procjena zdravstvenog rizika pokazuje da je stanovništvo Sarajeva u povećanom životnom riziku od karcinoma zbog izloženosti ovim koncentracijama Cd u PM₁₀.



Grafikon 4.4 Koncentracija PM10 u Sarajevu tokom sezone grijanja u periodu 2010. - 2019. (Jasna Huremović et al., 2020)



Grafikon 4.5 Prosječna atmosferska koncentracija Cd, Ni i Pb iz PM10 u Sarajevu tokom sezone grijanja, 2010-2019. (Jasna Huremović et al., 2020)

Istraživanje distribucije veličine čestica u atmosferi u odnosu na ukupne suspendirane čestice i povezanih koncentracija teških metala provedeno je za urbani dio grada Sarajeva u istraživanju (Sulejmanović et al., 2014). Prosječne koncentracije čestica su bile 37%, 18%, 15%, 8%, 15% i 6% u ukupnim PM česticama za $PM_{<0,49}$, $PM_{0,95-0,49}$, $PM_{1,5-0,95}$, $PM_{3,0-1,5}$, $PM_{7,2-3,0}$ i $PM_{>7,2}$, respektivno.

Za područja Tuzle, Lukavca i Živinica načinjena je Studija o kvaliteti zraka (Huremović, 2019; Alihodžić & Đozić, 2020). Prikupljeni su podaci o parametrima kvalitete zraka (SO_2 , NO_2 , $PM_{2,5}$ i prizemni O_3) za period 2016-2019. godine. Na osnovu analize rezultata izmjerenih koncentracija $PM_{2,5}$ i SO_2 na svim mjernim stanicama je evidentirano prekoračenje granične vrijednosti, naročito tokom sezone grijanja. Također su Matković et al. (2020) za područje Tuzle i Lukavca uradili istraživanje na temu prerane smrtnosti odraslih, te se zaključilo da je zagađenje zraka jedan od osam globalnih faktora rizika za smrt i čini 38,44% svih uzroka stope smrtnosti koji se mogu pripisati zagađenju zraka PM česticama, dok je u BiH 58,37%. Kao dodatni problem u pogledu zagađenja zraka u Tuzli se javlja i prisustvo Hg. (Huremović et al., 2017). Postoji niz publikacija koje govore o problematici zagađenog zraka u RS, npr. istraživanje Gvero et al., 2018, za područje Banja Luke, se fokusira na PM_{10} . Prostorna i sezonska varijabilnost koncentracija ukazuje na značajan doprinos izgaranju biomase i fosilnih goriva, kao i na specifične meteorološke uslove. Uređaji za sagorijevanje biomase identificirani su kao dominantni izvori emisije PM_{10} tokom zimskog perioda zbog utvrđene snažne korelacije između PM_{10} i kalija. Od značaja je, također, spomenuti istraživanje (Figurek & Figurek, 2016) u kojem su se pratili efekti zagađenja zraka na morbiditet stanovništva

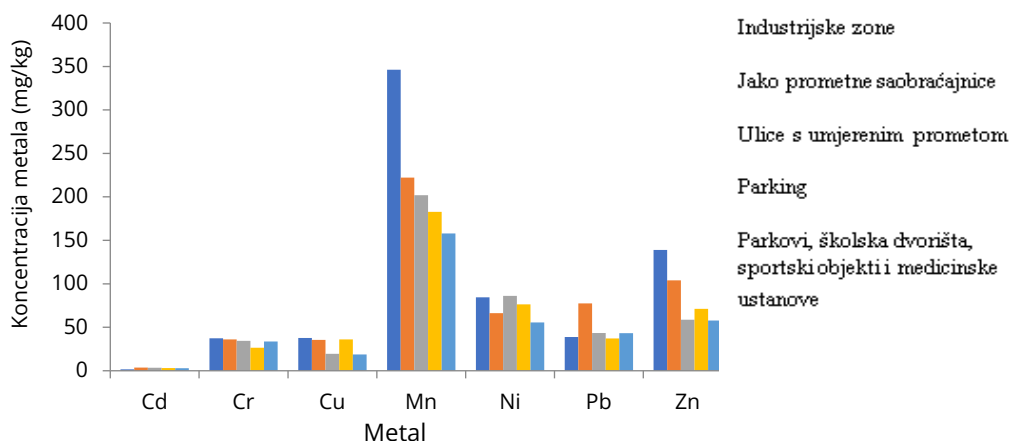
tokom petogodišnjeg razdoblja, gdje se ističe paralela između kvalitete zraka u RS i trenda morbiditeta stanovništva.

Serija završnih radova I i II ciklusa Odsjeka za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu u periodu 2013.-2018. prikazuje sadržaj sedam teških metala: Cr, Cu, Mn, Fe, Cd, Pb i Zn u uličnoj prašini. Rezultati istraživanja objavljeni su kroz naučne radove: Delibašić et al., 2020; Ražanica et al., 2014.



Slika 4.8 Emisije štetnih polutanata u vazduh - ArcelorMittal Zenica (Foto: UG Eko forum Zenica)

Najviši sadržaji metala pronađeni su u uzorcima iz industrijskih zona i sa puno prometnih saobraćajnica, dok je najniži sadržaj metala pronađen u uzorcima uzetim u blizini zdravstvenih ustanova, a također i iz školskih dvorišta (Grafikon 4.6).



Grafikon 4.6 Sadržaj teških metala u uličnoj prašini gradova FBiH (Delibašić et al., 2020)

Ramić et al. (2019) su proveli istraživanje zagađenja zraka u urbanim i ruralnim sredinama u BiH upotrebom bioindikatora epifitskog lišaja *Hypogymnia physodes*. Rezultati sadržaja (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn) u navedenom lišaju su bili između vrlo visoke prirodnosti/izmijenjenosti sadržaja do srednje prirodnosti/izmijenjenosti sadržaja u odnosu na pozadinske vrijednosti. Faktor

korelacija između Cr i Ni ukazuje da je prisustvo ovih metala uglavnom antropogeno. Na transplantiranim lišajima ustanovljen je značajan stepen degradacije stanica i tkiva i povećan sadržaj metala uslijed izloženosti zagađenom zraku tokom 3, 6, 9 i 12 mjeseci. Najviše vrijednosti faktora obogaćenja (EF, eng. enrichment factor) u uzorcima lišaja u KS su bile <10 što ukazuje na prirodno porijeklo i biodostupan oblik ovih metala u tlu te manje efektivan antropogeni učinak, za razliku od Ze-Do kantona, gdje su najviše vrijednosti EF bile >10 što ukazuje na atmosfersko porijeklo elemenata te biodostupan oblik aeropolutanata usljed specifičnosti ove regije kao centralne zone metalne industrije na području BiH (Adžemović et al., 2022).

U BiH je u 2020. godini počelo trogodišnje istraživanje u okviru projekta „IMPAQ“ čiji je cilj ispitivanje različitih aspekata zagađenja zraka. Prva faza projekta je studija raspodjele izvora zagađenja u šest gradova: Sarajevu, Zenici, Tuzli, Banja Luci, Brodu i Bijeljini tokom zimskog perioda 2020-2021. godine (Tasse et al., 2021). Rezultati su prezentirani na tabli grafikona (Tabla 4.1).

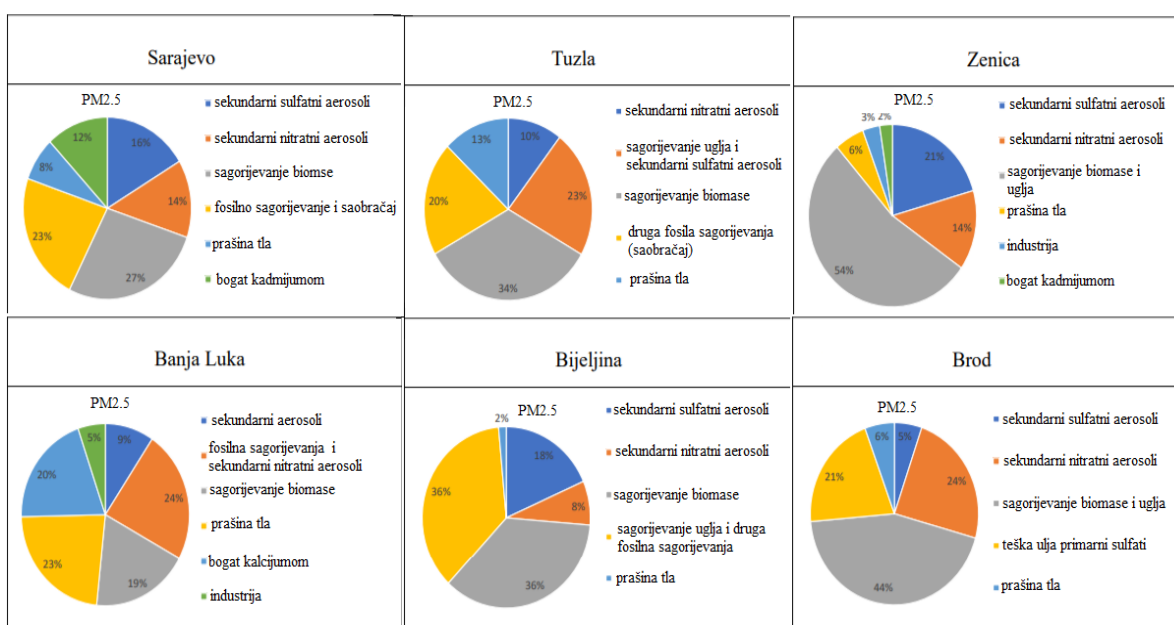


Tabla 4.1 Grafikoni raspodjele izvora zagađenja u zimskom periodu 2010-2021. godine (Tasse et al., 2021)

Organski polutanti u zraku

U radu (Pehnc et al., 2020) prikazani su rezultati istraživanja kvaliteta zraka Sarajeva, s osvrtnom na PAH-ove tokom zimskog perioda 2017/2018. godine. Autori ističu da se PAH-ovi ne mjere kontinuirano, niti kroz uspostavljene mreže monitoringa kvaliteta zraka, niti su predmet kontinuiranih istraživanja. De Pieri et al. (2014) su takođe određivali PAH-ove u zraku Sarajeva tokom 2008. godine u dnevnom i noćnom režimu.

Procijenjen je rizik izlaganja stanovništva PAH-ovima putem inhalacije. Rezultati su pokazali da je prosječni dnevni nivo svih PAH-ova visok i to 41 ng/m³ (u gasnoj fazi) i 40,5 ng/m³ (u čestičnoj fazi), kao i da su nivoi PAH-ova uvijek viši tokom dana. Zagađenje zraka PAH-ovima na području Tuzle i Sarajeva u okviru APOPSBAL projekta su pratili i Škarek et al. (2007). Istraživanje je pokazalo viši nivo zagađenja na području Tuzle koji je uporediv sa sadržajem PAH-ova u drugim industrijskim evropskim gradovima. Procijenjena je i genotoksična snaga uzoraka zraka koristeći SOS hromotest. Direktna genotoksična aktivnost u Tuzli bila je značajno veća od one u Sarajevu.

PAH-ove zajedno sa anorganskim polutanatima na području Banja Luke, tokom ljeta 2008. godine istraživali su Lammel et al. (2010). Rasipanje rezultata je dominantno kod emisija PAH-ova sa 3-4 prstena na području grada, dok su PAH-ovi sa 5-6 prstenova bili ravnomjerno raspoređeni između gradskih i ruralnih lokacija. Razlog bi mogao biti efekat akumulacije semivolatilnih PAH-ova u tlu i sorpcije na površini tokom noći. Koncentracije anorganskih supstanci u zraku su se razlikovale između urbanih i ruralnih područja.

Bikić & Ibrahimagić (2016) su istraživali sadržaj benzena, toluena, etilbenzena i ksilena (BTEX) u zraku grada Zenice tokom 2013/2014. Istraživanje je pokazalo da su koncentracije BTEX u periodu kasne jeseni i zimskih mjeseci bile mnogo više nego u proljetnom i ljetnom periodu. Koncentracije BTEX su bile povećane u ranim jutarnjim i popodnevnim satima zbog intenzivnijeg saobraćaja. Povišene koncentracije BTEX u zimskim mjesecima vjerovatno su posljedica temperaturne inverzije. Đozić et al., (2015) navode značaj uspostave mreže za monitoring volatilnih organskih jedinjenja (VOCs) u zemljama u razvoju. Pratili su koncentraciju benzena u blizini koksara u Zenici i Lukavcu i prosječne koncentracije su bile u rasponu koncentracija koje su zabilježene i u drugim evropskim gradovima.

Gasovi u zraku

Tokom zimskih mjeseci, većina bosanskohercegovačkih gradova ima lošiji kvalitet zraka u pogledu gasovitih polutanata u zraku u odnosu na period godine kada nije sezona grijanja. Dedić et al. (2018) su istraživali uticaj zagađenja zraka na području Tuzlanskog kantona na povećanje pojave respiratornih oboljenja. Vrlo detaljan pregled zagađenja zraka u Tuzli su dali i Gutić et al. (2016) za period 2004. -2013. Prosječne godišnje koncentracije SO₂ uglavnom prelaze definisanu godišnju graničnu vrijednost, za razliku od NO₂ gdje su koncentracije bile ispod definisane granične vrijednosti. Analizirajući podatke za O₃ autori su uočili da su vrijednosti uglavnom opadale između 2008-2012, nakon čega dolazi do porasta. Do istog zaključka su došli Goletić & Imamović (2013) i (Beba, 2019) u pogledu sadržaja SO₂ u zraku grada Zenice.

Durmišević et al. (2008) su pratili trend kvaliteta zraka u pogledu SO₂ i ukupnih lebdećih čestica na području grada Zenice u periodu 1987-2008. Zaključak je da su glavni izvori polutanata postrojenja crne metalurgije, te specifični klimatski uslovi. Isti autor Durmišević je sa saradnicima (Durmišević et al., 2008; Durmišević et al., 2013, 2014) objavio radove o uticaju zagađenja zraka na zdravlje stanovništva grada Zenice. Proučavana je korelacija između bolesti koje uzrokuje zagađenje zraka kod predškolske djece i srednjih vrijednosti mjesečnih koncentracija SO₂ i ukupnih lebdećih čestica tokom 2000. i 2007.

Zaključeno je da su djeca (1-6 godina) bila izložena povećanom riziku od bolesti koje uzrokuje zagađenje zraka (2007) u odnosu na broj istih zabilježenih bolesti za istu starosnu grupu (2000). Statistička analiza korelacije između visokih ambijentalnih koncentracija SO₂ i broja bolničkih prijema, pokazuje da je neophodan viši nivo zaštite, odnosno smanjenje koncentracije SO₂. Autori Habeš et al. (2013) su pratili NO i NO₂ u zraku Sarajeva, 2005-2010. Najviše vrijednosti izmjerene su tokom 2005. godine.

Janković et al. (2019) ukazuju na važnost projekcije pojave polutanata zraka u određenim vremenskim intervalima. Na području grada Bijeljine, Arsenović et al. (2016) su pratili emisije SO₂ iz domaćinstava industrijskih i energetske postrojenja u toku 2010-2014. godine. Istraživanjem

sadržaja SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, CO i PM₁₀ na području Banja Luke bavili su se (Ilić et al., 2006, 2018, 2019, 2020) Rezultati pokazuju da koncentracije polutanata variraju i da zavise od potrošnje goriva i intenziteta saobraćaja na ispitivanom području. Maksimović et al. (2018) su kroz pregledni rad istraživali uticaj zagađenja zraka (SO₂, NO_x, CO₂, O₃ i PM₁₀) na vegetaciju u urbanom dijelu Banja Luke.

Buntić et al. (2012) su istraživali kvalitet zraka na urbanom području Mostara. Analizirali su sezonske, dnevne (radni i neradni dani) i satne varijacije PM₁₀, NO₂, NO i O₃ tokom 2011. godine. Koncentracije PM₁₀, NO₂ i NO su više tokom radnih dana, a niže tokom vikenda, niže koncentracije O₃ su dobivene tokom zime i jutarnjih sati, a više tokom ljeta i u večernjim satima. Slično istraživanje su proveli Talić et al., (2018) o sezonskim varijacijama NO₂, O₃ i PM₁₀ u zraku Mostara za period 2012-2014.

Problem emisije SO₂ iz termoelektrana (TE)

U BiH je ugalj najrasprostranjenije fosilno gorivo, pri čemu dominira ugalj niže toplotne moći koji je prikladniji za proizvodnju električne energije. Najnepovoljnija komponenta uglja je sumpor zbog toga što visok sadržaj SO₂ u produktima sagorijevanja ima negativan uticaj na okolinu. Najznačajnije emisije u zrak prilikom sagorijevanja uglja su: SO₂, NO_x, CO, čestice i CO₂. Prosječne emisije SO₂ iz TE u BiH prikazane su u tabeli 4.7.

Tabela 4.7 Prosječne emisije SO₂ iz TE u BiH

Termoelektrana	Snaga MW	Vrsta uglja	SO ₂ (mg/m ³)
TE Kakanj	450	Mrki ugalj	8.000
TE Tuzla	715	Lignit (0,5% S) + Mrki ugalj Mrki Ugalj (3,5% S)	3.500
TE Ugljevik	300	Mrki ugalj (5% S)	21.000
TE Gacko	300	Lignit	850

Azbest

Prema Pravilniku o kategorijama otpada sa listama (Sl. novine FBiH, br. 9/05) azbest je klasificiran u kategoriji opasnog otpada, takođe se nalazi na spisku hemikalija čiji su uvoz, proizvodnja, promet i upotreba zabranjeni, odnosno ograničeni u FBiH (Sl. novine FBiH, n.d.). Ahmetović et al. (2011) su proveli istraživanje o statusu azbesta u BiH. Autori pretpostavljaju da mjerenja koncentracije azbestnih vlakana kao segment u oblasti mjerenja kvaliteta zraka nisu vršena. U istom istraživanju se navodi da koncentracije azbestne prašine nisu poznate za lokacije poput urbanih naselja, raskrsnica ili blizina velikih industrijskih kompleksa.

Ono što je ključno u ovom istraživanju je da autori navode da se azbest više ne koristi u graditeljstvu u BiH, tj. materijali koji se koriste za izolaciju, krovove, itd. više se ne proizvode koristeći azbest. Azbestno-cementne cijevi također više nisu prisutne u projektima javnog sektora. Prema istraživanju o upotrebi, zabranama i bolestima uzrokovanih azbestom, koje su proveli Kameda et al. (2014) nema zabrane o upotrebi azbesta u BiH, ali je i prosječna upotreba azbesta po stanovniku ispod 0,05 kg/stanovnik/godini za period 2001-2012. Alpert et al. (2020) takođe navode da upotreba azbesta nije zabranjena u BiH, ali ističu i da BiH nije izvijestila o mezoteliomu (kombinovanim stopama smrtnosti) i azbestozi Kameda et al. (2014).

Polen

U okviru Centra za ekologiju i prirodne resurse „Akademik Sulejman Redžić“ pri Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu vrši se monitoring koncentracije polena u zraku (broj zrna/m³) na području Sarajeva, na dvije lokacije (Pofalići i Stari Grad). Mjesečni rezultati analiza su dostupni javnosti putem web stranice Centra već duži niz godina. U Sarajevu je utvrđeno ukupno 149 biljnih vrsta sa alergeni svojstvima. Na području Kantona Sarajevo utvrđena su tri godišnja perioda tokom kojih koncentracija polena dostiže maksimalne vrijednosti: ranoproljetni (preovladava polen drveća i grmlja), ranoljetni (polen trava) i ljetno-jesenski (polen korova) (Barudanović et al., 2013).

Na području Banja Luke u periodu 2011-2015. praćena je koncentracija aeroalergenskog polena korova, pri čemu je uočen kao najzastupljeniji fitoalergen polen ambrozije u urbanom i industrijskom dijelu Banja Luke (Babić & Bozja, 2016; Babić et al., 2017).

Na području grada Bihaća (Unsko-sanski kanton) prateći koncentraciju polena ambrozije u periodu od 4 godine (2008-2011) uočen je rast koncentracije od 130 zrna/m³ (2008) do 450 zrna/m³ (2011). Mjeseci koji su praćeni su sredina jula, august i sredina septembra, pri čemu je najviša koncentracija polena ambrozije bila u mjesecu septembru. Period 2011. godine za područje grada Bihaća se vezuje za sušu i visoke temperature što je doprinijelo povećanim koncentracijama polena (Muhamedagić et al., 2013).

Nedostaci u znanju:



- Znanja o zagađenju zraka u BiH uglavnom su dosta ograničena na istraživanja koja se provode u nekolici institucija (univerziteti ili zavodi).
- Prema dostupnim podacima iz oblasti zagađenja zraka može se zaključiti da nedostaje monitoring sadržaja polutanata u zraku kako bi se mogao pratiti dugoročni uticaj na prirodu u BiH.

Ključni nalazi:



- Provedena istraživanja u BiH su pokazala da se mnogi gradovi suočavaju sa zagađenjem zraka, naročito tokom zimskih mjeseci kada postoje povoljniji uslovi za akumulaciju polutanata u zraku (dobro utvrđeno), a time se javlja i direktni uticaj koncentracije polutanata na ljude, biljni i životinjski svijet, kao i građevinske materijale (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.2.3.4. Ostale vrste zagađenja (izvori, trendovi i efekti na zdravlje ljudi)

Autori teksta: Mirza Nuhanović i Narcisa Smječanin

Krovna institucija u BiH koja pokriva oblast radioaktivnosti je Državna regulatorna agencija za radijacionu i nuklearnu sigurnost (DARNS) koja je kao institucija zadužena za provođenje Zakona o radijacionoj i nuklearnoj sigurnosti u BiH (Sl. glasnik BiH, 2007), što uključuje i nadzor nad stanjem u pogledu radijacione sigurnosti građana i okoliša. U pogledu legislative, ova oblast je uređena u skladu sa svjetskim i evropskim standardima.

Prirodna radioaktivnost - procjena stanja u BiH

Područje radioaktivnosti u BiH spada u jedno od najmanje istraženih oblasti i uglavnom se svodi na godišnja izvješća monitoringa radioaktivnosti od strane JU Zavod za javno zdravstvo (Centar za zaštitu od zračenja) FBiH i JU Zavod za javno zdravstvo (Centar za zaštitu od zračenja) RS. U okviru monitoringa, koji se vrši periodično, u obliku izvještaja koji se publikuje jedanput godišnje vrše se slijedeća ispitivanja: kontrola sadržaja radionuklida u vodi, prehrambenim proizvodima i tlu; lična dozimetrija; dozimetrijska kontrola otpada; dozimetrijska kontrola radioaktivnih izvora; dozimetrijska kontrola radioaktivnih gromobrana i dozimetrijska kontrola dijagnostičkih rentgen aparata.

Za Federaciju BiH je dostupno pet izvještaja monitoringa od 2015. do 2020. godine, dok je za RS dostupno 14 izvještaja u okviru jedinstvenog izvještaja Zdravstveno stanje stanovništva RS, od 2005. do 2019. godine. U svim dostupnim izvještajima određivani parametri su u granicama propisanim od strane regulatornih autoriteta za ovu oblast i odnose se isključivo na analizirane uzorke čiji broj se kreće od 1 do 500 uzoraka, u ovisnosti od vrste ispitivanja. Također, za područje FBiH dostupan je i „Desetogodišnji izvještaj o primljenim dozama zračenja i ljekarskoj kontroli lica uposlenih na izvorima ionizirajućih zračenja u FBiH, 1999-2008“.

Prema dostupnim informacijama, ne postoji ispitivanje prirodne radioaktivnosti u BiH u vidu mapiranja prisustva minerala na području BiH koji u sebi sadrže određene koncentracije radionuklida. U toku je realizacija projekta pod nazivom „*Radon mapping and monitoring*“ koji ima za cilj unapređenje kapaciteta za mapiranje radona i monitoring istog na području BiH (IAEA, DRARNS BiH). Postoji veoma mali broj naučnih radova koji se odnose na određivanje prirodno prisutnih radionuklida u vodama, tlu, biljnom materijalu (U-238, U-235, Th-232, Ra-226, K-40), a od antropogenih radionuklida najčešće određivani su Sr-90 i Cs-137.

Osiromašeni uran - procjena stanja u BiH

BiH je jedna od zemalja u kojoj je za ratna dejstva korištena municija od osiromašenog urana (NATO snage, 2005). UNEP je 2003. godine na osnovu pritiska javnosti objavio izvještaj o pregledu stanja područja koja su kontaminirana osiromašenim uranom (OU) u BiH. Prikupljena su ukupno 132 uzorka: 4 penetratora, 46 površinskih uzoraka tla, 3 profila tla dubine 60 cm, 5 uzoraka mrlja, 2 strugotine sa zidova objekata, 19 uzoraka vode, 24 uzorka zraka i 29 uzoraka vegetacije. Ispitano je 14 lokacija, gdje je na tri lokacije (TRZ Hadžići, magacin municije Hadžići i magacin atriljerije i barake Han Pijesak) potvrđeno prisustvo OU. Prema izvještaju, detaljnom analizom je utvrđena lokalna kontaminacija tla u prečniku od najdalje 200 m od mjesta kontaminacije. Nadalje, kontaminacija površinskih uzoraka tla (0-5cm dubine) je veoma niska i prema izvještaju ne postoji

značajan hemijski i radiološki rizik od prisustva OU, osim u radijusu od 0.1 m od mjesta na kom su pronađeni fragmenti municije i gdje se koncentracija OU kretala od 0.01-100g OU/kg tla. Istraživanje UNEP-a je ukazalo da je procijenjeni rizik po zdravlje ljudi veoma nizak. Devetnaest uzoraka vode je analizirano sa 11 lokacija. Utvrđeno je da koncentracija urana varira od 0.02-2.7 µg/L vode (tj. u granicama je normalnog raspona koncentracije urana u vodi za piće). Uzorci zraka uzeti su sa šest lokacija. Koncentracija urana u zraku varirala je od 0.011×10^{-6} mg/m³ (0.14 µBq/m³) do 3.6×10^{-6} mg/m³ (43 µBq/m³).

Na dvije lokacije (TRZ Hadžići i magacin artiljerije Han Pijesak) pronađena je znatno veća koncentracija urana u zraku (preko 90 %). Objašnjenje u izvještaju je bilo da je zbog jakog vjetra i blizine kontaminiranih tačaka sa OU, OU podignut sa tla i na taj način dao pogrešnu sliku o stanju zraka na tim lokacijama. Na iste dvije lokacije pronađena je povišena koncentracija OU u lišajevima, mahovinama i kori drveta, što upućuje na udar projektila u čvrstu podlogu i raspšenje municije u okolni prostor. Na tri od istraženih 14 lokacija jasno je izmjerena kontaminacija OU, čime je potvrđena ranija upotreba municije sa OU (popravak tenkova i skladišta municije u Hadžićima, kasarna u Han Pijesku).

Radioaktivni otpad u BiH - procjena stanja

Prisustvo radioaktivnog otpada u BiH je posljedica: emisije radionuklida iz industrijskih postrojenja tokom normalnog režima rada ili migracije radionuklida (raspršivanje vjetrom, solubilizacija i difuzija u tlo a onda površinske i podzemne vode) iz nepravilno uskladištenog otpadnog materijala (najčešće termoelektane); radioaktivni otpadni materijal koji nije u upotrebi (zatvoreni izvori zračenja) među kojima i otpisana medicinska oprema koja sadrži zatvorene izvore zračenja, iskorišteni detektori dima, gromobrani, te različiti radioaktivni materijali, najčešće neidentifikovani, koji se nalaze u različitim skladišnim prostorijama nekadašnjih industrijskih subjekata; odlagalište otpada u susjednoj Republici Hrvatskoj, prekogranični uticaj itd.

Prema podacima Vijeća ministara BiH, trenutno se u BiH na 26 lokacija (privremena skladišta RAO) nalazi ukupno 926 zatvorenih radioaktivnih izvora zračenja i uređaja koji sadrže zatvorene izvore zračenja, od kojih je trenutno u upotrebi njih 131, s tim što u taj broj ne ulaze svi demontirani radioaktivni detektori dima, za koje se ne vodi detaljna evidencija (187 gromobrana i oko 6000 detektora dima). Također, prema dostupnim podacima, trenutno se koristi i 270 gromobrana s ugrađenim radioaktivnim izvorom na različitim objektima širom BiH (DRARNS). Putem portala Klix.ba javnost je 2019. godine obavještena o izlivanju radioaktivnog materijala u unutrašnjost objekta Energoinvest, područje Stup u Sarajevu.

Republika Hrvatska provodi aktivnosti na formiranju Centra za zbrinjavanje radioaktivnog otpada na području Trgovske gore u blizini granice sa BiH. Centar za zbrinjavanje radioaktivnog otpada će uključivati objekte za obradu, kondicioniranje, manipuliranje, dugoročno skladištenje i odlaganje radioaktivnog otpada i iskorištenih izvora (Ekonerg, 2016). Strateška studija za nacionalni program provedbe Strategije zbrinjavanja radioaktivnog otpada, iskorištenih izvora i istrošenog nuklearnog goriva Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost Republike Hrvatske (Ekonerg, 2016) nije analizirala prekogranični utjecaj i prekršene su odredbe hrvatskog i međunarodnog zakonodavstva o prekograničnom utjecaju (relevantne svjetske i evropske direktive/dokumenti u ovoj oblasti) i sa tog aspekta analiza je neutemeljena i površna. U okviru analize „radijusa uticaja“ na udaljenosti od 5 km od zone odlaganja, predlagač uopće nije uzeo u obzir stanovništvo na

teritoriji BiH, kao i činjenicu da se predloženi lokalitet nalazi na samo 850 m od zaštićenog područja u okviru mreže „Natura 2000“. Izgradnjom odlagališta radioaktivnog otpada na 950 m od rijeke Une i u neposrednoj blizini ušća rijeke Sane u Unu za rezultat bi imao degradaciju cijelog prostora u blizini (društveno-ekonomski-socijalno-ekološki aspekt).

Nedostaci u znanju:



- Osnovni identifikovani nedostaci u znanjima se vezuju za formalno obrazovanje u oblasti radioaktivnosti, nedostatak eksperata, nedovoljnu istraženost područja BiH, kao i na minimalna i neadekvatna ulaganja u naučnoistraživački rad u ovoj oblasti.

Ključni nalazi:



- Srednja vrijednost aktivne koncentracije prirodno prisutnih radionuklida u tlu sa cijele teritorije BiH je u skladu sa svjetskim srednjim vrijednostima, uz blago povišenje srednje vrijednosti aktivne koncentracije za nekoliko uzoraka (dobro utvrđeno).
- Na osnovu dostupnih podataka vezanih za prisustvo osiromašenog urana na području BiH, od svih područja koja su BiH kontaminirana municijom koja sadrži osiromašeni uran, najviše je ispitano područje Hadžića. Kako se i realno očekivalo, osiromašeni uran je detektiran na području Hadžića, kao i na području Han Pijeska (dobro utvrđeno).
- Međutim, sva ispitivanja istraženih lokaliteta u zaključku navode da je osiromašeni uran detektiran, ali da je u granicama koje ne nose radiološki rizik po zdravlje i okoliš (dobro utvrđeno).

4.2.4. Invazivne vrste kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode

Autori teksta: Jasmina Kamberović, Lejla Velić, Biljana Kelečević, Amina Hrković-Porobija, Tarik Trešić, Avdul Adrović, Maja Manojlović, Radoslav Dekić i Adla Kahrić

Pod invazivnim vrstama podrazumijevaju se one vrste biljaka, životinja i gljiva koje potiču iz drugih florno-zoogeografskih oblasti, a u procesu kompeticije potiskuju autohtoni genofond osvajajući raspoložive ekološke niše (Redžić et al., 2008). Invazivne vrste predstavljaju važan direktan pritisak koji utiče na gubitak biodiverziteta i koristi od prirode. Njegov uticaj je posebno izražen u kombinaciji s drugim direktnim pritiscima. Intenzitet i pravac negativnih uticaja invazivnih vrsta varira između tipova uticaja, preko taksona i različitih tipova okoliša (IPBES, 2018).

Negativan utjecaj može biti okarakterisan pomjeranjem ili nestankom autohtonih biljaka, genetskim zagađenjem, homogenizacijom zajednica, modifikacijom bioloških interakcija, modifikacijom zajednica, i modifikacijom bioloških interakcija, sa posljedicama ljudsko zdravlje, i poljoprivrednu i ekonomsku proizvodnju. Zbog njihovog sve izraženijeg rasta i uticaja na biodiverzitet i koristi od prirode, IPBES je invazivnim vrstama posvetio posebnu tematsku procjenu.

4.2.4.1. Putevi i trendovi širenja i efekti invazivnih vrsta na biološku raznolikost i koristi od prirode

Uvod

Svaka vrsta koja prirodno ne obitava u određenom ekološkom sistemu nekoga područja, nego je u njega dospjela ili može dospjeti namjernim ili nenamjernim unošenjem smatra se stranom vrstom, te ako negativno utiču na biološku raznolikost, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na području na koje je unesena, tada se tu vrstu smatra invazivnom vrstom (Đug et al., 2019). Invazivne vrste su danas prepoznate kao jedan od glavnih uzroka gubitka biodiverziteta (Keller, 2011) i uz direktno uništavanje staništa, predstavljaju drugi glavni uzrok ugroženosti autohtonih vrsta. Prema IUCN, od 100 unesenih stranih vrsta, najmanje 10 će ih opstati na novom staništu, dok će 3 % postati invazivne. Invazivne vrste mogu se sresti u gotovo svim biološkim kategorijama, a najviše dostupnih podataka odnosi se na invazivne vrste biljaka i životinja (MVTEO, 2019, 2014). Posljednjih godina u BiH se sve više šire vrste koje se mogu smatrati invazivnim i koje pričinjavaju štete na poljoprivrednim kulturama. Njihova kontrola obično otežana (MVTEO, 2019, 2014).

BiH je ratifikovala Konvenciju o biološkoj raznolikosti 2002. godine, kao i Protokol o biološkoj sigurnosti koji se bave problemom invazivnih vrsta i obavezala se da će u svojim planovima i ciljevima raditi na suzbijanju istih. U Strategiji i akcionom planu za zaštitu biološke raznolikosti BiH 2015-2020, pod AICHI ciljem 9 planirane su aktivnosti identifikacije vrsta i populacija invazivnih životinja, biljaka i gljiva, formiranje baze podataka i izrada Strategije za invazivne vrste. Projektom „Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u FBiH“ izvršena je kategorizacija invazivnih vrsta prema globalnom riziku za okoliš u kojoj je praćena ISEA kategorizacija za vrste na crnoj listi, vrste na praćenju i vrste niskog rizika. Pri tome je identifikovana 81 invazivna biljna vrsta i 20 životinjskih invazivnih vrsta sa prikazom distribucije u FBiH (Đug et al., 2019). Za područje RS i BD BiH dostupna su istraživanja pojedinačnih vrsta i podaci dostavljeni u okviru Nacionalnih izvještaja o stanju biodiverziteta prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti. Najveći broj publikovanih radova u BiH je usmjeren na istraživanje invazivnih vrsta koje naseljavaju kopnene ekosisteme (vaskularne biljke, beskičmenjaci i ribe), dok značajno manji broj radova obrađuje vrste slatkovodnih i marinskih ekosistema. Publicirani podaci o invazivnim vrstama cijanobakterija i algi, mahovina, papratnjača, vodozemaca, gmizavaca i ptica nisu dostupni (Pašić, 2021).

Širenje invazivnih vrsta

Glavni faktori koji potiču širenje invazivnih vrsta u BiH su (Pašić, 2021; Redžić et al., 2008b):

- Heterogenost staništa u BiH, koja pružaju utočište velikom broju invazivnih vrsta s različitim ekološkim valencama,
- Geografska i biogeografska povezanost BiH s ostalim područjima Evrope,
- Hidrološka mreža koja povezuje različita geografska i ekološka područja i omogućava širenje sjemena različitih invazivnih vrsta biljaka,
- Komunikacijske veze s drugim dijelovima svijeta, što omogućava širenje različitih invazivnih oblika,
- Nedovoljna kontrola pri unosu hortikulturnih biljaka i njihovog sjemena, te sjemenskog i sadnog materijala povrtlarskih, voćarskih i žitarskih kultura, ali i nedovoljna kontrola pri unosu različitih domaćih životinja,

- Nekontrolirana urbanizacija bez ekološki prihvatljive i održive infrastrukture, odgovarajuće upravljanje različitim vrstama otpada,
- Neizgrađena monitoring mreža praćenja invazivnih vrsta, i na kraju
- Nizak stepen ekološke svijesti o potrebi očuvanja autohtone flore i faune.

Biljne invazivne vrste

Prema Kovačević et al. (2008) problematika unošenja biljaka stranog porijekla u BiH je aktuelna još od prije 60 godina. I pored duge tradicije istraživanja, intenzivniji podaci od strane većeg broja autora se nalaze tek tokom posljednjih desetak godina.

Generalne distribucijske mape u BiH su dostupne za vrste *Ambrosia artemisiifolia*, *Helianthus tuberosus*, *Reynoutria japonica*, *Ailanthus altissima* i *Robinia pseudoacacia* (Barudanović et al., 2021), uz isticanje neophodnosti uspostave trajnog monitoringa, baza podataka i iniciranja akcija eradikacije ili kontrole visoko invazivnih vrsta. Iste vrste su u fokusu istraživanja u pojedinim dijelovima BiH (Babić et al., 2017; Đikić et al., 2014). Priloze poznavanju novih stranih i stranih invazivnih vrsta na području BiH daju Maslo et al. (Maslo, 2010; Maslo & Šarić, 2018, 2019, 2021, 2022; Milanović, Đ., Maslo, S., & Šarić, 2018) i Milanović (2018; 2019) Maslo konstatuje prisustvo izuzetno opasne invazivne biljne vrste *Heracleum mantegazzianum* u flori BiH. Ova vrsta kompeticijom za svjetlo mijenja staništa, i ima negativne efekte na zdravlje izazivajući dermatitis.

Invazivne vrste se šire i u zaštićenim područjima (Maslo, 2014). Tako npr. u Hutovom Blatu, autor konstatuje prisustvo 23 invazivne vrsta biljaka, od kojih se velikom brzinom širenja ističu *Paspalum paspalodes* i *Bidens frondosa*. Invazivne vrste se također šire u urbanim zonama. Istražujući rasprostranjenost invazivnih vrsta na području Kantona Sarajevo autor: (Šoljan & Muratović, 2000; Suljić, 2015; Suljić et al., 2016) bilježe prisustvo *Ambrosia artemisiifolia* i *Helianthus tuberosus* na ruderalnim staništima u svim općinama Kantona Sarajevo.

Prema (Đikić et al., 2014) *Datura stramonium* L. Identifikovana na 12 od 32 istraživana kvadratna kilometra u urbanom području grada Sarajeva. Ova otrovna vrsta se najčešće pojavljuje u kućnim baštama i dvorištima, gradilištima i zelenim površinama uz puteve. Pojedine biljke su registrovane na deponijama, javnim gredicama i uz prugu. Pojedinačne biljke zabilježene su i na području gradskog zoološkog vrta, u kutiji za cvijeće kod ulaza u jednu od gradskih osnovnih škola, te u neposrednoj blizini jednog od javnih igrališta, gdje predstavljaju direktnu prijetnju za djecu i kućne ljubimce. Sarajlić et al. (2016) istražuju distribuciju *Reynoutria japonica* u gradu Sarajevu (Slika 4.9). Tokom ovog istraživanja zabilježeno je ukupno 190 sastojina ove vrste u urbanom području grada Sarajeva. Najviše ih je pronađeno u zapadnom dijelu grada, a najmanje u opštini Stari Grad. U većini slučajeva biljka je pronađena na gradilištima, uz puteve i na obalama rijeke Miljacke. Budući da na mnogim od zabilježenih lokaliteta (kao što je Botanička bašta Zemaljskog muzeja u Sarajevu) nisu izvođeni građevinski ili drugi radovi na premještanju tla, može se pretpostaviti da su se te biljke razvile iz sjemena, za razliku od njenog uobičajenog razmnožavanja iz dijela rizoma.

Bektić et al. (2022) identificiraju 12 biljnih vrsta u gradu Lukavcu, a Boškailo et al. (2017) 28 invazivnih vrsta u gradu Stocu, koje najvećim dijelom porijeklom potiču sa područja Sjeverne Amerike. (Boškailo et al., 2022) istražuju *Pueraria montana* var. *lobata* u slivu Neretve, te *Phytolacca americana* u cijeloj BiH.

Prema Đug et al. (2019) invazivne vrste biljaka konstatovane na području FBiH su: *Abutilon theophrasti* Medik, *Acacia dealbata* Link, *Acer negundo* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Amaranthus albus* L., *Amaranthus blitoides* S. Watson, *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amorpha fruticosa* L. C., *Angelica archangelica* L., *Armoracia rusticana* Gaertn, May & Scherb., *Artemisia annua* L., *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Asclepias syriaca* L., *Azolla filiculoides* Lam., *Bidens frondosa* L., *Bidens subalternans* DC., *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., *Buddleja davidii* Franch, *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus, *Cortaderia selloana* (Schult & Schult f.) Asch. & Graebn., *Cuscuta campestris* Yuncker, *Datura stramonium* L., *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Elodea canadensis* Michx., *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Erigeron bonariensis* L., *Erigeron canadensis* L., *Euphorbia maculata* L., *Euphorbia prostrata* Aiton, *Fallopia baldshuanica* (Regel) Holub, *Fraxinus pennsylvanica* Marchall, *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., *Galinsoga parviflora* Cav., *Gleditsia triacanthos* L., *Glyceria striata* (Lam.) Hitchc., *Helianthus tuberosus* L., *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Impatiens balfourii* Hook., *Impatiens glandulifera* Royle, *Impatiens parvifolia* DC, *Iva xanthifolia* Nutt., *Juncus tenuis* Willd., *Lactuca quercina* L., *Lepidium virginicum* L., *Matricaria discoidea* DC, *Medicago sativa* L., *Melia azedarach* L., *Oenothera biennis* L., *Opuntia vulgaris* Mill., *Oxalis stricta* L., *Panicum capillare* L., *Panicum dichotomiflorum* Michx., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Paspalum dilatatum* Poir. in Lam., *Paspalum distichum* L., *Phytolacca americana* L., *Portulaca oleracea* L., *Potentilla indica* (Jacks.) Th. Wolf, *Prunus serotina* Ehrh., *Pueraria montana* var. *lobata* (Willd.) Sanjappa & Pradeep, *Reynoutria japonica* Houtt., *Rhus typhina* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rudbeckia laciniata* L., *Sedum sarmentosum* Bunge, *Senecio inaequidens* DC., *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Sporobolus vaginiflorus* (Torr.) Wood, *Symphotrichum squamatum* (Spreng.) G. L. Nesom, *Tagetes minuta* L., *Tanacetum parthenium* (L.) Sch.Bip., *Veronica persica* Poir., *Xanthium orientale* L. ssp. *italicum* (Moretti) Greuter, *Xanthium spinosum* L., *Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium*.

Iako je problematika invazivnih vrsta regulirana sa nekoliko zakonskih akata u BiH, monitoring i suzbijanje invazivnih vrsta se konkretnim mjerama realiziraju samo za ambroziju (*Ambrosia artemisiifolia* L.), što je regulisano Akcionim planom za upoznavanje javnosti, uništavanje i suzbijanje širenja ambrozije na području FBiH, 2009. i Odlukom o mjerama za sprečavanje širenja i uništavanje korovske biljne vrste *Ambrosia artemisiifolia* - ambrozija (Sl. novine Federacije BiH, br. 89/11). Zaključci Vlade FBiH iz 2020. i 2022. godine zadužuju Fond za zaštitu okoliša FBiH za izdvajanje sredstava za suzbijanje širenja i uništavanje ambrozije na području Federacije.

U izvještaju za Inventarizaciju i geografsku interpretaciju invazivnih vrsta u FBiH (2019) navedeni su pored distribucije, mjera suzbijanja i pritisci na prirodu.

Uticaji invazivnih biljnih vrsta prema Đug et al. (2019), invazivne vrste imaju izražene sposobnosti brzog širenja areala i kompetitivno potiskuju autohtonu floru sa staništa. Primjeri biljnih vrsta sa izraženo brzom sposobnošću razmnožavanja i velikom kompetitivnom sposobnošću za nutrijente su *Ambrosia artemisiifolia*, *Echinocystis lobata*, *Pueraria montana* var. *lobata*, *Juncus tenuis*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, *Rudbeckia laciniata*, *Senecio inaequidens*, *Solidago gigantea*, *Xanthium italicum*, a u vodenim staništima *Azolla filiculoides* i *Elodea canadensis*. Mnoge vrste su unesene zbog korisnih svojstava, pr. *Amorpha fruticosa* koja je namjerno unesena zbog svojih medonosnih svojstava, a danas se nezaustavljivo širi prekrivajući velika područja. Pojedine vrste hibridiziraju sa nativnim ili invazivnim vrstama istog roda te utiču na genetički diverzitet.



Slika 4.9 Invazivna vrsta *Reynoutria japonica* Houtt. u BiH (Foto: A. Macanović)

Invazivne vrste nanose veliku štetu poljoprivrednim kulturama jer se šire kao agresivni kompetitori za hranjive materije, vodu i prostor (*Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Cuscuta campestris*, *Erigeron canadensis*, *Euphorbia prostrata*, *Oxalis stricta*, *Portulaca oleracea*, *Sorghum halepense*, *Tagetes minuta*, *Xanthium strumarium*).

Neke invazivne biljke djeluju alelopatski i hemijskim metabolitima inhibiraju rast drugih vrsta u okruženju. Bašić et al., (2018) istražuju alelopatski uticaj vodenih ekstrakata ambrozije na parametre početnog rasta lubeničnjaka, maslačka i kukuruza. U eksperimentu je korištena nadzemna masa ambrozije, prikupljena u fenofazi cvjetanja tokom 2017. godine. Alelopatski potencijal ambrozije je determinisan kroz statistički značajnu inhibiciju početnog rasta navedenih vrsta.

Značajni su efekti invazivnih biljnih vrsta na zdravlje ljudi i životinja. Alergijskim djelovanjem ističe se ambrozija, *Ambrosia artemisiifolia*, negundovac *Acer negundo* i mirisni pelin *Artemisia annua*. Invazivne biljne vrste u direktnom rukovanju mogu izazvati dermatitis (pr. pajasen *Ailanthus altissima*, cigansko perje *Asclepias syriaca*, divovska šapika *Heracleum mantegazzianum*), a pojedine su otrovne i izazivaju štete u stočarstvu (*Asclepias syriaca*, *Datura stramonium*). Jedna od najpoznatijih invazivnih vrsta ruderalnih staništa, *Ambrosia artemisiifolia*, odlikuje se velikom produkcijom polena te se svrstava među glavne alergene (Barudanović et al., 2015; Šarić & Đalović, 2006).

Invazivne vrste imaju negativan uticaj na poljoprivredu u BiH. Kovačević et al. (2008) konstatuju ulazak *Amorpha fruticosa*, *Rudbeckia laciniata* i *Reynoutria japonica* Houtt. U različite agrofitocenoze, uz konstataciju da je njihova pojavnost u to vrijeme veća u vinogradima i voćnjacima, nego u usjevima. Šarić et al. (1992) su registrovali ambroziju u raznim kulturama, a najveći broj od 200 - 300 biljaka po m² zabilježen je u strništima. Šilić & Abadžić (2000) pronašli su ambroziju na većini lokaliteta u sjevernoj Bosni gdje je ranije zabilježena, ali i na novim lokacijama u zapadnoj Bosni i u dolini Neretve. Istražujući korovsku floru u usjevima krompira, Herceg (2003) je utvrdio prisustvo obične ambrozije na dva lokaliteta (Vitina i Buna). Danas, međutim, prema Bašić et al. (2017) ambrozija se nalazi ne samo u širokorednim, nego i u uskorednim usjevima n poljoprivrdnim

površinama u BiH. Autori navode da napuštanje tradicionalnog načina korištenja zemljišta i intenzivna upotreba azotnih fertilizatora doprinose širenju ove vrste na poljoprivrednim površinama. Štete u poljoprivredi nastaju jer su biljne invazivne vrste domaćini velikog broja virusnih, bakterijskih i gljivičnih patogena, insekata i nematoda. Primjer su vrste *Amaranthus albus*, *Erigeron bonariensis*, *Galinsoga quadriradiata*, *Galinsoga parviflora*, *Glyceria striata*, od kojih su pojedine domaćini virusima npr. virusa kovrdžavosti vrha šećerne repe, virusa žute uvijenosti lista paradajza, virusa mozaika lucerke i virusa mozaika krastavca.

Ostale invazivne vrste

Prema Đug, et al. (2019) na području FBiH su prisutne sljedeće invazivne vrste životinja: *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), *Antheraea yamamai* (Guérin-Méneville, 1861), *Belonochilus numenius* (Say, 1832), *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774), *Corythucha arcuata* (Say, 1832), *Cydalima perspectalis*, *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1843), *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951, *Harmonia axyridis* Pallas, 1773, *Leptinotarsa decemlineata* Say 1824, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910, *Lymantria dispar* Linnaeus, 1758, *Monomorium pharaonis* (Linnaeus, 1758), *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852). Osim navedenog izvora, u grupi beskičmenjaka (Pašić, 2021) analizom dostupnih radova navodi kao invazivne dodatno i *Aedes japonicus japonicus*, *Aproceros leucopoda*, *Diabrotica virgifera virgifera* i *Reticulitermes urbis*. Šumski ekosistemi prema svojoj strukturalnoj izgrađenosti pripadaju najsloženijim kopnenim ekosistemima. U šumama nastaju štete od autohtonih i alohtonih vrsta insekata i biljnih bolesti koje oni prenose. Štetnost domaćih insekata i biljnih bolesti u BiH je dobro proučena i dokumentovana.

Do nedavno je, na lišćarskim vrstama drveća i grmlja u BiH, najveću štetnost pričinjavao gubar (*Lymantria dispar*) (Dautbašić et al., 2018). Ovaj defolijator lišćara naročito velike štete je pričinio u periodima: 1945-1950, 1952-1957, 1961-1965, 1972-1975., 2004-2006, 2012-2013. godine (Milotić et al., 2015). Međutim, unošenjem njegovog prirodnog neprijatelja, entomopatogene gljive *Entomophaga maimaiga* Humber, Shimazu & R.S. Soper, značajno je reducirana brojnost populacija gubara u Bugarskoj, a kasnije i u susjednim zemljama u koje se patogena gljiva proširila prirodnim putem ili unošenjem (Pilarska et al., 2016). U BiH gljiva je prvi put utvrđena u populacijama gubara 2013. godine (Milotić et al., 2015) i od tada nisu zabilježena prenamnoženja ovog štetnika. Osim gubara, štetnost na lišćarima u šumama BiH uzrokuju i drugi defolijatori (Mihajlović & Stanivuković, 2009; Mujezinović et al., 2017; Mešan et al., 2017; Mujezinović et al., 2022; Mujezinović et al., 2017; Selman et al., 2016; Stanivuković, 2013).

Najveće štete na četinarima uzrokuju potkornjaci (Hrašovec et al., 2018; Mujezinović et al., 2022). Ove štete su posebno značajne u sušnim godinama i neposredno nakon njih što je u vezi s njihovom sekundarnom ulogom u procesu sušenja šuma (Dautbašić et al., 2015; Demirović et al., 2016; Stanivuković & Vasiljević, 2018; Usčuplić et al., 2007). U proteklih nekoliko godina u BiH je uneseno nekoliko insekata na čiju štetnost će se moći ukazati tek s protokom vremena (*Corythucha arcuata*, *Leptoglossus occidentalis*, *Aproceros leucopoda*, *Arge berberidis*, *Pontania viminalis*, *Obolodiplosis robiniae*, *Oxycarenus lavaterae*, *Cydalima perspectalis*, *Pyrrhalta viburni*, *Cacopsylla pulchella*, *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter robinella* itd.) (Dautbašić et al., 2018; Dautbašić et al., 2018; Dautbašić et al., 2021; Lolić et al., 2019; Dautbašić et al., 2021; Mujezinović et al., 2022; Širbić

et al., 2015). Konstatovani su i sljedeći parazitoidi: *Platygaster robiniae*, *Torymus sinensis*, *Baryscapus transversalis* (Boyadzhiev et al., 2015; Matošević et al., 2017; Zahirović et al., 2019).

Bolesti na šumskom drveću uglavnom uzrokuju gljive. Najveće svjetske epidemije šumskog drveća odrazile su se i na zdravlje šuma u BiH, naročito na brijestovima, pitomom kestenu i jasenu (Stanivuković et al., 2014, Treštić et al., 2001). Gljive truležnice uzrokuju velike ekonomske štete u šumama BiH. One razaraju korijen i deblo, te sprečavaju obnovu šuma, slabe otpornost drveća prema drugim štetnim agensima i u krajnjem uzrokuju sušenje (Treštić et al., 2003; Stanivuković, 2010; Usčuplić et al., 2007; Zahirović et al., 2018; Zahirović et al., 2019). Brojne patogene gljive se razvijaju na šumskom drveću i grmlju izazivajući veće ili manje štete. Osim gljiva, na pad vitalnosti šumskog drveća i grmlja utiču i poluparaziti. Tako naprimjer imela crpi vodu i mineralne materije iz napadnutih biljaka i čine ih podložnim drugim štetnim uticajima (Mujezinović et al., 2013; Mujezinović et al., 2018; Mujezinović et al., 2017; Treštić et al., 2013; Treštić, 2015; Treštić & Mujezinović, 2015; Treštić et al., 2017). Insekti i biljne bolesti uzrokuju štete u šumama BiH koje, u drvnoj masi, iznose oko 110.000 m³/godišnje.

Invazivne vrste riba u BiH su američki somić *Ameiurus nebulosus* (Le Seur, 1819), babuška *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), sunčanica *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758), bezribica *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel, 1846) i smuđ *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) (Đug et al., 2019). Sunčanica je iz voda Sjeverne Amerike unesena u vode Evrope, pa i BiH. Naročito je brojna i prisutna u gotovo svim vodama crnomorskog sliva, odakle je proširila svoj areal na vode jadranskog sliva, tako da je ima u akumulacijama na Neretvi i Trebišnjici ; Đug et al., 2019), a prisutna je u rukavcima Neretve (Adrović et al., 2020). Babuška je ekspanzivna riba, porijeklom iz Kine, odakle je preko Rusije unesena u vode Evrope. Prisutna je u vodama BiH, prvenstveno crnomorskog sliva, a ima je i u akumulacijama Neretve i Trebišnjice i u Buškom jezeru (Mihinjač et al., 2020; Sofradžija, 2009; Žujo, 2021). Autori Kalous et al. (2013) ukazuju na veliku morfološku sličnost *Carassius langsdorfii* i drugih vrsta roda *Carassius* zbog čega ih je gotovo nemoguće razlikovati. Citirani autori su ovu vrstu pronašli u slivu Neretve, i smatraju da ima znatno šire rasprostranjenje u vodama Evrope, nego što se sada zna. Ova vrsta je otkrivena analizom Mt haplotipova. Bezribica je mala riba koja je iz voda Kine, Japana i Koreje prenesena u vode Evrope, a prije tridesetak godina i u vode BiH (Mihinjač et al., 2020; Sofradžija, 2009). Javlja se kao kompetitor autohtonoj ihtiofauni. Česta je u šaranskim ribnjacima i nizinskim vodama crnomorskog sliva (Adrović & Ibrišimović, 2005; Piria et al., 2017; Sofradžija, 2009; Đug et al., 2019).

Autori Mušović et al. (2020) su objavili nalaz bezribice u Buškom jezeru, što govori da je proširila areal i na stajaće vode jadranskog sliva. Američki patuljasti somić vodi porijeklo iz slatkih voda Sjeverne Amerike, odakle je unesen u Evropu radi uzgoja u akvakulturi. Kasnije se vrlo brzo proširio u otvorene vode (Sofradžija, 2009). Valja naglasiti da postoji velika sličnost vrsta *Ameiurus nebulosus* i *Ameiurus melas*, zbog čega se dugo smatralo da u vodama BiH egzistira *A. nebulosus*. Autor Halilović (2012) je u svom magistarskom radu dokazala da je u akumulaciji Modrac kod Tuzle prisutan *Ameiurus melas*. Smuđ je široko rasprostranjen u većim stajaćim vodama crnomorskog sliva, a unesen je i u akumulacije na Neretvi. U istraživanjima invazivnosti riba autori Delić et al. (2014) na području Hrvatske i BiH u okviru slatkovodnih ekosistema predstavili su nove podatke o distribuciji vrste *Neogobius fluviatilis* Pallas, 1814, dok su autori Luca & Ghiorhitda (2014) analizirali negativne uticaje invazivne vrste *Perccottus glenii* na biodiverzitet u slatkovodnim ekosistemima (Pašić, 2021). Osim spomenutih vrsta, svakako treba očekivati ulazak u vode BiH pastrvskog grgeča

Micropterus salmoides, rotana *Perccottus glenii*, a možda još nekih novih vrsta riba. Savremene molekularne metode identifikacije vrsta su primijenjene u detekciji nove populacije invazivne vrste *Alburnoides* sp. u rijeci Neretvi (Vukić et al., 2019). Od sisara, istraživana je distribucija malog indijskog mungosa (*Herpestes aureopunctatus*) na području Istočne Hercegovine (Ćirović & Toholj, 2015) koji ima potencijal invazivnosti.

Invazivne vrste u morskim ekosistemima

Širenje invazivnih vrsta predstavlja globalni problem, te isti je zastupljen u području Jadranskog mora gdje se kroz godine jasno uočava sve veći broj stranih vrsta. Antropogeni pritisak, klimatske promjene, balastne vode predstavljaju osnovne probleme u introduciranju invazivnih vrsta, kako u svijetu tako i u području Jadranskog mora. Invazivne vrste u morskim ekosistemima imaju značajan uticaj na vrste i ekosistemske servise kroz predaciju, kompeticiju za resursima (prostor, hrana, nutrijenti, mjesto mriještenja), širenje bolesti, hibridizacija, otpuštanje toksina, cvjetanje algi, modifikacija morske društvene strukture, anoksia, promjena cirkulacije vode, bioturbacija (Katsanevakis et al., 2014). S obzirom da je veliki broj zastupljenih invazivnih vrsta u Jadranskom moru, jasno je da se očekuje i velika zastupljenost na području BiH.

Međutim, podaci o invazivnim vrstama u moru su oskudni, te postoji tek nekoliko zabilježenih invazivnih vrsta, kao što su plavi rak (*Callinectes sapidus* Rathbun) i rebraš (*Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz) (Dizdarević et al., 2016; Kahrić & Gajić, 2021). Bez obzira na nedovoljnu istraženost, naglo povećanje ovih vrsta u Jadranskom moru upućuje i na naglo povećanje vrsta u moru BiH. Ove vrste stvaraju negativne utjecaje što uzrokuje velike ekološke, ekonomske i društvene posljedice, te posljedice po biodiverzitet i prirodne morske resurse.

Nedostaci u znanju:



- Različit pristup i metodologija provedenih istraživanja u ranijem periodu i danas, kao i između entiteta, otežavaju analizu podataka i sintezu rezultata.
- BiH u ovom trenutku na nivou države nema konačnu listu stranih invazivnih vrsta koje su registrovane na njenoj teritoriji. Integrirani podaci postoje za Federaciju BiH, dok podaci za RS i BD BiH nisu sistematizirani u jedinstveni pregled.
- Neophodan je sistematski monitoring uz predložene mjere kontrole suzbijanja širenja svih identifikovanih invazivnih vrsta na području cijele BiH.

Ključni nalazi:



- Invazivne vrste su se povećale za većinu taksonomskih skupina u BiH, što ima ozbiljne efekte na biodiverzitet i koristi od prirode (utvrđeno, ali nepotpuno). S obzirom da su u zemljama regiona konstatovane i druge invazivne vrste, o kojima u BiH nema podataka, za očekivati je da je ukupan broj ovih vrsta veći i na prostoru BiH (utvrđeno, ali nepotpuno),
- Iako su monitoring i kontrola stranih invazivnih vrsta predviđeni Strategijom i akcionim planom za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti BiH, u BiH još uvijek ne postoji plan borbe protiv svih identifikovanih invazivnih vrsta, osim ambrozije (dobro utvrđeno).
- Evidentan je nedostatak naučno utemeljenog monitoringa (dobro utvrđeno).

4.2.5. Klimatske promjene kao direktan pritisak na biološku raznolikost i koristi od prirode

Klimatske promjene su kompleksan pritisak na ekosisteme koji se prvenstveno ogledaju kroz promjenu u količini padavina, porastu temperature, brojnijim i izraženim ekstremima itd. Ove promjene su posljedica promjena u distribuciji CO₂ i O₂ u atmosferi te uzrokuju sušu, poplave, požare i dr (IPCC, 2014).

4.2.5.1. Efekti klimatskih promjena

Autori teksta: Milan Mataruga, Goran Trbić i Branislav Cvjetković

Početak 21. vijeka, klimatske promjene se definišu kao jedan od najznačajnijih direktnih uticaja promjena ekosistema. Promjene obrazaca padavina i temperatura uzrokuju promjene u suši, poplavama, riziku od požara i nizu drugih faktora koje zbirno ili pojedinačno utiču na vrste kao i važne funkcije i procese svih ekosistema (CBD, 2016; IPBES, 2016; IPCC, 2014; MEA, 2005b).

Procjena stanja prirode za područje Evrope i centralnu Azije (IPBES, 2018) snažno dokazuje da klimatske promjene utiču na biodiverzitet u ovom dijelu svijeta kroz promjene u vremenskom i prostornom rasporedu vrsta, rastu, reprodukciji i populacionoj dinamici. Ipak, još uvijek ostaju praznine u mnogim znanjima u kontekstu fizioloških procesa i evolucionih prilagođavanja novim klimatskim uslovima (Bellard et al., 2012; Merila & Hendry, 2014).

Nedostaci u znanju:



- U BiH nedostaju istraživanja koja će dokumentovati stanje, promjene i trendove uticaja klimatskih promjena na prirodu i koristi od prirode u BiH.

Ključni nalazi:



- Na osnovu dokazanih rezultata i izvedenih scenarija u bližem ili daljem okruženju može se sa dosta sigurnosti tvrditi da će klimatske promjene ostaviti trag i na prirodu u BiH.
- Kao ključni nedostatak i poruka se nameće potreba sistematičnog istraživanja kroz postavljanje i praćenje višegodišnjih oglada (dobro utvrđeno).

4.2.5.1.1. Efekti na fenologiju i rast biljaka

Autori teksta: Milan Mataruga, Goran Trbić, Branislav Cvjetković, Toni Eterović, Lejla Velić i Benjamin Čengiđ

Prema procjeni stanja prirode za područje Evrope i Centralne Azije (IPBES, 2018), dosta rezultata ukazuje da su klimatske promjene uticale na fenologiju i rast biljaka. Svakako da klimatske promjene djeluju ne samo na biljke, već i na životinje.

Često se u BiH govori o uticaju klimatskih promjena na fenologiju i rast, ali uglavnom na osnovu iskustava ili rezultata istraživanja u inostranstvu. Veoma mali broj, sporadičnih istraživanja koja su

sistemska postavljena, praćena i objavljena sa ciljem egzaktnih pokazatelja uticaja promjena klime na prirodu BiH je objavljeno do danas.

Među istraživanjima na području BiH mogu se izdvojiti istraživanja Cvjetković (2018) i Cvjetković et al., (2016) koji ukazuju na značajnu varijabilnost dinamike otvaranja pupoljaka kod smrće u zavisnosti od provenijencije, što može biti od velikog značaja u prilagođavanju na klimatske promjene. Preporučuje se prirodna obnova, a na područjima gdje se sade sadnice treba koristiti autohtone vrste iz iste ekozone (provenijencije). Istraživanje fenoloških svojstava bukve u BiH ukazala su na ranije otvaranje pupova, u prosjeku desetak dana ranije u odnosu na nekoliko evropskih zemalja (Memišević-Hodžić & Ballian, 2021), kao i da ekološke razlike u ekologiji staništa uvjetuju morfološku diferencijaciju među populacijama (Zukić, 2011).

Istraživanja na različitim provenijencijama na običnom boru u BiH su pokazala da se postotak preživljavanja sadnica kreće oko 60%. Početak razvoja pupa se kreće od početka do kraja aprila, što ukazuje na različito fenološko ponašanje pojedinih provenijencija na datom lokalitetu (Ban, 2015). Drugi autor navodi da vrijeme početka bubrenja pupova, otvaranja pupova do formiranja iglica kreće oko 40 dana. Navedeno govori o fenološkom diverzitetu ovisno o lokalitetu (Tomičić, 2015). Razlike u početku vegetacije bora se kreću oko 7 dana (Lizdo, 2017) Istraživanja praćenja fenoloških promjena hrasta Lužnjaka u BiH su potvrdile da postoje rane i kasne forme hrasta lužnjaka (Džambo, 2013). Miličević (2019) ukazuje da postoje razlike u početku i završetku pojedinih fenofaza listanja biljaka hrasta lužnjaka, ali nije mogao potvrditi da su južne provenijencije bržeg rasta od sjevernih zbog specifičnosti reljefa BiH.

Praćenjem rasta 15 provenijencija borova porijeklom iz 9 država na Kupresu ustanovljava se da u prosjeku preživljava 67,7% sadnica, najmanje iz Italije (35,5%), a najviše iz Austrije (87,7%). Fenološkim posmatranjem utvrđene su razlike u kretanju, trajanju i završetku pojedinih fenofaza. Manji broj (3) provenijencija počinje s vegetacijom 26. 04., dok ostale (12) tek 03. 05. (Lizdo, 2017). Tokom istraživanja debljinskog rasta prečnika stabala Pančićeve omorike (period od 1974. do 2016. godine) na njenim prirodnim nalazištima u BiH, dokazano je snažno smanjenje rasta i sve veći negativan odgovor na rast tokom ljetnje suše (Dell’Oro et al., 2020). Intenzitet reakcije se razlikovao individualno i unutar populacija. Uticaj suše je više dolazio do izražaja kod mlađih stabala i onih koja rastu na nižoj nadmorskoj visini.

Subotić et al. (2020) su istraživali dinamiku prirasta kod stabala jele (*Abies alba*) u Nacionalnom parku „Kozara“ u 88 godina dugoj hronologiji. Rezultati do kojih su došli ukazuju da je klima važan faktor staništa i da ima direktan uticaj na rast stabala jele. Analiza zavisnosti rasta prečnika stabala pokazuje da padavine imaju jači uticaj na stvaranje prstenova od temperature. Uzimajući u obzir otkrivenu zavisnost formiranja prstenova od padavina i temperature, posebno tokom ljetnje sezone, autori naglašavaju da su upravo klimatske promjene u istraživanom području najizraženije tokom ovog dijela godine. Tokom perioda 1961.-2014, temperatura je pokazivala značajan trend rasta u ljetnjoj sezoni u rasponu od 0,58°C po deceniji, a trend padavina je ljeti bio 13,6 mm po deceniji.

Do sličnih rezultata dolaze i drugi istraživači (Ducić et al., 2015) u cilju istraživanja mogućnost upotrebe dendrohronoloških metoda u predviđanju suše. Autori dokazuju jaku vezu između debljinskog prirasta i suše kod 67-godišnje starog stabla jele (*Abies alba*) sa planine Bokšanica. Proračuni su pokazali da su padavine, tj. suša u ljetnjim mjesecima, presudne za prirast prečnika.

Analizom dostupnih istraživanja utvrđen je utjecaj klimatskih promjena na fenologiju, npr. početak listanja i cvjetanja jorgovana. Autori ovo objašnjavaju značajnim povećanjem temperature vazduha, odnosno uticajem klimatskih promjena na biljke (Jelić & Vučetić, 2011). Nadalje, slični rezultati istraživanja provedenog u Hrvatskoj, u smislu ranijeg cvjetanja su dobijeni i za jabuku i maslinu. Sve analize uticaja klimatskih promjena na biljke, pokazale su da je u Hrvatskoj u svim klimatskim zonama raniji početak cvjetanja posmatranog bilja u proljeće, što se pripisuje posljedicama toplije zime i proljeća. U jesen se ne uočava tako ujednačeno kašnjenje promjene boje i opadanja lišća u svim klimatskim zonama tj. vegetacijsko razdoblje je produženo u nizinskoj Hrvatskoj, ali ne i u gorskoj.

Autor Šestan (2012) kroz simulacijske scenarije potvrđuje ključni uticaj temperature vazduha na lisne fenofaze šumskog drveća, ali i da sve fenofaze ne reaguju jednako na temperaturne promjene. Rezultati tih istraživanja pokazuju da su na oscilacije temperature vazduha, u prosjeku, najosjetljivije fenofaze F1 (početak listanja), F4 (lišće je potpuno požutilo) i F0 (lišće je potpuno otpalo) i to najprije fenofaza F1, koja prva reaguje na promjenu. Može se zaključiti da su biljke najosjetljivije na uticaj temperature vazduha na početku vegetacionog ciklusa. Nakon istraživanja u periodu 1985.-2010. godine (Ćirković-Mitrović et al., 2013) dokazana je značajna korelacija između prirasta prečnika kod zasađenih stabala crnog bora u Beogradu i klimatskih karakteristika (Thornthvaitov klimatski indeks, pluviometrijski režim, klimatski indeks i sl).

Na osnovu dendrohronoloških istraživanja i veoma skromnih istraživanja fenofaza kod nekih četinara i znanja iz inostranstva može se očekivati pomicanje fenoloških faza za većinu vrsta (ranije listanje i cvjetanje, duža vegetacijska sezona). Izvještaji svjetske zdravstvene organizacije o uticaju klimatskih promjena na bolesti prenosive vektorima (Andrew et al., 2000) procjenjuje da će se srednja globalna temperature do 2100 povećati za 1 do 3.5°C, što će za posljedicu imati povećanje vjerovatnoće pojavljivanja vektorski prenosivih bolesti u regijama u kojima do tada nisu bili prisutni. Procjenjuje se da će se rizici po zdravlje razlikovati između zemalja koje imaju razvijenu zdravstvenu infrastrukturu od onih koji nemaju. Eterović et al. (2021) navode da su u posljednjih 20 godina u BiH potvrđene 4 epizootije bolesti plavog jezika 2002. godine, 2016, 2017. i 2020. godine sa jasnim trendom rasta u posljednjim godinama.

Plavi jezik je virusna zarazna bolest od koje oboljevaju domaći i divlji preživari, a prenose ga vektori, komarci, iz roda *Culicoides*. Prenosivost oboljenja je u direktnoj vezi sa distribucijom vektora, soja virusa i vremenskih prilika. Bolest direktno ugrožava stočarsku proizvodnju, a ekonomski gubici se ogledaju u visokom morbiditetu, mortalitetu, abortusima, mrtvorođenju, abnormalnostima ploda, te gubicima u mesu i vuni.

Autori sve češće pojave epizootije vežu za klimatske promjene u vidu porasta prosječne godišnje temperature u BiH u posljednja tri desetljeća i djelovanju insekata (vektora) u pojavi bolesti plavog jezika. Uticaj vektora u prenošenju ne završava samo sa komarcima, jer su klimatske promjene imale veliki uticaj i na životni ciklus krpelja, koji su sposobni zaraziti životinje i ljude. Samo pojava Lajmske borelioze bilježi primjetan rast, a bolesti koje se prenose krpeljima pogađaju oko 80% farmskih uzgoja i nanose štetu od 13,9-18,7 milijardi američkih dolara širom svijeta (Global health impacts of vector borne diseases Global Health Workshop summary, 2016).

Nedostaci u znanju:

- Shodno dostupnim rezultatima istraživanja u BiH, može se konstatovati značajan nedostatak (posebno dugoročno organizovanih) istraživanja o uticaju klimatskih promjena na prirodu u BiH. Ovo posebno dolazi do izražaja u poljoprivrednoj proizvodnji.

Ključni nalazi:

- Na osnovu malog broja istraživanja provedenih u BiH dokazan je značajan uticaj klimatskih promjena na fenologiju i rast (utvrđeno, ali nepotpuno), te nedostatak istraživanja o uticaju klimatskih promjena na području BiH (dobro utvrđeno).

4.2.5.1.2. Efekti na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema

Autori teksta: Milan Mataruga, Goran Trbić, Branislav Drašković i Branislav Cvjetković

U procjeni stanja prirode za područje Evrope i Centralne Azije (IPBES, 2018), navedeno je dosta rezultata koji ukazuju da klimatske promjene utiču na vegetaciju i funkcionisanje ekosistema u Evropi, ali snaga i smjer zavise od regiona, jedinice za analizu i od prirode klimatskih promjena.

Globalne meta-analize otkrivaju da se biljna biomasa, produktivnost, disanje, fotosinteza na nivou ekosistema i neto unos ugljenika uglavnom podstiču povećanim padavinama (Vicca et al., 2014; Wu et al., 2011). Zimske promjene padavina takođe utiču na ekosisteme, a eksperimenti za manipulaciju dubinom snijega otkrivaju da smanjenje dubine snijega može smanjiti odliv CO₂ u zemljištu, povećati odliv N₂O i povećati koncentraciju azota (Blankinship & Hart, 2012). Migracije vrsta kroz geografsku širinu i nadmorsku visinu su dokazane za mnoge taksone. Pretpostavlja se da i u slučajevima „slabe reakcije“ vrste u pitanju njen „odložen“ odgovor. Pomjeranja životinjskih vrsta prema sjeveru brzinom od 12,5 do 19 km u deset godina, preovlađuje za kopnene vrste, uključujući ptice i sisare (Hickling et al., 2006). Slični pomaci se odnose duž nadmorskih visina, ali nisu sveprisutni u širokom spektru taksonomskih grupa. Klimatske promjene ne utiču podjednako na raspon vrsta i biodiverzitet u svim regionima ili za sve taksone.

Negativni uticaji su vjerovatno najjači tamo gdje su pomjeranja širine i nadmorske visine vrsta fizički ograničeni, na primjer u slučaju planinskih vrhova, najsjevernijih ili najjužnijih područja. Također se mogu očekivati negativni uticaji u taksonomskim grupama sa malim arealima i u samim žarištima biodiverziteta. Vrste se kreću u svojim rasponima pojedinačnim brzinama i pravcima, što je očekivati da će rezultirati potpuno novim zajednicama (Alexander et al., 2015). Klasičan primjer pomjeranja insekatskih vrsta prema sjeveru je borov četnjak - *Thaumatococcus panyocampa*. Višegodišnja istraživanja distribucije i širenja ove vrste, sprovedena od velike grupe autora u Evropi, sjevernoj Africi i zapadnoj Aziji pokazuju da je sjeverna granica areala vrste na Balkanskom poluotoku lokalitet Strmica u BiH (Roques et al., 2015). Studija koju su proveli Lindner et al. (2010) i Charru et al. (2017) predviđa u sjevernoj i zapadnoj Evropi povećanje atmosferskog CO₂ i više temperature te se očekuje pozitivan utjecaj na rast šume i veći prirast barem u skorijoj budućnosti, dok se za južnu i istočnu Evropu očekuje da će zbog povećanja suše prevagnuti negativni uticaji.

Prema (B. Cvjetković et al., 2019) uticaj klimatskih promjena na šumske ekosisteme je neizbježan. Njihovo otkrivanje zahtjeva kratkoročna i dugoročna istraživanja i praćenje. To je ujedno i jedini

način da se utvrde i identifikuju kumulativni efekti temperature i padavina. Identifikovane su neke od vrlo otpornih populacija najvažnijih vrsta drveća i postoji potreba za daljim istraživanjima i ciljnim korišćenjem takvog materijala (Mataruga et al., 2019; Vojniković, 2010). U Republici Hrvatskoj (Pilaš et al., 2014) su istraživali odgovor glavnih tipova šuma na klimatske anomalije u periodu 1998.-2005. te su ustanovili da se javlja oportunističko ponašanje obične bukve i hrastova kao odgovor na promjene klime. Antonić et al. (2000) su u modelima rasprostranjenosti glavnih tipova šuma u Republici Hrvatskoj do 2030. godine prilično sigurno utvrdili da će doći do smanjenja rasprostranjenosti šuma jele i bukve u Gorskom kotaru, kao i smanjenja rasprostranjenosti područja šuma hrasta crnike, dok se predviđa širenje rasprostranjenosti šume hrasta medunca. Dalje, Anić et al. (2009) su istraživali uticaj klimatskih promjena na ekološku nišu obične jele i pokazali mogućnost značajnog smanjenja prostorne distribucije ekološke niše jele za 85% u odnosu na današnje stanje. Ipak, autori ovog teksta nisu našli ni jedan literaturni izvor koji dokazuje uticaj klimatskih promjena na nivou posmatranog ekosistema ili ekološkog procesa eksplicitno na nivou BiH. Iako se dosta piše o (uglavnom) negativnom uticaju klimatskih promjena na ekosisteme u BiH, sve bazira na saznanjima međunarodnih istraživanja i objavljenih rezultata. Zato, tek na osnovu istraživanja u Evropi i međunarodnih prognoza ovdje se mogu pretpostaviti trendovi kao uticaj klimatskih promjena na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema:

- Pomjeranje granica pojedinih ekosistema u odnosu na geografsku širinu i nadmorsku visinu, odnosno povlačenje pojedinih zajednica pod pritiskom drugih;
- Promjene u područjima rasprostiranja pojedinih vrsta (ekotipova) flore i faune;
- Izumiranje pojedinih rijetkih, ugroženih, bez mogućnosti migriranja vrsta;
- Promjene u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu biocenoza;
- Promjene u funkcionisanju ekosistema;
- Erozijska zemljišta kao posljedica manjeg stepena "pokrovnosti" ili požara;
- Smanjenje produktivnosti nekih (prije svega šumskih) ekosistema (npr. šume hrasta);
- Smanjenje biodiverziteta-ekosistemskog, specijskog i genetičkog (uzimajući u obzir ključne poruke izvještaja Evropske agencije za životnu sredinu);
- Migracije štetnih insekata i patogena, uključujući i invazivne vrste;
- Rizik od transformacije šumskog ekosistema koji bi rezultirao sušenjem stabala velikih razmjera.

Nedostaci u znanju:



- Sva saznanja o uticaju klimatskih promjena na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema u BiH se baziraju na međunarodno objavljenim rezultatima.
- Konstatuje se potpun nedostatak istraživanja i znanja o uticaju klimatskih promjena na prirodu u BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH nema rezultata istraživanja, a time ni znanja o uticaju klimatskih promjena na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema (dobro utvrđeno), mada se očekuju negativne posljedice (dobro utvrđeno).

4.2.5.1.3. Efektni ekstremnih događaja na biološku raznolikost i koristi od prirode

Autori teksta: Milan Mataruga, Goran Trbić, Branislav Drašković i Branislav Cvjetković

Kroz primjere o ekstremnim vremenskim događajima dobijamo važne informacije o odgovorima ekosistema. Na primjer, neobično toplo i suvo ljeto 2003. godine u zapadnoj i centralnoj Evropi rezultiralo je smanjenjem primarne produktivnosti i povećanim neto prilivom ugljenika u atmosferu (Ciais et al., 2005; Reichstein et al., 2007).

Prema statističkim godišnjacima za štete od požara se jasno mogu izdvojiti "kritične godine" kao što je bila 2012. god. kada je u BiH izgorjelo gotovo 80.000 ha. šume i šumskog zemljišta. Nasuprot ovoj, tokom 2014. godine (poznata po nezapamćenim poplavama u BiH) konstatovano je tek nešto više od 1.000 ha. požara. Opasnost od požara se znatno povećava zbog porasta prosječnih i ekstremnih temperatura vazduha tokom ljetnih mjeseci što može imati najveće posljedice u planinskim predjelima na višim nadmorskim visinama i svakako u mediteranskom i submediteranskom području.

U BiH se ne vrši proračunavanje indeksa opasnosti od požara, niti se objavljuju rana upozorenja od opasne pojave, za razliku od susjednih zemalja. Od ukupnog broja šumskih požara na Mediteranu čak 95% je uzrokovano ljudskim faktorom: nehajem, nepažnjom te namjernim paljenjem, a prema istraživanjima provedenim u BiH u 98% slučajeva uzročnik šumskih požara je čovjek (Agić et al., 2014) Uz štete od požara treba istaći da se obim vanrednih sječa (na području RS) značajno povećava (Mataruga & Govedar, 2018) Tako je u posljednjem uređajnom periodu (10 godina) on trostruko veći.

Prateći istraživanja u bližem ili daljem okruženju mogu se očekivati:

- štete na većem broju ekosistemima kao posljedica učestalosti ekstremnih vremenskih pojava;
- smanjena vrijednost nekih ekosistema (prije svega šumskih kroz opšte korisne funkcija šuma - zbog negativnih uticaja poput požara, vjetroloma, ledoloma, poplava);
- lošiji kvalitet drvne sirovine što je indirektna uticaj na privredu BiH;
- otežano izvođenje radova (posebno u šumarstvu) kao posljedica čestih ekstremnih nepogoda (visoke temperature, najezde insekata, poplave, klizišta);
- povećana učestalost i intenzitet šumskih požara.

Nedostaci u znanju:



- Konstatuje se potpun nedostatak istraživanja i znanja o uticaju ovih faktora na prirodu u BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH nema rezultata istraživanja, a time ni znanja o uticaju ekstremnih vremenskih događaja na biološku raznolikost (dobro utvrđeno).

4.2.5.2. Trendovi klimatskih promjena

Autori teksta: Tatjana Popov, Goran Trbić i Milan Mataruga

Uvod

U procjeni stanja prirode za područje Evrope i Centralne Azije, navedeno je da postoji snažna saglasnost da je temperatura porasla u Evropi i Centralnoj Aziji u posljednjih šezdeset godina (1950-2016), a naročito nakon 1980. godine (IPBES, 2018). Porast temperature značajan je skoro u cijeloj Evropi i Centralnoj Aziji.

Temperature su porasle i u sezoni ljeto (0,15-0,30°C po deceniji) i u sezoni zima (0,10-0,45°C po deceniji) (IPBES, 2018). Za razliku od temperature, padavine su u navedenom periodu neznatno porasle u većem dijelu Evrope i Centralne Azije, ali uočene promjene nisu koherentne prostorno ni vremenski (sezonski) (IPBES, 2018).

Promjene temperature

Postoji snažna saglasnost da je temperatura zraka u BiH značajno porasla u posljednjih nekoliko decenija (Popov, 2020; Popov & Delić, 2019; Popov, 2020; Popov et al., 2018a, 2019b, 2019a; Trbić et al., 2017, 2019; Trbić et al., 2017). Povećanje temperatura generalno je bilo najveće tokom ljeta, dok su u sezoni jesen temperature u većini područja neznatno porasle.

Analize trendova srednjih, maksimalnih i minimalnih temperatura vazduha pokazuju da je na cijeloj teritoriji BiH prisutno zagrijavanje klimatskog sistema (Popov, 2020; Popov et al., 2018d, 2019b). Trendovi godišnje temperature su pozitivni i statistički značajni na cijeloj teritoriji BiH (Popov, 2020; Popov et al., 2019a; Trbić et al., 2017).

Analiza trendova godišnjih i sezonskih temperatura vazduha u periodu 1961-2015. godine data je prema Trbić et al. (2017) (Tabela 4.8). Dekadni trendovi srednjih mjesečnih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961-2017. godine (Popov et al., 2019a) prikazani su u tabeli 4.9.

Da je trend zagrijavanja nastavljen i nakon istraživnog perioda ukazuje podatak da je u Banjaluci 2022. godina bila najtoplija godina od kada se vrše instrumentalna mjerenja - srednja godišnja temperaturu od čak 13,5°C bila je 2,1°C viša od prosječne u periodu 1961-2021. godine (jun i decembar bili su najtopliji, a maj drugi najtopliji od kada se vrše mjerenja; a u novembru je izmjerena dosad najviša temperatura u ovom mjesecu -29,1°C) (Republički hidrometeorološki zavod RS, 2023).

Osim srednjih temperatura vazduha, na cijeloj teritoriji BiH prisutan je i porast maksimalnih i minimalnih temperatura vazduha, kako apsolutnih tako i srednjih (Popov, 2020). Dekadni trendovi prikazani su u tabeli 4.10.

Tabela 4.8 Dekadni trendovi srednjih godišnjih i sezonskih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961. – 2015. godine (°C po deceniji) (Trbić et al., 2017)

MS	Zima	Proljeće	Ljeto	Jesen	Vegetacioni period	Godina
BH	0,3	0,3 ^a	0,5 ^a	0,1	0,3 ^a	0,3 ^a
SM	0,3 ^b	0,3 ^a	0,4 ^a	0,1	0,3 ^a	0,3 ^a
PR	0,4 ^a	0,4 ^a	0,6 ^a	0,2 ^b	0,5 ^a	0,5 ^a
BL	0,5 ^a	0,4 ^a	0,6 ^a	0,3 ^a	0,5 ^a	0,5 ^a
DB	0,4 ^b	0,2 ^a	0,4 ^a	0,2	0,3 ^a	0,3 ^a
TZ	0,3 ^b	0,2 ^b	0,4 ^a	0,1	0,3 ^a	0,3 ^a
BN	0,4 ^b	0,4 ^a	0,6 ^a	0,2	0,5 ^a	0,4 ^a
ZE	0,4 ^a	0,3 ^a	0,5 ^a	0,2	0,4 ^a	0,3 ^a
BU	0,4 ^a	0,3 ^a	0,6 ^a	0,2 ^b	0,4 ^a	0,4 ^a
SO	0,5 ^a	0,3 ^a	0,5 ^a	0,2 ^b	0,4 ^a	0,4 ^a
SA	0,3 ^b	0,2 ^b	0,5 ^a	0,2	0,3 ^a	0,3 ^a
BJ	0,0	0,1	0,4 ^a	0,1	0,3 ^a	0,2 ^a
IS	0,3 ^b	0,2	0,3 ^a	0,1	0,2 ^a	0,2 ^a
LI	0,3 ^b	0,3 ^a	0,5 ^a	0,3 ^b	0,4 ^a	0,4 ^a
BI	0,1	0,2	0,4 ^a	-0,0	0,3 ^a	0,2 ^a
MO	0,2 ^b	0,3 ^a	0,5 ^a	0,1	0,4 ^a	0,3 ^a

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99 % (*) i 95 % (°); MS – Meteorološka stanica; BH – Bihać; SM – Sanski Most; PR – Prijedor; BL – Banjaluka; DB – Dobo; TZ – Tuzla; BN – Bijeljina; ZE – Zenica; BU – Bugojno; SO – Sokolac; SA – Sarajevo; BJ – Bjelašnica; IS – Ivan Sedlo; LI – Livno; BI – Bileća; MO – Mostar.

Tabela 4.9 Dekadni trendovi srednjih mjesečnih i godišnjih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961. – 2017. godine (°C po deceniji) (Popov et al., 2019b)

MS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	g.
SM	0,5 ^c	0,3	0,3 ^d	0,3 ^c	0,3 ^b	0,4 ^a	0,5 ^a	0,6 ^a	0,0	0,2	0,1	0,4 ^b	0,3 ^a
BL	0,6 ^b	0,4	0,4 ^b	0,4 ^b	0,4 ^b	0,5 ^a	0,7 ^a	0,8 ^a	0,2 ^d	0,3 ^c	0,3	0,5 ^a	0,5 ^a
DB	0,6 ^c	0,3	0,3 ^d	0,2 ^d	0,2 ^c	0,4 ^b	0,5 ^a	0,6 ^a	0,1	0,2	0,2	0,4 ^c	0,3 ^a
BN	0,6 ^b	0,3	0,4 ^c	0,4 ^b	0,3 ^b	0,5 ^a	0,7 ^a	0,7 ^a	0,1	0,2 ^d	0,2	0,4 ^b	0,4 ^a
BU	0,4 ^c	0,4	0,4 ^c	0,3 ^c	0,3 ^b	0,6 ^a	0,6 ^a	0,6 ^a	0,1	0,3 ^c	0,1	0,4 ^c	0,4 ^a
SA	0,4 ^d	0,2	0,3 ^d	0,3 ^d	0,2	0,4 ^a	0,5 ^a	0,6 ^a	0,1	0,2	0,1	0,3 ^d	0,3 ^a
SO	0,7 ^b	0,5 ^c	0,3 ^c	0,3 ^c	0,3 ^c	0,4 ^a	0,6 ^a	0,6 ^a	0,1	0,2 ^d	0,1	0,4 ^c	0,4 ^a
BJ	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4 ^b	0,5 ^a	0,5 ^b	-0,2	0,1	0,1	0,0	0,2 ^a
BI	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4 ^b	0,4 ^a	0,5 ^b	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,2 ^a
MO	0,3 ^d	0,2	0,3 ^c	0,3 ^b	0,3 ^b	0,5 ^a	0,5 ^a	0,6 ^a	0,1 ^b	0,1	0,1	0,2 ^c	0,3 ^a

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99,9 % (a), 99 % (b), 95 % (c) i 90 % (d); MS – Meteorološka stanica; SM – Sanski Most; BL – Banjaluka; DB – Dobo; BN – Bijeljina; BU – Bugojno; SA – Sarajevo; SO – Sokolac; BJ – Bjelašnica; BI – Bileća; MO – Mostar.

Tabela 4.10 Dekadni trendovi godišnjih apsolutnih i srednjih maksimalnih i minimalnih temperatura vazduha u BiH u periodu 1961. – 2015. godine (°C po deceniji) (Popov, 2020)

MS	SM	PR	BL	DB	TZ	BN	SA	SO	BI	MO
Tmax _{aps}	0,5 ^a	0,6 ^a	0,8 ^a	0,6 ^a	0,7 ^a	0,7 ^a	0,8 ^a	0,7 ^a	0,3	0,6 ^a
Tmin _{aps}	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,5	0,5	0,8 ^b	0,6 ^b	0,4
Tmax _{sr}	0,4 ^a	0,5 ^a	0,6 ^a			0,4 ^a	0,4 ^a		0,3 ^a	0,3 ^a
Tmin _{sr}	0,3 ^a	0,3 ^a	0,5 ^a			0,3 ^a	0,3 ^a		0,1 ^a	0,3 ^a

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99 % (a) i 95 % (b); Tmax_{aps} – apsolutno maksimalna temperatura; Tmin_{aps} – apsolutno minimalna temperatura; Tmax_{sr} – srednja maksimalna temperatura; Tmin_{sr} – srednja minimalna temperatura; MS – Meteorološka stanica; SM – Sanski Most; PR – Prijedor; BL – Banjaluka; DB – Dobo; TZ – Tuzla; BN – Bijeljina; SA – Sarajevo; SO – Sokolac; BI – Bileća; MO – Mostar.

Promjene količine padavina

Za razliku od konzistentnog trenda zagrijavanja utvrđenog za cijelu teritoriju BiH, promjene režima padavina nisu pokazale prostorno i vremenski koherentne trendove (Popov, 2020; Popov et al., 2018; Popov et al., 2018a, 2018b, 2019b; Popov & Deliđ, 2019; Trbić et al., 2018, 2019).

U periodu 1961.-2015. godine zabilježeni su trendovi godišnjih, sezonskih i mjesečnih količina padavina oba znaka (i pozitivni i negativni), s tim da je većina trendova bila slaba i nije bila statistički značajna (Popov, 2020; Popov et al., 2019a) (Tabela 4.11). Dekadni trendovi mjesečnih i godišnjih padavina u BiH u periodu 1961.-2017. godine (mm po deceniji) prikazani su u tabeli 4.12.

Tabela 4.11 Dekadni trendovi srednjih sezonskih padavina u BiH u periodu 1961-2015. godine (mm po deceniji) (Popov, 2020)

MS	Zima	Proljeće	Ljeto	Jesen	Vegetacioni period
SM	4,9	0,9	-16,3	12,5	-8,3
BL	1,9	0,0	-15,6	9,4	-14,4
DB	0,4	7,5	-4,5	10,0	0,6
BN	-0,2	7,4	-6,3	5,7	-5,0
SA	-3,1	3,3	-4,9	3,5	2,2
SO	8,1	10,1 ^a	4,0	10,9	17,4 ^a
BI	1,1	-5,3	-16,4 ^a	12,2	-12,1
MO	-12,8	-12,0	-8,5	2,0	1,6

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 95 % (^a); MS – Meteorološka stanica; SM – Sanski Most; BL – Banjaluka; DB – Dobo; BN – Bijeljina; SA – Sarajevo; SO – Sokolac; BI – Bileća; MO – Mostar.

Tabela 4.12 Dekadni trendovi mjesečnih i godišnjih padavina u BiH u periodu 1961-2017. godine (mm po deceniji) (Popov et al., 2019b)

MS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	g.
SM	0,0	6,4 ^c	-0,4	2,1	1,9	-3,7	-5,8 ^d	-5,9	8,0 ^c	7,5 ^d	-2,9	0,5	5,3
BL	2,7	3,0	2,6	-1,5	1,8	-3,6	-5,0	-8,2 ^d	5,4	5,6	-2,8	-1,2	-4,4
DB	2,6	3,3	2,7	0,5	7,2 ^c	-5,0 ^d	0,1	-3,5	3,0	7,3 ^c	-1,7	-2,6	20,5
BN	2,3	1,5	3,1	2,6	5,1 ^d	-3,7	-1,2	-0,2	0,6	6,8 ^c	-2,4	-3,4	7,1
BU	1,3	0,5	0,2	3,8	1,9	1,7	1,8	-0,6	7,1 ^c	2,1	-4,2	-5,2	10,0
SA	1,2	0,1	1,4	1,0	1,9	0,0	-3,2	-2,0	4,2	5,3	-2,8	-3,3	1,3
SO	3,2	2,3	1,7	4,1 ^d	4,6	4,3	0,5	-0,3	6,1 ^d	6,2 ^d	-1,4	0,1	37,5 ^b
BJ	10,4 ^c	11,4 ^b	8,5 ^c	10,0 ^b	3,5	2,3	1,4	-5,1	9,1 ^d	9,6	7,9	8,1 ^d	78,2 ^b
BI	0,2	5,9	-2,2	-4,0	1,9	-4,2	-2,2	-6,9 ^c	3,1	8,2	1,0	-1,8	-16,1
MO	-2,0	-3,6	-4,1	-2,6	-0,8	-4,4	0,5	-7,3 ^d	12,4 ^d	3,9	-10,1	-9,3	-43,4

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99,9 % (^a), 99 % (^b), 95 % (^c) i 90 % (^d); MS – Meteorološka stanica; SM – Sanski Most; BL – Banjaluka; DB – Dobo; BN – Bijeljina; BU – Bugojno; SA – Sarajevo; SO – Sokolac; BJ – Bjelašnica; BI – Bileća; MO – Mostar.

U BiH povećana je međugodišnja varijabilnost padavina. Primjetan je porast učestalosti godina sa ekstremnim padavinama (Popov, 2020).

Positivni trendovi indeksa obilnih padavina, kao što su: najveća jednodnevna količina padavina (RX1day), najveća petodnevna količina padavina (RX5day), standardni dnevni intenzitet padavina (SDII), veoma vlažni dani (R95p), izuzetno vlažni dani (R99p) i broj dana sa intenzivnim padavinama (R10mm), zabilježeni na pojedinim stanicama ukazuju na promjene ka intenzivnijim padavinama u mnogim područjima BiH (Popov, 2020; (Popov et al., 2017, 2018a, 2018b, 2019c).

Nedostaci u znanju:

- Više od polovine meteoroloških stanica u BiH imalo je duge prekide u mjerenjima u ratnom i poslijeratnom periodu ili su potpuno prestale sa radom devedesetih godina prošlog vijeka, što uslovljava analizu dugoročnih trendova na osnovu relativno rijetke mreže meteoroloških stanica.

Ključni nalazi:

- Temperatura vazduha u BiH značajno je porasla u posljednjih nekoliko decenija, a očekuje se da će nastaviti kontinuirano da raste u budućnosti (dobro utvrđeno).
- Iako su temperature porasle u svim godišnjim sezonama, porast je generalno bio najveći u sezoni ljeto, dok su u sezoni jesen temperature u većini područja BiH neznatno porasle (dobro utvrđeno).
- Promjene režima padavina nisu pokazale prostorno i vremenski koherentne trendove - prisutni su trendovi godišnjih, sezonskih i mjesečnih padavina oba znaka (i pozitivni i negativni), ali većinom nisu statistički značajni (dobro utvrđeno).
- Znatno veće promjene utvrđene su u rasporedu padavina po godišnjim sezonama nego u ukupnoj godišnjoj količini padavina na određenom području - najizraženije promjene predstavljaju negativni trend padavina u sezoni ljeto i pozitivni trend u sezoni jesen (dobro utvrđeno).

4.2.5.2.1. Trendovi ekstremnih događaja

Autori teksta: Tatjana Popov, Goran Trbić, Tarik Treštić i Sabrija Čadro

Uvod

Prostor BiH uglavnom prati svjetske trendove pojava ekstremnih događaja. U provedenom istraživanju Žurovec & Vedeld (2019) na cijelom prostoru BiH utvrđeno je da najveću opasnost i najveći negativan efekat posebno za poljoprivrednu proizvodnju imaju suše, zatim proljetni mrazevi, jesenji mrazevi, grad i na posljednjem mjestu poplave.

Ekstremne temperature

Svi indeksi ekstremnih temperatura zasnovani na apsolutnim vrijednostima u periodu 1961.-2015. godine bilježe pozitivne trendove u BiH (Tabela 4.13) (Popov, 2020).

Na intenziviranje trendova ukazuje podatak da je u Banjaluci u 2022. godini zabilježen drugi najveći broj tropskih dana (78 dana). Više tropskih dana zabilježeno je samo 2012. godine (79 dana) (prosječan broj tropskih dana iznosi 36); dok s druge strane nije zabilježen ni jedan ledeni dan (što se dosad nije nikad dogodilo) (Republički hidrometeorološki zavod, 2023). Dekadni trendovi indeksa ekstremnih temperatura zasnovanih na fiksnim vrijednostima pragova u BiH u periodu 1961-2016. godine prikazani su u tabeli 4.14.

Projekcije promjene indeksa ljetnji dani u BiH prema scenariju RCP8.5 pokazuju strm trend porasta do kraja vijeka (2071-2100) - broj ljetnjih dana će porasti u rasponu od 40 do 90 dana godišnje (sa manje izraženom razlikom između sjevernog i južnog dijela teritorije) (Trbić et al., 2022). Na cijeloj teritoriji BiH prisutni su statistički značajni pozitivni trendovi učestalosti pojave toplih dana i toplih

noći, te negativni trendovi frekvencije hladnih dana i hladnih noći, što pored trendova porasta temperature dodatno ukazuje na zagrijavanje klimatskog sistema na našem području (Tabela 4.15) (Popov, 2020; Popov et al., 2018d, 2019b).

Tabela 4.13 Dekadni trendovi indeksa ekstremnih temperatura zasnovanih na apsolutnim vrijednostima u BiH u periodu 1961-2015. godine (dani po deceniji) (Popov et al., 2018a, 2019c)

MS	TXx	TXn	TNx	TNn
SM	0,4 ^b	0,3	0,4 ^a	0,5
BL	0,7 ^a	0,3	0,6 ^a	0,5
DB	0,6 ^b	0,2	0,4 ^a	0,6
TZ	0,7 ^a	0,3	0,4 ^a	0,3
SA	0,8 ^a	0,3	0,5 ^c	0,5 ^d
MO	0,5 ^a	0,3	0,6 ^a	0,4 ^c

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99,9 % (^a), 99 % (^b), 95 % (^c) i 90 % (^d); TXx – Maksimalna dnevna maksimalna temperatura; TXn – Minimalna dnevna maksimalna temperatura; TNx – Maksimalna dnevna minimalna temperatura; TNn – Minimalna dnevna minimalna temperatura; MS – Meteorološka stanica; BL – Banjaluka; DB – Dobo; TZ – Tuzla; SA – Sarajevo; MO – Mostar.

Tabela 4.14 Dekadni trendovi indeksa ekstremnih temperatura zasnovanih na fiksnim vrijednostima pragova u BiH u periodu 1961-2016. godine (dani po deceniji) (Popov et al., 2018a)

MS	SM	BL	DB	TZ	BN	BU	ZN	SA	BJ	IS	LI	MO
ID0	-1,8 ^c	-2,4 ^a	-1,8 ^c	-2,2 ^b	-0,8	-2,5 ^a	-2,7 ^a	-2,3 ^b	0,0	-2,2 ^c	-1,5 ^c	
FD0	-3,3 ^b	-6,3 ^a	-2,4 ^c	-3,0 ^c	-3,1 ^d	-5,1 ^a	-4,4 ^a	-3,0 ^c	-4,1 ^a	-3,3 ^b	-3,0 ^c	-2,2 ^b
SU25	5,3 ^a	7,4 ^a	4,2 ^b	5,6 ^a	3,8 ^b	6,1 ^a	8,2 ^a	6,0 ^a		6,5 ^a	7,2 ^a	3,0 ^c
TR30	4,3 ^a	6,2 ^a	4,2 ^b	4,8 ^a	5,2 ^a	5,2 ^a	8,1 ^a	5,9 ^a		1,2 ^a	6,1 ^a	4,4 ^a
TR20												6,3 ^a

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99,9 % (^a), 99 % (^b), 95 % (^c) i 90 % (^d); ID0 – Ledeni dani; FD0 – Mrazni dani; SU25 – Ljetni dani; TR30 – Tropski dani; TR20 – Tropske noći; MS – Meteorološka stanica; SM – Sanski Most; BL – Banjaluka; DB – Dobo; TZ – Tuzla; BN – Bijeljina, BU – Bugojno; ZN – Zenica, SA – Sarajevo, BJ – Bjelašnica; IS – Ivan Sedlo; LI – Livno; MO – Mostar.

Tabela 4.15 Dekadni trendovi godišnje učestalosti toplih i hladnih dana i noći i dužine trajanja toplih i hladnih talasa u periodu 1961. – 2015. godine (dani po deceniji) (Popov, 2020)

MS	TX10p	TX90p	TN10p	TN90p	WSDI	CSDI
SM	-3,3 ^a	8,6 ^a	-4,9 ^a	8,6 ^a	3,3 ^a	-0,8 ^b
BL	-4,5 ^a	11,8 ^a	-6,0 ^a	13,8 ^a	5,0 ^a	-0,9 ^b
DB	-4,4 ^a	8,8 ^a	-4,1 ^a	8,6 ^a	5,3 ^a	-0,7
TZ	-4,3 ^a	11,2 ^a	-4,0 ^a	8,3 ^a	5,0 ^a	-0,6
SA	-3,1 ^a	9,6 ^a	-4,4 ^a	8,2 ^a	4,4 ^a	-0,3
MO	-3,3 ^a	9,5 ^a	-4,2 ^a	9,8 ^a	5,0 ^a	-0,8

Napomena: Statistička značajnost na nivou od 99 % (^a) i 95 % (^b); TX10p – Hladni dani; TX90p – Topli dani; TN10p – Hladne noći; TN90p – Tople noći; WSDI – Trajanje toplih talasa; CSDI – Trajanje hladnih talasa; MS – Meteorološka stanica; SM – Sanski Most; BL – Banjaluka; DB – Dobo; TZ – Tuzla; SA – Sarajevo; MO – Mostar.

Suša

Promjena rasporeda padavina tokom godine (a naročito smanjenje količine u sezoni ljeto) uz porast temperature vazduha jedan je od ključnih faktora sve češće i intenzivnije pojave i suša u BiH (Treći nacionalni izvještaj BiH i Drugi dvogodišnji izvještaj o emisiji stakleničkih plinova BiH u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, 2016).

Tokom posljednjih decenija BiH je doživjela nekoliko sušnih godina: 2000, 2003, 2007, 2011, 2015. i 2018. godina. Ove suše su prouzrokovale veoma ozbiljne posljedice, pa tako suša iz avgusta 2000.

godine je bila najgora u posljednjih 120 godina, oko 60 % poljoprivredne proizvodnje bilo pogođeno ovom sušom. Tokom ljeta 2003. godine, neke regije BiH su pogođene sušom koja je u konačnici uzrokovala više od 2000 miliona evra štete u poljoprivredi i na neki način pogodila blizu 200.000 ljudi. U ljeto 2007. godine, ekstremno visoke temperature i nedostatak padavina uništili su više od 40 % poljoprivredne proizvodnje BiH i izazvale šumske požare koji su se raširili na oko 250 ha površine (Čadro, 2019; Hadžić et al., 2013; Strambo et al., 2021). Deficit vlage u zemljištu pokazuje trend rasta. Godišnje potrebe za vodom za navodnjavanje u južnom i centralnom dijelu BiH, u odnosu na period do 1991. godine, povećane su za 430 m³/ha (Čadro et al., 2016). Čadro et al. (2018) utvrdili su trend povećanja manjka vode u tlu u Sarajevu (0,485 mm godišnje).

U Sarajevu je najveći deficit vlage u zemljištu zabilježen 2002. - 2003. i 2015. godine, dok je najniži prosječni koeficijent suše utvrđen 2000. i 2012. godine (Miseckaite et al., 2018). Rezultati testova za kritični mjesečni manjak vode prikazani su u tabeli 4.16. Istraživanja su pokazala da izražena promjena godišnjeg rasporeda padavina uz povišenu temperaturu predstavlja jedan od ključnih faktora koji uzrokuje sve češće i intenzivnije pojave suša i poplava, posebno u mediteranskom regionu BiH - tj. u slivu rijeka Neretve i Trebišnjice (Ljuša et al., 2020).

Kao posljedica povećanja temperature i smanjenja padavina dolazi do trenda deficita ili manjka vode u tlu kako za pojedine regione tako i prosječno za prostor BiH, u periodu 1961.-2016. godine na 108 meteoroloških stanica širom BiH (Čadro, 2019).

Tabela 4.16 Rezultati statističkih testova za kritični mjesečni manjak vode u tlu za cijelu BiH i određene regione (Čadro, 2019)

Region		Prosjek	STD	CV	R	R ²	b
BiH	–	45	26,24	58,40	0,3268	0,1068	0,5258
Mostar	Jug	113	42,23	37,46	0,0695	0,0048	0,1801
Zenica	Centar	50	40,18	79,84	0,2339	0,0547	0,5765
Bihać	Zapad	26	32,68	123,34	0,3399	0,1156	0,6445
Banja Luka	Sjever	41	41,49	101,94	0,3384	0,1146	0,8611
Bijeljina	Sjeveroistok	43	34,65	80,33	0,0241	0,0006	0,0486

Napomena: STD – Standardna devijacija; CV – Koeficijent varijacije.

Jug BiH ima najveće potrebe za navodnjavanjem. S druge strane, na području ostalog dijela BiH, a posebno na zapadu (Bihać) i sjeveru (Banjaluka) variranja između godina su jako visoka (CV = 101,94-123,34%), javlja se česta smjena sušnih i vlažnih godina. U periodu 1961-2010. godine najduža suša na području Sarajeva zabilježena je tokom hidrološke 1989/1990. godine.

Najveća magnituda suše utvrđena je tokom hidrološke 1995/1996 godine. Autori (Čadro et al., 2017) su korišćenjem standardizovanog indeksa padavina i evapotranspiracije (SPEI) utvrdili da jačina, magnituda i trajanje perioda suše u BiH variraju u zavisnosti od lokacije i vremenske skale na kojoj se suša analizira.

Poplave

Zbog povećanog intenziteta padavina i njihove sve veće varijabilnosti, kao i zbog povećanog udjela jakih kiša u ukupnoj količini padavina, u BiH povećan je rizik od poplava, naročito u sjeveroistočnom dijelu teritorije, gdje su u maju 2014. godine zabilježene katastrofalne poplave (UNDP, 2016). Na većini lokacija u BiH nije došlo do velike promjene u godišnjoj sumi padavina (Vučijak et al., 2014; Popov, 2020; Popov et al., 2019b; Popov, 2019), međutim promjene su evidentne u njihovom

rasporedu tokom godine. Posebno se ističe veća količina padavina tokom januara i septembra (Vučijak et al., 2014).

U istraživanju Čadro (2019) koje je rađeno na podacima sa 108 meteoroloških stanica u BiH, poređenjem perioda klimatske normale 1961-1990. i 1991-2016. godine utvrđen je porast količine padavina na godišnjem nivou od 50 mm, sa najizraženijim porastom u septembru i oktobru. Promijenili su se i povratni periodi vjerovatnoće pojave poplava. Na primjer, vjerovatnoća pojave poplava na vodomjernoj stanici Maglaj pokazuje da poplava iz maja 2014. godine u periodu 1961-1990. godine ima više nego hiljadugodišnji povratni period, a u periodu 1961.-2014. godine, vjerovatnoća njene pojave ima znatno kraći povratni period od nešto više od sto godina (Drugi nacionalni izvještaj BiH u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija, 2013).

Velike poplave u BiH dogodile su se 2004, 2006, 2009, 2010. i 2014. godine (Čaušević et al., 2020). Žurovec et al. (2015) navode podatke o štetama koje su prouzrokovale poplave iz 2004. godine koje su pogodile preko 300.000 ljudi u 48 opština i uništile 20.000 ha poljoprivrednog zemljišta. Najrazornije poplave dogodile su se 2014. godine. U dokumentu BiH utjecaj i rizici klimatskih promjena definisana su područja koja su najčešće izložena poplavama. U dokumentu Procjena rizika od poplava i klizišta za stambeni sektor u BiH (Institut za hidrotehniku Sarajevo, 2015) kao značajno ugroženo od poplava identifikovano je 131 poplavno područje u BiH (u ukupno 71 opštini). Ukupna površina pod kategorijom rizika od poplava i klizišta u BiH iznosi 210 425 ha, dok ukupna površina područja 4. kategorije, koja predstavljaju područja najvećeg rizika ili najranjivija područja, obuhvataju oko 105.000 ha. Ukupna površina koja je izložena izrazito visokom riziku od poplava (kategorija 4) iznosi 97 391 ha. U tim područjima živi 283.777 stanovnika.

Požari

Prema podacima Statističkog godišnjaka/ljetopisa FBiH, 2000-2019 i Statističkog godišnjaka RS, 2010-2020, u periodu od 2000-2019. godine u šumskim požarima u BiH u potpunosti je ili djelimično izgorilo oko 13.500 ha šuma godišnje (Slika 4.10). Veličina opožarene površine u BiH je bila veća u sušnim godinama u kojima su zabilježeni i snažni toplotni talasi. Popov et al. (2019) utvrdili su da je u periodu 1998.-2016. godine u RS prisutan trend porasta ukupnih opožarenih šumskih površina.

Ovisno o klasi šumskog zemljišnog pokrivača, vremenskim prilikama i brzini gašenja, šumski požar može blago ili potpuno razoriti ekosistem. Najmanje su štetni prizemni požari koji zahvaćaju listinac i ostatke zeljaste vegetacije dok su najštetniji visoki požari pri kojim u većoj ili manjoj mjeri izgore šumski ekosistemi u cjelini. Preko 95% šumskih požara u BiH uzrokuje čovjek, namjernim paljenjem ili nemarom. Prema njihovoj dinamici tokom godine, šumski požari se najčešće pojavljuju u proljeće, kao posljedica radova u polju, i ljeto uslijed visokih temperatura i suše (Usčuplić, 2001).

Šumski požari u BiH se javljaju svake godine, zbog čega CORINE podaci o spaljenim područjima nisu dovoljno informativni. U tu svrhu bolji uvid daju evidencije statističkih servisa u BiH, koji u svojim godišnjacima i posebnim tabelarnim prikazima iskazuju podatke o: broju šumskih požara, njihovom razvojnom tipu, opožarenoj površini i materijalnoj šteti koju su uzrokovali. Osim ovih, vrijedne informacije o šumskim požarima sadržane su bazama podataka i izvještajima Evropskog informacionog sistema o šumskim požarima (EFFIS), koji je od 2015. godine postao jedna od komponenti Službi za upravljanje vanrednim situacijama u programu EU Copernicus. Globalni

informacioni sistem o šumskim požarima (GWIS) ima za cilj skupljanje podataka na regionalnom i nacionalnom nivou, te služi kao alat za podršku operativnom upravljanju požarima.

Prema statističkim godišnjacima entiteta, prosječna godišnja šteta koju su prčinili šumski požari iznosila je oko 144.000 m³ krupnog drveta, od čega u FBiH oko 104.500 m³ i RS oko 39.500 m³ (Statistički godišnjak/ljetopis FBiH, 2000-2019, RS, 2010-2020).

Pri sagledavanju ukupnih šteta nastalih šumskim požarom analizira se veći broj faktora i funkcija ekosistema, a štete se iskazuju kao direktne i indirektne. Direktne štete obuhvataju gubitak drveta i ostalih proizvoda šume, troškove gašenja te troškove sanacije i rekultivacije požarišta, dok indirektne štete obuhvataju negativan uticaj požara na koristi od prirode i štete na okolišu.

Analiziraju se i: proizvodne funkcije, turističko-rekreacione funkcije, štete u lovnom gospodarstvu, štete uslijed uništavanja tla (regulacija vodnog režima i sprečavanje erozije), štete od emisije ugljika i štete uslijed gubitka biodiverziteta (Pettenella et al., 2008). Prema modificiranoj metodici (Delić et al., 2013), dobijene ukupne vrijednosti štete su veće za oko 11 puta u poređenju sa štetama iskazanim u registrima šumskih požara. Jedinstvena metodika prikupljanja informacija o šumskim požarima i sveobuhvatna procjena štete koju oni uzrokuju osnova je za realnije sagledavanje njihove štetnosti.

Drašković et al. (2020) su analizirali pojavu požara u BiH u periodu 2000-2018. godine na osnovu CORINE Land Cover, EFFIS i GWIS baze podataka. U navedenom periodu zabilježeno je 120 požara koji su zahvatili površinu od 12.087 ha. Svi veći požari zabilježeni su na jugu države u regionu Hercegovine, poznatom po mediteranskoj klimi s visokim temperaturama vazduha i malo padavina tokom ljeta. Najugroženije zone su na širem području grada Trebinje i Hercegovačko-neretvanskog kantona.



Slika 4.10 Šumski požari na području Hercegovine (Foto: A. Macanović)

Udari vjetra

Broj zabilježenih olujnih vjetrova značajno je porastao tokom posljednjih decenija. Trenutna generacija klimatskih modela još ne može pouzdano da prikaže moguće promjena vjetra u budućnosti zbog njegove velike dinamike. Tokom posljednje dvije decenije uočen je trend porasta intenziteta i frekvencije maksimalnog udara vjetra u BiH.

Najveći udari vjetra zabilježeni su u planinskom dijelu - na Bjelašnici je maksimalan udar iznosio čak 60 m/s (216 km/h), a zabilježen je u decembru iz pravca jug–jugozapad. Maksimalni udari vjetra preko 30 m/s zabilježeni su i na području Hercegovine (Mostar i Trebinje), te na sjeveru (Banja Luka i Bihać).

Maksimalni udari vjetra u Sarajevu iznosili su 26,2 m/s ili 95 km/h. U dokumentu Procjena ugroženosti BiH od prirodnih ili drugih nesreća data je analiza jakog i olujnog vjetra izvršena na osnovu podataka sa meteoroloških stanica u BiH na kojima se vrše mjerenja brzine i smjera vjetra kao i za koje postoje procijenjeni podaci o jačini vjetra (prema stepenima Boforove skale 0–12Bf) (Vijeće ministara BiH, 2011).

Godišnji broj dana sa olujnim vjetrom i maksimalne brzine vjetra u periodu 1961-1990. godine na pojedinim stanicama u BiH prikazani su u tabeli 4.17.

U BiH potpuno nedostaju istraživanja koja dokumentuju promjene i dugoročne trendove jačine i učestalosti pojave olujnih vjetrova. Značajan dio znanja o promjenama frekvencije i intenziteta olujnih vjetrova bazira se na međunarodno objavljenim rezultatima na globalnom ili evropskom nivou. Nedostaju i istraživanja koja dokumentuju promjene uticaja olujnih vjetrova na prirodne sisteme (vjetrolomi, vjetroizvale itd).

Tabela 4.17 Godišnji broj dana sa olujnim vjetrom i maksimalne brzine vjetra u periodu 1961-1990. godine (Vijeće ministara BiH, 2011)

Meteor. stanica	Godišnji broj dana sa vjetrom > 8 Bofora		Meteor. stanica	Godišnji broj dana sa vjetrom > 8 Bofora		Met. stanica	Godišnji broj dana sa vjetrom > 8 Bofora	
	Maks. brzine vjetra (m/s)	Maks. brzine vjetra (m/s)		Maks. brzine vjetra (m/s)	Maks. brzine vjetra (m/s)			
Bihać	20,9	34,4	Bijeljina	1,4	19,0	Ivan Sedlo	37,8	38,5
Sanski Most	6,8	29,2	Bugojno	9,8	29,6	Livno	31,3	37,4
Banjaluka	3,7	32,8	Drvar	25,4	29,2	Čemerno	24,1	41,4
Doboj	1,4	32,0	Jajce	4,2	30,5	Bileća	7,9	33,0
Tuzla	0,6	28,0	Sarajevo Bjelave	7,0	29,8	Mostar	42,8	44,2
Zenica	1,8	30,1	Sokolac	6,3	33,0	Trebinje	5,0	-

Nedostaci u znanju:

- Značajan dio znanja o promjenama učestalosti, intenziteta, prostornog obuhvata i/ili trajanja ekstremnih događaja u BiH bazira se na međunarodno objavljenim rezultatima (na globalnim trendovima ili trendovima registrovanim u Evropi) sa samo pojedinačnim i sporadičnim istraživanjima za teritoriju BiH.
- U BiH potpuno nedostaju istraživanja koja će dokumentovati obrasce promjene jačine i učestalosti pojave olujnih vjetrova i njihovog uticaja na ekosisteme.

Ključni nalazi:

- Klimatske promjene dovode do promjene učestalosti, intenziteta, prostornog obuhvata i/ili trajanja vremenskih i klimatskih ekstremnih događaja, poput toplih talasa, suše, poplava, požara i olujnih udara vjetra u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Svi indeksi ekstremnih temperatura zasnovani na apsolutnim vrijednostima, te indeksi topli dani, tople noći, dužina trajanja toplih talasa, ljetnji dani, tropski dani, tropske noći bilježe izražene pozitivne trendove u BiH, dok hladni indeksi (hladni dani, hladne noći, dužina trajanja hladnih talasa, ledeni dani, mrazni dani) bilježe negativne trendove (dobro utvrđeno).
- Promjena rasporeda padavina tokom godine (naročito opadajući trend u sezoni ljeto) uz porast temperature vazduha ključni su faktori sve češće pojave suša u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Savremene trendove mnogih ekstremnih događaja teško je procijeniti zbog nedostatka dugoročno organizovanih istraživanja (monitoringa) (dobro utvrđeno).

4.2.5.2.2. Trendovi u koncentraciji atmosferskog CO₂**Autori teksta: Tatjana Popov, Goran Trbić, Sabrija Čadro**

Podaci o emisijama u BiH dati su u tri do sada usvojene nacionalne komunikacije BiH u skladu sa okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (Avdić et al., 2013; Oprašić et al., 2016; Vukmir et al., 2009). U BiH su emisije u 1990. godini iznosile 34 040 Gg CO_{2ekv}.

Emisije su značajno smanjene tokom ratnog perioda 1992.-1995. godine (u industrijskom sektoru za više od 80 %, a u sektoru poljoprivrede 50 %) da bi nakon njegovog završetka počele da rastu, ali još nisu dostigle nivo iz 1990. godine. Najveće emisije nakon 1990. godine zabilježene su u 2011. godini (28107 Gg CO_{2ekv}, oko 83% emisija iz 1990. godine).

Nedostaci u znanju:

- Nepoznanica je koji će se scenario promjena koncentracije atmosferskog CO₂ do kraja 21. vijeka ostvariti. Iako svi scenariji zajedničkog društveno-ekonomskog puta pokazuju da će koncentracije CO₂ nastaviti da rastu do kraja vijeka, od intenziteta promjena zavisice uticaj na prirodne ekosisteme.

Ključni nalazi:

- Koncentracija CO₂ kontinuirano se povećava od početka industrijske revolucije, a porast je naročito strm posljednjih decenija. Danas se bilježe rekordno visoke koncentracije koje nisu zabilježene u najmanje posljednjih 800.000 godina (dobro utvrđeno).
- Svi scenariji zajedničkog društveno-ekonomskog puta, pokazuju da će koncentracije CO₂ nastaviti da rastu do kraja 21. vijeka (dobro utvrđeno).

4.2.6. Opšta procjena efekata i trendova direktnih pritisaka**Autori teksta: Josip Jurković i Sandra Kobajica**

Literaturni izvori ukazuju da je biodiverzitet BiH na različitim nivoima ugrožen brojnim prijetnjama. Globalne promjene, prekomjerna sječa šume, intenzivna erozija tla, gubitak poljoprivrednog i šumskog zemljišta, eutrofikacija voda, kontaminacija svih sfera života, prekomjerna eksploatacija bioloških resursa, neodrživa eksploatacija vodnih i mineralnih resursa, svakodnevno utiču na sve izraženiju ugroženost biodiverziteta (Redžić, 2012). Na nivou genetskog i specijskog diverziteta značajni direktni pritisci su degradacija i destrukcija šumskih ekosistema, kao i neodrživo prikupljanje ekonomski značajnih vrsta čime se nepovratno gubi genetički materijal i uništava biološka raznolikost flore. Direktni pritisak na biološku raznolikost faune u prvom redu predstavlja lov i krivolov, čime se uništavaju izvori genetičkog materijala i smanjuje biološka raznolikost (Barudanović et al., 2019).

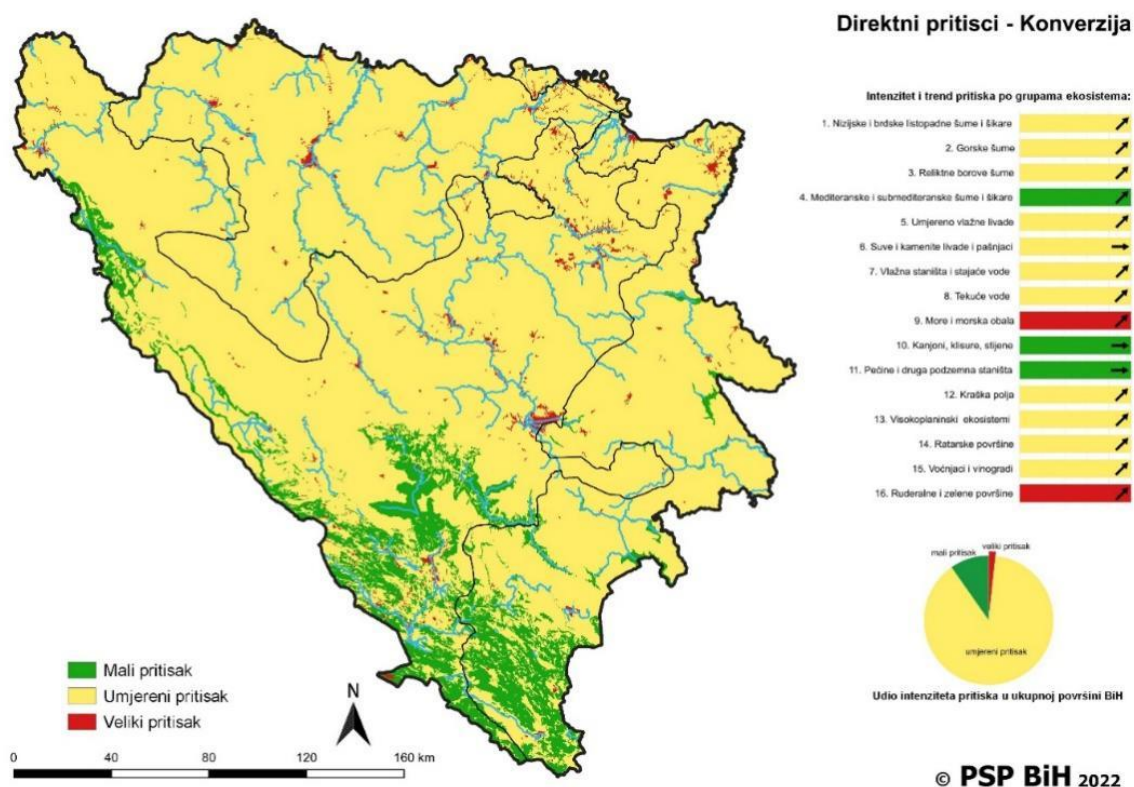
Konverzija staništa

U Četvrtom izvještaju prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti (Četvrti izvještaj prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti, 2010) ističe se da su konverzija staništa, uz prekomjerno iskorištavanje resursa i zagađenje, najintenzivniji oblici pritisaka na biodiverzitet u BiH. U skupini ekosistema koji se nalaze u intenzivnim procesima konverzija staništa nalazi se većina ekosistema koje pripadaju specifičnim krajolicima BiH, poput: ekosistema pretplaninske tratine na karbonatnim i pretplaninske tratine na kiselim zemljištima, livada na kraškim poljima, submediteranskih stjenovitih-tratina i kraških područja, bara i močvara, slatkih voda, polidominantnih refugijalnih zajednica, endemskih borovih šuma, itd.

U istraživanju Barudanović et al. (2023) ističe se da lokalno stanovništvo prepoznaje problem gubitka prirodnih staništa u BiH, i to na primjer kroz: zarastanje livada i pašnjaka usljed redukcije stočnog fonda i napuštanja ruralnih područja, gradnju infrastruktura na poljoprivrednom i šumskom zemljištu, nestanak vodenih tokova, drastične promjene u fauni riba itd.

Pritisци koji dolaze kroz konverziju staništa u BiH, prema rezultatima istraživanja koje su proveli Stupar et al. (2022), imaju umjeren intenzitet za većinu kategorija ekosistema (Slika 4.11). Od toga odstupaju jedino mora i morska obala, te ekosistemi koji pripadaju ruderalnim i zelenim površinama (veliki intenzitet), što se može pripisati prisutnim i primjetnim promjenama namjene i korištenja.

S druge strane, ocijenjeno je da je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, ekosistemima kanjona, klisura i stijena, te ekosistemima mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara, intenzitet pritiska kroz konverziju staništa mali. Takođe, ocijenjeno je da u skoro svim ekosistemima ovaj tip pritiska ima rastući trend. Za period 2000.-2018. jasno je vidljiv rastući trend konverzije staništa i na osnovu provedenih istraživanja od strane različitih autora (Čustović et al., 2008, 2014; Drašković et al., 2020; Ljuša & Čustović, 2018). Izuzetak su ekosistemi suvih i kamenitih livada, kanjona, klisura i stijena, te pećina i drugih podzemnih staništa u kojima je konstatovano da trend pritiska nema promjena.



Slika 4.11 Konverzija staništa kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

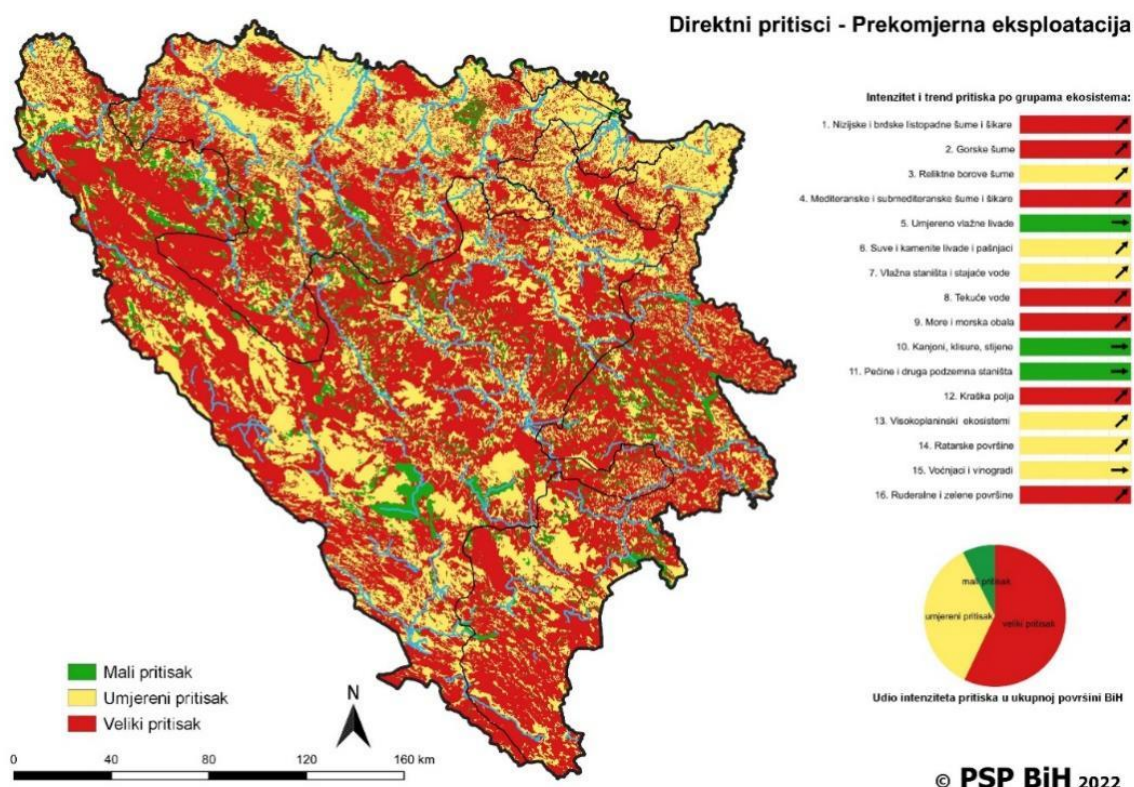
Prekomjerno iskorištavanje resursa

Prekomjerno iskorištavanje resursa prevladava u najproduktivnijim ekosistemima BiH koji se nalaze u lako pristupačnim krajolicima (Redžić et al., 2008). Prekomjernim iskorištavanjem su pogođeni sljedeći resursi i usluge: ekosistemi hrastovih šuma u kontinentalnim krajolicima, panonskih hrastovih šuma, gorskih bukovo-jelovih šuma, gorskih listopadnih šuma, obradivog zemljišta, slatkih voda, itd. Potreba za korištenjem prirodnih resursa u BiH pojačana je i zbog povećanja pritiska od urbanog proširivanja i degradacije prostora (Barudanović et al., 2019).

Veliki intenzitet pritiska rastućeg trenda kroz prekomjerno iskorištavanje resursa u BiH je u istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022) identifikovan u svim šumskim ekosistemima (osim reliktnih borovih šuma u kojima je pritisak srednjeg intenziteta sa rastućim trendom), ekosistemima tekućih voda, mora i morskih obala, kraških polja i ruderalnih i zelenih površina što je u skladu sa globalnim procjenama (MEA, 2005a) (Slika 4.12).

Rastući trend iskorištavanja šumskih resursa je evidentiran i u različitim istraživanjima (Begović, 1980; USAID, 2012). Osim prekomjernog iskorištavanja šumskih resursa Barudanović et al. (Barudanović et al., 2023) ističu i problematiku korištenja vodnih resursa na području sjeverne, istočne i centralne BiH, i to kroz navode o kaptiranju brojnih izvora za potrebe stalnih i privremenih naselja, kaptiranja vode za privatne bazene itd.

Nadalje, Stupar et al. (2022) navode da je mali intenzitet pritiska sa stabilnim trendom identifikovan u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, ekosistemima kanjona, klisura i stijena te ekosistemima umjereno vlažnih livada. U ostalim ekosistemima (suve i kamenite livade i pašnjaci, vlažna staništa i stajaće vode, visokoplaninski ekosistemi, ratarske površine, voćnjaci i vinogradi) identifikovan je pritisak srednjeg intenziteta uglavnom rastućeg trenda.



Slika 4.12 Prekomjerno iskorištavanje resursa kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

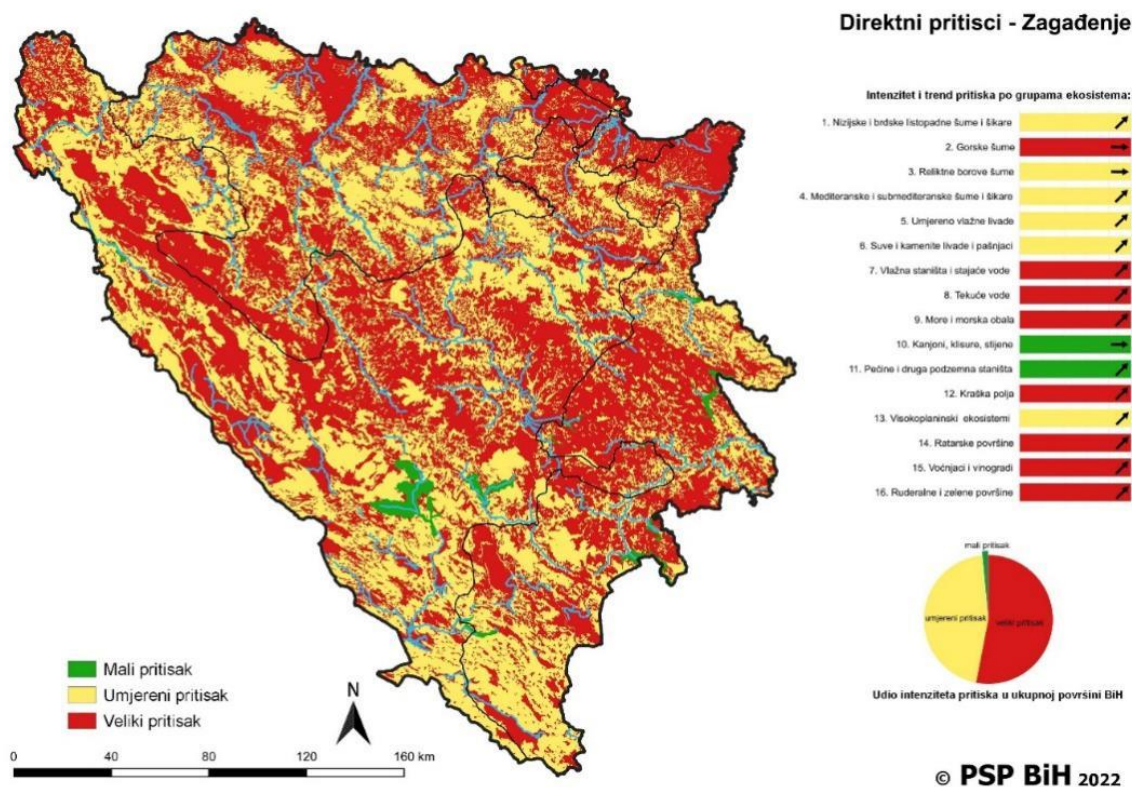
Zagađenje

Zagađenje je veoma prisutna vrsta pritiska u krajolicima i ekosistemima u blizini i oko ljudskih naselja. U najvećoj mjeri su pogođeni: ekosistemi higrofilnih šuma sa johom, mezofilnih livada u kontinentalnim ravnicama, higrofilnih livada u panonskim krajolicima, slankastih voda,

submediteranskih stjenovitih tratina i kraških područja, pojasa morskog priobalja, slatkih voda, obalnih područja slatkih voda, ekosistema u urbanim i ruralnim područjima i ekosistema nitrificiranih staništa.

Prema rezultatima istraživanja koje su proveli Stupar et al. (2022) zagađenje u BiH ima veliki intenzitet i rastući trend u poljoprivrednim i urbanim ekosistemima (ratarske površine, voćnjaci i vinogradi, ruderalne i zelene površine), kraškim poljima, ekosistemima tekućih voda, mora i morskih obala, vlažnih staništa i stajaćih voda te u gorskim šumama (stabilan trend) (Slika 4.13).

Pritisak slabog intenziteta je konstatovan u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, kao i u ekosistemima kanjona, klisura i stijena, dok je u ostalim grupama ekosistema (nizijske i brdske listopadne šume i šikare, reliktno borove šume, mediteranske i submediteranske šume i šikare, umjereno vlažne livade, suve i kamenite livade i pašnjaci, visokoplaninski ekosistemi) konstatovan pritisak srednjeg intenziteta uglavnom rastućeg trenda.



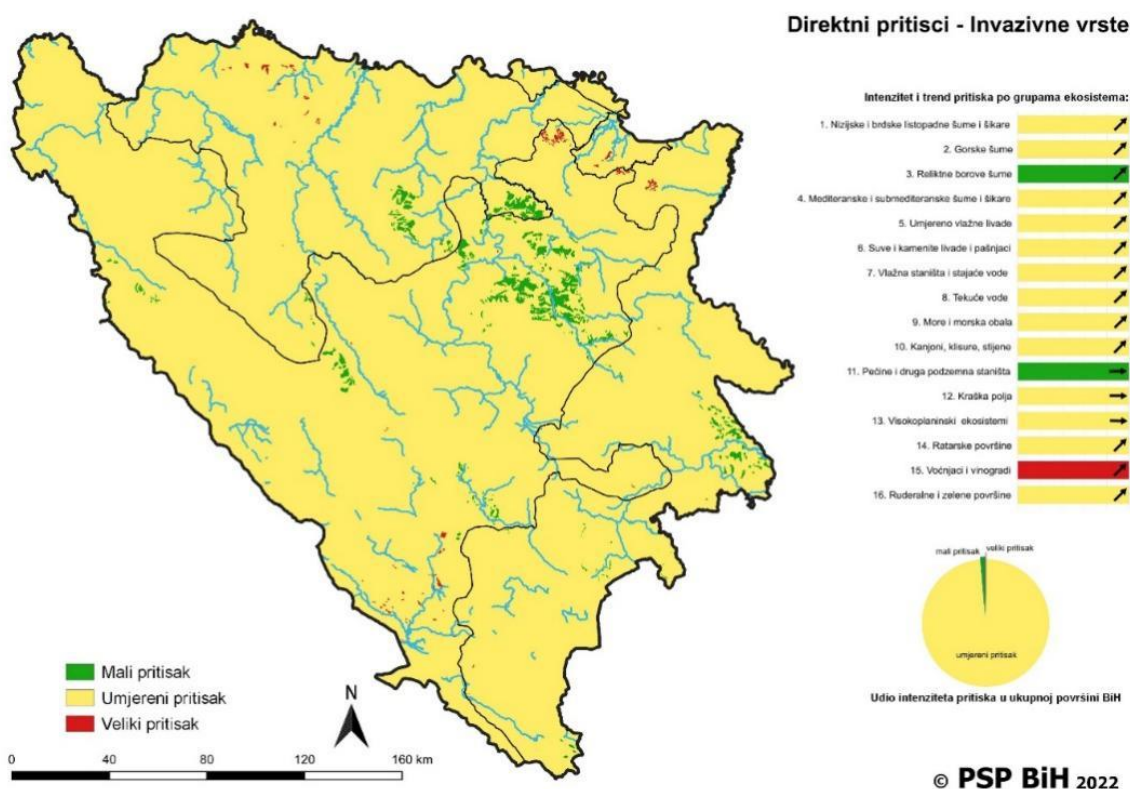
Slika 4.13 Zagađenje kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

Invazivne vrste

U Prvom nacionalnom izvještaju BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti, (2009) po prvi put su identifikovane poznate biljne i životinjske invazivne vrste na području BiH. Dostupni podaci ukazuju na to da je u BiH prisutno na desetke invazivnih vrsta, ali nedostaju detaljni podaci o njihovom broju i distribuciji (Peti nacionalni izvještaj prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti, 2014).

U istraživanju koje su proveli Barudanović et al. (2023) invazivne vrste su prepoznate u podjednakoj mjeri sa ostalim direktnim pritiscima. Najčešće su pominjani izazovi vezani za širenje ambrozije, pajasena, invazivnih vrsta riba i insekata koji nisu ranije bili poznati u lokalnim sredinama.

U istraživanju Stupar et al. (2022) invazivne vrste su u BiH identifikovane kao pritisak koji ima veliki intenzitet samo u voćnjacima i vinogradima (Slika 4.14). Intenzitet pritiska je mali u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa i reliktnim borovim šumama, dok je u drugim grupama ekosistema pritisak srednjeg intenziteta i uglavnom rastućeg trenda.



Slika 4.14 Invazivne vrste kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

Klimatske promjene

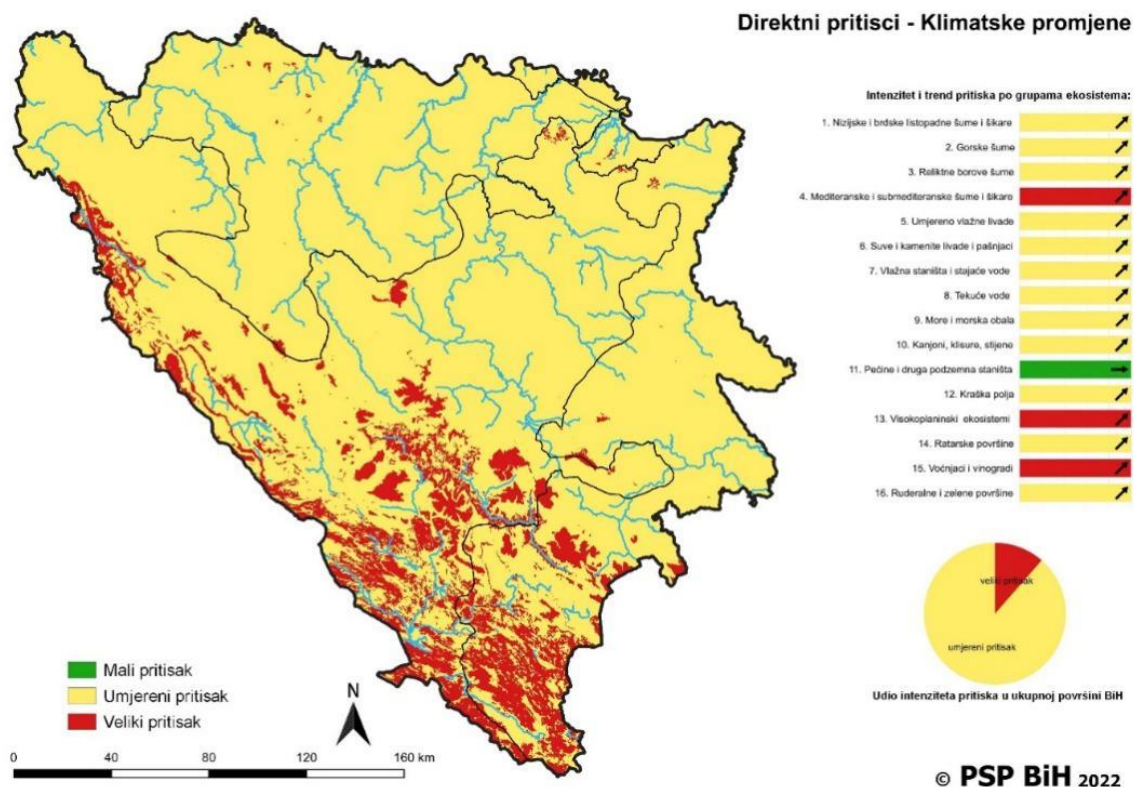
Posljedice globalnih klimatskih promjena očekuju se posvuda u nacionalnim razmjerima. Najviše pogođeni, ujedno i najosjetljiviji ekosistemi, mogli bi biti oni koji pripadaju skupini specifičnih pejzaža BiH (visokoplaninski pejzaži, gorski pejzaži, reliktno-refugijalni pejzaži te kraška poljima s pripadajućim močvarnim područjima) (Barudanović et al., 2019).

Prema rezultatima istraživanja koje su proveli Stupar et al. (2022), klimatske promjene su u BiH identifikovane kao pritisak velikog intenziteta i rastućeg trenda u voćnjacima i vinogradima, visokoplaninskim ekosistemima i u mediteranskim i submediteranskim šumama i šikarama, pritisak malog intenziteta u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, dok je u ostalim grupama ekosistema identifikovan rastući pritisak srednjeg intenziteta (Slika 4.15).

Istraživanje koje su u lokalnim zajednicama u BiH proveli Barudanović et al. (2023) pokazalo je da se promjene i smanjenje biljnih resursa u prirodi prvenstveno dovode u vezu sa klimatskim promjenama. Posebno su česta tema na području sjeverne (sjeveroistočne) BiH, gdje stanovništvo

intenzivno osjeća i navodi promijenjeno stanje klime i suše. Požari, naročito šumski su posljedica suša i promjene klime u južnom području BiH (Barudanović et al., 2023).

Očekuje se da će negativni uticaji klimatskih promjena na biološku raznolikost i osjetljive ekosisteme u BiH do 2030. godine dovesti do gubitka postojećih staništa, fragmentacije staništa, istrebljenja vrsta kao i rapidne promjene temperature i/ili količine padavina, koje utiču na funkcije ekosistema (Strategije prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja BiH za period 2020-2030, 2020).



Slika 4.15 Klimatske promjene kao direktan pritisak na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

4.3. INDIRECTNI PRITISCI NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST I KORISTI OD PRIRODE

Autor teksta: Sandra Kobajica

U literaturi su prisutne različite konceptualizacije pojma indirektnih pritisaka. Zajedničko im je to što indirektni pritisci (osnovne pokretače ili uzroke) smatraju društvenim uzrocima direktnih pritisaka. Ova sekcija će utvrditi koji to društveni pritisci i na koji način indirektno utiču na stanje i trendove prirode i prirodnih resursa u BiH. Ovi pritisci uporište pronalaze u procesu produžene tranzicije, a iskazuju se kroz otežanu komunikaciju između stubova vlasti na složenoj političkoj horizontali i vertikali, neadekvatno usvajanje i upravljanje promjenama, otpore prema novim načinima djelovanja, način i stepen primjene prava, način korištenja prirodnih resursa, demografske promjene, kvalitet obrazovnog sistema, kao i druge socio-ekonomske karakteristike države i društva.

4.3.1. Metodološki pristup u identifikaciji glavnih grupa indirektnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH

Slika 4.16 prikazuje glavne grupe indirektnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode u BiH koje će biti obuhvaćene ovom sekcijom. Ona upućuje i na potkategorije unutar identifikovanih grupa pritisaka koje će u nastavku biti detaljno analizirane.

Institucionalni pritisci	Ekonomski pritisci	Demografski pritisci	Kulturalni i religijski pritisci	Naučni i tehnološki pritisci
Pravno i institucionalno uređenje; Kapacitiranost; Politička volja za očuvanje prirode; Konflikt interesa sa politikama drugih sektora	Ekonomsko stanje društva; Sticanje i korištenje dobiti od upotrebe šumskih, vodnih i poljoprivrednih resursa	Trendovi stanovništva; Gustoća naseljenosti; Starenje stanovništva; Migracijski tokovi	Svijest i znanje o prirodi; Globalizacijski procesi; Vjerovanja, uvjerenja i norme; Mediji	Korištenje novih tehnologija; Stanje i korištenje naučnih podataka; Brojnost naučnog kadra, istraživanja i inovacije

Slika 4.16 Kategorizacija indirektnih pritisaka

Pod institucionalnim indirektnim pritiscima u podsekciji 4.3.3. analiziraće se podaci o uticaju pravnog i institucionalnog uređenja na stanje biodiverziteta i koristi od prirode. Razmotriće se pozicija biodiverziteta i koristi od prirode u postojećem pravnom sistemu, kapacitiranost javnog sektora, politička volja za očuvanjem prirode, konflikt interesa sa politikama drugih sektora itd.

U podsekciji 3.4.5. razmotriće se ekonomsko stanje društva kao pokretač gubitka biodiverziteta. Analizirat će se pojave povezane sa sticanjem i korištenjem dobiti od upotrebe resursa: šuma, voda, poljoprivredno zemljište.

Podsekcija 4.3.6. obuhvata demografske aspekte društva kao indirektni pritisak na biodiverzitet. U tom pogledu biće obuhvaćena pitanja kao što su broj i gustoća stanovništva, starenje stanovništva, migracijski tokovi kao i urbanizacija.

U podsekciji 4.3.7. biće analizirani kulturalni i religijski indirektni pritisci na prirodu i koristi od prirode. Obradit će se teme koje se tiču obrazovanja za zaštitu okoliša, svijesti ljudi o vrijednostima biološke raznolikosti kao i održivom korištenju i upravljanju prirodnim resursima, uticaja globalizacijskih procesa na životne stilove i potrošnju građana, uključujući mogućnosti oblikovanja mišljenja javnog mnijenja po osnovu medijskih sadržaja.

Pod naučnim i tehnološkim indirektnim pritiscima u podsekciji 4.3.8. analizirati će se podaci o upotrebi savremenih tehnoloških dostignuća, aplikativnosti naučnih otkrića u inovativne tehnologije, finansiranju istraživanja u oblasti životne sredine, brojnosti naučnih radnika i istraživača i drugim aspektima veze između rada naučne zajednice i stanja biodiverziteta.

Uvažavajući specifičnost razvoja države i društva u poslijeratnom periodu, u okviru posebne podsekcije pažnja će biti posvećena radikalnim promjenama u političkom, ekonomskom i društvenom kontekstu kao pokretačima promjena. Ova sekcija će analizirati uticaj procesa tranzicije kao indirektnog pritiska na biodiverzitet i koristi od prirode.

Na početku sekcije o indirektnim pritiscima biće predstavljeni unutardržavni i regionalni tokovi (podsekcija 4.3.2). U tom pogledu u fokusu analize biće trgovina poljoprivrednim proizvodima, ribom i drvom, što predstavlja vid prisvajanja neto primarne produktivnosti. Imajući u vidu da takvi tokovi (uvoz i izvoz) mogu imati uticaj na ekosisteme iz kojih se izvozi opravdano su ocijenjeni kao relevantni.

4.3.2. Unutardržavni i regionalni tokovi

Autori teksta: Amra Čaušević i Amra Banda

Trgovina poljoprivredno-prehrambenim proizvodima predstavlja značajan udio ukupne vanjskotrgovinske razmjene BiH. Karakterizira ju relativno visoka uvozna ovisnost, skromna vrijednost izvoza i stalno prisutan deficit. EU je najznačajniji partner BiH u razmjeni poljoprivredno-prehrambenim proizvodima (MVTEO, 2018).

Kao odraz cjelokupnog stanja u poljoprivredi BiH koje se ogleda u nedovoljno razvijenim kapacitetima za proizvodnju poljoprivrednih proizvoda i niske konkurentnosti domaće proizvodnje na stranom tržištu, već duži niz godina se bilježi deficit u trgovinskoj razmjeni poljoprivrednim proizvodima (MVTEO, 2018). Izvoz poljoprivredno-prehrambenih proizvoda iz BiH dominantno je orijentiran na nekoliko grupa proizvoda, koji zauzimaju oko 2/3 ukupnog izvoza.

Najznačajniji proizvodi koji su zastupljeni u izvozu su masti i ulja, voće, mlijeko i mliječni proizvodi, šećer i proizvodi na bazi šećera, proizvodi na bazi žitarica i brašna, voda, povrće, proizvodi mlinske industrije i meso. Niska zastupljenost proizvoda animalnog porijekla u ukupnom izvozu poljoprivrede i prehrambene industrije ukazuje, između ostalog, i na visok nivo ekstenzivnosti poljoprivrede u BiH, odnosno na nepovoljnu proizvodnu strukturu i nisku zastupljenost proizvoda stočarstva u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Ipak, bez obzira na pozitivna kretanja u izvozu, osim izvoza konzumnog mlijeka i smrznute maline, BiH bilježi deficit u robnoj razmjeni svih drugih poljoprivrednih i prerađenih poljoprivrednih proizvoda (MVTEO, 2018).

Sektor akvakulture je najbrže rastući sektor poljoprivredne proizvodnje u FBiH. U poslijeratnom periodu ovaj sektor je porastao sa 3.000 t na 7.500 t konzumne ribe. Ipak, pod uticajem globalne krize, vremenskih uslova, porasta cijene riblje hrane i teškoća u naplati potraživanja, proizvodnja

ribe u FBiH je ušla u fazu stagnacije. FBiH ima 24 km morske obale i 1.400 ha morske površine. Iako je ovo mali prostor za uzgoj morskih proizvoda (ribe i školjke), on je nedovoljno iskorišten. Ulov morske i slatkovodne ribe je također gotovo zanemarljiv. Ribolov se obavlja neorganizovano i pojedinačno, a ulov se neregistrovano prodaje na lokalnom tržištu (Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2015).

Drvoprerađivačka industrija, kao jedan od najvažnijih i najkonkurentnijih sektora privrede u BiH, već godinama ostvaruje suficit u vanjskotrgovinskoj razmjeni. Struktura proizvodnje, prihoda i izvoza iz godine u godinu postaje sve povoljnija, sa većim udjelom proizvodnje u segmentima sa većom dodanom vrijednosti (namještaj i sjedala, drveni proizvodi i montažne kuće) (FAO, 2015b). Stanovništvo u BiH se tradicionalno bavi sakupljanjem samoniklog jestivog, ljekovitog i aromatičnog bilja, šumskih plodova i gljiva. Skupljanjem nedrvenih šumskih proizvoda ruralno stanovništvo u značajnom mjeri nadopunjuje svoje prihode. Procjenjuje se da se oko 100.000 ljudi u BiH bavi ovom aktivnošću (FARMA, 2010, citirano u (Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2015). Međutim, ne postoje pouzdani podaci koliko se njih bavi sakupljanjem za komercijalnu upotrebu i kolike su zapravo količine u komercijalnoj upotrebi (Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2017).

Imajući u vidu raspoloživost resursa u BiH, sektor poljoprivrede, ribarstva i šumarstva ima izuzetan značaj u stvaranju bruto domaćeg proizvoda, vrijednost izvoza, smanjenju nezaposlenosti, razvoju ruralnih područja i borbi protiv siromaštva. Ulogu navedenih sektora u ekonomskom i društvenom razvoju BiH neophodno je kontinuirano jačati i podsticati odgovarajućim mjerama (CEPOS - Centar za podršku održivom gazdovanju šumskim resursima, 2011).

Nedostaci u znanju:



- Nedostaju istraživanja uticaja unutardržavnih i regionalnih tokova na ekosisteme iz kojih se izvozi.

Ključni nalazi:



- Dostupni su pouzdani podaci o uvozu i izvozu poljoprivrednih proizvoda, ribe i drveta na državnom nivou. Međutim, evidentan je nedostatak aplikativnih istraživanja o uticaju unutardržavnih i regionalnih tokova na ekosisteme iz kojih se izvozi (dobro utvrđeno).

4.3.3. Institucionalni indirektni pritisci

Autori teksta: Sandra Kobajica, Muhamed Budimlić i Amina Nikolajev

Prema Općem okvirnom sporazumu za mir u BiH, odgovornost u oblasti okoliša imaju entitetske vlade i vlada BD BiH, koje su u periodu 2003.-2004. godine, usvojile setove okolinskih zakona. Kad je u pitanju biološka raznolikost jedan od temeljnih zakona je Zakon o zaštiti prirode. Iako je njegovo usvajanje bilo izuzetno značajno sa aspekta zaštite prirodnih dobara, stručna zajednica je ukazala na određene probleme u vezi s ovim zakonom u bosanskohercegovačkim prilikama, kao i na izuzetno složen proces implementacije njegovih temeljnih odredbi (Redžić et al., 2008). Pregled izvora ukazuje da su u implementaciji važećih zakona o zaštiti prirode prisutni različiti problemi trajnog karaktera: nerazvijena podzakonska regulativa, a samim tim i otežana primjena odredbi u praksi, nedostatak stručnih institucija na državnom i entitetskim nivoima, te nepostojanje krovnog zakona o upravljanju prirodom BiH sa ciljem i mehanizmima implementacije Konvencije o biološkoj raznolikosti na nacionalnom nivou.

Na normativnom nivou, osim navedenog, institucionalni indirektni pritisci na prirodu i koristi od prirode u BiH proizilaze iz: međusobne neusklađenosti Zakona o zaštiti prirode na nivou entiteta kao i onim na nivou BD BiH (horizontalna harmonizacija), neusklađenosti kantonalnih zakona sa zakonom FBiH (vertikalna harmonizacija), nepostojanja Zakona o šumama FBiH, nepotpune usklađenosti horizontalnog zakonodavstva sa evropskim zakonodavstvom za zaštitu okoliša i njegove nepotpune implementacije, slabe usklađenosti entitetskog i zakonodavstva BD BiH sa ratifikovanim međunarodnim sporazumima, sporog procesa usvajanja specifičnih strateških dokumenata posebno na državnom nivou (kao što je nova Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH), kao i na nižim upravnim nivoima (npr. Strategija zaštita životne sredine BD BiH), malog procenta proglašanih zaštićenih područja kao i nepostojanja planova upravljanja u pojedinim postojećim proglašenim zaštićenim područjima, te u konačnici činjenice da RAMSAR i IBA područja nisu priznata u entitetskim zakonima o zaštiti prirode (USAID, 2016, 2020a).

Finansiranje aktivnosti iz oblasti biološke raznolikosti sprovodi se na entitetskom, nivou BD BiH, te kantonalnim i lokalnim nivoima, s tim da ne postoji jedna zajednička baza podataka s prikazanim sredstvima koja se odvajaju za ovu namjenu. Kontinuiran nedostatak finansijskih sredstava kao i nedovoljni ljudski i tehnički kapaciteti u institucijama na svim nivoima onemogućavaju djelotvornu implementaciju propisa, uključujući provođenje naučno-istraživačkih i stručnih aktivnosti za zaštitu i očuvanje prirode (MVTEO, 2019; USAID, 2020).

Na nivou organizacije i funkcionisanja institucija indirektni pritisci proizilaze iz: nedostatka organizacione strukture i mehanizma koordinacije za efektivnu implementaciju međunarodnih sporazuma u oblasti okoliša, slabe i ograničene horizontalne i vertikalne međuinstitucionalne saradnje (podložne političkim promjenama), neodgovarajuće integracije pitanja vrijednosti biološke raznolikosti u sektorske i međusektorske politike i odsustva međusektorske koordinacije i saradnje, te nepostojanja stručnih institucija za zaštitu prirode (Slika 4.17) (npr. Zavoda za zaštitu prirode FBiH iako je propisan Zakonom o zaštiti prirode), uključujući upravljanje zaštićenim područjima prirode (USAID, 2020). Osim toga, nadležne institucije djeluju sa ograničenim ljudskim kapacitetima, kako u smislu broja zaposlenih u odnosu na obim posla, tako i u domenu stručnosti. Sve nivoe zakonodavne vlasti u BiH kontinuirano karakterizira nedovoljno demokratičan i transparentan sistem donošenja odluka o upotrebi prirodnih resursa i u njima sadržane biološke

raznolikosti (Redžić et al., 2008b). Različiti izvori pokazuju da se situacija u pogledu demokratije i transparentnosti u BiH bitno ne mijenja (Janković & Čelebić, 2020; Transparency International u BiH, 2022). Prema posljednjem objavljenom Indeksu demokratije u svijetu, BiH je zajedno sa Bjelorusijom najlošije pozicionirana država u Europi (The Economist Intelligence Unit, 2023). Ocjene ključnih pokazatelja demokratizacije (izborni proces i pluralizam, funkcionalnost vlasti, politička participacija, politička kultura i građanske slobode) BiH su svrstale u kategoriju država sa hibridnim režimom kojeg karakterizira proces nedovršene tranzicije iz autoritarnog sistema u demokratiju.



Slika 4.17 Uništavanje ekosistema planine Bitovnje vožnjom kvadova (Foto: A. Macanović)

U istraživanju lokalnih i tradicionalnih znanja i praksi u BiH ističe se postojanje neodrživih praksi koje su u primjeni, pa čak i protivpravnih radnji koje idu na štetu prirodnih resursa. Višestruko je navedeno postojanje korupcijskih praksi i nemogućnosti učešća građana u odlučivanju o gradnji privatnih energetske ili većih javnih infrastrukture, kao i protivpravno iskorištavanje prirodnih resursa. Pored toga, dobar dio ispitanika u provedenom istraživanju je iskazao nemoć u sučeljavanju sa navedenim društvenim pojavama (Barudanović et al., 2023)

Protivpravne radnje se uobičajeno dijele na krivična djela, prekršaje i privredne presteupe. Ekološka krivična djela su najteži ekološke delikti i za njih su zakonom propisane najstrožije krivičnopravne sankcije (Batrićević, 2013). U skladu s ustavnim uređenjem države krivičnopravna zaštita okoliša/životne sredine je u nadležnosti entiteta, odnosno distrikta. Reformom krivičnog zakonodavstva 2003. godine okoliš je izdvojen kao samostalan grupni zaštitni objekt u posebnim glavama Krivičnog zakona FBiH, Krivičnog zakonika RS i Krivičnog zakona BD BiH.

Rezultati istraživanja ekološkog kriminaliteta kao i šire ekološke problematike ukazuju da je ekološki kriminalitet u BiH postao posebno aktuelan u poratnim godinama. Često su kao njegove pokretačke snage u BiH isticali nagli razvoj nauke i tehnike i uvođenje novih tehnologija, korištenje novih i moćnih izvora energije (Modly, 2008), ali i neravnomjeran razvoj urbanih i ruralnih sredina te visoka stopa siromaštva (MVTEO, 2012). Zvanični statistički podaci organa pravosuđa upućuju na zaključak da ekološki kriminalitet u BiH ne predstavlja problem velikih razmjera. Međutim,

Kobajica (Kobajica, 2021) opravdano pretpostavlja da niska incidencija pojave prije upućuje na postojanje velike tamne brojke nego na odsustvo problema u društvu.

Podaci iz biltena Agencije za statistiku BiH pokazuju da približno jedna desetina registrovanog kriminaliteta punoljetnih osoba u BiH otpada na učinioce krivičnih djela na štetu okoliša. Međutim, u strukturi registrovanog ekološkog kriminaliteta u BiH kontinuirano dominira krivično djelo šumske krađe. U značajno manjem procentu su evidentirana krivična djela pustošenje šuma, izazivanje šumskog požara, protivzakoniti lov i ribolov te mučenje i ubijanje životinja (Kobajica, 2020). Ostala krivična djela se u zvaničnim statistikama pojavljuju izuzetno rijetko ili pak nikada (2021 Kobajica, 2021). Pored onoga što nadležni policijski i pravosudni organi registruju i procesuiraju, različiti izvori ukazuju da su u BiH rasprostranjeni i drugi oblici štetnih aktivnosti po okoliš kao što su: zagađenje vazduha, vode i tla iz industrijskih postrojenja, protivpravno odlaganje otpada svih vrsta i stvaranje divljih deponija, protivpravna izgradnja MHE, protivpravna eksploatacije mineralnih sirovina, krijumčarenje zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta, zatočeništvo divljih životinja, ali i protivpravna gradnja u vodozaštitnim zonama, narušavanje ili smanjivanje površine zelenila u gradovima usljed pretjerane ekspanzije stanogradnje itd. (Kobajica, 2021; Mujanović, 2009; Muratbegović & Gušo, 2011).

Istraživanje koje je provela Kobajica (Kobajica, 2021) je ukazalo na povezanost pojedinih oblika ekološkog kriminaliteta sa organizovanim kriminalitetom, a krivična djela u oblasti šumarstva su veoma često dovođena u isti kontekst sa privrednim kriminalitetom. Na prisutnost protivpravnih aktivnosti u sektoru šumarstva i drvne industrije u BiH, kao i na području Zapadnog Balkana, ukazano je u različitim istraživanjima (Hirschberger, 2008; Markus-Johansson et al., 2010) lako su ove aktivnosti identifikovane kao ozbiljan problem u BiH (Dragović et al, 2017; FAO, 2015), količina protivpravno posječenog i prerađenog drveta na području BiH nikada nije na adekvatan način procijenjena (Delić et al., 2014). Značajni pokretači ovog oblika ekološkog kriminaliteta u BiH su loši socioekonomski uslovi života, naročito u ruralnim sredinama, neadekvatan nadzor i kontrola šumskih resursa, kao i rasprostranjenost koruptivnih praksi u sektoru šumarstva (FAO, 2015; USAID, 2020). U okviru projekta GovoR utvrđeno je da su mjere koje se tiču korupcije najkritičnija komponenta šumarskih vlasti u FBiH (Mutabdžija, 2013). Pored toga, utvrđen je i veliki raskorak između važnosti mjera za borbu protiv korupcije i njihove primjene u praksi (Avdibegović et al., 2014). Sve ove okolnosti pogoduju organizaciji i sprovođenju organizovanih kriminalnih aktivnosti u kontekstu sječe, transporta, prerade i prodaje šumskih resursa (Kobajica, 2021), čime se nanose ogromne štete šumskim ekosistemima.

Nezakonit lov i nezakonit ribolov se u BiH registruju češće nego druga krivična djela kojima se štiti životinjski svijet. Do porasta nezakonitih aktivnosti u oblasti lovstva u BiH dolazi sredinom osamdesetih godina prošlog vijeka. Divljač je sistemski uništavana i tokom ratnih dešavanja, a neposredno nakon rata dolazi do kulminacije krivolova (Kunovac et al., 2007). U studiji koju su proveli Adamič et al. (2006) u kategoriju vrsta ugroženih krivolovom u BiH svrstane su divokoze, tetrijeb veliki i mali, medvjed i ris. Iako u BiH ne postoje validne evidencije brojnog stanja različitih vrsta divljači, Varišćić (2012) naglašava da je populacija divljači bitno umanjena, kako zbog protivpravnog lova s jedne strane, tako i nepostojanja nikakvih institucionalnih mehanizama zaštite s druge strane. Na različite probleme u sektoru lovstva u BiH, a prvenstveno na krivolov, ukazano je u istraživanjima koje su proveli (Čorbić, 2007; Kotrošan & Sarajlić, 2014; Kunovac & Bašić, 2017; Kunovac et al., 2011; 2017 Lelo, 2017; Trbojević et al., 2019). U FAO izvještaju o sektoru ribarstva i

akvakulture u BiH procijenjeno je da registrovani ribolovci u BiH godišnje ulove 10 kg ribe po osobi, odnosno da se godišnja količina ulovljene ribe kreće između 160 i 170 tona. Kada je u pitanju tamna brojka nezakonitog, neprijavljenog i neregulisanog ribolova na slatkim vodama u BiH, procijenjuje se da ona iznosi i 150 tona godišnje (FAO, 2015a).

Godišnji izvještaji Komisije za koncesije RS ukazuju na dugogodišnji problem protivpravne eksploatacije mineralnih sirovina koje se najčešće odnose na eksploataciju šljunka i pijeska (iz vodotoka, vodnog i poljoprivrednog zemljišta), tehničkog građevinskog kamena, kvarcnog pijeska, arhitektonsko-građevinskog kamena, raznih vrsta glina i drugih mineralnih sirovina. Uočeno je da pravne kao i fizičke osobe bez ikakvih odobrenja, ili zloupotrebom rješenja za vađenje materijala iz vodotoka izdatih u svrhu održavanja korita i korištenja vodnog zemljišta vrše nelegalnu eksploataciju šljunka, pijeska i kamena (Komisija za koncesije RS, 2019). S obzirom da od 2013. godine nisu preduzimate značajnije aktivnosti u pravcu uvođenja ovog predmeta koncesije u koncesione okvire, u RS nije zaključen niti jedan ugovor za dodjelu koncesije u vodnim tokovima za eksploataciju šljunka i pijeska, niti ima podnesenih zahtjeva koji se nalaze u proceduri za dodjelu koncesije, iako se ovaj resurs intenzivno eksploatiše i koristi (Komisija za koncesije RS, 2020). Osim toga, provjerom rada koncesionara uočeno je da određeni broj koncesionih preduzeća ne prikazuje stvarne količine eksploatisane mineralne sirovine (Komisija za koncesije RS, 2018), a do danas nije postignut gotovo nikakav napredak u smislu povećanja kontrole stanja otkopanih masa u skladu sa ugovorom o koncesiji (Komisija za koncesije RS, 2020).

Ekološki izazovi i problemi povezani sa sistemskom korupcijom u BiH identifikovani su kao unutrašnji izazovi koji su ozbiljna opasnost za socijalnu, političku, sigurnosnu i svaku drugu stabilnost države (Ministarstvo sigurnosti BiH, 2016). Međutim, postojanje sprege između vlasti, pojedinaca i privrednih društava omogućava da ekološki kriminalitet bogatih i uticajnih u BiH faktički bude amnestiran ili eventualno prekršajnoopravno sankcionisan (Kobajica, 2021). Prema Indeksu percepcije korupcije za 2020. godinu BiH se svrstava među zemlje u kojima se stanje korupcije najviše pogoršava (Transparency International, 2021). BiH je po pitanju percepcije rasprostranjenosti korupcije u društvu zajedno sa Sjevernom Makedonijom najlošije pozicionirana država Zapadnog Balkana.

Rasprostranjenost koruptivnih praksi u oblasti prirode i upravljanja prirodnim resursima do sada nije bila neposredno u fokusu naučne zajednice u BiH. U empirijskoj studiji korupcije u hidroenergetskom sektoru u BiH (Can Dogmus & Østergaard Nielsen (2020) zaključuju kako se korupcija održava i reprodukuje zahvaljujući složenom birokratskom aparatu unutar hidroenergetskog sektora u BiH. Podmićivanjem javnih službenika dobijaju se koncesije bez zvaničnih prijava na javne pozive i/ili bez obezbijeđenih potrebnih dozvola ili sprovedenih (adekvatnih) studija procjene uticaja na okoliš. Veliki porast broja MHE u BiH (Can Dogmus & Østergaard Nielsen (2020) dovode u vezu sa lakšim pribavljanjem koncesija od nižih nivoa vlasti za male hidroenergetske projekte u odnosu na velike projekte koji su u nadležnosti entiteta ili države. Do zloupotreba dolazi i zbog trgovanja ili preprodaje koncesionih ugovora (Can Dogmus i Østergaard Nielsen, 2020). Da je dio koncesionara započeo izgradnju MHE sa namjerom da trguje koncesijama navodi se i u izvještajima Komisije za koncesije RS objavljivanim od 2007. godine (Centar za istraživačko novinarstvo, 2015). Najveći broj ugovora o koncesijama za izgradnju i korištenje MHE u RS je dodijeljen 2006. godine. Početak primjene Zakona o koncesijama iste te godine iskorišten je kako bi se neke koncesije, odnosno Ugovori o koncesijama za izgradnju i

korištenje MHE, zaključili bez adekvatnih studija o ekonomskoj opravdanosti projekata, bez izvršenih revizija tih studija i/ili bez adekvatnih studija procjene uticaja na okoliš (Komisija za koncesije RS, 2020). Osim toga, utvrđeni su i nedostaci u vezi određivanja lokacijskih uslova kao i neusklađenost odobrenih koncesionih projekata sa prostorno-planskom dokumentacijom, što je dovelo do poteškoća u realizaciji ugovora o koncesijama. Krajem 2009. godine Vlada RS je donijela Pravilnik o postupku prenosa ugovora o koncesiji i prenosu vlasničkih prava koncesionara kojim je dozvoljen prijenos koncesije sa jednog na drugo privredno društvo. Do tada, prema ugovoru o koncesiji, prijenos je bio moguć tek nakon izgradnje hidroelektrane. Međutim, prema saznanjima Centra za istraživačko novinarstvo (2015) Vlada RS je na sjednicama donosila posebne odluke kojima je legalizovala ranije prijenose.

Podaci o organizovanom ekološkom kriminalitetu u BiH ili nisu nikada neposredno prikupljeni i sistematizovani ili nisu dostupni. Bitno je naglasiti da složena ekološka krivična djela u BiH najčešće bivaju procesuirana u okviru krivičnih predmeta za neka druga djela, koja su, pored osnovnog oblika, imala i određene elemente ekološkog kriminaliteta. U takvim slučajevima ekološka krivična djela su tretirana kao ona od manje važnosti (Kobajica, 2021).

Krivičnopravni progon učinilaca ekološkog kriminaliteta u BiH je dominantno usmjeren protiv fizičkih osoba (Kobajica, 2021). Protivpravne aktivnosti u sektoru šumarstva vrše organizovane grupe učinilaca (fizičkih osoba), pojedinci (fizičke osobe), koncesionari po raznim osnovama (mineralne sirovine, mini hidroelektrane i dr.), izvođači radova u šumarstvu (fizičke osobe) i drugi (Bećirović, 2013). Analiza podataka iz pravosnažnih sudskih odluka donesenih za krivična djela protiv okoliša u periodu 2013.-2017. godine ukazuju da politiku kažnjavanja u BiH karakterizira primjena manje količine represije (Kobajica, 2021). Sudovi najčešće izriču uslovne osude, bilo za najlakše ili najteže oblike ekoloških krivičnih djela. Na gotovo iste nalaze upućuju i ranije provedena istraživanja u BiH (Delalić et al., 2012; Grumić, 2016; Savjet ministara BiH, 2012). Kada je riječ o postupcima protiv pravnih osoba u oblasti okoliša, u BiH još uvijek nije pokrenut veći broj konkretnih krivičnih postupaka protiv onih subjekata koji ga svojim djelovanjem vidno zagađuju (Pilipović et al., 2020). Krajem 2019. godine novčano je osuđena prva pravna osoba za krivično djelo *Onečišćenje okoliša* iz člana 303. Krivičnog zakona FBiH.

Pravne osobe u BiH, prema mišljenju stručnjaka, ostaju nekažnjene i neprimijećene, a nedosljedna primjena zakona uzrokuje vidno narušavanje okoliša što dovodi u opasnost život i zdravlje ljudi (Pilipović et al., 2020). Kada je riječ o prekršajnoj zaštiti, u onim slučajevima gdje takvi predmeti postoje pred sudovima, (Delalić et al., 2012) su uočili veliki disparitet u pogledu zastupljenosti pojedinih zakona u BiH, a apsolutna većina predmeta se odnosila na prekršaje iz Zakona o vodama FBiH.

Praksa je pokazala da i u ovom pogledu pravne osobe često ostaju nekažnjene, a ostavljaju im se rokovi za otklanjanje grešaka bez novčanih sankcija (Pilipović et al., 2020). Shodno svemu navedenom, Kobajica (2021) zaključuje da postojeći trendovi u kaznenoj politici sudova za ekološka krivična djela u BiH tek jednim manjim dijelom ispunjavaju svrhu izricanja krivičnih sankcija. Tačnije, dugogodišnja politika kažnjavanja ne prenosi jasnu poruku (potencijalnim) učiniocima da se vršenje ovih krivičnih djela ne isplati.

Nedostaci u znanju:



- Značajnost i kompleksnost fenomena ekološkog kriminaliteta nije u dovoljnoj mjeri prepoznata u naučnoj, stručnoj i laičkoj javnosti u BiH.
- Empirijska istraživanja ovog fenomena podjednako su rijetka kako u kvalitativnom tako i u kvantitativnom obliku. Zbog toga su naučne spoznaje o manifestacijama i uzrocima ekološkog kriminaliteta, kao i o efektivnosti i efikasnosti reakcije organa formalne i neformalne socijalne kontrole u BiH najvećim dijelom ograničenog karaktera.
- Podaci o organizovanom ekološkom kriminalitetu, kriminalitetu bijelog ovratnika i povezanim korupcijskim praksama u oblasti okoliša u BiH nisu neposredno prikupljeni i sistematizovani ili su pak nedostupni. Zbog svega navedenog, razmjere štete koje proizvode ovakve društveno neprihvatljive prakse po okoliš, a naročito biodiverzitet u BiH i dalje su uglavnom nepoznanica.

Ključni nalazi:



- Institucionalni indirektni pritisci u BiH proizilaze iz neefikasne implementacije pravnih propisa, nepostojanja jasnog institucionalnog okvira, kao i nedovoljne istraženosti pojedinih komponenata biodiverziteta u kontekstu savremenih potreba (dobro utvrđeno).
- Usvajanje setova okolinskih zakona u svim administrativnim jedinicama u BiH, uključujući Zakon o zaštiti prirode, kao temeljni zakon koji uređuje pitanja biološke raznolikosti, osiguralo je pravnu zaštitu prirode i prirodnih resursa u BiH na početku 21. vijeka. Međutim, nepotpuna i nerazvijena podzakonska regulativa onemogućava efektivnu i efikasnu implementaciju odredbi u praksi (dobro utvrđeno).
- Na institucionalnom nivou pritisci proizilaze iz nedostatka organizacione strukture i mehanizma koordinacije za efektivnu implementaciju međunarodnih sporazuma, slabe i ograničene horizontalne i vertikalne međuinstitucionalne saradnje, neodgovarajuće integracije pitanja vrijednosti biološke raznolikosti u sektorske i međusektorske politike i odsustva međusektorske koordinacije i saradnje, nepostojanja stručnih institucija za zaštitu prirode na državnom i entitetskim nivoima, nepostojanja javnih institucija za upravljanje zaštićenim područjima. Nadležne institucije djeluju sa ograničenim ljudskim kapacitetima, kako u smislu broja zaposlenih u odnosu na obim posla, tako i u domenu stručnosti (dobro utvrđeno).
- Sve nivoe zakonodavne vlasti u BiH kontinuirano karakterizira nedovoljno demokatičan i transparentan sistem donošenja odluka o upotrebi prirodnih resursa i u njima sadržane biološke raznolikosti. Pored svega navedenog, prisutan je i hroničan nedostatak finansijskih sredstava za implementaciju propisa, kao i za naučno-istraživačke i stručne aktivnosti za zaštitu i očuvanje prirode (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.3.4. Ekonomski indirektni pritisci

Autori teksta: Tajana Serdar Raković, Emina Hadžić, Tatjana Popov, Goran Trbić i Sabrija Čadro

Uvod

Prema definiciji Međunarodnog monetarnog fonda (IMF, 2023), BiH je zemlja u razvoju zbog slabijeg ekonomskog učinka, a značajniji makroekonomski pokazatelji za BiH su prikazani u tabeli 4.18.

Uviđa se da je BiH zemlja čiji su životni standard, prihod, ekonomski i industrijski razvoj manje-više ispod prosjeka. Imajući u vidu ekonomsko stanje u zemlji, vrijednosti očuvanja biodiverziteta u BiH nisu dovoljno zastupljene u organima vlasti, niti u društvu. Bruto domaći proizvod (BDP) i njegova materijalna intenzivnost je prepoznata kao glavni ekonomski pokretač promjena u biodiverzitetu uzrokovanih ljudskim faktorom (IPBES, 2018c). Brojni problemi povezani sa BDP-om zemlje kao mjerom ekonomske aktivnosti (Malmeus, 2016) proističu iz kvaliteta otpada (ekotoksičnost) i skale ljudskih aktivnosti.

U planiranju ekonomskog razvoja biodiverzitet bi trebalo ozbiljnije shvatiti, jer prihvaćeni razvojni putevi nastavljaju da degradiraju prirodno okruženje i iscrpljuju vrijedne prirodne resurse. Iako je uticaj na biodiverzitet i potrošnja resursa u razvijenim zemljama velika, kontrateža je ostvarena u vidu snažnih mjera i visoke svijesti javnosti o značaju očuvanja okoliša i biodiverziteta, koje se posljednjih decenija promovišu u razvijenim društvima. Što je zemlja manje razvijena, manje se pažnje posvećuje pitanjima koja nisu direktno povezana sa ekonomijom, kao što je zaštita biodiverziteta.

Tabela 4.18 Makroekonomski pokazatelji u BiH (BHAS, 2021; Trading Economics, 2023)

R/b	Makroekonomski pokazatelj	Mjerna jedinica	Posljednji dostupni podaci	Iznos
1.	Bruto domaći proizvod (BDP)	U hiljadama KM	2021	39,107,000
2.	BDP po glavi stanovnika	KM	2021	11,326
3.	Rast BDP	Postotak	2022	4 %
4.	Inflacija	Postotak	2022	14.2 %
5.	Obim robne razmjene u hiljadama KM	U hiljadama KM	2021	35,870,429
6.	Izvoz BiH	U hiljadama KM	2021	14,273,529
7.	Uvoz BiH	U hiljadama KM	2021	21,596,900
8.	Spoljnotrgovinski bilans BiH	U hiljadama KM	2021	-7,323,371
9.	Stopa pokrivenosti uvoza izvozom	Postotak	2021	66,1 %
10.	Indeks industrijske proizvodnje	Postotak	2022	-0.3 %
11.	Broj stanovnika	Procjena	2021	3,453,000
12.	Prosječna neto plata	KM	2022	1,190
13.	Stopa nezaposlenosti	Postotak	2022	29.54 %

Očuvanje biodiverziteta je neodvojivo od ekonomskog razvoja i borbe protiv siromaštva. Istraživači i kreatori politike moraju učiniti više da istraže kompleksne odnose između biodiverziteta s jedne, i dostignutog stepena ekonomskog razvoja i siromaštva s druge strane (IIED, 2014). Pored stepena ekonomskog razvoja, ekonomski uticaj na biodiverzitet se uviđa u različitim životnim stilovima

stanovništva, nejednakosti u potrošnji između razvijenih i nerazvijenih zemalja, nejednakosti u dostupnosti resursa, socijalnim, istorijskim i okolišnim ograničenjima (IPBES, 2020). Sa razvojem i politikama očuvanja okoliša koje su sve više zasnovane na dokazima, ove praznine u znanju treba ispuniti ne samo naučnim studijama, već i prepoznavanjem drugih vrsta dokaza, uključujući neformalno, tradicionalno i usmeno znanje.

Stanje (istraženost, trendovi i ograničenja/ ključne prijetnje)

Biodiverzitet je povezan sa održivošću ljudskog života, a s druge strane, različiti ljudski uticaji štete biodiverzitetu. Najveće prijetnje biodiverzitetu uzrokovane ljudskim faktorom su: promjene zemljišta i voda izazvane ljudskim korišćenjem, prekomjerno iskorištavanje (u lovu, ribolovu i poljoprivredi), klimatske promjene izazvane industrijskim razvojem i zagađenje (plastični otpad, mineralna gnojiva, hemijske supstance, CO₂, i sl. (Kapnick, 2022). Glavni faktori u gubitku biodiverziteta u svijetu, koji se uveliko uočavaju i u BiH su klimatski ekstremi (toplotni talasi, šumski požari, suše) i promjena prosječnih uslova za život (porast nivoa mora, gubitak morskog leda i snijega, promjene temperature ili padavina, emisije CO₂). Antropogeni pritisci na biodiverzitet se u BiH najvećim dijelom odnose na sljedeće aktivnosti ekonomskog razvoja: izgradnju infrastrukturnih objekata (izgradnja transportnih mreže i postrojenja), poljoprivredne aktivnosti i nekontrolisanu upotrebu resursa (BiH Biodiversity Analysis and Addressing the Biodiversity Needs, 2020).

U oblasti industrije, ekonomski indirektni pritisci su vidljivi u emisiji CO₂ i štetnih gasova. U BiH još ne postoje stroge kontrole emisije štetnih gasova u industriji, što omogućava kompanijama da se ponašaju ekološki neosviješteno. Ograničavanje budućih emisija CO₂ biće najvažnije, budući da klimatske promjene postaju velika prijetnja biodiverzitetu. Nove investicione inicijative koje koriste nove metrike praćenja uticaja investicije na ekosistem, potaknuće napredak ka očuvanju i obnavljanju biodiverziteta. U tom smislu, zagađenje i otpad koje proizvode kompanije mogu biti podvrgnuti praćenju kako bi se stekao uvid u operativni uticaj kompanije ili institucije na okoliš. Rizik od kontinuiranog gubitka biodiverziteta je veliki ne samo za prirodu, već i za finansijsku stabilnost kompanija.

U svijetu se pojavio trend razvoja novih finansijskih računovodstvenih i kapitalnih struktura. Teži se ka podsticanju inkorporacije ekosistema u tzv. kompanije „prirodne aktive“ koje bi se fokusirale na izvještavanje o svojim metrikama uticaja na ekosistem (NYSE and Intrinsic Exchange Group, 2021). Takve kompanije koje bi radile na mogućim poboljšanjima biodiverziteta u okviru svog redovnog poslovanja mogu predstavljati nove mogućnosti investiranja.

U literaturi su različiti faktori prepoznati kao glavni pokretači emisije gasova staklene bašte koje su glavni uzročnici klimatskih promjena. Oni uključuju potrošnju, međunarodnu trgovinu, rast stanovništva, ekonomski rast, strukturne promjene u ekonomiji usluga i potrošnju energije (Blanco et al., 2014). Analiza emisija gasova staklene bašte u BiH u odnosu na BDP prikazana je prema dokumentu Utvrđeni doprinos BiH (NDC) za period 2020-2030. godine. Analiza emisija u BiH u periodu 1990.-2014. godine pokazuje da su najveće emisije bile 1990. godine kada su iznosile 34040 GgCO_{2ekv}. Emisije su značajno smanjene tokom ratnog perioda 1992-1995. godine (u industrijskom sektoru za više od 80%, a u sektoru poljoprivrede 50%) da bi nakon toga počele da rastu, ali još nisu dostigle nivo iz 1990. godine. Najveće emisije nakon 1990. godine zabilježene su u 2011. godini (28107 GgCO_{2ekv}, oko 83% emisija iz 1990. godine). Kada se posmatraju emisije po

glavi stanovnika, one su u 2014. godini iznosile oko 7,38 tona CO_{2ekv}, što je za oko 15% manje od prosjeka država EU. Međutim, analiza emisija u odnosu na BDP, pokazuje da su emisije u BiH skoro pet puta veće nego u EU - emisije gasova staklene bašte po jedinici BDP-a u BiH su u 2014. godini iznosile 1,87 kg CO_{2ekv} po jednom evru, dok je prosjek EU 0,39 kg CO_{2ekv} po jednom evru. To ukazuje na neracionalno korišćenje resursa u BiH, prije svega energije. Udjeli pojedinih sektora u ukupnim emisijama gasova staklene bašte u BiH u 2014. godini iznosili su: proizvodnja energije 64%, transport 12%, industrijski procesi 9%, poljoprivreda 9%, otpad 4% i fugalne emisije iz goriva 2%.

Relativno velika osjetljivost prostora BiH na klimatske promjene rezultat je velike zavisnosti o poljoprivredi kao načinu ostvarenje životnih potreba, odnosno velikog udjela malih zemljoposjednika niskog tehnološkog nivoa proizvodnje (Berjan et al., 2014; Žurovec et al., 2015). U istraživanju osjetljivosti prostora BiH na klimatske promjene autori su došli do zaključka da su trenutni društveno-ekonomski uslovi i povećan pritisak čovjeka na životnu sredinu glavne determinante ranjivosti u najugroženijim opštinama BiH, a ne stepen do kojeg su ove opštine izložene značajnim klimatskim varijacijama (Žurovec, 2018; Žurovec et al., 2017).

Zasigurno veliki uticaj ima adaptivni kapacitet prostora BiH, a kojeg čine stepen nezaposlenosti, BDP, pismenost, udio ljudi visoke stručne spreme, broj škola i doktora na određeni broj stanovnika, dužina saobraćajnica, kao i društveni kapital uopšte. Opštine sa najvećim kapacitetom prilagođavanja imaju veći BDP i nižu stopu nezaposlenosti. Ovo je uglavnom zbog prisustva većih gradova koji se nalaze unutar njihovih granica, što vjerovatno stvara više poslovnih prilika za lokalno stanovništvo (Alagić & Petković, 2016; Žurovec et al., 2017).

Nejednakost i klimatske promjene povezane su na više načina. S jedne strane, domaćinstva sa većim prihodima su odgovorna za više emisija stakleničkih gasova nego oni sa niskim primanjima, domaćinstva u urbanim sredinama više nego u ruralnim, doprinosi takođe zavisi i od pola. Trenutno u BiH ne postoji analiza koja pokazuje emisiju stakleničkih gasova podijeljenu prema ovim kriterijumima. Međutim, velika osjetljivost ovog prostora na klimatske promjene rezultiraće povećanjem nejednakosti, što će za rezultat imati povećanje izloženosti već ugroženih grupa na klimatske promjene (Strambo et al., 2021).

Ublažavanje negativnih posljedica, a samim time i smanjenje doprinosa klimatskim promjenama moguće je kroz proces usvajanja neophodnih EU propisa i strategija za ublažavanje klimatskih promjena, ali i implementaciju konkretnih aktivnosti. Na prostoru BiH procesi implementacije ovih propisa su veoma niski. BiH je u potpunosti posvećena Agendi 2030, koja je najobuhvatniji globalni održivo i transformativno razvojni sporazum za sve države članice Ujedinjenih naroda. Agenda 2030 može biti kreator promjena za BiH. Njen tajming i univerzalnost nudi jedinstvenu priliku za holistički razvoj i osiguranje povezanosti kako bi vlade radile zajedno, učile jedne od drugih i razvijale snažna i otvorena partnerstva (Sustainable Development Goals in Bosnia and Herzegovina, 2019; Voluntary Review Implementation of Agenda, 2030).

U oblasti šumarstva, glavni ekonomski indirektni pritisci su ilegalna sječa drveta i krčenje šuma. U BiH se godišnje posječe 5,7 miliona m³ drveta, a godišnji prirast je veći od 11 miliona m³, što znači da drvoprerađivačka industrija koristi oko 50 % godišnjeg inkrementalnog povećanja. Međutim, izvještaji pokazuju da postoji prekomjerna sječa u određenim kategorijama šuma i na određenim (pristupačnijim) lokacijama. Podaci o sječi privatnih šuma nisu dostupni. Obe entitetske vlade su prepoznale i priznale problem bespravne sječe šume u BiH (BiH Biodiversity Analysis and

Addressing the Biodiversity Needs, 2020). Nezakonitu sječu vrše privatna lica za životne potrebe i organizovane grupe za ilegalnu sječu, transport i obradu. Zbirni podaci o nelegalnoj sječi nisu dostupni ni na državnom, niti na entitetskom nivou. Siromaštvo ruralnog stanovništva je jedan od uzroka ilegalne sječe, dok drugi jednako značajan predstavlja neadekvatan nadzor i kontrola šuma, te stepen kriminala i korupcije u sektoru šumarstva. Nove tehnologije u nastajanju kao što su satelitsko ili lidarsko praćenje zemljišnog pokrivača i staništa omogućiće praćenje krčenja šuma i očuvanje ekosistema na lokalnom i globalnom nivou.

U poljoprivredi se ekonomski indirektni pritisci uočavaju u neadekvatnom i nekontrolisanom korišćenju mineralnih gnojiva, pesticida i drugih hemijskih supstanci koji zagađuju kako tlo, tako i usjeve. Dekultivacija i iscrpljivanje zemljišta monokulturom takođe negativno utiču na biodiverzitet. Detektovan je problem sa oticanjem voda koje se koriste za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta. Ne postoji sistemski nadzor nad korišćenjem hemijskih supstanci u poljoprivredi kod privatnih lica. Održiva poljoprivreda može poboljšati zdravlje tla i lokalnog ekosistema uz povećanje produktivnosti po jedinici zemlje ili vode i može se pratiti pomoću senzora, satelitskih podataka i metrike proizvodnje.

U sektoru građevinarstva najveću prijetnju biodiverzitetu predstavlja proces urbanizacije i konverzije poljoprivrednog u građevinsko zemljište, zbog urbanizacije, izgradnje infrastrukturnih objekata, erozije, ispuštanja zagađujućih materija u zemlju i bespravne gradnje objekata.

U energetici su ekonomski indirektni pritisci vezani za proizvodnju energije. BiH je neto izvoznik električne energije. Oko 35% električne energije proizvodi se iz hidroenergije, a preostalih 65% u šest TE na mrki ugalj/lignit. Kombinovani udio vjetra, sunca i biogoriva kao ekoloških izvora u proizvodnji električne energije u BiH je ispod 0,5%. Procjena uticaja na životnu sredinu (EIA) nije obavezna u slučajevima izgradnje HE čiji je kapacitet manji od 5 MW. Tačnije, u ovim slučajevima nadležna ministarstva odlučuju da li je neophodno provesti postupak procjene uticaja na životnu sredinu. Nedostatak procjene kumulativnog efekta na biodiverzitet i očuvanje okoliša, u kombinaciji s neobaveznim EIA, posebno bi trebalo da zabrinjava tamo gdje postoje više malih HE na jednom području. Vijeće ministara BiH usvojilo je 2018. godine Okvirnu energetska strategiju BiH do 2035 (MVTEO, 2019) koja uključuje planirane projekte za nova postrojenja za proizvodnju električne energije, uključujući HE i nove blokove za TE. Međutim, strategijom su obuhvaćene samo HE koje grade elektroprivredna preduzeća, ali nisu obuhvaćene informacije o HE (posebno MHE) koje će graditi privatna privredna društva.

Opšti ekonomski indirektni pritisci koje se javljaju u više sektora su zagađenje i proizvodnja i upravljanje otpadom. Zagađenje direktno utiče na kvalitet vazduha, vode i tla. Zagađenje zraka u BiH najviše dolazi od industrijskih aktivnosti, grijanja domaćinstava i saobraćaja. Konstantno povećanje prometa također povećava emisiju izduvnih gasova, što je najevidentnije u većim urbanim centrima. Zagađenje tla i voda je vezano za ljudske aktivnosti u poljoprivredi, industriji i domaćinstvima (problem otpada).

Problem upravljanja otpadom u BiH tiče se obima otpada, odlaganja otpada i divljih deponija (Slika 4.18). Porast u generisanju otpada je evidentan u BiH. Najveći porast bio registrovan u sakupljanju otpada iz domaćinstava, čak 80,9% ukupno prikupljenog otpada. Kad je u pitanju tretman komunalnog otpada, s obzirom na ekonomsku situaciju, preovlađujuća metoda rješavanja otpada u BiH je odlaganje otpada. 973.000 tona otpada je prispjelo na kontrolirana odlagališta otpada u

2021, od toga je trajno odloženo 99,3% otpada, kao opcija zbrinjavanja (BHAS, 2021). Trenutni trend ukazuje na to da treba učiniti više na prevenciji stvaranja otpada, kao i na značajnom povećanju stope recikliranja u narednim godinama. Po načinu upravljanja otpadom, 10,6% je bilo privremeno uskladišteno, 21,8% prerađeno i 67,2% predato drugom poslovnom subjektu na dalju preradu i zbrinjavanje. Direktive i zakoni EU, a prije svega Direktiva 94/62/EC o ambalaži i ambalažnom otpadu, postavljaju princip „produžene odgovornosti proizvođača“, da recikliraju i iskoriste ambalažni otpad koji nastaje na tržištu nakon konzumiranja njihovih proizvoda. Posmatrajući period 2014-2021. trend pokazuje porast ukupne količine prikupljenog otpada, kao i količine predate drugome na upravljanje.



Slika 4.18 Divlje deponije u blizini Drvara (Foto: A. Macanović)

Iako je statistika otpada je vrlo nepouzdana, postoji ogromna razlika između količina proizvedenog komunalnog čvrstog otpada i odloženog otpada, što sugeriše da oko 20-30% prikupljenog komunalnog otpada završi na divljim deponijama. Iako je u BiH izgrađeno nekoliko regionalnih sanitarnih deponija, potrebno ih je više.

Postoje nedostaci u upravljanju drugim posebnim vrstama otpada, što je najočiglednije kod medicinskog otpada. U BiH, kao i u svijetu, glavna opasnost u više sektora je proizvodnja plastike i plastični otpad. Većina do sada proizvedene plastike odbačena: samo 8% je reciklirano, a 24% se još uvijek koristi na globalnom nivou.

Nedostaci u znanju:

- U BiH ne postoji zvanična baza podataka o svim projektima, aktivnostima javnih institucija i sektora civilnog društva te drugih organizacija koji su usmjereni na očuvanje biodiverziteta, kao što ne postoji ni procjena godišnje ekonomske koristi biodiverziteta.
- Ovi nedostajući podaci su neophodni kako bi se shvatila i naglasila prava vrijednost biodiverziteta i njegovog očuvanja, što bi doprinijelo i podizanju svijesti o ekonomskim benefitima biodiverziteta ali i rizicima njegovog gubitka.
- Aktivnosti koje su vezane za smanjivanje ekonomskih indirektnih pritisaka na biodiverzitet su oskudne i traže sistemsko rješenje, integrisanje u odluke i dokumenta na svim nivoima vlasti i aktivnu implementaciju u praksi.
- U BiH ne postoje brojna istraživanja uticaja demografskih trendova, ekonomskog razvoja, potrošnje energije i drugih pokretača povećanja emisija gasova staklene bašte koje se smatraju glavnim pokretačem savremenih klimatskih promjena.

Ključni nalazi:

- Ekonomski pritisci na biodiverzitet i koristi od prirode, iako povezani sa drugim vrstama indirektnih pritisaka, rezultat su ekonomskog stanja u BiH (dobro utvrđeno).
- Ekonomski pritisci na biodiverzitet i koristi od prirode evidentni su u sektorima industrije, šumarstva, poljoprivrede, građevinarstva i energetike. Ekonomski indirektni pritisci koje se javljaju u više sektora su zagađenje i proizvodnja i upravljanje otpadom (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Iako su u BiH emisije po glavi stanovnika manje od prosjeka EU, emisije u odnosu na BDP su skoro pet puta veće, što ukazuje na neracionalno korišćenje resursa (prije svega energije) (dobro utvrđeno).
- Iako u BiH postoje različiti alati koji bi mogli ublažiti postojeće ekonomske indirektno pritiske na biodiverzitet oni se nedovoljno koriste (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.3.5. Radikalne promjene u političkom, ekonomskom i društvenom kontekstu kao pokretači promjena

Autor teksta: Amra Čaušević

Uvod

U BiH se još uvijek osjete posljedice radikalnih promjena iz devedesetih godina prošlog vijeka. Iako se smatra da od tog perioda i potpisivanja Općeg okvirnog sporazuma za mir u BiH 1995. godine, kada je BiH dobila novu geopolitičku osnovu za opstojnost i politički razvoj, nije bilo drugih radikalnijih promjena, u BiH je prisutan proces produžene tranzicije. Nivo društvenih i ekonomskih pritisaka na okoliš u BiH uvjetovan je razvojem zemlje obilježenim posljedicama ratnih događanja, procesom tranzicije te početkom uvođenja evropskih standarda nužnih za proces pridruživanja EU (MVTEO, 2012). S obzirom na vrstu i intenzitet pritisaka na biodiverzitet, BiH trenutno karakterizira

visok stepen degradacije prirodnih ekosistema, koji potiče od slabo regulisanog odnosa prema prirodi u procesu prelaska društvenog u privatni kapital. S druge strane, BiH je zemlja izuzetno visokih vrijednosti prirode, koja je dobrim dijelom očuvana u svom izvornom obliku (Redžić et al., 2008b). Kompleksnost njenog uređenja utiče na proces koordinacije kada je u pitanju biodiverzitet i njegova zaštita. Ratifikacijom Konvencije o biološkoj raznolikosti stvorena je obaveza implementacije njenih odluka. Međutim, postojeći mehanizmi za njihovu implementaciju nisu zadovoljavajući (Barudanović, 2012).

Političke promjene

Revolucionarni prelazak u demokratiju i tržišnu privredu je veliki izazov za postkomunističke države bez tradicije liberalizma, u kojima se sloboda shvaća kao kolektivna sloboda, i u kojima se nacionalizam kao apsolutizacija nacionalne ideje potvrđuje kao osnovno sredstvo legitimacije društvenog i političkog poretka. Bosanskohercegovačko društvo u historijskim okolnostima nasilne disolucije zajedničke jugoslavenske države nije ni imalo priliku mirne tranzicije i demokratske konstitucionalizacije. Pitanje državnog uređenja BiH je često politizirano i površno naučno razmatrano. Problematiziranjem institucionalnog modela državnog uređenja nastali su brojni, često suprotni prijedlozi preustroja BiH (Sadiković, 2019).

Prema Dejtonskom Ustavu BiH je dobila ustavno-političko ustrojstvo koga čine: institucije države BiH i dva entiteta - FBiH sa 51% teritorije BiH i RS sa 49% teritorije. Nakon provedene međunarodne arbitraže 1999. godine grad Brčko je dobio status Distrikta, vezan za institucije države BiH. Entiteti su, na temelju Dejtonskog Ustava dobili široke zakonske nadležnosti, a institucije države BiH sužene nadležnosti. Zbog takvog političko-ustavnog ustrojstva BiH egzistira kao nefunkcionalna država. Njena nefunkcionalnost proističe i iz monopolskog položaja i dominacije etničkih stranaka u upravljanju društvenim razvojem. Zbog toga entiteti i država nemaju stabilne parlamentarne većine i vlade formirane na toj većini. Takve okolnosti su dovele do permanentne krize u razvoju bosanskohercegovačkog društva i države (Pejanović, 2017).

Od 2002. godine sve reforme u BiH su se odvijale u kontekstu strateškog opredjeljenja države i društva za integraciju u EU i NATO savez. Nepostojanje konsenzusa između vladajućih etničkih stranaka nadomještavao je Visoki predstavnik Međunarodne zajednice primjenom svojih Bonskih ovlaštenja. Svi zakoni koje je proglasio Visoki predstavnik Međunarodne zajednice bili su osnova za izvođenje najvažnijih reformi u procesu integracije BiH u EU. Važne reforme izvedene su i u pogledu uspostavljanja novih institucija države BiH. BiH je 2008. godine potpisala Sporazum o pridruživanju i stabilizaciji sa EU. Reforma Ustava BiH (Dejtonskog Ustava) je najsloženija reforma u postdejtonskom političkom razvoju države BiH.

Međutim, ustavnu reformu onemogućava odsustvo konsenzusa vladajućih političkih stranaka u Parlamentu BiH. A taj konsensus će biti moguć u vremenu kad EU i Međunarodna zajednica, po osnovu svoje geopolitičke uloge nametnu osnovu za ustavne promjene. Sve dotle država BiH egzistira kao nefunkcionalna država u kojoj permanentno postoji kriza odlučivanja u Parlamentu BiH. Ali također postoji potreba daljeg djelovanja EU i Međunarodne zajednice u pružanju pomoći za izvođenje reformi unutar evropskog integracijskog procesa (Pejanović, 2017).

Ekonomске promjene

Tranzicija je pojam koji se može definisati u širem smislu kao proces društvene promjene, kako društvene strukture tako i društvenih vrijednosti, s ciljem stvaranja nove strukture i novih društvenih vrijednosti kao smjernica za nove (poželjne) oblike društvenoga djelovanja (Peračković, 2004). Društveni, ekonomski, politički i humani aspekti tranzicije ukazuju da se njena teorijska i idejna osnova značajno razlikuje od klasične reformske osnove i da sadržajno pripada revolucionarnim promjenama.

Sve bivše socijalističke zemlje su očekivano prošle kroz fazu tranzicijske krize. Temeljno pitanje ekonomije i politike tranzicije svodilo se na ubrzanje promjene vlasništva u pravcu privatizacije, kao bitnog preduvjeta razvoja institucija tržišta rada i kapitala (Čolaković & Bahtić, 2013). Kada je riječ o BiH, onda se nalazi u procesu transformacije iz netržišne, ranije samoupravne, u savremenu tržišnu privredu. Proces je započeo početkom 1996. godine po potpisivanju Dejtonskog mirovnog sporazuma. Tranzicijski paket koji se implementira zasnovan je na principima Washingtonskog konsenzusa. Na međunarodnom nivou, za sada, tranziciju vode Međunarodni monetarni fond, Svjetska banka i USAID (Stojanov, 2002).

Kao što je prethodno pomenuto, jedna od najznačajnijih tranzicijskih promjena je proces privatizacije. Njime se praktično napuštaju socijalistički i politički sistem i uspostavljaju potpuno novi kapitalistički temelji tržišne ekonomije kroz privatno vlasništvo. Privatizacija je proces u kojem država, u najboljim uslovima mira i u najboljim uslovima tržišne utakmice, na maksimalno transparentan način i u utakmici jednake šanse za sve kroz poštene tendere, dobija najviše novaca za prodaju onog što su stvarale prethodne generacije. Istovremeno, privatizacija je i proces koji pojedincima pruža pogodnosti za različite vrste zloupotreba i koruptivnog ponašanja. Privatizacija zasnovana na korupciji u postsocijalističkim državama dovodi do uništavanja ogromnog broja nekada uspješnih preduzeća i čitavih privrednih grana, drastičnog pada proizvodnje, i posljedično, do porasta nezaposlenosti i siromaštva (Ministarstvo sigurnosti BiH, 2013).

Opšta procjena procesa privatizacije u BiH pokazala je da privatizacija nije ispunila očekivanja, i to zbog: odugovlačenja samog procesa, nedostatka transparentnih i jasnih pravila i kriterijuma, naročito u privatizaciji tzv. preduzeća od strateškog značaja, nejednakog tretmana prema potencijalnim ulagačima koji je doveo do značajnog smanjenja tržišnog kapitala, kako u FBiH, tako i u RS, nepoštivanja principa korporativnog upravljanja, nedostatka vladavine prava, sukoba interesa javnih zvaničnika uključenih u proces privatizacije itd (Divjak & Martinović, 2009).

Prema većini makroekonomskih pokazatelja uspješnosti ekonomije i uslova poslovanja, BiH zauzima jedno od posljednjih mjesta u Evropi (Arnaut & Jerković, 2017). Relativno spor rast BDP-a tokom protekle decenije se vezuje za domaću potražnju. Tokom perioda 2010.-2019. godine, realni BDP je rastao po stopi od oko 2% godišnje, pod utjecajem potrošnje i investicija.

Nakon recesije u 2020. godini (pad izvoza, potrošnje i investicija), ekonomska aktivnost se oporavlja. Inflatorni pritisci su porasli tokom 2021. godine zbog porasta cijena energije i hrane. Javni dug je na umjerenom nivou. Projicira se da će BDP porasti za 4,5% tokom 2021. godine, te dodatno za oko 3% u 2022. godini. Rizici povezani sa ovom projekcijom se odnose na dinamiku oporavka u glavnim izvoznim tržištima Evrozone i na dinamiku pandemije virusom COVID-19, uključujući mogući produženi utjecaj na turizam. Nedostatak zamaha u poduzimanju strukturnih

reformi i povećanju povjerenja investitora narušava dugoročnije perspektive rasta (Evropska banka za obnovu i razvoj, 2021).

Kako je to naglašeno u izvještaju Evropske banke za obnovu i razvoj (Evropska banka za obnovu i razvoj, 2021), BiH se suočava sa materijalnim nedostacima u svim tranzicijskim kvalitetima, što ometa ekonomski rast i održivu konvergenciju prihoda. Pravna i administrativna kompleksnost i korupcija stvaraju značajne prepreke za poslovanje u zemlji, a velika i neefikasna preduzeća u državnom vlasništvu smanjuju produktivnost.

Restrukturiranje i privatizacija ovih preduzeća je usporila i kasni se sa provođenjem značajnih reformi. Integracija malih i srednjih preduzeća u globalne lance vrijednosti je niska i manje su konkurentna nego slična preduzeća u regiji. Priliv stranih direktnih ulaganja je i dalje nizak, a ukupni nivo takvih ulaganja je jedan od najnižih u regionu. Nedostatak potrebnih vještina i emigracija su posebno prisutni na tržištu rada. Energetski sektor zavisi od uglja i potrebna mu je hitna pažnja da bi se riješilo značajno zagađenje zraka i da bi se otpočelo sa pravednom i dobro upravljanom tranzicijom kako se ekonomija ne bi našla pod udarom značajnih i sve većih socijalnih i ekonomskih troškova.

BiH unatoč intenzivnim procesima tranzicije i ekološki neprihvatljivih obrazaca razvoja u prošlosti, još uvijek ima biodiverzitet od neprocjenjive vrijednosti. Održiva upotreba biološke raznolikosti ima neslućenu moć u promoviranju ukupnih vrijednosti BiH i stvaranju novih vrijednosti. Biodiverzitet BiH je najbolji indikator kvaliteta životne sredine i velika šansa za održivi razvoj BiH (Redžić, 2012).

Nedostaci u znanju:



- Dostupna su saznanja o političkim, ekonomskim i društvenim promjenama u tranzicionim procesima, međutim malo je aplikativnih istraživanja koja se bave utjecajem tih promjena na biodiverzitet, kao i na odluke i dokumenta na svim nivoima vlasti i njihovu aktivnu implementaciju u praksi.

Ključni nalazi:



- Najveći pomaci u kompleksanom i dugotrajnom procesu tranzicije u BiH su učinjeni na području političke pluralizacije, dok su samo određeni pomaci učinjeni u makroekonomskom okruženju (dobro utvrđeno).
- U institucionalnom smislu su svi procesi značajno kasnili, a posebno se sporo odvijao razvoj institucija tržišta rada i kapitala (dobro utvrđeno).
- Imajući u vidu vrstu i intenzitet pritisaka na biodiverzitet, BiH karakterizira visok stepen degradacije prirodnih ekosistema koji potiče od odnosa prema prirodi u procesu prelaska društvenog u privatni kapital (dobro utvrđeno).

4.3.6. Demografski indirektni pritisci

Autori teksta: Draško Marinković i Mirjana Milićević

Uvod

BiH je u nepovoljnom periodu demografskog razvoja, u kome se broj stanovnika iz godine u godinu smanjuje, a prirodni priraštaj bilježi tendenciju konstantnog pada. Osnovni problem stanovništva BiH je nedovoljno rađanje, koji je posljedica niza negativnih faktora. Demografski trendovi u BiH slični su trendovima zemljama iz okruženja, a karakterišu ih sve manji broj rođene djece, povećanje mortaliteta, intenzivno starenje stanovništva i konstantno iseljavanje, najviše mladog i reproduktivnog stanovništva. BiH je već četrnaest godina zahvaćena prirodnom depopulacijom, koja se od 2007. godine manifestuje negativnim prirodnim priraštajem, što je posljedica smanjivanja stope nataliteta i konstantnog povećanja stope mortaliteta.

Loša demografska slika dodatno je usložnjena i negativnim migracionim saldom, pa ukupna depopulacija ima velike razmjere. Prema podacima iz Popisa stanovništva iz 2013. godine u BiH je bilo 3.531.159 stanovnika. Prema posljednjim procjenama na ovom prostoru živi oko 3,2 miliona stanovnika. U demografskom smislu taj podatak nas vraća na broj stanovnika od prije šezdeset godina, kada je BiH prema popisu stanovništva iz 1961. godine imala 3.277.948 stanovnika. Trenutno oko polovine stanovništva rođenih u ovoj državi živi u inostranstvu, a prema nekim procjenama iz BiH se godišnje odseli oko 0,7% stanovništva.

Demografski razvoj Bosne i Hercegovine u periodu 1948.-1991. godine

Analiza rezultata popisa stanovništva BiH u periodu 1948.-1991. godine (Tabela 4.19), ukazuje na kontinuirano opadanje stope demografskog rasta. Najveći porast stanovništva BiH je bilježila između popisa 1948. i 1953. godine kada je prosječan godišnji apsolutni porast stanovništva iznosio 56.630, dok je prosječna godišnja stopa rasta bila među najvišim u Evropi (2,09%). Najniža stopa demografskog rasta (0,57%) registrovana je između popisa stanovništva 1981 i 1991. godine, kada se u BiH broj stanovnika godišnje povećavao za oko 24.000 (Marinković & Majić, 2018).

Tabela 4.19 Pokazatelji demografskog razvoja prostora BiH u periodu 1948.-2013. godine (Marinković & Majić, 2018)

Godina	Broj stanovnika	Prosječan apsolutni godišnji rast	Prosječna godišnja stopa rasta (%)	Gustina naseljenosti (st/km ²)	Prosječan broj članova domaćinstva	Udio stare populacije (65+) u %	Prosječna starost stanovništva	
							m	ž
1948.	2564308	-	-	50,1	5,15
1953.	2847459	56630,2	2,09	55,7	5,04	3 %	23,4	25,0
1961.	3277948	53811,1	1,76	64,1	4,64	3,5 %
1971.	3746111	46816,3	1,33	73,3	4,42	4,7 %	25,8	27,7
1981.	4124256	37814,5	0,96	80,7	4,00	6,1 %	28,7	30,5
1991.	4364574	24031,8	0,57	85,4	3,62	6,7 %	33,0	35,0
2013.*	3531159	-37882,5	-0,96	69,0	3,06	14,2%	38,2	40,7

*Napomena: Izračunato na osnovu podataka iz tematskog biltena Demografija 2021 (TB 02), (BHAS, 2021)

Kratak životni vijek osnovna je determinanta izuzetno povoljne starosne strukture stanovništva sredinom 20. vijeka. Na osnovu rezultata popisa stanovništva 1953. godine, u BiH živjelo je samo 3 % stanovništva starijeg od 65 godina, dok je prosječna starost za muškarca iznosila 23,4, a za ženu 25 godina. Opadanjem stope fertiliteta i produženjem životnog vijeka stanovništvo BiH je za manje od četiri decenije postalo starije u prosjeku za 10 godina. Na osnovu podataka Statističkog godišnjaka BiH 1981. godine očekivano trajanje života (1952-1954) za muškarca bilo je 52,6 godina, a za ženu 54,8 godina. Za 35 godina (1988-1989), prosječan životni vijek stanovništva BiH se povećao na 69,2 godine za muškarca i 74,6 godina za ženu (Marinković & Majić, 2018).

Ove promjene su u saglasnosti sa smanjenjem prirodnog priraštaja i povećanjem negativnog migracionog salda. Kao posljedica migracionih kretanja, primjetne su teritorijalne razlike u broju stanovnika, pa se mogu izdvojiti područja manjeg (planinska područja, visoki krš, niska Hercegovina) i većeg rasta. Za privredno nerazvijene prostore brdsko-planinskih opština zapadne Bosne, istočne i zapadne Hercegovine, karakterističan je negativan migracioni saldo. Povećanje broja stanovnika u naseljima centralnih funkcija, kao što su opštinska središta, bilo je znatno brže od povećanja broja stanovnika u ostalim naseljima.

U periodu 1961.-1981. godine, dešavale su se ekonomske migracije iz ruralnih sredina prema opštinskim centrima i većim gradovima. Mehaničkim prilivom stanovništva ostvaren je ubrzani rast broja stanovnika većih gradova (Sarajevo, Banja Luka, Mostar, Tuzla, Zenica). Usljed intenzivnih procesa urbane koncentracije stanovništva i u ostalim urbanim centrima zabilježeno je povećanje broja stanovnika (Marinković & Majić, 2018).

Nakon Drugog svjetskog rata BiH bila je izrazito agrarna i siromašna zemlja sa visokim stepenom nepismenog i malim udjelom stanovništva u gradskim naseljima. U takvim uslovima, stanovništvo BiH imalo je specifičan demografski razvoj u kojem je preovladavao visokofertilni obrazac reproduktivnog ponašanja. Tradicionalne i patrijarhalne norme, univerzalnost braka i rano stupanje u bračnu zajednicu, bile su jedne od najvažnijih determinanti visokog fertiliteta u drugoj polovini 20. vijeka.

Tranzicija fertiliteta na prostoru BiH nakon Drugog svjetskog rata pojavila se krajem pedesetih i početkom šezdesetih godina 20. vijeka, kada se stopa ukupnog fertiliteta smanjila ispod četiri djeteta. Sukcesivan pad plodnosti tokom šezdesetih i sedamdesetih godina kulminirao je 1978. godine, kada se nivo reprodukcije smanjuje ispod potrebnog za prosto obnavljanje stanovništva (ispod 2,1). Permanentno smanjenje ukupne plodnosti posljedica je nedovoljnog rađanja kohorti od 25 do 39 godina, koje evidentiraju opadanje reprodukcije i do pet puta. Pad fertiliteta nastavio se i tokom osamdesetih godina, da bi 1991. godine dosegao do tada najnižu tačku od 1,65 (Marinković & Majić, 2018a).

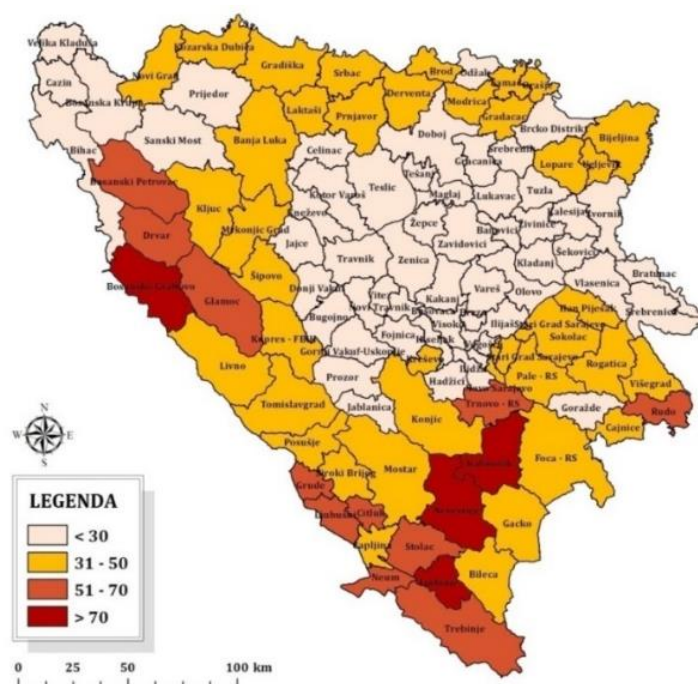
Djelovanje komponenata prirodnog i mehaničkog kretanja na demografski razvoj BiH može se predstaviti analizom u tabeli 4.20. U periodu 1950.-1991. godine, prostor BiH napustilo je ukupno -737.188 stanovnika. Na godišnjem nivou, to je mehanička depopulacija od -17.552 stanovnika (ili -5‰). Hronološki posmatrano, najveći odliv stanovništva bio je u periodu 1961-1970. godine, kada je godišnji migracioni saldo iznosio -27.663 stanovnika, ili 8‰.

Tabela 4.20 Prosječan godišnji prirodni priraštaj i migracioni saldo BiH u periodu 1950-1991. godine (Marinković & Majić, 2018)

Period	Interval (godina)	Prirodni priraštaj		Migracioni saldo	
		apsolutno	relativno	apsolutno	relativno
1950. - 1960.	11	71117,9	24,1%	-18754,3	-6,4%
1961. - 1970.	10	68963,2	19,7%	-27663,2	-7,9%
1971. - 1980.	10	51625,6	13,1%	-18525,6	-4,7%
1981. - 1991.	11	41636,6	9,8%	-19727,5	-4,6%

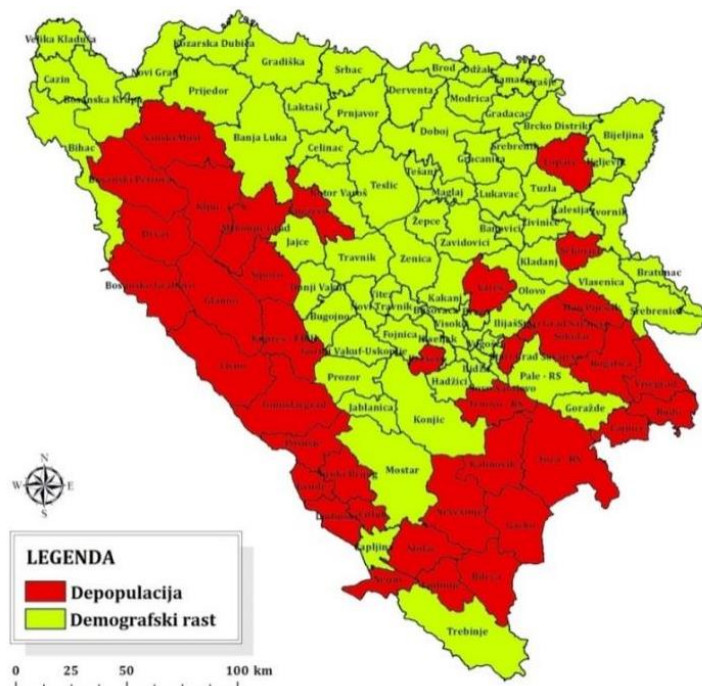
Analiza pokazuje da se ukupan broj stanovnika u BiH u periodu 1950-1991. godine povećao za 61 % kao direktna posljedica prirodne promjene stanovništva. Za razliku od većine zapadnoevropskih zemalja koje su proces demografske tranzicije okončale tokom 21. vijeka, BiH se sredinom 20. vijeka nalazila u etapi demografske tranzicije. Tome u prilog idu izuzetno visoka stopa nataliteta (38,6‰) i relativno niska stopa mortaliteta od 13,5‰ (1950). Ovakav odnos komponenata prirodnog kretanja uslovio je izuzetno visoku stopu prirodnog priraštaja od 25‰. Najintenzivnije smanjenje rađanja počelo je tokom šezdesetih, da bi se nastavilo tokom sedamdesetih i osamdesetih godina 20. vijeka. Stopa smrtnosti nije značajnije uticala na demografski rast stanovništva BiH. Važno je naglasiti da je najmanji mortalitet bio sredinom sedamdesetih godina, da bi se kasnije povećavao uporedo sa procesom starenja stanovništva. Kontinuirano smanjenje rađanja odrazilo se na opadanje stope nataliteta na 14,9‰ i prirodnog priraštaja na 7,8‰ (1991). Iste godine stopa smrtnosti iznosila je 7,2‰ (Marinković & Majić, 2018a).

Iako je BiH u periodu 1948-1991. godine značajno uvećala svoj demografski kapacitet, pojedina područja su imala izrazito depopulaciona obilježja. Skoro 90% ruralnih naselja u BiH bilo je zahvaćeno procesom prirodne i mehaničke depopulacije, koja se prvo javila u udaljenim planinskim naseljima i naseljima sa manjim demografskim kapacitetom (Slika 4.19).



Slika 4.19 Demografski rast i proces depopulacije na prostoru BiH u periodu 1971-1991. godine (Marinković & Majić, 2018a).

Proces depopulacije sukcesivno je praćen procesom demografskog starenja (Slika 4.20). Zbog visokih normi reprodukcije u drugoj polovini 20. vijeka, stanovništvo BiH imalo je izuzetno povoljnu starosnu strukturu, što nam pokazuju i rezultati popisa stanovništva iz 1991. godine u kome je registrovano čak 24% mladog, 69,3% zrelog i 6,7% starog stanovništva (65+). Nizak nivo reprodukcije, produženje životnog vijeka i proces mehaničkog odliva stanovništva smatraju se glavnim faktorima demografskog starenja i povećanja udjela stare populacije (Marinković & Majić, 2018).



Slika 4.20 Indeks starosti stanovništva na prostoru Bosne i Hercegovine prema popisu 1991. godine (Marinković & Majić, 2018a)

Za demografski razvoj BiH migracije su imale poseban značaj. Od Drugog svjetskog rata, prostor BiH ima negativnu stopu migracionog salda. Nakon Drugog svjetskog rata, planskim naseljavanjem Vojvodine značajan procenat stanovništva se iselio sa prostora BiH. Od ukupnog broja iseljenih stanovnika u periodu 1948-1991, najveći dio se odnosi na unutrašnje međurepubličke migracije. Negativan migracioni bilans BiH je imala sa Hrvatskom, Srbijom i Slovenijom, neznatno pozitivan sa Crnom Gorom, a uravnotežen sa Makedonijom.

U drugoj polovini 20. vijeka, na prostoru Bosne i Hercegovine dominantno učešće imaju ekonomske emigracije unutar bivše SFR Jugoslavije. Između sedamdesetih i devedesetih godina 20. vijeka veliki broj stanovnika BiH odlazio je na privremeni rad u Njemačku i Austriju. Iako su u ovim migracijama najčešće učestvovali nezaposleni, oni su uglavnom bili biološki i ekonomski najsposobniji dio stanovništva (Marinković & Majić, 2018).

Od 1991 do 2013. godine u BiH nije obavljen nijedan zvaničan popis stanovništva. Karakteristika ovog perioda su nepouzdana statistička evidencija i nerealne procjene, koje nisu ostavljale mogućnosti za dublje demografske analize.

Savremeni demografski razvoj BiH

Posljednji popis iz 2013. godine pokazao je poražavajuće rezultate i samo potvrdio alarmantnu demografsku sliku koja je posljedica različitih faktora u posljednje dvije decenije. U poređenju sa 1991. godinom, može se konstatovati smanjenje stanovništva BiH za oko 850.000 stanovnika, što predstavlja skoro 20% populacije (Marinković & Majić, 2018b). Prema zvaničnim rezultatima popisa koje je objavila Agencija za statistiku BiH, u 2013. godini FBiH je imala 2.219.220 stanovnika (62,8% ukupnog stanovništva), RS je imala 1.228.423 (34,8%), dok je BD BiH imao 83.516 stanovnika (2,4%).

Prema podacima Agencije za statistiku u BiH, 2020. godine ukupno je rođeno 27.255 djece, a iste godine je umrlo 44.427 stanovnika, odnosno ukupna prirodna depopulacija iznosi -17.172. Stopa prirodnog priraštaja za 2020. godinu iznosi -5,0 promila. Na nivou BiH stopa prirodnog priraštaja je negativna od 2007. godine i iz godine u godinu ima sve negativnije vrijednosti. Trenutna stopa ukupnog fertiliteta je 1,2 djece po ženi. Istovremeno, BiH je sa prosječnom starosti od 42 godine među najstarijim državama u Evropi. Prosječna starost umrlih osoba 2020. godine je bila 74,4 godine (za muškarce 71,9 godina a za žene 77,2 godine).

BiH spada u grupu zemalja sa niskom gustinom naseljenosti sa prosjekom od 69 stanovnika na jedan kvadratni kilometar. Gustina naseljenosti je uslovljena prirodnim i geografskim predispozicijama, ali i različitim ukupnim društvenim, ekonomskim i demografskim razvojem (Slika 4.21).

Što se tiče prostorne demografije, u BiH je moguće izdvojiti dva ciklusa snažnih kretanja i redistribucije stanovništva, a njihov krajnji efekat je bio pražnjenje ruralnih područja. Prvi ciklus je nastao tokom industrijskog razvoja zemlje (uglavnom u periodu 1960-1980), kada je postignut ubrzani rast stanovništva u gradovima, što je rezultiralo demografskim padom na selima i kasnije uvjetovalo prostorni i polarizirani demografski razvoj BiH. U periodu 1948.-1991, urbano stanovništvo je povećano 3,7 puta.

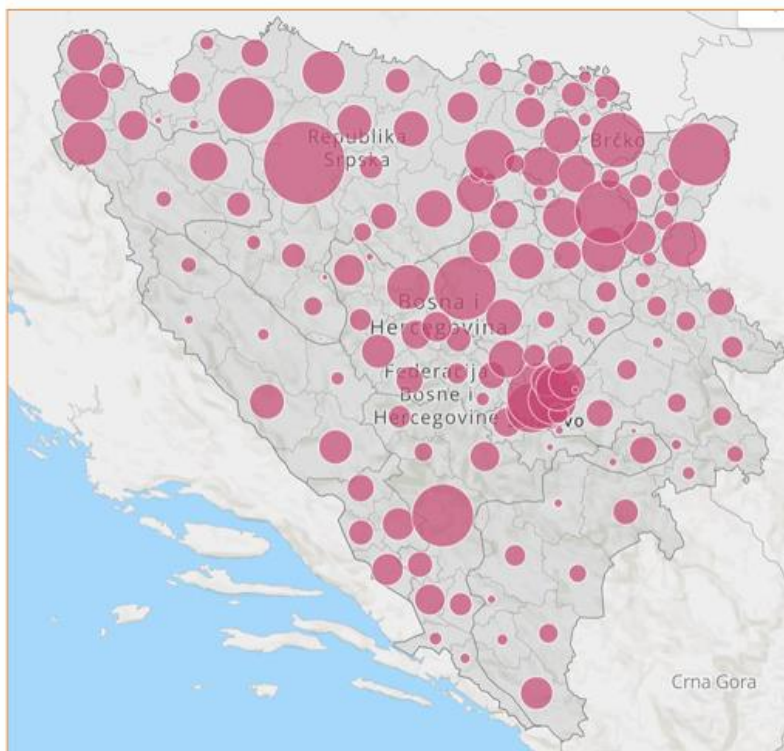
Drugi ciklus velike prostorne distribucije stanovništva izazvan je etničkim faktorima, a dogodio se u toku poslednje decenije 20. vijeka, kada je rat prouzrokovao talas prisilnih migracija. Tada je najveći broj izbjeglica i raseljenih lica naselio velike gradove, što je, osim žrtava rata, uticalo i na pražnjenje ruralnih sredina. Nova unutrašnja politička i teritorijalna organizacija BiH, provedena na osnovu Dejtonskog mirovnog sporazuma postignutog 1995. godine, dovela je do promjena u naseljima i urbanom sistemu u BiH, što na vrlo kompleksan način utiče na društveni, ekonomski i funkcionalni razvoj (SeCons & UNFPA, 2020b).

Prema popisu iz 2013. godine, urbano stanovništvo je smanjeno na 1,5 milion, ali je njegov udio u ukupnom stanovništvu povećan na 43%. Epicentar takvog prostornog i polariziranog demografskog razvoja BiH je urbana regija Sarajeva, središnja zona koncentracije privrede. Osim Sarajeva, vodeći centri razvoja i koncentracije stanovništva su mikro-regionalni centri Banja Luka, Tuzla, Zenica i Mostar. U Kantonu Sarajevo i ova četiri grada koncentrisano je oko 926.000 stanovnika (700.000 stanovnika u urbanim zonama), to je preko jedne četvrtine (26%) ukupnog stanovništva BiH. Ovo jasno ukazuje na neujednačenosti prostornog razvoja BiH (SeCons & UNFPA, 2020b).

Sa druge strane, postoji sve veći trend pada stanovništva i gustine naseljenosti u ruralnim i planinskim područjima. Usljed izraženih migracija stanovništva iz većih nadmorskih visina (ruralnih

područja) velika područja su ostala nenaseljena, dok je istovremeno stvoren veliki pritisak u urbanim sredinama. To je za posljedicu imalo dalju urbanizaciju.

Nenaseljena područja koja je pored prirode stoljećima oblikovao čovjek, domaće životinje i dr. krenula su putem sukcesije, tako da su se neka vrlo osjetljiva staništa smanjila s daljnjom tendencijom smanjenja (kao u slučaju pretplaninskih pašnjaka) (MVTEO, 2019).



Slika 4.21 Prostorna distribucija stanovništva BiH prema popisu 2013. godine (SeCons & UNFPA, 2020a)

Velike migracije stanovništva na području mediteransko-submediteranskog krša u BiH uticale su, između ostalog, i na promjene u načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta. Podaci Popisa stanovništva iz 1991. i 2013. godine pokazuju da se najveće smanjenje stanovništva desilo na području Glamoča (-68%), Bosanskog Grahova (-63%), Drvara (-53%), te Kupresa (-39%). S druge strane, u pojedinim opštinama vidljivo je povećanje broja stanovnika, npr. Tomislavgrad gdje se broj stanovnika u odnosu na Popis stanovništva iz 1991. povećao za oko 10,5%.

Promjene koje su uslijedile nakon 1991. godine vezuju se za ratna dešavanja i njegove posljedice (Čustović et al., 2015; Musa & Misilo, 2016). Ukupno identifikovane promjene na poljoprivrednim površinama u periodu 2000-2012. godina, u smislu gubitaka poljoprivrednih područja, iznosile su 1.675,1 ha (Čustović & Ljuša, 2018). Najveći gubici na ovom području identifikovani su kod prelaska poljoprivrednih površina u vještačke površine, što je 57,3% od ukupnih promjena.

Nedostaci u znanju:

- BiH nema sveobuhvatnu opštu populacijsku politiku na državnom nivou kao ni strategiju koja bi se direktno odnosila na pitanje demografskog razvoja. Sva zapažanja u pogledu dugoročnih populacijskih trendova u BiH trebaju biti jasan znak upozorenja kreatorima politika da je potrebno hitno djelovati u pravcu donošenja populacijske politike i provođenja odlučnijih mjera (SeConS & UNFPA, 2020).
- Osim toga, u BiH nisu provođena istraživanja koja su ispitivala uticaje demografskih promjena na status i trendove biodiverziteta i koristi od prirode.

Ključni nalazi:

- Među pritiscima koji vode ka promjeni staništa najizraženiji su demografski koji za sobom povlače ekonomske i druge socijalne pritiske. BiH se suočava sa nizom demografskih izazova: padom stanovništva, fertilitetom koji je daleko ispod nivoa zamjene generacija, ubrzanom emigracijom i starenjem stanovništva, što proizvodi dugoročne i dalekosežne posljedice po državu i društvo (dobro utvrđeno).
- Migracije u BiH uzrokovale su neravnomjeran razmještaj stanovništva što je dovelo do demografskog rasta gradova i izrazite depopulacije sela, te značajnih promjena u načinu korištenja zemljišta (dobro utvrđeno).
- U budućnosti se mogu očekivati značajne promjene strukture stanovništva koje uključuju porast broja osoba starije dobi, a smanjenje broja osoba mlađe dobi. To će dovesti do porasta stope ovisnosti starijih osoba, dok će se radno sposobna populacija, koja će biti gotovo prepolovljena, naći pod snažnim pritiskom. U zavisnosti od ekonomskih faktora, ovo može dovesti do stvaranja mogućnosti za zapošljavanje, ali može ukazati i na problem nedostatka radne snage što može biti snažan ograničavajući faktor ekonomskog razvoja BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Značajna prostorna i demografska polarizacija i nejednaka distribucija stanovništva ometaju usklađen regionalni razvoj i funkcionalnu prostornu održivost (dobro utvrđeno).

4.3.7. Kulturalni i religijski indirektni pritisci**Autori teksta: Sandra Kobajica, Mersiha Kolčaković i Snježana Musa**

Ekološke krize i problemi su društveno konstruisani problemi, odnosno problemi ljudi, njihove kulture i načina života, kao i njihovog odnosa prema prirodi. Svijest i znanje ljudi o zaštiti i očuvanju okoline u BiH je na veoma niskom nivou (Ekonomska komisija Ujedinjenih nacija za Evropu, 2011; Federalno ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša i Ministarstvo za urbanizam, stambeno-komunalne djelatnosti, građevinarstvo i ekologiju RS, 2003; MVTEO, 2012; MVTEO, 2016; UNEP, 2012).

Autor Varišić (2012) smatra kako tome, s jedne strane, doprinose nedostatak osnovne kulture i nedovoljno obrazovanje, a sa druge strane, kod određenog sloja stanovništva jasna želja za sticanjem profita raznim neprihvatljivim sredstvima pri čemu se ne preza ni od najradikalnijih

zahvata u okolišu. Uprkos uspostavljenim pravnim procedurama i mehanizama za učešće građana u procesu donošenja odluka u oblasti zaštite okoliša, istraživanje koje je provela (Kobajica, 2021) je ukazalo na indolentan odnos pojedinaca spram zagađivanja i/ili onečišćavanja okoliša uopšte. Razlozi takvog odnosa većeg dijela bosanskohercegovačkog građanstva prema ovoj problematici proizlaze iz nedovoljne osviještenosti o važnosti zaštite okoliša i odsustva odgovornosti prema prirodi kao zajedničkom dobru, okupiranosti problemima društveno-ekonomske prirode, ali i obeshrabrenosti da se protivpravna ponašanja u okolišu prijavljuju zbog nepovjerenja u institucije sistema.

Pavić-Rogošić & Sesar (2014) ističu da je primarni razlog pasivnosti građana socijalne i ekonomske prirode. Ugroženost siromaštvom je široko rasprostranjena među stanovništvom u BiH. Siromašni su heterogena grupacija, tako da čak i domaćinstvo sa prosječnim standardom života snosi osjetan rizik zapadanja u siromaštvo. Ispod linije siromaštva najčešće se nalaze djeca, osobe sa niskim nivoom obrazovanja, stari i iznemogli, klasični socijalni slučajevi te ruralno stanovništvo (Kuljanović, 2020). Papić et al. (2011) ukazuju na ekonomsku isključenost kao novi oblik siromaštva koji u BiH nije bio poznat prije rata jer je bivša Jugoslavija imala relativno visok standard života unutar jednog egalitarnog društva. Tu novu vrstu siromaštva primarno su uzrokovala ratna razaranja, raseljavanje stanovništva, neodgovarajuća tranzicija i veliki porast stope nezaposlenosti. U kojem god obliku se pojavljivali siromaštvo i glad izazivaju slabljenje motivacije, isključenje iz aktivnog života, društvenu marginalizaciju, osjećaj tjeskobe i poniženosti, osjećaj srama i gubitka ljudskog dostojanstva (Musa, 2019). Sve navedeno se neminovno može dovesti u vezu sa pasivnošću građana u BiH u pogledu svih društvenih manifestacija, od zaštite okoliša pa do učešća na izborima.

Autori Pavić-Rogošić & Sesar (2014) smatraju da bosanskohercegovački građani nemaju povjerenja u mehanizme za uključivanje koji im se nude kao i da sumnjaju da svojim učešćem mogu mnogo promijeniti. To naročito dolazi do izražaja u pogledu zagađivanja okoliša u pojedinim lokalnim zajednicama u BiH, u kojima je veći dio stanovništva egzistencijalno ovisan o radu zagađivača, zbog čega se ne vrši pritisak bilo na vlasti ili samog zagađivača za promjenama takvog štetnog poslovanja. Iako se može smatrati da takav pristup ima uporište u ideološkom naslijeđu, kod većeg dijela građana se postepeno razvija svijest o potrebi za reakcijom koja proizilazi iz nezadovoljstva uzrokovanog dugogodišnjim kršenjem njihovih osnovnih ljudskih prava (Zahumenska et al., 2015).

Potrošačku kulturu ili konzumerizam kao produkt globalizacijskih procesa može se promatrati kao način života u kojem je potrošnja temeljni obrazac ponašanja. S aspekta održivosti, savremena potrošačka kultura i njezina ideologija konzumerizma predstavljaju neodrživu kulturu (Čolić, 2013). Istraživanje (Evropske agencije za okoliš, 2010) je pokazalo da zemlje zapadnog Balkana s jedne strane karakteriziraju tradicionalna kulturološka obilježja i potrošački obrasci. S druge strane, kod njihovih građana su sve izraženije težnje za oponašanjem potrošačke kulture stanovnika zapadne Evrope, prvenstveno zbog idealiziranja konzumerizma putem sredstava masovnog komuniciranja i produkata masovne kulture. U scenariju brzog ekonomskog razvoja Evropske agencije za okoliš (2010) očekuju se da će tradicionalne vrijednosti i obrasci potrošnje u zemljama zapadnog Balkana biti stavljeni pred izazove. Odrastajući u digitalnom okruženju nove generacije mladih u BiH imaju visoka potrošačka očekivanja.

U istraživanju koje su proveli Turčilo et al. (2019) se navodi da mladi ljudi uživaju u kupovini te da nastoje oponašati hedonističko-intelektualni stil života svojih uzora. Iza takvog stila života i popularnog omladinskog konzumerizma krije se finansijska nesamostalnost mladih i finansijska

(ne)moć roditelja čije zarade i standardi sve manje mogu da prate trend koji razvija podkultura mladih (Turčilo et al., 2019) lako se pretpostavlja će pripadnici Z generacije u svojim potrošačkim odlukama birati proizvode koji su proizvedeni i prodavani u skladu sa principima održivog razvoja (Razum et al., 2017), nije poznato da li su u BiH provođena istraživanja o svjesnosti okolišnih problema i etičkog ponašanja potrošača ove generacije koja bi potvrdila takve tvrdnje.

U teoriji se navodi da su u društvima sa dobrom obrazovnom strukturom stanovništva pritisci na biodiverzitet i koristi od prirode mali, a pažnja se više poklanja zaštiti i njihovom održivom korištenju. Nivo obrazovanosti stanovništva u BiH je prilično nizak. Rezultati popisa stanovništva iz 2013. godine su ukazali da obrazovnu strukturu najvećim dijelom čini stanovništvo koje nema nikakvu školu, ima završenih samo nekoliko razreda osnovne škole ili osnovnu školu (oko 43%), dok je najmanji udio onih sa višom i visokom školom (oko 12,7%). Po prosječnom broju godina formalnog obrazovanja (9,7 godina) BiH je u lošijem položaju u odnosu na susjedne zemlje. Hrvatska i Srbija imaju 1,7 godina obrazovanja više od BiH, pa time i bolji ljudski kapital (Strategija razvoja FBiH, 2020). U BiH je evidentan i nizak kvalitet obrazovanja kao i nedovoljna orijentacija prema potrebama tržišta rada (Evropska komisija, 2019). Rezultati PISA testa, provedenog u 2018. godini, pokazali su loše stanje u pogledu znanja učenika u školama u BiH, s obzirom na to da 58% učenika ne ostvaruje minimalni nivo funkcionalne pismenosti u matematici, 57% u prirodnim naukama i 54% u čitanju (UNDP, 2021).

U posljednjem izvještaju BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti se navodi da je javna svijest o zaštiti okoliša, a samim time i o vrijednosti biološke raznolikosti u BiH još u procesu razvoja. Iako su teme iz zaštite okoliša uvrštene u nastavne programe na osnovu zakona i strategija i usklađene između entiteta, BD BiH, kantona i općina, niska javna svijest o značaju biološke raznolikosti za očuvanje temeljnih vrijednosti okoliša predstavlja jedan od problema s kojim se suočavaju zemlje u razvoju i zemlje s privredom u tranziciji, među kojima je i BiH. Jedan od problema u procesu jačanja javne svijesti je i nedovoljna educiranost šire zajednice o značaju zaštite biološke raznolikosti. Zbog toga se nerijetko pojavljuju antikampanje za zaštitu određenih područja što je posljedica nerazumijevanja procesa i svrhe zaštite (MVTEO, 2019). Analiza obrazovnih politika o okolišu u BiH s fokusom na Unsko-sanski kanton, Sarajevski kanton, Kanton 10 i RS obuhvatila je procjenu dosadašnje integracije obrazovanja o zaštiti okoliša u formalno obrazovanje. Kompleksnost administrativnog i zakonodavnog sistema, neujednačenost obrazovnih praksi između entiteta i distrikta, kao i kantona u FBiH te manjak koordinacije između ovih nivoa znatno otežavaju mogućnost koherentne analize koja bi obuhvatila sve nivoe u BiH, te je jedan od razloga nepostojanja podataka o stanju prirode u BiH (Latinović & Trkulja, 2020). Kada je u pitanju podijeljen obrazovni sistem u BiH, malobrojni – ali vrijedni primjeri – dobre prakse u BiH uključuju saradnju institucija, civilnog društva, škola i zaštićenih područja, te predstavljaju dobar model za razvoj obrazovanja za zaštitu okoliša u budućnosti u koji treba ulagati (Latinović & Trkulja, 2020).

U analizi sadržaja udžbenika nacionalne grupe predmeta u osnovnim školama u BiH koju su proveli Soldo et al. (2017) utvrđeno je da teme koje se od šestog do devetog razreda obrađuju u gradivu geografije, historije/povijesti/istorije, jezika i književnosti i vjeronauka/e u BiH nude brojne mogućnosti za promociju univerzalnih vrijednosti, ali su te mogućnosti u mnogim lekcijama neiskorištene. Vrijednost koja se najviše promovira u udžbenicima geografije je odgovornost i to najčešće u kontekstu lične i kolektivne odgovornosti u zaštiti okoliša. Vrijednosti koje se prenose kroz vjeronauk/u se najčešće stavljaju u kontekst religije koja se izučava i vezuju uz dogmatsko

učenje i uvjerenja određene religijske zajednice. Tako se vrijednosti ne predstavljaju kao univerzalne već kao religijske - gube svoju univerzalnost i postaju partikularne vrijednosti (Soldo et al., 2017). Iako je u udžbenicima vjeronauka/e vrijednost koja se najviše promovira odgovornost, ona se ne postavlja u kontekst zaštite i očuvanja okoliša odnosno prirode. Analizirajući sadržaj izdavačke djelatnosti Islamske zajednice u BiH Lazarević (2020) zaključuje kako ona aktivno oblikuje narative i diskurse o ulozi islama i religijske zajednice po pitanju zaštite okoliša. Eko-islamski diskursi su prisutni u različitim temama: u etničkim odnosima u BiH i svijetu, o stanju u međunarodnim odnosima, u oblastima zdravlja, ljudske spoznaje i duhovnosti, u religijsko-naučnom djelovanju, u poljoprivredi, proizvodnji hrane i vodi, te pitanjima vezanim za drvo, stablo i šume. Iako u obimu objavljenih tekstova ekološke teme ne zauzimaju predominantno mjesto, zastupljene su u dovoljnoj mjeri da predstavljaju alat za podsticanje promjena i upućivanje na standarde ponašanja i shvatanja određenih problema koji su u fokusu akademskog rada (Lazarević, 2020).

U BiH ne postoje zasebni zakoni o održivom razvoju na kantonalnom, entitetskom, ni na državnom nivou. Održivi razvoj je uvršten u postojeće zakone o poljoprivredi, šumarstvu, vodoprivredi, energetici, regionalnom razvoju, zaštiti prirodne okoline, ali oni nisu povezani sa obrazovnim sistemom i obrazovnim procesom. Održivi razvoj kao takav nije komponenta obrazovnog procesa (Hošić, 2012). Održivi razvoj se u BiH još uvijek ne shvata kao koncept širi od zaštite prirodne sredine ni od strane uprave škola, ni od nastavnika, ni od učenika. Obrazovanje za održivi razvoj svedeno je na obrazovanje o zaštiti prirodne sredine u sklopu školskih predmeta (biologija, moja okolina, priroda i društvo, itd.) i radu ekoloških sekcija. Nedostaje element važnosti promjene sopstvenog ponašanja koji je generalno teži cilj učenja. Kada je riječ o sadržaju nastavnih programa, ekološko obrazovanje može u cjelosti biti dio obrazovanja za održivi razvoj ili se značajno preklapati s njim, ali ekološko obrazovanje nije dovoljna zamjena za obrazovanje za održivi razvoj zbog nedostatka društveno-kulturnih i ekonomskih dimenzija.

Mediji kao značajan alat za obrazovanje i podizanje javne svijesti mogu imati glavnu ulogu u kreiranju određenih stavova i mišljenja javnosti u pogledu zaštite okoliša, uključujući biološku raznolikost (MVTEO, 2016). Međutim, mediji u BiH ne pokazuju zadovoljavajući interes i educiranost za lokalna okolinska pitanja i probleme (FMOIT, 2009). Također, ne postoje istraživanja niti monitoring medija u smislu zastupljenosti i načina interpretacije vrijednosti biološke raznolikosti (MVTEO, 2016). Dostupni podaci pokazuju da trenutno više od 14 printanih medija u BiH direktno i djelimično objavljuju informacije o biološkoj raznolikosti. Također, u elektronskim medijima (radio, TV-stanice i internet) je aktivno oko 15 emisija s različitog nivoa (državne, entitetske, kantonalne i lokalne radijske i TV-stanice) koje direktno ili indirektno obrađuju pitanja biološke raznolikosti. Međutim, ne postoje podaci koliko često radijske i TV-stanice objavljuju ove sadržaje (MVTEO, 2019). U BiH su mediji tek dijelom slobodni. Nalaze se pod pritiskom različitih političkih stranaka koje većinom potenciraju objavljivanje političkih tema (MVTEO, 2012). Istraživanje koje je proveo (USAID, 2019) pokazuje da većina građana u BiH, kao i ranijih godina, vjeruje da političke stranke i vladine institucije imaju previše uticaja na medije. Pored društvenih mreža i internetskih stranica koje se bave isključivo tematikom zaštite okoliša i biološkom raznolikosti, ovi sadržaji se povremeno objavljuju i putem internetskih stranica relevantnih ministarstava i drugih institucija. Osim toga, svake godine se radi na organiziranju i obilježavanju manifestacija u cilju povećanja nivoa javne svijesti u oblasti zaštite biološke raznolikosti prilikom obilježavanja Dana planete Zemlje, Svjetskog dana voda, Svjetskog dana zaštite okoliša, itd (MVTEO, 2019). Iako brojne

organizacije civilnog društva implementacijom projekata doprinose podizanju svijesti i edukaciji o zaštiti okoliša, uključujući biološku raznolikost u BiH, postoji potreba za sistematskim provođenjem mjere povećanja javne svijesti kroz različite oblike upoznavanja stanovništva (MVTEO, 2019). Budući da se razvoj ekološke svijesti prvenstveno temelji na sistemima vaspitanja i obrazovanja i da se kao takav smatra osnovom okolišne i politike upravljanja prirodnim resursima implicira aktivno uključivanje svi segmenata društva u ovaj proces, a ne samo pojedinih njegovih sektora. Međutim, u BiH je okolišna politika marginalizovana i ne nalazi se na listi političkih i društvenih prioriteta (Pejičić, 2014). Zbog toga BiH zaostaje za drugim državama regiona, pri čemu se zadaci koji zahtijeva proces pridruživanja EU obično realizuju sporo i mimo rigoroznih ekoloških evropskih standarda. Razlozi takvog stanja su prema Pejičiću (2014) političke, ekonomske, kadrovske, socijalne pa i kulturološke prirode. U BiH kao tranzicionom i duboko podijeljenom društvu uslovi za koncipiranje i provođenje konzistentne okolišne politike nisu uspostavljeni.

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoje sveobuhvatni i tačni podaci o nivou javne svijesti ili trendu njegovih promjena u oblasti zaštite biološke raznolikosti. Rezultati provedenih studija, izvještaji nadležnih organa i organizacija civilnog društva pružaju tek generalan ili površan uvid u različite dimenzije problema neosvijestjenosti i needuciranosti stanovništva za očuvanje okoliša, a time i za upoznavanje i očuvanje biološke raznolikosti.
- Pitanja zaštite okoliša, kao i vrijednosti biološke raznolikosti su nedovoljno zastupljena u obrazovanju i medijima kao jednim od najvažnijih agenasa kulture, odnosno promjena navika i životnih stilova stanovništva.
- Iako se u oblasti obrazovanja posljednjih godina sporadično i selektivno provode studije zastupljenosti i načina interpretacije vrijednosti biološke raznolikosti u nastavnim planovima i programima, monitoring medija se ne vrši, zbog čega nije moguće utvrditi u kojoj mjeri obrazovni sistem i mediji doprinose razvijanju javne svijesti odnosno smanjenju uticaja kulturalnih i/ili religijskih pritisaka na prirodu.
- Kada su u pitanju religijski pritisci može se konstatovati značajan nedostatak naučnih istraživanja o (negativnim) uticajima religijskih praksi na stanje prirode i biološku raznolikost u BiH.

Ključni nalazi:



- Kulturalni i religijski indirektni pritisci na biološku raznolikost u BiH su posljedica nedovoljno razvijene javne svijesti o potrebi zaštite okoliša, niskog stepena obrazovanosti kao i socijalne isključenosti stanovništva (dobro utvrđeno).
- Tradicionalno ukorijenjen antropocentrizam u odnosu prema prirodi manifestuje se, između ostalog, i u nezainteresiranosti i neaktivnosti većeg dijela stanovništva u BiH za preuzimanje uloge i odgovornosti u zaštiti i očuvanju biodiverziteta (utvrđeno, ali nepotpuno).

4.3.8. Naučni i tehnološki indirektni pritisci

Autori teksta: Belma Kalamujić Stroil, Mirza Čengić i Jusuf Žiga

Uvod

Tehnički izumi su nesporno potrebni čovjeku. Toga su bile svjesne i najranije ljudske zajednice. Zahvaljujući tehničkom progresu čovjek se uspio vinuti u nebeska prostranstva, zaroniti u dubine okeana, prodrijeti daleko u zemljinu utrobu, zaviriti u tajne mikro i makro svijeta, uz moćne komunikacijske sisteme relativizirati dimenzije prostora i vremena itd. Međutim, pored blagodati koje mu je podarila, tehnika je, istovremeno, čovjeku donijela i mnoštvo neželjenog, pogotovo u potonjem vremenu, pa čak i ono što je prijeteće za njegov opstanak. To se posebno odnosi na najnovije tehnike i tehnologije, poput biotehnike, odnosno genetičkog inženjersva, nanotehnike i sl., koje, u evidentnom odsustvu *tehnoetike*, ozbiljno dovode u pitanje ne samo čovjekov dignitet i integritet, već i njegov opstanak. Naučni i tehnološki pritisci se dijele na dvije potkategorije koje obuhvataju nove tehnologije i inovacije (IPBES, 2018). Procijenjeno je da je uticaj ovih indirektnih pritisaka na direktne pokretače gubitka biodiverziteta i doprinosa prirode ljudima u istočnoj Evropi pozitivan u kontekstu klimatskih promjena i zagađenja, negativan u kontekstu iskorištavanja prirodnih resursa, a da može poprimiti oba karaktera kada je u pitanju upotreba zemljišta u poljoprivredne svrhe (IPBES, 2018).

Tehnološki napredak može uticati na mnoge druge direktne i indirektno pritiske. Ovisno o kontekstu, naučni i tehnološki pritisci mogu imati pozitivne i negativne efekte na stanje prirode i koristi od prirode. U sektoru poljoprivrede, naučni i tehnološki razvoj može dovesti do većih prinosa usjeva, što može biti rezultat razvoja novih tipova sjemena koji imaju veće prinose (Alcamo et al., 2005). U ovom smislu, naučni i tehnološki indirektni pritisci imaju pozitivan efekat na konverziju staništa zbog manje potrebe za širenjem poljoprivrednih zemljišta što smanjuje potrebu za konverzijom šumskih i livadskih staništa. Sa druge strane, tehnološki razvoj koji se manifestuje u poboljšanoj poljoprivrednoj mehanizaciji ili novim poljoprivrednim hemikalijama, može dovesti do intenzivnijeg korištenja poljoprivrednih zemljišta i zagađenja terestrijalnih i vodenih ekosistema kroz oticanje hemikalija (Jepsen et al., 2015).

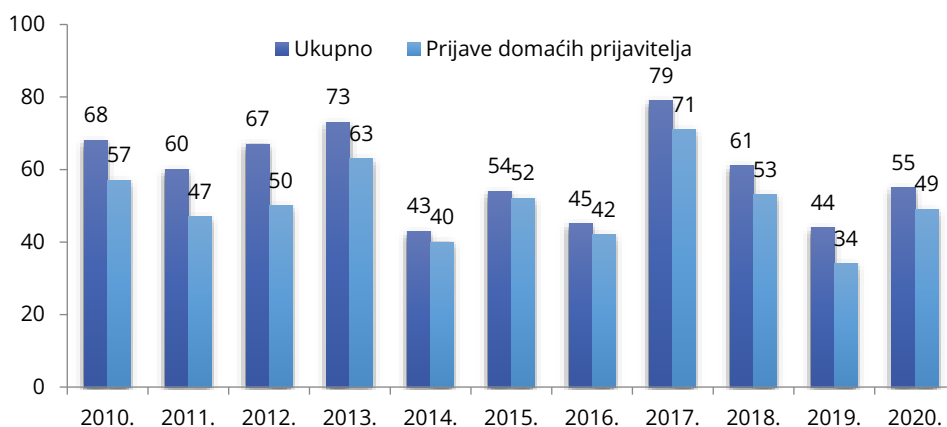
Stanje, istraženost i trendovi

Poljoprivredni sektor u BiH karakteriše relativno nizak nivo tehnološkog razvoja. Tehnološki razvoj u kontekstu varijeteta otpornih na sušu i klimatske promjene, kao i razvoj informacionih tehnologija i tehnologija prenošenja znanja u sektoru poljoprivrede, kao što su sistemi za rano upozoravanje na ekstremne vremenske uslove, identifikaciju bolesti i efikasnog sistema navodnjavanja, mogu dovesti do bolje efikasnosti poljoprivrednog sektora (Žurovec et al., 2015). Efikasniji poljoprivredni sektor može pozitivno uticati na druge indirektno i direktne pritiske na prirodu i koristi od prirode, kao što su socio-ekonomsko stanje lokalnog stanovništva, demografske izmjene između ruralne i urbane sredine i izmještanje stanovnika (Sanch-Maritan & Vadrine, 2019), te prekomjerno iskorištavanje resursa. Upotreba tehnoloških rješenja i razvoj novih tehnologija imaju potencijal za ublažavanje i za prilagodbu na efekte klimatskih promjena za relevantne sektore u BiH. Takva tehnološka rješenja uključuju unaprjeđenje infrastrukture, te drugih aspekata koji mogu dovesti do smanjenja poljoprivrednih problema izazvanih klimatskim promjenama, povećanju prinosa u šumarstvu i poljoprivredi, te poboljšanju otpornosti na poplave i sušu (Cupać

et al., 2020b, 2020a). Pored ovih tehnoloških rješenja, razvoj informacionih tehnologija u BiH predstavlja potencijal za ublažavanje efekta klimatskih promjena kroz nižu emisiju stakleničkih plinova, primarno kroz razvoj tehnologija kao što su pametne mreže, pametne zgrade i pametni transportni sistemi (Hadžović, 2015).

Iznosi budžetskih izdvajanja za pojedine oblasti istraživanja koje se tiču životne sredine u 2019. godini nisu prešli 2% od ukupnih izdvajanja za tu godinu). Međutim, zbog nepostojanja jedinstvenog javnog registra finansiranih projekata (MVTEO, 2019), nedostupnosti projektne dokumentacije te različitih izvještajnih formata koje propisuju finansijeri, nije moguće argumentirano ocijeniti efikasnost transfera naučnih otkrića u inovativne tehnologije u BiH. Kao rezultat negativnih ekonomsko-društvenih trendova, BiH ima izuzetno mali broj naučnih radnika u odnosu na broj stanovnika (Strategija razvoja nauka u BiH, 2016). U BiH je u 2019. djelovalo u prosjeku 2000 istraživača, posmatrajući sve sektore zajedno (BHAS, 2021). Poređenja radi, Hrvatska sa sličnim brojem stanovnika imala je oko 6.500 istraživača, Srbija 12.300 istraživača, dok je Slovenija s nešto više od dva miliona stanovnika imala 8.700 istraživača (Strategija razvoja nauka u BiH, 2016). Uspostava baze naučnih radnika i istraživača u BiH, u privatnom, javnom i građanskom sektoru, uveliko bi olakšala donosiocima odluka identificiranje kvalificiranih partnera u projektima i procesima istraživanja, praćenja i zaštite biološke raznolikosti. Uočeno je da postoje mnoga nova istraživanja i podaci u oblasti zaštite biološke i pejzažne raznolikosti u BiH koja su teško ili nikako dostupna zbog male publicističke aktivnosti naučnika u BiH (Strategija i Akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH 2015-2020, 2016). Najveći broj objavljenih radova bosanskohercegovačkih autora za period 2017-2019. godina pripada oblasti inženjerstva i tehnologije (uz izuzetak 2018. godine), dok su radovi iz oblasti prirodnih nauka činili u prosjeku oko 7% svih objavljenih radova (BHAS, 2021). BiH ima daleko najmanji publicistički izlaz u apsolutnom smislu među zemljama dunavske regije (između 40 i 1000 publikacija godišnje) (Ministarstvo civilnih poslova BiH, 2016).

Jedan od pokazatelja stanja u naučno-istraživačkom sektoru i inovacijske aktivnosti jeste i broj prijavljenih patenata. Prema podacima o broju patentnih prijava u nacionalnom postupku u protekloj deceniji, u prosjeku preko 80 % prijava dolazi od strane domaćih prijavitelja (Grafikon 4.7). Ipak, posebno je zabrinjavajući kontinuirano opadajući trend u broju priznatih patenata, kako od domaćih tako i od strane nerezidentnih prijavitelja.



Grafikon 4.7 Broj patentnih prijava u nacionalnom postupku za period 2010-2020 (BHAS, 2021)

Nedostaci u znanju:



- U BiH još uvijek ne postoji jedinstveni, javno dostupan registar financiranih i realiziranih projekata iz sektora zaštite biološke raznolikosti. Uspostava takve baze podataka unaprijedila bi komunikaciju i saradnju između donosioca odluka i stručnjaka za okoliš u BiH te uslovlila mnogo efikasniju iskorištenost i planiranje dostupnih finansijskih sredstava, kao i prioritizaciju i planiranje istraživanja.
- Još uvijek nije napravljena temeljita analiza stanja, nedostataka i potrebe u oblasti naučnih tehnologija u laboratorijama, zavodima i institutima.
- Nije provedena prioritizacija naučnih tehnologija niti je izrađen plan aktivnosti za osiguravanje novčanih sredstava.
- Ne postoje baze podataka svih naučnoistraživačkih institucija i stručnjaka u oblasti biološke raznolikosti.

Ključni nalazi:



- Sredstva plasirana za finansiranje projekata i naučnoistraživačke djelatnosti koji doprinose ispunjenju ciljeva o biološkoj raznolikosti u BiH, iako relevantna, nisu značajna kada se analizira njihov udio u sveukupnim izdacima u budžetima entiteta (dobro utvrđeno).
- Plasiranje sredstava ne vrši se uvijek na koordiniran način, i plasirana sredstva ne omogućavaju potpuno postizanje ciljeva zaštite biološke raznolikosti (dobro utvrđeno).
- Između ostalog, nedovoljni materijalni i institucionalni kapaciteti utiču na nizak stepen transformacije naučnih istraživanja u publikacije i inovacije koje bi imale pozitivan pritisak na biodiverzitet (dobro utvrđeno).
- Iako je uspostavljen CHM BiH (eng. *Clearing House Mechanism*) mehanizam, koji za cilj ima pružanje učinkovite informacione usluge, promoviranje i omogućavanje naučne i tehničke saradnje, dijeljenje znanja i razmjenu podataka, još uvijek nisu kreirane baze podataka svih naučnoistraživačkih institucija i stručnjaka u oblasti biološke raznolikosti (dobro utvrđeno).

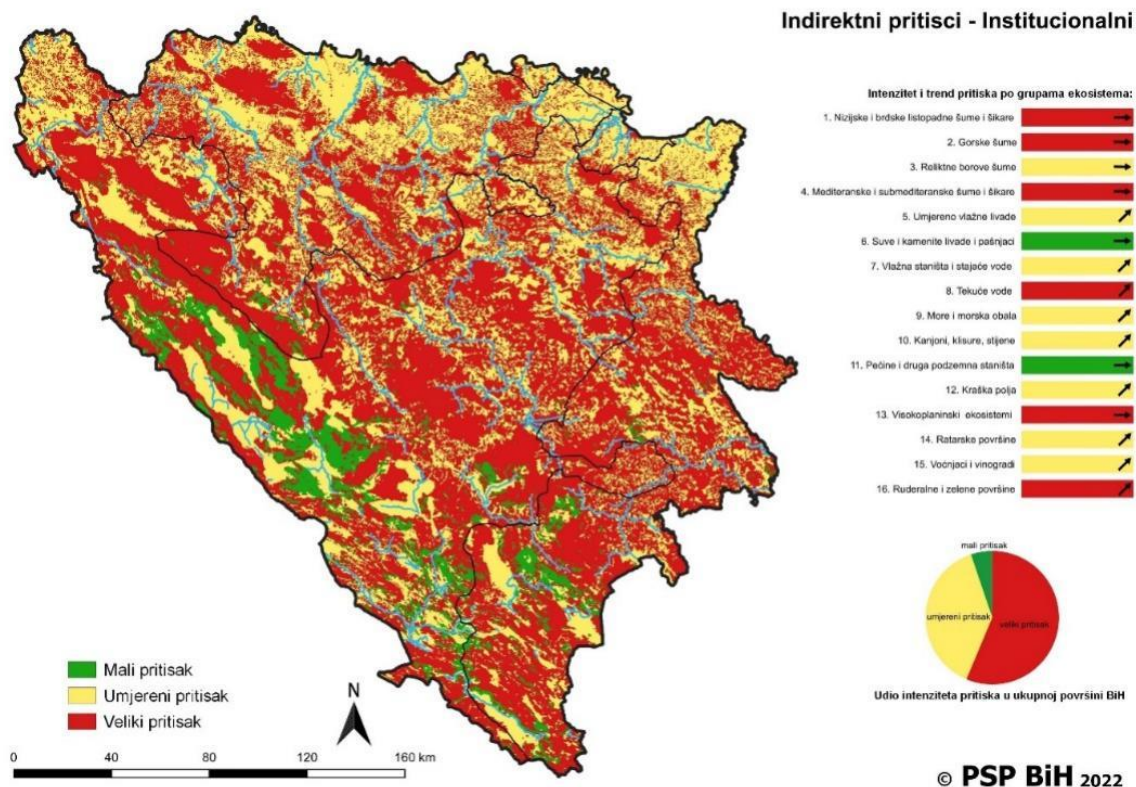
4.3.9. Opšta procjena efekata i trendova indirektnih pritisaka

Autori teksta: Sandra Kobajica i Josip Jurković

Institucionalni indirektni pritisci

Pravni i institucionalni sistem kao uporište institucionalnih indirektnih pritisaka neposredno oblikuje status i trendove svih kategorija direktnih pritisaka, a u određenoj mjeri utiče i na sve indirektno pritiske (IPBES, 2018c). Institucionalni indirektni pritisci u BiH su, u istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022), ocijenjeni kao pritisci velikog intenziteta i rastućeg trenda u urbanim ekosistemima (ruderalne i zelene površine) i ekosistemima tekućih voda, dok je veliki intenzitet stabilnog trenda identifikovan u visokoplaninskim i šumskim ekosistemima (osim reliktnih borovih šuma u kojima su pritisci ove grupe srednjeg intenziteta sa stabilnim trendom).

Pritisak malog intenziteta i stabilnog trenda zastupljen je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa te u ekosistemima suvih i kamenitih livada i pašnjaka (Slika 4.22). U ostalim ekosistemima (umjereno vlažne livade, vlažna staništa i stajaće vode, more i morska obala, kanjoni, klisure i stijene, kraška polja, ratarske površine, voćnjaci i vinogradi) identifikovan je srednje jak pritisak rastućeg trenda (Stupar et al., 2022).



Slika 4.22 Institucionalni indirekтни pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

Ekonomski indirekтни pritisci

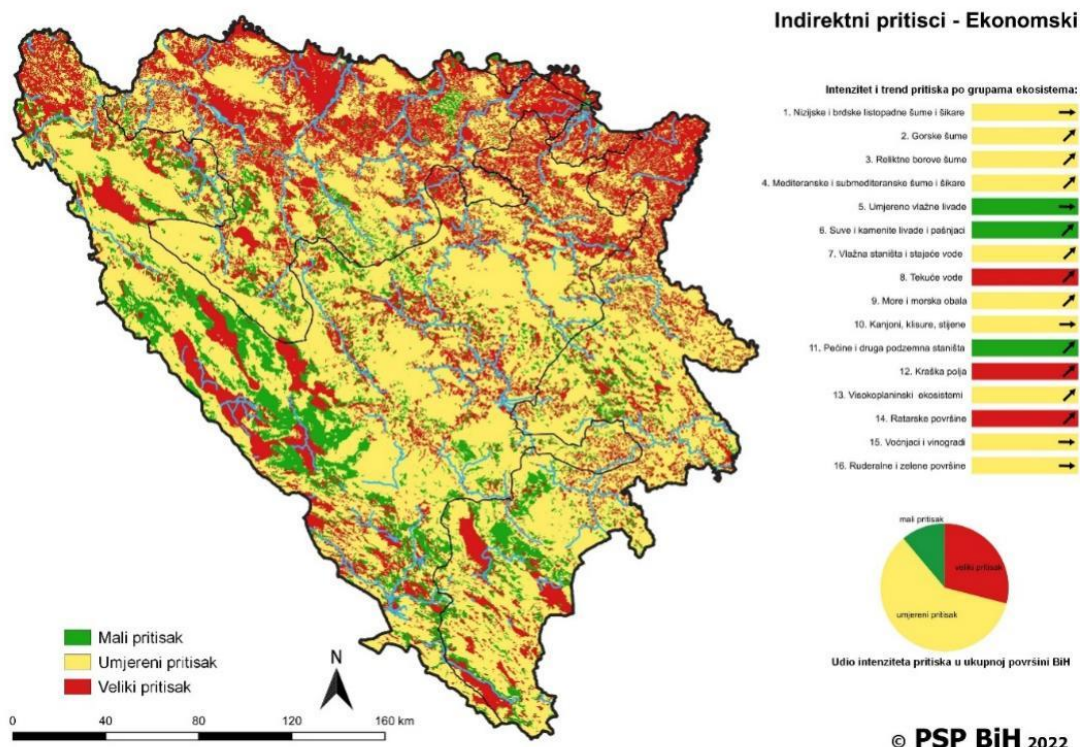
Specifični oblici industrijskog razvoja BiH u posljednjih 100 godina (površinska eksploatacija uglja, topionice, teška industrija, hemijska i procesna industrija itd.) u velikoj mjeri su promijenili sliku biodiverziteta. Razvoj energetskog sektora (hidroakumulacije i termoelektrane) je doveo do degradacije čitavih kompleksa različitih staništa pri čemu su uništena i čitava područja od međunarodnog značaja (kao što su Buško blato i Popovo polje) (Redžić et al., 2008). Posljednjih 20 godina ekonomiju BiH karakterizira postratni i tranzicijski oporavak opterećen složenom političkom situacijom, što se direktno reflektuje na ekonomske trendove.

Zahvaljujući bogatstvu u prirodnim resursima, cjelokupna privreda BiH se oslanja na njihovo korištenje koje je često neodrživo. Takav razvoj privrede doprinijeo je degradaciji zemljišta, zagađenju vodenih resursa i zraka, degradaciji šuma i neodrživom rudarstvu (MVTEO, 2019).

Ekonomski pritisci su snažno povezani sa institucionalnim pritiscima koji regulišu proizvodnju kroz propise, poreze i subvencije utičući tako na relativne cijene, na primjer, fosilnih goriva u odnosu na obnovljivu energiju (IPBES, 2018). Iako su principi održive proizvodnje i potrošnje prirodnih resursa

integrirani u mnoge sektorske strategije i planove u BiH, privredna društva, pogotovo ona koja se bave proizvodnjom i koriste više vrsta prirodnih resursa, nisu dovoljno osviještena i ne prave planove kako bi se resursi koje koriste crpili na održiv način (MVTEO, 2019). Generalno, efikasnost u korištenju resursa u industrijskim procesima u BiH nije zastupljena u dovoljnoj mjeri. Nema aktivnosti na uspostavi i razvoju integralne poljoprivredne proizvodnje, koja podrazumijeva načela integralne zaštite bilja, uravnoteženu primjenu agrotehničkih mjera i racionalnu upotrebu agrohemijских sredstava i gnojiva u procesu proizvodnje (MVTEO, 2019). Osim toga, teška socio-ekonomska situacija u državi pogoduje neodrživoj upotrebi prirodnih resursa i u njima sadržane biološke raznolikosti. Do sličnih rezultata dolaze i Barudanović et al. (2023) u istraživanju tradicionalnih i lokalnih znanja u BiH. Pored nemogućnosti uticaja na institucionalne odluke o gradnji velikih infrastruktura, kao što su npr. solarne elektrane u područjima hercegovačkih šuma i pašnjaka, tranzicija vlasništva, visina poreznih opterećenja za mala preduzeća, prestanak rada poljoprivrednih zadruga, nedostatak radne snage za primjenu tradicionalnih praksi itd. jasno su istaknuti kao pritisci koji indirektno utiču na stanje biodiverziteta i koristi od prirode u BiH.

U istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022) ekonomski indirektni pritisci u BiH su ocijenjeni kao pritisci velikog intenziteta i rastućeg trenda na ratarskim površinama, u kraškim poljima i ekosistemima tekućih voda (Slika 4.23) što je ujedno u skladu i sa globalnim trendovima (MEA, 2005). Pritisak malog intenziteta identifikovan je u livadskim ekosistemima (umjereno vlažne livade, suve i kamenite livade i pašnjaci) i ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, dok je u svim ostalim ekosistemima identifikovan pritisak srednjeg intenziteta stabilnog ili rastućeg trenda (Stupar et al., 2022).



Slika 4.23 Ekonomski indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

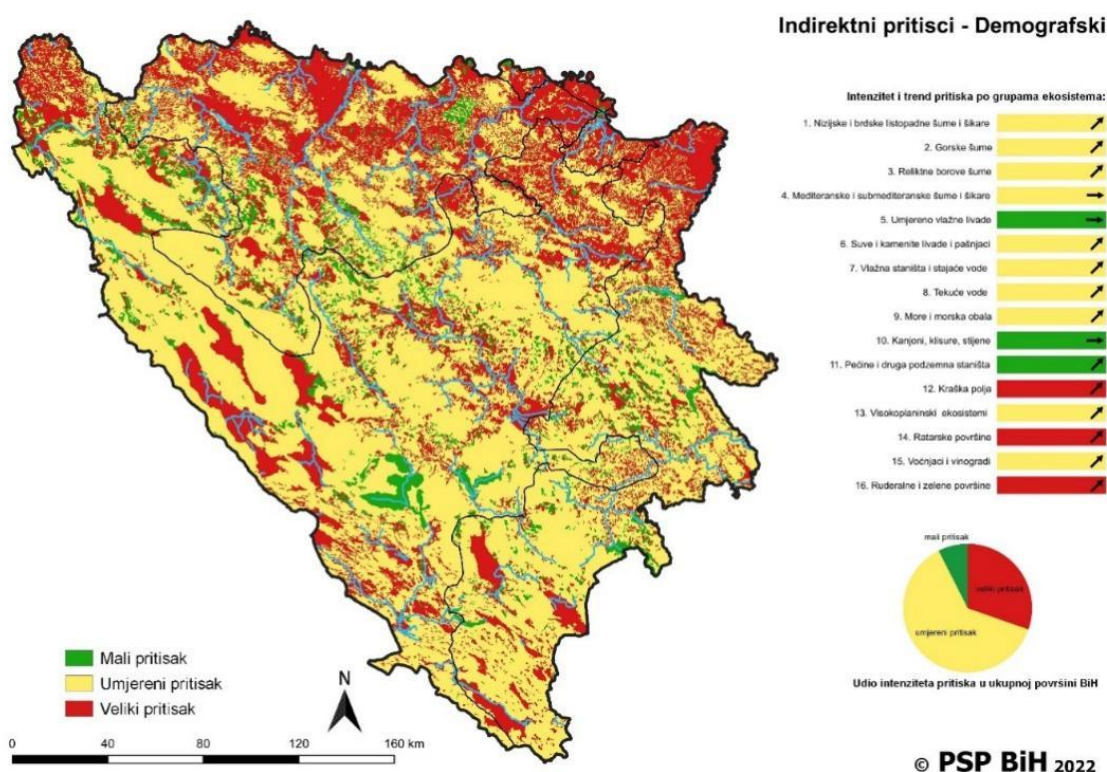
Demografski indirektni pritisci

Rast ljudske populacije predstavlja jedan od osnovnih razloga koji stoje iza svih direktnih pritisaka (IPBES, 2018c). Međutim, BiH se već duži period suočava sa problemom smanjenja stanovništva. Demografsku sliku BiH značajno su promijenili ratni sukobi u periodu od 1992. do 1995. godine.

Danas je BiH država sa jednom od najnižih stopa fertiliteta na svijetu. Suočava se sa visokim stopama emigracija, pretežno populacije obrazovanih mladih ljudi, kao i starenjem stanovništva. Osim toga, veliki demografski značaj ima i neravnomjeran razvoj urbanih i ruralnih sredina usljed migracije stanovništva iz manje razvijenih u razvijenije dijelove države. Povlačeći za sobom ekonomske i druge socijalne pritiske, ovakvi demografski trendovi negativno utiču na promjenu staništa.

Demografski pritisak velikog intenziteta i rastućeg trenda, u istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022), identifikovan je u urbanim područjima (ruderalne i zelene površine), ratarskim površinama i kraškim poljima (Slika 4.24).

Pritisak malog intenziteta identifikovan je u ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa, ekosistemima kanjona, klisura i stijena, te u ekosistemima umjereno vlažnih livada, dok je u ostalim grupama ekosistema identifikovan pritisak srednjeg intenziteta (stabilnog ili rastućeg trenda) (Stupar et al., 2022).



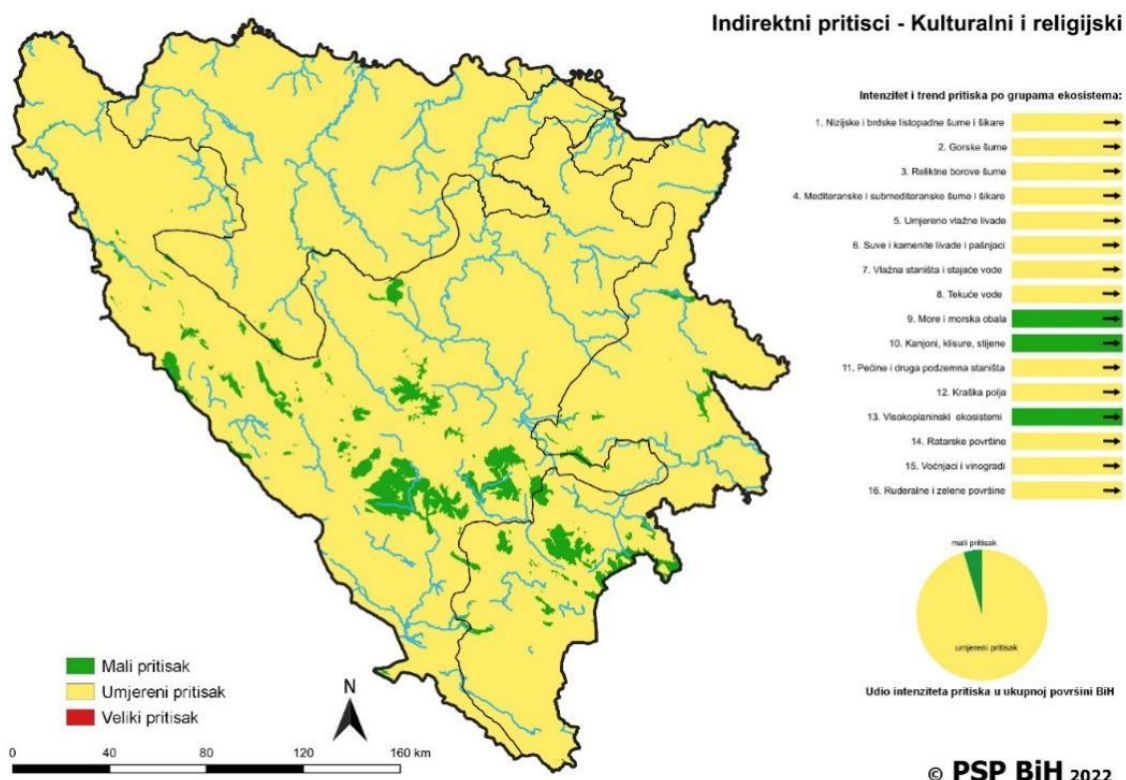
Slika 4.24 Demografski indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

Kulturalni i religijskih indirektni pritisci

Odsustvo javne svijesti i znanja o promjeni okoliša smatraju se temeljem svih indirektnih pritisaka. Oblikovana kroz sistem vrijednosti, vjerovanja i normi, javna svijest ima presudnu ulogu u procesu donošenja odluka prihvatljivih u kontekstu prirode (Nelson et al., 2006). Javna svijest u organima vlasti na svim nivoima, obrazovanju, medijima te društvu uopšte o važnosti i vrijednosti biološke raznolikosti kao i načinima njene zaštite i održivosti u BiH je na niskom nivou. Iako se kontinuirano radi na podizanju javne svijesti u ovim segmentima, odnos građana prema okolišu pokazuje da su poduzete aktivnosti nedovoljne, te da je potrebno dodatno raditi na ovoj problematici.

U pojedinim lokalnim zajednicama u BiH uočena je tendencija protivljenja uspostavljanju novih zaštićenih područja. Jedan od razloga je svakako nedostatak svijesti o potencijalnim ekonomskim mogućnostima povezanim sa zaštićenim područjima, ali i zabrinutost da će im zaštićena područja ograničiti pristup prirodnim resursima. S druge strane, autohtono stanovništvo ruralnih krajeva koristi tradicionalna znanja u svakodnevnoj praksi, te tako pridonosi očuvanju biološke raznolikosti u područjima u kojima žive (MVTEO, 2019).

Kulturološki i religijski indirektni pritisci u BiH prema rezultatima istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022) imaju srednji intenzitet i stabilan trend u većini ekosistemima (Slika 4.25). Iznenaduje jedino što je u visokoplaninskim ekosistemima, ekosistemima pećina i drugih podzemnih staništa te u ekosistemima mora i morske obale identifikovan mali intenzitet stabilnog trenda ovih pritisaka (Stupar et al., 2022).



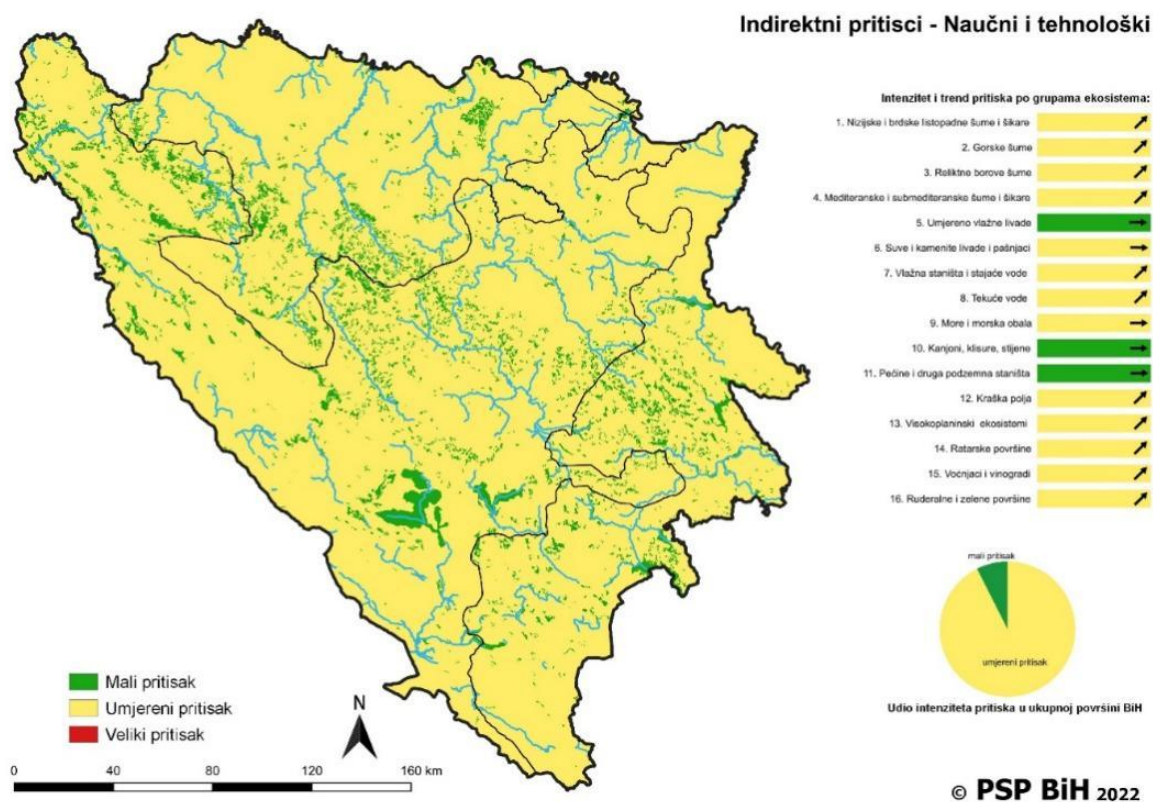
Slika 4.25 Kulturološki i religijski indirektni pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

Naučni i tehnološki indirekтни pritisci

Položaj nauke i naučnoistraživačkih organizacija u BiH najbolje opisuje činjenica da do sada nije izvršena inventura njihovog pravnog statusa, kadrovske popunjenosti, načina finansiranja, raspoloživih kapaciteta i tehničke opremljenosti (Strategija razvoja nauke u Bosni i Hercegovini 2010-2015, 2009). U nedostatku takvog inventara, nema dostupnih informacija za naučnoistraživačku djelatnost za pitanja Konvencije o biološkoj raznolikosti u BiH.

U BiH postoji veći broj fakulteta koji nude studijske programe ekologije i zaštite životne sredine ili smjerove sličnog naziva što omogućava znatno širenje i primjenu znanja o biološkoj raznolikosti i životnoj sredini. Na nekim od ovih fakulteta organizirani su i postdiplomski studiji iz navedenih oblasti. Pored fakulteta, u BiH djeluju i istraživačke institucije i laboratorije relevantne za pitanja biološke raznolikosti. Iako se u sklopu ovih institucija finansiraju i sprovode projekti, sredstva koja se za njih dodjeljuju su neznatna. Osim toga, u istraživanjima se najčešće ne primjenjuju savremene tehnologije i dostignuća, a saradnja s institucijama koje djeluju u drugim državama je ograničena (MVTEO, 2019). Zbog svega navedenog, na cijelom području BiH do sada nije izvršena potpuna inventarizacija i mapiranje flore, faune i gljiva, tipova staništa i ekosistema, invazivnih vrsta uključujući njihov monitoring i kontrolu (USAID, 2016, 2020a).

U istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022) ističe se da naučno-tehnološki pritisci imaju srednji intenzitet i rastući trend u većini grupa ekosistema (Slika 4.26). Samo je za ekosisteme pećina i drugih podzemnih staništa, ekosisteme kanjona, klisura i stijena te ekosisteme umjereno vlažnih livada procijenjeno da je naučni i tehnološki pritisak malog intenziteta i stabilnog trenda.



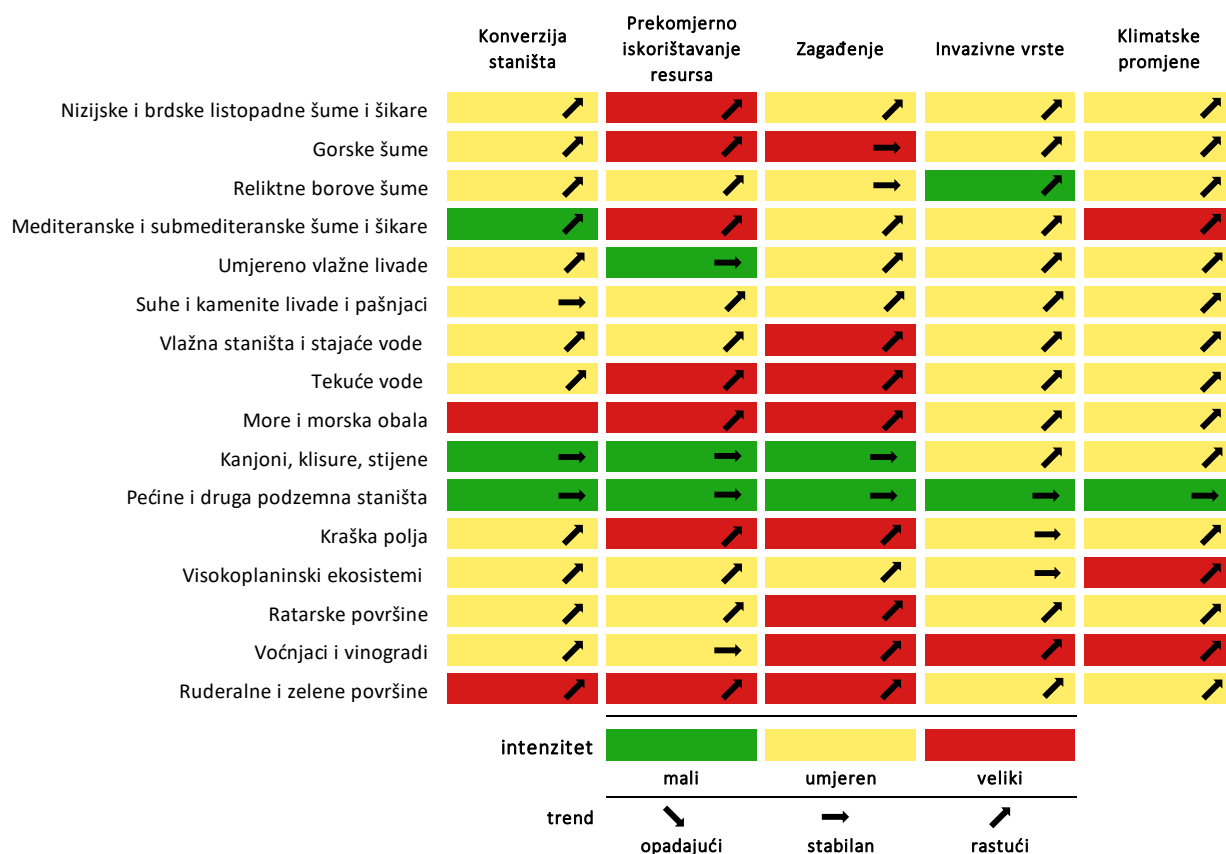
Slika 4.26 Naučni i tehnološki indirekтни pritisci na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

4.4. INTERAKCIJA IZMEĐU DIREKтNIH I INDIKтNIH PRITISAKA NA BIODIVERZITET I KORISTI OD PRIRODE

Autori teksta: Sandra Kobajica i Josip Jurković

Direkтни pritisci na prirodu i koristi od prirode u BiH mogu se smatrati intenzivnijima od indirekтnih pritiska (Stupar et al., 2022). Međutim, Barudanović et al. (2023) ističu da su društvena kretanja jasno povezana sa stanjem pritiska koji djeluju direkтно na biodiverzitet.

U pogledu direkтnih pritiska, u istraživanju koje su proveli Stupar et al. (2022), prekomjerno iskorištavanje i zagađenje su prepoznati kao najznačajniji, tj. sa velikim intenzitetom u najviše grupa ekosistema (Slika 4.27). U odnosu ove pritiske, intenzitet konverzije staništa procijenjen je kao značajno manji, što je u suprotnosti rezultatima globalnih procjena stanja prirode (IPBES, 2019; MEA, 2005a). Međutim, ne treba izgubiti iz vida da rangiranje pritiska na prirodu svakako zavisi od konteksta, kako geografskog tako i sistematskog (različite grupe organizama) (Bellard et al., 2012). U istraživanju tradicionalnih znanja koje su proveli Barudanović et al. (2023) kao najveći lokalni problemi povezani sa održivim korištenjem i očuvanjem prirodnih resursa u BiH prepoznati su prekomjerno iskorištavanje i gubitak prirodnih staništa (konverzija). S druge strane, klimatske promjene su označane glavnim uzročnikom promjena u prirodi.

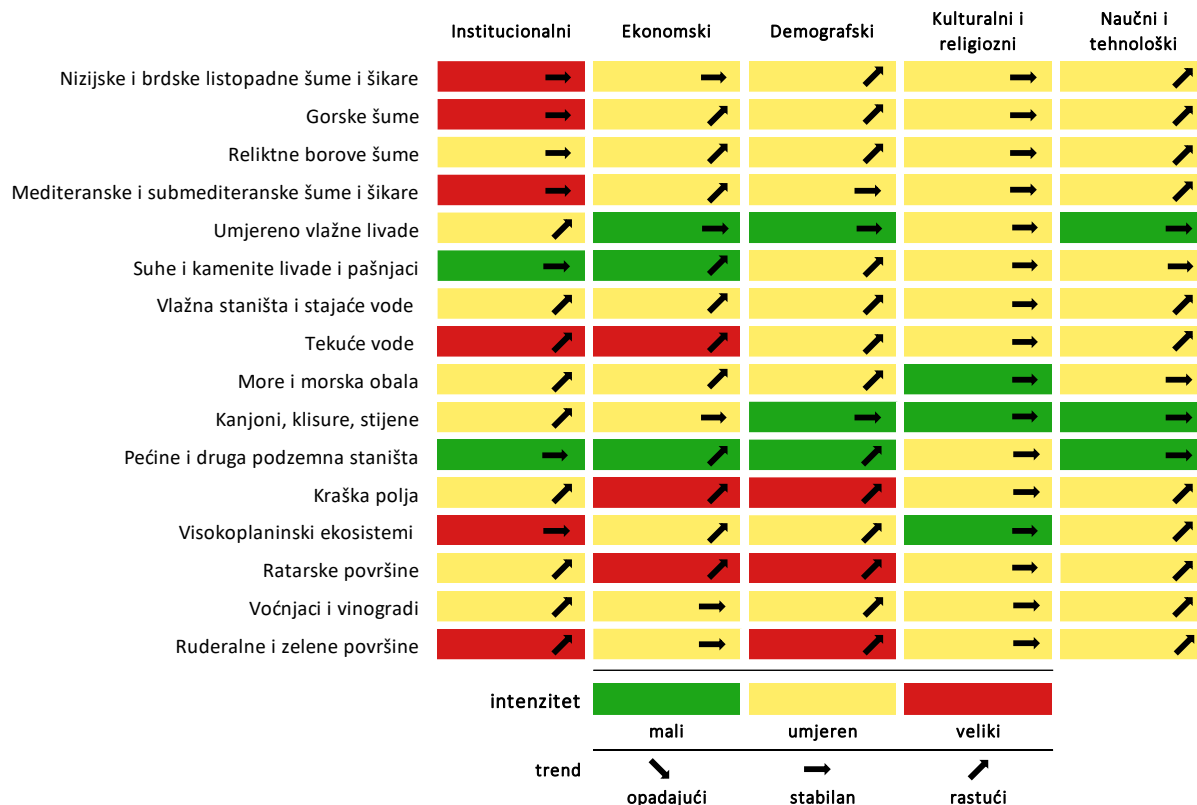


Slika 4.27 Pregled intenziteta i trendova direkтnih pritiska po grupama ekosistema u BiH (Stupar et al., 2022)

Suprotno direkтним, indirekтни pritisci su većinom malog i umjerenog intenziteta sa izuzetkom institucionalne grupe pritiska, koja je po intenzitetu slična pritiscima od prekomjernog iskorištavanja (Slika 4.28), odnosno, najveći pritisak je na šumskim ekosistemima, ekosistemima

tekućih voda i urbanim ekosistemima, što se može pripisati dugotrajnom procesu tranzicije koji je posebno pogodilo prirodne resurse u javnom vlasništvu. Do istih rezultata se došlo i u istraživanju Barudanović et al. (2023). Kao najintenzivniji indirektni pritisci na prirodu i koristi od prirode identifikovani su institucionalni, ekonomski, demografski i naučno-tehnološki pritisci.

Kulturalni i religijski pritisci su rijetko isticani kao problem. U istom istraživanju došlo se do spoznaje da su, iako i dalje rijetko, građani svjesni postojanja kompleksnih, višestrukih pritisaka na prirodu u BiH (Barudanović et al., 2023).

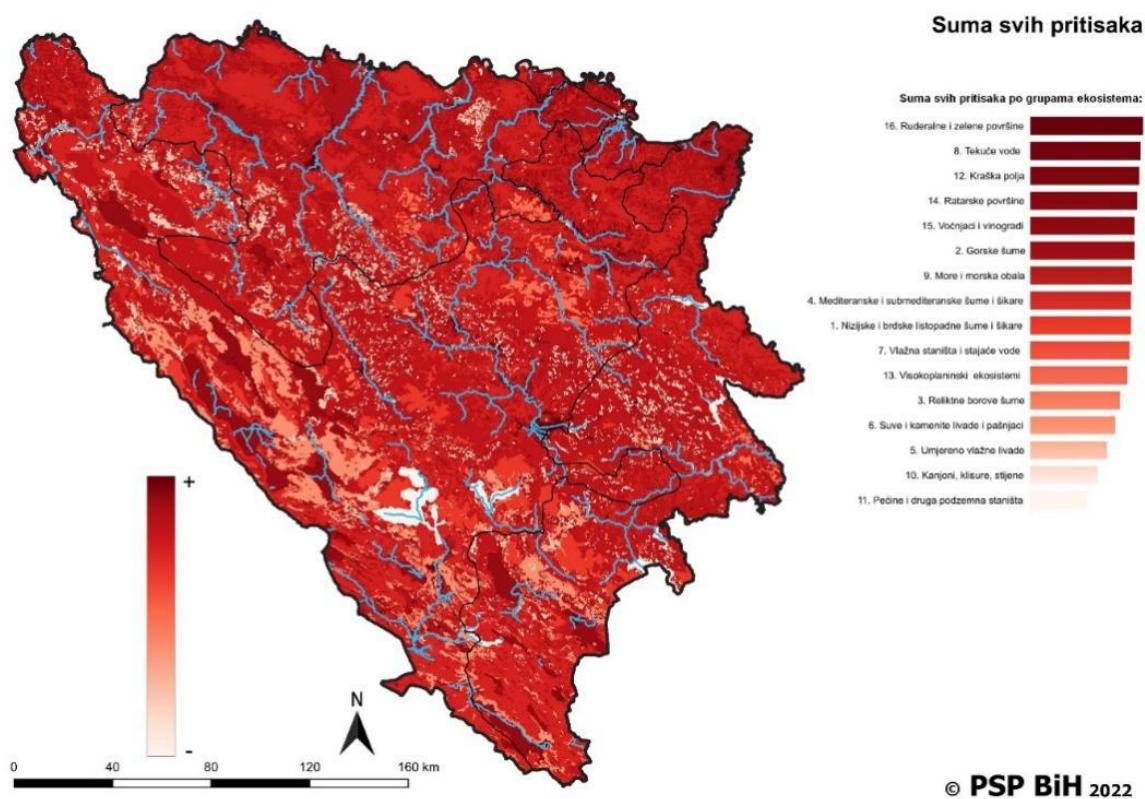


Slika 4.28 Pregled intenziteta i trendova indirektnih pritisaka po grupama ekosistema u BiH (Stupar et al., 2022)

Sumarno, prema Stupar et al. (2022) najveći intenzitet pritisaka u BiH identifikovan je u urbanim ekosistemima (ekosistemi ruderalnih i zelenih površina), ekosistemima tekućih voda, poljoprivrednim ekosistemima (ratarske površine te voćnjaci i vinogradi), kao i u ekosistemima kraških polja (Slika 4.29). Sumarno, najmanji intenzitet pritisaka je identifikovan u ekosistemima reliktnih borovih šuma, livada, ekosistema kanjona, klisura i stijena te ekosistema pećina i drugih podzemnih staništa, dok su na sredini sumarne skale ekosistemi mora i morskih obala, mediteranske i submediteranske šume i šikare, nizijske i brdske listopadne šume i šikare, ekosistemi vlažnih staništa i stajaćih voda kao i visokoplaninski ekosistemi.

Treba naglasiti da je kod ekosistema pećina i drugih podzemnih staništa za sve direktne i većinu indirektnih pritisaka identifikovan pritisak malog intenziteta i stabilnog trenda, što bi se moglo pripisati nedovoljnom poznavanju ove grupe ekosistema od strane eksperata. Slična situacija, sa nešto više pritisaka umjerenog intenziteta, je i kod ekosistema kanjona, klisura i stijena. U pogledu dinamike, ocijenjeno je da većina direktnih pritisaka ima rastući trend, dok je kod indirektnih pritisaka podjednak odnos stabilnog i rastućeg trenda. Interesantno je istaći da ni za jedan pritisak

na prirodu i koristi od prirode nisu identifikovani opadajući trendovi (Slika 4.27 i Slika 4.28) (Stupar et al., 2022).



Slika 4.29 Sumarni pregled svih pritisaka na koristi od prirode (Stupar et al., 2022)

4.5. NEDOSTACI U ZNANJU O EFEKTIMA DIREKтNIH I INDIKREKтNIH PRITISAKA NA BIODIVERZITET I KORISTI OD PRIRODE BiH

U okviru poglavlja 4 nedostajuća znanja su sumarno predstavljena u tabeli 4.21, prema odgovarajućim podsekcijama.

Tabela 4.21 Prepoznata nedostajuća znanja u okviru podsekcija poglavlja 4

R.br.	Broj podsekcije	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
1.	4.2.1.1.	Trendovi u promjeni zemljišnog pokrivača	U BiH ne postoji uspostavljena zajednička i ažurna baza podataka o zemljišnim resursima i promjenama u prostoru. CLC baze o šumskoj vegetaciji i drugim prirodnim površinama ne nude informacije o sastavu šuma po edifikatorima, uzgojnim oblicima, bonitetnim razredima, vlasničkoj strukturi i drugim važnim parametrima koji su od značaja za šumarsku politiku.
2.	4.2.1.2.	Trendovi u upotrebi poljoprivrednog zemljišta	Ne postoji zajednička i ažurna baza podataka o upotrebi poljoprivrednog zemljišta na nivou BiH.
3.	4.2.1.3.	Konverzija staništa kroz urbanizaciju i gradnju infrastruktura	U BiH je evidentan nedostatak aplikativnih istraživanja o uticaju širenja procesa urbanizacije na prirodna staništa i njihovu konverziju.
4.	4.2.1.4.	Konverzija staništa usljed eksploatacije minerala i fosilnih goriva	U BiH je provedeno vrlo malo istraživanja (posebno dugoročnih organizovanih) koja bi mogla pružiti pouzdane podatke o uticaju ekstrakcije minerala i fosilnih goriva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode.
5.	4.2.1.5.	Konverzija staništa usljed procesa erozije i nastanka klizišta	Problem opasnosti od erozije u BiH nije objektivno sagledan ni prepoznat pa je neophodno poduzimati istraživačke napore da bi se ovaj problem prevazišao, a važnost prevencije erozionih procesa adekvatno prezentirala donosiocima odluka. Nisu uspostavljene odgovarajuće mreže istraživačkih stanica i objekata na izabranim reprezentativnim lokalitetima, koje bi vršile trajni monitoring za uspostavljanje dijagnoze stanja erozije i iznalaženja odgovarajućih tehnologija za njeno suzbijanje.
6.	4.2.1.6.	Konverzija staništa kroz turizam	Nema strategije monitoringa turističkih uticaja na prirodna područja BiH.
7.	4.2.1.7.	Uticaj gubitka prirodnih staništa na stanje zaštićenih područja	Evidentan je nedostatak istraživanja koja se odnose na gubitak prirodnih staništa.
8.	4.2.2.1.	Prekomjerno korištenje šumskih resursa	Postoji potreba za provođenjem istraživanja institucionalnih i tržišnih uzroka i posljedica primjene neadekvatnih praksi u gazdovanju šumskim resursima, koje nemaju svoje utemeljenje u naučnim i stručnim dostignućima u šumarstvu BiH. Također je potrebno provesti adekvatna istraživanja u pravcu dobijanja naučno utemeljenih podataka o potencijalima nedrvenih šumskih proizvoda.

			Kada je riječ o ilegalnim aktivnostima u sektoru šumarstva, evidentan je nedostatak naučno utemeljenih istraživanja percepcije javnosti po pitanju prekomjerne sječe šuma.
9.	4.2.2.2.	Uticaj lovstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode	Nedostatak Centralne lovne evidencije, vrlo upitan način vođenja statističke evidencije od strane entitetskih zavoda (lovna godina - statistička godina, važne kategorije), neimplementiranje potpisanih međunarodnih konvencija (kao što je CITES), kao i različiti zakonski propisi u BiH.
10.	4.2.2.3.	Uticaj ribarstva na stanje biodiverziteta i koristi od prirode	Nedovoljno podataka koji se odnose na istraživanje uticaja objekata akvakulture na stanje životne sredine i kvaliteta vode recipijenta. Manji broj istraživanja koja se odnose na unošenje i širenje alohtonih i invazivnih vrsta riba, kao i nedovoljna kontrola mlađi koja se koristi za proces poribljavanja. Podaci o uticaju prekomjernog izlova na biodiverzitet u BiH, a posebno na endemične i autohtone vrste riba su oskudni.
11.	4.2.2.4.	Korištenje vode i uticaj korištenja vode na stanje biodiverziteta i koristi od prirode	Nedovoljno podataka o naučno utemeljenom monitoringu uticaja korištenja voda na stanje biodiverziteta u BiH. Saznanja o uticaju korištenja voda različitih korisnika na biodiverzitet u BiH se baziraju na međunarodno objavljenim rezultatima. Konstatuje se nedostatak istraživanja i znanja o uticaju ovih faktora na prirodu u BiH.
12.	4.2.3.1.	Zagađenje zemljišta (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)	Primjetan je manjak objavljenih radova iz oblasti organskih polutanata (PAH-ovi, pesticidi), kao i nedostatak istraživanja koja bi pokrivala cijelu BiH. Nedostaju istraživanja koja se bave monitoringom zagađenja, gdje bi se moglo govoriti o trendovima.
13.	4.2.3.2.	Zagađenje vode (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)	Neodgovarajući monitoring fizičko-hemijskog kvaliteta podzemnih voda, kao i podzemnih voda vodnih tijela u akviferima međuzonske poroznosti pod pritiskom. Pouzdan registar o postrojenjima i zagađivanjima u BiH još uvijek ne postoji.
14.	4.2.3.3.	Zagađenje zraka (izvori, trendovi, efekti na biodiverzitet i kvalitet života)	Znanja o zagađenju zraka u BiH uglavnom su dosta ograničena na istraživanja koja se provode u nekolicini institucija (univerziteti ili zavodi).

			Prema dostupnim podacima iz oblasti zagađenja zraka može se zaključiti da nedostaje monitoring sadržaja polutanata u zraku kako bi se mogao pratiti dugoročni uticaj na prirodu u BiH.
15.	4.2.3.4.	Ostale vrste zagađenja (izvori, trendovi i efekti na zdravlje ljudi)	Osnovni identifikovani nedostaci u znanjima se vezuju za formalno obrazovanje u oblasti radioaktivnosti, nedostatak eksperata, nedovoljnu istraženost područja BiH, kao i na minimalna i neadekvatna ulaganja u naučnoistraživački rad u ovoj oblasti.
16.	4.2.4.1.	Putevi i trendovi širenja i efekti invazivnih vrsta na biološku raznolikost i koristi od prirode	Različit pristup i metodologija provedenih istraživanja u ranijem periodu i danas, kao i između entiteta, otežavaju analizu podataka i sintezu rezultata. BiH u ovom trenutku na nivou države nema konačnu listu stranih invazivnih vrsta koje su registrovane na njenoj teritoriji. Integrirani podaci postoje za Federaciju BiH, dok podaci za RS i BD BiH nisu sistematizirani u jedinstveni pregled. Neophodan je sistematski monitoring uz predložene mjere kontrole suzbijanja širenja svih identifikovanih invazivnih vrsta na području cijele BiH.
17.	4.2.5.1.	Efekti klimatskih promjena	U BiH nedostaju istraživanja (posebno dugoročno organizovana) koja će dokumentovati stanje, promjene i trendove uticaja klimatskih promjena na prirodu i koristi od prirode u BiH. Ovo posebno dolazi do izražaja u poljoprivrednoj proizvodnji. Sva saznanja o uticaju klimatskih promjena na ekološke procese i funkcionisanje ekosistema u BiH se baziraju na međunarodno objavljenim rezultatima.
18.	4.2.5.2.	Trendovi klimatskih promjena	Više od polovine meteoroloških stanica u BiH imalo je duge prekide u mjerenjima u ratnom i poslijeratnom periodu ili su potpuno prestale sa radom devedesetih godina prošlog vijeka, što uslovljava analizu dugoročnih trendova na osnovu relativno rijetke mreže meteoroloških stanica. Primjetan je nedostatak meteoroloških stanica sa kontinuiranim mjerenjima u brdsko-planinskim područjima. Značajan dio znanja o promjenama učestalosti, intenziteta, prostornog obuhvata i/ili trajanja ekstremnih događaja u BiH bazira se na međunarodno objavljenim rezultatima (na globalnim trendovima ili trendovima registrovanim u Evropi) sa samo pojedinačnim i sporadičnim istraživanjima za teritoriju BiH. U BiH potpuno nedostaju istraživanja koja će dokumentovati obrasce promjene jačine i učestalosti pojave olujnih vjetrova i njihovog uticaja na ekosisteme.

			Nije poznato koji će se scenario promjena koncentracije atmosferskog CO ₂ do kraja 21. vijeka ostvariti. Iako svi scenariji zajedničkog društveno-ekonomskog puta pokazuju da će koncentracije CO ₂ nastaviti da rastu do kraja vijeka, od intenziteta promjena zavisice uticaj na prirodne ekosisteme.
19.	4.3.2.	Unutardržavni i regionalni tokovi	Nedostaju istraživanja uticaja unutardržavnih i regionalnih tokova na ekosisteme iz kojih se izvozi.
20.	4.3.3.	Institucionalni indirektni pritisci	<p>Značajnost i kompleksnost fenomena ekološkog kriminaliteta nije u dovoljnoj mjeri prepoznata u naučnoj, stručnoj i laičkoj javnosti u BiH. Empirijska istraživanja podjednako su rijetka kako u kvalitativnom tako i u kvantitativnom obliku. Zbog toga su naučne spoznaje o manifestacijama i uzrocima ekološkog kriminaliteta, kao i o efektivnosti i efikasnosti reakcije organa formalne i neformalne socijalne kontrole u BiH najvećim dijelom ograničenog karaktera.</p> <p>Podaci o organizovanom ekološkom kriminalitetu, kriminalitetu bijelog ovratnika i povezanim korupcijskim praksama u oblasti okoliša u BiH nisu neposredno prikupljeni i sistematizovani ili su pak nedostupni. Zbog svega navedenog, razmjere štete koje proizvode ovakve društveno neprihvatljive prakse po okoliš, a naročito biodiverzitet u BiH i dalje su uglavnom nepoznanica.</p>
21.	4.3.4.	Ekonomski indirektni pritisci	<p>U BiH ne postoji zvanična baza podataka o svim projektima, aktivnostima javnih institucija i nevladinog sektora te drugih organizacija koji su usmjereni na očuvanje biodiverziteta, kao ni procjena godišnje ekonomske koristi biodiverziteta. Upravo svi nedostajući podaci neophodni su kako bi se razumjela i naglasila prava vrijednost biodiverziteta i njegovog očuvanja, što bi doprinijelo i podizanju svijesti o ekonomskim koristima biodiverziteta ali i rizicima njegovog gubitka.</p> <p>U BiH ne postoje brojna istraživanja uticaja demografskih trendova, ekonomskog razvoja, potrošnje energije i drugih pokretača povećanja emisija gasova staklene bašte koje se smatraju glavnim pokretačem savremenih klimatskih promjena.</p> <p>Aktivnosti koje su vezane za smanjivanje ekonomskih indirektnih pritisaka na biodiverzitet su oskudne i traže sistemsko rješenje, integrisanje u odluke i dokumenta na svim nivoima vlasti i aktivnu implementaciju u praksi.</p>
22.	4.3.5.	Radikalne promjene u političkom, ekonomskom i društvenom kontekstu kao pokretači promjena	Iako su dostupna saznanja o političkim, ekonomskim i društvenim promjenama u tranzicionim procesima, postoji malo aplikativnih istraživanja koja se bave utjecajem tih promjena na biodiverzitet.

23.	4.3.6.	Demografski indirektni pritisci	<p>BiH nema sveobuhvatnu opštu populacijsku politiku na državnom nivou kao ni strategiju koja bi se direktno odnosila na pitanje demografskog razvoja.</p> <p>U BiH nisu provedena istraživanja o uticaju demografskih promjena na status i trendove biodiverziteta i koristi od prirode.</p>
24.	4.3.7.	Kulturalni i religijski indirektni pritisci	<p>U BiH ne postoje sveobuhvatni i tačni podaci o nivou javne svijesti ili trendu njegovih promjena u oblasti zaštite biološke raznolikosti.</p> <p>Pitanja zaštite okoliša, kao i vrijednosti biološke raznolikosti su nedovoljno zastupljena u obrazovanju i medijima kao jednim od najvažnijih agenasa kulture, odnosno promjena navika i životnih stilova stanovništva.</p> <p>Iako se u oblasti obrazovanja posljednjih godina sporadično i selektivno provode studije zastupljenosti i načina interpretacije vrijednosti biološke raznolikosti u nastavnim planovima i programima, monitoring medija se ne vrši, zbog čega nije moguće utvrditi u kojoj mjeri obrazovni sistem i mediji doprinose razvijanju javne svijesti odnosno smanjenju uticaja kulturalnih i/ili religijskih pritisaka na prirodu.</p> <p>Kada su u pitanju religijski pritisci može se konstatovati značajan nedostatak naučnih istraživanja o (negativnim) uticajima religijskih praksi na stanje prirode i biološke raznolikosti u BiH.</p>
25.	4.3.8.	Naučni i tehnološki indirektni pritisci	<p>U BiH još uvijek ne postoji jedinstveni, javno dostupan registar finansiranih i realiziranih projekata iz sektora zaštite biološke raznolikosti. Uspostava takve baze podataka unaprijedila bi komunikaciju i saradnju između donosioca odluka i stručnjaka za okoliš u BiH te uslovlila mnogo efikasniju iskorištenost i planiranje dostupnih finansijskih sredstava, kao i prioritizaciju i planiranje istraživanja.</p> <p>Još uvijek nije napravljena temeljita analiza stanja, nedostataka i potrebe u oblasti naučnih tehnologija u laboratorijama, zavodima i institutima.</p> <p>Nije provedena prioritizacija naučnih tehnologija niti je izrađen plan aktivnosti za osiguravanje novčanih sredstava.</p> <p>Ne postoje baze podataka svih naučnoistraživačkih institucija i stručnjaka u oblasti biološke raznolikosti.</p>

26.	4.4. Interakcija između direktnih i indirektnih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode	Nedostaju istraživanja na osnovu kojih bi se sveobuhvatno procijenili efekti i trendovi direktnih pritisaka u BiH. Nedostaju istraživanja na osnovu kojih bi se sveobuhvatno procijenili efekti i trendovi indirektnih pritisaka u BiH. Nedostaju istraživanja kojima bi se procijenila interakcija između direktnih i indirektnih pritisaka u BiH.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SCENARIJI BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI I KORISTI OD PRIRODE

POGLAVLJE 5



SCENARIJI BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI I KORISTI OD PRIRODE

Koordinatori poglavlja

Prof. dr. Azrudin Husika, Prof. dr. Goran Trbić, Mr. sc. Mirza Čengić

Način citiranja:

Husika, A.; Trbić, G. i Čengić, M. (2024): **Scenariji biološke raznolikosti i koristi od prirode**, u: Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 555-597/783.

Autor naslovne fotografije: Armin Macanović

SADRŽAJ

POPIS ILUSTRACIJA.....	555
POPIS SKRAĆENICA	556

5 IZVRŠNI SAŽETAK.....	557
-------------------------------	------------

5.1 UVOD.....	561
5.1.1 Cilj i struktura poglavlja.....	562
5.1.2 Upotreba scenarija i modela za informisanje donošenja odluka pri osmišljavanju politika i implementacija.....	563
5.2 PREDVIDIVE BUDUĆNOSTI ZA BOSNU I HERCEGOVINU	568
5.2.1 Pregled globalnih istraživačkih scenarija i scenarija za Evropu i centralnu Aziju u nacionalnom kontekstu	568
5.2.2 Karakteristike sadašnjeg i pregled ključnih odrednica budućeg razvoja Bosne i Hercegovine.....	571
5.3 PROJEKCIJE UTICAJNIH FAKTORA.....	578
5.3.1 Pritisci na buduće stanje prirode	578
5.3.1.1 Stanovništvo.....	578
5.3.1.2 Klimatski scenariji u Bosni i Hercegovini.....	586
5.4 RAZUMIJEVANJE INTERAKCIJA PRIRODE I DRUŠTVA KROZ INTEGRIRANE STUDIJE PROCJENE	589
5.5 VIZIJE ODRŽIVOG RAZVOJA	590
5.6 SCENARIJI UTICAJA NA STANJE PRIRODE I KORISTI OD PRIRODE	591
5.6.1 Scenarij razvoja prema uobičajenim praksama (A)	591
5.6.2 Scenarij ekonomskog rasta na bazi intenzivnog korištenja resursa (B)	592
5.6.3 Integralno upravljanje prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti (C)	592
5.6.4 Proizvodnja hrane kao razvojni prioritet (<i>food first</i>) (D)	592
5.6.5 Proširenje zaštićenih područja kao razvojni prioritet (E)	593
5.6.6 Analiza uticaja scenarija na ekosisteme i ekosistemske usluge	593

POPIS ILUSTRACIJA

Slike

Slika 5.1 Ilustracija višestrukih komponenti sistema (panel A), prostornih skala (panel B) i vremenskih skala (panel C) (IPBES, 2016)	562
Slika 5.2 Shematski prikaz strukture poglavlja 5 (autorska interpretacija).....	563
Slika 5.3 Primjer 2x2 matrice sa scenarijima, gdje su dva ključna faktora data za primjer snaga ekonomije i kompleksnosti vlade. Na dvije osi se nalaze krajnosti stanja faktora, koje se dalje koriste za podjelu matrice u četiri kvadrata koja se mogu koristiti za konceptualizaciju četiri scenarija budućnosti (Izvor: autorska interpretacija)	564
Slika 5.4 Faze ciklusa donošenja odluka povezuje vrste scenarija i modela sa fazama ciklusa donošenja odluka (IPBES, 2016).....	567
Slika 5.5 Scenariji kretanja broja stanovnika Bosne i Hercegovine (BHAS, 2020a).....	582
Slika 5.6 Poređenje starosne piramide stanovništva BiH za 2020. godinu, i za S1 scenarij (samo prirodni priraštaj) i S4 scenarij (sa međunarodnim migracijama na osnovu širih mirror podataka) u 2060. godini (BHAS, 2020a).....	582
Slika 5.7 Trendovi promjena temperature zraka u BiH, 1961 - 2016. godine (Sarajevo, Mostar, Banja Luka) (Republički hidrometeorološki zavod, 2023).....	586
Slika 5.8 Trendovi promjena padavina u BiH, 1961 - 2016. godine (Sarajevo, Banja Luka, Mostar) (Izvor: Republički hidrometeorološki zavod, 2023).....	587
Slika 5.9 Očekivane promjene temperature zraka u BiH prema RCP 8.5 scenariju (SEI, 2022)	587
Slika 5.10 Očekivane promjene padavina u BiH prema RCP 8.5 scenariju (SEI, 2022).....	588
Slika 5.11 Procjena nacionalnog napretka Bosne i Hercegovine prema ispunjenju ciljeva održivog razvoja (BHAS, 2019).....	590
Slika 5.12 Vrijednost indeksa ciljeva održivog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, od najgoreg (0) do najboljeg odnosno ciljnog ishoda (100). Indeks ciljeva održivog razvoja označava procjenu napretka prema punom ostvarenju ciljeva (BHAS, 2019)	591

Tabele

Tabela 5.1 Opis narativa za pet SSP scenarija (Riahi et al., 2017)	570
Tabela 5.2 Promjene direktnih i indirektnih pritisaka, te koristi od prirode u okviru definisanih scenarija	593

Grafikoni

Grafikon 5.1 Emisije GHG-a u BiH do 2050. godine prema ciljevima smanjenja emisija iz NDC-a (UNDP, 2021).....	576
Grafikon 5.2 Procentualno učešće različitih interesnih strana u analizi razvojnih scenarija	594
Grafikon 5.3 Procjena prihvatljivosti scenarija	594
Grafikon 5.4 Prihvatljivost scenarija sa aspekta uticaja na prirodu	595
Grafikon 5.5 Putanja indeksa održivosti razvojnih scenarija u zavisnosti od poduzetih mjera....	596

POPIS SKRAĆENICA

Skraćenica	Puni naziv
IPBES	Međuvladina naučno-politička platforma o biodiverzitetu i uslugama ekosistema (eng. <i>The Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
ILK	Lokalna i tradicionalna znanja (eng. <i>Indigenous local knowledge</i>)
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
EU	Evropska unija
BiH	Bosna i Hercegovina
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
RS	Republika Srpska
BD BiH	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
EK	Europska komisija
NBSAP	Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. <i>National Biodiversity Strategies and Action Plan</i>)
ESAP	Strategija zaštite životne sredine BiH (eng. <i>Environmental Strategy and Action Plan</i>)
UNEP-WCMC	Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. <i>United Nations Environment Programme</i>) Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. <i>World Conservation Monitoring Centre</i>)
SDG	Ciljevi održivog razvoja (eng. <i>Sustainable Development Goals</i>)
KoP	Koristi od prirode
VT	Vodno tijelo
UNBiH	Ujedinjene nacije u Bosni i Hercegovini
NŠP	Nedrvni šumski proizvodi
IKI	Inicijativa za klimu Njemačkog federalnog ministarstva za okoliš, zaštitu prirode i nuklearnu sigurnost (eng. <i>International Climate Initiative</i>)
SSP	Zajednički socio-ekonomski putevi (eng. <i>Shared Socio-economic Pathways</i>)
MAT	Multidisciplinarni autorski tim

5 IZVRŠNI SAŽETAK

Scenariji su alat za informiranje donosilaca odluka za procjenu utjecaja mjera politike na budući razvoj i stanje prirode (dobro utvrđeno) (5.1). Modeli i scenariji su važni alati za bolje razumijevanje kompleksnih interakcija prirode i društva. Korištenje pristupa scenarija može donijeti brojne koristi pri donošenju odluka, posebno odluka koje na prvo mjesto stavljaju dugoročne koristi (dobro utvrđeno) (5.1.2). Unatoč kompleksnosti izazova s kojima će se društvo susretati u budućnosti, razumijevanje potencijalnih utjecaja koje pritisci mogu imati na stanje prirode i koristi od prirode i razumijevanje ključnih veza između komponenti sistema je važno za informirano donošenje odluka i razvoj efikasnih strategija upravljanja. Scenariji i modeli daju mogućnost da se uzroci i posljedice promjena u prirodi razumiju na objektivni i holistički način (dobro utvrđeno) (5.1). Scenariji predstavljaju moguće i obično pojednostavljene opise kako se budućnost može razviti, a ti opisi su zasnovani na konzistentnom setu pretpostavki o ključnim pritiscima i njihovim odnosima (dobro utvrđeno) (5.1.2). Za razvoj scenarija u praktičnom smislu moguće je koristiti više dimenzija i više faktora, što povećava kompleksnost sistema koji se opisuje, ali daje potencijalno bliži opis mogućih budućnosti u odnosu na pristup s dvije ose (dobro utvrđeno) (5.1.2). Glavne koristi upotrebe scenarija i modela su bolje razumijevanje procesa, veza i slijeda događaja koji mogu dati bolji uvid kakvo će biti buduće stanje prirode (dobro utvrđeno) (5.1.2). Alati koji mogu pružiti podršku pri donošenju odluka doprinose da takve odluke imaju prednost u odnosu na *ad hoc* odluke jer pružaju informacije o potencijalnim ishodima odluka (dobro utvrđeno) (5.1.2).

U dosadašnjoj praksi scenarijske analize su u BiH korištene isključivo za predviđanje efekata klimatskih promjena. U donošenju odluka vezanih za stanje biodiverziteta i koristi od prirode mogu se koristiti različiti tipovi scenarija (dobro utvrđeno) (5.1). Nisu poznati izvori i primjeri gdje se modeli i scenariji koriste za donošenje odluka koje imaju utjecaja na stanje prirode i koristi od prirode u Bosni i Hercegovini (dobro utvrđeno) (5.1.2). Scenariji utjecaja na prirodu i koristi od prirode se mogu koristiti u svim fazama donošenja odluka. U odnosu na cilj i način implementacije, scenariji se dijele u četiri grupe: (I) istraživački scenariji, (II) scenariji za definiranje cilja, (III) scenariji za evaluaciju efikasnosti ranijih odluka i (IV) scenariji za predviđanje efikasnosti budućih odluka. Istraživački scenariji se primarno koriste u fazi donošenja agende, a u najjednostavnijem slučaju predstavljaju ekstrapoliranje dosadašnjih trendova stanja prirode u budućnost. Druga grupa scenarija se koristi kao alat za testiranje održivosti i efikasnosti različitih puteva do ranije definiranog cilja. Treća grupa scenarija se koristi za predviđanje učinaka alternativnih intervencija politike ili upravljanja na ishode biološke raznolikosti, u traženju odgovora na pitanje: "Šta bi se desilo da su drugačije odluke donesene?" Posljednja grupa scenarija analizira efekte odluka ili upravljačkih praksi koje su prethodno donesene i poredi ih s alternativnim odlukama i praksama. Ovom analizom se dolazi do odgovora na pitanje: "Da li su donesene odluke postigle željene ciljeve i ishode?" (dobro utvrđeno) (5.1.2).

Ključna odrednica razvoja BiH je opredjeljenje ka provedbi Zelene agende za Zapadni Balkan, što uključuje klimatsku neutralnost, cirkularnu ekonomiju, zaštitu biodiverziteta, borbu protiv zagađenja vode, zraka i zemljišta, održivost ruralnih

područja i lanaca za proizvodnju hrane. Ključni faktori održivog razvoja su adaptacija na klimatske promjene kroz smanjenje direktnih i indirektnih pritisaka u cilju poboljšanja kvaliteta života i zaustavljanja negativnih demografskih trendova (dobro utvrđeno) (5.2, 5.3, 4.2, 4.3). Zbog nepobitne povezanosti sistema na globalnim i regionalnim prostornim skalama, procjenu budućeg stanja prirode Bosne i Hercegovine je važno uokviriti u globalne i regionalne procese i, samim tim, u globalne i regionalne opise mogućih budućnosti (5.2.1). Bosna i Hercegovina je na putu prema ostvarivanju ciljeva održivog razvoja u 2018. godini rangirana na 71. mjesto od 156 zemalja koje su obuhvaćene analizom. U cilju održivog razvoja, BiH nastoji razdvojiti ekonomski rast od negativnih efekata na okoliš (dobro utvrđeno) (5.5). Procjena budućeg stanja prirode u BiH se temelji na predvidivim socioekonomskim obrascima i predvidivom intenzitetu promjena klime (5.2.1). Najekstremnije povećanje može se očekivati do kraja 21. vijeka, kada bi srednje godišnje temperature mogle porasti za 5°C (dobro utvrđeno) (5.3.1.2). Ovakav porast se očekuje u slučaju da se emisije stakleničkih plinova ne budu smanjivale. Prema istim scenarijima, u BiH se očekuje značajna promjena distribucije padavina u toku godine. Prema kraju 21. vijeka može se očekivati veliki deficit padavina, naročito u ljetnom periodu. Međutim, promjena padavina će se manifestirati i u pojačanju intenziteta padavina koji će usloviti bujične i urbane poplave (dobro utvrđeno) (5.3.1.2). Pored klimatskih promjena, stanje prirode i koristi od prirode ovise o intenzitetu djelovanja niza direktnih i indirektnih pritisaka (5.3.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.3.7, 4.3.8). Negativni demografski trendovi, koji su u BiH povezani s ukupnim društvenim i ekonomskim okolnostima, utječu na naseljenost i stanje prirode i prirodnih resursa (dobro utvrđeno) (4.3.6). Za Bosnu i Hercegovinu je predviđeno značajno opadanje broja stanovnika do 2050. godine u svim scenarijima. BiH se suočava sa starenjem stanovništva. Pad broja stanovnika bi pratile i promjene u starosnoj strukturi stanovništva, sa značajnije većim udjelom starijeg stanovništva. Prirodni i ekonomski resursi ruralnih područja su nedovoljno iskorišteni zbog činjenice da populacija mladih napušta ta područja ostavljajući u njima stariju populaciju. Ove promjene mogu dovesti do promjene u socioekonomskim pritiscima koji mogu imati dalji utjecaj na stanje prirode i koristi od prirode (dobro utvrđeno) (5.3.1.1). Zelena agenda za Zapadni Balkan predviđena je Evropskim zelenim planom, koji predstavlja skup politika i mjera kako bi Evropska unija postala klimatski neutralna do 2050. godine. Evropski zeleni plan, a time i Zelena agenda za Zapadni Balkan je način da se pojača efikasno korištenje resursa prelaskom na čistu, kružnu ekonomiju i da se obnovi biodiverzitet i smanji zagađenje (dobro utvrđeno) (5.2.1). Bosna i Hercegovina, država koja obiluje prirodnim dobrima, provodi napore da u narednih 10 godina ispuni ciljeve Zelenog plana za Zapadni Balkan i usvoji načela kružne ekonomije i dekarbonizacije (dobro utvrđeno) (5.2.1).

Rezultat scenarijske analize je pet mogućih scenarija razvoja u Bosni i Hercegovini i to: scenarij razvoja prema uobičajenim praksama (A), scenarij ekonomskog rasta na bazi intenzivnog korištenja resursa (B), scenarij integralnog upravljanja prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti (C), scenarij proizvodnje hrane kao razvojni prioritet (D) i scenarij proširenja zaštićenih područja kao razvojni prioritet (E) (dobro utvrđeno) (5.6). U scenariju A jedna od ključnih karakteristika je korištenje fosilnih goriva za proizvodnju energije i niska resursna efikasnost, što uzrokuje pritiske na prirodu (eksploatacija, transport, emisije) i globalne klimatske promjene. Scenarij se karakterizira visokom resursnom

intenzivnosti, što rezultira iscrpljivanjem prirodnih resursa i velikim pritiskom na sve grupe ekosistema, uz relativno nizak stepen ekonomskog razvoja (dobro utvrđeno) (5.6.1). U scenariju B stopa ekonomskog rasta je viša nego u scenariju A. Viša stopa ekonomskog rasta je posljedica intenzivnije eksploatacije prirodnih resursa, kako obnovljivih, tako i neobnovljivih. Veća stopa ekonomskog rasta smanjuje odliv stanovništva, zbog čega raste broj stanovnika, pa značajno raste i potreba za energijom. Razvoj poljoprivrede i generalno proizvodnje hrane u okolnostima klimatskih promjena vrši pritisak na vodne resurse zbog intenzivnog navodnjavanja. Utjecaj na klimatske promjene se povećava zbog povećanja emisije stakleničkih plinova (5.6.2). Scenarij C je na liniji ispunjavanja cilja klimatske neutralnosti BiH do 2050. godine, uz visok stepen provođenja strategija zaštite okoliša na svim nivoima vlasti. U ovom scenariju se smanjuje eksploatacija i korištenje uglja, tj. uključuje potpunu dekarbonizaciju proizvodnje električne energije. Korištenje obnovljivih resursa za proizvodnju energije se vrši na integralan način, uz istovremeno ulaganje u mjere adaptacije na klimatske promjene. Ovaj scenarij podrazumijeva i visok stepen integracije i saradnje s EU te korištenje globalnih fondova za ublažavanje klimatskih promjena i adaptaciju na klimatske promjene (dobro utvrđeno) (5.6.3). Prema ovom scenariju, poljoprivreda je proširena na gotovo sve obradive površine i veći udio ukupne proizvodnje dolazi iz velike komercijalne poljoprivrede. Velika područja, koja su trenutno ruralna, postaju urbanizirana. Potrošnja resursa i emisija stakleničkih plinova po glavi stanovnika se povećava. Izloženosti na klimatske promjene mogu biti povećane, ali se nivo prilagođavanja povećava kako bi se sveukupno smanjila ranjivost. Potrebe i proizvodnja energije se mijenjaju kao u scenariju B, a intenzivno korištenje površinskih i podzemnih voda za navodnjavanje stvara dodatni pritisak na ekosisteme (dobro utvrđeno) (5.6.4). Scenarij D se bazira na velikom ($\geq 30\%$) proširenju zaštićenih područja kao faktor za održivi razvoj lokalnih zajednica. U ovom scenariju je osigurana održivost prirode, ekosistemskih usluga i prirodnih resursa. Iskorištavaju se potencijali za razvoj turizma, što, usljed gradnje novih infrastruktura, može dovesti do konverzije staništa i povećane zagađenosti u zaštićenim i nezaštićenim područjima. Povećava se mogućnost usvajanja (ponora) stakleničkih plinova i raste otpornost na klimatske promjene zbog povećanja zaštićenih područja. U zaštićenim područjima se provode ograničene privredne aktivnosti, pa su pritisci kao što su urbanizacija, promjena namjene zemljišta, intenzivna poljoprivreda itd. više izraženi na ostalim područjima (dobro utvrđeno) (5.6.5).

Integralno upravljanje prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti osigurava održivost biološke raznolikosti uz privredni razvoj u BiH. Integralni razvoj zahtijeva unapređenje postojećih praksi upravljanja prirodom, koristima od prirode i pritiscima na prirodu. Nastavljanje dosadašnjih obrazaca privrednog razvoja vodi ka daljem gubitku biološke raznolikosti i koristi od prirode u BiH (dobro utvrđeno) (5.6, 6.4).

Integralna (multisektorska) primjena EU pravne tekovine bi mogla doprinijeti promjeni sadašnjeg stanja opcija za upravljanje biodiverzitetom s obzirom na potencijale: (a) konsolidiranja i bolje iskorištenosti postojećih institucionalnih, naučnih i finansijskih kapaciteta, (b) integriranja zaštite biodiverziteta u aktivnosti koje vode prema klimatskoj neutralnosti, (c) lakše integracije u sektorske politike i (d) pristupa fondovima za Bosnu i Hercegovinu kao zemlju Zapadnog Balkana sa kandidatskim statusom za EU (dobro utvrđeno) (6.5). Usljed nedostatka naučnih izvora i kvalitetnih indikatora za procjenu utjecaja različitih scenarija

razvoja na prirodu i ekosistemske usluge, prikupljeni su stavovi širokog kruga interesnih strana. Stavovi pokazuju da se u scenarijima A, B i D nastavljaju intenzivni pritisci kao što su rast urbanizacije, prekomjerne eksploatacije, zagađenosti, potreba za energijom, ranjivosti na klimatske promjene i pritiska od invazivnih vrsta, dok scenariji C i E pokazuju rast koristi od prirode i mali gubitak površine prirodnih staništa. Scenarij integralnog upravljanja prirodom i koristima od prirode uključuje prednosti transpozicije i implementacije EU pravne tekovine i uspostave ekoloških mreža na nivou entiteta i Distrikta Brčko BiH. Iako porast pritiska od urbanizacije, potreba za energijom, zagađenost, prekomjerna eksploatacija resursa i pritisk od invazivnih vrsta imaju manji porast u scenariju E nego u scenariju integralnog upravljanja C, treba uzeti u obzir da bi povećanjem površine zaštićenih područja na $\geq 30\%$ Bosne i Hercegovine došlo do jačih pritisaka na preostalih 70% teritorije. To dugoročno može voditi većem gubitku prirodnih staništa i porastu pritisaka na nezaštićenim područjima, nego u slučaju primjene scenarija integralnog upravljanja (C). Scenarij integralnog upravljanja također uključuje porast površina pod zaštitom u određenom procentu (dobro utvrđeno) (5.6.6). Razvoj BiH prema scenariju integralnog upravljanja prirodom i koristima od prirode je direktno ovisan o stepenu ispunjenosti neophodnih uslova, a to su: (I) integriranje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike, (II) implementacija planova, uspostava monitoringa i izvještavanje, (III) gradnja institucionalnih i naučnoistraživačkih kapaciteta, osiguranje finansijskih kapaciteta, (IV) integriranje tradicionalnih i lokalnih znanja u formalno obrazovanje, (V) participacija javnosti u donošenju odluka, (VI) komunikacija i dijeljenje informacija, (VII) razvoj odnosa lokalne zajednice prema biodiverzitetu, (VIII) aktivna borba protiv indirektnih pritisaka u društvu te (IX) uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka (dobro utvrđeno) (6.4).

U BiH postoji evidentan nedostatak istraživanja i nedostatak alata za scenarijsku analizu, što ograničava naučno utemeljeno donošenje odluka (dobro utvrđeno) (5.1.2, 5.3.1, 6.4). U Bosni i Hercegovini je vrlo izražen nedostatak znanja te naučnih i stručnih izvora o pripremi i upotrebi scenarija u procesima planiranja i donošenja odluka o biodiverzitetu. Primjetan je nedostatak primarnih podataka o biodiverzitetu, koji su neophodni za modeliranje u procjeni stanja prirode (dobro utvrđeno) (5.1.2). Osnova za pripremu scenarija o budućem stanju prirode su i demografski podaci, gdje se uočava nedostatak izvora o scenarijima kretanja stanovništva. Također postoji značajan manjak podataka i literature o potencijalnim utjecajima promjena stanovništva na stanje prirode (dobro utvrđeno) (5.3.1.1). Sistem agencija za statistiku u BiH je složen i nedovoljno opskrbljen podacima relevantnim za pripremu scenarija. Priprema, praćenje i upotreba indikatora su ograničeni. Indikatori u oblasti biodiverziteta i usluga ekosistema nisu funkcionalni i nisu usklađeni s indikatorima u međunarodnoj upotrebi (6.3.2.3).

5.1 UVOD

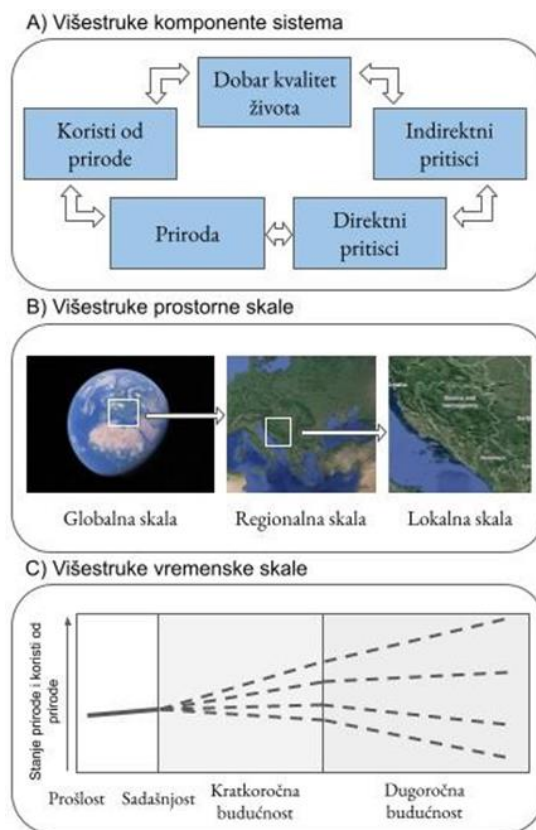
Direktni i indirektni pritisci uzrokuju promjene u prirodi i koristima od prirode. Ovi pritisci djeluju na višestrukim prostornim i vremenskim skalama, od lokalnih preko regionalnih do globalnih prostornih skala, pa do kratkoročnog i dugoročnog vremenskog utjecaja koji može uključivati i lag-period, odnosno period gdje uzrok i posljedica mogu zaostajati na različitim vremenskim skalama. Razumijevanje kako ovi pritisci funkcionišu u specifičnim socio-ekonomskim kontekstima i kakve njihove posljedice mogu biti na stanje prirode i na koristi od prirode je ključno za donošenje efikasnih odluka i odgovora na promjene koji mogu umanjiti ili zaustaviti negativan uticaj pritisaka na prirodu. Pri donošenju odluka, razmatranje kako budućnost može da izgleda ima ključnu ulogu. Ovo je ključno jer inercija ima važnu ulogu u problemima sa prirodom, jer odluke koje su donesene danas mogu imati dalekosežne posljedice u budućnost (van Vuuren et al., 2012).

Pored ovoga, međusobne interakcije pritisaka su kompleksne i teško je razlučiti šta bi bio prikladan odgovor na promjene koje se dešavaju u prirodi i u koristima od prirode, i kako donijeti odluku imajući na umu kompleksnost sistema. Stanje ključnih pritisaka i njihovih međusobnih interakcija može biti mnogo drugačije u budućnosti, i kompleksnost interakcija pritisaka, te njihove promjene u budućnosti uzrokuju značajan nivo nepouzdanosti. Zbog nepouzdanosti znanja o budućnosti, cjelokupno društvo može imati poteškoće da dođe do prikladnog pravca kolektivne akcije koja je potrebna za prilagodbu ili ublažavanje promjena (Rounsevell et al., 2010). Unatoč kompleksnosti izazova sa kojima će se društvo susretati u budućnosti, razumijevanje potencijalnih uticaja koji pritisci mogu imati na stanje prirode i koristi od prirode, i razumijevanje ključnih međusobnih veza između komponenti sistema je važno za informisanje donošenja odluka i za razvoj efikasnih strategija upravljanja (Luck et al., 2009).

Iz ovih razloga, globalna akademska zajednica je razvila pristup gdje se scenariji i modeli koriste za bolje razumijevanje uzroka i posljedica promjena u prirodi i koristima koje priroda pruža, posebno pri sagledavanju uzroka i posljedica na komponente sistema kroz višestruke prostorne i vremenske skale (Slika 5.1).

Scenariji i modeli daju mogućnost da se uzroci i posljedice promjena u prirodi razumiju na objektivan i holističan način, te scenariji i modeli pomažu u boljem razumijevanju stanja prirode i koristi od prirode, sa ciljem bolje zaštite i očuvanja prirode, te boljeg upravljanja i prilagodbe na novo stanje u kontekstu politika odgovora.

Ovo poglavlje daje pregled kako interakcije između pritisaka, te između prirode i društva mogu oblikovati raspon mogućih budućnosti, zatim koje su potencijalne implikacije za prirodu, koristi od prirode, i dobar kvalitet života. Pregled budućeg stanja prirode Bosne i Hercegovine i koristi od prirode se naslanja na IPBES konceptualni okvir (Diaz et al., 2015). U skladu sa dostupnim informacijama, obuhvaćene su relevantne globalne, regionalne i lokalne procjene, te interakcije između komponenti koje su uključene u IPBES konceptualni okvir. Pored toga, ovo poglavlje će obuhvatiti stanje znanja o budućem stanju prirode u Bosni i Hercegovini i istaknuti nedostatke u znanju i istraživanjima.



Slika 5.1 Ilustracija višestrukih komponenti sistema (panel A), prostornih skala (panel B) i vremenskih skala (panel C) (IPBES, 2016)

5.1.1 Cilj i struktura poglavlja

Prethodna poglavlja pružaju osvrt na stanje prirode i usluga od prirode, te na stanje pritisaka na prirodu Bosne i Hercegovine. Međutim, uslovi koji određuju stanje prirode, kao što su društveni, ekonomski i politički faktori, mogu biti drugačiji u budućnosti. Poglavlje 5 ima za cilj da pruži pregled ključnih pitanja i izazova sa kojima će se priroda i društvo u Bosni i Hercegovini potencijalno suočiti u budućnosti. Ovo poglavlje koristi dostupna znanja o scenarijima i modelima budućeg stanja prirode i usluga od prirode, te primjenjuje sve komponente IPBES konceptualnog okvira za pregled pojedinačne i integrisane uloge faktora koji mogu uticati na buduće stanje prirode, sa naglaskom na način donošenja odluka. Pri ovome koristi pristup u kojem je naglašena interakcija na prostornim skalama, gdje se dostupne informacije i znanja o globalnim i regionalnim scenarijima koriste da informišu moguće budućnosti na lokalnom nivou.

Struktura poglavlja je uslovljena vrstom znanja koju scenariji i modeli mogu pružiti. Sekcija 5.1.2 daje više informacija o modelima i scenarijima i njihovom korištenju za informisanje donošenja odluka, te daje ključnu pozadinu za razumijevanje sadržaja poglavlja. Scenariji se mogu podijeliti u dvije okvirne skupine: istraživački scenariji i normativni scenariji (target-seeking scenariji). Istraživački scenariji daju mogućnost da istražimo višestruke putanje kojima budućnost može da se odvija, gdje su putanje uslovljene pretpostavkama o stanju i intenzitetu djelovanja direktnih i indirektnih pritisaka. Istraživački scenariji nam mogu pomoći da bolje razumijemo "šta ako" vrstu pitanja, i da koristimo znanja iz višestrukih putanja "šta ako" budućnosti za donošenje odluka. Za

razliku od istraživačkih scenarija, normativni scenariji najčešće polaze od *a priori* definisane mete koja se želi postići u budućnosti. Meta koja predstavlja specifičnu viziju budućnosti se može koristiti zajedno sa normativnim scenarijima da se opišu različite putanje, koje mogu uključivati političke odabire i upravljačke odluke, kojima se željena vizija može doseći.

U skladu sa ova dva načina razmišljanja o budućem stanju prirode, poglavlje 5 je podijeljeno na dva dijela koji koriste koncept istraživačkih i normativnih scenarija (Slika 5.2). Prvi dio (sekcije 5.2 i 5.3) daje opis mogućih budućnosti stanja prirode Bosne i Hercegovine, koji se naslanja na globalne i regionalne opise mogućih budućnosti. Sekcija 5.2 daje fokus na razumijevanje načina na koje se budućnost može razviti u kontekstu stanja prirode i koristi od prirode. Sekcija 5.3 koristi informacije iz sekcije 5.2, i gradi na toj osnovi kroz pregled mogućnosti budućeg djelovanja pritisaka, i razdvaja pojedinačno djelovanje pritisaka i integrisano djelovanje pritisaka kroz interakcije prirode i društva. Drugi dio (sekcije 5.4 i 5.5) opisuje kako budućnost gdje je društvo u skladu sa prirodom može da izgleda koristeći različite vizije održivog razvoja.

Sekcija 5.4 daje pregled globalnih, regionalnih i lokalnih vizija održive budućnosti, kao što su Ciljevi Održivog Razvoja (Sustainable Development Goals), Aichi ciljevi i 3Cs. Sekcija 5.5 daje pregled mogućih puteva za postizanje vizija iz sekcije 5.4 sa fokusom na alternativne strategije razvoja i politike. Poglavlje završava sekcijom 5.6.6 u kojoj se daje sinteza poglavlja, kao i pregled nedostataka i neizvjesnosti u znanju.



Slika 5.2 Shematski prikaz strukture poglavlja 5 (autorska interpretacija)

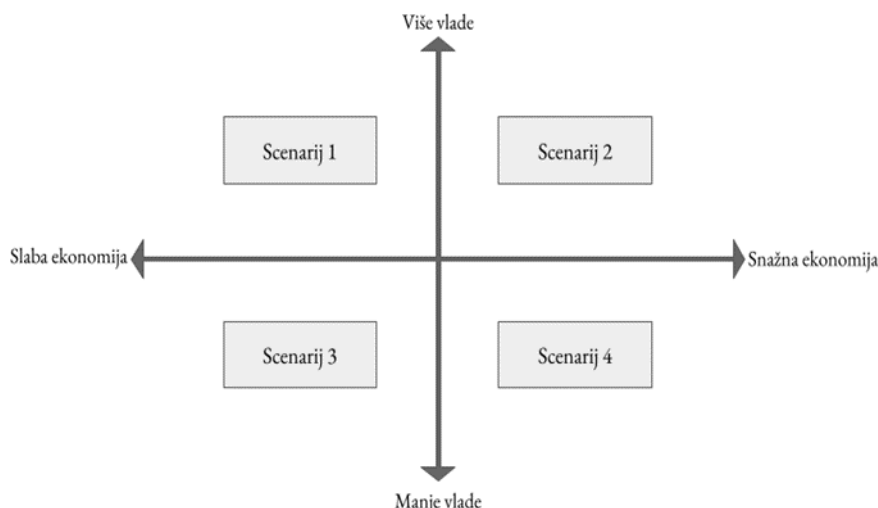
5.1.2 Upotreba scenarija i modela za informisanje donošenja odluka pri osmišljavanju politika i implementacija

U IPBES kontekstu, scenariji se definišu kao konzistentni opisi mogućih budućnosti za jednu ili više komponenti sistema (IPBES, 2016). Te komponente sistema uključuju pritiske na prirodu i koristi od prirode. U opštem smislu, scenariji predstavljaju moguće i obično pojednostavljene opise kako se budućnost može razviti, i ti opisi su zasnovani na konzistentnom setu pretpostavki o ključnim pritislima i njihovim odnosima (MEA, 2005).

Termin scenarij može imati više značenja u svakodnevnom korištenju jezika, te ima višestruka značenja i u stručnom naučnom jeziku. Termin scenariji se često koristi u globalnim i regionalnim procjenama uticaja na okoliš (Kok & Lutz, 2017). Međutim, scenariji u IPBES kontekstu ne podrazumijevaju predviđanje i prognoziranje uticaja na okoliš ekstrapoliranjem trenutnih trendova. Prognoze je moguće napraviti isključivo za sisteme koji su relativno dobro poznati i dobro definisani (van Vuuren et al., 2012). Umjesto toga, scenariji mogu pružiti vizije budućnosti, koje su potencijalno zasnovane na potpuno novim odnosima između društva i prirode, koji su rezultat novih politika, institucija, tehnologija, i seta vrijednosti. Budući da se sve globalne procjene okoliša prave preko dugih vremenskih perioda i opisuju evoluciju kompleksnih sistema, globalne procjene okoliša koriste scenarije umjesto prognoza (van Vuuren et al., 2012).

Scenariji mogu međusobno dijeliti bliske elemente, kao što su slične pretpostavke o smjeru i intenzitetu djelovanja pritisaka ili o sličnim vrstama odluka o upravljanju prirodom. Scenariji koji dijele sličnosti se mogu dalje grupisati u arhetipe koji sadrže uopštene narative o izgledu budućnosti (Biggs et al., 2007). Brojne naučne grupe su razvile scenarije za različite svrhe i potrebe, a generalne karakteristike ovih scenarija se mogu grupisati u navedene arhetipe narativa budućnosti (van Vuuren et al., 2012).

Pristup koji se često koristi za grupisanje pojedinih studija koje obrađuju scenarije budućnosti u generalne arhetipe je pristup 2x2 matrice sa scenarijima (Amer et al., 2013; Ramirez & Wilkinson, 2014). Prema metodi 2x2 matrice, dva faktora koja su važna unutar konteksta scenarija i koji se mogu smatrati nezavisni jedan od drugog, koriste se za struktuisanje konteksta mogućih budućnosti. Unutar 2x2 matrice nalaze se dvije ose koje imaju praktičnu ulogu da pojednostave konceptualizaciju pristupa, gdje se dvije krajnosti stanja faktora nalaze na krajevima osa (Slika 5.3). Iako je 2x2 matrica koja koristi dva faktora za razvoj scenarija najjednostavnija za konceptualizaciju i ilustraciju, za razvoj scenarija u praktičnom smislu moguće je koristiti više dimenzija i više faktora, što povećava kompleksnost sistema koji se opisuje, ali daje potencijalno bliži opis mogućih budućnosti u odnosu na pristup sa dvije ose.



Slika 5.3 Primjer 2x2 matrice sa scenarijima, gdje su dva ključna faktora data za primjer snaga ekonomije i kompleksnosti vlade. Na dvije osi se nalaze krajnosti stanja faktora, koje se dalje koriste za podjelu matrice u četiri kvadrata koja se mogu koristiti za konceptualizaciju četiri scenarija budućnosti (Izvor: autorska interpretacija)

Za procjenu stanja prirode i koristi od prirode, primjer faktora koji se mogu koristiti su uopšteni ključni pritisci. Za razvoj budućih scenarija koji su korišteni za procjenu razvoja stanja prirode i koristi od prirode u Evropskoj Uniji pri različitim socio-ekonomskim uslovima (Priess & Hauck, 2014), dva korištena faktora su vrste politika i nivo integracije politika. Za razvoj budućih scenarija koji su korišteni na primjeru ekosistema koraljnih grebena u Karibima (IPBES, 2016), dva korištena ključna pritiska su klimatske promjene u kontekstu povišenih temperatura i zakiseljavanja okeana, te neodržive socio-ekonomske aktivnosti poput neodrživog turizma i pecanja. U slučaju studije ekosistema koraljnih grebena u Karibima, krajne tačke na osama su prisustvo ili odsustvo akcija za ublažavanje posljedica klimatskih promjena, te održivost ili neodrživost ljudskih aktivnosti u užem geografskom području.

Za razliku od scenarija, modeli su kvalitativni ili kvantitativni opisi ključnih komponenti sistema i odnosa između tih komponenti (IPBES, 2016). Sam pojam modela, kao i scenariji, može imati višestruko značenje ovisno o kontekstu. U najjednostavnijem smislu, model predstavlja pojednostavljen prikaz stvarnosti. U IPBES kontekstu procjene uticaja na stanje prirode i koristi od prirode, termin model se najčešće odnosi na matematički opis veza između pritiska i uticaja na prirodu i koristi od prirode. Modeli su zasnovani na pretpostavkama donešenim na osnovu prethodnih opservacija, te ovise o dostupnim podacima i na znanju koje je neophodno za stvaranje i testiranje modela.

Zbog ovoga, korisnost modela je često ograničena u kontekstima gdje podaci nisu dostupni, ili u kontekstima gdje je potrebno opisati budućnost koja sadrži nove vrste odnosa između prirode i društva. Scenariji i modeli se mogu koristiti na međusobno komplementaran način. Umjesto projekcije u budućnost gdje se polazi od specifičnog seta vrijednosti pokretača (*eng. drivera*) u specifičnu budućnost, polazi se u raznolike budućnosti koje se zasnivaju na raznolikim scenarijima potencijalnih alternativnih budućnosti (Peterson et al., 2003). Izraženo u drugačijem smislu, scenariji daju opis konkretne situacije ili stanja sistema, dok modeli daju procjenu posljedica koje data situacija ima na različite situacije ili stanje sistema.

Korisnost scenarija i modela je višestruka, i ovisno od konteksta mogu se istaknuti različiti aspekti njihove koristi. Glavne koristi upotrebe scenarija i modela su: (i) bolje razumijevanje procesa, veza i slijeda događaja koji mogu dati bolji uvid kakvo će biti buduće stanje prirode, (ii) poboljšanje procesa donošenja odluka uvidom u potencijalne posljedice donesenih odluka, (iii) izazivanje konvencionalnog načina razmišljanja mijenjanjem percepcija i pružanjem alternativnih perspektiva, (iv) podizanje svijesti o problemu i pojednostavljanje kompleksnosti problema zbog koje je ravnopravna diskusija između donositelja odluka, stručnjaka i javnosti otežana (Wright et al., 2013).

Alati koji mogu pružiti podršku pri donošenju odluka doprinose da takve odluke imaju prednost u odnosu na *ad-hoc* odluke jer pružaju informacije o potencijalnim ishodima odluka. Pored toga, na ovaj način je moguće zabilježiti logiku i argumente koja se nalazi iza donošenja odluke. Dokumentovanje razloga i logike iza donešenih odluka može ohrabriti donosiocima odluka da budu jasniji oko svojih pretpostavki i procjena. Alati za donošenje odluka mogu da pomognu pri kognitivnim ograničenjima u sagledavanju problema i pri negativnoj grupnoj dinamici gdje donošenje odluke koja je objektivno najbolja nije moguće zbog razloga koji su specifični za datu grupu (npr. različiti interesi, korupcija).

Slika 5.4 prikazuje jedan od teoretskih okvira ciklusa donošenja odluka (IPBES, 2016). Iako proces donošenja odluka u stvarnom svijetu najčešće ne posjeduje karakteristike prikazanih faza teoretskog okvira, ciklus donošenja odluka može biti koristan alat za organizaciju procesa i diskusija oko donošenja odluka, te za bolje razumijevanje uloge alata kao što su scenariji i modeli. Sam proces donošenja odluka unutar ovog teoretskog okvira je poželjno iterativan, u smislu da se rezultati i efekti svakog od ciklusa koriste za informisanje i usmjeravanje narednog ciklusa donošenja odluka. Ciklus se može podijeliti u četiri faze:

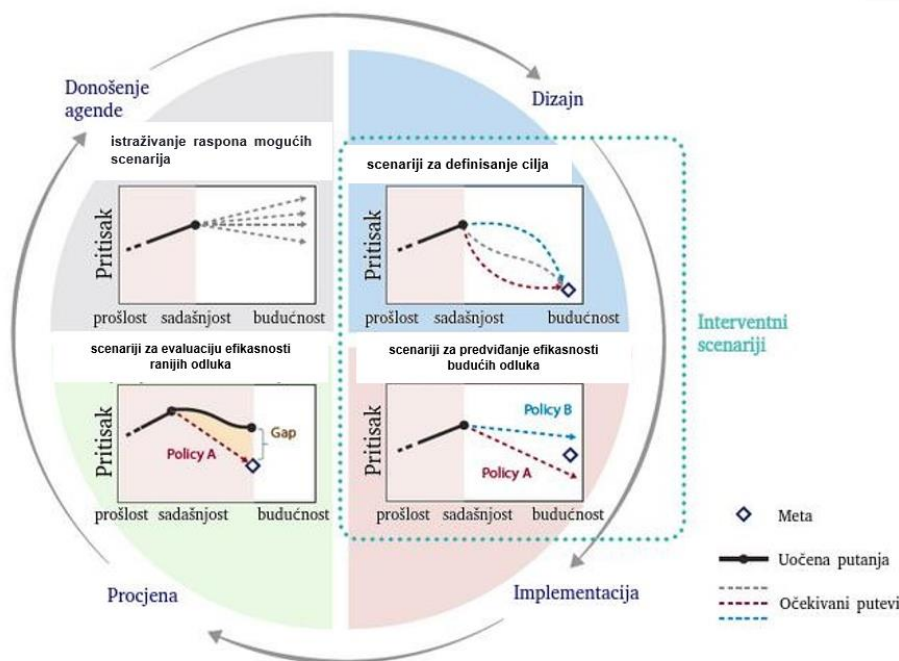
- donošenje agende,
- faza dizajniranja,
- implementacija donešenih odluka i
- recenzija/pregled efekata donešenih odluka.

Ovakav konceptualni okvir donošenja odluka može pomoći pri razumijevanju upotrebe scenarija i modela kao alata za informisanje donošenja odluka, i scenariji i modeli se mogu koristiti u svakoj od navedenih faza. Međutim, svaka od faza ciklusa donošenja odluka ima specifične potrebe u znanju i dostupnim podacima, te u pojedinim lokalnim kontekstima mogućnosti za korištene podataka, modela i scenarija mogu biti ograničene.

Modeli i scenariji uticaja na prirodu i koristi od prirode se mogu koristiti u svim fazama donošenja odluka. U odnosu na cilj i način implementacije, scenariji se dijele u četiri grupe: (i) Istraživački scenariji (opisni scenariji), (ii) Target-seeking scenariji (normativni scenariji), (iii) ex-ante scenariji i (iv) ex-post scenariji.

Kod istraživačkih ili opisnih scenarija, koji se primarno koriste u fazi donošenja agende, isprekidane linije predstavljaju raspon mogućih budućnosti, koje često mogu biti zasnovane na narativima. Sa njima se može istražiti raspon mogućih budućnosti na osnovu potencijalnih putanja direktnih i indirektnih pritisaka (Kok & Lutz, 2017). Pri najjednostavnijem načinu primjene istraživački scenariji uključuju ekstrapoliranje dosadašnjih trendova stanja prirode u budućnost, sa pretpostavkom da će trenutno stanje pritisaka i stope njihovih promjena ostati konstantne (Tittensor et al., 2014). Istraživački scenariji mogu pomoći za odgovaranje na pitanja kao što je "ukoliko dođe do specifičnih odabira, kao što su stopa urbanizacije ili promjena ponašanja, uslijed kojih pritisci imaju specifičnu putanju, kakvi će biti rezultirajući efekti na biodiverzitet?". Za normativne, odnosno target-seeking scenarije, područje označeno na slici predstavlja unaprijed definisanu metu, dok obojene isprekidane linije predstavljaju alternativne puteve kojima je moguće doseći ovu metu. Korisnost ovog pristupa se ogleda u prevođenju formuliranih politika i načina odlučivanja u jasno definisane mete, gdje se target-seeking scenariji koriste kao alat za testiranje održivosti i efikasnosti različitih puteva do željene mete. Target-seeking scenariji mogu pomoći za odgovaranje na pitanja kao što je "ukoliko želimo da postignemo željenu metu, kao što je određeni postotak površine zaštićenih područja da se smanji gubitak biodiverziteta, koji su mogući putevi da se taj cilj dosegne?".

Ex-ante (eng. *Policy screening*) i ex-post (eng. *Retrospective evaluation*) scenariji su grupa scenarija koji su korisni za procjenu efikasnosti implementiranih mjera. Ex-ante scenariji opcije upravljanja koriste se za predviđanje učinaka alternativnih intervencija politike ili upravljanja, na ishode biološke raznolikosti. Za ex-ante scenarije isprekidane linije predstavljaju razne opcije politika koje se razmatraju. Nakon što se određena odluka ili određena politika implementira, ex-ante scenariji su korisni za procjenu kakav efekat je imala implementacija odluka.



Slika 5.4 Faze ciklusa donošenja odluka povezuje vrste scenarija i modela sa fazama ciklusa donošenja odluka (IPBES, 2016)

Ex-ante scenariji pomažu da se odgovori pitanje “šta bi se desilo da su drugačije odluke donesene?”. Za ex-post scenarije, putanja kojom se sistem kretao nakon implementacije odluka u prošlosti (puna linija) se poredi sa putanjom kojom bi se postigla željena meta (isprekidana linija - romb). Na ovaj način, ishodi odluka ili upravljačkih praksi koje su prethodno donesene, mogu se porediti sa hipotetičkim ili alternativnim odlukama i praksama. Oni pomažu da se odgovori na pitanja kao što je “Da li su donešene odluke, kao što je lokacija, nivo, i obim zaštićenog područja, postigli željene ciljeve i ishode, kao što je nivo zaštićenog biodiverziteta?”.

Odnosi između komponenti u prirodi su kompleksni i međusobno povezani. Zbog toga, pri donošenju odluka teško je sagledati kompleksnost tih sistema i uzeti u obzir sve moguće uticaje koje implementacija donešenih odluka može imati na prirodu i usluge od prirode. Sama kompleksnost ovog problema je dovela do klasificiranja ekosistemskih promjena kao jedan od problema koji se nazivaju wicked problems - složeni problemi koji nemaju jasna rješenja (DeFries & Nagendra, 2017). Iako nije moguće predvidjeti sve načine na koji donešene odluke mogu imati uticaj na prirodu i koristi od prirode, scenariji i modeli mogu staviti u kontekst mogući opseg i amplitudu tih efekata. Nepotpuno znanje i neizvjesnost mogu da utiču na cjelokupan proces donošenja odluka. Nepotpuno znanje i neizvjesnost se mogu koristiti kao argument donosioca odluka da se odloži donošenje odluka i da se izbjegne akcija. Međutim, izostanak akcije i neprekidno odlaganje donošenja odluka gdje kratkoročni interesi dolaze u konflikt sa dugoročnim koristima, može dovesti do većih posljedica po stanje prirode i koristi od prirode nego donošenje odluka pri kojima je neizvjesnost i nepotpuno znanje uzeto u obzir (Head, 2014). Umjesto odlaganja donošenja odluka, pri postojanju neizvjesnosti i nepotpunom znanju u buduće stanje pritiska i stanje prirode mjere predostrožnosti koje imaju preventivni fokus mogu biti korištene. Na primjer, iako postoji nepotpuno znanje o obimu uticaja klimatskih promjena na stanje prirode, koristi od prirode i kvalitet života, ta neizvjesnost se može iskoristiti da se pozove na pristup predostrožnosti

u energetske politike zbog potencijalnih efekata koji mogu dovesti do katastrofalnih gubitaka (Chenet et al., 2021).

Nedostaci u znanju:



- Za Bosnu i Hercegovinu postoji nedostatak literature o modelima i scenarijima. Pored toga postoji očigledan nedostatak stručne literature, kao i primjera korištenja modela i scenarija u procesu donošenja odluka. Primjetan je nedostatak potrebnih podataka o biodiverzitetu sa kojima bi bilo moguće koristiti modeliranje pri procjeni stanja prirode.

Ključni nalazi:



- Modeli i scenariji su važni alati za bolje razumijevanje kompleksnih interakcija između prirode i društva. Korištenje pristupa scenarija može donijeti brojne koristi pri donošenju odluka, posebno odluka koje na prvo mjesto stavljaju dugoročne koristi. Nisu poznati primjeri gdje se modeli i scenariji koriste za donošenje odluka u Bosni i Hercegovini koje imaju veze sa stanjem prirode i koristima od prirode.

5.2 PREDVIDIVE BUDUĆNOSTI ZA BOSNU I HERCEGOVINU

Prethodna sekcija 5.1 daje opis šta su scenariji i modeli, te na koji način se mogu koristiti za procjenu budućeg stanja prirode, i kako mogu doprinijeti pri donošenju odluka. Sekcija 5.2 ima za cilj da postavi osnovu kako se scenariji i modeli mogu koristiti za postavljanje osnova o istraživanju mogućih budućnosti, posebice gradivši poglavlje 4 koje daje pregled procjene stanja direktnih i indirektnih pritisaka.

U ovoj sekciji gradimo dalje okvir kako se pritisci, scenariji i modeli koriste pri opisivanju mogućih budućnosti stanja prirode i usluga od prirode, te dajemo pregled literature prateći IPBES konceptualni okvir. Opis je predstavljen na različitim prostornim skalama. Sekcija 5.2.1 opisuje globalne i regionalne pristupe istraživačkim scenarijima i daje kratak pregled literature. Sekcija 5.2.2 opisuje istraživačke scenarije stanja prirode i usluga od prirode na nivou Bosne i Hercegovine. U okviru ove sekcije opisano je i stanje nauke u ovom kontekstu. Sekcija 5.2.3 koristi dostupne literaturne izvore i izvore podataka iz participatornog procesa za opis glavnih arhetipa mogućih budućnosti stanja prirode Bosne i Hercegovine.

5.2.1 Pregled globalnih istraživačkih scenarija i scenarija za Evropu i centralnu Aziju u nacionalnom kontekstu

U ovoj sekciji će se kratko predstaviti historijski razvoj scenarija i trenutno stanje znanja na globalnom i regionalnom nivou, te kako se scenariji za Bosnu i Hercegovinu mogu naslanjati na postojeće procjene budućeg stanja prirode i koristi od prirode. IPBES konceptualni okvir ističe važnost interakcija u prirodi i društvu kroz prostorne i vremenske skale. Ovakav način posmatranja problema je bitan zbog sve veće uvezanosti dešavanja na prostornim skalama. Globalizacija je

dovela do povezanosti sistema gdje se promjene u prirodi i koristima od prirode ne dešavaju samo na lokalnom nivou i regionalnom nivou, te zbog globalne povezanosti sistema, nego se uzroci i posljedice promjena u prirodi i koristima od prirode mogu odvijati na prostornim i vremenskim skalama većim nego što se obično uzima u obzir. Termin *telecoupling* se odnosi na socio-ekonomske i okolišne interakcije između udaljenih, ali povezanih sistema prirode i društva (Hull & Liu, 2018). Zbog nepobitne povezanosti sistema na globalnim i regionalnim prostornim skalama, procjenu budućeg stanja prirode Bosne i Hercegovine je važno uokviriti u globalne i regionalne procese, i samim tim, u globalne i regionalne opise mogućih budućnosti.

Globalni scenariji su zasnovani na širokim i generalnim pretpostavkama o budućim putanjama. Za razliku od globalnih scenarija, subregionalni i lokalni scenariji opisuju specifične pretpostavke koje su vezane za njihove specifične prostorne skale. Lokalni scenariji su važni jer mogu informisati regionalne i globalne scenarije, koji dalje uzimaju pretpostavke lokalnih scenarija i generalizuju ih u procesu skaliranja sa lokalne prostorne do globalne prostorne skale (Fujimori et al., 2021). Naučna zajednica koristi informacije i znanja dostupna na svim nivoima prostorne integracije za razvoj scenarija, i globalni scenariji mogu informisati lokalne te lokalni scenariji mogu informisati globalne.

Ovisno o nivou znanja i dostupnih informacija u lokalnom kontekstu, gradnja scenarija na lokalnom nivou se može oslanjati na globalne i regionalne scenarije, uzevši u obzir specifičnosti koje su prisutne na lokalnoj skali. Međutim, nije vjerovatno da jedan set scenarija može da uzme u obzir sve neizvjesnosti do kojih može doći u alternativnim putanjama budućnosti. Iz tog razloga, iako postoji set scenarija koje koristi međunarodna naučna zajednica i međunarodna tijela kao što je IPCC, drugačiji pristupi razvoju scenarija otvaraju nove vizije budućnosti i nove narative koji su zasnovani na drugačijim pretpostavkama.

Jedna vrsta scenarija koja se posebno odnosi na društvene i ekonomske promjene u kontekstu prirode se zove zajednički socio-ekonomski putevi - *Shared Socio-economic Pathways* (SSP). SSP scenariji daju pet različitih puteva kojim svijet može ići u budućnosti. RCP i SSP scenariji su osmišljeni da budu međusobno komplementarni. U ovom pogledu, RCP daju puteve za koncentracije stakleničkih plinova koji se direktno odnose na intenzitet promjene klime koja se može desiti do kraja ovog stoljeća, dok SSP scenariji pružaju okvir unutar kojeg se date koncentracije stakleničkih gasova mogu ili ne moraju postići.

SSP scenariji se zasnivaju na pet narativa koji opisuju alternativne socio-ekonomske trendove na osnovu glavnih demografskih i ekonomskih pritisaka - populacija, obrazovanje, edukacija i ekonomski razvoj (Riahi et al., 2017). SSP scenariji obuhvaćaju: svijet zasnovan na održivom rastu i jednakosti (SSP1); svijet koji ide "sredinom ceste", gdje trendovi okvirno prate historijske okvire (SSP2); fragmentisani svijet u kojem dolazi do regionalnih i nacionalnih rivalstava (SSP3); svijet u kojem raste nejednakost (SSP4); i svijet brzog i neograničenog ekonomskog rasta i korištenja energije (SSP5). Narativi na osnovu kojih su navedeni scenariji izgrađeni dati su u tabeli (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 Opis narativa za pet SSP scenarija (Riahi et al., 2017)

Scenarij	Opis scenarija
	<p>Održivost - kretanje zelenim putem (niski izazovi za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama)</p>
SSP1	<p>Svijet se postepeno, ali stabilno kreće prema održivom putu, naglašavajući inkluzivniji razvoj koji uzima u obzir prirodu pri razvoju. Upravljanje globalnim zajedničkim dobrima se polako poboljšava, ulaganja u obrazovanje i zdravstvo ubrzavaju demografsku tranziciju, dok naglasak na ekonomski rast se preusmjerava na naglasak o dobrobiti ljudi i društva. Nejednakost se smanjuje na globalnom nivou kao i između država, što je uzrokovano sve većom posvećenošću da se postignu ciljevi održivog razvoja. Konzumacija se sve više orijentiše prema manjem korištenju materijalnih potrepština, ali i prema nižem intenzitetu korištenja resursa i energije.</p>
	<p>Srednji put - srednji izazovi za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama</p>
SSP2	<p>Svijet slijedi put na kojem se socijalni, ekonomski i tehnološki trendovi ne mijenjaju značajno od historijskih trendova. Razvoj i rast prihoda je nejednak, neke zemlje napreduju relativno dobro, druge ne ispunjavaju očekivanja. Globalne i nacionalne institucije rade na postizanju ciljeva održivog razvoja, ali je napredak prema ciljevima spor. Ekološki sistemi doživljavaju degradaciju, iako postoje određena poboljšanja, i intenzitet upotrebe resursa i energije postepeno opada. Globalni rast stanovništva je umjeren i umanjuje se u drugoj polovini stoljeća. Nejednakost u primanjima i dalje postoji ili se sporo poboljšava te izazovi za smanjenje ranjivosti na promjene u prirodi i društvu još uvijek ostaju.</p>
	<p>Regionalno rivalstvo - neravan put (visoki izazovi za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama)</p>
SSP3	<p>Ponovna pojava nacionalizma, zabrinutosti zbog konkurentnosti i sigurnosti, te regionalni sukobi guraju zemlje da sve više stave pažnju isključivo na domaća, ili maksimalno na regionalna pitanja. Politike se s vremenom mijenjaju i postaju sve više usmjerene na nacionalna i regionalna sigurnosna pitanja. Zemlje se fokusiraju na postizanje ciljeva energetske i prehrambene sigurnosti unutar svojih regija, na štetu šireg razvoja. Ulaganja u obrazovanje i tehnološki razvoj opadaju. Ekonomski razvoj je spor, potrošnja je materijalno intenzivna, a nejednakosti i dalje ostaju ili se pogoršavaju. Rast stanovništva je nizak u industrijaliziranim, a visok u zemljama u razvoju. Nizak međunarodni prioritet za rješavanje okolinskih problema dovodi do snažne degradacije prirode u nekim regijama.</p>
	<p>Nejednakost - podijeljen put (niski izazovi za ublažavanje, visoki izazovi za prilagođavanje klimatskim promjenama)</p>
SSP4	<p>U ljudski kapital se ulaže na veoma nejednak način, što u kombinaciji sa sve većim nejednakostima u ekonomskim prilikama i političkoj moći, dovodi do sve većih nejednakosti i raslojavanju društva unutar zemalja, kao i nejednakosti između zemalja. Razlike i nejednakosti između društava koja su globalno uvezana i koja doprinose znanju i sektorima koji ovise o kapitalu, te društava koja predstavljaju fragmentisane skupove slabo obrazovanih društava koja imaju radno intenzivnu, niskotehnološku ekonomiju. Društvena kohezija opada te konflikti i nemiri postaju sve češći. Tehnološki razvoj je visok u ekonomijama i sektorima sa visokom tehnologijom. Globalni energetski sektor se razvija sa ulaganjima u karbon-intenzivne energente kao što su ugalj i nafta, ali također i sa ulaganjima u energente sa niskim nivoom karbona. Okolišne politike stavljaju pažnju na lokalna pitanja u zajednicama sa srednjom i visokom stopom prihoda.</p>

Scenarij	Opis scenarija
----------	----------------

	<p>Razvoj na bazi fosilnih goriva - putovanje autoputem (visoki izazovi za ublažavanje, niski izazovi za prilagođavanje klimatskim promjenama)</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SSP5

Sve veće povjerenje se stavlja na kompetitivna slobodna tržišta, inovaciju i participative društva kako bi došlo do brzog tehnološkog napretka i razvoja ljudskog kapitala kao puta prema održivom razvoju. Globalna tržišta su sve više međusobno povezana. Postoje velike investicije u zdravstvo, obrazovanje, i ljudske institucije da se poboljša ljudski i društveni kapital. U isto vrijeme, investicije u ekonomski i društveni razvoj su povezane sa obilnim iskorištavanjem fosilnih goriva i usvajanjem stila života širom svijeta koji je energetske i resursno intenzivan. Svi ovi faktori dovode do brzog rasta globalne ekonomije, dok globalno stanovništvo doseže vrh, te počinje da opada u 21. stoljeću. Lokalni okolinski problemi kao što je zagađenost zraka se uspješno rješavaju. Postoji vjerovanje da globalno društvo ima sposobnost za efikasno upravljanje društvenim i prirodnim sistemima, što po potrebi uključuje i geoinžinjerung.

5.2.2 Karakteristike sadašnjeg i pregled ključnih odrednica budućeg razvoja Bosne i Hercegovine

Bosna i Hercegovina, država koja obiluje prirodnim dobrima, provodi napore da u narednih 10 godina ispuni ciljeve Zelenog plana za Zapadni Balkan i usvoji načela kružne ekonomije i dekarbonizacije. Zelena agenda za Zapadni Balkan predviđena je Evropskim zelenim planom, koji predstavlja skup politika i mjera kako bi Evropska Unija postala klimatski neutralna do 2050. godine. Komisija je u Evropskom zelenom planu, između ostalog, navela i da će ekološka tranzicija za Evropu biti u potpunosti efikasna samo ako i zemlje, koje je neposredno okružuju, preduzmu efikasne mjere za energetske tranziciju. Zeleni plan Evropske Unije za Zapadni Balkan, dio Evropskog Zelenog plana, su podržali predstavnici zemalja regiona na samitu u Sofiji, u novembru 2020. godine. Zeleni plan za Zapadni Balkan je nova strategija razvoja koja podržava prelazak tradicionalnih ekonomskih modela u održivu ekonomiju. Osnovan je u Ekonomskom i Investicijskom planu Evropske Unije za Zapadni Balkan koji nastoji potaknuti dugoročni ekonomski oporavak regiona i harmonizaciju sa EU praksama.

Zapadni Balkan je sastavni dio Evrope i geostrateški prioritet Evropske Unije. Bolje povezivanje ekonomija Zapadnog Balkana unutar regiona i sa EU su prioritet. Ovo zahtijeva snažnu posvećenost Zapadnog Balkana sprovođenju fundamentalnih reformi, produbljivanju regionalne ekonomske integracije i razvoju zajedničkog regionalnog tržišta na osnovu pravne tečevine EU kako bi se region učinio privlačnijim investicionim područjem. Zapadni Balkan će morati da nastavi sa sprovođenjem Agende za održivi razvoj do 2030. godine i njenih ciljeva održivog razvoja, Pariškog sporazuma o klimi i međunarodno dogovorenih ciljeva biodiverziteta. Ambiciozno djelovanje i udruživanje snaga u ostvarivanju ove agende, obezbijedit će Evropskoj Uniji i Zapadnom Balkanu prednost prvog pokretača u međunarodnoj ekonomskoj areni, povećavajući njihovu konkurentnost na rastućim globalnim tržištima za održive i zelene tehnologije. Naše postojeće platforme za saradnju pružaju mogućnosti za jačanje obostrano korisnih saveza i obezbjeđivanje jednakih uslova oko novih održivih tehnologija, kao što su obnovljivi vodonič,

napredna solarna energija i vjetar, baterije i hvatanje ugljika, kao i oko kritičnih sirovina za ove tehnologije, kao što su neke rijetke zemlje.

Zapadni Balkan je jedan od regiona u Evropi koji je najviše pogođen uticajem klimatskih promjena i predviđa se da će se ovaj trend nastaviti, sa procjenama povećanja temperature od 1,7 do 4,0°C, pa čak i preko 5,0°C do kraja vijeka, u zavisnosti od globalnih napora u smanjenju emisije gasova staklene bašte.

Smjernice za sprovođenje Zelene agende definišu aktivnosti u pet ključnih oblasti, koje su iste kao u Evropskom zelenom planu:

- klimatska akcija, uključujući dekarbonizaciju, energetiku i mobilnost;
- cirkularna ekonomija, sa posebnim osvrtom na otpad, recikliranje, održivu proizvodnju i efikasnu upotrebu resursa;
- biodiverzitet, čiji je cilj zaštita i obnavljanje prirodnog bogatstva regiona;
- borba protiv zagađenja vazduha, vode i zemljišta i
- održiva ruralna područja i lanci za proizvodnju hrane.

Evropska Komisija smatra da će digitalizacija biti ključni pokretač aktivnosti u ovim oblastima što se ogleda u njenom konceptu dvostruke tranzicije - zelene i digitalne. Za svaku od pet oblasti smjernice donose najvažnije inicijative. Za klimatske promjene to su, između ostalog, brzo usklađivanje sa Klimatskim zakonom EU i ispitivanje mogućnosti što skorijeg uključivanja regiona u Sistem trgovanja emisijama EU (EU ETS). Podrška usklađivanju sa pravnom tekovinom Energetske zajednice koja se odnosi na dekarbonizaciju, te priprema nacionalnih energetske i klimatskih planova (NEKP) su među najvažnijim aktivnostima u oblasti tranzicije ka čistoj energiji. Za mobilnost najrelevantnije inicijative uključuju i pomoć u pripremi i primjeni planova održive urbane mobilnosti i podrška u izboru i primjeni rješenja za održivu mobilnost.

Kao jednu od inicijativa za smanjenje zagađenja vazduha EU navodi razvoj i sprovođenje strategija za kvalitet vazduha. Kada je riječ o zagađenju vazduha Komisija kao važne aktivnosti navodi pomoć u razvoju i primjeni strategija za kvalitet vazduha, veću primjenu najboljih dostupnih tehnika (Best Available Techniques - BAT) u skladu sa Direktivom o industrijskim emisijama, akreditacija mreže stanica za praćenje kvaliteta vazduha. Zapadni Balkan će morati primijeniti efikasno odvajanje i prikupljanje otpada i to u najmanju ruku papira, zatim metala, plastike, stakla i bio-otpada, koji su ključni za kvalitetno recikliranje i uspostavu ekonomskih podsticaja za smanjenje stvaranja otpada i bolji tretman otpada (npr. naknade za deponovanje / spaljivanje), kao i efikasne proširene sheme odgovornosti proizvođača.

Još jedan od velikih problema je zagađenje vazduha na zapadnom Balkanu, koje ostaje jedno od najviših u Evropi i ima direktan uticaj na ljudsko zdravlje. Vrlo visoke koncentracije finih čestica su uglavnom povezane sa emisijama od industrijskih postrojenja, grijanjem u domaćinstvima i saobraćajem. Zagađenje nije samo lokalnog karaktera, ono u dosta slučajeva poprima i prekogranični karakter. Zapadni Balkan dom je nekih od posljednjih netaknutih rijeka, ali njihova zaštita ostaje veliki izazov. Regija predstavlja 17% populacije Sliva rijeke Dunav i 8,5% njegove površine. U ruralnim područjima postoji visok udio stanovništva (30 do 50%) sa samo osnovnim sanitarnim čvorovima i sakupljanjem otpadnih voda, dok u urbanim područjima sa sakupljanjem otpadnih voda kanalizacionim mrežama dolazi do njihovog ispuštanja uglavnom neočišćenog u

rijeku. Rizik od ispuštanja nitrata i pesticida u podzemne vode također mora biti strogo kontrolisan kako ovi ne bi dospjeli putem vode i u hranu.

Jedinstveni izazov za rijeke u regiji je i nagli porast hidroenergetskog kapaciteta, čak četvorostruki između 2015. i 2017. godine, imajući značajan ekološki i socijalni uticaj, kako u zemljama regiona, tako i na širem regionalnom nivou. Prekogranična saradnja u vodama često je politički osjetljivo pitanje, posebno gdje vodena tijela pokazuju pad nivoa vode uslijed klimatskih promjena ili pogoršanje kvaliteta vode nizvodno od izvorišnog dijela rijeke.

Erozija tla ili degradacija upotrebe zemljišta smatra se problemom u mnogim planinskim područjima zapadnog Balkana. Sve to zajedno ima uticaja kako na zdravlje tako i na ekonomiju u cjelini, a dugoročno gledano, samo u segmentu poljoprivrede i proizvodnje hrane. Za prelazak na održivi prehrambeni sistem, zemlje zapadnog Balkana morat će transformisati ne samo svoj primarni proizvodni sektor, već i prerađivački sektor hrane. Biće potrebno raditi i na promociji održive potrošnje hrane. Kao regija s bogatstvom staništa i vrsta, uključujući niz važnih endemičnih vrsta, zapadni Balkan ne bi trebao ulagati veliki napor da zaštiti biološku raznolikost i ekosistemske servise, uključujući i usklađivanje sa zakonodavstvom EU.

Evropski zeleni plan obuhvata sve sektore privrede, a posebno saobraćaj, energetiku, poljoprivredu, održavanje i gradnju zgrada, te industrije kao što su proizvodnja čelika, cementa, hrane, tekstila i hemikalija. Ukratko, to je način da se pojača efikasno korištenje resursa prelaskom na čistu, cirkularnu ekonomiju i da se obnovi biodiverzitet i smanji zagađenje. Vlade Zapadnog Balkana su se obavezale na tranziciju prema čistoj energiji i održivi razvoj na Ministarskom sastanku u Podgorici u februaru 2019. godine. Ova tranzicija bi trebalo da smanji uvoz energije, razvije obnovljive izvore energije, ojača regionalnu energetske sigurnost, osigura veći ekonomski rast i riješi izazove zagađenja vazduha i uticaja na zdravlje.

Iako je postignut značajan napredak ka poboljšanju povezanosti između partnera sa Zapadnog Balkana, regionalno energetske tržište tek treba da se postigne. U tom smislu, regionalni pristup upravljanju infrastrukturom i planiranju je od suštinske važnosti za postizanje dobiti od efikasnosti resursa i smanjenje troškova. Energetska efikasnost, uz preduslov za postizanje dekarbonizacije uz najnižu moguću cijenu, mora biti integrisana u buduću energetske politiku i odluke o investicijama. Priprema i podnošenje nacionalnih energetske i klimatske planova i ciljeva će pokazati posvećenost rješavanju ovog pitanja, fokusirajući se na sektore sa najvećim potencijalom za uštedu energije.

Obnovljivi izvori energije već čine značajan udio u proizvodnji električne energije u nekim ekonomijama regiona. S obzirom da hidroenergija i bioenergija dominiraju, važno je diverzifikovati ove izvore i iskoristiti potencijal sunca i vjetra. Uvođenje modernih tehnologija treba da bude praćeno boljim investicionim okruženjem. Prirodni gas se također može posmatrati kao odskočna daska u postepenoj dekarbonizaciji, posebno za one partnere koji se najviše oslanjaju na ugalj, pod uslovom da su na raspolaganju odgovarajuća tržišta, finansiranje i stručnost. Treba podsticati uspostavljanje jasnih standarda i pragova za kvalifikaciju spremnosti takvih projekata na tranziciju.

Smanjenje troškova kapitala, harmonizacija regulatornih okvira i olakšavanje pristupa finansijama za nabavku uređaja mogli bi biti suštinski element u ovom kontekstu. Potrebno je učiniti više u pogledu mjera za izgradnju povjerenja kako bi se potrošači ohrabрили da se više okreću obnovljivim izvorima energije i stimulirali adekvatan razvoj mreže. Transformacija energetske intenzivnih

industrija ka klimatskoj neutralnosti u budućnosti će zahtijevati integrisane akcije, u prvom redu stvaranje tržišta za klimatski neutralne proizvode, razvoj novih tehnologija i ubrzanje njihovog preuzimanja, kao i osiguranje dostupnosti klimatski neutralne energije i sirovina po globalno konkurentnim cijenama.

Energetsko siromaštvo je socijalna dimenzija energetske tranzicije koja se mora riješiti za domaćinstva koja ne mogu priuštiti ključne energetske usluge kako bi osigurala osnovni životni standard i učešće građana. Efikasni programi bi trebali biti osmišljeni tako da rješavaju pitanja pristupačnosti, smanjuju račune za energiju i pomažu okolišu. Građevinski sektor je jedna od ključnih oblasti u kojoj se mogu ostvariti najveće uštede u troškovima energije. Različiti finansijski instrumenti (garantni objekti, ugovori o energetske učinku, finansiranje po osnovu poreza i računa) mogli bi se koristiti za postizanje viših stopa renoviranja i privatnih i javnih zgrada kroz privlačenje privatnih sredstava. Proširenje „talasa obnove EU“ na Zapadni Balkan moglo bi privući investicije i otvoriti nova radna mjesta. Istovremeno, veća cirkularnost i efikasnija upotreba materijala predstavljaju nove mogućnosti za dalje smanjenje emisije gasova staklene bašte u zgradama. Stoga, treba podsticati i podržavati sveobuhvatne pristupe koji ciljaju efikasnost materijala tokom čitavog životnog ciklusa zgrada, na primjer tokom renoviranja.

Konačno, bilo bi korisno proširiti sve dimenzije Energetske unije na zapadni Balkan kroz održavanje energetske sigurnosti, integracije tržišta i energetske tranzicije, energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije.

Inicijative:

- Nastaviti pomagati partnerima u usklađivanju sa *acquis-em* u vezi sa dekarbonizacijom energetske sektora u okviru Energetske zajednice;
- Pomoć partnerima u razvoju nacionalnih energetske i klimatske planova;
- Pomoć partnerima u razvoju privatnih i javnih shema renoviranja zgrada i obezbjeđivanju odgovarajućeg finansiranja, širenjem „talasa obnove EU“ na Zapadni Balkan;
- Pomoć partnerima u implementaciji programa koji se bave energetske siromaštvom u regionu;
- Povezati partnere sa Zapadnog Balkana sa inicijativom EU regije uglja u tranziciji i
- Izvršiti procjenu socio-ekonomskog utjecaja dekarbonizacije u regiji.

Drumske, željezničke i veze na unutrašnjim plovnim putevima na zapadnom Balkanu su nedovoljno razvijene zbog nedostatka dovoljnih investicija i lošeg održavanja. Željeznica je još uvijek u velikoj mjeri ovisna o fosilnim gorivima (približno 50% sveobuhvatnih mreža nije elektrificirano). Zelena agenda će biti prilika da se preispitaju sveukupne transportne strategije i da se promoviše zelenija i održivija prometna mreža. Zelena agenda će biti prilika da se preispitaju sveukupne transportne strategije i da se promoviše zelenija i održivija prometna mreža.

Glavni prioritet u ovom pogledu ostaje revitalizacija željezničke mreže. Regionalna željeznička strategija i njen akcioni plan imaju za cilj da željeznicu učine kredibilnom i održivom alternativom drumskom saobraćaju. Trebalo bi se fokusirati na implementaciju rješenja Inteligentnog transportnog sistema (ITS) čiji je cilj da transportne operacije budu efikasnije i sa nižom emisijom CO₂. Široka dostupnost i upotreba tehnologija u sistemima javnog prevoza ima potencijal da ih učini pametnijima, manje zagađujućim i prilagođenim korisnicima.

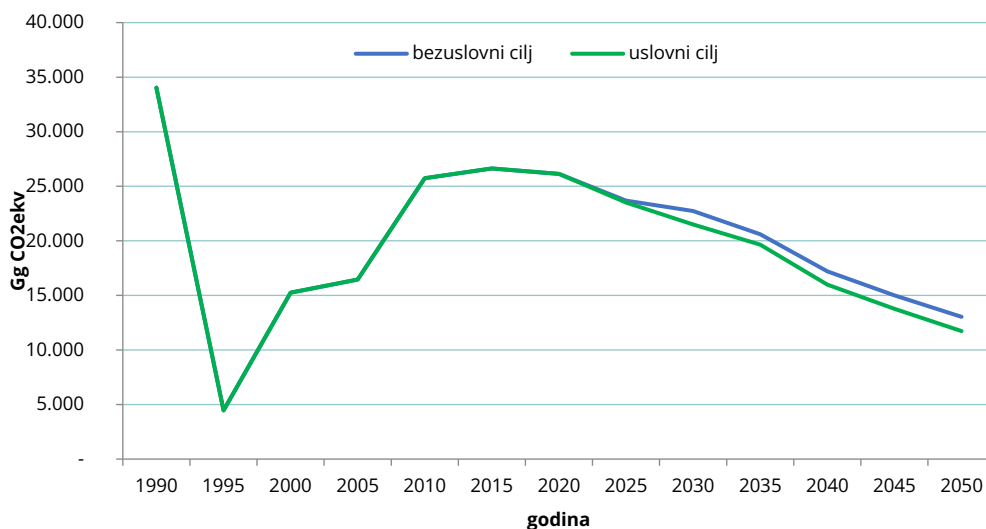
Biće potrebna promocija multimodalnih transportnih rješenja i modalne promjene, kroz ciljane politike, uključujući ulaganja u unutrašnje plovne puteve. Infrastrukturne veze između luka na moru/unutrašnjim plovnim putovima i željezničke mreže su trenutno slabe ili ne postoje. Region u velikoj mjeri pati od zastarjele i nerazvijene transportne logistike. Unaprijeđenje operativne logistike i korištenje modernog softvera na graničnim prelazima kako unutar regiona tako i između regiona i EU, također bi mogli da poboljšaju ekološku situaciju. Čistija goriva i veća efikasnost goriva mogu pomoći u smanjenju uticaja transporta na životnu sredinu i zdravlje na Zapadnom Balkanu. Naplata za korištenje infrastrukture, npr. putem vinjeta ili elektronskih putarina je još jedan efikasan alat, kojim bi se moglo uticati na cijenu prevoza i potražnju za zelenijim prevozom. To bi mogao biti jedan od izvora finansiranja za održavanje postojeće infrastrukture. Polovina ukupnih emisija stakleničkih gasova u BiH dolazi od ekstrakcije i prerade resursa. Nije moguće postići cilj klimatske neutralnosti bez prelaska na potpuno kružnu ekonomiju. Novi akcioni plan kružne ekonomije je srž Evropskog zelenog dogovora, mape puta EU ka klimatskoj neutralnosti. Model cirkularne ekonomije u kojem se vrijednost i resursi održavaju u privredi što je duže moguće, a stvaranje otpada minimizirano, smanjuje pritiske na prirodne resurse, istovremeno podstičući održivi rast i otvaranje novih radnih mjesta može dati odlučujući doprinos dekarbonizaciji privrede.

Kroz izradu NDC-a koji je usvojen u martu 2021. godine BiH je odredila ciljeve smanjenja emisije GHG za 2030. i 2050. godinu ciljevi su dati za dvije opcije, a to su uslovni i bezuslovni cilj. Uslovna opcija podrazumijeva intenzivniju međunarodnu pomoć na dekarbonizaciji, sa dodatnim fokusom na pomoć za pravednu tranziciju rudarskih područja. Grafikon 5.1 prikazuje emisije GHG-a od 1990. do 2050. godine prema dostupnim inventarima emisija i prethodno navedenim ciljevima smanjenja do 2050. godine. Treba naglasiti da se NDC radi kao obaveza koja proizlazi iz UNFCCC-a i Pariškog sporazuma, te da je NDC implementiran prije nego što je BiH potpisala Sofijsku deklaraciju o klimatskoj neutralnosti do 2050. godine. Ciljevi usvojeni kroz NDC nisu dovoljni za postizanje klimatske neutralnosti do 2050. godine, što znači da je potrebno odrediti ambicioznije ciljeve. Ambiciozniji cilj treba odrediti i za 2030. godinu kako bi se postigla klimatska neutralnost do 2050. godine.

Da bi se postigla cirkularnost ekonomije, treba preduzeti mjere za rješavanje cjelokupnog životnog ciklusa proizvoda, od dizajna i proizvodnje do potrošnje, popravke, ponovne upotrebe, recikliranja i vraćanja resursa u privredu. Sprečavanje stvaranja otpada je ključno, ali kada se otpad stvori, potrebno ga je transformisati u visokokvalitetne resurse. Region mora tražiti opcije za smanjenje otiska potrošnje i povećanje stope kružne upotrebe materijala, što će zauzvrat potaknuti ekonomski rast. Ovo treba učiniti u punoj saradnji sa zainteresovanim stranama i biznisom.

Osiguranje održivog snabdijevanja sirovinama, posebno kritičnim sirovinama, diverzifikacijom ponude kako iz primarnih, tako i iz sekundarnih izvora je preduslov za prelazak na cirkularnu ekonomiju. Povećanje produktivnosti resursa u privredi, uz što bolje korištenje sirovina eksploatisanih sa domaće teritorije je još jedan od uslova. Ekonomije zapadnog Balkana trenutno se nalaze na donjem kraju produktivnosti resursa, sa vrijednostima (tj. 0,35 eura/kg) mnogo ispod prosjeka EU (tj. 2,07 eura/kg). Resurse treba zadržati u privredi što je duže moguće, maksimizirajući njihovu vrijednost i minimizirajući rasipanje. Ovo uključuje dobar dizajn proizvoda, efikasnu upotrebu materijala i energije, dug životni ciklus, dobro dizajnirana kružna industrijska

postrojenja, nove poslovne modele i kada proizvod na kraju postane otpad, efektivno recikliranje kako bi se dobile visokokvalitetne sekundarne sirovine.



Grafikon 5.1 Emisije GHG-a u BiH do 2050. godine prema ciljevima smanjenja emisija iz NDC-a (UNDP, 2021)

Budući da je svaki industrijski sektor različit kada je u pitanju korištenje resursa, stvaranje otpada i upravljanje, vlasti zapadnog Balkana koje izdaju zahtjeve za dozvole za industrijske instalacije trebale bi biti ohrabrene da koriste najbolju praksu EU u različitim industrijskim standardima. Cirkularna ekonomija promoviše inovativne i efikasnije načine proizvodnje i potrošnje, a preduzeća i potrošači Zapadnog Balkana treba ohrabriti da ih usvoje. Lokalna mala i srednja preduzeća treba da imaju koristi od poslovnih prilika povećane efikasnosti resursa i traže pristup inovativnim tehnologijama. Također bi trebalo poticati poboljšanje prihvatanja sheme EU za ekološko upravljanje i reviziju. Zbog toga su potrebni dalji naponi da se razvije sveobuhvatan pristup za podsticanje održivog načina života i potrošnje, te da se potrošači i javne vlasti usmjere u pravcu održivog izbora.

Industrijska politika će biti ključna u postizanju Zelene agende za zapadni Balkan. Integracija sa unutrašnjim tržištem EU znači integraciju sa njegovim industrijskim ekosistemima koji se transformišu u duhu Zelenog dogovora EU. Ovo podrazumijeva ne samo potrebu za zelenom modernizacijom u preduzećima, već i ulaganja u kooperativne veze u industrijskim ekosistemima kao što su inovacije, direktna strana ulaganja, izvozni preduslovi i razvoj vještina. Njihov zeleni fokus može biti zasnovan na strategiji pametne specijalizacije privreda i regiona.

Tokom posljednjih deset godina Zapadni Balkan se značajno poboljšao u pogledu inovacijskih performansi. Međutim, sustizanje drugih evropskih regija zahtijevalo bi održiv godišnji rast BDP-a od oko 7%. Trenutno je izvoz i dalje fokusiran na proizvode srednje i niske tehnologije, a inovativni naponi uglavnom se odnose na tradicionalno jake sektore. Iako neke ekonomije Zapadnog Balkana bilježe porast patentne aktivnosti, intenzitet patentiranja u regionu je i dalje nizak, dok s druge strane proizvodnja naučnih publikacija pokazuje stabilan trend rasta.

Stoga je od suštinskog značaja primjena efikasnih inovativnih mjera. Istraživački i inovativni sistemi u regionu moraju nastaviti da pomjeraju svoj fokus ka preduzećima kako bi osigurali bolju ravnotežu između napora javnog i privatnog sektora. Konačno, promovisanje strateškog zelenog

pristupa u provođenju javnih nabavki omogućit će odgovorniji i održiviji način trošenja javnog novca, podržati investicije i može pomoći u izjednačavanju uslova tako što će osigurati da svi ponuđači moraju slijediti iste standarde. Proizvodnja otpada na Zapadnom Balkanu je u stalnom porastu posljednjih godina zbog ekonomskog razvoja i povećane potrošnje, koja je trenutno na oko 1000 kg/stanovniku. Iako je ovo još uvijek niže od prosjeka EU od 1700 kg/stanovniku, vrlo niske stope recikliranja (ispod 3%, u poređenju sa prosjekom EU od 44%) rezultiraju većom količinom otpada po glavi stanovnika koji se ne reciklira.

Potrebni su značajni naponi i ulaganja kako bi se uspostavili centri za upravljanje otpadom i postrojenja za reciklažu koji pravilno funkcionišu, kako bi zemlje mogle koristiti postojeće resurse koji trenutno završavaju na deponijama (stopa odlaganja otpada u regionu je preko 90%) ili spalionicama. Zapadni Balkan će morati da implementira efikasne sheme odvojenog prikupljanja najmanje papira, metala, plastike, stakla i bio-otpada, koji su ključni za kvalitetnu reciklažu i uspostaviti ugrađene ekonomske podsticaje za smanjenje stvaranja otpada i bolji tretman otpada (npr. naknade za deponiju/spaljivanje), kao i efikasne sheme proširene odgovornosti proizvođača.

Zapadni Balkan će morati da se uskladi sa zakonodavstvom o plastici za jednokratnu upotrebu i da u potpunosti implementira modernizovano zakonodavstvo EU o otpadu, uključujući svoje ciljeve za recikliranje i smanjenje deponovanja. Rijeke u regionu zapadnog Balkana nose neproporcionalne količine otpada u Jadran i druga mora. Loše prakse upravljanja čvrstim otpadom, nedostatak infrastrukture i svijest javnosti o posljedicama njihovog djelovanja značajno pogoršavaju situaciju. Prečišćavanje otpadnih voda u regionu je veoma loše ili ga uopšte nema. Otpaci iz ribolova i transporta u Jadranskom moru dodatno doprinose problemu. Morski i obalni plastični otpad kritično je pitanje za regiju u kojoj je obalni turizam važan izvor prihoda.

Inicijative:

- Podržati region u poboljšanju održivosti proizvodnje sirovina;
- Rad na integraciji Zapadnog Balkana u industrijske lance nabavke EU, posebno za ključne industrijske ekosisteme kao što su obnovljiva energija, tekstil, turizam, digitalna, mobilnost-transport-automobilska i energetski intenzivna industrija;
- Podrška regionu u razvoju strategija cirkularne ekonomije sagledavajući cijeli životni ciklus proizvoda, prevenciju otpada, moderno upravljanje otpadom i reciklažu, ponovnu upotrebu, popravku i ponovnu proizvodnju;
- Inicijative usmjerene na potrošače za podizanje svijesti građana o otpadu, odvojenom prikupljanju i održivoj potrošnji;
- Pomoć regionu u pripremi i implementaciji programa za prevenciju otpada, strategija upravljanja otpadom i recikliranja, te programa za ponovnu upotrebu, popravku i proizvodnju
- Nastaviti podržavati izgradnju i održavanje infrastrukture za upravljanje otpadom;
- Razviti regionalni sporazum o sprečavanju zagađenja plastikom, uključujući posebno rješavanje prioritarnog pitanja morskog otpada i
- Podržati uspostavljanje politike održivog razvoja i inovacija za privredu kroz implementaciju strategija pametne specijalizacije.

5.3 PROJEKCIJE UTICAJNIH FAKTORA

Sekcija 5.3 stavlja fokus na stanje pritisaka i stanje prirode u okviru mogućih budućih scenarija. Buduće stanje i intenzitet direktnih i indirektnih pritisaka ima raspon potencijalnih uticaja na prirodu i koristi od prirode, te će naredne sekcije pružiti više informacija o rasponu mogućih uticaja.

Poseban naglasak je stavljen na razumijevanje interakcija između prirode i društva koristeći integrisane modele procjene. Integrisani modeli procjene imaju za cilj realističniji opis komponenti sistema za razliku od pojedinačnog pristupa pritiscima i uticajima. Integrisane metode mogu pomoći pri boljem razumijevaju kompleksnih interakcija u prirodi i društvu, te kroz to doprinijeti boljem procesu donošenja odluka koje uzima u obzir puni obim budućih prijetnji i rizika.

5.3.1 Pritisci na buduće stanje prirode

Pritisci su antropogeni faktori koji direktno ili indirektno uzrokuju promjene stanja prirode i koristi od prirode. Stanje prirode i usluga od prirode ovisi o smjeru i intenzitetu djelovanja direktnih i indirektnih pritisaka. Detaljniji opis pojedinačnih direktnih i indirektnih pritisaka je predstavljen u poglavlju 4. Sekcija 5.3.1 daje dodatni opis trendova u demografskoj slici i klimatskim promjenama kao posebno značajnim pritiscima u scenarijskoj analizi.

5.3.1.1 Stanovništvo

Projekcije rasta stanovništva na globalnom nivou do 2100. godine imaju rastući trend sa opadanjem nivoa rasta u kasnijim desetljećima. Po predviđenim SSP scenarijima, raspon projekcija globalnog stanovništva može da varira u 1.5 milijarde stanovnika između scenarija sa najvećim (SSP3) i najmanjim rastom do 2050. godine. Do kraja 21. vijeka raspon dalje raste, sa projekcijama od 12,6 milijardi stanovnika u 2100. godini za SSP3 scenario i od 6,9 milijardi stanovnika za SSP1 scenarij, što predstavlja manji broj u odnosu na sadašnje stanovništvo (Kok & Lutz, 2017).

Na regionalnom nivou unutar koje se nalazi Bosna i Hercegovina, rast populacije za Evropu i Centralnu Aziju je predviđen kao stabilan do 2050 godine, dok na lokalnom nivou unutar regije postoje značajne razlike. Centralna i Istočna Evropa će imati prognoziran pad broja stanovnika za period 2015-2050 godine (IPBES, 2018), dok uža regija koja uključuje Bosnu i Hercegovinu, Albaniju, Srbiju, Hrvatsku i Bugarsku, ima prognoziran najveći pad broja stanovnika u svijetu do 2050. godine i dalje (Jarzebski et al., 2021).

Bosna i Hercegovina je zemlja koja se suočava sa ozbiljnim izazovima u pogledu stanovništva i razvoja. BiH je danas jedinstvena po svojoj kompleksnoj upravi i opterećena posljedicama razornog rata, sporog poslijeratnog oporavka i teške postsocijalističke transformacije. U takvom kontekstu postoje brojni izazovi u pogledu stanovništva i potrebno ih je pravilno rješavati kako bi se postigao održiv razvoj i povoljnije socioekonomsko i političko okruženje za pozitivne populacijske trendove. Pad broja stanovništva u BiH je najozbiljnija posljedica niza faktora. Rješavanje tih faktora postavlja mnoge izazove pred procese kreiranja politika. Između dva popisa stanovništva, od 1991. do 2013. godine, stanovništvo se smanjilo za oko 20%, odnosno za 850.000 ljudi. Pad stanovništva je uglavnom posljedica niskog fertiliteta i visoke emigracije, koje su opet

posljedica vrlo složenih društvenih promjena. Historijski trendovi ukazuju na tradicionalno visoku emigraciju iz BiH, čak i prije raspada bivše Jugoslavije i pada socijalističkog sistema. Odliv migranata je dostigao vrhunac već tokom 60-tih godina, kada se povećala potreba za radnom snagom u razvijenim evropskim socijalnim državama. Međutim, visoka emigracija i negativan migracioni saldo u to vrijeme su kompenzirani većim fertilitetom i pozitivnim prirodnim priraštajem stanovništva. Pad fertiliteta i nastavak, čak i povećanje emigracije u toku 90-tih godina, doveli su do kontinuiranog pada stanovništva.

Sve projekcije stanovništva ukazuju da je daljnji pad stanovništva u BiH nezaustavljiv proces. Posljedice tog procesa su dalekosežne. Pad stanovništva znači smanjenje ljudskog kapitala potrebnog za razvoj na više načina. Na strani ekonomske proizvodnje, ljudski kapital je potreban kao radna snaga koja proizvodi ekonomske vrijednosti, stvara dohodak i puni javni budžet. Na strani potražnje za ekonomskim dobrima i uslugama veće stanovništvo znači veće tržište za robu i usluge koje stimulira ekonomsku aktivnost. Pad stanovništva nosi sa sobom napuštanje određenih geografskih područja ispod praga racionalnih troškova pružanja usluga, čime se stvara negativna spirala nedovoljnog razvoja i nastavak pada broja stanovnika. Time, sa druge strane, prirodni i ekonomski resursi u tim područjima ostaju neiskorišteni ili nedovoljno iskorišteni za razvoj. Pad stanovništva znači i ogroman gubitak društvenog kapitala, gubitak ideja, potencijala za inovacije, kolektivnog djelovanja, političkog javnog prostora u kojem se razgovara i pregovara o alternativama društvenog razvoja.

Intervencija u tom procesu pada stanovništva zahtijeva fokusiranje na više uzroka, a ne samo na najposrednije, kao što su nizak fertilitet i visoka emigracija. Iako je potrebno rješavati izazove u pogledu stanovništva kroz konkretne populacijske politike, od ključne je važnosti imati na umu kompleksni determinizam međuovisnosti stanovništva i socioekonomskih, političkih i kulturoloških faktora koji su jedini koji mogu pružiti djelotvornu intervenciju u populacijskim trendovima. To znači da je potrebno osmisliti strateške vizije i mjere povezane sa željenim karakteristikama i trendovima stanovništva u interakciji sa ekonomskim i socijalnim politikama. Osim toga, potrebno je uzeti u obzir činjenice da djelotvorne populacijske politike ne mogu biti osmišljene i provedene ako nisu usmjerene na ljude, što znači da samo unaprijeđeno blagostanje osoba i svih društvenih kategorija može imati koristan efekat na populacijske trendove. Sigurno je potrebno uzeti u obzir i novo znanje generirano kroz nedavna istraživanja, posebno ono znanje koje ukazuje na alternativna stajališta o odnosima između niskog fertiliteta i ekonomskih ishoda. Prema nekim stajalištima (Lee, Mason, 2014), nizak fertilitet i pad stanovništva nemaju obavezno negativne implikacije. Postoje razni korisni ekonomski efekti niskog fertiliteta, kao što su bolji životni standard. Veličina stanovništva se treba kompenzirati razvojem ljudskog kapitala kroz kvalitetno obrazovanje i više obrazovne nivoe. Međutim, potrebno je imati na umu da je to specifično za kontekst i ono što predstavlja moguć ishod u visoko razvijenim zemljama ne mora biti dobar scenarij za zemlju koja se suočava sa ozbiljnim izazovima u razvoju.

Specifičnost Bosne i Hercegovine je ta da je tranzicija visokih stopa nataliteta na izuzetno niske stope završena u prilično kratkom vremenu. BiH je dugo bila u kategoriji balkanskih zemalja sa najvišim fertilitetom i na početku je imala znatno sporiji tempo opadanja u poređenju sa iskustvom nekih drugih bivših jugoslovenskih republika i većine evropskih zemalja. Međutim, rat je prouzrokovao neočekivani pad fertiliteta koji je danas među najnižim u Evropi.

Dinamika ukupne stope fertiliteta pokazuje postignuti nivo rađanja kroz prosječan broj djece po ženi i eksplicitnije predstavlja promjene u reproduktivnom ponašanju žena. Na početku demografske tranzicije u Bosni i Hercegovini je ukupna stopa fertiliteta bila na nivou od preko petero djece po ženi. U toku narednih dvadeset godina je ukupna stopa fertiliteta prepolovljena i po prvi put je pala ispod limita od 2,1 djeteta u 1978. godini, ali praktično se do 1985. godine, u savremenim uvjetima, kretala oko visokog nivoa od dvoje djece. Do 1991. godine je ukupna stopa fertiliteta pala na 1,65 djece po ženi i to je nivo koji je evidentiran sa prvim statističkim pokazateljima nakon rata 1996. godine. Imajući na umu metodološke razlike u praćenju vitalnih događaja i pouzdanosti procjena veličine stanovništva, koje su revidirane nekoliko puta, postoji mogućnost da su one za stopu ukupnog fertiliteta za period 1996-2002 precijenjene (Marinković & Majić, 2018). Od 2002. godine do danas su vrijednosti stope ukupnog fertiliteta izuzetno niske i iznose 1,2 do 1,3 djece po ženi, tako da se Bosna i Hercegovina priključila grupi zemalja sa izuzetno niskim fertilitetom (najniži niski fertilitet). Međunarodna poređenja pokazuju da druge republike bivše Jugoslavije, osim Slovenije, nisu imale tako drastičan pad stope ukupnog fertiliteta. Interesantno je da je Slovenija, koja je prva postala članica EU, u proteklim godinama evidentirala pozitivno kretanje, tako da je u 2015. godine imala čak i viši nivo nego Srbija (1,46), Hrvatska (1,40) i Sjeverna Makedonija (1,50), sa stopom ukupnog fertiliteta od 1,58.

Fertilitet je jedan od glavnih uzroka pada stanovništva i jedan od ključnih izazova populacijskih politika, ne samo u BiH, nego u svim zemljama koje su prošle (ili još uvijek prolaze) kroz procese modernizacije i demografske tranzicije. Fertilitet u BiH je trenutno daleko ispod nivoa potrebnog za jednostavnu reprodukciju stanovništva. Najvažnija demografska implikacija dugoročno niskog fertiliteta će se odraziti kroz veliki pad ferilnog kontingenta. Time će se podrivati buduća reprodukcija i smanjiti mogućnost budućeg djelotvornog povećanja novih generacija, što predstavlja veliko ograničenje za djelovanje kroz populacijsku politiku. Veliki pad stanovništva može dugoročno dovesti do deficita radne snage, što bi bio snažan ograničavajući faktor već suboptimalnog ekonomskog razvoja. Najvažnija posljedica niskog fertiliteta je veće opterećenje starijom populacijom, koje snosi radno sposobno stanovništvo.

Uzroci niskog fertiliteta su vrlo kompleksni. To je djelomično posljedica procesa modernizacije i socio-kulturoloških promjena, ali je pod snažnim utjecajem nepovoljne socioekonomske situacije, kao što je nizak životni standard, male mogućnosti zaposlenja, visoki troškovi podizanja djece, te on stavlja teret podizanja djece prije svega na žene. To je kontekst u kojem se oblikuju preferencije žena u pogledu rađanja. Analiza je pokazala koliko je u BiH neočekivana bila promjena sa relativno visokih na izuzetno niske stope nataliteta. To smanjenje je rezultat promjena u reproduktivnom ponašanju žena koje je obilježeno pomicanjem rađanja u kasniju dob, mali broj rađanja djece, smanjenje višeg reda rađanja i prevladavajućih društvenih normi kojima se pozitivno vrijednuje mali broj djece, što nije bio slučaj sa periodima obilježenim tradicionalnim vrijednostima i visokim stopama fertiliteta.

Bosna i Hercegovina je zemlja nedovršene modernizacije. Tradicionalne i patrijarhalne vrijednosti su još uvijek u velikoj mjeri prisutne u društvu, što je dokazano oskudnim istraživanjem vrijednosnih orijentacija, ali i podacima o još uvijek preovladavajućim praksama sklapanja braka, malog broja rađanja izvan formalnog braka i slično. BiH je društvo u tranziciji koje ima elemente i tradicionalnog i modernog. U modernom društvu u kojem žene snose disproportionalnu odgovornost za brigu o djeci, dok su istovremeno lišene mogućnosti zaposlenja, jednake plaće,

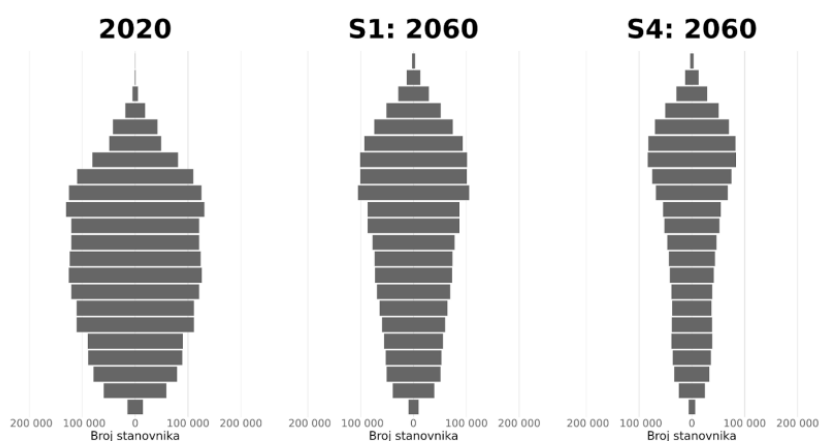
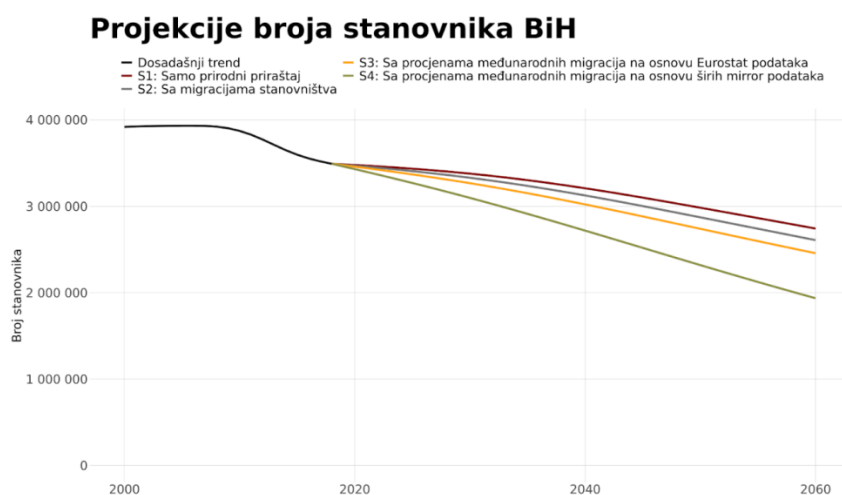
moгуćnosti napredovanja u karijeri i izlozene raznim oblicima diskriminacije i rodno zasnovanog nasilja, teško je očekivati da će njihove preferencije biti oblikovane u pravcu željenog fertiliteta. Stoga, usko fokusirana pronatalitetna politika neće imati nikakav efekat. Politike čiji je cilj povećanje fertiliteta trebaju, prije svega, biti politike osnaživanja žena, bez obzira na njihov reproduktivni potencijal i preferencije. Pozitivan efekat takvog pristupa je evidentan iz više stope fertiliteta u zemljama sa daleko boljim postignućima u rodnoj ravnopravnosti. Osim toga, pitanje fertiliteta je pitanje koje se ne odnosi samo na žene, nego i na muškarce. Stoga su položaj muškaraca i njihove norme i vrijednosti u vezi sa rađanjem također veoma važni. Ravnopravniji muškarci, zajedničko izvršavanje roditeljskih uloga i dužnosti su važan faktor koji može doprinijeti promjeni sadašnjih preferencija u pogledu fertiliteta.

Starenje stanovništva je dokazani proces u savremenoj strukturi stanovništva u BiH, s tim da će, prema projekcijama, biti puno više intenziviran u toku narednih desetljeća s obzirom na to da će se ono u ukupnom stanovništvu najvjerojatnije povećati za 75%. Starenje stanovništva sužava osnovu za buduću reprodukciju stanovništva i ima mnoge socioekonomske posljedice. Ono prijeti manjkom radne snage i povećava opterećenje na penzione fondove, kao i na potrošnju za dugoročne usluge njege i zaštite koje su potrebne za kvalitetan život u starijoj dobi. Međutim, na starenje stanovništva se ne bi smjelo gledati samo iz perspektive negativnih posljedica. Starenje je i rezultat postignuća u razvoju, posljedica bolje zdravstvene zaštite, većeg životnog standarda i veće cjelokupne kvalitete života. To je proces koji otvara nove mogućnosti za uživanje raznih stilova života nakon odlaska u penziju. Međutim, potrebna je promjena paradigme percipiranja starije dobi na način koji je drugačiji od njenog shvatanja kao pasivnog i socijalnog opterećenja, kao fazu života koja može donijeti ne samo prednosti za starije ljude, nego i za društvo u cjelini koje može iskoristiti kapital koji starije osobe nude, kao što su iskustvo, društveni kapital, vrijeme, itd. Postojeća slika dobrobiti starije populacije je vrlo djelomična s obzirom na to da nema istraživanja o zdravom starenju u BiH. Raspoloživi podaci nisu dovoljno razvrstani po dobi, dok se neki aspekti položaja starijih osoba uopće ne prate (to jeste, korištenje vremena). Da bi se bolje rješavale posljedice starenja stanovništva i da bi se starijim osobama osiguralo blagostanje, važno je izgraditi sveobuhvatniji, raspoloživ i pristupačan sistem dugoročne njege koji će obuhvatiti usluge koje se kreću od zdravstvene zaštite do socijalne inkluzije, u domovinu sa stare osobe, u dnevnim centrima ili u institucijama u kojima su zbrinute. Razvijene dugoročne usluge njege i pomoći omogućavaju fleksibilnu kombinaciju raznih oblika podrške, koji će biti prilagođeni individualnim potrebama korisnika i njihovim naknadnim promjenama.

Izazovi povezani sa migracijama, te je cijeli niz izazova u pogledu stanovništva i razvoja se odnose na razne oblike migracije. Kao što je analiza pokazala, BiH je pretežno emigraciona zemlja. Još uvijek ne postoje znakovi njene tranzicije ka više imigracionim zemljama. Iako se odnedavno povećava broj migranata koji prolazi kroz BiH ili u njoj traži azil, razlog je u najvećoj mjeri promjena azilantskih ruta kroz Zapadni Balkan koja je otvorila alternativne načine kretanja zbog većih restrikcija duž uobičajenih sjevernih ruta (prema Mađarskoj i Hrvatskoj iz Srbije). Većina tražitelja azila boravi u BiH kratak period i nastavlja put ka EU.

Emigracija je kontinuirano visoka, potaknuta niskim mogućnostima zaposlenja, malim plaćama i nezadovoljavajućim životnim standardima. Omogućavaju je već uspostavljene mreže migranata u tradicionalnim zemljama odredišta prema kojima su bili usmjereni raniji emigracioni valovi. Analiza je pokazala da upravljanje migracijama nije optimalno i da ne koristi potencijalne prednosti

emigracije u svrhu razvoja. Doznačena sredstava su uglavnom usmjerena na potrošnju, dok se svega mali dio koristi za ulaganja u ekonomiju i produktivnost. Emigracija visokoobrazovane populacije mladih predstavlja značajan gubitak razvojnog potencijala, dok bi se politikom upravljanja migracijama trebalo nastojati omogućiti migracija koje će u većoj biti cirkularna i koja će donijeti veću društvenu korist u smislu novih vještina, znanja, informacija, ideja, potencijala za inovacije, kao i finansijska ulaganja od strane emigranata. Scenariji projekcija broja stanovnika za Bosnu i Hercegovinu predviđaju drastično opadanje broja stanovnika do 2050. godine i dalje (BHAS, 2020a). Demografski trendovi predviđaju pad broja stanovnika Bosne i Hercegovine i do 50%. Ovi scenariji uzimaju u obzir raspon mogućih budućnosti gdje su pretpostavke o modelu jednostavne, i uključuju različite podatke o migracijama stanovništva. Scenarij S1 uzima u obzir samo razlike u prirodnom priraštaju stanovništva, scenarij S2 uz prirodni priraštaj uzima u obzir i migracije stanovništva, dok scenariji S3 i S4 stavljaju veću važnost na međunarodne migracije stanovništva (Slika 5.5 i Slika 5.6).



Pored samog broja stanovnika, predviđene su promjene i u starosnoj strukturi populacije na globalnom (Lutz et al., 2009), regionalnom (Lutz et al., 2009), te na lokalnom nivou Bosne i Hercegovine (BHAS, 2020b). Tehnološki napredak, ali i napredak u medicini i zdravstvenim uslugama dovode do više očekivane životne dobi u regijama Evrope i Centralne Azije (Lutz et al., 2009). Starenje populacije i veća očekivana životna dob u ovom scenariju uzrokuju veći udio starijih starosnih grupa.

U Bosni i Hercegovini za pojedine scenarije je predviđena mnogo veća proporcija ljudi starije životne dobi čak i do 40%. Sektori od suštinskog značaja za društveno-ekonomski razvoj zemlje, kao što su obrazovanje, zdravstvena i socijalna zaštita će biti pod većim pritiskom, dok bi tržište rada imalo nedostatak kvalificiranih radnika i profesionalaca. Posljedice promjene starosne strukture populacije na prirodu i koristi iz prirode proizilaze iz socio-ekonomskih posljedica. Promjena u starosnoj strukturi ima visok uticaj na prostorne obrasce distribucije stanovništva zbog drugačijih odluka gdje će ljudi živjeti, što dalje može da utiče na trendove urbanizacije i posljedično tome, na uticaje na prirodu i koristi od prirode (Fontaine et al., 2014).

Pored ovoga, veći udio starijih starosnih grupa u ruralnim područjima može dovesti do opadanja kapaciteta, sposobnosti i efikasnosti ruralne radne snage, čak i u odsustvu migracija stanovništva. Manji kapacitet ruralnog stanovništva da upravljaju prirodom i uslugama od prirode, u ovom kontekstu primarno poljoprivredom, može dovesti do socio-ekonomskih uslova u kojem umjesto malih poljoprivrednika, poljoprivrednu zemlju koriste veliki poljoprivredni konglomerati koji kroz intenzivniju upotrebu zemljišta stavljaju veći pritisak na prirodu i usluge od prirode (SeCons & UNFPA, 2020).

Prema projekcijama migracija stanovništva gdje dolazi do izmjene stanovništva iz ruralnih sredina prema urbanim, postoji rizik po stanje prirode i koristi od prirode. Rast urbanog stanovništva dovodi do ekspanzije urbanih sredina, često na neplanski način. Pri tom procesu, razvoj novih urbanih područja ide nauštrb prirodnih staništa. Konverzija prirodnih staništa kao direktan pritisak stavlja time pritisak na prirodu. Ovisno o budućim trendovima kretanja stanovništva, rasta i pada broja stanovnika, promjeni starosne strukture, može doći do opsega mogućih budućnosti stanovništva kao indirektnog pritiska na prirodu, te direktnih pritisaka kao što je konverzija staništa koji su uzrokovani indirektnim pritiskom. Integrativni pristup budućim promjenama stanovništva je važan, jer u odnosu na lokalne uslove te na stanja drugih indirektnih pritisaka, i u scenarijima gdje dolazi do značajnog pada u broju stanovnika može doći do povećanog pritiska na prirodu i koristi od prirode. U scenarijima gdje tehnološki napredak dovodi, ukupan nivo potrošnje energije i sirovina populacije se može povećati uslijed povećane potrošnje energije, hrane, medicinskih sirovina, posebno od strane starijih članova stanovništva (Hossman et al., 2008).

U scenarijima gdje se uzimaju u obzir dodatni pritisci, globalne migracije stanovništva u budućnosti bi mogle biti pod uticajem pritisaka kao što su klimatske promjene (Missirian & Schlenker, 2017), što bi imalo uticaj i na buduće scenarije stanovništva Bosne i Hercegovine (SeCons & UNFPA, 2020).

Svi scenariji populacijske perspektive pokazuju da je nastavak pada stanovništva u Bosni i Hercegovini nezaustavljiv proces. Prema srednjoj varijanti perspektiva prema UN-u (Perspektive svjetskog stanovništva, 2017-World Population Prospects 2017), ukupno stanovništvo Bosne i Hercegovine bi se do 2050. godine moglo smanjiti na 2,685 miliona. Ova varijanta polazi od pretpostavljenog sporog oporavka ukupne stope fertiliteta sa 1,22 na 1,42 djeteta po ženi. Prema

sadašnjim demografskim trendovima u Bosni i Hercegovini, ova pretpostavka ukupne stope fertiliteta može izgledati preoptimistična. Ipak, nova saznanja idu u prilog oporavku ukupne stope fertiliteta u evropskim zemljama sa niskim fertilitetom, nakon što su se prethodno suočile sa najnižom ukupnom stopom fertiliteta. S obzirom da je trend ukupne stope fertiliteta velika nepoznanica, uzet je u obzir i trend koji pokazuje varijantu niskog fertiliteta. Prema niskoj varijanti perspektiva (na osnovu pretpostavke da će ukupna stopa fertiliteta ostati ekstremno niska, na oko 1,15 djece po ženi do 2050. godine i sa blagim oporavkom ubrzo nakon toga), pad stanovništva bi bio vrlo oštar. Negativna stopa prirodnog priraštaja bi prestigla dinamiku prosjeka – 1% godišnje do 2050. godine, dok bi se ukupna veličina stanovništva smanjila na 2.460.000 (odnosno za 31%), što je bio ukupan broj stanovnika u Bosni i Hercegovini sredinom prošlog stoljeća, uz izuzetno nepovoljne karakteristike strukture stanovništva. Takav trend je na istom nivou kao i rangiranje zemalja za koje je predviđen najveći pad stanovništva na svijetu (SeCons & UNFPA, 2020).

Prema perspektivama stanovništva Centra ekspertize za stanovništvo i migracije (CEPAM), svi scenariji vode do smanjenja stanovništva, ali snaga komponente migracija i njene razne pretpostavke dovode do značajno drugačije demografske budućnosti. Prema srednjem scenariju CEPAM-a, koji pretpostavlja sredinu, pod uvjetom dugoročnog nastavka prosječne stope migracija iz perioda 1960-2015, Bosna i Hercegovina bi izgubila 51% svog stanovništva do 2060. godine i broj stanovnika bi pao na 1,71 milion. Ako se emigracija intenzivira (CEPAM-ov scenarij udvostručenih migracija), Bosna i Hercegovina bi izgubila 73% svog stanovništva do 2060. godine.

Samo scenarij kojim se predviđa nepostojanje migracijskih tokova (CEPAM-ov scenarij nultih migracija) daje povoljniju sliku i smanjenje broja stanovnika za 27%, na 2,87 miliona. Potrebno je uzeti u obzir da su sve tri varijante bazirane na srednjoj stopi fertiliteta (rast sa 1,36 na 1,52 živorođenih po ženi do 2060), iako Bosna i Hercegovina nije zabilježila nivo ukupne stope fertiliteta od 1,36 gotovo dva desetljeća (European Commission, 2018).

Sva zapažanja u pogledu dugoročnih populacijskih trendova u Bosni i Hercegovini trebaju biti jasan znak kreatorima politika u BiH da je potrebna hitnija akcija i provođenje odlučnijih mjera. U BiH ne postoje cjelovite opće populacijske politike na državnom i entitetskom nivou, niti strategije koje bi se direktno odnosile na pitanje demografskog razvoja. Stoga je potrebno izraditi i provesti cjelovite populacijske politike.

One trebaju biti bazirane na jasnoj i realnoj viziji željenih populacijskih trendova i karakteristika i kako će se ona postići. Iako populacijske politike trebaju biti kombinirane sa socijalnim i drugim politikama, one trebaju biti povezane sa drugim relevantnim politikama, kao što su strategija općeg razvoja, regionalnog razvoja, ekonomske politike, socijalne politike, politike za postizanje rodne ravnopravnosti, politike upravljanja migracijama, politike zapošljavanja, obrazovanja i zdravstva kako bi se interveniralo u pogledu raznih faktora koji trenutno doprinose nepovoljnim populacijskim trendovima. Našoj zemlji je potrebna sveobuhvatna politika upravljanja migracijama koja će biti direktno povezana sa populacijskim politikama i politikama razvoja.

U slučaju nastavka visoke stope emigracije i niske stope fertiliteta, otvorenija imigraciona politika će biti jedini alternativni način ograničavanja pada stanovništva i obezbjeđenja ljudskog kapitala potrebnog za razvoj. Osim toga, povećana dinamika migracija u i kroz BiH zahtijeva pažljivije upravljanje migracijama. Još uvijek postoji puno nedostataka u poznavanju raznih aspekata

stanovništva i njegovog blagostanja ili čak njihovo nedovoljno poznavanje. Bilo bi važno unaprijediti ovo znanje kako bi se stvorili bolji dokazi za planiranje politika (SeCons & UNFPA, 2020).

Nedostaci u znanju:



- Za Bosnu i Hercegovinu primjetan je nedostatak literature u oblasti budućih scenarija kretanja stanovništva, kao i značajan deficit podataka i literature o potencijalnim uticajima promjena stanovništva na stanje prirode.
- Zvaničan statistički sistem u BiH je složen i u skladu je sa strukturom uprave. Svaki entitet ima svoj zavod za statistiku (Federalni zavod za statistiku FBiH i Republički zavod za statistiku RS), dok na državnom nivou postoji Agencija za statistiku BiH. U osnovi, entitetski zavodi za statistiku su glavni proizvođači podataka, dok Agencija kompilira i objavljuje podatke za nivo BiH i Brčko distrikt.
- Različiti rezultati popisa koje su objavili Agencija za statistiku BiH i Federalni zavod za statistiku FBiH sa jedne strane, i Republički zavod za statistiku RS, sa druge strane, usložnjavaju predstavljanje podataka na nivou BiH. Za podatke na entitetskom nivou se koriste različiti podaci iz popisa stanovništva za FBiH i RS koje su objavili entitetski zavodi za statistiku, čime se poređenje otežava, čak i onemogućava.

Ključni nalazi:



- Za Bosnu i Hercegovinu je predviđeno značajno opadanje broja stanovnika do 2050. godine u svim scenarijima.
- Bosna i Hercegovina se suočava sa starenjem stanovništva. Pad broja stanovnika bi pratilo i promjene u starosnoj strukturi stanovništva, sa značajnije većim udjelom starijeg stanovništva.
- Bosna i Hercegovina je izrazito emigraciona zemlja. Upravljanje raznim vrstama i tokovima migracija ne ide u prilog procesima razvoja
- Prirodni i ekonomski resursi ruralnih područja su nedovoljno iskorišteni zbog činjenice da populacija mladih napušta ta područja, ostavljajući u njima stariju populaciju.
- Ove promjene mogu dovesti do promjene u socio-ekonomskim pritiscima koji mogu imati dalji uticaj na stanje prirode i koristi od prirode.
- Prema sadašnjim saznanjima, vlasti u BiH još uvijek nisu pokrenule pitanje konzistentne strategije u prilog populacijskoj politici u BiH.

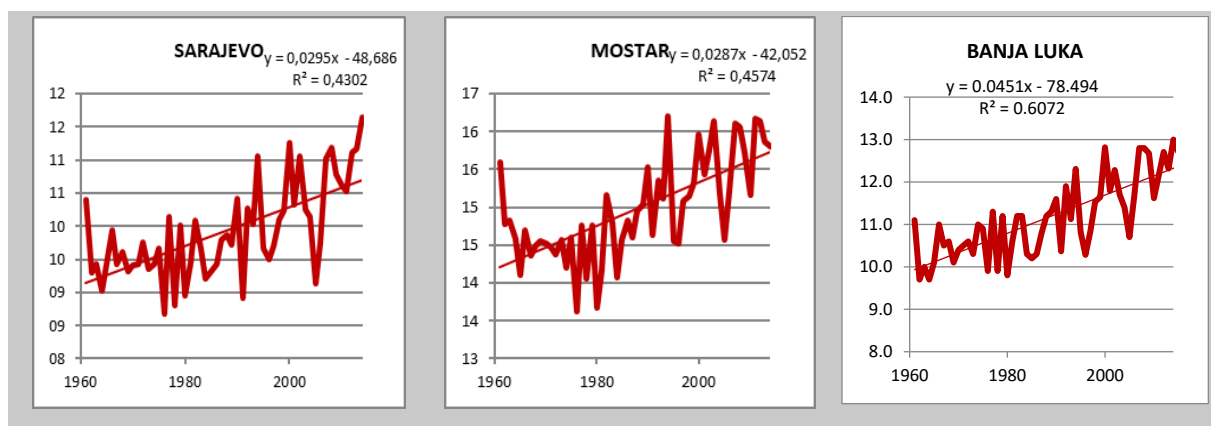
5.3.1.2 Klimatski scenariji u Bosni i Hercegovini

Klimatske promjene vrše sve intenzivniji uticaj na mnogobrojne sektore u BiH (Trbić et al., 2018). Procjene su izvršene na bazi dostupnih podataka, naučne i stručne literature, dok su projekcije mogućih uticaja vršene na bazi klimatskih modela i scenarija predstavljenih u Trećem nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine o klimatskim promjenama prema UN-ovoj Okvirnoj konvenciji o klimatskim promjenama (UNFCCC).

Dosadašnje klimatske promjene u Bosni i Hercegovini najveći pritisak vrše na poljoprivredu i vodne resurse. Međutim, sve je izraženiji uticaj na sektor energetike, turizma, javnog zdravlja, šumarstva, stanovanja, te osjetljive biljne i životinjske vrste (Cupać et al., 2020).

Temperatura zraka je znatno porasla u BiH u posljednjih nekoliko decenija (Popov et al., 2018, 2019a; Trbić et al., 2017). Povećanje temperatura generalno je bilo najveće tokom ljeta, dok su u jesenjoj sezoni temperature u većini područja neznatno porasle. Analize trendova srednjih, maksimalnih i minimalnih temperatura zraka pokazuju da je na cijeloj teritoriji BiH prisutno povećanje temperature zraka. Trendovi godišnje temperature su pozitivni i statistički značajni na cijeloj teritoriji BiH (Trbić et al., 2017). Godišnja srednja temperatura zraka najviše je porasla u Banjoj Luci (0,47°C po deceniji), dok je najslabiji trend utvrđen u višim predjelima Hercegovine (0,16°C po deceniji u Bileći i 0,23°C po deceniji na Ivan Sedlu).

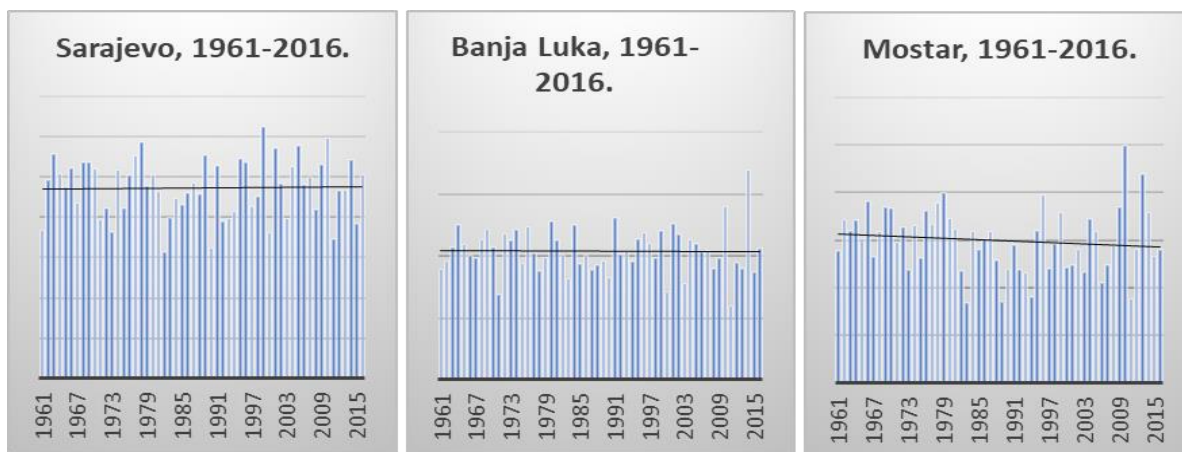
Na najvećem broju stanica zabilježen je porast srednje godišnje temperature u rasponu 0,3-0,4°C po deceniji. Pozitivni trendovi srednje temperature zraka registrovani su na cijeloj teritoriji BiH u svim godišnjim sezonama (osim u Bileći u jesenjoj sezoni). U ljetnoj sezoni, temperatura je značajno porasla od 0,3°C po deceniji na Ivan Sedlu do 0,6°C po deceniji u Banjoj Luci, Bijeljini, Prijedoru i Bugojnu. Značajni pozitivni trendovi utvrđeni su i u zimskoj (0,2-0,5°C po deceniji) i proljetnoj (0,2-0,4°C po deceniji) sezoni u većini područja BiH, osim u Bileći i na Bjelašnici (i Ivan Sedlu u sezoni proljeće), gdje je zabilježen neznatni porast temperature. U jesenjoj sezoni, temperatura je neznatno porasla širom BiH. U vegetacionom periodu, statistički značajni pozitivni trendovi, u rasponu od 0,2-0,5°C po deceniji, utvrđeni su na cijeloj teritoriji. Trendovi promjena temperature zraka u većim gradovima u BiH u periodu 1961 - 2016. godine su predstavljeni na dijagramima na slici (Slika 5.7).



Slika 5.7 Trendovi promjena temperature zraka u BiH, 1961 - 2016. godine (Sarajevo, Mostar, Banja Luka) (Republički hidrometeorološki zavod, 2023)

U periodu 1961 - 2016. godine veći dio teritorije BiH karakterisalo je neznatno povećanje količine padavina na godišnjem nivou. Linearni trendovi za višegodišnji period 1961 - 2016. godine upućuju na stagnaciju ili neznatan porast količine padavina na prostoru cijele BiH. Promjene u visini padavina izraženije su po sezonama nego na godišnjem nivou.

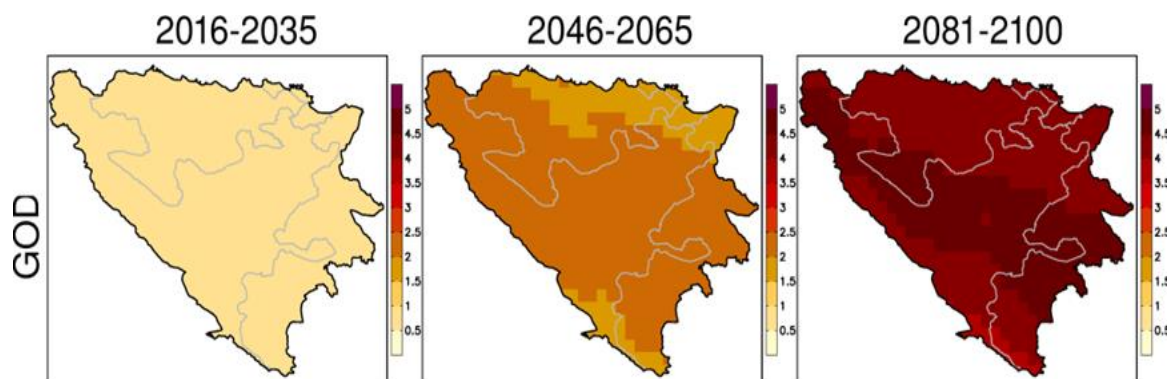
Iako nisu zabilježene signifikantne promjene količine padavina, u velikoj mjeri je poremećen pluviometrijski režim, odnosno godišnja raspodjela (Slika 5.8). Zbog povećanog intenziteta padavina i njegove veće promjenjivosti, kao i zbog povećanog udjela jakih kiša u ukupnoj visini kiša, povećan je rizik od poplava, naročito u sjevernom dijelu BiH, gdje su tokom maja 2014. godine zabilježene katastrofalne poplave (Popov et al., 2019a, 2019b).



Slika 5.8 Trendovi promjena padavina u BiH, 1961 - 2016. godine (Sarajevo, Banja Luka, Mostar)
(Izvor: Republički hidrometeorološki zavod, 2023)

Prema najekstremnijem klimatskom scenariju (RCP 8.5) do 2035. godine prosječna temperatura na području BiH biće veća za +0,5 do +1,5°C. Najekstremnije povećanje može se očekivati do kraja XXI vijeka, kada bi srednje godišnje temperature mogle porasti za 5°C (Slika 5.9).

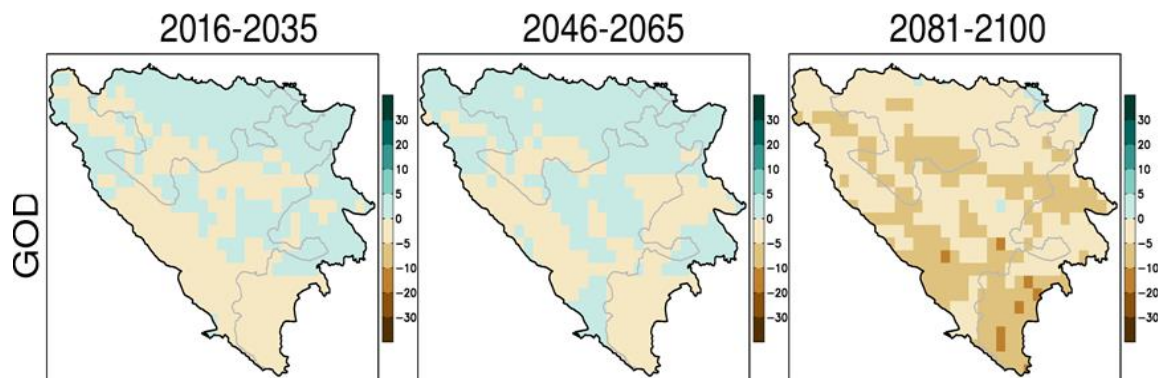
Ovakav porast se očekuje u slučaju da se emisije stakleničkih gasova ne budu smanjivale. Navedene promjene će uzrokovati povećanje rizika od ekstremnih vremenskih pojava, kao što su jaki toplotni talasi, suše, požari i dr. (Trbić et al., 2022).



Slika 5.9 Očekivane promjene temperature zraka u BiH prema RCP 8.5 scenariju (SEI, 2022)

Prema scenarijima klimatskih promjena, u BiH se očekuje značajna promjena distribucije padavina u toku godine (Slika 5.10). Prema kraju XXI vijeka može se očekivati veliki deficit padavina, naročito u ljetnom periodu. Međutim, promjena padavina će se manifestovati i u pojačanju intenziteta padavina koji će usloviti bujične i urbane poplave (Đorđević et al., 2019). Očekivane klimatske

promjene će uzrokovati povećanje mnogih rizika i hazarda od ekstremnih vremenskih pojava. Evidentna je potreba integriranja klimatskih promjena u strateške i planske dokumente, koja će usloviti i određene izmjene i dopune postojeće zakonske legislative i regulative.



Slika 5.10 Očekivane promjene padavina u BiH prema RCP 8.5 scenariju (SEI, 2022)

Nedostaci u znanju:



- Nephodna su integriranja klimatskih promjena u strateške i planske dokumente, koja će usloviti i određene izmjene i dopune postojeće zakonske legislative i regulative

Ključni nalazi:



- Na teritoriji BiH mogu se očekivati značajne promjene klimatskih uslova u budućnosti, posebno u slučaju klimatskih scenarija koja ne predviđaju sprovođenje odgovarajućih mjera mitigacije, odnosno ublažavanja klimatskih promjena u smislu smanjivanja emitovanja gasova sa efektom staklene bašte (GHG) nastalih sagorijevanjem fosilnih goriva (ugalj, nafta i prirodni gas) na globalnom nivou. U slučaju da globalne emisije gasova sa efektom staklene bašte zadrže trend rasta iz poslednjih nekoliko decenija klima Bosne i Hercegovine bi mogla postati toplija i aridnija u odnosu na klimatske uslove iz sredine dvadesetog vijeka. Pored promjena u višegodišnjim srednjim vrijednostima temperature i padavina buduće promjene će usloviti i promjene u ekstremnim vrijednostima klimatskih promjenljivih.

5.4 RAZUMIJEVANJE INTERAKCIJA PRIRODE I DRUŠTVA KROZ INTEGRIRANE STUDIJE PROCJENE

Prethodne sekcije su dale pregled ključnih pritisaka, njihovog stanja i trendova u prostoru i vremenu, te njihovih uticaja na prirodu. Ova sekcija gradi na ovim osnovama i daje pregled integrisanih studija procjene koje uzimaju u obzir brojne interakcije između osnovnih elemenata koji su uključeni u IPBES konceptualni okvir.

Budući da ne postoje integrisane studije procjene na lokalnom nivou za Bosnu i Hercegovinu, ova sekcija daje pregled studija na globalnom i regionalnom nivou. Razlog za nedostatak integrisanih studija procjena za Bosnu i Hercegovinu je kompleksnost implementacije i korištenja integrisanih modela procjene za lokalne kontekste i nemogućnost većine integrisanih modela procjene da funkcioniše na lokalnim prostornim skalama jer podaci koji su potrebni za integrisane modele procjene kompleksni, i dostupni najčešće jedino na globalnom nivou.

Stanje prirode i koristi od prirode su uslovljene kompleksnim međuovisnim poveznicama između ljudi i okoliša. Unutar razvoja praksi modeliranja i razvoja scenarija, koje su kratko opisane u sekciji 5.2.1, važno mjesto zauzima razvoj integrisanih modela procjene. Integrisani modeli procjene (Integrated Assessment Models) imaju za cilj realističniji opis komponenti sistema i njihovih veza, što bi dovelo do realističnije procjene uticaja direktnih i indirektnih pritisaka na buduće stanje prirode i koristi od prirode (Schwanitz, 2013). Pored kompleksnijeg načina predstavljanja stvarnosti, integrisani modeli procjene i koncept koji koriste mogu pomoći donosiocima odluka da bolje shvate širi okvir budućih rizika, umjesto što uzimaju u obzir pojedinačne sektore i pojedinačne elemente sistema pri donošenju odluka.

Integrisani model procjene IMAGE (Stehfest et al., 2014) daje primjer kako se integrisani pristup može koristiti za modeliranje uticaja na prirodu i usluge od prirode. IMAGE model je razvijen za boljerazumijevanje globalnih, dugoročnih promjena u okolišu. Zbog kompleksnosti stvarnosti koju integrisani modeli procjene treba da opišu i da prognoziraju u odnosu na moguće budućnosti, oni integrišu više pojedinačnih modela koji dolaze iz različitih domena i koji imaju svoje pretpostavke i potrebe u kontekstu ulaznih podataka. Integrisani modeli procjene kao što je IMAGE se mogu koristiti za bolje razumijevanje uticaja donešenih odluka na globalnom nivou, kao i razumijevanje uticaja strategija odgovora i adaptacije. Iz ovog razloga IMAGE model je korišten od strane IPCC-a, UNEP-a i MEA.

Iako studije koje koriste integrisane modele procjene nisu dostupne za Bosnu i Hercegovinu, uvidom u studije koje su se fokusirale na jedan ili više pritisaka ili drugih aspekata koji su relevantni za IPBES konceptualni okvir, i koje se dotiču jednog od drugih, povezanih elemenata IPBES konceptualnog okvira, moguće je dati osnovni uvid u razumijevanje budućih interakcija između prirode i društva na integrisani način. S obzirom da postoje kvantitativna i kvalitativna predviđanja u vezi stanovništva i klimatskih promjena, u nastavku će biti analizirani navedeni pritisci kroz definisane scenarije.

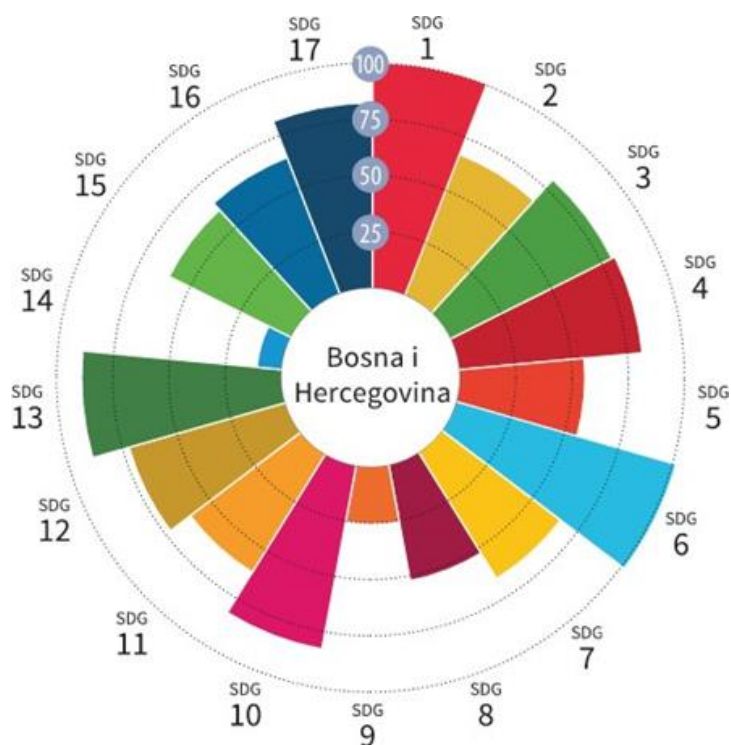
5.5 VIZIJE ODRŽIVOG RAZVOJA

Održivi razvoj je definisan kao prioritet na globalnom nivou, što je koncipirano preciznije u ciljevima održivog razvoja (Griggs et al., 2013). Postoje i druge inicijative vizija razvoja društva na različitim prostornim i vremenskim skalama, kao što su Aichi ciljevi biodiverziteta koji su važili za 2020. godinu (CBD Secretariat, 2010) ili Beyond Aichi ciljevi koji će se nastaviti nakon 2020. godine (Locke et al., 2019). Iako su mnoge zemlje uvažile globalne inicijative kao što su ciljevi održivog razvoja, vizije budućnosti koje društvo može da ima na regionalnim i lokalnim prostornim skalama mogu biti raznolike, i ne nužno u skladu sa globalnim vizijama budućnosti. Naredne sekcije daju pregled dostupnih vizija na globalnom, regionalnom i lokalnom nivou, te pregled na koji je način priroda i koristi od prirode uokvirena u ove vizije.

Bosna i Hercegovina je na putu prema ostvarivanju meta održivog razvoja u 2018. godini rangirana na 71. mjestu od ukupno 156 zemalja koje su obuhvaćene u analizu, sa ukupno 67,3 boda (*Dobrovoljni izvještaj Bosne i Hercegovine o Provođenju Agende 2030. i Ciljeva Održivog Razvoja*, 2019). Vrijednost indeksa ciljeva održivog razvoja označava mjesto zemlje između najgoreg (0) i najboljeg iliciljnog (100) ishoda. Bosna i Hercegovina zauzima niže mjesto na rang listi indeksa ostvarenju ciljeva održivog razvoja od drugih zemalja regije: Slovenije (8. mjesto/80,0 bodova), Hrvatske (21. mjesto/76,5 bodova), Srbije (40. mjesto/72,1 bod) te odmah ispod vrijednosti indeksa za Republiku Sjevernu Makedoniju (61. mjesto/69,0 bodova), Albanije (62. mjesto/68,9 bodova) i Crne Gore (69. mjesto/67,6 bodova). Najviše rangirana zemlja prema ovom indeksu je Švedska, s ukupnom vrijednošću indeksa od 85 bodova (zemlja je u prosjeku prešla 85% puta do postizanja najboljeg ishoda po svih 17 ciljeva održivog razvoja). Prema Izvještaju o indeksu ciljeva održivog razvoja za 2018. godinu, većina zemalja Istočne Evrope i Centralne Azije je postigla dobre rezultate u rješavanju siromaštva, unapređenju zdravstvenih i obrazovnih ishoda i u osiguravanju pristupa ključnoj infrastrukturi. Međutim, podaci o trendovima sugeriraju regresiju nekih zemalja u pogledu središnjih dimenzija humanog razvoja. U Izvještaju je također naglašeno da sve zemlje regije trebaju uložiti veća nastojanja kako bi razdvojile ekonomski rast od negativnih učinaka na okoliš. Vrijednost indeksa ciljeva održivog razvoja za Bosnu i Hercegovinu je prikazan na slici 5.11, a procjena nacionalnog napretka prema ispunjenju ciljeva održivog razvoja na slici 5.12.



Slika 5.11 Procjena nacionalnog napretka Bosne i Hercegovine prema ispunjenju ciljeva održivog razvoja (BHAS, 2019)



Slika 5.12 Vrijednost indeksa ciljeva održivog razvoja za Bosnu i Hercegovinu, od najgoreg (0) do najboljeg odnosno ciljnog ishoda (100). Indeks ciljeva održivog razvoja označava procjenu napretka prema punom ostvarenju ciljeva (BHAS, 2019)

5.6 SCENARIJI UTICAJA NA STANJE PRIRODE I KORISTI OD PRIRODE

U nastavku je definisano pet scenarija razvoja Bosne i Hercegovine do 2050. godine što će dominantno uticati na stanje i koristi od prirode. Glavne karakteristike scenarija su načini ekonomskog razvoja i okolnosti u kojima se taj razvoj dešava. Ključne okolnosti su kvalitativni i kvantitativni parametri stanovništva, nivo i manifestacije klimatskih promjena kao i odgovor na klimatske promjene u smislu adaptacije.

5.6.1 Scenarij razvoja prema uobičajenim praksama (A)

Korištenje fosilnih goriva za proizvodnju energije i niska resursna efikasnost je jedna od ključnih karakteristika ovog scenarija što uzrokuje pritiske na prirodu (eksploatacija, transport, emisije) i globalne klimatske promjene. Scenarij se karakteriše sa visokom resursnom intenzivnosti što rezultira iscrpljivanjem prirodnih resursa i veliki pritisak na sve vrste ekosistema uz relativno nizak stepen ekonomskog razvoja. Klimatski ekstremi (intenzivne padavine, suše, toplotni talasi, poplave, požari itd.) nepovratno vrše negativan uticaj na životnu sredinu i prirodne resurse. Istovremeno, prisutan je nizak nivo adaptacije na klimatske promjene što uzrokuje relativno velike štete. Iako broj stanovnika opada, rastu potrebe za energijom zbog niske resursne efikasnosti. Proizvodnja hrane stagnira zbog niskog nivoa adaptacije na klimatske promjene i nedostatka radnika. Ne postoje mjere aktivne politike za cirkularnu ekonomiju.

5.6.2 Scenarij ekonomskog rasta na bazi intenzivnog korištenja resursa (B)

Ovaj scenarij karakteriše viša stopa ekonomskog rasta u odnosu na scenarij uobičajenih praksi. Viša stopa ekonomskog rasta je posljedica intenzivnije eksploatacije prirodnih resursa kako obnovljivih tako i neobnovljivih. Veća stopa ekonomskog rasta smanjuje odliv stanovništva zbog čega raste broj stanovnika. S obzirom da su mjere resursne efikasnosti ograničene, značajno raste potreba za energijom. Razvoj poljoprivrede i generalno proizvodnje hrane u okolnostima klimatskih promjena vrši pritisak na vodne resurse zbog intenzivnog navodnjavanja. Mjere adaptacije na klimatske promjene se intenzivno provode, što uzrokuje dodatne pritiske na ekosisteme (navodnjavanje, akumulacije vode, nasipi za odbranu od poplava, brzorastuća biomasa itd). Uticaj na klimatske promjene se povećava zbog povećanja emisije stakleničkih gasova.

5.6.3 Integralno upravljanje prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti (C)

Ovaj scenarij je na liniji ispunjavanja cilja klimatske neutralnosti BiH do 2050. godine uz visok stepen provođenja strategija zaštite okoliša na svim nivoima vlasti. U ovom scenariju se smanjuje eksploatacija i korištenje uglja tj. uključuje potpunu dekarbonizaciju proizvodnje električne energije. Korištenje obnovljivih resursa za proizvodnju energije se vrši na integralan način uz istovremeno ulaganje u mjere adaptacije na klimatske promjene.

Iako pogođena klimatskim promjenama, poljoprivreda se prilagođava uz primjenu dobrih praksi s ciljem smanjenja gubitka vlage i sa minimalnim korištenjem vodnih resursa za navodnjavanje. Parametri stanovništva su na nivou drugog scenarija. Zbog mjera efikasnosti, ne rastu potrebe za energijom. Smanjuje se zagađivanje zraka, vode i tla zbog toga što resurno intenzivne privredne grane imaju manji udio u bruto domaćem proizvodu tj. raste udio uslužnog sektora. Razvoj se bazira na aktivnostima koje ne uključuju nepovratno korištenje prirodnih resursa. Ovaj scenarij podrazumijeva i visok stepen integracije i saradnje sa EU te korištenje globalnih fondova za ublažavanje klimatskih promjena i adaptaciju na klimatske promjene.

5.6.4 Proizvodnja hrane kao razvojni prioritet (*food first*) (D)

Ovo je scenarij ekonomskog rasta koji cilja na pokrivanje potreba za hranom domaćom proizvodnjom što je omogućeno ulaganjima privatnog kapitala u proizvodnju i ulaganja javnog sektora u infrastrukturu (navodnjavanje, odbrana od poplava, snabdjevanje energijom, transport itd). Prema ovom scenariju, poljoprivreda je proširena na gotovo sve obradive površine i veći udio ukupne proizvodnje dolazi iz velike komercijalne poljoprivrede.

Velika područja koja su trenutno ruralna postaju urbanizirana. Potrošnja resursa i emisija stakleničkih gasova po glavi stanovnika se povećava. Izloženosti na klimatske promjene mogu biti povećane, ali se nivo prilagođavanja povećava kako bi se sveukupno smanjila ranjivost. Potrebe i proizvodnja energije se mijenjaju kao u scenariju 2. Intenzivno korištenje površinskih i podzemnih voda za navodnjavanje stvara dodatni pritisak na ekosisteme.

5.6.5 Proširenje zaštićenih područja kao razvojni prioritet (E)

Ovaj scenarij se bazira na velikom ($\geq 30\%$) proširenju zaštićenih područja kao faktoru za održivi razvoj lokalnih zajednica. U ovom scenariju je osigurana održivost prirode, ekosistemskih usluga i prirodnih resursa. Iskorištavaju se potencijali za razvoj turizma, što, usljed gradnje novih infrastrukture može dovesti do konverzije staništa i povećane zagađenosti u zaštićenim i nezaštićenim područjima. Povećava se mogućnost usvajanja (ponora) stakleničkih gasova i raste otpornost na klimatske promjene zbog povećanja zaštićenih područja. U zaštićenim područjima se provode ograničene privredne aktivnosti, pa su pritisci, kao što su urbanizacija, promjena namjene zemljišta, intenzivna poljoprivreda itd., više izraženi na ostalim područjima. Realizuju se planirane mjere adaptacije na klimatske promjene.

5.6.6 Analiza uticaja scenarija na ekosisteme i ekosistemske usluge

Ova sekcija analizira kako će direktni i indirektni pritisci u prethodno opisanim scenarijima oblikovati buduću biodiverzitet i usluge ekosistema u BiH. Radi se procjenama promjena u biodiverzitetu i uslugama ekosistema u slučaju definisanih scenarija interakcije prirode i društva. Predviđene buduće promjene u različitim direktnim i indirektnim pritiscima u okviru definisanih scenarija su date u tabeli 5.2.

Tabela 5.2 Promjene direktnih i indirektnih pritisaka, te koristi od prirode u okviru definisanih scenarija

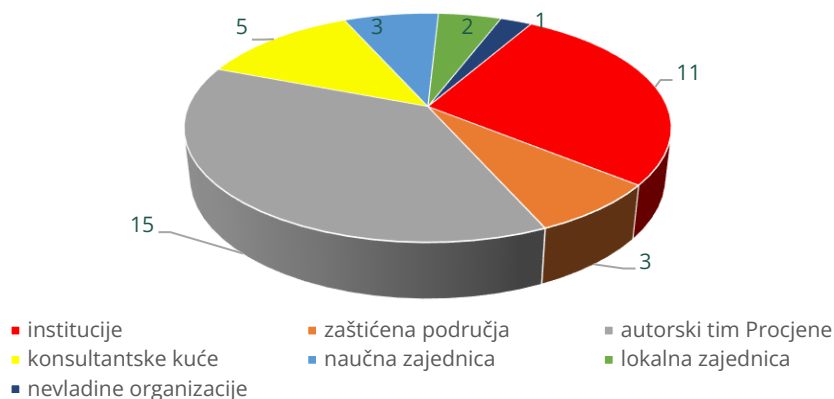
Pritisci i koristi od prirode	Demografski pritisak	Urbanizacija	Površina prirodnih staništa	Potrebe za energijom	Ranjivost na klimatske promjene	Zagađenost	Prekomjerna eksploatacija	Invazivne vrste	Prekomjerna eksploatacija	Koristi od prirode
Scenarij										
Scenarij A										
Scenarij B										
Scenarij C										
Scenarij D										
Scenarij E										

Promjena pritisaka u definisanim scenarijima budućeg razvoja se ocjenjuje prema amplitudi i vrsti promjene. U prvom koraku promjena pritisaka se ocjenjuje prema sljedećim amplitudama:

- značajan porast
- rast
- stabilan nivo
- smanjenje
- značajno smanjenje.

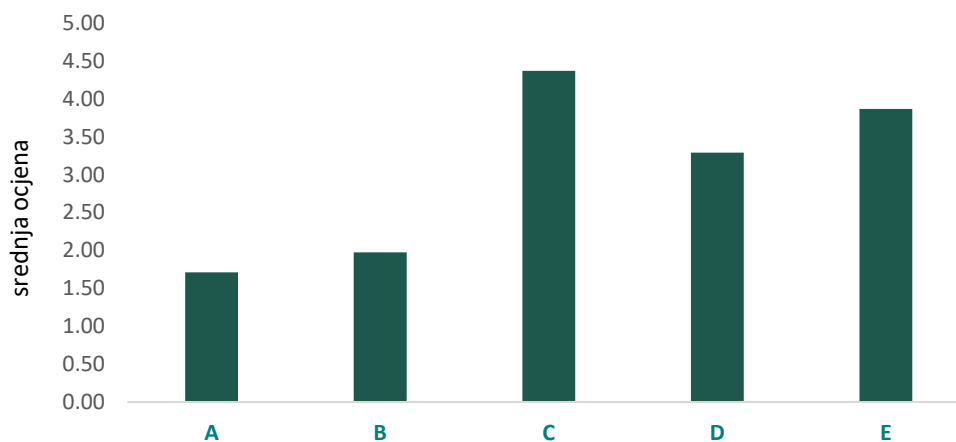
Nakon toga, promjene pojedinih pritisaka se ocjenjuju kao pozitivne, negativne i neutralne. Na osnovu promjene pojedinih pritisaka procjenjuje se uticaj scenarija na ekosisteme i ekosistemske usluge. Usljed nedostatka naučnih izvora i kvalitetnih indikatora za procjenu uticaja različitih scenarija razvoja na prirodu i ekosistemske usluge, prikupljeni su stavovi širokog kruga interesnih strana, te stavovi članova Multidisciplinarnog ekspertnog tima *Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini*. U cilju ocjene uticaja pojedinih scenarija na biodiverzitet i ekosistemske usluge korišten je metod upitnika. Prikupljeni su stavovi dvije grupe ispitanika. Prvu

grupu su činili predstavnici širokog kruga interesnih strana, a drugu članovi Multidisciplinarnog autorskog tima Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini. Stavovi o opisanim scenarijima razvoja Bosne i Hercegovine i trendovima pritiska i koristi od prirode su prikupljeni u grupi koju čine strane sa različitim interesima prema prirodi i prirodnim resursima, te različitim ulogama u procesima upravljanja. Struktura ispitanika je data na grafikonu (Grafikon 5.2).



Grafikon 5.2 Procentualno učešće različitih interesnih strana u analizi razvojnih scenarija

Putem navednog istraživanja izvršena je procjena prihvatljivosti scenarija i procjena trenda pritiska na prirodu po scenarijima (Grafikon 5.3).



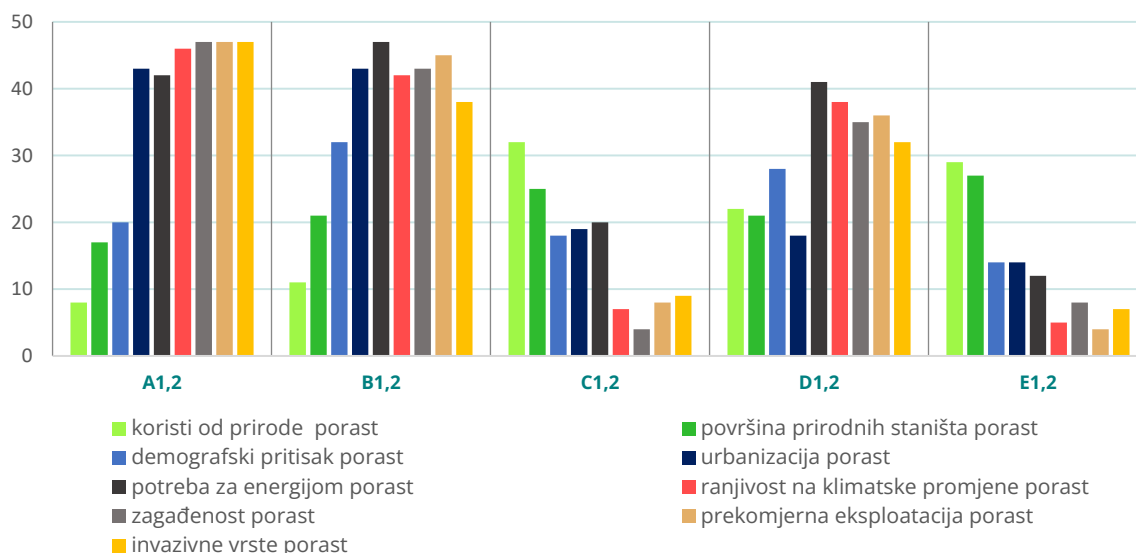
Grafikon 5.3 Procjena prihvatljivosti scenarija

U procjeni prihvatljivosti scenarija ispitanici su koristili Likertovu skalu (1 - najmanje prihvatljiv, 5 - najprihvatljiviji scenarij). Za procjenu trenda pritiska i koristi od prirode upotrijebljena je skala porast, stagnacija i pad. Rezultati istraživanja sa aspekta prihvatljivosti pojedinih scenarija pokazuju da ispitanici razumiju vezu između modela ekonomskog razvoja BiH i posljedičnog stanja prirode i prirodnih resursa. Ispitanici su, na osnovu ponuđenog opisa scenarija, a bez detaljnije analize pritiska, izdvojili scenarije C (Integralno upravljanje prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti), D (hrana kao razvojni prioritet) i E (Proširenje zaštićenih područja kao razvojni prioritet) kao povoljnije u smislu očuvanja i održive upotrebe resursa. Nepovoljnim su ocijenjeni scenariji A (Uobičajene prakse) i B (Razvoj na bazi intenzivnog korištenja prirodnih resursa).

Na osnovu analize odgovora ispitanika o trendu pritiska/koristi od prirode za opisane scenarije, scenariji se razdvajaju u dvije grupe. Prva grupa su prihvatljivi scenariji (C i E), a druga neprihvatljivi scenariji (A, B i D). Rezultati provedenog istraživanja sa aspekta uticaja pojedinih scenarija na trendove koristi i pritiska na su predstavljeni na grafikonu 5.4 gdje se naročito uočava:

- rast pritiska urbanizacije, prekomjerne eksploatacije, zagađenosti, potreba za energijom, ranjivosti na klimatske promjene i pritiska od invazivnih vrsta u scenarijima A, B i D;
- rast koristi od prirode i površine prirodnih staništa u scenarijima C i E.

Analize dobijenih odgovora su pokazale da nastavak uobičajenih praksi (scenarij A), razvoj na bazi intenzivnog korištenja resursa (scenarij B) i intenzivna proizvodnja hrane (uglavnom kroz intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju) (scenarij D) ne vode održivosti prirode i prirodnih resursa u Bosni i Hercegovini, a istovremeno smanjuju ekosistemske usluge. Sadašnja fragmentiranost u donošenju odluka dovodi do porasta pritiska kao što su zagađenost vode, zraka i zemljišta, prekomjerna eksploatacija resursa, ranjivost na klimatske promjene itd. Istovremeno, u ovim razvojnim scenarijima, površina prirodnih staništa se dugoročno smanjuje što ima posebno negativan uticaj na biodiverzitet. Navedeni scenariji ne vode ka ispunjavanju cilja klimatske neutralnosti do 2050. godine, već naprotiv uzrokuju povećanje emisija stakleničkih gasova.



Grafikon 5.4 Prihvatljivost scenarija sa aspekta uticaja na prirodu

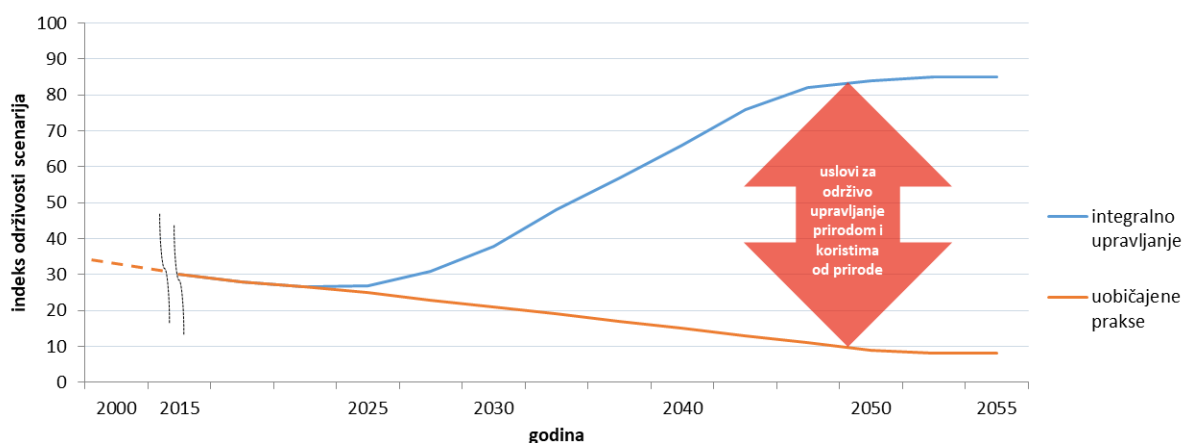
Sa aspekta uticaja na trendove pritiska i koristi od prirode dva scenarija su ocijenjena kao povoljna u smislu održivosti prirode i prirodnih resursa (scenariji C i E). Porast koristi od prirode je veći u scenariju integralnog upravljanja (scenarij C), nego u scenariju značajnog proširenja zaštićenih područja kao razvojnog prioriteta (scenarij E). Prilikom ocjene ova dva scenarija, u obzir je uzeta činjenica da su područja pod drugim mjerama očuvanja (OECM), odnosno šumska, lovna, ribolovna područja i vodozaštitne zone dio scenarija integralnog upravljanja (C), a ne dio scenarija značajnog proširenja zaštićenih područja (E).

Scenarij integralnog upravljanja prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti, uključuje ispunjavanje obaveza Bosne i Hercegovine u procesu pridruživanja Evropskoj Uniji, prednosti transpozicije i implementacije EU *acquis*-a i uspostave ekoloških mreža na nivou entiteta i Distrikta Brčko BiH. Demografski pritisak ima dva aspekta. Prvi aspekt je povećan pritisak

stanovništva na gradove tj. iseljavanje iz ruralnih područja ("negativan demografski pritisak"). Drugi aspekt je smanjenje broja stanovnika i rast prosječne starosti stanovništva. Sa oba ova aspekta, scenarij C pokazuje najmanji demografski pritisak što se može dovesti u vezi sa očuvanjem ekosistemskih usluga, ekonomskim razvojem i atraktivnosti ruralnih područja za življenje. Gledajući u prosjeku teritoriju BiH, porast pritiska od urbanizacije, potreba za energijom, zagađenost, prekomjerna eksploatacija resursa i pritisak od invazivnih vrsta, imaju manji porast u scenariju proširenja zaštićenih područja (E), nego u scenariju integralnog upravljanja (C). Međutim, povećanjem površine zaštićenih područja na $\geq 30\%$ Bosne i Hercegovine, realno je očekivati povećanje navedenih pritiska na preostalih 70% teritorije. To dugoročno može voditi većem gubitku prirodnih staništa i porastu pritiska na nezaštićenim područjima, nego u slučaju primjene scenarija integralnog upravljanja (C). Treba naglasiti da i scenarij integralnog upravljanja uključuje zahtjevani procenat površina pod različitim stepenima zaštite. Da bi se razvoj odvijao po scenariju integralnog upravljanja prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti neophodno je ispunjavanje uslova za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode, a to su:

- integrisanje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike;
- planiranje, monitoring, izvještavanje;
- neophodni kapaciteti (institucionalni, naučno-istraživački, finansijski);
- obrazovni sistem (tradicionalna i lokalna znanja);
- učešće javnosti u donošenju odluka;
- komunikacija i dijeljenje informacija;
- odnos lokalne zajednice prema biodiverzitetu;
- aktivizam za smanjenje indirektnih pritiska i
- korištenje tradicionalni znanja prilikom donošenja odluka.

Ukoliko bi se navedene barijere vremenom smanjivale, indeks održivosti razvoja bi se povećao. Na grafikonu 5.5 je prikazan indeks održivosti scenarija uobičajenih praksi koji iznosi 26,9%.



Grafikon 5.5 Putanja indeksa održivosti razvojnih scenarija u zavisnosti od poduzetih mjera

Ovaj indeks je dobijen na osnovu ranije opisanog istraživanja, te je izračunat na osnovu udjela odgovora o porastu trenda pritiska na prirodu, prema formuli:

$$\text{indeks održivosti} = 100\% - \text{procenat odgovora sa porastom trenda pritiska}$$

Na isti način je izračunat indeks održivosti scenarija integralnog upravljanja prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti koji iznosi 81,1%. Dakle, sa aspekta održivosti razvoj se okvirno može kretati u rangu indeksa održivosti od 26,9% do 81,1%.

U slučaju uobičajenih praksi tj. bez aktivnih mjera ka održivosti razvoja, indeks održivosti i scenarija uobičajenih praksi će vremenom opadati. Za održanje privrednih aktivnosti pritisci na prirodu će biti sve veći. S druge strane, ukoliko se uvedu mjere za smanjenje barijera ka integralnog upravljanju prirodom i koristima od prirode u pravcu klimatske neutralnosti indeks održivosti razvoja će rasti eksponencijalno zbog sinergijskog efekta poduzetih mjera tj. ispunjenih uslova.

OPCIJE UPRAVLJANJA I INSTITUCIONALNI ARANŽMANI ZA DONOŠENJE ODLUKA

POGLAVLJE 6



OPCIJE UPRAVLJANJA I INSTITUCIONALNI ARANŽMANI ZA DONOŠENJE ODLUKA

Koordinatori poglavlja

Prof. dr. Gordana Đurić

Način citiranja:

Đurić, G.; Avdibegović, M.; Bajramović, Z.; Ballian, D.; Banda, A.; Barudanović, S.; Bećirović, Dž.; Bilić Šobot, D.; Brajić, A.; Čolaković, A.; Cvjetković, B.; Davidović Gidas, J.; Dragomirović, A.; Hadžić Drežnjak, E.; Hodžić, A.; Hukić, L.; Isaković, S.; Kalamujić Stroil, B.; Kalem, A.; Karahmet, E.; Kelečević, B.; Kobajica, S.; Kolčaković, M.; Kunovac, S.; Lazović-Pita, L.; Lemeš, S.; Macanović, A.; Marić, B.; Mašić, E.; Mataruga, M.; Memišević, M.; Milićević, M.; Nikolajev, A.; Omerhodžić, A.; Pešević, D.; Rokvić Knežić, G.; Romčević, D.; Serdar Raković, T.; Šimić, E.; Škapur, V.; Škrijelj, R.; Šobot, A. i Vila, M. (2024): **Opcije upravljanja i institucionalni aranžmani za donošenje odluka**, u: Barudanović, S.; Avdibegović, M.; Mataruga, M.; Milićević, M.; Škrijelj, R.; Bećirović, Dž.; Ballian, D.; Dekić, R.; Lubarda, B.; Kobajica, S.; Jurković, J.; Trbić, G.; Husika, A. i Đurić, G. (urednici) (2024): **Procjena stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u Bosni i Hercegovini**, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, pp 598-783/783.

Autor naslovne fotografije: Armin Macanović

SADRŽAJ

POPIS ILUSTRACIJA	598
POPIS SKRAĆENICA	600

6 IZVRŠNI SAŽETAK	601
--------------------------------	------------

6.1 OKVIR ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE U BiH	608
-------------------------------------------------------------------------------------	------------

6.1.1 Implementacija obavezujućih međunarodnih sporazuma za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i koristi od prirode u BiH	608
6.1.2 Pravni i institucionalni okvir za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH	619
6.1.2.1 Pravni okvir	619
6.1.2.2 Institucionalni okvir	622

6.2 ALATI I INSTRUMENTI ZA PROVOĐENJE POLITIKA ZA OČUVANJE I ODRŽIVU UPOTREBU BIODIVERZITETA I PRIRODNIH RESURSA U BiH	626
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

6.2.1 Alati za očuvanje vrsta/taksona	627
6.2.1.1 Crvene liste	627
6.2.1.2 Botanički i zoološki vrtovi/bašte	629
6.2.2 Alati za očuvanje ekosistema i pejzaža	633
6.2.2.1 Zaštićena područja	633
6.2.2.2 Okolinska/ekološka dozvola i procjena uticaja na okoliš/životnu sredinu	637
6.2.3 Alati za očuvanje genetičke raznolikosti	642
6.2.3.1 Banke gena	642
6.2.3.2 Sjemenski objekti	645
6.2.3.3 Očuvanje zdravlja bilja i životinja i bezbjednost hrane	648
6.2.4 Alati za očuvanje, prostornu povezanost i održivo korištenje biodiverziteta	660
6.2.4.1 Ekološke mreže	660
6.2.4.2 Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi	662
6.2.4.3 Strateška procjena uticaja na životnu sredinu/okoliš	663
6.2.4.4 Prostorni planovi kao alat za očuvanje biodiverziteta	666
6.2.4.5 Alati za očuvanje prirodnih staništa od invazivnih vrsta	671
6.2.5 Alati za očuvanje i uravnoteženu upotrebu koristi od prirode	674
6.2.5.1 Certificiranje šuma	674
6.2.5.2 Šume visoke zaštitne vrijednosti	677
6.2.5.3 Vodozaštitne zone i zaštićena vodna područja	681
6.2.5.3.1 Zaštićena područja	684
6.2.5.4 Pravna zaštita tradicionalnog znanja	685
6.2.6 Alati pravne i institucionalne sinergije sa drugim sektorskim politikama	690
6.2.6.1 Poljoprivreda	690
6.2.6.2 Ribarstvo	696
6.2.6.3 Vodoprivreda	698
6.2.6.4 Šumarstvo	702
6.2.6.5 Lovstvo	706

6.2.6.6	Industrije.....	709
6.2.6.7	Energetika.....	712
6.2.6.8	Saobraćaj.....	715
6.2.6.9	Turizam.....	719
6.3	USLOVI ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA IZ PRIRODE U BIH	722
6.3.1	Integrisanje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike i propise.....	722
6.3.2	Koordinirano planiranje, monitoring i izvještavanje o biodiverzitetu.....	724
6.3.2.1	Koordinirano planiranje očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta	724
6.3.2.2	Funkcionalan sistem za monitoring biodiverziteta.....	726
6.3.2.3	Izveštavanje prema međunarodnim sporazumima o biodiverzitetu.....	729
6.3.3	Neophodni kapaciteti za očuvanje i održivu upotrebu prirode.....	730
6.3.3.1	Institucionalni i administrativni kapaciteti.....	730
6.3.3.2	Naučno-istraživački kapaciteti.....	731
6.3.3.3	Finansijski kapaciteti u oblasti očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta.....	733
6.3.3.4	Ekonomski poticaji za očuvanje i održivo korištenje prirode	735
6.3.4	Obrazovni sistem za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta.....	738
6.3.4.1	Tradicionalna i lokalna znanja u obrazovnom procesu u Bosni i Hercegovini.....	739
6.3.5	Participatorni proces - učešće javnosti u donošenju odluka, transparentnost u provođenju odluka i socijalna pravda.....	740
6.3.6	Komunikacija, dijeljenje i širenje informacija.....	744
6.3.7	Odnos lokalne zajednice prema biodiverzitetu i koristima od prirode.....	745
6.3.8	Aktivizam u borbi za smanjenje indirektnih pritisaka na biodiverzitet.....	748
6.3.9	Očuvanje i uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka.....	751
6.4	OPŠTA OCJENA STANJA OKVIRA I EFIKASNOSTI ALATA ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE.....	753
6.5	IDENTIFIKACIJA OPCIJA UPRAVLJANJA PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE BIH.....	762
6.6	PREGLED NEDOSTATAKA U ZNANJU O OPCIJAMA ODRŽIVOG UPRAVLJANJA PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE.....	766
6.7	ANALIZA BAZE LITERATURNIH IZVORA ZA PROCJENU STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH.....	773
6.8	NEDOSTACI U ZNANJU O ODRŽIVOM UPRAVLJANJU BIOLOŠKOM RAZNOLIKOŠĆU I KORISTIMA OD PRIRODE U BIH	776
6.9	POPIS LITERATURE.....	784

POPIS ILUSTRACIJA

Slike

Slika 6.1 Shematski prikaz proceduralnih koraka Procjene uticaja/utjecaja na životnu sredinu/okoliš (Izvor: GIZ, 2019).....	641
Slika 6.2 Organigram fitosanitarnog sistema u Bosni Hercegovini (referenca poglavlje 12 upitnik prema EC).	651
Slika 6.3 Proces identifikacije, izdvajanja, gospodarenja i monitoringa HCVF (Izvor: Avdibegović et al., 2017).....	679
Slika 6.4 Organizacija upravljačke strukture sistema upravljanja vodama u BiH - primarno nadležne institucije za upravljanje vodama (Izvor: Draft vodne politike u BiH, 2011).....	699

Tabele

Tabela 6.1 Doprinos BiH postizanju Aichi ciljeva (Izvor: VI izvještaj BiH za CBD, 2019).....	610
Tabela 6.2 Kategorije zaštićenih područja u RS, FBiH i BD BiH.....	633
Tabela 6.3 Broj vrsta obuhvaćenih zaštićenim područjem u FBiH (Ramadanović, 2020).....	635
Tabela 6.4 Brojno stanje sjemenskih objekata u BiH (Izvor: Cvjetković et al., 2019).....	647
Tabela 6.5 Površina sjemenskih objekata u BiH (Izvor: Cvjetković et al., 2019).....	647
Tabela 6.6 Ukupan broj laboratorijskih analiza uzoraka hrane u BiH u periodu 2015-2019. godina (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2021).....	657
Tabela 6.7 Procenat neodgovarajućih uzoraka detektovanih u okviru laboratorijskih analiza hrane u BiH u periodu 2012-2019. godina (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2019).....	657
Tabela 6.8 Kretanje broja pojedinačnih oboljenja i epidemija u periodu 2012-2020. godina (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2021).....	657
Tabela 6.9 Laboratorijska ispitivanja na prisustvo GMO u periodu 2015-2019. godina. (+) GM pozitivni uzorci, (-) GM negativni uzorci (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2020).....	659
Tabela 6.10 Kategorije šuma visoke zaštitne vrijednosti (Izvor: Avdibegović et al., 2017).....	678
Tabela 6.11 Pregled institucija na nivou BiH nadležnih za oblast poljoprivrede (Rokvić & Vaško, 2017).....	690
Tabela 6.12 Šumarski program FBiH (Izvor: Šumarski Program Federacije BiH Plan, Program Rada i Proračun Predsjedavajući Savjeta, Parlament FBiH 2017).....	705
Tabela 6.13 Pregled strateških dokumenata usvojenih od strane Savjeta/Vijeća ministara BiH..	713
Tabela 6.14 Učešće javnih prihoda zaštite životne sredine u ukupnim javnim приходima i BDP-u, 2014-2019. u RS i FBiH, u % (Izvor: Ministarstvo finansija RS i Federalno ministarstvo finansija, 2020, vlastiti izračun).....	735
Tabela 6.15 Skraćeni prikaz rezultata pretrage neporeskih prihoda prema dvije nadležnosti: nadležnost za okoliš i turizam/zaštitu životne sredine i nadležnost za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo u BiH (Izvor: Fiskalni registri u BiH, vlastiti prikaz).	737
Tabela 6.16 Instrumenti i alati za provođenje politika za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH (Oznake: (+) propisano; (-) nije propisano; (0) nije u praksi; (1) u praksi).....	754

Tabela 6.17 Ocjena stanja komponenti za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH	759
Tabela 6.18 Efikasnost instrumenata za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH	760
Tabela 6.19 Modeli upravljanja, učesnici iz javnog i privatnog sektora i njihove interakcije (Adaptirano iz: IPBES, 2018)	763
Tabela 6.20 Instrumenti politika (Izvor: IPBES, 2018a).....	764
Tabela 6.21 Zbirni pregled nedostajućih znanja za postizanje veće efikasnosti postojećih opcija za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH	767
Tabela 6.22 Zbirni pregled nedostajućih znanja za postizanje veće efikasnosti postojećih opcija za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH	775
Tabela 6.23 Sintezni pregled nedostataka izvora o znanjima, podacima i analizama za održivo upravljanje biodiverzitetom u BiH.....	777

Grafikoni

Grafikon 6.1 Područja u BiH sa najvećim brojem ugroženih biljnih vrsta (Ramadanović, 2020)..	636
Grafikon 6.2 Izdate okolinske dozvole u FBiH (2004-2017) i u RS (2012-2017) (Ekonomska komisija UN-a za Europu, 2018).....	639
Grafikon 6.3 Institucionalni okvir u oblasti očuvanja zdravlja životinja u BiH (Omeragić et al., 2020).	655
Grafikon 6.4 Institucionalni okvir u oblasti osiguranja sigurnosti hrane u BiH na državnom i entitetskim nivoima (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).....	656
Grafikon 6.5 Distribucija finansiranja okoliša, klime i održivosti za BiH po oblastima okoliša, 2015–2020, u US\$ (Izvor: Čaušević et al., 2022)	734
Grafikon 6.6 Distribucija udjela troškova po sektorima (preuzeto iz Strategije usklađivanja propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine BiH, EAS - BIH)	734
Grafikon 6.7 Pregled kategorija literaturnih izvora korištenih u pripremi Procjene (Mendeley, 2023)	774

POPIS SKRAĆENICA

Skraćenica	Puni naziv
BD BiH	Brčko distrikt BiH
BiH	BiH
EK	Evropska komisija
ESAP	Strategija zaštite životne sredine BiH (eng. <i>Environmental Strategy and Action Plan</i>)
EU	Evropska unija
FBiH	Federacija BiH
IKI	Inicijativa za klimu Njemačke federalne vlade (eng. <i>International Climate Initiative</i>)
ILK	Lokalna i tradicionalna znanja (eng. <i>Indigenous local knowledge</i>)
IPBES	Međuvladina naučno-politička platforma o biodiverzitetu i uslugama ekosistema (eng. <i>The Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
ITPGRFA	Međunarodni sporazum za biljne genetičke resurse za hranu i poljoprivredu (eng. <i>International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture</i>)
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
K	Koristi od prirode
MAT	Multidisciplinarni autorski tim
NBSAP	Nacionalna strategija i akcioni plan za biodiverzitet (eng. <i>National Biodiversity Strategies and Action Plan</i>)
NP	Nagoya protokol - CBD Protokol iz Nagoje o pristupu genetičkim resursima i poštenoj i pravednoj podjeli koristi koje proizilaze iz njihovog korišćenja uz Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti (<i>The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity</i>)
NŠP	Nedrvni šumski proizvodi
RS	Republika Srpska
SDG	Ciljevi održivog razvoja (eng. <i>Sustainable Development Goals</i>)
UNBiH	Ujedinjene nacije u Bosni i Hercegovini
UNEP- WCMC	Program ujedinjenih nacija za okoliš (eng. <i>United Nations Environment Programme</i>) - Svjetski monitoring centar za očuvanje prirode (eng. <i>World Conservation Monitoring Centre</i>)
VT	Vodno tijelo

6 IZVRŠNI SAŽETAK

U politici za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta Bosna i Hercegovina se obavezala na doprinos globalnim, evropskim i ciljevima Zapadnog Balkana. U skladu s vizijom klimatske neutralnosti do 2050, očuvanje postojećih i oporavak degradiranih ekosistema predstavlja glavni strateški pravac u upravljanju biodiverzitetom u BiH (dobro utvrđeno) (6.1.1). BiH je uskladila svoje ciljeve s Globalnim planom za biodiverzitet usvajanjem NBSAP-a 2015. godine (dobro utvrđeno) (6.1.1). Nedovoljan progres u implementaciji NBSAP-a ukazuje, kako na potrebu gradnje novih, tako i na potrebu konsolidiranja postojećih kapaciteta institucionalnog okvira za očuvanje prirode i održivu upotrebu prirodnih resursa (dobro utvrđeno) (6.1.1). Za bolji progres u implementaciji NBSAP-a neophodno je jačanje pravnog (dobro utvrđeno) (6.1.2.1), institucionalnog (dobro utvrđeno) (6.1.2.2) i finansijskog okvira (dobro utvrđeno) (6.3.3.3), čemu značajan doprinos može dati potpuno usklađivanje okolinskih i sektorskih propisa s EU pravnom tekovinom i njihova implementacija (dobro utvrđeno) (6.1.2.1). BiH se obavezala da će izvršiti reviziju NBSAP-a u skladu s Globalnim okvirom za biodiverzitet (dobro utvrđeno) (6.1.1), te je pripremila prvu verziju integriranog Nacionalnog energetskeg i klimatskog plana za period 2021-2030. (dobro utvrđeno) (6.2.6.7), koji analizira scenarije za postizanje klimatske neutralnosti do 2050.

Iako je BiH pristupila velikom broju međunarodnih sporazuma koji se odnose na biološku raznolikost vrsta i ekosisteme, još uvijek nije pristupila sporazumima koji podržavaju očuvanje genetičke raznolikosti i s njima povezanih tradicionalnih znanja (dobro utvrđeno) (6.1.1, 6.3.9). S izuzetkom podsticaja za uzgoj autohtonih pasmina i sorti, tradicionalna i lokalna znanja o biodiverzitetu nisu uključena u procese donošenja odluka u BiH (dobro utvrđeno) (6.3.9). Do sada identificirane mogućnosti za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u procese donošenja odluka su uspostava centara, kombiniranje formalnih i tradicionalnih znanja u sistemu obrazovanja i pristup Nagoya protokolu i ITPGRFA-u (dobro utvrđeno) (6.3.9). Za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje odluka neophodna je podrška kako viših, tako i lokalnih administracija (dobro utvrđeno) (6.3.9).

Upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH se oslanja na složen institucionalni i pravni okvir. Rastući pritisci u periodu društvene i ekonomske tranzicije, usporen proces usklađivanja s EU pravnom tekovinom, horizontalna i vertikalna neusaglašenost zakonodavstva i fragmentirano donošenje odluka o prirodi i prirodnim resursima ostavljaju sve veće mogućnosti za gubitak biodiverziteta i prirodnih staništa u BiH (dobro utvrđeno) (6.1.2.1, 6.1.2.2, 6.3.2.1). Javne institucije u oblasti životne sredine i prirode u BiH su uspostavljene u skladu s ustavnim raspodjelom nadležnosti na različitim nivoima vlasti, međutim, institucije nadležne za donošenje i provođenje pravnog okvira za zaštitu biodiverziteta i životnu sredinu nisu nadležne za donošenje i provođenje pravnog okvira za koristi od prirode. Institucionalni okvir je složeniji u FBiH (dobro utvrđeno) (6.1.2.2). Postojeće institucije nisu dovoljno kadrovski osposobljene za provođenje i nadzor donesenih propisa (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.1.2.2). Horizontalno zakonodavstvo je u ograničenoj mjeri usklađeno s EU pravnom tekovinom. Evidentna je vertikalna neusklađenost zakonskih propisa između administrativnih nivoa u BiH, kao i horizontalna između različitih sektora u pojedinim

administrativnim cjelinama. Zakoni o zaštiti prirode i okoliša/životne sredine/životnog okoliša nisu harmonizirani (dobro utvrđeno) (6.1.2.1). Koordinacija aktivnosti u BiH, s ciljem unapređenja pravnog okvira za očuvanje i održivo korištenje biodiverziteta (koristi od prirode), nije uspostavljena u dovoljnoj mjeri (dobro utvrđeno) (6.1.2.1, 6.3.2.1). Postupak okolinske dozvole nije dovoljno transparentan (dobro utvrđeno) (6.2.2.2) te, zajedno s postupkom procjene utjecaja na okoliš/životnu sredinu, ne osigurava dovoljnu zaštitu biološke raznolikosti u razvojnim aktivnostima (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.2.2).

U BiH je na raspolaganju niz regulatornih, ekonomskih i informacionih instrumenata/alata za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode. Međutim, sadašnji stepen i kvalitet primjene postojećih alata/instrumenata ne može osigurati trajno očuvanje biodiverziteta u BiH (dobro utvrđeno) (6.2, 6.4). Za upravljanje biodiverzitetom i održivu upotrebu koristi od prirode u BiH se primjenjuju instrumenti/alati koji potječu iz različitih kategorija. Stepem i kvalitet primjene nije na zadovoljavajućem nivou. Kapaciteti za primjenu navedenih instrumenata su nedovoljni. Primjena instrumenata nije ravnomjerna u BiH (dobro utvrđeno) (6.4). Efikasnost alata/instrumenata za očuvanje i održivu upotrebu koristi od prirode je veća prema percepciji glavnih aktera nego prema izvorima iz nevladinog sektora (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.4). Pristup informacijama, učešće javnosti i mjere socijalne pravde nisu na zadovoljavajućem nivou zbog nedostatka javno dostupnih informacija i kasnog uključivanja javnosti u proces donošenja odluka (dobro utvrđeno) (6.3.5).

Površina zaštićenih područja je mala, a njihova efikasnost u zaštiti ugroženog biodiverziteta nije istražena (dobro utvrđeno) (6.2.2.1). Iako relevantni propisi u BiH omogućavaju integrirano izdavanje dozvola, proces njihovog izdavanja je fragmentiran, te ih izdaju različiti organi koji međusobno nisu u koordinaciji. Odvojene dozvole se izdaju za zagađivanje zraka, zemljišta i vode, a inspeksijski nadzor se ne provodi koordinirano (dobro utvrđeno) (6.2.2.2). Crvene liste FBiH-a, RS-a i BD-a BiH su međusobno neusaglašene ili ne postoje (dobro utvrđeno) (6.2.1.1). Ne postoje programi *ex-situ* očuvanja autohtonih ugroženih vrsta u botaničkim baštama i zoološkim vrtovima u BiH (dobro utvrđeno) (6.2.1.2). Ne postoji adekvatan zakonski okvir za *ex-situ* očuvanje genetičkih resursa i formiranje banaka gena (dobro utvrđeno) (6.2.3.1). Stručna javnost nije upoznata s koristima koje proizlaze iz korištenja potencijala sjemenskih objekata (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.3.2). Oblast zaštite zdravlja biljaka, zdravlja životinja i sigurnosti hrane u BiH je relativno dobro zakonski uređena, ali kapaciteti nisu odgovarajući (dobro utvrđeno) (6.2.3.3). Provedeni su projekti identifikacije EU vrsta i staništa u BiH, ali ekološke mreže u entitetima i BD-u BiH nisu uspostavljene (dobro utvrđeno) (6.2.4.1). Neophodno je donijeti propise koji detaljnije uređuju oblast ocjene prihvatljivosti zahvata u prirodi, način utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijske uslove (dobro utvrđeno) (6.2.4.2). Kvalitet provedenih strateških procjena utjecaja na okolinu nije zadovoljavajući (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.4.3). Neophodna je dalja harmonizacija domaćih propisa i politika s pravnim okvirom EU u oblasti prostornog planiranja, tranzicijskih planskih dokumenata i uključivanje javnosti u proces planiranja (dobro utvrđeno) (6.2.4.4). Liste invazivnih vrsta ne postoje za sve administrativne cjeline u BiH (dobro utvrđeno) (6.2.4.5). Certificiranje upravljanja šumskim resursima predstavlja efikasan alat za zaštitu i održivo

korištenje šumskih resursa, a samim tim i očuvanje općekorisnih funkcija šumskih ekosistema (dobro utvrđeno) (6.2.5.1). U procesu izdvajanja šuma visoke zaštitne vrijednosti osigurana je uključenost svih relevantnih interesnih grupa u proces planiranja upravljanja (dobro utvrđeno) (6.2.5.2). Implementacija zakonskih rješenja o vodozaštitnim zonama na terenu nije zadovoljavajuća, što je rezultat različitih interesa za korištenje prostora (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.5.3). U BiH je dokazan gubitak tradicionalnih i lokalnih znanja o održivoj upotrebi medicinske flore i svih drugih grupa biljaka, životinja i gljiva. BiH nije članica Nagoya protokola i ITPGRFA-a, koji bi predstavljali međunarodni okvir za razvoj domaćih propisa za očuvanje i poštenu podjelu dobiti od reguliranog korištenja tradicionalnih znanja (dobro utvrđeno) (6.2.5.4). Strateški okvir u oblasti poljoprivrede pokazuje da svi nivoi vlasti u vrh prioriteta stavljaju održivo upravljanje prirodnim resursima, očuvanje biodiverziteta, međutim, bilo po broju programa i mjera koje ulaze u godišnji okvir finansiranja, ovaj dio strategija nije prioritet (dobro utvrđeno) (6.2.6.1). Podsektor ribarstva i akvakulture ne koristi u dovoljnoj mjeri postojeće prirodne kapacitete (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.6.2). Međusektorska saradnja i odgovornost sektora voda i sektora zaštite okoline, prostornog planiranja, komunalne privrede, industrije, transporta, poljoprivrede, šumarstva, turizama, s ciljem postizanja integralnog održivog upravljanja vodama, nije definirana dovoljno (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.6.3). Složenost organizacije šumarskog sektora doprinosi smanjenju efikasnosti alata/instrumenata koji doprinose očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta i prirodnih resursa u šumama (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.6.4). Ne postoji koordinacija o zajedničkim pitanjima između četiri lovačka saveza koja djeluju u BiH. Relevantne interesne grupe ne učestvuju dovoljno u procesu planiranja, upravljanja i zdravstvene zaštite divljači (dobro utvrđeno) (6.2.6.5). Studija utjecaja na okoliš ne garantira očuvanje biodiverziteta, što je naročito važno u slučaju nepostojanja obaveze izdavanja okolinske dozvole. Ne postoji horizontalna veza između Studije i postupka izdavanja drugih akata, kao što su vodne dozvole, građevinske dozvole i odobrenja za rad. Koordinirano usaglašavanje s EU pravnom tekovinom može doprinijeti ravnoteži između razvoja industrije i očuvanja biodiverziteta (dobro utvrđeno) (6.2.6.6). BiH nije u potpunosti uskladila zakonodavstvo u sektoru energetike s EU pravnom tekovinom (dobro utvrđeno) (6.2.6.7). Male hidroelektrane se smatraju izuzetno štetnim po okoliš, jer njihov poguban utjecaj na očuvanje biodiverziteta i održivi razvoj okoliša značajno prevazilazi njihovu efikasnost u proizvodnji električne energije. Pri izgradnji energetskih objekata i radu na jačanju održivosti snabdijevanja energijom od presudne je važnosti osigurati zaštitu životne sredine, umanjiti negativne efekte klimatskih promjena i održati biološku raznovrsnost (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.2.6.7). Građanski aktivizam je barijera za realizaciju projekata kojima se umanjuju vrijednosti javnih dobara u životnoj sredini (dobro utvrđeno) (6.3.8). Utjecaj izgradnje i korištenja infrastrukturnih saobraćajnih objekata može biti reduciran i usporen uz kvalitetnu primjenu postojećih alata u pravnom okviru (dobro utvrđeno) (6.2.6.8). Turizam je djelatnost koja može doprinijeti očuvanju i održivoj upotrebi koristi od prirode, kao i povećanju prihoda lokalnog stanovništva u BiH, ukoliko se poštuju principi održivosti (dobro utvrđeno) (6.8.6.9).

Institucionalni i finansijski kapaciteti za efikasnu i kvalitetnu primjenu alata/instrumenata za očuvanje biodiverziteta i održivu upotrebu koristi od prirode su nedovoljni. Naučni kapaciteti nisu iskorišteni kao platforma za traženje optimalnih

rješenja, a tradicionalna i lokalna znanja nisu uključena u donošenje održivih odluka (dobro utvrđeno) (6.3.3). U BiH je evidentan nedostatak institucionalnih i administrativnih kapaciteta koji mogu podržavati očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u skladu s nadležnostima administrativnih cjelina. Nedovoljni institucionalni kapaciteti su jedna od prepreka u implementaciji globalnih ciljeva, ciljeva EU i BiH za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta (dobro utvrđeno) (6.3.3.1). Nedovoljni naučnoistraživački kapaciteti i njihova slaba uključenost u donošenje odluka su jedna od prepreka u implementaciji globalnih ciljeva, ciljeva EU i BiH za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta. Društveni i ekonomski izazovi nakon ratnih dešavanja 1992-1995. su doveli do zastoja u naučnoistraživačkoj djelatnosti u oblasti biodiverziteta, što se odrazilo na stanje podataka i stanje kapaciteta naučnoistraživačkih institucija (dobro utvrđeno) (6.3.3.2). O sadašnjem stanju naučnih kapaciteta svjedoče brojni publicirani naučni izvori čije analize pokazuju da mali broj pripadnika naučne zajednice pruža podatke relevantne za održivo upravljanje biodiverzitetom u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.3.3.2). U BiH je evidentan nedostatak finansijskih kapaciteta za očuvanje i razvoj mehanizama za održivu upotrebu biodiverziteta. BiH dobija značajna inozemna sredstva za okoliš/životnu sredinu, u kojima sredstva za biodiverzitet imaju zanemarljiv udio. Zaštita i očuvanje prirode se u BiH finansira kroz set neporeskih davanja/prihoda, odnosno vrsta prihoda koji uključuju takse, naknade, kazne i druge mjere, dakle skoro isključivo iz javnih prihoda s funkcijom zaštite životne sredine, čije je učešće u ukupnim javnim prihodima veoma nisko (dobro utvrđeno) (6.3.3.1).

Sistemska praćenje stanja biodiverziteta i transparentan protok podataka nisu uspostavljeni u BiH, što sužava mogućnosti efikasnog planiranja, donošenja i implementacije odluka, te podršku drugih sektora i javnosti za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta. Razvoj funkcionalnog sistema monitoringa nije usklađen s potrebama izvještavanja prema međunarodnim sporazumima i EU institucijama (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Sistemska praćenje stanja te prikupljanje i analiza podataka o biodiverzitetu praktično ne postoji u BiH. Istraživanja biodiverziteta se provode po potrebi, ali rezultati istraživanja nisu dostupni, osim ako su publicirani (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Informacioni sistem za zaštitu prirode i praćenje stanja RS-a i Informacioni sistem zaštite prirode FBiH su uspostavljeni i sadrže određeni broj podataka. Dalji prioriteti u praćenju vrsta i staništa, te prikupljanje i protok podataka do informacionih sistema nisu utvrđeni, što zaustavlja procese planiranja i uspostave ekoloških mreža u BiH. Informacioni sistem BD-a BiH nije uspostavljen (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Primarni podaci o biodiverzitetu (ekosistemi, vrste, geni) su rasuti u nizu privatnih (ne uvijek i dostupnih) i javnih baza podataka. Različito su strukturirani i formatirani, što dalje onemogućava objedinjavanje bar dostupnih podataka u jedinstvene baze (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Razvoj, primjena i praćenje indikatora stanja biodiverziteta nije propisano kao dio institucionalnih zaduženja, niti je u praksu uveden neki od modela vaninstitucionalnog praćenja. Taj nedostatak ostavlja negativne posljedice u obavezama izvještavanja putem statističkih agencija u BiH (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Razvoj i primjena indikatora nisu usklađeni sa strategijama očuvanja specifičnog biodiverziteta u BiH, niti sa potrebama izvještavanja prema međunarodnim sporazumima i EU institucijama (dobro utvrđeno) (6.3.2.3). Nije propisano niti uvedeno u praksu sistemsko rješenje za validaciju/verifikaciju podataka o biodiverzitetu, koji se koriste za potrebe pripreme različitih

izvještaja (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Razvoj funkcionalnog sistema monitoringa nije usklađen sa strategijama očuvanja specifičnog biodiverziteta BiH (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Nedostatak funkcionalnog sistema monitoringa smanjuje efikasnost donesenih odluka za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta, a istovremeno zaustavlja proces planiranja i proglašenja ekoloških mreža (dobro utvrđeno) (6.3.2.2). Monitoring šumskih, poljoprivrednih i vodnih ekosistema se provodi kroz rad nadležnih sektora. Podaci o monitoringu nisu javno dostupni (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.3.2.2).

Osiguranje kvaliteta života zahtijeva održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH, što je moguće dostići konsolidiranjem postojećih i gradnjom novih institucionalnih, finansijskih i naučnih kapaciteta za korištenje EU pravnog okvira, primjenom naučno utemeljenih rješenja, uz učešće lokalnih zajednica i njihovih znanja i funkcionalan sistem obrazovanja (dobro utvrđeno) (6.5). Institucionalni i pravni dio okvira za upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH je kompleksan, a stanje i efikasnost pojedinih komponenti okvira nije zadovoljavajuće (dobro utvrđeno) (6.3.1). Biološka raznolikost je integrirana u određeni broj sektorskih strategija u BiH, ali većinom nije integrirana u sektorske programe i propise (dobro utvrđeno) (6.3.1). Izvještaji o implementaciji Konvencije o biološkoj raznolikosti, drugih konvencija vezanih za biodiverzitet i okoliš/životnu sredinu, te izvještaji međunarodnih organizacija ističu potrebu koordiniranog i efikasnog plana za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta kroz multisektorski pristup u BiH (dobro utvrđeno) (6.3.2.1). Sve vrste medija imaju veliku ulogu i moć, ali nedovoljnu podršku i kapacitete za dijeljenje informacija i podizanje svijesti o očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta u BiH (dobro utvrđeno) (6.3.6). Lokalne zajednice (jedinice lokalne samouprave) imaju veliku, ali nedovoljnu iskorištenu ulogu u procesima planiranja, očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno) (6.3.7). Planiranjem promotivnog, edukativnog, infrastrukturnog i ekonomskog osnaživanja lokalnih zajednica, koje su ključne za turistička područja, osigurao bi se dugoročan održivi razvoj područja (dobro utvrđeno) (6.2.6.9). Sadržaji o temama biološke raznolikosti (naročito lokalne) nisu zastupljeni s dovoljnim fondom časova u osnovnom i srednjem obrazovanju (dobro utvrđeno) (6.3.4.1). Programi koji su direktno ili indirektno vezani za biološku raznolikost zastupljeni su najviše na fakultetima iz grupacije prirodno-matematičkih i poljoprivrednih nauka, dok obrazovanje za održivi razvoj traži reformu svih naučnih oblasti (dobro utvrđeno) (6.3.4.1). Tradicionalna i lokalna znanja u obrazovnom sistemu u BiH su na samoj margini i skoro potpuno izostavljena, osim u specijalističkim planovima i programima za visoko obrazovanje (dobro utvrđeno) (6.3.4.1). Mogućnosti za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u procese donošenja odluka su uspostava centara, kombiniranje formalnih i tradicionalnih znanja u sistemu obrazovanja i pristup Nagoya protokolu i ITPGRFA-u (dobro utvrđeno) (6.3.9). Za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje odluka neophodna je podrška kako viših, tako i lokalnih administracija (dobro utvrđeno) (6.3.9). Stalni dijalog između donosilaca odluka i naučne zajednice nedostaje kao informacioni alat za kreiranje naučno opravdanih rješenja (dobro utvrđeno) (6.5). Integralna (multisektorska) primjena EU pravnog okvira bi mogla doprinijeti promjeni sadašnjeg stanja opcija za upravljanje biodiverzitetom s obzirom na potencijale (a) konsolidiranja i bolje iskorištenosti postojećih institucionalnih, naučnih i finansijskih kapaciteta, (b) integriranja zaštite biodiverziteta u aktivnosti koje vode prema klimatskoj neutralnosti, (c) lakše integracije

u sektorske politike i (d) pristupa fondovima za BiH, kao zemlju Zapadnog Balkana sa kandidatskim statusom za EU (dobro utvrđeno) (6.5).

Nedostaci u znanju se odnose kako na stanje i vrijednosti biodiverziteta, tako i na direktne i društvene pritiske na biodiverzitet, trendove regulirajućih, materijalnih i nematerijalnih koristi od prirode, a naročito na efikasnost pojedinih alata, opcija upravljanja i od njih zavisnih scenarija za biodiverzitet (dobro utvrđeno) (6.8).

Identificirani ključni nalazi i nedostaci u znanju ukazuju na činjenicu da naučna zajednica nije dovoljno i na efikasan način angažirana u kreiranju rješenja za održivi razvoj i unapređenja kvaliteta života u Bosni i Hercegovini (dobro utvrđeno) (2.2, 3.15, 4.3, 5.6, 6.5, 6.6). Fokus istraživanja, prema društveno relevantnim, a naučno utemeljenim rješenjima, se može postići kroz uspostavu kontinuiranog dijaloga između donosilaca odluka i naučne zajednice. Komunikacija između naučne zajednice i donosilaca odluka je povremena, a sistemski put za postavljanje pitanja i traženje naučno utemeljenih odgovora nije uspostavljen. Uspostava kontinuiranog dijaloga između donosilaca odluka i naučne zajednice može značajno povećati stepen efikasnosti postojećih kapaciteta u pravcu rješavanja prioritarnih zadataka na očuvanju biodiverziteta i održivosti koristi od prirode, te kreirati prihvatljive modele za popunjavanje uslova za integralno upravljanje u cilju održivog razvoja (dobro utvrđeno) (6.3.6, 6.4, 6.7). Naučno utemeljena rješenja, koja su već u praksi u Bosni i Hercegovini, nisu uključila lokalna i tradicionalna znanja o biološkoj raznolikosti, koja su već mogla doprinijeti održivosti odluka i blažim negativnim trendovima biološke raznolikosti i koristi od prirode u Bosni i Hercegovini (dobro utvrđeno) (6.3.9, 6.7). U Procjeni je korišteno ukupno 2669 izvora (naučnih i stručnih referenci, izvještaja i propisa), od čega je preko 80% domaćih izvora (dobro utvrđeno) (6.7). Broj upotrijebljenih izvora ukazuje na visoku produktivnost naučne zajednice. Istovremeno, analiza pokazuje da društvo ne raspolaže dovoljnim i sinteznim informacijama visoke relevantnosti za donošenje odluka o održivom upravljanju biodiverzitetom i koristima od prirode (2.5, 3.1, 4.2, 5.1, 6.6). Sistemski pristup u razumijevanju i ulozi koristi od prirode za unapređenje kvaliteta življenja u BiH nije razvijen. Ne postoje istraživanja sadašnjeg stanja koristi od prirode, te nije moguće egzaktno ustanoviti trendove pojedinih koristi od prirode u BiH (dobro utvrđeno) (2.2, 6.6). Inventarizacija biodiverziteta u BiH nije u potpunosti provedena, dok sintaksonomska klasifikacija biljnih zajednica još uvijek nije usklađena unutar naučne zajednice u BiH, a niti sa savremenim evropskim sistemom klasifikacije. Genetička istraživanja su sporadična s akcentom na analizu stepena genetičkog diverziteta (dobro utvrđeno) (3.4, 6.6). Postoji diskontinuitet u istraživanjima, nastao kao posljedica ratnih dešavanja 1992-1995. godine i nedostatka terenskih istraživanja u poslijeratnom periodu (dobro utvrđeno) (3.11, 6.6). Biološka raznolikost svih grupa nije dovoljno istražena (3.4, 6.6). Stanje biološke raznolikosti u svim grupama ekosistemima u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnog praćenja i sistemskih istraživanja. Kao posljedica nepostojanja monitoringa i oskudnih istraživanja ne postoje ni pouzdani podaci o trendovima biodiverziteta (dobro utvrđeno) (3.2, 6.6). Postoji veliki nedostatak istraživanja utjecaja gubitka prirodnih staništa (konverzije), prekomjerne eksploatacije resursa, zagađenja zemljišta, zraka i vode, invazivnih vrsta, a naročito klimatskih promjena na stanje biodiverziteta u BiH. Postojeće stanje znanja o utjecajima direktnih i indirektnih pritisaka je rezultat nesistematičnog pristupa i fokusa na pritisak od zagađenja (dobro utvrđeno) (4.2, 6.6). Nisu poduzeta ni jednostrana, ni multidisciplinarna istraživanja o

utjecaju institucionalnih, ekonomskih, demografskih, kulturno-religijskih i naučno-tehnoloških indirektnih pritisaka na prirodu u BiH (dobro utvrđeno) (4.2, 6.6). Nisu identificirani domaći literaturni izvori sa scenarijskim analizama i/ili trendovima gena, vrsta i ekosistema koji bi doprinijeli pripremi scenarijske analize održivog upravljanja biodiverzitetom (5.6, 6.6). Najveći nedostatak znanja o opcijama upravljanja se odnosi na analize efikasnosti postojećih alata/instrumenata i efektima njihove primjene na stanje biodiverziteta u Bosni i Hercegovini (dobro utvrđeno) (6.4, 6.6, 6.8).

6.1 OKVIR ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE U BiH

Gubitak biodiverziteta i degradacija ekosistema zahtijeva kritičku procjenu privrednih sektora kao što su poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo, energetika, saobraćaj, industrija, rudarstvo i drugi (UNEP i UNECE, 2016). Različite međunarodne i evropske strategije daju prioritet očuvanju i održivom korišćenju biodiverziteta u redovnim aktivnostima privrednih sektora. Tradicionalni hijerarhijski pristup upravljanja doveden je u pitanje međunarodnim sporazumima koji pozivaju na saradnju između javnih i privatnih aktera i interesnih strana u rešavanju problema životne sredine. Decentralizacija ili javno-privatno upravljanje u politikama i strategijama očuvanja je sve naglašenija kako bi se bolje ugradile potrebe lokalnih zajednica i nosilaca lokalnog znanja (IPBES, 2018).

Agenda za održivi razvoj 2030. obavezala je međunarodnu zajednicu da zaštiti život i pod vodom i život na kopnu. Globalni okvir za biodiverzitet (Kunming-Montreal okvir) postavlja ambiciozan plan za implementaciju široko zasnovanih akcija, u cilju transformacije odnosa društva prema biodiverzitetu, kako bi 2050. godine bila ostvarena zajednička vizija "življenja u skladu sa prirodom". Za postizanje ovih ciljeva neophodni su zajednički naponi javnih i privatnih aktera, uz snažne javne politike. Uključivanje biodiverziteta u privredne sektore zahtijeva zajedničke napore od strane javnih i privatnih učesnika i jake javne politike koje će omogućiti implementaciju boljih strategija (CBD, 2011; PBL, 2014). Dakle, integracija biodiverziteta u sektorske i međusektorske planove zahtijeva promjene u razvojnim modelima, strategijama i paradigmama (CBD, 2011). Za održiv način upravljanja životnim resursima neophodne su fundamentalne promjene u institucijama, praksi, tehnologijama, politikama i životnim stilovima (UNEP i UNECE, 2016). Hitno je potreban širok spektar alata, metodologija i instrumenata kao podrška politici za realizaciju ovih promjena (IPBES, 2015a).

Poglavlje 6 istražuje postojeći okvir upravljanja prirodom i koristima od prirode u BiH, kao i nove opcije za bolje razmatranje biodiverziteta ekosistemskih usluga u procesima donošenja odluka u javnim i privrednim sektorima u BiH.

6.1.1 Implementacija obavezujućih međunarodnih sporazuma za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i koristi od prirode u BiH

Autori teksta: Tajana Serdar Raković, Gordana Đurić, Amina Nikolajev

Očuvanje biodiverziteta, kao ključni međunarodni princip u zaštiti prirodne sredine, predstavlja najvažniji strateški zadatak u održivom korišćenju prirodnih resursa, kao i zajedničku i individualnu brigu i odgovornost svih zemalja (Jukan, 2020). BiH ima obaveze prema međunarodnim multilateralnim sporazumima u kojima je je punopravna članica. Pored toga, kao zemlja kandidat za članstvo u EU, BiH ima obavezu usklađivanja i implementacije vlastitog zakonodavstva u skladu sa EU pravnom tekovinom. Multilateralni sporazumi kojima je EU pristupila su, takođe, dio te tekovine (Lipovača & Bakrač, 2013).

Zakoni za zaštitu prirode u BiH, koji se implementiraju na nivou Republike Srpske (RS) i Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) te Brčko distrikta BiH (BD BiH), temelje se na odredbama ratifikovanih

međunarodnih sporazuma u oblasti zaštite biološke raznolikosti i to: Konvencije o biološkoj raznolikosti, Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka, Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja, Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa, Ramsar konvencije, te odredbama Direktive Vijeća Evrope br. 92/43/EEC o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore i Direktive Evropskog parlamenta i Vijeća Evrope br. 2009/147/EC o zaštiti divljih ptica (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH¹; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032²; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032³). BiH je ratifikovala Konvenciju o biološkoj raznolikosti 2002. godine (Sl. glasnik BiH, br. 12/02), a CBD Cartagena protokol o biosigurnosti 2008. godine. BiH nije članica drugog protokola ove konvencije (Nagoya protokol, usvojen 2010. Godine, COP 10). Tokom posljednje decenije BiH je aktivno pratila ciljeve Strateškog plana za biološku raznolikost 2011-2020. BiH je bila u obavezi revizije NBSAP-a u skladu sa Aichi ciljevima.

Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznovrsnosti BiH-NBSAP najznačajniji je strateški dokument o biodiverzitetu na nivou države. Prva Strategija ove vrste u BiH je usvojena za period 2008-2015 (USAID, 2020). Nakon toga, Strategija je revidirana u skladu sa Aichi ciljevima, te je Vijeće ministara BiH u maju 2017. godine usvojilo drugi po redu BiH NBSAP. Veliki broj ciljeva i mjera samo je djelimično implementiran. Iako glavne pretpostavke za implementaciju BiH NBSAP-a postoje, sredstva za implementaciju mjera, koja se izdvajaju iz budžeta ne mogu se smatrati značajnim. U narednom periodu potrebno je raditi na povećanju sredstava i jačanju aktivnosti u skladu s ciljevima NBSAP-a BiH (VI BiH Nacionalni izvještaj). U BiH je 2019. godine usvojena lista indikatora za praćenje životne sredine/okoliša (Odluka Vijeća ministara, 2019), što uključuje i indikatore za biološku raznolikost. Međutim, indikatori još uvijek nisu dostupni, jer nisu definisana sredstva i načini prikupljanja podataka. Napredak je ostvaren u uspostavi informacionih sistema za prezentaciju i pohranjivanje podataka (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032⁴).

U VI izvještaju BiH prema Konvenciji biološkoj raznolikosti data je ocjena doprinosa BiH Aichi ciljevima (Tabela 6.1). Ocjena pokazuje progres BiH u očuvanju i održivoj upotrebi biološke raznolikosti u skladu sa globalnim ciljevima za biodiverzitet, u periodu od posljednjih deset godina (MVTEO & FMOIT, 2019).

¹ Izvor:

<https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>

² Izvor: [https://www.vladars.net/sr-SP-](https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/Documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%98%D0%B0%20%D0%B7%D0%B0%D1%88%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B5%20%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%20%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D0%A1%D1%80%D0%BF%D1%81%D0%BA%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%202022%20-%202032%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5_356753626.pdf)

[https://www.vladars.net/sr-SP-](https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/Documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%98%D0%B0%20%D0%B7%D0%B0%D1%88%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B5%20%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%20%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D0%A1%D1%80%D0%BF%D1%81%D0%BA%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%202022%20-%202032%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5_356753626.pdf)

³ Izvor:

http://ppipo.bdcentral.net/data/Strate%C5%A1ki%20dokumenti/Strategija%20za%20okoli%C5%A1a%20Br%C4%8Dko%20distrikta%20Bosne%20i%20Hercegovine%202022.%E2%80%922032./BOS_Strategija_za%C5%A1tite_%C5%BEi_votne_sredine_Br%C4%8Dko_distrikta_18.08.2022.pdf

⁴ <https://esap.ba/bs/>

Tabela 6.1 Doprinos BiH postizanju Aichi ciljeva (Izvor: VI izvještaj BiH za CBD, 2019)

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
1. Najkasnije do 2020. godine ljudi su svjesni vrijednosti biološke raznolikosti i koraka koje mogu poduzeti da je očuvaju i održivo koriste	Značajan		<ul style="list-style-type: none"> - Aktivnosti koje potiču jačanje javne svijesti provode nevladina udruženja registrirana za zaštitu okoliša/životne sredine, visokoobrazovne ustanove, instituti registrirani za zaštitu okoliša/životne sredine i prirodne resurse, međunarodne organizacije koje provode projekte zaštite okoliša/životne sredine i prirodnih resursa. - Uočeno je da se najveći efekat aktivnosti na podizanju svijesti postiže kod djece i mladih. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nastavljene su aktivnosti nevladinih organizacija - Jačanje svijesti je usvojeno kao jedan od prioriteta za oblast Biodiverzitet i zaštita prirode (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032 - https://esap.ba/bs/).
2. Najkasnije do 2020. godine vrijednosti biološke raznolikosti integrirane su u strategije državnog i lokalnog razvoja, strategije smanjenja siromaštva i procese planiranja, i uključene su u računovodstvo zemlje, prema potrebi, i u sisteme izvještavanja	Umjeren		<ul style="list-style-type: none"> - Lokalne strategije razvoja u određenoj (manjoj) mjeri uključuju vrijednosti biološke raznolikosti. Strategije razvoja na nivou BiH, FBiH, RS i BD BiH nisu usvojene. Strategija i politika razvoja industrije RS 2016-2020 prepoznaje potrebu za primjenom ekoloških standarda, efikasnije korištenje resursa, te očuvanje biodiverziteta u šumama pri korištenju biomase kao resursa. - Strateški plan ruralnog razvoja BiH 2018-2021 je integrirao vrijednosti biološke raznolikosti u poglavlju Biodiverzitet i animalni i biljni genetski resursi. Prema Strategiji, pitanja agrookoliša treba integrirati u procese planiranja ruralnog razvoja, što bi spriječilo uništavanje pejzaža i biološke raznolikosti, odnosno nestanak animalnih i biljnih genetskih resursa. - U BiH nije provedena valorizacija ekosistemskih servisa i biološke raznolikosti. 	Nema značajnih promjena
3. Najkasnije do 2020. godine poticaji, uključujući subvencije, štetne za biološku raznolikost, eliminišu se, postupno ukidaju ili reformiraju kako bi se umanjili ili izbjegli negativni utjecaji, a pozitivni poticaji	Donekle značajan		<ul style="list-style-type: none"> - U BiH ne postoji uspostavljen mehanizam utvrđivanja i praćenja pozitivnih i negativnih efekata podsticaja i subvencija na biološku raznolikost. - Podaci o podsticajima nakon izrade i usvajanja NBSAP-a BiH nisu bili javno dostupni. 	Jača javna svijest o ulozi podsticaja za obnovljive izvore energije, naročito kada je u pitanju izgradnja malih hidroelektrana

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
za očuvanje i održivo korištenje biološke raznolikosti razvijaju se i primjenjuju, dosljedno i usklađeno sa Konvencijom i drugim relevantnim međunarodnim obvezama, uzimajući u obzir socio-ekonomske uvjete u državi			- Nema saznanja o tome da li su neke subvencije odbijene i reformirane u cilju zaštite biološke raznolikosti, niti ima podataka o načinu na koji se vrši eliminacija ili reformiranje podsticaja ili subvencija u cilju smanjenja pritiska na biološku raznolikost.	https://ekoBiH.net/ukidanjem-podsticaja-za-male-hidroelektrane-spasicemo-rijeke/ https://www.fokus.ba/vijesti/BiH/potica-ji-za-mini-hidrocentrale-u-BiH-30-puta-veci-nego-u-makedoniji-a-zele-ih-jos-i-povecati/1826752
4. Najkasnije do 2020. godine vlade, preduzeća i sudionici na svim nivoima poduzeli su korake za postizanje ili proveli planove za održivu proizvodnju i potrošnju i zadržali utjecaje korištenja prirodnih resursa u sigurnim ekološkim granicama	Donekle značajan		- Problematika održive potrošnje prirodnih resursa je uključena u Strateški plan ruralnog razvoja BiH 2018-2021., planove upravljanja za zaštićena područja, prostorne planovima u BiH, Strategiju razvoja šumarstva RS 2011-2021, Program postizanja neutralnosti degradacije zemljišta RS, Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH, Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora, Plan upravljanja vodama Save u RS, Plan upravljanja vodama Trebišnjice, akcione plan za energetska efikasnost koji su doneseni na nivou BiH, FBiH i RS-a, te strategije energetskog razvoja, i ostale sektorske planske dokumente koji se na direktan ili indirektan način dotiču prirodnih resursa. - Privredna društva u BiH, pogotovo ona koja se bave proizvodnjom i koriste više vrsta prirodnih resursa, ipak nisu osviještena dovoljno i ne prave planove kako bi se resursi koje koriste crpili na održiv način.	- Privredna društva promoviraju organsku proizvodnju http://www.komoraBiH.ba - Usvojeni su prioriteta i mjere za oblast Održivo upravljanje resursima (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032 - https://esap.ba/bs/).
5. Do 2020. stopa gubitka svih prirodnih staništa, uključujući šume, najmanje se prepolovljuje i tamo gdje je to izvodljivo približava nuli, a degradacija i fragmentacija značajno su smanjene	Nedovoljno značajan		- Gubitak prirodnih staništa u BiH se događa kao posljedica urbanizacije, izgradnje infrastrukturnih objekata, požara, erozije, ispuštanja zagađujućih materija u tlo, te ilegalne izgradnje objekata. - U cilju smanjenja gubitaka, implementiraju se mjere predviđene ishodenim dozvolama. - Izraženi su demografski pritisci, koji imaju ekonomske i socijalne posljedice.	Gubitak prirodnih staništa se nastavlja

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
<p>6. Do 2020. godine svim ribama, beskičmenjacima i vodenim biljkama upravlja se i koristi održivo, legalno i primjenjujući pristupe temeljene na ekosistemima, tako da se izbjegne prekomjerni ribolov, postoje planovi oporavka i mjere za sve vrste smanjene brojnosti, ribarstvo nema značajnih štetnih utjecaja na ugrožene vrste i ranjive ekosisteme i utjecaji ribarstva na broj, vrste i ekosisteme u sigurnim su ekološkim granicama</p>	<p>Umjeren</p>		<p>Doneseni su entitetski, a u HNK i Kantonu 10 i kantonalni zakoni o ribarstvu. Kritične lokacije ribarstva u BiH nisu još uvijek mapirane i istaknute. Može se govoriti o povremenim incidentnim situacijama usljed zagađenja voda.</p>	<p>- Evidentirane nove incidentne situacije (https://www.slobodnaevropa.org/a/ekoloska-katastrofa-pomor-riba-prnjavor/31361543.html; https://radiosarajevo.ba/vijesti/bosna-i-hercegovina/ni-ispod-kamena-nista-nije-zivo-veliki-pomor-ribe-u-2-bh-rijeka-niko-jos-ne-zna-sta-je-uzrok/477427; https://faktor.ba/vijest/pomor-ribe-u-bh-rijekama-cesto-bez-ustanovljenog-uzroka/185679 itd) - Evidentirano samoorganizovanje građana putem društvenih mreža i aktivnosti nevladinih organizacija, u cilju poribljavanja rijeka https://www.usrvitez.ba/aktivnosti/item/836-donacija-pastrmke-za-rijeku-trstionicu</p>
<p>7. Do 2020. godine poljoprivrednim, akvakulturnim i šumskim područjima upravlja se održivo, osiguravajući očuvanje biološke raznolikosti</p>	<p>Donekle značajan</p>		<p>Donesen je Strateški plan ruralnog razvoja BiH 2018-2021 i entitetski planovi za razvoj poljoprivrednog sektora. Akvakultura se razvija u skladu sa planovima poribljavanja. U sektoru šumarstva se finalizira proces certifikacije šuma.</p>	<p>- Certifikacija šuma se nastavlja - Usvojeni su prioriteti i mjere za oblast Održivo upravljanje resursima (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032 - https://esap.ba/bs/).</p>
<p>8. Do 2020. zagađenje, uključujući i višak hranjivih sastojaka, dovedeno je na nivo koji nije štetan za funkciju ekosistema i biološku raznolikost</p>	<p>Nedovoljno značajan</p>		<p>Zagađenje zraka u BiH potiče od emisija u industriji, saobraćaju i grijanju. Zagađenje voda je posljedica neadekvatnog tretmana otpadnih voda. Zagađenje zemljišta je rezultat promjene namjene zemljišta i neadekvatnog odlaganja otpada.</p>	<p>- Usvojeni su prioriteti i mjere za oblast Upravljanje otpadom (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija</p>

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
			Mnoge od navedenih aktivnosti su predmet okolinske/ekološke dozvole.	zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032 - https://esap.ba/bs/).
9. Do 2020. godine invazivne strane vrste i putevi identificiraju se i određuju prioritetne vrste koje se kontroliraju ili iskorjenjuju, a postoje mjere za upravljanje putevima invazivnih vrsta kako bi se spriječilo njihovo unošenje	Donekle značajan		<ul style="list-style-type: none"> - Mnoge invazivne vrste u BiH su identificirane kroz nova naučna istraživanja. - Liste nisu kompletirane - Strategije za invazivne vrste nisu kompletirane 	<ul style="list-style-type: none"> - Nova naučna istraživanja - Pilot projekat eliminacije ambrozije u urbanoj sredini Sarajeva
10. Do 2015. godine umanjuju se višestruki antropogeni pritisci na koraljne grebene i druge osjetljive ekosisteme na koje utječu klimatske promjene ili zakiseljavanje okeana, kako bi se održao njihov integritet i funkcioniranje	Donekle značajan		- Kao osnovna mjera unaprjeđenja stanja BiH ekosistema koji su ranjivi na klimatske promjene, predložena je uspostava novih zaštićenih područja koji sadrže visokoplaninske, gorske, reliktno-refugijalne i/ili kraške ekosisteme, uključujući pripadajuća močvarna područja.	
11. Do 2020. najmanje 17 posto kopnenih i kopnenih voda te 10 posto obalnih i morskih područja, posebno područja od posebne važnosti za biološku raznolikost i usluge ekosistema, konzervirane su kroz učinkovito i dobro upravljane, ekološki reprezentativne i dobro povezane sisteme zaštićenih područja i druge učinkovite mjere zaštite, integrirane u šire kopnene i morske krajolike	Umjeren		- Pokrenute su aktivnosti na mapiranju, biološkim istraživanjima i početnim procedurama za uspostavu dodatnih zaštićenih područja u BiH kroz projekat „Postizanje očuvanja biološke raznolikosti kroz uspostavljanje i efikasno upravljanje zaštićenim područjima i izgradnju kapaciteta za zaštitu prirode u BiH“ koji je finansirao GEF, a implementirao UNEP. U sklopu navedenog projekta radi se na izradi valorizacijskih studija za odabrana područja koja su predložena za zaštitu.	- Uspostavljen je NP Drina, Park prirode Orjen, - Zaštićeni pejzaž Vjetrenica
12. Do 2020. spriječeno je izumiranje ugroženih vrsta, a njihov status očuvanja, posebno onih najugroženijih, poboljšan i održiv	Donekle značajan		<ul style="list-style-type: none"> - Donesene su Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune RS-a (Sl. glasnik RS, 124/12) i Crvena lista ugroženih biljaka, životinja i gljiva u FBiH (Sl. novine FBiH, 7/14). - Ne postoji monitoring Potrebno je provoditi terenska istraživanja kako bi se utvrdilo stanje vrsta na listama i drugih vrsta koje su izložene pritiscima. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pravilnik o mjerama zaštite za strogo zaštićene Vrste i podvrste i zaštićene vrste i podvrste (Sl. novine FBiH, br. 21/20) - Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim vrstama RS (Sl. glasnik RS 65/20)

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
13. Do 2020. godine održava se genetska raznolikost uzgajanih biljaka i uzgajanih i pripitomljenih životinja i divljih rođaka, uključujući druge socio-ekonomski kao i kulturno vrijedne vrste, a razvijene su i provedene strategije za minimiziranje genetske erozije i zaštitu njihove genetske raznolikosti	Umjeren		- <i>In situ</i> očuvanje provodi se u slučajevima u kojima se pojedine vrste još uvijek gaje (npr. gatačko govedo i ovca pramenka). Biljni genetički resursi čuvaju se <i>ex situ</i> (banke gena) i u poljskim kolekcijama	- Nova naučna istraživanja
14. Do 2020. godine ekosistemi koji pružaju osnovne usluge, uključujući usluge povezane s vodom i doprinose zdravlju, egzistenciji i dobrobiti, obnavljaju se i čuvaju, uzimajući u obzir potrebe žena, autohtonih i lokalnih zajednica, te siromašnih i ranjivih	Donekle značajan		- Esencijalne ekosistemske servise u BiH pružaju šumski, poljoprivredni i akvatični ekosistemi, a oni, iako se nalaze u opasnosti od degradacije, nisu mapirani i evaluirani. - Provode se originalna naučna istraživanja statusa pojedinih grupa u ovim ekosistemima. Rezultati nisu uvijek dostupni javnosti. - Ne postoji uspostavljen sistem monitoringa statusa ekosistema koji pružaju važne ekosistemske servise.	- Koristi od prirode u BiH po prvi put mapirane kroz Procjenu
15. Do 2020. godine poboljšana je otpornost ekosistema i doprinos biološke raznolikosti zalihamo ugljika kroz očuvanje i obnavljanje, uključujući obnavljanje najmanje 15 posto degradiranih ekosistema, čime se doprinosi ublažavanju i prilagodbi na klimatske promjene i borbi protiv opustinjavanja	Umjeren		- Nije uspostavljen monitoring koji bi dao precizne podatke povećanju otpornosti ekosistema i uvećanom doprinosu zalihamo ugljika kroz obnovu i zaštitu ekosistema. - Važno je naglasiti da u BiH postoje kontinuirane aktivnosti na pošumljavanju, kao šumsko-uzgojni radovi u šumama (nema podataka koji pokazuju efikasnost ovih radova), kao organizirane i volonterske akcije pošumljavanja, a takođe i planovi za obnavljanje zelenih gradskih površina	- U BiH se provode aktivnosti pošumljavanja
16. Do 2015. na snazi je i djeluje Nagoya protokol o pristupu genetskim resursima i pravednom i nepristranom dijeljenju koristi proizašlih iz njihove upotrebe, u skladu sa zakonodavstvom države	Donekle značajan		- BiH još uvijek nije ratificirala NP, što predstavlja prepreku za razvoj domaćih procedura u reguliranju iskorištavanja genetičkih resursa. - 2014. godine kancelarija UNEP-a u BiH sprovela je projekat „Globalna podrška za ratifikaciju i stupanje na	- Nagoya protokol još uvijek nije ratificiran u BiH

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
			snagu NP o pristupu genetskim resursima i poštenoj i pravičnoj raspodjeli koristi koja proizilazi iz njihovog korištenja u BiH“.	
17. Do 2015. sve strane su razvile, usvojila kao instrument politike i započele sa provedbom učinkovite, participativne i ažurirane državne strategije i akcionog plana biološke raznolikosti	Značajan		<ul style="list-style-type: none"> - NBSAP su odobrili entiteti u BiH, te ga je u maju 2017. godine je zajedno s Akcionim planom za njegovu provedbu usvojilo Vijeće ministara BiH na prijedlog Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa. - Institucije su se obavezale da implementiraju mjere. - NBASP će doprinijeti i uključivanju pitanja biodiverziteta u sektorske i međusektorske planove i politike koje utječu na biodiverzitet u BiH. - Glavne pretpostavke za njegovu implementaciju postoje, da se iz budžeta odvajaju sredstva za implementaciju mjera koje doprinose biološkoj raznolikosti, iako se navedena sredstva ne mogu smatrati značajnima 	<ul style="list-style-type: none"> - Revizija NBSAP-a je jedan od prioriteta u Strategiji za okoliš/životnu sredinu BiH 2022-2032
18. Do 2020. tradicionalna znanja, inovacije i prakse autohtonih i lokalnih zajednica relevantnih za očuvanje i održivu upotrebu biološke raznolikosti i njihovo uobičajeno korištenje bioloških resursa poštuju se, podložni su državnom zakonodavstvu i relevantnim međunarodnim obvezama, te se u potpunosti integriraju i odražavaju u provedbi Konvencije uz puno i učinkovito sudjelovanje autohtonih i lokalnih zajednica, na svim relevantnim nivoima	Neznatan		<ul style="list-style-type: none"> - Nije bilo puno aktivnosti s ciljem uključenja stanovništva u problematiku biološke raznolikosti osim onih koje promoviraju proizvodnju poljoprivrednih proizvoda koristeći tradicionalna znanja i prakse 	<ul style="list-style-type: none"> - Publicirana monografija Stanje tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u BiH
19. Do 2020. godine znanje, naučna baza i tehnologije povezane s biološkom raznolikošću, njezinim vrijednostima, funkcioniranjem, statusom i trendovima te posljedicama gubitka poboljšavaju se, široko dijele i prenose te primjenjuju	Neznatan		<ul style="list-style-type: none"> - Prenos naučnih znanja se vrši kroz sistem obrazovanja, putem medija i kroz aktivnosti nevladinih organizacija. - Ne postoji prenos naučnih informacija prema donosiocima odluka 	<ul style="list-style-type: none"> - Provodi se procjena naučnih znanja u cilju dijeljenja informacija - Dijalog između naučne zajednice i donosilaca odluka je usvojen kao jedan od prioriteta za oblast Biodiverzitet i zaštita prirode

Aichi cilj	Doprinos postizanju cilja	Aichi	Status Aichi cilja u BiH 2019. god. (VI izvještaj BiH za CBD, 2019)	Promjene nakon 2019. godine
				(Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032 - https://esap.ba/bs/).
20. Najkasnije do 2020. mobilizacija finansijskih sredstava za učinkovitu provedbu Strateškog plana za biološku raznolikost 2011. - 2020. iz svih izvora, a u skladu s konsolidiranim i dogovorenim procesom u Strategiji za mobilizaciju resursa, trebala bi se znatno povećati u odnosu na sadašnji nivo. Ovaj će cilj biti podložan promjenama koje su ovisne o procjenama potreba za resursima koje će strane izraditi i izvijestiti	Donekle značajan		Ne postoji jedna zajednička baza podataka s prikazanim sredstvima koja se odvajaju za ovu namjenu. S tim u vezi, teško je odrediti da li je i u kojoj mjeri mobilizacija finansijskih sredstava ubrzana ili je u značajnom porastu za implementaciju Strateškog plana. Tokom 2017. godine od ukupnih investicija u zaštitu životne sredine, biološka raznolikost zauzimala je 0,1%, a 1,4% od dijela tekućih troškova	- Mobilizacija resursa je usvojena kao jedan od prioriteta za oblast Biodiverzitet i zaštita prirode (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032 - https://esap.ba/bs/).

Govoreći o obavezama koje proizilaze iz procesa EU integracija, treba, prije svega, istaknuti potrebu potpunog i harmoniziranog usklađivanja horizontalnog zakonodavstva u FBiH, RS i BD BiH sa pravnom tekovinom EU.

Prema BiH EAS (Sl. glasnik BiH, br. 91/18), usklađivanje je neophodno provesti u okolinskom, a onda i sektorskim zakonima koji se tiču oblasti biodiverziteta. U oblasti zaštite prirode, domaći propisi se usklađuju sa cjelovitim sadržajem:

- Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21. maja 1992. godine o konzervaciji prirodnih staništa i divlje faune i flore, uz izmjene iz Direktiva 97/62/EZ i 2006/105/EZ i Uredbe (EZ) 1882/2003, u cilju uspostave dijela evropske mreže područja Natura 2000 i osiguranja zaštite odabranih staništa i vrsta na način koji vrstama i staništima pruža "povoljan konzervacioni status". Također, Direktiva propisuje i pravnu osnovu za striktnu zaštitu određenih vrsta koje su od velikog konzervacionog značaja u Evropi.
- Direktive 2009/147/EZ Evropskog parlamenta i Vijeća od 30. novembra 2009. godine o konzervaciji divljih ptica (kodificirana verzija Direktive 79/406/EZ i njenih izmjena), u cilju zaštite divljih ptica i njihovih staništa. Zemlje članice imaju obavezu da uspostave i upravljaju zaštićenim područjima i zabrane aktivnosti koje bi mogle naštetiti lokalitetima i vrstama.
- Uredbe Vijeća (EZ) br. 338/97 od 9. decembra 1996. godine o zaštiti vrsta divlje faune i flore putem regulacije trgovine njima u cilju ostavljanja pravne osnove za provođenje CITES konvencije, odnosno regulacije trgovine određenim biljnim i životinjskim vrstama koje su ugrožene ili mogu postati ugrožene trgovinom.
- Direktive Vijeća 1999/22/EZ od 29. marta 1999. godine o držanju divljih životinja u zoološkim vrtovima u cilju postavljanja pravila za licenciranje i inspekciju zooloških vrtova. Osnovni zahtjev ove direktive je provedba adekvatnog sistema licenciranja zooloških vrtova, koji će osigurati primjenu odgovarajućih mjera ili zatvaranje zoološkog vrta u slučaju kršenja zahtjeva.
- Uredba Vijeća (EEZ) br. 3254/91 od 4. novembra 1991. o zabrani upotrebe klopki na području Zajednice i unošenja na područje Zajednice krzna i proizvoda dobivenih od određenih divljih životinjskih vrsta koje potiču iz zemalja u kojima ih love klopka ili metodama zamki koje ne odgovaraju međunarodnim humanim standardima hvatanja klopka.

U BiH su, u određenoj mjeri, implementirani projekti koji vode uspostavi ekoloških mreža (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032⁵. Milanović et al. (2015) i Golob et al. (2015) izvještavaju o rezultatima projekta "Podrška provedbi Direktive o pticama i Direktive o staništima u BiH", koji uključuju prijedlog potencijalne mreže Natura 2000 područja u BiH. Prijedlog potencijalne mreže pokriva 20% teritorija BiH, a sadrži referentni popis vrsta i staništa, te planove upravljanja za tri pilot područja. Referentna lista uključuje 189 vrsta iz Aneksa II Direktive o staništima i Aneksa I Direktive o pticama, kao i 70 tipova staništa iz Aneksa I Direktive o staništima. Izdan je priručnik s osnovnim karakteristikama i fotografijama staništa kao pomoć u njihovoj budućoj identifikaciji (2015 Milanović et al., 2015).

⁵ <https://esap.ba/bs/>

Značajan korak u utvrđivanju prioriteta u zaštiti i održivoj upotrebi biodiverziteta je ostvaren kroz implementaciju projekta ESAP BiH 2030+⁶, kojim je utvrđena strategija djelovanja u okolišu na nivou države, entiteta i BD BiH. Svaki administrativni nivo je identifikovao prioritete, čiji harmonizirani napredak osigurava prihvatanje i implementaciju EU pravne tekovine u narednih 10 godina.

Pored projekata koji se direktno odnose na biodiverzitet, u BiH se implementiraju i projekti koji indirektno doprinose održivoj upotrebi resursa i zaštiti prirode. BiH je uključena u međunarodne projekte koji se tiču zaštite okoliša, bioraznolikosti i energetske učinkovitosti, uključujući i projekt CIRCLE koji podržava ADRION program Europske unije. Projekt CIRCLE ima za cilj promicanje načela kružnog gospodarstva kroz suradnju različitih sudionika iz različitih sektora. Projekt je fokusiran na urbana područja koja proizvode velike količine otpada i trajao je od veljače 2020. do srpnja 2022 (Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost RS, 2011).

Nedostaci u znanju:



- Nedostatak naučnih analiza stepena implementacije međunarodnih sporazuma.
- Tehnički izvještaji prema međunarodnim sporazumima ne pružaju i provjerljive podatke o biodiverzitetu u BiH, jer takvi podaci nisu dostupni.

Ključni nalazi:



- BiH je pristupila velikom broju međunarodnih sporazuma koji se odnose na biološku raznolikost vrsta i ekosistema (dobro utvrđeno), ali nije pristupila sporazumima koji podržavaju očuvanje genetičke raznolikosti (dobro utvrđeno).
- Relevantne obaveze su, u skladu sa ciljevima Globalnog plana za biodiverzitet, definisane u BiH NBSAP-u. Strategiju i akcioni plan implementiraju institucije u entitetima i BD BiH, što ukazuje na složene procese napretka u dostizanju ciljeva (dobro utvrđeno).
- Doprinos globalnim ciljevima za biodiverzitet kroz implementaciju Strategije za zaštitu biološke raznolikosti BiH (NBSAP BiH) nije zadovoljavajući (dobro utvrđeno).
- Nedovoljan progres u implementaciji Strategije ukazuje kako na potrebu gradnje novih, tako i na potrebu konsolidovanja postojećih kapaciteta institucionalnog okvira za očuvanje prirode i održivu upotrebu prirodnih resursa (dobro utvrđeno).
- Značajan progres u jačanju institucionalnog okvira se može ostvariti kroz cjelovito usklađivanje okolinskih i sektorskih propisa sa EU pravnom tekovinom i napore na njihovoj korektnoj implementaciji (dobro utvrđeno).

⁶ www.esap.ba

6.1.2 Pravni i institucionalni okvir za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH

6.1.2.1 Pravni okvir

Autori teksta: Amina Nikolajev, Gordana Đurić

Zaštita okoliša predstavlja sastavnicu sveukupnog društveno-ekonomskog razvoja jedne zemlje. Očuvanje biodiverziteta zahtijeva obavezu učešća svih sektora u razvijanju legislative. Očuvanje prirode i okoliša predstavlja jednu od najvećih vrijednosti pravnog poretka jedne države.

Ustav BiH (1995) u članu II/3.a - Ljudska prava i osnovne slobode navodi Pravo na život koje u sebi sadrži i Pravo na zdrav okoliš/životnu sredinu. BiH se tako ustavnom normom obavezala na osiguranje i zaštitu najviših standarda proklamiranih međunarodno priznatih ljudskih prava i osnovnih sloboda.

S obzirom da zaštita okoliša/životne sredine na nivou BiH nije predmet Ustava BiH, ona je kao takva predmet ustavnopravne zaštite normativne regulacije na nivou njenih administrativnih jedinica. Time su i politike u ovoj oblasti u nadležnosti entiteta i BD BiH.

Ustav FBiH, kao ni ustavi 10 kantona u FBiH nisu dali konkretnu definiciju prava na okoliš/životnu sredinu. Međutim, Ustavom FBiH određuju se nadležnosti ovog entiteta i pripadajućih kantona u oblasti zaštite okoliša. Ustav FBiH u III. Dijelu (Podjela nadležnosti između federalnih i kantonalnih nivoa vlasti), u čl. 2., između ostalog, jamči i provođenje ljudskih prava (tačka a), i navodi kako su federalna vlast i kantoni nadležni za politiku zaštite čovjekove okoline (tačka c), te utvrđuje nadležnost za korištenje prirodnih bogatstava (tačka i).

Ustav RS u Poglavlju II. Ljudska prava i slobode u članu 35. izričito pominje životnu sredinu, u poglavlju III, članovima 52. stav 1 i 59. stav 1 na indirektan način govori o čovjekovoj okolini. U poglavlju IV Prava i dužnosti Republike prema članu 68. utvrđuje se odgovornost za reguliranje i obezbjeđivanje zaštite okoliša/životne sredine. Tačka 13) člana 68. uključuje zaštitu životne sredine koja je u nadležnosti Republike. Članom 102. tačka 5) predviđena je zaštita životne sredine koja je u nadležnosti opštinskih organa vlasti koji „donose program razvoja, urbanistički plan“ i „stara se o zadovoljavanju potreba građana u kulturi, obrazovanju, zdravstvenoj i socijalnoj zaštiti, fizičkoj kulturi, informisanju, zanatstvu, turizmu i ugostiteljstvu, zaštiti životne sredine i drugim oblastima“. Također, shodno članu 64. ovaj entitet "štiti i podstiče... racionalno korišćenje prirodnih bogatstava u cilju zaštite i poboljšanja kvaliteta života i zaštite i obnove životne sredine u opštem interesu."

Statut BD BiH⁷, članom 8. tačka 1. h) navodi da je zaštita životne sredine jedna od nadležnosti javnih vlasti, ali ovo područje nije detaljno elaborirano.

Problematika zaštite okoliša regulirana je na nivou administrativnih jedinica kroz Zakon o zaštiti okoliša FBiH (Sl. novine FBiH, br. 15/21), Zakon o zaštiti životne sredine RS (Sl. glasnik RS, br. 71/12, 79/15, 70/20), te Zakon o zaštiti životne sredine BD BiH (Sl. glasnik BD, br. 24/04, 19/07, 1/05, 9/09). Odredbe navedenih zakona u pogledu zaštite okoliša/životne sredine su dosta kompatibilne u

⁷ Najviši zakon BD BiH koji je zasnovan na Općem okvirnom sporazumu o miru, Konačnoj odluci Arbitražnog suda za spor oko međuentitetske granične linije na području Brčkog i na Ustavu BiH.

smislu da reguliraju zaštitu i načine korištenja prirodnih resursa, način upravljanja svim komponentama okoliša, njihovo očuvanje i zaštitu; pitanje utjecaja na okoliš; kao i prava i obaveze svih organa vlasti.

Pitanja zaštite prirode su također regulisana na nivou administrativnih jedinica. Na nivou FBiH je donesen Zakon o zaštiti prirode (Sl. novine FBiH, br. 66/13), u RS Zakon o zaštiti prirode (Sl. glasnik RS, br. 20/14) te na nivou BD BiH Zakon o zaštiti prirode (Sl. glasnik BD, br. 24/04, 19/07, 1/05). Ovim zakonima su regulirana pitanja cjelokupne zaštite prirode, očuvanja njene bioraznolikosti, tipovi staništa, vrste zaštićenih prirodnih dobara i zaštićene vrste, kao i pitanje nadležnosti subjekata koji učestvuju u zaštiti prirode.

U pogledu iskorištavanja prirodnih resursa i zaštite okoliša od značaja je pomenuti zakone o koncesijama, koji su shodno administrativnom uređenju BiH doneseni na svim nivoima vlasti (Zakon o o koncesijama BiH - Sl. glasnik BiH, br. 32/02, Zakon o koncesijama FBiH - Sl. novine FBiH, br. 40/02, zakoni o koncesijama na kantonalnim nivoima, Zakon o koncesijama RS - Sl. glasnik RS, br. 59/13, Zakon o koncesijama BD BiH - Sl. glasnik BD BiH, br. 41/06, 19/07 i 02/08). Navedenim zakonima utvrđuju se uvjeti dodjeljivanja koncesija u pogledu korištenja i iskorištavanja prirodnih resursa, a koji trebaju biti u skladu sa načelima zaštite okoliša i odgovornim upravljanjem).

Navedenim zakonima utvrđuju se uvjeti dodjeljivanja koncesija u pogledu korištenja i iskorištavanja prirodnih resursa, a koji trebaju biti u skladu sa načelima zaštite okoliša i odgovornim upravljanjem.

Vlade svih administrativnih jedinica su donijele veliki je broj podzakonskih akata iz oblasti okoliša: uredbе, odluke, rješenja i zaključci; te pravilnici, koje donosi nadležni ministar, a kojima se dodatno reguliraju postojeći zakoni i kojima se nastoji osigurati njihova potpunija primjena.

Osnovne izazove pravnog okvira za biodiverzitet i očuvanje prirode u BiH predstavljaju: nedovoljna usklađenost entitetskih i BD BiH zakona o zaštiti prirode, te relevantnih sektorskih zakona sa EU direktivama i uredbama, nedovoljna usklađenost sa odredbama međunarodnih sporazuma u kojima je BiH članica, kao i izostanak učešća u protokolima važnim za upravljanje biodiverzitetom u BiH.

U cilju prevazilaženja ovih izazova neophodan je sinhronizovani razvoj pravnog okvira entiteta i BD BiH u pravcu usklađivanja sa međunarodnim, uključujući EU standarde i ciljeve u oblasti biodiverziteta i očuvanja prirode. Potpuna transpozicija EU direktiva treba da se realizuje u skladu sa razvojem kapaciteta i ostvarenim napretkom koji će podržavati realizaciju istih u praksi na čitavom prostoru BiH (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032⁸).

Krajem 2022. godine usvojene su entitetske i BD BiH strategije zaštite životne sredine za period 2022-2032. Sve tri srategije su dio Strategije zaštite životne sredine/okoliša BiH, u skladu sa ustavnim nadležnostima i dogovorenim mehanizmom koordinacije⁹. Strategije obuhvataju sedam tematskih oblasti: upravljanje vodama; upravljanje otpadom; biodiverzitet i zaštitu prirode; kvalitet vazduha, klimatske promjene i energiju; hemijsku bezbjednost i buku; održivo upravljanje resursima; kao i upravljanje životnom sredinom. Tokom izrade strategija korusćen je skup ključnih načela, koja su sadržana u zakonima o zaštiti životne sredine i dodatna načela radi usklađivanja sa

⁸ <https://esap.ba/bs/>

⁹ <https://esap.ba/sr/kategorija-cir/novosti-cir/>

načelima Agende 2030 (inkluzivnost, ne izostavljajući nikoga)(Strategija zaštite životne sredine RS, Vlada RS 2022, Влада Републике Српске, 2022)(FMOIT, 2022).

Analiza postojećeg stanja pravnog okvira prema *Strategiji usklađivanja propisa BiH sa pravnom stečevinom Evropske Unije u oblasti zaštite okoliša BiH* (Sl. glasnik BiH, br. 91/18) pokazuje da su postojeći zakoni o zaštiti prirode u entitetima BiH, kao i drugi zakoni vezani za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta djelimično usklađeni sa EU pravnom tekovinom. U svrhu ispunjavanja propisanih uvjeta iz sektora okoliša u kontekstu pridruživanja EU potrebno je poduzeti konkretnije korake u cilju harmonizacije zakonodavstva i osiguranja efikasnog sistema zaštite okoliša.

U BiH nije u dovoljnoj mjeri uspostavljena koordinirana aktivnosti koja bi rezultirala unapređenjem pravnog okvira kroz transpoziciju Direktive Savjeta 92/43/EEZ od 21. maja 1992. godine o konzervaciji prirodnih staništa i divlje faune i flore, Direktive 2009/147/EZ Evropskog parlamenta i Savjeta od 30. novembra 2009. godine o očuvanju divljih ptica (kodifikovana verzija Direktive 79/406/EZ i njenih izmjena), te drugih propisa koji su dio EU pravne tekovine.

Nedostaci u znanju:



- Pravna tematika zaštite prirode nije dovoljno zastupljena u izgradnji efikasnog sistema upravljanja.
- Nedostaju relevantne analize efikasnosti primjene usvojene regulative, kao i statistički podaci u vezi sa zaštitom i koristima od prirode.
- Evidentan je nedostatak pravne naučne i stručne literature, a naročito po pitanjima usklađivanja sa EU pravnom tekovinom.
- Utvrđen je nedostatak istraživanja i podataka o pitanjima primjene propisa i njihovih efekata na stanje biodiverziteta.

Ključni nalazi:



- Horizontalno zakonodavstvo je u ograničenoj mjeri usklađeno sa pravnom normom EU (dobro utvrđeno).
- Reforme pravnog okvira za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode su neophodne u pravcu potpunog usklađivanja sa EU pravnom normom, integralnog pristupa očuvanju prirodnih staništa i usvajanja nedostajućih provedbenih propisa (dobro utvrđeno).
- Postoji neusklađenost zakonskih propisa između različitih administrativnih cjelina u BiH, a također i neusklađenost između različitih sektora (dobro utvrđeno).
- Zakoni o zaštiti prirode i okoliša/životne sredine nisu međusobno harmonizirani (dobro utvrđeno).
- Koordinacija aktivnosti u BiH, sa ciljem unapređenja pravnog okvira nije uspostavljena u dovoljnoj mjeri (dobro utvrđeno).

6.1.2.2 Institucionalni okvir

Autori teksta: Gordana Đurić, Belma Kalamujić Stroil, Bruno Marić, Amina Nikolajev

Institucije društva i sistemi upravljanja imaju centralnu ulogu u donošenju odluka, te utiču na sve aspekte ljudskih odnosa sa prirodom (IPBES, 2019). Generalno, institucije se mogu kategorisati kao vladine (javne), nevladine i građanske (udruženja građana i fondacije), te naučnoistraživačke institucije.

Javne institucije. Javne institucije u oblasti zaštite prirode i održivog korišćenja prirodnih resursa u BiH definisane su i uspostavljene u skladu sa ustavnim raspodjelom nadležnosti između različitih nivoa vlasti (Ustav BiH; Zakon o ministarstvima i drugim organima uprave BiH, Sl. glasnik BiH, br. 5/03, 42/03, 26/04, 42/04, 45/06, 88/07, 35/09, 59/09, 103/09, 87/12, 6/13, 19/16 i 83/17).

Analiza institucionalnog okvira pokazuje da na nivou BiH postoji definisana nadležnost Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa (MVTEO) za koordinaciju aktivnosti vezanih za implementaciju međunarodnih sporazuma za biodiverzitet u kojima je BiH članica (Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH; Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032; Strategija zaštite životne sredine BD BiH 2022-2032¹⁰).

Nadležnost za okoliš/životnu sredinu u FBiH pripada Federalnom ministarstvu okoliša i turizma (Zakon o federalnim ministarstvima i drugim tijelima federalne uprave, Sl. novine FBiH, br. 19/03, 38/05, 2/06, 10/06, 61/06, 48/11). Nadležnost za životnu sredinu u RS je u Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju (Zakon o republičkoj upravi - Sl. glasnik RS, br. 115/2018, 111/2021, 15/2022 i 56/2022, Sl. glasnik BiH, br. 84/2022 - odluka US BiH i Sl. glasnik RS, br. 132/2022). U BD BiH ova nadležnost pripada Odjeljenju za prostorno planiranje i imovinsko-pravne poslove (Zakon o javnoj upravi Brčko Distrikta BiH - Sl. glasnik Brčko distrikta BiH, br. 25/2020 - prečišćen tekst).

U oba entiteta se problematika biodiverziteta, odnosno zaštite okoliša/životne sredine, tretira odvojeno od problematike upravljanja prirodnim resursima (vode, šume, zemljište). Ministarstva nadležna za upravljanje najvećim prirodnim resursima su Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (FMPVŠ) u FBiH i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (MPŠV) u RS. U FBiH, neki kantoni u FBiH (Hercegovačko-neretvanski kanton, Unsko-sanski kanton, Tuzlanski kanton, Zeničko-dobojski kanton, Posavski kanton, Srednjobosanski kanton i Kanton 10 (Hercegbosanska županija) imaju svoja ministarstva za upravljanje prirodnim resursima (poljoprivredno zemljište, vode i šume) dok je u ostalim kantonima (Kanton Sarajevo, Bosanskohercegovački i Zapadnohercegovački kanton) ova problematika u nadležnosti ministarstava privrede. Nadležnost u korištenju prirodnih resursa u BD BiH pripada Odjeljenju za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu.

Međuentitetsko tijelo za okoliš/životnu sredinu osnovano je 2006. godine, a bavi se svim pitanjima iz područja okoliša /životne sredine koja zahtijevaju usuglašen pristup entiteta, kao i drugim pitanjima propisanim zakonom Sl. novine FBiH, br. 15/21. Međuentitetsko tijelo nema upravne ingerencije.

¹⁰ <https://esap.ba/bs/>

Institucionalni okvir zaštite i održive upotrebe biodiverziteta u BiH nije dovoljno i ujednačeno razvijen na svim administrativnim nivoima. U EAS-u BiH se navodi da u BiH nisu određene nadležne institucije za provođenje propisa o zaštiti prirode koje će nositi odgovornost za određivanje i uspostavljanje Područja pod posebnom zaštitom, te uspostavljanje snažnog sistema za provedbu i monitoring stanja biodiverziteta (Sl. glasnik BiH, br. 91/18, Sl. glasnik RS, br. 70/20, Sl. glasnik BD BiH, br. 9/09).

Prema EAS BiH (MVTEO BiH, 2017), u BiH nisu osigurani kapaciteti nadležnih institucija za adekvatno vršenje poslova planiranja, zaštite i upravljanja područjem prirode, što govori o nedostatku institucionalnih kapaciteta za biodiverzitet u cijeloj vertikalnoj strukturi upravljanja (Sl. glasnik BiH, br. 91/18).

Udruženja građana i fondacije. Formalno povezivanje fizičkih ili pravnih lica radi ostvarenja zajedničkih ciljeva u oblasti zaštite biodiverziteta i životne sredine zasniva se na zakonima o udruženjima građana i fondacijama na državnom i na nivoima drugih administrativnih jedinica (Sl. novine FBiH, 45/02, 2002; Sl. glasnik BiH, br. 32/01 i 42/03, 2003; Sl. glasnik RS, br. 52/01 i 42/05, (Sl. glasnik BD BiH, br. 2/10).

Termin „nevladina organizacija“ ili NVO vrlo često se pogrešno koristi kao sinonim za udruženja građana (UG). Registracija udruženja građana i fondacija u BiH se može se izvršiti na jednom od četiri administrativna nivoa: državnom (Ministarstvo pravde BiH), entitetskom (u FBiH u Ministarstvu pravde, u RS u jednom od pet okružnih sudova: Banja Luka, Bijeljina, Doboj, Sokolac i Trebinje), kantonalnom nivou u FBiH (u 10 kantonalnih ministarstava pravde) i na nivou BD BiH (u Sudu BD BiH).

Ministarstvo civilnih poslova BiH je, kao rezultat projekta „Izgradnja kapaciteta institucija vlasti za vođenje dijaloga o javnim politikama s civilnim društvom“, uspostavilo javno dostupan „zbirni e-registar udruga i zaklada u BiH“¹¹. Registar sadrži podatke o registrovanim udruženjima, fondacijama i drugim neprofitnim organizacijama u BiH, bez obzira koje nadležno tijelo ih je registrovalo i po kojem zakonu su registrovane. Broj registrovanih UG u BiH kontinuirano raste. Prema podacima Studije mapiranja organizacija civilnog društva u BiH (2016) i aktuelnim podacima iz e-registra, u periodu 2016-2022, broj registriranih UG i fondacija porastao je za 12%. (EEAS, 2023). Ovaj sektor u BiH ima sve značajke civilnog društva u državi u tranziciji, gdje dominiraju sportsko-rekreativne udruge i udruge koje zastupaju interese određenih društvenih grupa (Žeravčić, 2016).

Broj registrovanih UG i fondacija u oblasti istraživanja i zaštite prirode također raste (Đurić & Golub, 2018; Pakeza-Drkenda & Zečević, 2018; USAID, 2016). Njihov broj se gotovo udvostručio od 2016. godine (671) (Žeravčić, 2016) do danas (1.155). Ova UG i fondacije se bave pitanjima biološke raznolikosti kroz provođenje različitih projekata finansiranih od strane domaćih i stranih institucija i organizacija (Tabela 6.4).

Između UG postoji određeni stepen saradnje bez obzira na entitetsku pripadnost, jer se okupljaju oko zajedničkih ciljeva. Primjer za to je Koalicija za zaštitu rijeka BiH¹². Procjenjuje se da postoji oko 30 aktivnih mreža UG i fondacija od kojih samo 4-5 mreža postoji više od 10 godina. Zvanični podaci iz entitetskih zavoda za statistiku i poreznih uprava o broju stalno uposlenih variraju između 3.063

¹¹ <http://zbirniregistri.gov.ba/Home>

¹² <http://rijekeBiH.org/>

i 4.247 uposlenih, što je u 2016. godini činilo oko 3,5% ukupno uposlenih (bez poljoprivrednog sektora) u BiH.

Udruženja građana i fondacije se bore s problemom finansiranja ljudskih, tehničkih ili organizacionih kapaciteta što ukazuje na potrebu da se obuka na temu upravljanja podacima o biodiverzitetu i unapređenje tehničkih kapaciteta postavi kao jedan od prvih prioriteta (GIZ, 2017). Domaći grantovi za finansiranje ne daju mogućnost obezbjeđivanja ličnog dohotka za zaposlenike u ovom sektoru, već su UG i fondacije koje imaju stalno i povremeno zaposlene osobe usmjerene na apliciranje na strane pozive. To ograničava rast i razvoj sektora, s obzirom na činjenicu da samo mali broj UG i fondacija posjeduje znanja, vještine i kapacitete potrebne za uspješno apliciranje i dobivanje stranih grantova. Rezultati istraživanja pokazuju da je samo oko 150-180 ili 1-1,5% od ukupnog broja aktivnih UG i fondacija razvilo adekvatne organizacione, tehničke i stručne kapacitete (sa osnovnim stalnim osobljem i stalnim protokom sredstava) za implementaciju kompleksnih projekata sa pristupom međunarodnim izvorima finansiranja. UG i fondacije koje su nastale i evoluirale u BiH nakon završetka ratnog sukoba nisu bile direktan lokalni odgovor na specifična pitanja obnove i reintegracije, već posljedica međunarodnih inicijativa i dostupnosti međunarodnog finansiranja i projekata razvoja civilnog društva (GIZ, 2017).

Institucije za proučavanje i inventarizaciju biološke raznolikosti. Obrazovanje igra važnu ulogu u podršci društvenim izborima koji utiču na biodiverzitet i usluge ekosistema. Prema Regionalnom izvještaju o procjeni biodiverziteta i ekosistemskih usluga za Evropu i Centralnu Aziju (IPBES, 2018a), upravo kontinuirano obrazovanje, razmjena znanja i participativno donošenje odluka karakterišu najefikasnije puteve za kretanje ka održivoj budućnosti i osiguravaju dugoročnu društvenu transformaciju.

U BiH postoji razmjerno dobro razvijena mreža javnih visokoškolskih ustanova u svim značajnijim univerzitetskim bosanskohercegovačkim gradovima u oba entiteta, koje nude studijske programe iz oblasti proučavanja i konzervacije biološke raznolikosti na I, II i III ciklusu studija.

Prema regionalnom izvještaju o procjeni biodiverziteta i ekosistemskih usluga za Evropu i srednju Aziju (IPBES, 2018a) i Izvještaju o BiH za 2022. godinu (Evropska Komisija, 2022), kako u zemljama regiona, tako i u BiH, postignut je ograničeni napredak u oblasti nauke i istraživanja, ali još uvijek ima dosta prilika za poboljšanje.

Značajan dio aktivnosti u oblasti proučavanja, inventarizacije i konzervacije biološke raznolikosti odvija se u naučno-istraživačkim institutima te u manjoj mjeri u okviru Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu.

Nedostaci u znanju:



- Pored usvojenih brojnih preporuka za poboljšanje institucionalnog okvira, nedostaju javni podaci o preduzetim mjerama u institucijama.
- Podaci o aktivnostima koje provode udruženja građana i fondacije nisu dovoljno dostupni.
- Ne postoji precizan podatak o broju, niti registar istraživačkog osoblja u BiH koje je angažovano na poslovima proučavanja, inventarizacije i konzervacije biološke raznolikosti, te nije moguće ocijeniti efikasnost finansijskih ulaganja, kao ni angažman i učinkovitost naučnoistraživačkih i visokoškolskih institucija.
- Nije dostupan podatak koliko se objavljenih radova iz ove skupine prirodnih nauka odnosi na oblast proučavanja, inventarizacije i konzervacije biološke raznolikosti.

Ključni nalazi:



- Institucionalni okvir za očuvanje i održivu upotrebu biološke raznolikosti u BiH je kompleksan (dobro utvrđeno).
- Javne institucije u oblasti životne sredine i prirode u BiH su uspostavljene u skladu sa ustavnim raspodjelom nadležnosti na različitim nivoima vlasti (dobro utvrđeno).
- Institucije nadležne za donošenje i provođenje pravnog okvira za zaštitu biodiverziteta i životnu sredinu nisu nadležne za donošenje i provođenje pravnog okvira za koristi od prirode (dobro utvrđeno).
- U FBiH su nadležnosti podijeljene između entiteta i kantona, pri čemu samo neki kantoni imaju uspostavljene namjenske institucije za zaštitu biodiverziteta i prirode (dobro utvrđeno).
- Postojeće institucije nisu dovoljno kadrovski osposobljene za provođenje i nadzor donesenih propisa (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Udruženja građana i fondacije fokusirane na zaštitu prirode, proučavanje i monitoring biodiverziteta doprinose očuvanju i unapređenju biodiverziteta u BiH (dobro utvrđeno). Ove organizacije su institucionalno slabe, finansijski nekapacitirane i u velikoj mjeri ovisne o finansijskoj podršci međunarodne zajednice (dobro utvrđeno).
- Finansiranje bazičnih istraživanja kroz naučnoistraživačke institucije iz domaćih izvora je nedostatan (dobro utvrđeno), a pristup značajnijim stranim fondovima za istraživanje biodiverziteta je otežano ili onemogućeno (dobro utvrđeno).

6.2 ALATI I INSTRUMENTI ZA PROVOĐENJE POLITIKA ZA OČUVANJE I ODRŽIVU UPOTREBU BIODIVERZITETA I PRIRODNIH RESURSA U BIH

Autor teksta: Mersudin Avdibegović

Uvod

Jedna od ključnih funkcija IPBES platforme odnosi se na podršku pri kreiranju i implementaciji politika na osnovu identificiranih instrumenata, alata i metodologija za zaštitu biodiverziteta i usluga ekosistema, te promoviranju i iniciranju njihovog daljeg razvoja. U kontekstu opcija upravljanja i institucionalnih aranžmana za donošenje odluka, te analize instrumenata i alata za provođenje politika za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i prirodnih resursa, neophodno je navesti nekoliko osnovnih definicija koje daje IPBES rječnik.

Pojam politika se definiše kao "određen pravac ili metod djelovanja koji je izabran između različitih alternativa i u datim okolnostima, sa ciljem usmjeravanja i određivanja trenutnih i budućih odluka".

U svrhu identifikacije, analize i ocjene njihove efikasnosti, klasična kategorizacija instrumenata u sektorskim politikama (npr. u šumarstvu) prepoznaje regulatorne, ekonomske i informacione političke instrumente. Pri tome nije rijetka pojava tzv. hibridnih instrumenata, koji se ne mogu jednostavno kategorizirati ili konceptualno proizilaze iz više od jedne pomenutih kategorija. U IPBES kontekstu, politički instrumenti predstavljaju set sredstava ili mehanizama za ostvarenje političkih ciljeva.

Ovdje su prepoznate sljedeće četiri kategorije instrumenata politike: pravno-regulatorni (npr. nacionalni parkovi), ekonomsko-finansijski (npr. plaćanja za općekorisne funkcije šuma), instrumenti zasnovani na pravima i običajne norme (npr. zaštićena područja formirana u cilju zadovoljavanja interesa starosjedilačkih zajednica) i sociološko-kulturološki instrumenti (npr. dobrovoljni standardi održivog upravljanja prirodnim resursima). Preklapanja između navedenih kategorija su česta i ponekad nisu potpuno jasne razlike između njih. Alati i metodologije za podršku politikama uključuju mnogobrojne pristupe i tehnike, zasnovane na različitim sistemima znanja, koji mogu pomoći u donošenju/kreiranju odluka i implementaciji politika za zaštitu prirode. IPBES prepoznaje nekoliko širih kategorija alata i metodologija za podršku politikama, kao što su: prikupljanje podataka, javne rasprave i participacija, obuka i izgradnja kapaciteta, itd.

U ovoj sekciji, u metodološkom smislu, analizirani su instrumenti i alati razvrstani u 6 kategorija:

1. Za očuvanje ekosistema i pejzaža,
2. Za očuvanje vrsta/taksona,
3. Za očuvanje genetičke raznolikosti,
4. Za očuvanje, prostornu povezanost i održivo korištenje biodiverziteta,
5. Za očuvanje i održivu upotrebu koristi od prirode i
6. Za pravnu i institucionalnu sinergiju (međusektorski doprinosi zaštiti prirode), u kojima je ukupno analizirano 18 specifičnih instrumenata/alata i 10 sektora.

U slučaju postojanja dovoljno izvora (zakoni/podzakonski akti, strategije, akcioni planovi i izvještaji o njihovoj realizaciji, statistički bilteni, naučni/stručni radovi, itd.), efikasnost pojedinih

instrumenata/alata je procijenjena analizom istih. Evidentno je da u BiH postoji veliki broj političkih instrumenata i alata koji tretiraju pitanje upravljanja biodiverzitetom i koristima od prirode, ali da su podaci koji se odnose na procjenu njihove efikasnosti, posebno rezultati istraživanja zasnovanih na naučnim i stručnim osnovama i metodama, još uvijek skromni.

6.2.1 Alati za očuvanje vrsta/taksona

6.2.1.1 Crvene liste

Autori teksta: Mirzeta Memišević Hodžić, Dalibor Ballian

Uvod

Crvene liste ugroženih vrsta predstavljaju set informacija o stanju biodiverziteta koji igraju veliku ulogu u planiranju njegove zaštite. Crvena lista ugroženih vrsta Međunarodne unije za zaštitu prirode osnovana je 1964. godine. Ona danas predstavlja svjetski izvor informacija o globalnom statusu zaštite životinja, gljiva i biljnih vrsta na koju se uglavnom naslanjaju nacionalne crvene liste. IUCN lista dijeli vrste u devet kategorija: neevaluirane (NE, Not Evaluated), nedostaju podaci (DD, Data Deficient), najmanje zabrinjavajuće (LC, Least Concern), gotovo ugrožene (NT, Near Threatened), ranjive (VU, Vulnerable), ugrožene (EN, Endangered), kritično ugrožene (CR, Critically Endangered), izumrle u divljini (EW, Extinct in the Wild) i izumrle (EX, Extinct). Prema podacima Međunarodne crvene liste ugroženih vrsta (IUCN lista) u 2015. godini u Evropi i Centralnoj Aziji je 0,2% ukupnog broja vrsta izumrlo (EX), 2% kritično ugroženo (CR), 3% ugroženo (EN), 7% ranjivo (VU), 10% gotovo ugroženo (NT), za 7% nema dovoljno podataka (DD) i 71% je najmanje zabrinjavajućih (LC) (IPBES, 2018).

Trenutno stanje znanja

Za FBiH urađena je Crvena lista flore, Crvena lista faune FBiH te Crvena lista gljiva FBiH (Sl. novine FBiH, br. 7/14). Za RS objavljena je Crvena lista zaštićenih vrsta flore i faune RS (Crvena lista zaštićenih vrsta flore i faune RS, 2012.) (Сл. гласник РС, бр. 124/12).

Crvena lista flore FBiH sadrži podatke o ugroženim vrstama po kategorijama ugroženosti. U kategoriji izumrlih (EX) je navedena jedna vrsta, kritično ugroženo (CR) je 69 vrsta, ugroženo (EN) 145 vrsta, ranjive (VU) su 173 vrste, gotovo ugroženo (NT) 58 vrsta, najmanje zabrinjavajuće (LC) 52 vrste, nedovoljno podataka (DD) 161 vrsta. Za svaku vrstu dat je podatak o statusu na IUCN listi, ukoliko postoji, familija, latinski i narodni naziv, rasprostranjenost, te osnovne reference. Crvena lista flore FBiH navodi da se u IUCN Crvenoj knjizi ugroženih biljaka iz 1997. godine navodi da je broj ugroženih vrsta u BiH 64, odnosno da postoji 1 istrebljena (EX), 3 ranjive (VU), 59 rijetkih te 1 vrsta bez definisanog statusa (DD) u skladu sa tada važećim kategorijama (IUCN Red List Threat, 1997; Plants, 2011).

Crvena lista faune FBiH sadrži 79 vrsta sisara, 328 vrsta ptica sa pregledom ugroženih, listu od 28 prisutnih vrsta gmizavaca sa pregledom ugroženih, listu od 14 prisutnih vrsta vodozemaca sa pregledom ugroženih, 115 predloženih vrsta riba za crvenu listu, 56 vrsta reda *Ephemeroptera* sa pregledom ugroženih, 59 vrsta reda *Odonata* sa pregledom ugroženih, 69 vrsta reda *Plecoptera* sa pregledom ugroženih, 215 vrsta reda *Trichoptera* sa pregledom ugroženih, 186 vrsta dnevnih

leptira sa pregledom ugroženih, 75 vrsta trčuljaka sa pregledom ugroženih, 180 vrsta listorožaca sa pregledom ugroženih, 39 vrsta reda Amphipoda sa popisom ugroženih, 40 vrsta u fauni kosaca sa pregledom ugroženih, 43 vrste pseudoškorpiona sa pregledom ugroženih.

Crvena lista gljiva FBiH obuhvata 14 vrsta u kategoriji kritično ugrožene (CR), 4 vrste u kategoriji ugrožene (EN), 7 vrsta u kategoriji ranjivi (VU), 2 vrste u kategoriji gotovo ugrožene (NT), te 59 vrsta sa nedovoljno podataka (DD). Za svaku vrstu dat je podatak o statusu na IUCN listi (ako postoji), familija, latinski i narodni naziv, rasprostranjenost, te osnovne reference. Za najveći broj taksona (69%) u crvenoj knjizi se navodi da će biti neophodno pribaviti dodatne podatke prije definisanja njihovog statusa. Kritično ugroženo je čak 16% taksona. U kategoriju ranjivih (VU) spada 8% taksona, dok 5% spada u kategoriju ugroženih (EN), a 2% u kategoriju gotovo ugroženih (NT).

Crvena lista RS sadrži 818 vrsta vaskularne flore, 304 vrste ptica, 48 vrsta riba, 57 vrsta sisara, 20 vodozemaca, 25 gmizavaca, te 308 vrsta navedenih kao vrste iz podcarstva *Metazoa* (od toga 1 vrsta iz klase *Demospongia*, 1 vrsta iz klase *Hydrozoa*, 2 vrste iz klase *Turbellaria*, 1 vrsta iz klase *Oligohaeta*, 1 vrsta iz klase *Hirudinea*, 10 vrsta iz klase *Gastropoda*, 1 vrsta iz klase *Bivalvia*, 6 vrsta iz klase *Malacostraca*, 12 vrsta iz klase *Arachnida* i 273 vrste iz klase *Insecta*). U ovoj listi navedeni su latinski i narodni nazivi vrste, sinonimi te familije kojima vrsta pripada. Nije naveden stepen ugroženosti.

Za BD BiH nisu urađene crvene liste. Liste ugroženih vrsta na području administrativnih jedinica u BiH nisu međusobno usaglašene. Za pojedine grupe organizama, što se posebno odnosi na gljive, neophodna je sistematska provjera podataka o stepenu ugroženosti u BiH. Jasno je da procjena konzervacijskog statusa vrsta potpuno ovisi o podacima za monitoring, o čemu govore i IUCN metodološka uputstva. Za dalji progres u identifikaciji konzervacijskog statusa ugroženog biodiverziteta u BiH, neophodno je osigurati odgovarajuće stručne, tehničke i finansijske kapacitete. Na osnovu crvenih listi, u RS je donesena Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Sl. glasnik RS, br. 65/20), a u FBiH je usvojen Pravilnik o mjerama zaštite za strogo zaštićene i zaštićene vrste i podvrste (Sl. novine FBiH, br. 21/20). Podaci o ugroženom biodiverzitetu u BiH nisu povezani sa prostorno-planskim dokumentima, a mjere zaštite se provode za vrste značajne za lovstvo, ribolov i šumarstvo.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji monitoring biološke raznolikosti koji može dati realne podatke o konzervacijskom statusu ugroženih vrsta.

Ključni nalazi:



- Prema literaturnim izvorima, u BiH postoji veći broj vrsta koje se nalaze pod određenim stepenom ugroženosti (dobro utvrđeno).
- Podaci o ugroženim vrstama se razlikuju u FBiH i RS, dok za BD BiH ne postoje liste ugroženih vrsta biljaka, životinja ili gljiva (dobro utvrđeno).
- Vrste sa crvenih listi u FBiH i RS su proglašene strogo zaštićenim i zaštićenim. Mjere zaštite se provode djelomično, primjenom propisa o lovstvu, ribolovu i šumarstvu.

6.2.1.2 Botanički i zoološki vrtovi/bašte

Autori teksta: Gordana Đurić, Vedad Škapur

Uvod

Botanički i zoološki vrtovi/bašte su najviše korišćene konvencionalne metode *ex-situ* konzervacije kao načina očuvanja vrsta/taksona, gdje se zaštićeni primjerci čuvaju za proučavanje, gajenje i ponovno uvođenje u prirodu, kada je to potrebno i moguće. Ovi objekti imaju obrazovnu vrijednost, a takođe informišu javnost o statusu ugroženih vrsta i faktorima koji uzrokuju prijetnje, s ciljem stvaranja javnog interesa (Pešić & Petrović, 2013; Ballian, 2017).

Najšire prihvaćena definicija botaničkih bašti je data od strane BGCI (Botanical Gardens Conservation International) 1999. godine, po kojoj su to "institucije koje održavaju dokumentovane kolekcije živih biljaka sa ciljem naučnog istraživanja, konzervacije, pokazivanja i obrazovanja ("Action plan for Botanic Gardens in the European Union," 2000). Tek u posljednjih 50 godina botaničke bašte su zaživjele kao naučne institucije. Prepoznate su kao izuzetno važan alat za zaštitu biodiverziteta zbog postojećih kolekcija i naučnog znanja koje su sakupile u razmnožavanju biljnih vrsta. Danas u svijetu postoji preko 1700 botaničkih bašti i arboretuma u preko 140 zemalja širom svijeta (BGCI, 2016).

Zaštita divljih životinjskih vrsta izvan njihovog prirodnog staništa važna je za očuvanje biološke raznolikosti. U tom kontekstu, EU je usvojila Direktivu Vijeća 1999/22/EZ od 29. marta 1999. godine o držanju divljih životinja u zoološkim vrtovima. Direktiva o zoološkim vrtovima ima za cilj ojačati njihovu ulogu u očuvanju biološke raznolikosti. Danas se većina *ex situ* konzervacijskih programa za životinje provodi u zoološkim vrtovima. Umjesto prethodno korištenog izraza „zatočeništvo“, korištenje izraza *ex situ* naglašava naučni pristup ovom tipu konzervacije (Braverman, 2014). Kako se staništa i ekosistemi mijenjaju, a populacije više zavise od ljudske aktivnosti, sve veći broj vrsta zahtijevat će neki oblik upravljanja kako jedinkama, tako i populacijama da bi se osigurao njihov opstanak. *Ex situ* upravljanje jedna je od mogućih opcija koja može pridonijeti očuvanju ugroženih vrsta (IUCN/SSC, 2014).

Trenutno stanje znanja

Botaničke bašte. Botaničke bašte u BiH nemaju dugu istoriju. Prema podacima BGCI, u BiH ima 5 registrovanih botaničkih bašti: Botanička bašta Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu, Botanička bašta Univerziteta u Banjoj Luci, Institut za genetičke resurse; Alpinetum UNSA - Šumarski fakultet na Trebeviću, Arboretum Slatina, Arboretum Parsino brdo (BGCI, 2022).

Prva botanička bašta u BiH osnovana je 1912/13. godine pod rukovodstvom botaničara Karla Malija (Malý) (1874-1951) u Sarajevu, kao dio Zemaljskog muzeja BiH. Površina botaničke bašte iznosi 14.270 m². Sadrži vrlo vrijedne zbirke rijetkih i endemskih vrsta, te tercijarnih relikata, koje su organizovane u reprezentativne površine flore u pukotinama stijena, flore na serpentinima, flore na dolomitima, flore planinskih vrtića, medicinske flore itd. Danas se u Botaničkoj bašti uzgaja oko 1.700 vrsta biljaka, od koji su neke sa po nekoliko hiljada jedinki. Od vrsta u Botaničkoj bašti, oko 750 pripadaju drveću i grmlju, a ostalo su višegodišnje i jednogodišnje zeljaste biljke. Istraživanja biodiverziteta u botaničkoj bašti Sarajevo sa ciljem očuvanja ambijentalnih vrijednosti (Bečić et al., 2011) su pokazala da su tokom vremena nastale određene izmjene u osmišljavanju zelene površine

Zemaljskog muzeja BiH u funkciji gradske zelene površine, ali da Botanička bašta i danas ima svoju prvobitnu funkciju. Pored vrsta sa prirodnim arealom u BiH, u Botaničkoj bašti su zastupljene i autohtone hortikulture sorte (npr. "đulbešećerka"), koje doprinose očuvanju tradicionalnih znanja o biodiverzitetu (Barudanović et al., 2023a).

Botanička bašta Univerziteta u Banjoj Luci, sa površinom od 5,17 ha, dio je zaštićenog područja za upravljanje resursima "Univerzitetski grad" koji ima površinu oko 29 ha. Botanička bašta se nalazi na nekadašnjem taktičkom poligonu koji je korišćen u vojne svrhe do 2004. godine. Planiranje i obezbjeđivanje prostora i planske dokumentacije za izgradnju ove bašte započeta je tokom 2002-2003. godine (Đurić et al., 2014). Danas se u botaničkoj bašti nalazi skoro 1500 jedinki, od čega oko 600 jedinki drvenastih i žbunastih vrsta (oko 100 vrsta drveća i 50 vrsta žbunja). Sa preko 20 vrsta i 900 jedinki zastupljene su perene, šumske zeljaste biljke i ukrasne trave (Ђурић, 2019). U sastavu zaštićenog područja "Univerzitetski grad", pored botaničke bašte, nalazi se i parkovski dio kompleksa, koji takođe predstavlja ekološku vrijednost i svojom lokacijom, prostornošću i bogatim biljnim resursima jedan je od najvrednijih objekata pejzažne arhitekture u Banjoj Luci. Istraživanjem dendrofonda u parku kompleksa provedenim 2021. godine (Бодружић, 2021), evidentirano je 1650 jedinki drveća i grmova. Procjenom značaja stabala za zaštitu biodiverziteta utvrđeno je da 27,89% stabala izuzetno vrijedno a 30,43% stabala ima značaja za zaštitu biodiverziteta.

Alpinetum na Trebeviću je formiran 1948. godine, u podnožju vrha Sofe, kao planinska botanička bašta, koju je osnovao biljni fiziolog prof. dr. Vojin Gligić (1901-1965). Alpinetum je bio u sastavu Fakultetskog šumskog ogleđnog dobra "Igman" Iliđža. Osnovan je kao edukacijska podrška u radu nastavnica u oblasti botaničkih studijskih programa, ali je bio potreban i istraživačima. Planinska botanička bašta je 1963. godine, pripojena Šumarskom fakultetu Univerziteta u Sarajevu, kao nastavni i istraživački objekat (Babić & Bozja, 2006). Nema podataka o stanju alpinuma danas.

Arboretum „Slatina“ je naučno-nastavni i demonstrativni objekat Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Ovaj arboretum svojom oblikovnom, prostornom i funkcionalnom organizacijom predstavlja prirodnu i biološku cjelinu sa budućim gradskim parkom Betanija. U organizacionom smislu njegova primarna funkcija je kulturno-prosvjetna kojom se zadovoljavaju i obezbjeđuju osnovne naučno-obrazovne potrebe učenika i studenata, ali i drugih posjetilaca i ljubitelja prirode (Hadžidervišagić, 2015).

U Centru za edukaciju, sport i rekreaciju „Safet Zajko“, 2017. godine otvorena je botanička bašta sa vodenim sadržajima. Botanička bašta prostire se na oko 2,5 haa novog dijela parka, gdje su izgrađena tri vještačka jezera sa vodopadom. Ima preko stotinu raznovrsnih biljnih vrsta koje ukrašavaju parkovski prostor.

Zakonom o zaštiti prirode RS (Sl. glasnik RS, br. 50/02) definisana je uloga botaničkih bašti, kao mjesta u kome se mogu naći jedinke iščezle vrste (vrsta koje nema više u prirodi) i koja se *ex-situ* metodama može uzgajati za potrebu reintrodukcije (čl. 6, tč. p). Botaničke bašte, kao i drvoredi, parkovi, arboretumi i pojedinačna stabla ili skupine stabala, mogu se u skladu sa ovim zakonom zaštititi kao spomenik prirode (zaštićeno područje, kategorija III) ili kao objekat oblikovane prirode (zaštićeno područje sa održivim korišćenjem prirodnih resursa, kategorija VI - objekti oblikovane prirode, tj. spomenik parkovske arhitekture). Ova mogućnost nije iskorišćena u praksi, izuzev

Botaničke bašte Univerziteta u Banjoj Luci koja je dio zaštićenog kompleksa "Univerzitetski grad" (kategorija VI).

U Zakonu o zaštiti prirode FBiH (Sl. novine FBiH, br. 33/03) botaničke bašte su navedene u okviru definicija kao mjesta *ex-situ* (izvan prirode) očuvanja komponenti biološke raznolikosti i kao primjer oblikovane prirode. Međutim, u skladu sa primijenjenom IUCN kategorizacijom, botaničke bašte nisu kategorisane kao zaštićena područja.

Zakon o zaštiti prirode BD BiH (Zakon o zaštiti prirode BD BiH, 2004) nije usklađen sa novom IUCN kategorizacijom zaštićenih područja a botaničke bašte / vrtovi se i ne pominju u ovom zakonu.

Zoološki vrtovi. Danas se kao glavni zadaci zoološkog vrta navode: zaštita prirode, edukacija, istraživanje i odmor i rekreacija. Potencijal, pa i odgovornost zooloških vrtova da obrazuju i utiču na milijune ljudi su ogromni (Adetola, 2021). Zoološki vrtovi imaju izuzetno važnu ulogu u edukaciji ljudi (prvenstveno djece, ali i ostalih dobnih skupina najrazličitijeg stepena obrazovanja, zanimanja, profila i interesa) o problemima i važnosti zaštite biološke raznolikosti (Buj et al., 2020).

Sedamdesetih godina prošlog vijeka ograničena je mogućnost uzimanja životinja iz divljine za smještaj u zoološke vrtove, te se počelo s programom razmnožavanja u zatočeništvu. Osim zooloških vrtova, važnu ulogu u *ex situ* konzervaciji imaju akvariji i banke gena (Ljubej, 2014). U svjetskim zoološkim vrtovima se drži 1672 vrste, od toga 37% je ugroženih i 18% vrsta kojima prijete izumiranje (Conde et al., 2011).

Cilj modernih zooloških vrtova je osigurati samoodrživu i zdravu populaciju određene vrste unutar zoo vrta, neovisnu o divljoj populaciji. Shodno tome Evropsko udruženje zooloških vrtova i akvarija¹³ ustanovilo je stručne skupine za sve vrste životinja tzv. TAG – ove (Taxon Advisory Group). Jedan od glavnih zadataka TAG-ova je izrada regionalnih planova kolekcije (Regional Collection Plan, RCP), koji daju preporuke za držanje i upravljanje populacijama određenih vrsta u zatočeništvu. Nedavna evropska analiza stanja zaštite oko 6.000 evropskih vrsta koju je poduzelo Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN) procjenjuje da za 25% evropskih životinjskih vrsta prijete izumiranje.

Uprkos očitim prednostima i jasnim ciljevima, ovaj pristup u zaštiti vrsta ima svoje nedostatke. Kao glavni, navodi se nedostatak interakcije taksona s prirodnim staništem. Životinjama koje su odrasle u zatočeništvu nedostaju vještine usvojene od starijih jedinki, što ima za posljedicu teže snalaženje u divljini, a samim time i teži opstanak nakon reintrodukcije u prirodu (Davis et al., 2011).

Osnovni pravni akt koji reguliše osnivanje zooloških vrtova u BiH je Zakon o zaštiti i dobrobiti životinja (Sl. glasnik RS, br. 111/08; Sl. glasnik BiH, br. 25/09 i 9/18). Navedenim zakonima je propisano da su životinje iz zooloških vrtova, životinje koje slobodno žive, koje se slobodno izlažu u stalnom objektu najmanje sedam dana u godini, sa izuzetkom cirkusa i trgovina kućnim životinjama. Ured za veterinarstvo BiH propisao je Pravilnik o uvjetima za osnivanje i rad zooloških vrtova (Sl. glasnik BiH, br. 27/10), kojim se propisuju uvjeti za osnivanje i rad zooloških vrtova radi zaštite i dobrobiti životinja.

Zaštita, trgovina i dobrobit životinja je međunarodno regulisana CITES konvencijom, kojoj je BiH pristupila 2009. godine, a Odluka je stupila na snagu 21. aprila 2009. godine. Upravno tijelo

¹³ European Association of Zoos and Aquaria, EAZA

nadležno za provedbu CITES konvencije (CITES MA) i izdavanje dopuštenja je Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH (Lelo, 2017).

U BiH su registrovana dva zoološka vrta. Zoološki vrt u Sarajevu je u državnom vlasništvu (KJKP Park d.o.o. Sarajevo) i u kandidatskom je statusu za punopravno članstvo u Evropskom udruženju zooloških vrtova i akvarija (EAZA). Drugi zoološki vrt je u privatnom vlasništvu (Bingo import export Tuzla d.o.o.) i nema definisan status u krovnom udruženju Evropske unije. Državni zoološki vrtovi u Tuzli i Doboju, kao i privatni u Banjoj Luci su zatvoreni. U registrovanim zoološkim vrtovima drži se malo autohtonih životinjskih vrsta iz BiH, a posebno ugroženih životinjskih vrsta sa crvenih listi entiteta.

Kandidatski status za punopravno članstvo u EAZA-u zoološkog vrta u Sarajevu je dobar pokazatelj kojim putem zoološki vrtovi u BiH trebaju da idu, jer bez regionalnih planova upravljanja (RCP) nije moguć *ex situ* pristup u zoološkim vrtovima. Uključivanje naših zooloških vrtova u punopravno članstvo u EAZA je neophodno za učešće u evropskim programima zaštite ugroženih vrsta u zoološkim vrtovima.

Zoološki vrtovi u našoj zemlji trebaju staviti programe zaštite ugroženih životinjskih vrsta izvan njihovog staništa kao prioritet u svom djelovanju uz edukaciju i podizanje svijesti posjetilaca o zoološkim vrtovima kao alatu za *ex situ* očuvanje ugroženih životinjskih vrsta. Trenutni fokus zooloških vrtova u BiH na zabavu i rekreaciju je osnovna prijetnja njihovoj održivosti i postojanju u budućnosti.

Nedostaci u znanju:



- Nije poznato kakvu ulogu mogu imati botaničke bašte na očuvanje genetičke konstitucije neke vrste.
- Nema podataka o monitoringu u postojećim botaničkim baštama.
- Nema podataka i istraživanja o pokušajima reintrodukcije ugroženih vrsta u prirodu.
- Nedostatak dostupne literature i domaćih istraživanja na temu *ex situ* programa zaštite autohtonih vrsta u zoološkim vrtovima BiH.

Ključni nalazi:



- Ne postoje programi *ex situ* očuvanja autohtonih ugroženih vrsta u botaničkim baštama i zoološkim vrtovima u BiH (dobro utvrđeno).
- Postojanje samo dvije botaničke bašte koje zadovoljavaju opšte kriterijume, govori da ovaj alat nije dovoljno iskorišćen (dobro utvrđeno).
- Za razliku od botaničkih bašti, zakonski okvir u BiH ne prepoznaje zoološke vrtove kao efikasan alat za *ex situ* zaštitu ugroženih autohtonih vrsta (pouzdan utvrđeno).

6.2.2 Alati za očuvanje ekosistema i pejzaža

6.2.2.1 Zaštićena područja

Autori teksta: Dragan Romčević, Mirjana Milićević

Prema definiciji IUCN-a, zaštićeno područje je jasno definisan geografski prostor koji je prepoznat, određen i kojim se, putem pravnih ili drugih efikasnih sredstava, postiže dugoročno očuvanje prirode sa povezanim uslugama ekosistema i kulturnim vrijednostima. Iako BiH prati međunarodnu kategorizaciju zaštićenih područja te kategorije nisu harmonizirane u zakonima o zaštiti prirode u različitim administrativnim djelovima u BiH (Tabela 6.2). Upravljanje zaštićenim područjima u BiH je u skladu sa ustavnom raspodjelom nadležnosti za zaštitu okoliša i prirode.

Tabela 6.2 Kategorije zaštićenih područja u RS, FBiH i BD BiH

RS	FBiH	BD BiH
Kategorija Ia: strogi rezervat prirode; zona stroge zaštite Kategorija Ib: posebni rezervat prirode (područje divljine)	Kategorija Ia: Strogi rezervat prirode; Kategorija Ib: Područje divljine	Kategorija I: Prirodna zaštićena područja ustanovljena u naučne svrhe ili radi zaštite divljine
Kategorija II: nacionalni park, – zona aktivne zaštite	Kategorija II: Nacionalni park	Kategorija II: Nacionalni parkovi ustanovljeni u svrhu zaštite ekosistema i rekreacije
Kategorija III: spomenik prirode	Kategorija IIIa: Park prirode Kategorija IIIb Spomenik prirode i prirodnih obilježja	Kategorija III: Spomenici prirode ustanovljeni u svrhu očuvanja specifičnih prirodnih karakteristika
Kategorija IV: zaštićeno stanište	Kategorija IV: Područje upravljanja staništima/vrstama	Kategorija IV: Zaštićeni pejzaži ustanovljeni u svrhu očuvanja kopnenih pejzaža, priobalnih područja i rekreacije.
Kategorija V: zaštićeni pejzaži a. zaštićeni prirodni pejzaži; b. zaštićeni kulturni pejzaži; c. park prirode	Kategorija V: a. zaštićen pejzaži (kopneni pejzaž; morski pejzaž) b. regionalni park	
Kategorija VI: zaštićeno područje sa održivim korišćenjem prirodnih resursa a) park šuma; b) objekti oblikovane prirode	Kategorija VI: Zaštićena područja sa održivim korištenjem prirodnih resursa	

Trenutno stanje znanja

Oblast zaštićenih područja u BiH regulisana je zakonima o zaštiti prirode entiteta i BD BiH.

Zakonom o zaštiti prirode u RS (Sl. glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 71/2021) propisano je da poslove zaštite prirode RS vrši Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju. Za finansiranje zaštite uspostavljen je Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnosti Republike Srpske. Značajnu ulogu u vezi zaštićenih

područja ima i Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Republike Srpske. Nacionalni park proglašava Narodna skupština zakonom. Vlada RS proglašava zaštićenim sljedeće: strogi rezervat prirode, posebni rezervat prirode, zaštićeno stanište i zaštićene pejzaže. Skupština jedinice lokalne samouprave proglašava spomenik prirode, kao i zaštićeno područje sa održivim korišćenjem prirodnih resursa na svom području. U zavisnosti od kategorije, upravljanje zaštićenim područjem se može povjeriti javnom preduzeću, javnoj ustanovi, jedinici lokalne samouprave ili drugom pravnom licu koje ispunjava propisane uslove.

Na spisku zaštićenih područja danas se u Republici Srpskoj nalaze 33 zaštićena područja, i to dva stroga rezervata prirode (592,82ha), tri nacionalna parka (26.275,20ha), 16 spomenika prirode (1.552,65 ha), tri zaštićena staništa (1.159,76ha), pet parkova prirode (38.340,46ha), tri zaštićena područja s održivim korištenjem prirodnih resursa (66,07ha), što je ukupno 73.023,33 hektara ili 2,96% ukupne teritorije RS¹⁴.

RS ima izdvojena 3 područja na osnovu međunarodnih sporazuma i konvencija. Jedno je Ramsarsko područje (Močvarni kompleks Bardača), jedno je UNESCO prirodno dobro od svjetskog značaja (Strogi prirodni rezervat Prašuma "Perućica"), a Prašuma "Janj" je dio UNESCO-ve baštine kao "Iskonske bukove šume Karpata i drugih regiona Evrope".

Prema članu 87. Zakona, sredstva za finansiranje zaštićenog prirodnog dobra obezbjeđuju se iz: budžeta Republike, budžeta jedinice lokalne samouprave, sredstava Fonda za zaštitu životne sredine i energetske efikasnosti RS, vlastitih prihoda, sredstava obezbijeđenih za realizaciju programa, planova i projekata u oblasti zaštite prirode, donacija, poklona i pomoći i drugih izvora u skladu sa zakonom.

Zaštićena područja u FBiH uređuje Zakon o zaštiti prirode (Sl. novine FBiH, br. 66/13). Polazeći od Ustavom FBiH utvrđene zajedničke nadležnosti FBiH i kantona za zaštitu prirode, član 9. ovog zakona propisuje da poslove zaštite prirode iz nadležnosti FBiH vrši Federalno ministarstvo okoliša i turizma (FMOIT), a poslove zaštite prirode iz nadležnosti kantona vrši kantonalno ministarstvo nadležno za poslove okoliša i kantonalni zavod za zaštitu prirode.

U glavi IX, Zakon o zaštiti prirode FBiH propisuje šest kategorija zaštite. Zaštićene prirodne vrijednosti Ia, Ib i II kategorije proglašavaju se putem zakona koje usvaja Parlament FBiH, kao što je Zakon o Nacionalnom parku Una, (Sl. novine FBiH, br. 44/08) dok se ostale kategorije zaštićenih područja proglašavaju se po osnovu kantonalnih zakona. Iznimno, u slučajevima proglašavanja zaštićenog područja na prostoru dva ili više kantona, zakon o proglašenju donosi Parlament FBiH uz saglasnost zakonodavnih tijela kantona.

Upravljanje zaštićenim područjima u FBiH je povjereno javnim preduzećima ili javnim ustanovama. Zakonom o proglašenju zaštićenog područja određuje se način upravljanja i finansiranja. Planom upravljanja i/ili razvoja se određuju mjere i radnje, koje utiču na finansiranje rada zaštićenog područja, odnosno njegovog upravitelja.

Na nivou Federacije, za slučaj Nacionalnog Parka „Una“, osnovano je javno preduzeće, čiji je osnivač FBiH. Svoja prava i obaveze Federacija obavlja preko Vlade FBiH. Upravljanje zaštićenim područjima

¹⁴ [Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032](#)

koja su osnovana kantonalnim propisom vrši se na osnovu akta kojim je područje proglašeno zaštićenim.

U FBiH su zaštićenim područjima proglašeni jedan nacionalni park (36.629,08 ha), (Sl. glasnik FBiH, broj 92/14), četiri spomenika prirode (9.207 ha), dva parka prirode (43.624,07 ha) i pet zaštićenih pejzaža (14.415,59 ha). To čini 12 zaštićenih područja ukupne površine 103.875,74 ha. Posljednje proglašeno područje je Zaštićeni pejzaž/krajolik Vjetrenica - Popovo Polje, površine 4.712,19 ha (Skupština HNK, 2021). Ukupna površina zaštićenih područja iznosi 3.98% teritorije FBiH¹⁵

FBiH ima dva izdvojena područja na osnovu međunarodnih sporazuma i konvencija. Hutovo blato i Livanjsko polje se nalaze na listi Međunarodno važnih močvarnih područja prema Ramsar konvenciji.

Kada se govori o finansiranju zaštićenih područja, Zakon o zaštiti prirode FBiH propisuje da se sredstva za zaštitu prirodnih vrijednosti osiguravaju u budžetu FBiH i Fondu za zaštitu okoliša FBiH. U budžetu kantona osiguravaju se sredstva za zaštitu prirodnih vrijednosti koje proglašava kanton. Pored budžeta i Fonda za zaštitu okoliša FBiH, sredstva za rad upravitelja, bilo da su to preduzeća ili ustanove, obezbjeđuju se i iz vlastitih prihoda preduzeća/ustanove, donacija, transfera od drugih nivoa vlasti po osnovu odobrenih i drugih izvora u skladu sa propisima.

I u BD BiH, ovu oblast uređuje Zakon o zaštiti prirode (Sl. glasnik BD, br. 24/04; 01/05; 17/07 i 09/09). Definisane su četiri kategorije zaštićenih područja. Prirodno zaštićena područja i nacionalne parkove proglašava Skupština BD BiH zakonom, a spomenik prirode i zaštićene pejzaže proglašava gradonačelnik, podzakonskim aktom.

Treba naglasiti da su, u okviru zakona o vodama FBiH i RS, utvrđene posebne kategorije zaštićenih područja koje se odnose na vode i vodna tijela (vidjeti sekciju 6.2.5.3.) Finansiranje zaštićenih područja obezbjeđuje se iz sredstava budžeta BD i Fonda za zaštitu životne sredine.

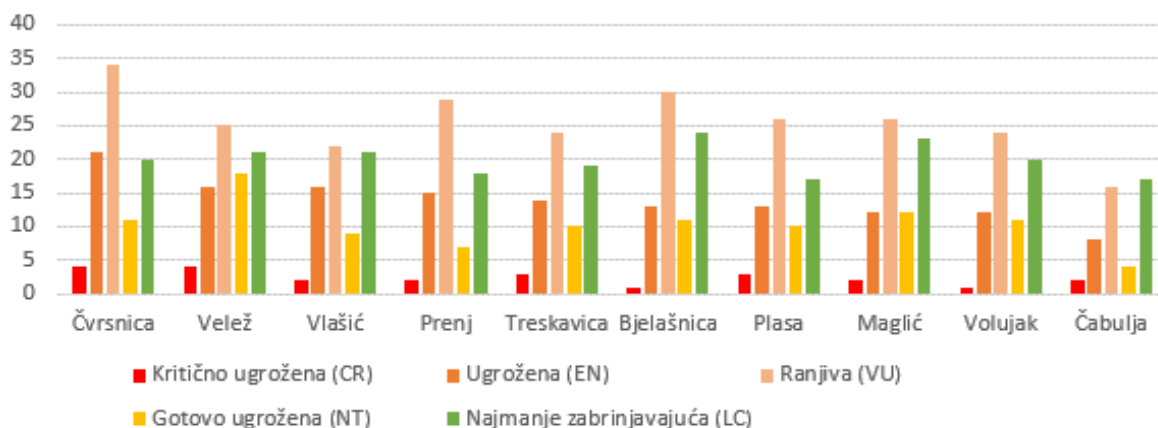
Poredeći poznate lokalitete vrsta sa Crvenih listi FBiH sa površinama zaštićenih područja, Ramadanović (2020) nalazi da današnja zaštićena područja u BiH ne štite većinu ugroženih vrsta. Zaštićenim područjima u FBiH je obuhvaćeno manje od 50% pripadnika biljaka, životinja i gljiva sa Crvene liste FBiH (Tabela 6.3). Ovaj rezultat ukazuje na hitnu potrebu proglašenja novih zaštićenih područja koja će obuhvatiti staništa ugroženih vrsta.

Tabela 6.3 Broj vrsta obuhvaćenih zaštićenim područjem u FBiH (Ramadanović, 2020)

Skupina	U zaštićenom području	Nije u zaštićenom području	Procenat u zaštićenom području
Biljke	296	364	44%
Životinje	89	189	32%
Gljive	21	67	23,90%

Rezultati rada jasno ukazuju da se najveći broj ugroženih biljnih vrsta nalazi u planinskim područjima Čvrsnice, Prenja, Veleža i Vlašića, dok se najveći broj ugroženih životinjskih vrsta nalazi u kraškim poljima (Livanjsko, Duvanjsko i Popovo polje), te na području Mostarskog i Hutovog Blata (Ramadanović, 2020). Rezultati ukazuju na prioriteta područja sa potrebom zaštite (Grafikon 6.1).

¹⁵ [Federalna strategija zaštite okoliša 2022-2032](#)



Grafikon 6.1 Područja u BiH sa najvećim brojem ugroženih biljnih vrsta (Ramadanović, 2020)

Ukupna površina zaštićenih područja u BiH je izuzetno niska u odnosu na druge zemlje regiona i svijeta (Vijeće ministara BiH, 2017). Dok je globalni cilj svjetske zajednice u prethodnom desetogodišnjem periodu iznosio 17% kopnenog i 10% akvatičnog teritorija svake zemlje pod zaštićenim područjima, ta površina u BiH je 3.46%.

Nedostaci u znanju:



- Podaci o kontroli ili nadzoru nad primjenom zakona iz oblasti zaštićenih područja su oskudni i najčešće se svode na izvještaje o radu samih zaštićenih područja.
- Podaci o mjerama koje se provode u cilju zaštite i oporavka ugroženih vrsta i staništa u okviru zaštićenih područja nisu javno dostupni.

Ključni nalazi:



- Ukupna površina zaštićenih područja u BiH je mala (dobro utvrđeno).
- Administrativne jedinice u BiH nemaju iste kategorije zaštite prirode (dobro utvrđeno).
- Upravljanje i finansiranje zaštićenih područja u BiH je uređeno zakonima o zaštiti prirode (dobro utvrđeno).
- Zaštićena područja u BiH se najvećim dijelom finansiraju iz javnih sredstava osnivača (dobro utvrđeno).
- Postojeća zaštićena područja samo djelomično štite ugrožene vrste i njihova staništa u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.2.2 Okolinska/ekološka dozvola i procjena uticaja na okoliš/životnu sredinu

Autori teksta: Amina Nikolajev, Samir Lemeš, Sandra Kobajica, Amila Brajić

Uvod

Okolinska/ekološka dozvola predstavlja upravni akt kojim se propisuju mjere zaštite svih sastavnica okoliša/životne sredine, sa ciljem smanjenja svih utjecaja koje određena privredna aktivnost ima na segmente okoliša, kao i na okoliš u cjelini (FMOIT, (2010) u Mujakić et al., 2016). Ovaj pravni institut za privredni subjekt predstavlja promjenu u načinu poslovanja, jer utvrđuje njegovu odgovornost za posljedice po okoliš. Okolinskom dozvolom se propisuju finansijski zahtjevni uslovi i obaveze za privredni subjekt, koje su dugoročno gledano, isplative (Bjelić et al., 2012).

Prva EU direktiva koja je definirala integrisanu prevenciju i kontrolu zagađenja je Direktiva Vijeća 96/61/EC od 24. septembra 1996 (IPPC). Kodificirana verzija, uz izmjene i dopune je poznata kao Direktiva 2008/1/EC Evropskog Parlamenta i Vijeća od 15. januara 2008, a kasnije je zamijenjena Direktivom 2010/75/EU Evropskog Parlamenta i Vijeća od 24. novembra 2010 o industrijskim emisijama (IE).

Okolišne dozvole su instrument regulisanja rada određenih vrsta objekata iznad definisanih kapaciteta. Za objekte ispod propisanih granica i one koji nisu predmet IE direktive, izdaju se odobrenja po drugim relevantnim zakonima.

Zakoni o zaštiti okoliša/životne sredine u BiH su u različitoj mjeri transponovali predmetne EU direktive, dok se transpozicija svih ostalih horizontalnih direktiva još uvijek se nalazi u početnoj fazi ili nije ni započeta (Bogdanović et al., 2017). Adekvatna transpozicija direktive o strateškoj procjeni uticaja na okoliš (SEA), Direktive o procjeni uticaja na okoliš (EIA) i Direktive o industrijskim emisijama (IED) predstavlja jedan od ključnih problema u regulativi za okoliš u BiH.

Za razliku od propisanog IPPC procesa, koji definiše integrisanu prevenciju i kontrolu, trenutno važeći proces izdavanja okolinskih dozvola u BiH nije integralan. Iako relevantni pravni propisi u BiH omogućavaju integralno izdavanje dozvola, proces njihovog izdavanja je fragmentiran, te ih izdaju različiti organi koji međusobno nisu u koordinaciji. Odvojene dozvole se izdaju za zagađivanje zraka, tla i vode, a inspekcijski nadzor se ne provodi koordinirano. Postupak nije efikasan u smislu troškova i povećava administrativno opterećenje i za vlast i za operatore (Arnika i Eko forum, 2016).

Proces procjene utjecaja na okoliš (EIA), sa studijom uticaja na okoliš (EIS), predstavlja dio postupka izdavanja okolinske dozvole (Arnika i Eko forum, 2020).

Procjena uticaja na okoliš je postupak identifikacije, predviđanja, tumačenja i procjene informacija o mogućem uticaju predložene privredne aktivnosti ili projekta na životnu sredinu i ljude, sa prijedlogom mjera za sprječavanje i ublažavanje tih uticaja (Kalezić et al., 2009).

Trenutno stanje znanja

Sam proces izdavanja okolinskih dozvola (uključujući i reguliranje proceduralnih pitanja) u BiH reguliran je nizom zakona o zaštiti okoliša/životne sredine na svim administrativnim nivoima vlasti. Odredbe ovih zakona su kompatibilne s obzirom da okolinsku dozvolu definiraju kao rješenje kojim se propisuju mjere i utvrđuju uvjeti izgradnje i rada pogona ili postrojenja (Sl. glasnik BD BiH, br.

24/04, 1/05, 19/07 i 9/09; Sl. novine FBiH, br. 15/21; Sl. glasnik RS, br. 71/2012, 79/2015 i 70/2020). Međutim, ovaj pristup predstavlja jedan od problema primjene instituta "okolinske dozvole", jer se prema IE Direktivi, okolinska dozvola izdaje prije puštanja objekta u pogon, a ne prije početka njegove izgradnje.

Nizom podzakonskih propisa na entitetskim i nižim nivoima vlasti definirano je koji pogoni i postrojenja zahtijevaju pribavljanje okolinske dozvole, uključujući i odredbe o tome za koje je od njih obavezna procjena utjecaja na okoliš i koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo uz okolinsku dozvolu. Odredbama ovih propisa definirane su i djelatnosti za koje se izdaje okolinska dozvola, granične vrijednosti emisija zagađujućih supstanci kao i kriteriji za utvrđivanje potreba za provođenjem procjene utjecaja na okoliš.

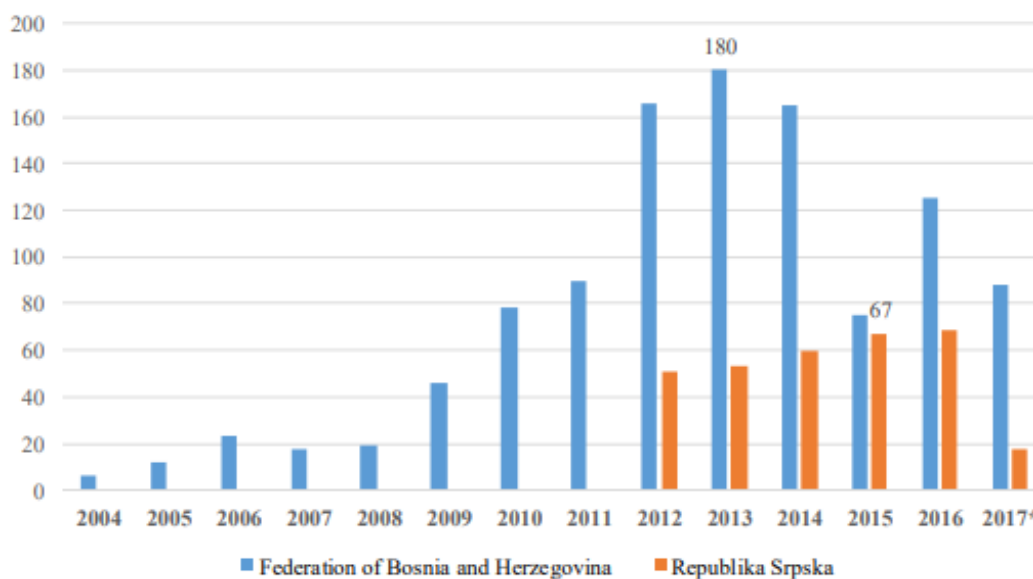
U FBiH izdavanje okolinskih dozvola je u nadležnosti Federalnog ministarstva okoliša i turizma, odnosno kantonalnih ministarstava nadležnih za okoliš (Sl. novine FBiH, br. 51/21). U RS ova nadležnost pripada Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju, te organima lokalne samouprave. U BD BiH, nadležnost za izdavanje okolinske dozvole pripada Odjelu ovlaštenom za zaštitu životnog okoliša (Sl. glasnik BD BiH, br. 24/04, 1/05, 19/07 i 9/09).

Normativni okvir na svim nivoima vlasti predviđa ostvarivanje i unaprjeđenje međunarodne, međuentitetske saradnje i saradnje sa BD kada je riječ o planovima i projektima koji mogu imati međuentitetske i prekogranične utjecaje na stanje okoliša.

Okolinske dozvole u BiH izdaju se na period od pet godina, nakon čega organi nadležni za izdavanje okolinskih dozvola vrše reviziju izdatih dozvola, obnavljaju dozvolu te, eventualno, mijenjaju uvjete iz dozvola. U RS institut revizije izdatih dozvola reguliran je Pravilnikom o postupku revizije i obnavljanja ekološke dozvole (Sl. glasniku RS, br. 28/13) (Pravilnik o postupku revizije i obnavljanja ekološke dozvole, 2013). U FBiH ovakav akt ne postoji, zbog čega se nakon isteka važenja zakonskog roka okolinskih dozvola postupa po ustaljenoj praksi obnove dozvole (Mujakić et al., 2016). Nadzor nad poštivanjem uslova propisanih okolinskom dozvolom i važećih propisa vrši nadležni inspekcijski organ na nivou vlasti organa koji je donio dozvolu.

Grafikon 6.2 pokazuje broj izdatih okolinskih dozvola u FBiH za period 2004-2017. godine i u RS za period 2012-2017. godine. U Trećem pregledu stanja okoliša u (Fond za zaštitu okoliša, 2022) navodi se da broj izdatih dozvola u FBiH u posmatranom periodu ukazuje na brzi razvoj postupaka za izdavanje dozvola. Evidentan je dvostruki porast broja izdatih okolinskih dozvola u periodu od 2010. do 2012. Godine, koji se najvećim dijelom povezuje sa razvojem regulatornog okvira u ovoj oblasti (Ekonomska komisija UN-a za Europu, 2018). Najveći broj okolinskih dozvola u FBiH izdat je 2013. godine (180). Okolinske dozvole sa kojima su povezane studije procjene uticaja na okoliš u FBiH nisu javno dostupne. U bazi izdatih okolinskih dozvola Federalnog ministarstva okoliša i turizma navedeni su podnosioci zahtjeva za okolinsku dozvolu i njihovo područje poslovanja, ali ne i sadržaj dozvole.

Od 2012. do 2015. godine broj izdatih ekoloških dozvola u RS se konstantno povećavao. Najveći broj dozvola izdat je 2015. godine (67). U FBiH su registri okolinskih dozvola na kantonalnom i federalnom nivou umreženi. U RS, entitetski registar ekoloških dozvola nije uvezan sa registrima jedinica lokalne samouprave (Ekonomska komisija UN-a za Europu, 2018).



Grafikon 6.2 Izdate okolinske dozvole u FBiH (2004-2017) i u RS (2012-2017) (Ekonomska komisija UN-a za Europu, 2018).

*Napomena: * = prvih šest mjeseci 2017. godine*

Federalno ministarstvo okoliša i turizma u prosjeku godišnje izda od 35 do 90 okolinskih dozvola, dok Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS na godišnjem nivou izda oko 70 dozvola (Mujakić et al., 2016). Veliki dio ovih dozvola i podnesenih studija uticaja na okoliš se odnosi na male hidroelektrane (VI nacionalni izvještaj BiH prema za CBD, 2019).

Prva ekološka dozvola u BD BiH je izdata u augustu 2006. godine. Prema podacima Odjeljenja za prostorno planiranje i imovinsko pravne poslove BD BiH, od tada pa do mjeseca avgusta 2021. godine u Distriktu su izdate 143 ekološke dozvole (kako za velike pogone kao što su Bimal d.d. Brčko, Fabrika šećera, Topionica olova Tesla, farme većih kapaciteta, tako i za manje, kao što su farme za tov pilića kapaciteta 10000 - 12000 brojlera, pilane i sl) (I. Abdurahmanović, personalna komunikacija, 3. avgust 2021).

Operateri pogona i postrojenja (nosioci okolinske/ekološke dozvole) godišnje izvještavaju o emisijama i ispuštanjima u životnu sredinu, putem registara ispuštanja i prenosa onečišćivača. Podaci o ispuštanju zagađivanja, okolišnim dozvolama, aktivnostima okolišne inspekcije i supstancama štetnim za zdravlje ljudi se unose u baze podataka (VI nacionalni izvještaj BiH prema za CBD, 2019).

U BiH ne postoji ekvivalent integrisanom javno dostupnom registru zagađenja, u skladu sa evropskim zakonodavstvom. Uspostavu jedinstvene baze podataka onemogućavaju problemi sa prenosom nadležnosti na jednu instituciju koja bi vršila prikupljanje i analizu podataka. Sadašnji registri zagađivača (odvojeni registri za FBiH, RS i BD BiH) su zatvorene baze podataka koje vode zadužene institucije, gdje su podaci dostupni na zahtjev. Veoma mali broj operatera dostavlja podatke u registar (Havránková, 2016).

Registri uspostavljeni na nivou entiteta i BD BiH nisu međusobno harmonizirani, što takođe dovodi do problema u objedinjavanju podataka. Otežavajući faktor je i nedovoljan nadzor nad uslovima koje operateri trebaju ispunjavati, nedovoljno obučeno osoblje operaterima, koji imaju zakonsku obavezu unosa podataka u registre. Ne postoji sustav verifikacije podataka koji se unose u registre

od strane operatera (Štokholmski institut za okoliš, 2020). Prikupljeni podaci se za sada ne prosljeđuju institucijama BiH, s obzirom da ovaj proces nije reguliran. Također, nije reguliran niti proces prijenosa ovih podataka institucijama EU (Štokholmski institut za okoliš, 2020).

Također, treba napomenuti da su zakoni o zaštiti okoliša omogućili javnosti da učestvuje i ističe eventualne primjedbe tokom procesa izdavanja okolinskih dozvola. To u praksi nailazi na brojna ograničenja (Havránková, 2016).

Procjena uticaja na okoliš/životnu sredinu

Postupkom procjene uticaja na okoliš se nastoji postići ravnoteža između potrebnog razvoja i neophodne zaštite prirode. Zbog toga je danas EIA izuzetno značajan i nezaobilazan instrument u savremenoj praksi upravljanja okolišem. Integralni pristup uključuje procjenu uticaja ne samo na sve komponente okoliša (voda, zrak, zemljište, biološka raznolikost), već i na društvene i ekonomske aspekte, kao i uticaje na zdravlje ljudi (Barudanović et al., 2015).

Proces procjene uticaja na okoliš je definisan EIA Direktivom, te transponiran u zakone o zaštiti okoliša/životne sredine/životnog okoliša u BiH. Osnovne odredbe koje se odnose na procjenu uticaja na okoliš su sadržane u zakonima o zaštiti okoliša na nivou entiteta i BD BiH. Postupak procjene utjecaja na okoliš u nadležnosti je Federalnog ministarstva za okoliš i turizam, Ministarstva za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS, te ovlaštenog Odjela za zaštitu životnog okoliša u BD BiH.

Kako odluku o tome koji pogoni i postrojenja zahtijevaju procjenu uticaja na okoliš donose nadležna ministarstva, proces nije dovoljno transparentan (Arnika i Eko forum, 2020). Prema EIA direktivi zakonom su propisani pogoni i postrojenja za koje treba raditi studiju uticaja na okoliš. Iako je javna rasprava o Studiji uticaja na okoliš, koju organizuje nosilac projekta obavezna po zakonu, je, dešava se da se ona uopšte ne održi, da javnost nije pravilno informisana o održavanju rasprave ili o sadržaju studije, ili da prikupljeni komentari i sugestije budu zanemareni (Havránková, 2016).

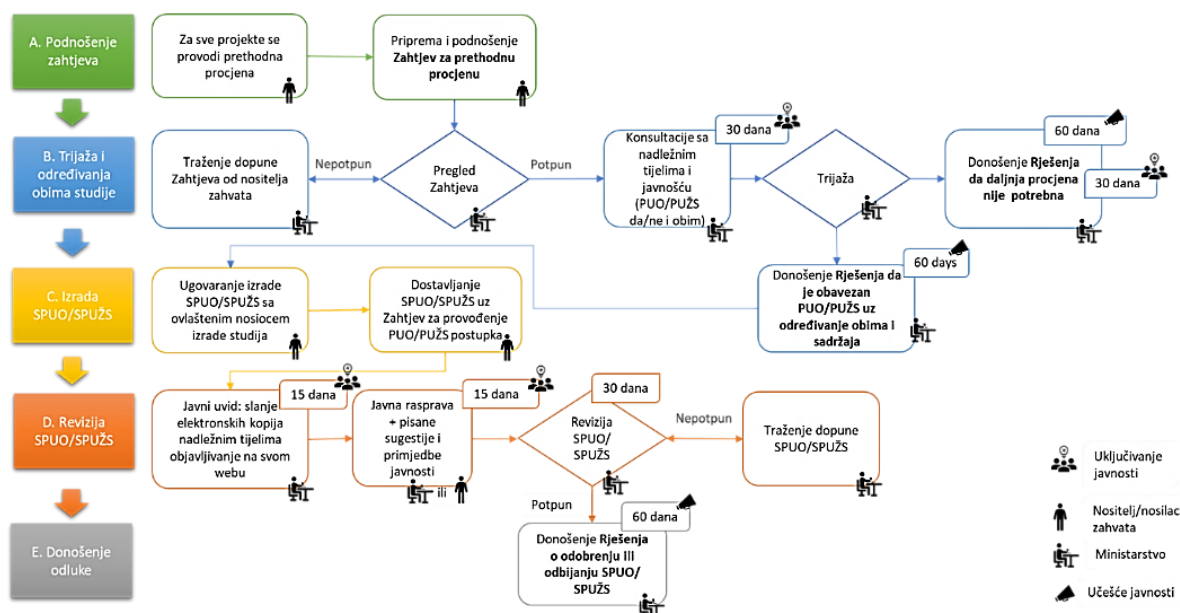
Dosadašnja praksa provođenja procjene uticaja na okoliš, u dijelu koji se odnosi na postojeće stanje biodiverziteta na području planiranog zahvata, ne osigurava održivost prirode, a time ne osigurava ni održivi razvoj. Poboljšanje postupka procjene uticaja na okoliš je jasan zahtjev procesima približavanja Evropskoj Uniji. To ujedno znači i potrebu za gradnjom kapaciteta, kako za pripremu studije utjecaja na okoliš, tako i za njenu ocjenu i zadovoljavanje uslova okolinske dozvole (Barudanović et al., 2015).

Zakoni u oba entiteta i u BD BiH sadrže i mogućnost okončanja postupka bez učešća javnosti. U FBiH, u postupku procjene uticaja na okoliš u "izuzetnim slučajevima" Ministarstvo donosi obavezujuće mišljenje. U RS se ta mogućnost odnosi na „ekonomske ili socijalne preovladavajuće razloge od javnog interesa". U BD korištenje javnog interesa ostavljeno je da se propiše podzakonskim aktom, koji još nije usvojen.

Osnovni nedostatak postojećeg pristupa u navedenim zakonima, ogleda se u nedovoljno definisanim kriterijima za utvrđivanje *preovladavajućeg javnog interesa*. Odluke se često donose suprotno strateškim dokumentima i prostorno-planskoj dokumentaciji, a to ukazuje na činjenicu da se ne radi o javnom interesu. Zabilježeni su slučajevi gdje se čak i prostorno-planska

dokumentacija prilagođava interesima investitora, bez provedene procjene utjecaja na okoliš¹⁶. Na primjer, iako je studija o utjecaju na okoliš pokazala da bi izgradnja dovela do izumiranja vrste sa crvene liste¹⁷, Gradsko vijeće Zenice je proglasilo izgradnju hidroelektrane Janjići javnim interesom. Nadležno ministarstvo RS oslobodilo je investitora obaveze izrade studije uticaja na životnu sredinu za malu hidroelektranu u opštini Kalinovik. U tom slučaju je, međutim, Centar za životnu sredinu iskoristio instrument upravnog spora da poništi izdatu ekološku dozvolu za navedeni objekat¹⁸.

Navedeni slučajevi ukazuju na činjenicu da je, naročito u daljem razvoju postupka ocjene prihvatljivosti u BiH, u cilju usklađivanja sa EU pravnom tekovinom, neophodno razviti i implementirati jasne kriterije za utvrđivanje preovlađujućeg javnog interesa (Slika 6.1).



Slika 6.1 Shematski prikaz proceduralnih koraka Procjene uticaja/utjecaja na životnu sredinu/okoliš (Izvor: GIZ, 2019)

Sadržaj studije uticaja na okoliš/životnu sredinu propisan je podzakonskim aktima entiteta. Prema GIZ (2019) već u opisu „područja na kojem se provodi Projekt naročito je potrebno obraditi... ona područja koja imaju visoku vrijednost biološke raznolikosti, koja su važna ili osjetljiva zbog svoje ekologije, koja sadrže zaštićene, važne ili osjetljive vrste faune ili flore itd.

Treba osmisliti konkretna terenska istraživanja, za polazne studije se s ciljem prikupljanja dovoljnog broja informacija u predviđanjima utjecaja izraditi mape svih staništa i lokaliteta ključnih vrsta...Utvrditi usluge ekosistema...inventar biljnih, te kopnenih i vodenih životinja, puteve migracije ptica i šišmiša, utvrditi razmjeru uticaja...“.

Šabić (2020) istražuje efikasnost okolinske dozvole u očuvanju biološke raznolikosti u BiH. Za analizu koristi ukupno 20 javno dostupnih studija utjecaja na okoliš/životnu sredinu, (11 iz RS i 9 iz

¹⁶ Vareš dobio Prostorni plan, najvažniji razvojni dokument, <https://federalna.ba/vares-konacno-dobio-prostorni-plan-lb0zc>

¹⁷ Gradsko vijeće Zenica “ne tres in idem”, <https://www.ekoforumzenica.ba/2021/06/03/gradsko-vijece-zenica-ne-tres-in-idem/>

¹⁸ Lučka Dejan (2022) *Priručnik za pravnu zaštitu životne sredine u BiH*, Banjalučki centar za ljudska prava, pp 134, <https://www.blchr.org/wp-content/uploads/2022/03/Prirucnik-za-pravnu-zastitu-zivotne-sredine-u-BiH-latinica.pdf>

FBiH). Rezultati pokazuju da ni u jednoj studiji nisu obavljena terenska istraživanja u svrhu utvrđivanja karakteristika biološke raznolikosti na području projekta.

Opisi biološke raznolikosti su nepotpuni, sa formalno navedenim literaturnim izvorima, koji su u niskoj mjeri relevantni za područje projekta. Utvrđeno je da su opisi biološke raznolikosti vrlo slični u nekoliko različitih studija utjecaja, što ukazuje na preuzimanje podataka iz ranijih studija. Što se tiče razmjere utjecaja, on je procijenjen kao „mali utjecaj“ u 56 % (FBiH) i 27% (RS) studija, „nema utjecaja“ u 22% (FBiH) i 55% (RS) studija, dok u 22% (FBiH) i 18% (RS) studija, utjecaj projekta na biodiverzitet uopšte nije analiziran.

Nedostaci u znanju:



- Nedostaju naučna istraživanja kojima bi se na sistematičan i obuhvatan način analizirao kvalitet postupka izdavanja okolinske/ekološke dozvole i procjene utjecaja na okoliš/životnu sredinu.

Ključni nalazi:



- Postupak sticanja i imanja okolinske/ekološke dozvole nije dovoljno transparentan (dobro utvrđeno).
- Odvojene dozvole se izdaju za zagađivanje zraka, tla i vode, a inspeksijski nadzor se ne provodi koordinirano (dobro utvrđeno).
- Postupak procjene utjecaja na okoliš/životnu sredinu, iako normativno uređen, ne osigurava odgovarajući kvalitet zaštite biološke raznolikosti (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.3 Alati za očuvanje genetičke raznolikosti

6.2.3.1 Banke gena

Autor teksta: Gordana Đurić

Uvod

Banka gena kao *ex-situ* (ili van lokacije) kolekcija genetičkog materijala, se prije svega, koristi za dugoročno očuvanje genetičkog diverziteta, odnosno genetičkih izvora / resursa. Genetički resursi su (United Nations, 1992) „genetički materijal od stvarne ili potencijalne vrijednosti“, odnosno „bilo koji biljni, životinjski, mikrobn ili materijal drugog porijekla koji sadrži funkcionalne jedinice nasljeđivanja“ (FAO, 2019; Fao/Ipgri/Onu, 2014).

Genetički materijal je obično u obliku živih propagula (sjeme, krtole, gomolji, lukovice, cijele biljke) ili polnih ćelija (Engels & Fassil, 2007), mada se sve više drži čista DNK (Gollin, 2020). Banka takođe može biti kolekcija odraslih biljaka koje predstavljaju raznolikost određenih vrsta (poljska banka gena) ili skup kultura (ćelija, tkivo, embrion ili mikroorganizam (Linnington, H. Simon, 2001).

Trenutno stanje znanja

U BiH su banke gena uređene entitetskim zakonima o zaštiti prirode i nekim sektorskim zakonima.

U RS, Zakon o zaštiti prirode (Sl. glasnik RS, 50/02) definiše da se na genetičkom materijalu stvorenom od genetičkog materijala divljih biljaka, životinja i gljiva ne može steći svojina i da su upotreba, uslovi i način uzimanja genetičkog materijala, pristup genetičkim resursima i banka gena regulisani posebnim propisima. Posebni propisi i programi su Program za očuvanje biljnih genetičkih resursa RS (Đurić et al., 2012) i Program za očuvanje šumskih genetičkih resursa RS (Matapyra et al., 2013).

U FBiH, Zakon o zaštiti prirode (Sl. novine FBiH, br. 33/03) propisuje obaveze FBiH u vezi očuvanja genetičke raznolikosti autohtonih i odomaćenih vrsta/podvrsta, koje se trebaju štititi metodama *in-situ* i *ex-situ*. Uzimanje genetičkog materijala iz prirode ne smije ugroziti opstanak ekološkog sistema ili populacija vrsta u njihovim staništima. Uslove za uzimanje genetičkog materijala iz prirode propisuje federalni ministar pravilnikom. Federalno ministarstvo je nadležno da uspostavi banku gena i odredi subjekte za njeno uspostavljanje, a uslovi i kriterijumi za uspostavljanje i način dodjele ovlaštenja trebaju biti propisani posebnim pravilnikom. Dokument koji je postavio okvir za aktivnosti na očuvanju i održivom korištenju biljnih genetičkih resursa je „Operativni program za biljne genetske resurse u poljoprivredi FBiH”¹⁹ (Gaši et al., 2014).

Kao rezultat regionalnog projekta Seednet - South East European network for Plant Genetic Resources, 2004-2011, uspostavljene su banke gena u RS i FBiH. Banka biljnih gena u RS je jedan od je najznačajnijih rezultata ovog regionalnog projekta (Thörn, 2012). Ista je formalno uspostavljena kao dio Instituta za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci koji je osnovan 2009. godine na osnovu preporuke Programa za očuvanje biljnih genetičkih resursa (Đurić et al., 2012). U Institutu su smještene sjemenske i poljske kolekcije poljoprivrednih biljaka (Đurić & Golub, 2018). Zaključno sa 2020. godinom, preko 1100 prinova smješteno je u dugoročni sistem konzervacije. Sve kolekcije su skladištene u skladu sa Standardima banke gena za biljne genetičke resurse za hranu i poljoprivredu (Pravilnik o postupku u sjemenskoj banci gena Republike Srpske, 2019).

Duplikatne sigurnosne kolekcije deponovane su u sjemenskom trezoru u Svalbardu od 2016. godine. Uspostavljene su *in vitro* kolekcije i protokoli za *in vitro* konzervaciju kruške, luka, maline i krompira (Đurić & Golub, 2018). Pored sjemenske banke gena uspostavljene su i poljske kolekcije voćaka i vinove loze. Podignute su tri kolekcije autohtonih sorti sa preko 500 sorti voćaka i jedna kolekcija sa 35 autohtonih sorti vinove loze. Prinove su karakterizovane i evaluirane kroz različite naučne projekte ili studentske završne radove, master teze ili doktorske disertacije. Izvršene su pomološke, biohemijske i molekularne analize i karakterizacija kolekcije krušaka, jabuka, trešanja i vinove loze. Na osnovu dobijenih rezultata, potvrđena je visoka unikatnost i različitost sorti kruške (Kajkut-Zeljko et al., 2021), trešnje (Barreneche et al., 2021) i jabuke (Ђурић et al., 2022). Na prinovama vinove loze je urađena morfometrijska i molekularna karakterizacija i evaluacija hranljive vrijednosti grozdova. Za neke sorte je izvršena vinifikacija i analize vina (Jovanović-Cvetković et al., 2021; Јовановић Цветковић et al., 2022). Vlada RS obezbjeđuje podršku za rad banke gena od 2005. godine, prvi kao vid sufinansiranja Seednet projekta, a od 2009. godine kao redovni godišnji grant / transfer Institutu za genetičke resurse putem ministarstva nadležnog za

¹⁹ <https://fmpvs.gov.ba/publikacije/>

naučno-istraživački rad i tehnološki razvoj, a od 2020. godine i putem ministarstva nadležnog za poljoprivredu.

U FBiH je banka biljnih gena uspostavljena u sklopu oglednog poligona "Butmir" Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu, gdje se nalaze sjemenske kolekcije poljoprivrednih biljaka za oko 600 prinova u uslovima za kratkoročno i dugoročno čuvanje. Duplikatne sigurnosne kolekcije deponuju se u sjemenskom trezoru u Svalbardu od 2022. godine. U 2023. je također uspostavljena *ex situ* kolekcija 70 genotipova jabuke pri Banki gena Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu. Nadalje, u poljskoj kolekciji u rasadniku u Srebreniku održava se 31 sorta jabuka i 24 sorte krušaka. Takođe su evidentirane dvije privatne aktivne kolekcije voćaka (u Goraždu i u Gradačcu). Za većinu sorti jabuke su izvršene pomološke, biohemijske i molekularne analize (Gaši et al., 2013). *Ex-situ* poljska kolekcija vinove loze ima 14 prinova (autohtonih sorti) i nalazi se u okolini Mostara i u nadležnosti je Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Sveučilišta u Mostaru. Sistem dokumentovanja banke gena nije uspostavljen. Iako je Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva FBiH u 2014. godini donijelo Operativni program za biljne genetske resurse u poljoprivredi FBiH (Gaši et al., 2014) nikada nisu dodjeljena sredstva za njeno formiranje i održavanje (Drkenda & Zečević, 2018). S tim u vidu, rad Banke gena se finansira od strane domaćih i međunarodnih projekata, kao i sredstava Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu.

Što se tiče životinjske banke gena, u RS je ona tek na početku uspostavljanja, takođe u sklopu Instituta za genetičke resurse. Dosada je pohranjeno 336 uzoraka (dlaka sa folikulom) gatačkog goveda iz Hercegovine (Gacko i okolina). Pohranjeni su i uzorci od buše, magarca i podveleške pramenke (podaci sa internet stranice Instituta, april 2021). *Ex-situ* in vivo model očuvanja autohtonih rasa zastupljen je u Centru za razvoj i unapređenje sela - REC „Manjača“, Banja Luka, gdje se održava autohtona rasa goveda, buša. Ovaj centar je i jedina ustanova ovog tipa koji čuva živa grla autohtonih rasa gajenih životinja. Glavni problem sa kojim se u ovom centru suočavaju je inbriding i genetičko opterećenje, zbog malog broja jedinki koje su međusobno rodbinski povezane. Ostvarena je razmjena sjemenog materijala sa Centrom za očuvanje genoma autohtonih pasmina i obrazovanje Buhovo - Široki Brijeg (Đurić & Golub, 2018). Mogu se izdvojiti i postojeće ergele konja. Ergela "Borike" je privatizovana i praktično ne postoji (Maletić et al., 2018). U 2020. godini donesen je Program očuvanja lipicanera i time je ergela "Vučijak" obnovila program održavanja ove rase (Министарство пољопривреде шумарства и водопривреде РС, 2020b). Kroz donesene propise i programe, u RS (Nikitović et al., 2017) je zaštićeno nekoliko autohtonih rasa životinjskih genetičkih resursa: goveda (gatačko govedo i buša), ovce (vlašićka pramenka, podveleška pramenka i kupreška pramenka), koze (balkanska koza), konji (bosanski poni ili bosanski brdski konj), svinje (mangulica) i kokoši (pogrmuša ili živičarka). Od 2020. godine obezbjeđuju se podsticaji za uzgajivače koji održavaju grla gatačkog goveda, buše, bosansko-brdskog konja, mangulice, pramenke (sojevi: vlašićki, podveleški, kupreški) (Министарство пољопривреде шумарства и водопривреде РС, 2015). U 2020. godini donesen je i Program očuvanja genetičkih resursa iz stočarstva od 2020. do 2024. godine (Министарство пољопривреде шумарства и водопривреде РС, 2020a).

Praktična aktivnost očuvanja genetičkih resursa životinja u FBiH ne postoji. Nije uspostavljena banka gena životinja, a nema ni sistemskog učešća poljoprivrednika u održavanju autohtonih rasa. Trenutno nema institucija koje posebno rade po ovom pitanju. Iako se uzgajaju različite rase

domaćih životinja, pa i veoma ugroženih autohtonih rasa, ne postoje strategije ili akcioni planovi koji se bave pitanjem očuvanja životinjskih genetičkih resursa (Drkenda & Zečević, 2018). Prema Programu finansijske podrške poljoprivredi i ruralnom razvoju za 2017. godinu (Sl. novine FBiH, br. 24/2, mart 2017), postoje podsticaji za uzgoj autohtonih rasa goveda (buša) i konja (bosanski brdski konj). U BD ne postoje banke gena niti aktivnosti na očuvanju genetičkih resursa.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji dovoljan broj naučnih istraživanja koja će ukazati na potrebu uspostave banaka gena autohtonih sorti i pasmina.

Ključni nalazi:



- Ne postoji javna svijest, niti adekvatan zakonski okvir za očuvanje genetičkih resursa i formiranje banki gena kao načina njihovog *ex situ* očuvanja (dobro utvrđeno).
- Banka biljnih genetičkih resursa u Institutu za genetičke resurse Univerzitetu u Banjoj Luci je funkcionalna u smislu dugoročnog očuvanja, a institucionalno izvan nadležnog ministarstva, što je barijera za njen dalji razvoj. Finansira se grantovima različitih ministarstava. Započete su inicijalne aktivnosti na uspostavljanju banke životinjskih genetičkih resursa u istom institucionalnom okviru. Banka gena šumskih genetičkih resursa nije formirana u RS (dobro utvrđeno).
- Banke biljnih genetičkih resursa u FBiH su formirane u okviru visokoškolskih javnih institucija u Sarajevu i Mostaru, te se, uz konzervaciju, koriste za obrazovanje i istraživanje. I pored postojanja zakonskog okvira, nema redovnog izdvajanja sredstava za održavanje postojećih *ex situ* kolekcija poljoprivrednih, hortikulturnih i šumskih vrsta. Ne postoji nikakav okvir za konzervaciju životinjskih genetičkih resursa (dobro utvrđeno).
- U BD BiH nema aktivnosti na formiranju banke gena.

6.2.3.2 Sjemenski objekti

Autor teksta: Branislav Cvjetković

Uvod

Sjemenski objekti predstavljaju izvor šumskog reproduktivnog materijala, u prvom redu sjemena, kao i objekte za *in-situ* i *ex-situ* konzervaciju. Zakonska regulativa prepoznaje sjemenske objekte, te je navedena zakonska regulativa usklađena sa EU regulativom. Zakoni i podzakonski akti u šumarstvu u BiH prepoznaju sljedeće kategorije sjemenskih objekata: regione provenijencija, pojedinačna stabla, grupe stabala, sjemenske sastojine (obuhvataju i one podignute vještačkim putem - šumske kulture) i sjemenske plantaže. Definisano je upravljanje sjemenskim objektima, načini održivog korišćenja i upravljanja, te su sjemenski objekti u funkciji sakupljanja sjemena i očuvanja genetičkih resursa *in situ*. U entitetima nije realizovana implementacija nekih segmenata pravnih akata o šumskom reproduktivnom materijalu, što se prije svega odnosi na neizdvajanje

regiona provenijencija. Planiranje podizanja novih šuma kao i procesi oplemenjivanja šumskog reproduktivnog materijala uglavnom kreću od izvora sjemena, odnosno, sjemenskih sastojina. Iako ih ima preko 200, potencijal sjemenskih sastojina je slabo iskorišćen. Postoji i otpor prema izdvajanju sjemenskih objekata (pojedinačna stabla, grupe stabala i sjemenske sastojine) i osnivanju (sjemenske plantaže) zbog nemogućnosti valorizovanja novog proizvoda (sjemena) i nedovoljnih znanja o upravljanju.

Trenutno stanje znanja

Izdvajanje sjemenskih objekata u cilju sakupljanja genetički kvalitetnog sjemena predstavlja jednu od prvih aktivnosti u pravcu unapređenja sjemensko-rasadničke proizvodnje jedne države (2005 Mataruga et al., 2005), a ujedno predstavlja i vid zaštite prirodnog resursa *in situ*, koji se odlikuje natprosječnim kvalitetom (Mataruga et al., 1998). Poznavanje porijekla i kvaliteta sadnog materijala predstavlja osnovu razvoja strategije za uspješno podizanje i upravljanje šumskim kulturama (Mataruga, 2003). Sjemenski objekti se izdvajaju na osnovu fenotipskih osobina.

Prema (Ballian, 2011), osnovna sjemenska jedinica treba da zadovolji sljedeće kriterije u cilju proizvodnje šumskog reproduktivnog materijala: (a) da sadrži pojedinačna stabla sličnih genetskih svojstava koja će se međusobno replicirati, (b) da bude dovoljno veliko da garantuje dovoljnu zastupljenost autohtonog genpola (c) da garantuje trajnu proizvodnju sjemena u skladu sa karakteristikama vrsta kako bi se zadovoljile potrebe rasadničke proizvodnje i (d) da bude geografski dobro pozicionirana. Isti autor navodi da zbog velike raznolikosti staništa u BiH i kombinacije sa antropogenim faktorima i klimatskim promjenama, često nije moguće postići genetičku homogenost.

Prve značajnije aktivnosti u BiH na izdvajanju sjemenskih predmeta za potrebe proizvodnje sjemena i zaštite *in situ* su započete 1953., kada je izdvojeno 28 sjemenskih sastojina na ukupnoj površini od 731,1 ha. Sljedeći važan korak napravljen je izradom Ekološko-vegetacijske rejonizacije (Stefanović et al., 1983), koja je bila predviđena i kao osnova za izdvajanje sjemenskih zona (regiona provenijencija) i drugih sjemenskih objekata, a primarno sjemenskih sastojina. Tokom 1987. izvršena je revizija postojećih sjemenskih predmeta i dat prijedlog za izdvajanje novih, a na osnovu potreba sjemensko-rasadničarske proizvodnje za šumskim sjemenom i za dalji proces oplemenjivanja u BiH (Dizdarević et al., 1987). Tada su definisane i strategije za razvoj šumskog sjemena i sadnica, te predložene konkretne mere na izdvajanju novih sjemenskih objekata, gazdovanju postojećim sjemenskim objektima i reviziji. Nažalost, rat u periodu 1992.-1995. godine prekinuo je sve aktivnosti u vezi sa šumskim sastojinama. Prvi koraci nakon rata su napravljeni deset godina posle, tj. 2005. Tada je u RS, kao rezultat višegodišnjeg projekta i saradnje Šumarskog fakulteta, Univerziteta u Banjoj Luci i JP „Šume Republike Srpske“ objavljen prvi Registar šumskih sjemenskih objekata RS, koji je obuhvatio 56 sjemenskih objekata obilježenih na terenu, sa detaljnim podacima o njihovim bioekološkim karakteristikama (Mataruga et al., 2005). Na području FBiH, sjemenski objekti (sjemenske sastojine) su izdvajani na nivou preduzeća u kantonima i prema potrebama rasadnika koji proizvode sadni materijal.

Paralelno sa izdvajanjem sjemenskih objekata vrši se prilagođavanje evropskim normativima. Direktiva EU 1999/105/EZ predstavlja akt Evropske unije koji definiše postojanje sjemenskih sastojina kao izvora šumskog reproduktivnog materijala. Zakon o šumskom reproduktivnom materijalu (Sl. glasnik RS, br. 60/09) u RS je usklađen sa navedenom direktivom dok je u FBiH,

Nacrtom Zakona o reprodukcijском materijalu šumskog i ukrasnog drveća i grmlja, predviđeno usaglašavanje Zakona sa Direktivom.

Na području BiH izdvojeno je preko 200 sjemenskih sastojina. Postoji neusaglašenost oko termina "sjemenska sastojina" u RS i u FBiH. U RS postoji podjela na prirodne sastojine (sjemenske sastojine) i vještački osnovane sastojine (šumske kulture) kao sjemenke objekte, a u FBiH se i prirodne i vještačke sastojine iz kojih se sakuplja sjeme, kategorišu kao sjemenske sastojine. Cvjetković et al. (2019) i Mataruga et al. (Mataruga et al., 2020) navode brojno stanje sjemenskih objekata u RS i FBiH. Broj sjemenskih sastojina, kod dominantnih sjemenskih objekata po brojnosti i površini iznosio je 102 sjemenske sastojine četinarara i 22 sjemenske sastojine liščara (Tabela 6.4).

Tabela 6.4 Brojno stanje sjemenskih objekata u BiH (Izvor: Cvjetković et al., 2019)

N°	Sjemenski objekt	RS		FBiH		BiH	
		Četinari	Liščari	Četinari	Liščari	Četinari	Liščari
	Sjemenske sastojine	47	13	55	9	102	22
	Pojedinačna stabla	12	20	0	0	12	20
	Grupe stabala	6	14	0	32	6	46
	Sjemenske zone	0	0	1	0	1	0
		65	47	56	41	121	88

Svi sjemenski objekti na području RS vode se u Registru šumskih sjemenskih objekata. Isti slučaj je u FBiH, s tim da treba napraviti iskorak u pravcu kreiranja i vođenja adekvatnog registra i evidencije sjemenskih objekata (Šumarski program FBiH, 2018). Naredni koraci u oba entiteta bi trebali da budu usmjereni u formiranju elektronskog registra šumskih sjemenskih objekata sa svim neophodnim podacima o istim (Tabela 6.5). Sjemenski objekti u BiH se ne koriste u punom potencijalu iako su uglavnom prirodnog porijekla i imaju dobru genetičku osnovu. Istovremeno su definisane kao konzervacione jedinice jedinstvenog genetičkog diverziteta kojem se u strateškim dokumentima predviđa održivo upravljanje (Zakon o sjemenu i sadnom materijalu šumskih i hortikulturnih vrsta drveća i grmlja - Sl. novine FBiH 71/05, Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća, Sl. glasnik, br. 60/09; (Karadžić et al., 2012; Mataruga et al., 2013; Šumarski program FBiH, 2018).

Tabela 6.5 Površina sjemenskih objekata u BiH (Izvor: Cvjetković et al., 2019)

Vrste	RS	FBiH	BiH
Četinari [ha]	640.65	1000.43	1641.08
Liščari [ha]	309.27	204.58	513.85
Ukupno [ha]	949.92	1205.01	2154.93

Međutim, proizvodnja šumskog sjemena je dugoročna investicija koja sadašnjim generacijama uzrokuje troškove, a koristi se očekuju desetina godina nakon sprovedenih aktivnosti. Tretiranje djelatnosti genetičkih melioracija i uređenja sjemenskih objekata, sakupljanja sjemena i svih drugih kratkoročnih i dugoročnih radova u sjemenskim objektima kao troška u šumarskim preduzećima, uz zapostavljanje naučno-istraživačkog rada, te sporo uvođenje novih tehnologija i nedovoljna racionalizacija proizvodnje, predstavljaju osnovne kočnice razvoja sjemenarstva. Postojeća sjemensko-rasadnička proizvodnja se odvija bez dugoročnih planova proizvodnje šumskog reproduktivnog materijala (sjemena), bez jasnih planova distribucije sjemena i sadnog materijala u

oba entiteta i bez uređenih registara rasadnika i sjemenskih objekata u FBiH (Šumarski program FBiH, 2018).

Strateškim ciljevima za razvoj šumarstva, kroz postojeće, relevantne dokumente (Karadžić et al., 2012; Šumarski program FBiH, 2018) navodi se da je potrebno promijeniti pristup sjemenskoj i rasadničkoj proizvodnji na način da se isti bazira na savremenim naučnim dostignućima, uz uvođenje novih tehnologija i racionalizaciju u proizvodnji, te promovisanje proizvodnje šumskog reproduktivnog materijala, u kojoj će se obavezno koristiti sjeme poznatog autohtonog porijekla, iz domaćih sjemenskih sastojina.

Nedostaci u znanju:



- Rezultati izdvajanja sjemenskih objekata (sjemenskih sastojina, grupa stabala i pojedinačnih stabala), sa aspekta postignutog genetičkog cilja nisu dostupni.
- Efekti primjene kratkoročnih i dugoročnih mjera na sjemenske izvore i na potomstvo nisu istraženi.
- Postojeći rezultati iz sjemenskih plantaža ne pružaju dovoljno znanja o potencijalima sjemenskih plantaža.
- Nema dovoljno literaturnih izvora koji bi ukazali da li je primjena zakonskih i podzakonskih akata u vezi sa očuvanjem sjemenskih objekata efikasna.

Ključni nalazi:



- Sjemenski objekti predstavljaju jedan od osnova razvoja šumarstva kroz podizanje novih šuma (dobro utvrđeno).
- Stručna javnost nije upoznata sa koristima koje proizilaze iz korišćenja potencijala sjemenskih objekata (utvrđeno, ali nepotpuno).
- EU direktiva 1999/105/EC kao temelj za proizvodnju, očuvanje, transfer u unapređenje stanja u ovoj oblasti, nije u potpunosti transponovana (dobro utvrđeno).
- Iako su previđeni u strateškim dokumentima, regioni provenijencija se ne izdvajaju (dobro utvrđeno).

6.2.3.3 Očuvanje zdravlja bilja i životinja i bezbjednost hrane

Autori teksta: Gordana Đurić, Vedad Škapur, Belma Kalamujić Stroil, Armin Čolaković, Diana Bilić Šobot

Uvod

Pravila, mjere i propisi dizajnirani da zaštite život i zdravlje ljudi, životinja i biljaka od rizika koji proizilaze iz aditiva, zagađivača, toksina ili organizama koji izazivaju bolesti, čine komplet mjera u okviru SPS Sporazuma (WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures - SPS Agreement), koje osiguravaju da je hrana bezbjedna za konzumiranje. SPS sporazum nadovezuje se na prethodna pravila GATT-a, za ograničenje upotrebe neopravdanih sanitarnih i fitosanitarnih mjera u svrhu zaštite trgovine. Osnovni cilj SPS Sporazuma je da zadrži suvereno

pravo bilo koje vlade da obezbijedi nivo zdravstvene zaštite koji smatra odgovarajućim, ali i da obezbijedi da se ova suverena prava ne zloupotrebljavaju u protekcionističke svrhe, da ne bi rezultirala nepotrebnim preprekama međunarodnoj trgovini²⁰.

Trenutno stanje znanja

Očuvanje zdravlja biljaka - fitosanitarne mjere

Zaštita zdravlja bilja je pravo i obaveza nadležnih organa BiH, entiteta i BD BiH, fizičkih i pravnih lica koja pružaju javne usluge iz oblasti zdravlja bilja i vlasnika. Nadležni organi BiH i lica koja pružaju javne usluge iz oblasti zdravlja bilja dužni su vršiti kontrolu ili učestvovati u nadzoru nad biljkama, biljnim proizvodima, parcelama zemljišta, skladištima, preradi i uskladištenju bilja i biljnih proizvoda, sredstvima za prijevoz bilja, biljnih proizvoda i regulisanih objekata, u cilju otkrivanja i izvještavanja o pojavi ili širenju štetnih organizama i njihovom suzbijanju.

Oblast zaštite zdravlja bilja uređuje Zakon o zaštiti zdravlja bilja (Sl. glasnik RS, broj 25/09). Zakonom se reguliše zdravlje bilja, određuju se mjere i obaveze radi sprečavanja pojave, unošenja i širenja štetnih organizama na biljke, biljne proizvode i druge regulisane objekte, kao i njihovo iskorjenjivanje, reguliše se biološka zaštita bilja, određuje prikupljanje i razmjena podataka i sistemi informisanja.

Uprava BiH za zaštitu zdravlja bilja (u daljem tekstu: Uprava) je upravna organizacija u sastavu Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, osnovana Odlukom o osnivanju Uprave BiH za zaštitu zdravlja bilja (Sl. glasnik BiH, br. 23/04) na osnovu Zakona o zaštiti zdravlja bilja (Sl. glasnik BiH, br. 23/03). Zakon o zaštiti zdravlja bilja je usklađen sa Međunarodnom konvencijom za zaštitu zdravlja bilja - IPPC (International Plant Protection Convention) koja je ratifikovana Odlukom o ratifikaciji Međunarodne konvencije o zaštiti zdravlja bilja (Sl. glasnik BiH, Međunarodni ugovori, br. 8/03). Ratifikacijom Međunarodne konvencije o zaštiti zdravlja bilja BiH se obavezala uspostaviti državnu organizaciju za zaštitu zdravlja bilja.

Uprava je centralno odgovorno tijelo za zaštitu zdravlja bilja u BiH i razmjenu informacija sa Međunarodnim zvaničnim tijelima. Uprava vrši upravne poslove i s tim povezane tehničke poslove u skladu sa Zakonom o zaštiti zdravlja bilja i ostalim materijalnim propisima koji čine pravni okvir. Uprava saraduje, obavještava i razmjenjuje informacije sa međunarodnim zvaničnim tijelima i organizacijama iz oblasti zaštite bilja (EU, EPPO, WTO, FAO, IPPC, UPOV i dr).

Pitanje zdravlja biljaka u BiH regulisano je propisima na nivou BiH i na nivou entiteta i BD-a. Osnovni propis koji uređuju ovo područje je Zakon o zaštiti zdravlja bilja (Sl. glasnik BiH, br. 23/03). Zakon se primjenjuje preko relevantnih provedbenih propisa (12 pravilnika). Pored ovog zakona, u primjeni je Zakon o fitofarmaceutskim sredstvima BiH (Sl. glasnik BiH, br. 49/04) koji uređuje promet i nadzor fitofarmaceutskih sredstava (sredstava za zaštitu bilja). Sadržaj listi štetnih organizama, listi bilja, biljnih organizama i regulisanih objekata su propisane Pravilnikom o Listama štetnih organizama, listama bilja, biljnih proizvoda i regulisanih objekata (Službeni glasnik BiH, br. 48/13) (u daljem tekstu: Pravilnik o Listama).

Pravilnikom o načinu izvještavanja i objavljivanja podataka o prvoj pojavi štetnih organizama sa Listi IA i IIA (Sl. glasnik BiH, br. 61/13) propisuje se način izvještavanja i objavljivanja podataka o

²⁰ https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm (pristupljeno 9.3.2023)

prvoj pojavi štetnih organizama sa Liste I dio A Odjeljak I, Liste I dio A Odjeljak II, Liste II dio A Odjeljak I i Liste II dio A Odjeljak II Pravilnika o Listama. Kada se na osnovu rezultata ispitivanja, potvrdi infekcija štetnim organizmom sa listi IA ili IIA, ili u zaštićenoj zoni sa listi IB ili IIB, nadležni inspektor dužan je narediti uništenje ili sklanjanje na drugi način, tretman ili drugu propisanu mjeru.

Opštim operativnim planom postupanja u slučaju vanredne pojave štetnog organizma na bilju i biljnim proizvodima (Sl. glasnik BiH, br. 58/13) opisane su mjere koje je potrebno preduzeti u slučaju vanredne pojave štetnog organizma na bilju i biljnim proizvodima. Svrha opšteg operativnog plana je omogućiti svim licima koja osiguraju zdravlje bilja da organizovano i u što kraćem vremenskom roku, u okviru svojih nadležnosti, preduzmu odgovarajuće mjere sprečavanja unošenja i širenja, te mjere iskorjenjivanja štetnog organizma. Opšti operativni plan se primjenjuje u slučaju vanredne pojave štetnog organizma koji nije prisutan na teritoriji BiH ili je prisutan i nije široko rasprostranjen, a procijenjeno je da može prouzrokovati značajne tete u poljoprivredi, šumarstvu i životnoj sredini. Ovaj plan se koristi u izradi pojedinačnih operativnih planova u slučaju vanredne pojave određenog štetnog organizma ili grupe štetnih organizama koji radi svoje biologije, specifičnosti situacije i tehnike suzbijanja i/ili iskorjenjivanja zahtijevaju preduzimanje posebnih mjera

Nadležnosti u fitosanitarnoj oblasti su materijalnim propisima podijeljene između Uprave i nadležnih organa entiteta i BD BiH (Slika 6.2).

U RS relevantan je Zakon o zaštiti zdravlja bilja (Сл. гласник РС, br. 399/09) koga prate relevantni provedbeni propisi (6 pravilnika). U RS je donesen i propis za fitofarmaceutska sredstva (Sl. glasnik RS, 2010), kojim se uređuje promet i nadzor sredstava za zaštitu zdravlja bilja na području RS.

Entitetska ministarstva poljoprivrede i Odjeljenje za poljoprivredu Vlade BD BiH

Entitetska ministarstva poljoprivrede i Odjel za poljoprivredu Vlade BD BiH vrše upravne, stručne i druge poslove iz njihove nadležnosti koji se odnose na državne i entitetske zakone i druge propise vezano za zaštitu zdravlja bilja. Uredi koji su odgovorni za fitosanitarna pitanja su sljedeći:

- Odjeljenje za poljoprivredu i prehrambenu industriju - Pododjeljenje za proizvodnju bilja Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (FMPVŠ)
- Odjeljenje za biljnu i stočarsku proizvodnju u Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske (MPŠV RS)
- Odjeljenje za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu Vlade BD BiH.

Entitetske uprave za inspeksijske poslove i Inspektorat BD BiH

Entitetske uprave za inspeksijske poslove i Inspektorat BD BiH obavljaju inspeksijski nadzor nad provedbom državnih i entitetskih zakona i drugih propisa.

Kontrola bilja, biljnih proizvoda i regulisanih objekata uključujući sjeme, sadni materijal i zaštitu novih sorti, kao i sredstava za zaštitu bilja i mineralnih đubriva u BiH u nadležnosti je entitetskih inspektorata i inspektorata BD BiH.

Laboratorije

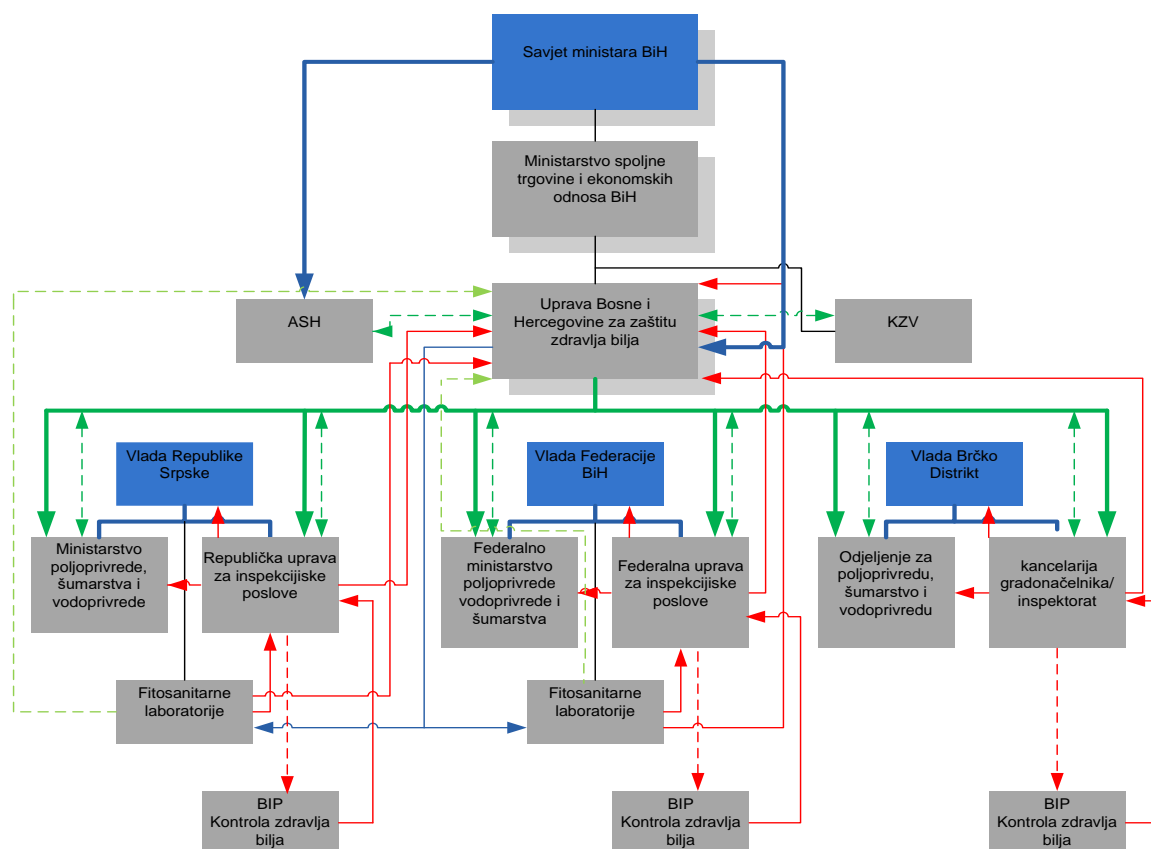
Laboratorijsku dijagnostiku za potrebe fitosanitarnih inspekcija vrše sljedeće institucije:

- a) Poljoprivredni institut RS, Banja Luka,

- b) Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci
- c) Federalni zavod za poljoprivredu, Sarajevo,
- d) Federalni agromediteranski zavod, Mostar.

Oni su ovlašteni za obavljanje zvaničnih laboratorijskih ispitivanja bilja i biljnog materijala. Međutim, neke od laboratorijskih dijagnostičkih analiza također se vrše u drugim institucijama, koje se isto nalaze unutar sistema za fitosanitarne inspekcije. Za vršenje analiza karantenskih štetnih organizama koji utječu na šumsko i ukrasno bilje nadležni su:

- a) Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu,
- b) Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.



Legenda:

- Komunikacija
- Nadzor
- Koordinacija/politika/primarno zakonodavstvo
- Izvještavanje
- Kontrola zdravlja bilja

Slika 6.2 Organigram fitosanitarnog sistema u Bosni Hercegovini (referenca poglavlje 12 upitnik prema EC).

Zakonom o zaštiti zdravlja bilja (Sl. glasnik BiH, br. 23/03) uspostavljen je pravni okvir za sistem zaštite zdravlja bilja u BiH. Zaštitu zdravlja bilja na teritoriji BiH, u okviru svojih ovlaštenja, obezbjeđuju:

- Uprava BiH za zaštitu zdravlja bilja;
- Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva FBiH;
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS;
- Odjeljenje/Odjel za poljoprivredu Vlade BD BiH;
- Federalna uprava za inspekcijske poslove FBiH;
- Republička uprava za inspekcijske poslove RS;
- Ured gradonačelnika - Inspektorat Vlade BD BiH;

Ovlaštenja i zadaci Uprave

Uprava obavlja sljedeće poslove i ima sljedeća ovlaštenja prema ovom zakonu:

- Kreiranje politike iz oblasti zdravlja bilja;
- Pripremanje zakonskih propisa i vršenje drugih upravnih poslova iz oblasti zdravlja bilja i brige za njihovo provođenje;
- Redovno praćenje štetnih organizama u saradnji sa nadležnim organima entiteta i BD BiH;
- Koordinacija sa nadležnim organima entiteta i BD BiH pri vršenju procjene rizika u slučaju opasnosti od pojave ili nailaska novih štetnih organizama, izdavanje tehničkih uputstava i mjera;
- Uspostavljanje i vođenje registara, evidencija i listi, u saradnji sa nadležnim organima entiteta i BD BiH;
- Praćenje programa koji su u vezi sa mjerama sprečavanja unošenja i širenja štetnih organizama i briga o implementaciji programa;
- Predlaganje i praćenje mjera za sprečavanje, suzbijanje i iskorjenjivanje štetnih organizama;
- Osiguranje provođenja fitosanitarnih mjera;
- Obavješćavanje o pojavi, izbijanju i širenju štetnih organizama u zemlji i inostranstvu;
- Izrada izvještaja analiza, informacija i drugih materijala za službena tijela i međunarodne organizacije koje je BiH dužna obavješćavati u skladu sa propisima i na osnovu međunarodnih ugovora;
- Obavljanje drugih poslova u vezi sa zdravljem bilja.

Nadležni organ u RS za poslove u oblasti zaštite zdravlja bilja je Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (resor za poljoprivredu, prehrambenu industriju i ruralni razvoj sa odjeljenjem za za biljnu proizvodnju). U skladu sa kriterijumima za davanje ovlaštenja ispitnim i referentnim fitosanitarnim laboratorijama, ovo ministarstvo ovlašćuje fitosanitarne laboratorije za obavljanje poslova od javnog interesa u oblasti dijagnostike štetnih organizama (poslednjom odlukom ovlašćeni su: Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Javna ustanova "Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka" i Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci). Monitoring (prognoziranje i izvješćavanje) štetnih organizama vrši Savjetodavna služba u okviru Sektora za pružanje stručnih usluga u poljoprivredi pri Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS. Inspekcijski nadzor u RS vrše fitosanitarni i poljoprivredni inspektori u okviru Republičke uprave za inspekcijske poslove.

Odgovornost za fitosanitarno područje u FBiH podijeljena je između federalnog i kantonalnog nivoa. Nadležni organ na nivou FBiH je Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, sa nadležnim Sektorom za poljoprivredu i prehrambenu industriju i njegovo nadležno

odeljenje - Odeljenje za biljnu proizvodnju. Na kantonalnom nivou nadležna su kantonalna ministarstva nadležna za poljoprivredu i šumarstvo. Ovlaštene institucije / laboratorije u FBiH su Federalni agromediteranski institut u Mostaru i Federalni zavod za poljoprivredu u Sarajevu, kao federalne upravne organizacije, čije su nadležnosti utvrđene zakonom o sjemenu i sadnom materijalu poljoprivrednih biljaka FBiH. Monitoring ostalih biljaka (koje nisu namijenjene sjetvi i / ili sadnji) vrše se u skladu sa Godišnjim programom izvještavanja i predviđanja (IPP) koji je napravljen na osnovu planova svih 10 kantona i pridruženih opština. Svi podaci o praćenju štetnih organizama dostavljaju se Federalnom ministarstvu. Federalna uprava za inspekcijske poslove vrši inspekcije u fitosanitarnom području na graničnim prelazima u nadležnosti FBiH i u unutrašnjosti FBiH (federalni fitosanitarni inspektori i federalni poljoprivredni inspektori). Kantonalni poljoprivredni inspektori izvršavaju zadatke propisane federalnim propisima samo u unutrašnjem inspekcijskom nadzoru.

Nadležnost u oblasti fitosanitarne politike u BD pripada Vladi BD BiH, Odeljenju za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu i Inspektoratu BD. Pravni okvir za sprovođenje inspekcija u fitosanitarnom polju zasnovan je na zakonima i podzakonskim aktima na nivou BiH. Nadzor vrše poljoprivredni i fitosanitarni inspektori u okviru Odeljenja za biljno zdravlje i životnu sredinu.

Programi posebnog nadzora karantinskih štetnih organizama. Ovlaštene institucije sprovode monitoring štetnih organizama u okviru posebnih programa. Pored ovih zadataka, ove institucije su obučene za nadgledanje drugih štetnih (i korisnih organizama) kao dio svojih redovnih zadataka. Pored ovlašćenih institucija, postoje i druge institucije, obučene za rad u fitosanitarnoj oblasti kroz naučne i istraživačke aktivnosti, ali bez zvaničnog odobrenja (imaju značajne resurse u osoblju i laboratorijama). Objavljeni radovi iz fitosanitarne oblasti u BiH rezultat su rada istraživača iz svih ovih institucija.

Poseban nadzor vrši se za propisane (karantinske) štetne organizme putem programa posebnog nadzora. Ovi programi propisuju mjere, površine, kategorije biljaka, laboratorijske analize, izveštavanje i institucije koje sprovode ove programe. Program provode ovlašćene institucije u RS, FBiH i BD. Od 2011. godine u BiH se provodi program posebne kontrole (sistemske kontrole) karantinskih štetnih organizama na krompiru. Pokrivena područja su mjesta ulaska, proizvodnje, prerade i distribucije krompira u BiH. Nadzor pokriva ulazna mesta za otpremu krompira na graničnim prelazima, kao mogući put unošenja karantinskih štetnih organizama u BiH, kao i mjesta na kojima se uzgaja krompir (zemljište i usjevi za proizvodnju semena i merkantilnog krompira) i prostorije u kojima se prerađuje i čuva. Program se izrađuje za svaku godinu i objavljuje u službenom glasilu BiH, a u RS i službenom glasilu RS. Za provođenje mjera programa posebnog nadzora doneseni su i posebni provedbeni akti (10). Do sada nije usaglašeno donošenje programa posebnog nadzora za druge biljne vrste ili štetne organizme.

U RS je, pored programa posebnog nadzora krompira, razvijeno još 20-tak programa posebnog nadzora, a usvojeni su odgovarajući podzakonski akti za kontrolu propisanih štetnih organizama (3). U FBiH i BD se posebne mjere suzbijanja provode u skladu sa programima posebne kontrole karantinskih štetočina na krompiru. Ne postoje posebni programi za teritoriju FBiH i BD BiH. Ipak, poslednji izvještaj Evropske komisije o napretku BiH govori da je BiH postigla određeni nivo pripremljenosti u ovoj oblasti, ali da nije postigla napredak (Izvještaj o BiH za 2022). Velika primjena hemijskih sredstava u zaštiti i niska zastupljenost i primjena bioloških mjera zaštite zdravlja biljaka i agroekoloških mjera u proizvodnji predstavljaju jaku prijetnju postojećem biodiverzitetu korisnih

organizama, posebno polinatora i zemljišnih mikroorganizama (Marković, 2013). Nije dovoljno razvijena svijest o značaju koncepta agroekologije (Mičić et al., 2022).

Očuvanje zdravlja životinja - sanitarne mjere. Očuvanje zdravlja životinja obezbjeđuje se sanitarnim mjerama propisanim u zakonima o zaštiti zdravlja životinja i ovo je takođe oblast od posebnog interesa (Grafikon 6.3). Zaštita zdravlja životinja sprovodi se radi obezbjeđivanja: uzgoja i proizvodnje zdravih životinja, bezbjednih i zdravstveno ispravnih proizvoda životinjskog porijekla i hrane za životinje, zaštite ljudi od zoonoza, zaštite dobrobiti životinja i zaštite životne sredine. Zdravstvena zaštita životinja veoma je važna aktivnost, naročito kroz efektivan nadzor i istraživanja patogenih uzročnika. Prema podacima WHO (World Health Organisation) 75% novih bolesti koje su pogodile ljudsku populaciju u zadnjih desetak godina uzrokovano je patogenima koji potječu od životinja ili od proizvoda životinjskog porijekla (Omeragić et al., 2020).

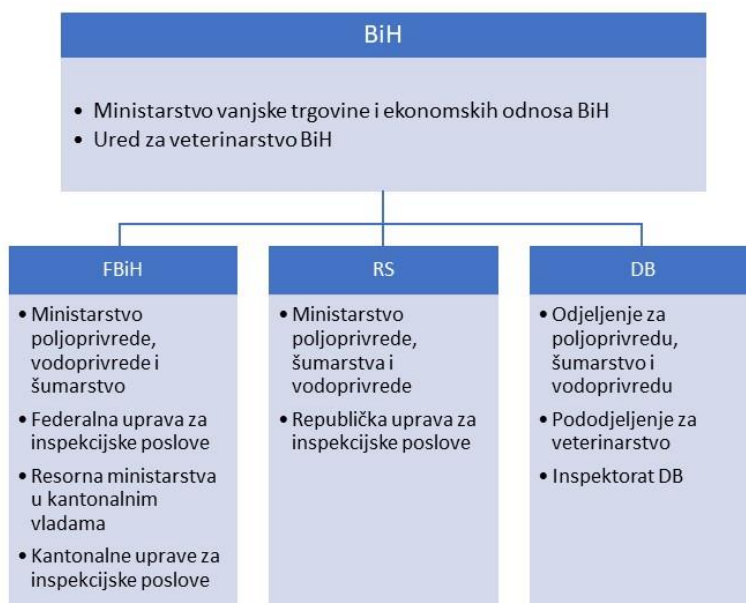
Praćenje zoonoza temelj je svakog pristupa u sprječavanju pojave i suzbijanju zoonoza. U širim razmjerima time se bave institucije poput Svjetske organizacije za zdravlje životinja (World Organisation for Animal Health - OIE), Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization - WHO) ili Evropske agencije za sigurnost hrane (European Food Safety Authority - EFSA), no u mnogim slučajevima potrebno je u lokalnim razmjerima multidisciplinarno pratiti pojavu zoonoza, kao i utvrditi njihovu vezu među ljudima i životinjama (Shanko et al., 2015).

Zdravstvenim stanjem životinja se bave autori u BiH (Fežić et al., 2008; Omeragić et al., 2021), ali broj takvih istraživanja nije dovoljan. Divlje životinje mogu biti rezervoari zoonotičnih patogena (virusa, bakterija, parazita i dr.) i time predstavljati potencijalnu opasnost za zdravlje ljudi i imati snažan ekonomski impakt. Razumijevanje zdravstvenog statusa divljih životinja otvara mogućnosti za hitno reagiranje ukoliko se poveća mortalitet i ukoliko prijete opasnost od njihove ekstinkcije i širenja zoonotičnih bolesti (Omeragić et al., 2020). Stoga ne samo da divlje životinje predstavljaju potencijalni rizik i zaražavaju domaće životinje, već put širenja može biti i obrnut (Jones et al., 2013). Institucionalni alati u oblasti zdravstvene zaštite životinja dijele se na nadležnosti institucija BiH, entiteta i BD BiH. Pored Zakon o veterinarstvu u BiH, usvojeni su i Zakon o veterinarstvu u FBiH i Zakon o veterinarstvu u RS. Zakone prate odgovarajući podzakonski akti (pravilnici, odluke, programe, naredbe, uputstva).

Dijagnostičke i analitičke aktivnosti u BiH vrši mreža veterinarskih laboratorija. Ispitivanja koja se odnose na zdravlje životinja, javno zdravlje i rezidue izvodi četrnaest ovlaštenih veterinarskih laboratorija. Od toga osam (8) laboratorija obavljaju dijagnostički rad u sektoru zdravlja životinja. U skladu sa Odlukom o uslovima koje moraju ispunjavati ovlaštene dijagnostičke veterinarske laboratorije u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 25/04, 16/05 i 43/09), ovlašćivanje laboratorija vrše nadležna entitetska ministarstva u skladu sa procedurama opisanim u navedenoj odluci. U skladu sa Odlukom o određivanju ovlaštenih laboratorija u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 68/05 i 90/05) tri laboratorije su imenovane kao državne referentne laboratorije (NRL) za određene dijagnostičke odnosno analitičke metode (Procjena ugroženosti Bosne i Hercegovine od prirodnih ili drugih nesreća, Vijeće Ministara BiH, 2011).

Na osnovu člana 10. stav 7. Zakona o veterinarstvu u BiH, Ured za veterinarstvo BiH donosi godišnje naredbe i određuju se mjere za sprječavanje, otkrivanje, kontrolu i suzbijanje zaraznih i parazitarne bolesti kod životinja. Naredbom o mjerama kontrole zaraznih i parazitarne bolesti životinja i njihovom provođenju propisana je ocjena efikasnosti provođenja mjera, a Ured je dužan

osigurati analizu provedenih aktivnosti kroz Stručnu grupu za epidemiologiju i izradu programa kontrole bolesti koja ima za cilj osigurati naučni osnov u provođenju programa zaštite zdravlja životinja i ljudi (Sl. glasnik BiH, 34/02; 4/16).



Grafikon 6.3 Institucionalni okvir u oblasti očuvanja zdravlja životinja u BiH (Omeragić et al., 2020).

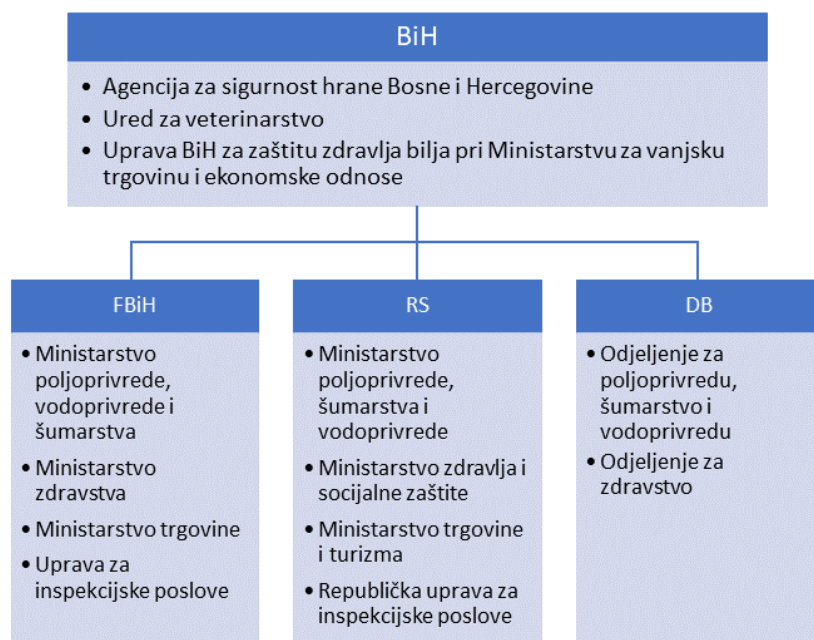
Na osnovu istog Zakona, Ured za veterinarstvo BiH donosi svake godine Program mjera zdravstvene zaštite životinja kojim se određuju mjere za sprječavanje, otkrivanje, kontrolu i suzbijanje zaraznih i parazitarne bolesti kod životinja. Ured za veterinarstvo BiH je dužan osigurati analizu provedenih aktivnosti kroz Stručnu grupu za epidemiologiju i izradu programa kontrole bolesti. Stručna grupa ima za cilj osigurati naučni osnov u provođenju programa zaštite zdravlja životinja i ljudi, a referentne laboratorije su dužne uspostaviti saradnju s odgovarajućim referentnim laboratorijama OIE ili EU koje odredi Ured i učestvovati u ring testovima koje oni organiziraju (Sl. glasnik BiH, br. 34/2002).

Iz oblasti veterinarstva, identifikovano je: dvanaest (12) zaraznih bolesti životinja, za koje je procijenjeno da mogu imati veliki značaj na zdravlje životinja, a time i na zdravlje ljudi, kao i uticaj na cjelokupnu socioekonomsku situaciju u BiH. Veterinarske organizacije implementiraju mjere primarne zdravstvene zaštite životinja, uključujući mjere vakcinacije i kurative. Zajedno sa veterinarskom inspekcijom veterinarske organizacije čine prvu liniju odbrane protiv zaraznih bolesti životinja (2011 Ministarstvo civilnih poslova, 2011). Organizacija veterinarske službe u BiH reflektira kompleksnu strukturu njenog institucionalnog okvira. Ipak, preuzeti su značajni koraci u cilju njenog kvalitetnog funkcionisanja kroz donošenje i implementaciju niza pravnih akata i programa, koji su usaglašeni s aktima EU (Ministarstvo civilnih poslova, 2014).

U skladu sa Ustavom BiH, veterinarske službe entiteta i BD BiH odgovorne su za implementaciju nadzora i kontrole zaraznih bolesti u BiH, uključujući i zoonoze, pri čemu je za humane slučajeve odgovorna javna zdravstvena služba. Na osnovu podataka dobijenih od entitetskih nadležnih tijela i BD BiH, Ured za veterinarstvo BiH prikuplja podatke o pojavi zaraznih bolesti životinja, te planira dalje mjere na njihovoj kontroli, suzbijanju i iskorjenjivanju (Ministarstvo civilnih poslova, 2011).

Među brojnim zakonskim propisima na snazi u BiH, ističe se Pravilnik o praćenju zoonoza i uzročnika zoonoza, usklađen s Direktivom Evropske komisije br. 2003/99/EC. Ovim Pravilnikom su, između ostalog, propisane liste zoonoza i njihovih uzročnika koji podliježu obaveznom monitoringu. Zatim su precizirane odgovornosti nadležnih entitetskih i državnih tijela u BiH za prikupljanje i analiziranje epidemioloških podataka o zoonotskim bolestima i njihovim uzročnicima i antimikrobnoj rezistenciji uzročnika, kao i formiranje Zajedničke komisije za praćenje zoonoza na nivou BiH sa zadatkom prikupljanja epidemioloških podataka i analize na nivou BiH, te određivanje referentnih dijagnostičkih laboratorija za svaku bolest (Alagić et al., 2015)

Očuvanje sigurnosti hrane - sanitarne mjere. Očuvanje sigurnosti hrane obezbjeđuje se sanitarnim mjerama propisanim u zakonima o hrani i predstavlja oblast od posebnog interesa. Približno 2/3 ukupnih potreba za hranom BiH zadovoljava kroz uvoz, najvećim dijelom iz Hrvatske, Srbije te zemalja Evropske unije (EU). Prema članu 2. Zakona o hrani (Sl. glasnik BiH, br. 50/04), hrana je svaka materija ili proizvod prerađen, djelimično prerađen ili neprerađen, a namijenjen je konzumiranju od strane ljudi ili se može očekivati da će ga ljudi konzumirati. Članom 3. istog Zakona, sigurnom hranom se smatra ona koja ne može štetno uticati na zdravlje ljudi i koja je prikladna za ljudsku upotrebu. Ovaj Zakon tretira i hranu za životinje, a sigurnom se smatra ona koja podrazumijeva neškodljivost za zdravlje životinja te posredno za zdravlje ljudi koji konzumiraju proizvode dobivene od tih životinja, s obzirom na prisutnost određenih bioloških, hemijskih, radioloških ili fizičkih materija u hrani za životinje. Institucionalni okvir u oblasti osiguranja sigurnosti hrane i hrane za životinje u BiH je jasno uspostavljen (Grafikon 6.4). Agencija za sigurnost hrane BiH (ASH) je kontakt tačka za aktivnosti u komisiji Codex Alimentarius, u kojoj je BiH aktivna članica od 22. oktobra 2007. godine. Opšte i posebne norme za sigurnost hrane (Codex Standards) Codex Alimentarius ugrađene su u zakone i norme u BiH.



Grafikon 6.4 Institucionalni okvir u oblasti osiguranja sigurnosti hrane u BiH na državnom i entitetskim nivoima (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

Agencija za sigurnost hrane BiH u saradnji sa Upravom BiH za zaštitu zdravlja bilja, Kancelarijom za veterinarstvo, Ministarstvom poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede RS, Federalnim ministarstvom poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva i Odjeljenjem za poljoprivredu šumarstvo i vodoprivredu BD BiH, donosi Višegodišnji program monitoringa ostataka pesticida u hrani za područje cijele BiH. Program je usklađen sa Koordiniranim višegodišnjim programom kontrole koji se provodi u državama Evropske unije. ASH prikuplja i analizira podatke iz područja prehrambenih navika stanovništva, biološke opasnosti (zoonoze, bolesti koje se prenose hranom) te hemijske materije (kontaminanti, ostaci pesticida, aditivi, sastav hrane). Laboratorije za analizu hrane od kojih Agencija prikuplja podatke moraju zadovoljiti proces akreditacije za određene metode analize hrane. Akreditaciju tijela za ocjenjivanje usklađenosti u BiH prema nacionalnom standardu BAS ISO EN/IEC 17025, a na osnovu Zakona o akreditaciji (Sl. glasnik BiH, br. 19/01) obavlja Institut za akreditiranje BiH (BATA). Na zvaničnoj internetskoj stranici ASH BiH javno je dostupna baza podataka o akreditiranim laboratorijima za kontrolu hrane u BiH koja se ažurira svakih 15 dana.

Od analiziranih uzoraka (Tabela 6.6), procenat uzoraka koji nisu bili u skladu s važećim propisima u BiH (Tabela 6.7) kreće se oko 5% na godišnjem nivou za period 2015-2019. (Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021), a 2% u 2020. godini (Agencija za sigurnost hrane BiH, 2021).

Fizičko-hemijske i mikrobiološke analize vode su kategorije laboratorijskih analiza u kojima je zabilježen najveći procenat neodgovarajućih uzoraka. Najveći broj neodgovarajućih uzoraka vode za piće u periodu 2015-2020. godina zabilježen je u kategoriji „Individualno vodosnabdijevanje (bunari, čatrnje, cisterne, pumpe...)“, što s javno-zdravstvenog aspekta predstavljaju najveći rizik jer se voda potrošačima isporučuje bez ikakve obrade, a često i bez dezinfekcije. U praćenju, prikupljanju i analizi podataka o pojavi i kretanju oboljenja čiji je uzrok/put prenosa hrana, ASH saraduje sa svim institucijama javnog zdravstva u BiH. Najveći broj detektovanih slučajeva oboljenja čiji je put prenosa hrana otpadao je na salmonelozu, potom na trovanje hranom (*Toxiinfectio/Intoxicatio alimentaris*) te trihinelozu u svim dostupnim izvještajnim godinama. Trend pojedinačnih oboljenja i epidemija prikazan je u tabeli 6.8.

Tabela 6.6 Ukupan broj laboratorijskih analiza uzoraka hrane u BiH u periodu 2015-2019. godina (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2021)

	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Broj analiziranih uzoraka	60 013	80 382	93 222	85 601	84 719	44 341

Tabela 6.7 Procenat neodgovarajućih uzoraka detektovanih u okviru laboratorijskih analiza hrane u BiH u periodu 2012-2019. godina (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2019)

	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Procenat neodgovarajućih uzoraka	4,26	4,31	5,99	5,16	5,42	4,78	4,68	3,90

Tabela 6.8 Kretanje broja pojedinačnih oboljenja i epidemija u periodu 2012-2020. godina (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2021)

	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Broj pojedinačnih oboljenja	1295	1175	1029	881	702	819	820	1005	255
Broj epidemija	7	8	9	5	3	5	5	11	1

Iako su doneseni svi potrebni pravilnici o općem deklariranju ili označavanju upakovane hrane (Sl. glasnik BiH, br. 87/08, 78/12, 103/12, 82/13), iz izvještaja ASH nije vidljivo da postoje laboratorije

koje redovno rade provjeru tačnosti podataka navedenih u deklaraciji. S obzirom na nepravilnosti koje su uočene u prerađenoj hrani na bh. tržištu primjenom DNK tehnologije (Ahatović et al., 2018), evidentna je potreba za jačanjem kapaciteta kontrolnog sistema, uključujući prekograničnu kontrolu.

Prema reviziji kontrole proizvodnje i certificiranja u mliječnoj industriji (Generalna direkcija za zdravlje i sigurnost hrane Evropske komisije, 2016), pravni okvir i sistem službene kontrole općenito je u mogućnosti osigurati da ustanove ispunjavaju relevantne zahtjeve EU, a osoblje odgovorno za službenu kontrolu na odgovarajući je način obučeno i kompetentno za primjenu ovih zahtjeva. Određeni nedostaci u nadzoru aktivnosti koje provode službenici odgovorni za službene kontrole su uočeni pa stoga nadležna tijela ne mogu osigurati da službenici obavljaju svoje zadatke na odgovarajući način, što može biti riješeno odgovarajućim sistemom obuke.

Nedavno usvojeni Strateški plan ruralnog razvoja 2018-2021. BiH predviđa poboljšanu koordinaciju i upravljanje u sektoru, poboljšanu regulaciju sigurnosti hrane, veterinarskih i fitosanitarnih pitanja i osigurava međuinstitucionalnu koordinaciju i usklađivanje zakonodavstva u svrhu usklađivanja sa EU i međunarodnim standardima. Primjena EU standarda u oblasti sigurnosti hrane, veterinarskih i fitosanitarnih standarda u poljoprivredno-prehrambenom lancu povećat će proizvodnju u konkurentnim sektorima u BiH, poput mesa i mliječnih proizvoda, voća i povrća, usjeva i žitarica, te ribarstva (European Commission, 2018).

Genetički modifikovani organizmi. Zakonom o genetički modificiranim organizmima (GMO) (Sl. glasnik BiH, br. 23/09) utvrđuju se uslovi za ograničenu upotrebu, uvoz, namjerno puštanje u životnu sredinu i stavljanje u promet biljnih proizvoda koji se sastoje od GMO, sadrže GMO ili su izvedeni iz GMO. ASH BiH je odgovorna za stavljanje na tržište genetički modifikovane (GM) hrane i hrane za životinje. Za provođenje ovoga Zakona, u slučaju kada se GMO i/ili proizvodi koji sadrže i/ili se sastoje i/ili potiču od GMO-a, kao reprodukcijski materijal u poljoprivredi i šumarstvu ili kao sredstva za zaštitu bilja – nadležna je Uprava BiH za zaštitu zdravlja bilja uz saglasnost tijela entiteta, kantona i BD BiH nadležnih za područje poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Pored institucija prikazanih na grafikonu 6.4., pri Agenciji djeluje i Vijeće za GMO BiH kao savjetodavno tijelo. Entitetska i kantonalna inspekcija, kao i inspekcijski odjel BD BiH odgovorni su za provjeru ispravnog označavanja GM proizvoda koji se stavljaju na tržište u BiH. Kontrolu, ispitivanje i praćenje GMO i proizvoda koji se sastoje, sadrže ili potječu od GMO provode ispitne laboratorije ovlaštene od strane Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva i Odjel za poljoprivredu BD BiH. Naučni kapaciteti za dizajniranje novih sistema za istovremeno otkrivanje GM događaja postoje (Ahatović et al., 2021; Ahatović et al., 2018; Ahatović & Durmić-Pašić, 2018), ali nisu dovoljno iskorišteni.

Proizvodi koji sadrže odobrene GM događaje na nivoima iznad 0,9% po sastojku proizvoda moraju biti označeni. Zakon o sjemenu i sadnom materijalu poljoprivrednih biljaka (Sl. glasnik BiH, 3/05) propisuje da materijal za razmnožavanje poljoprivrednih biljaka, koji su GMO, ili koji sadrže GMO, mora da ispunjava zahtjeve određene propisima koji uređuju postupanje s GMO i da bude dodatno označeno kao GMO. Do 2019. godine, ASH je izdala odobrenje za 36 uvoznika za stavljanje GM soje (MON-Ø4Ø32-6) na tržište za životinjsku hranu (USDA, 2019). GM sjeme ili sadni materijal nisu do sada odobreni za kultivaciju ili niti za uzgoj na oglednim poljima, pa se u BiH ne provode terenska ispitivanja GM biljaka (Tabela 6.9).

ASH je u 2017. godini usvojila dobrovoljni standard za hranu bez GMO-a i izdala smjernice za proizvodnju i označavanje hrane proizvedene bez GMO-a. Jedini proizvodi koji su do sada certificirani kao „bez GMO“ su jaja i biljna ulja. BiH je stvorila svoj standard u okviru "Dunavske inicijative za soju".

Tabela 6.9 Laboratorijska ispitivanja na prisustvo GMO u periodu 2015-2019. godina. (+) GM pozitivni uzorci, (-) GM negativni uzorci (Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH, 2016-2020)

Kategorija prisustva GMO	2019.		2018.		2017.		2016.		2015.	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
U hrani za ljude	0	0	2	13	0	16	0	45	0	4
U hrani za životinje	3	2	5	8	1	1	7	5	55	55
U sjemenu i sadnom materijalu	1	1	1	22	0	11	0	15	-	-

Iako to nalaže Zakon o GMO, prema podacima dostupnim na FAO GM Foods platformi (FAO, 2022) iz avgusta 2019. godine koje je dala ASH BiH, u BiH se ne provodi procjena sigurnosti GM hrane i niti se planira razvoj smjernica za procjenu sigurnosti GM hrane. U navedenom obrascu također stoji da BiH nikada nije izvršila procjenu sigurnosti GM hrane niti će je (moći) izvršiti u bliskoj budućnosti.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje programi posebnog nadzora štetnih organizama na biljnim vrstama na cijeloj teritoriji BiH, izuzev krompira.
- Nema podataka o primjenjivosti bioloških mjera u zaštiti zdravlja biljaka.
- Nedostaje plansko provođenje programa monitoringa divljih životinja u cilju kontrole zdravstvenog stanja.
- Nema dovoljno originalnih naučnih i stručnih radova u BiH o zdravstvenom stanju divljih životinja.
- Sistem ranog otkrivanja bolesti nije razvijen.
- Smjernice za procjenu sigurnosti GM hrane još uvijek nisu razvijene.
- Znanja o poljoprivrednoj biotehnologiji su niska.

Ključni nalazi:



- Oblast zaštite zdravlja biljaka u BiH je relativno dobro zakonski uređena (dobro utvrđeno), ali kapaciteti nisu odgovarajući (dobro utvrđeno).
- Oblast očuvanje zdravlja životinja i pored složene političke strukturu BiH, je relativno dobro uređen (dobro utvrđeno).
- Oblast sigurnosti hrane u BiH je dobro uređen (dobro utvrđeno), ali kapaciteti nisu odgovarajući (dobro utvrđeno).

6.2.4 Alati za očuvanje, prostornu povezanost i održivo korištenje biodiverziteta

6.2.4.1 Ekološke mreže

Autori teksta: Aleksandar Šobot, Lejla Hukić, Amina Nikolajev

Uvod

Ekološka mreža je sistem međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja koja uravnoteženim biogeografskim rasporedom značajno doprinose očuvanju prirodne ravnoteže i biološke raznolikosti (Sl. novine FBiH, br. 33/03). Na području EU uspostavljena je ekološka mreža Natura 2000, koja se zasniva na Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (org. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, skraćeno Direktiva o staništima) i Direktivi o očuvanju divljih vrsta ptica (org. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds, skraćeno Direktiva o pticama).

Zaštitu divlje flore i faune, kao i staništa divlje flore i faune definiše i Bernska konvencija iz Berna (org. Council Decision of 3 December 1981 concerning the conclusion of the Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats (82/72/EEC)). Na osnovu ove konvencije nastale su mreže zaštićenih područja pod nazivom "Emerald". Države evropskog kontinenta koje nisu članice EU, obavezale su se da ispune ciljeve i mjere Bernske konvencije. Ciljevi i mjere Bernske konvencije su komplementarni sa ciljevima i mjerama iz Direktive o staništima i Direktive o pticama. Države evropskog kontinenta koje nisu članice EU, a koje su ušle u pristupne procese, koriste proces uspostave Emerald mreže kao temelj razvoja mreže Natura 2000 u svojoj zemlji.

S obzirom na činjenicu da je BiH ratificirala Bernsku konvenciju, kao i druge međunarodno obavezujuće dokumente, prihvatila je i neposredno provođenje ove konvencije u BiH.

Trenutno stanje znanja

Strategija usklađivanja okolinskog zakonodavstva sa pravnom tekovinom EU (EAS BiH) navodi da su Direktiva o staništima i Direktiva o pticama djelimično transponovane u zakone entiteta i BD BiH. Bernska konvencija je u većoj mjeri transponovana u entitetska zakonodavstva, ali nije došlo do kreiranja ekoloških mreža na nivou entiteta i BD BiH.

U posljednjih 15 godina na području BiH realizovano je nekoliko međunarodnih projekata koji se tiču uspostavljanja Natura 2000 mreže u BiH (Šobot & Lukšić, 2020), a to su:

- WWF Living Neretva (2007) - pilot projekat sa ciljem izrade metodologije i akcionog plana za identifikaciju vrijednih područja biodiverziteta prema standardima EU u slivu rijeke Neretve. Ovaj projekat je dao i prvu Referentnu listu vrsta i stanišnih tipova u BiH, kao i popis relevantne literature i potencijalnih učesnika u procesu stvaranja ekološke mreže;
- WWF Europe's Living Heart Project (2008) - ovim projektom dopunjena je referentna lista vrsta i staništa iz prethodnog WWF projekta, uz dodanu referentnu listu vrsta ptica u BiH;
- WWF Europe's Living Heart Project - faze 2-4 (2009-2011) - osnovni cilj bio je kartiranje svih vrsta i stanišnih tipova sa referentne liste na teritoriji BiH, izuzimajući ptice. Jedan od najznačajnijih rezultata projekta je interaktivna mapa, koja je nastala u saradnji sa mnogim

stručnjacima, koji su obavili posao prikupljanja podataka, terenskog istraživanja i pripreme same mape.

- Podrška provođenju Direktive o pticama i Direktive o staništima u BiH (2013-2015). Glavni rezultat ovog projekta je prvi prijedlog potencijalne Natura 2000 mreže u BiH uz reviziju postojeće referentne liste. Projekat je u BiH identificirao moguća 122 Natura 2000 područja, koja pokrivaju 18.6% zemlje. Prema tipu lokaliteta, postoji 1 mjesto tipa A (SPA), 72 mjesta su tipa B (SCI) i 49 mjesta su tipa C (i SPA i SCI). Prema administrativnoj distribuciji 3 lokacije su u BD BiH, 61 lokalitet je u RS i 58 lokaliteta je u FBiH.

Iako je u periodu nakon provedenih projekata došlo do određenog povećanja površine zaštićenih područja u BiH (3.46%), ekološke mreže nisu proglašene, niti su podzakonski propisi o Naturi 2000 doneseni. Broj Ramsarskih i IBA lokacija ostaje nepromijenjen (3 Ramsarska i 4 IBA područja), ali bez planova upravljanja. Ne postoji inventura močvara ili inventara na BiH ili na entitetskom nivou.

Ukupna površina obuhvaćena prijedlogom buduće ekološke mreže Natura 2000 iznosi 956.776,59 ha (Milanović & Golob, 2015; Milanović et al., 2015). Predloženi plan za ekološku mrežu Natura 2000 područja u BiH obuhvata staništa 209 vrsta (18 vrsta sisara, od toga 11 vrsta šišmiša, 109 vrsta ptica, 6 vrsta gmizavaca, 5 vrsta vodozemaca, 28 vrsta riba, 21 vrsta beskičmenjaka i 22 vrste biljaka), te 70 tipova staništa. Terenska verifikacija vrsta i staništa nije provedena, a također nisu dalje razvijani ni kapaciteti za uspostavih ekoloških mreža.

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoji jedinstvena klasifikacija tipova staništa, niti karta koja bi mogla biti osnova za odabir tipova staništa od evropskog značaja.
- Ne postoji monitoring, niti terenska istraživanja vrsta i staništa sa aneksom Direktive za staništa i Direktive za ptice.

Ključni nalazi:



- Proces uspostave ekoloških mreža nije dovoljno poznat u stručnoj i naučnoj javnosti (dobro utvrđeno).
- Provedeni su projekti identifikacije EU vrsta i staništa u BiH, ali ekološke mreže u entitetima i BD BiH nisu uspostavljene, iako postoji zakonski osnov (dobro utvrđeno).
- Kapaciteti za uspostavu ekoloških mreža i aktivno provođenje mjera oporavka i očuvanja su slabi (dobro utvrđeno).

6.2.4.2 Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi

Autor teksta: Samir Lemeš

Uvod

Zahvat u prirodu podrazumijeva svako privremeno ili trajno djelovanje čovjeka na prirodu koje može narušiti prirodnu ravnotežu, dovesti do uništenja ili druge znatne ili trajne štete na ekološki značajnom području. Cilj ocjene prihvatljivosti, koju uvodu Direktiva o staništima (Direktiva Vijeća 92/43/EEC od 21. maja 1992) je preventivna zaštita vrsta i staništa od mogućeg negativnog uticaja zahvata u prirodi u području ekološke mreže.

Trenutno stanje znanja

Zakon o zaštiti prirode FBiH²¹ opisuje i ocjenu prihvatljivosti i kompenzacijske uslove, a posebno za planirane zahvate u području ekološke mreže. Detalje postupka ocjene prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu u odnosu na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja mreže, način utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uslova, način obavještanja javnosti, kao i sadržaj prateće dokumentacije ministar je trebao propisati pravilnikom do 2016. godine. Pojam zahvata u prirodi definiran je u FBiH kao "svako privremeno ili trajno djelovanje čovjeka na prirodu koje može narušiti prirodnu ravnotežu, ako to djelovanje nije u cilju zaštite i očuvanja prirode".

Čak i ako se ocjenom o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu utvrdi da planirani zahvat ima štetan uticaj na mrežu i da nema drugih pogodnih mogućnosti, zahvat se ipak može provesti ako postoje imperativni razlozi prevladavajućeg javnog interesa, uz utvrđivanje kompenzacijskih uslova. Članom 246. Zakona²² odgođena je izrada Ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu i zahvata u prirodu, sve dok se ne propišu mjere zaštite i očuvanja prirodnih vrijednosti i ekološki značajnih područja, kao dijelova ekološke mreže.

Zakon o zaštiti prirode RS²³ ne sadrži definiciju zahvata u prirodu, ali članom 28. zabranjuje "zahvate i radnje koje mogu dovesti do uništenja ili neke druge znatne ili trajne štete na ekološki značajnom području." Zakon propisuje da nadležno Ministarstvo, odnosno nadležno odjeljenje jedinice lokalne samouprave, sprovodi ocjenu prihvatljivosti planova, osnova, programa, projekata, radova i aktivnosti koje mogu imati značajan uticaj na ekološki značajno područje. Saglasnost se izdaje samo ukoliko ne postoji drugo alternativno rješenje, ukoliko postoje imperativni razlozi preovladavajućeg javnog interesa, te ako je moguće preduzeti kompenzacijske mjere. Vlada RS trebala je do 2016. godine donijeti niz uredbi i pravilnika kojima se propisuje ocjena prihvatljivosti, kompenzacijske mjere, kriteriji, tehničko-tehnološka rješenja, ali nijedan podzakonski akt još uvijek nije usvojen.

BD BiH u svom Zakonu o zaštiti prirode (Zakon o zaštiti prirode Brčko distrikta - Sl. glasnik BD, br. 24/04, 01/05, 19/07 i 09/09) nema odredbe vezane za zahvate u prirodu.

²¹ Zakon o zaštiti prirode FBiH (Sl. glasnik FBiH, br. 66/13)

²² Zakon o zaštiti prirode FBiH (Sl. glasnik FBiH, br. 66/13)

²³ Zakon o zaštiti prirode RS (Sl. glasnik RS, br. 20/14)

Nedostaci u znanju:

- Postupak i svrha ocjene prihvatljivosti u upravljanju ekološkom mrežom nisu dovoljno poznati stručnoj i naučnoj javnosti u BiH.
- Nisu utvrđene potrebe u stručnim i naučnim kapacitetima za primjenu postupka ocjene prihvatljivosti.

Ključni nalazi:

- Neophodno je donijeti podzakonske akte koji detaljnije uređuju oblast ocjene prihvatljivosti zahvata u prirodi, način utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijske uvjete (dobro utvrđeno).

6.2.4.3 Strateška procjena uticaja na životnu sredinu/okoliš**Autor teksta: Dušica Pešević****Uvod**

U skladu sa Direktivom o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu (SEA)²⁴ za sve planove i programe koji se donose iz područja poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, energetike, industrije, saobraćaja, upravljanja otpadom, upravljanja vodama, telekomunikacija, turizma, prostornog planiranja ili upotrebe zemlje se mora provesti procjena uticaja na životnu sredinu. Strateška procjena uticaja (SPU) istražuje uticaje programa i analizira njegova ograničenja. Svrha SPU, u širem smislu, je da informiše strateško donošenje odluka u cilju podrške ekološki prihvatljivom i održivom razvoju. Konkretno, uloga procesa SPU u odnosu na donošenje odluka opisana je sa tri međusobno povezane funkcije (Sadler, 2001):

- da analizira i dokumentuje uticaj predloženih strateških akcija na životnu sredinu,
- da identifikuje alternative i mjere za ublažavanje značajnih štetnih efekata i
- da osigura da se relevantni nalazi razmotre i integrišu u proces donošenja odluka.

Najveći i najuspješniji sektor primjene SPU je prostorno planiranje, ali takođe i transport, energetika, upravljanje vodama i rudarska industrija. Uslov za efikasnu SPU je rano pokretanje postupka, a najbolje na samom početku izrade plana.

Prema SEA direktivi strateška procjena se mora provesti i za planove ili programe kojima je određeno da je potrebna procjena u skladu sa čl. 6. i 7. Direktive 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa te divljih životinjskih i biljnih vrsta, s obzirom na moguće djelovanje na područja ekološke mreže (čl. 3/2. (b) SEA/SPU direktive). Ako je za neki plan ili projekt određeno da ima značajan ekološki efekat na određeno područje na osnovu čl. 6/3. Direktive o staništima, to povlači za sobom i primjenu SEA direktive.

²⁴Direktiva o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu (2001/42/EC)

Trenutno stanje znanja

Zemlje kandidati za članstvo u EU trebaju da transponuju SEA direktivu u nacionalne zakone. BiH je potpisala Protokol o strateškoj procjeni uticaja na okolinu ESPOO konvencije 2003. godine. U toku prilagođavanja evropskoj politici, nakon saglasnosti Parlamentarne skupštine BiH (Odluka broj 01.02-05-2-2867/16 od 15.12.2016. godine²⁵), Predsjedništvo BiH je 2016. godine donijelo je Odluku o ratifikaciji Protokola o strateškoj procjeni životne sredine²⁶ uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica (Sl. glasnik BiH, br. 3/2017²⁷).

Glavni cilj strateške procjene uticaja je da se osigura da implikacije određenih odluka po životnu sredinu budu uzete u obzir prije njihovog donošenja. Zato se evropska direktiva o strateškoj procjeni uticaja primjenjuje na široku lepezu javnih planova i programa. Planove i programe usvajaju, odnosno pripremaju nadležni nacionalni, regionalni ili lokalni organi (Protokol o strateškoj procjeni životne sredine uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica, MVTEO, 2016)²⁸.

Strateška procjena uticaja u RS. Prema navodima iz ESAP RS (Влада Републике Српске, 2022) postignuta je gotovo potpuna usklađenost zakonodavstva RS sa Direktivom SEA (2001/42/EZ), posebno zahvaljujući Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti životne sredine iz 2020. godine. Najvažnija unapređenja uvedena Zakonom o zaštiti životne sredine u julu 2012. godine utvrđena su novim Poglavljem VI, pod nazivom Strateška procjena uticaja na životnu sredinu, kojim je utvrđena zakonska obaveza organa nadležnih za pripremu planova i programa da vrše procjene uticaja na životnu sredinu u procedurama izrade i usvajanja određenih javnih planova i programa (Sl. glasnik RS, br. 71/12, 79/15 i 70/20).

Zakon sadrži definicije u skladu sa Direktivom o SPU, kao i potpunu listu sektora u kojima se Strateška procjena mora uraditi za sve javne planove i programe. Zakon predviđa pripremu izvještaja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu u slučajevima izrade planova i programa koji će vjerovatno imati značajan uticaj na životnu sredinu. Pored opisa potencijalnih uticaja planova i programa na životnu sredinu, zakon predviđa da izvještaj mora sadržavati i dio o javnim konsultacijama koje su izvršene tokom procesa odlučivanja. Zakonom je utvrđen i zakonski osnov za usvajanje dva propisa kojim bi se precizno definisali kriterijumi na osnovu kojih se odlučuje o sprovođenju strateške procjene za planove i programe i sadržaj izvještaja o strateškoj procjeni: Pravilnik o sadržaju izvještaja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu i Pravilnik o kriterijumima za odlučivanje o potrebi sprovođenja strateške procjene uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 28/13)²⁹. Imajući u vidu složenost cjelokupnog paketa horizontalnog zakonodavstva i jaku povezanost među različitim pravnim aktima koji čine horizontalno zakonodavstvo EU, postoji potreba za dodatnim pregledom (u narednoj fazi) cjelokupnog sektora u zakonskim propisima RS. Po pitanju statusa ažuriranja i usvajanja procedura za prekogranična obavještenja i konsultacije u postupku sprovođenja SPUŽS procedure nisu potpune. Kao ključni

²⁵ Parlamentarna skupština BiH: Odluka broj 01,02-05-2-2867/16 od 15.12.2016.godine

²⁶ Predsjedništvo BiH: Odluka o ratifikaciji Protokola o strateškoj procjeni životne sredine, 2016. godine

²⁷ Protokol o strateškoj procjeni životne sredine uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica (Sl. glasnik BiH, br. 3/2017) (<http://www.mvteo.gov.ba>)

²⁸ MVTEO (2016). Protokol o strateškoj procjeni životne sredine uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica <http://www.mvteo.gov.ba>

²⁹ Pravilnik o sadržaju izvještaja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu; Pravilnik o kriterijumima za odlučivanje o potrebi sprovođenja strateške procjene uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 28/13)

razlozi za nepotpuno sprovođenje zakona identifikovani su izazovi: nedovoljni kapaciteti institucija odgovornih za pitanja životne sredine i nedostatak vertikalne i horizontalne koordinacije između institucija po svim segmentima zaštite životne sredine (Влада Републике Српске, 2022).

Strateška procjena uticaja u FBiH. Provođenje Strateške procjene uticaja na okoliš (SPO) na nivou FBiH je regulisano Zakonom o zaštiti okoliša i Zakonom o prostornom planiranju i korištenju zemljišta. Zakon o zaštiti okoliša postavlja opštu obavezu javnih vlasti da osiguraju procjenu na okoliš vezano za moguće uticaje planova i programa koje su razvile javne vlasti. Prvobitni tekst Zakona usvojenog 2003. godine je imao dvije odredbe vezano za SPO.

Ove odredbe su ustanovile obavezu vlasti nadležnih za prostorno planiranje da uzmu u obzir aspekte okoliša i moguće uticaje prostornih planova tokom faze izrade njihovih nacрта. Zakon je takođe sadržavao određena uputstva i zahtjeve vezano za pitanje šta bi se trebalo procijeniti u procesu SPO. Međutim, bilo je upitno da li je bilo moguće provesti takve odredbe i takođe kakva procedura za primjenu SPO bi se morala primijeniti u određenim slučajevima. Izmjenama i dopunama usvojenim 2009. godine učinjeno je poboljšanje procedure SPO.

Novi Zakon o zaštiti okoliša FBiH je donesen 2021. (Sl. novine FBiH, br. 15/21) Zakon u poglavlju VIII identifikuje sve uticaje pri implementaciji strateških dokumenata (strategije, plana i programa) i nalaže kreiranje nacрта istih prije utvrđivanja konačnog prijedloga. Ovaj zakon propisuje sljedeće: "Utvrdjivanje obima, sadržaja i ocjene strateške studije detaljno se reguliše podzakonskim aktom koji donosi Vlada FBiH". U ESAP FBiH je identifikovana potreba da se strateška procjena uticaja planova i programa na okoliš provodi u većoj mjeri, za šta je potrebno podizanje stručnih kapaciteta (Federalna strategija zaštite okoliša 2022-2032; FMOIT, 2022)³⁰

Strateška procjena uticaja u BD BiH. BD BiH je 2004. godine usvojio set zakona iz oblasti zaštite životne sredine. Pitanja vezana za zaštitu životne sredine u razvoju određenih planova i programa uređena su Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik BD BiH, br. 24/04, 1/05, 19/07 i 9/09.) i Zakonom o prostornom planiranju i građenju (Sl. glasnik BD BiH, br. 29/08). Zakon ne navodi tačno određene obaveze organa vlasti u smislu procjene uticaja koje takvi planovi i programi mogu imati na životnu sredinu. Zakon o prostornom planiranju i građenju navodi da je prilikom izrade prostornih planova potrebno uzeti u obzir i pitanja uticaja na životnu sredinu, ali ne postoji preciznija odredba o postupku.

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine BD BiH, Savjetodavno vijeće za zaštitu životne sredine BD BiH učestvuje u ocjenjivanju strateških procjena životne sredine i nacрта koji služe kao osnova za stratešku procjenu životne sredine. Realizacija strateške procjena uticaja je odgovornost organa nadležnih za razvoj plana ili programa. Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja priprema isključivo pravno lice koje ima licencu nadležnog odjeljenja ili ministarstva entiteta BiH, a isti se predaje Savjetodavnom vijeću za pitanja životne sredine. Ovo vijeće je, u okviru svoje nadležnosti, zaduženo za usvajanje mišljenja o izvještaju o strateškoj procjeni uticaja.

Vijeće ima obavezu omogućiti javnosti da iznosi komentare i sugestije o strateškoj procjeni uticaja prije donošenja konačne odluke. Međutim, u dokumentu pod nazivom "Strategija aproksimacije propisa pravnoj stečevini EU oblasti zaštite životne sredine/okoliša BD BiH" se navodi da Savjetodavno vijeće nije uspostavljeno u BD BiH iako je propisano Zakonom o zaštiti životne

³⁰ ([Federalna strategija zaštite okoliša 2022-2032](#)).

sredine BD BiH (član 40)". Činjenica je da SPU u BD BiH nije detaljno propisana, te do sada u BD nije urađena niti jedna strateška procjena uticaja na životnu sredinu.

Nedostaci u znanju:



- Nedostatak dostupne literature i domaćih istraživanja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu u BiH. Raspoloživa znanja uglavnom proizilaze iz pravnih akata, kao i izvještaja relevantnih organa i civilnog društva.
- U BiH nisu provođena naučna istraživanja kojima bi se na sistematičan i sveobuhvatan način analizirao uspostavljeni sistem izrade SPO za planove i programe, ili njihove izmjene, kao ni njena efikasnost u zaštiti životne sredine.

Ključni nalazi:



- Postoji neusklađenost zakonskih odredbi o strateškoj procjeni uticaja na okoliš u entitetima i BD BiH (dobro utvrđeno).
- Strateška procjena se često radi odvojeno od plana/programa (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Kvalitet provedenih SPU u dijelu okolinskih opisa i mjera nije zadovoljavajući (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.4.4 Prostorni planovi kao alat za očuvanje biodiverziteta

Autor teksta: Jelena Davidović Gidas

Uvod

Prostorno planiranje je metod (instrument) kojim javni sektor utiče na distribuciju aktivnosti i komunikacija u prostoru da bi time obezbijedio kvalitetnije uslove ekonomskog i društvenog razvoja u uređenoj životnoj sredini.

Trenutno stanje znanja

Oblast prostornog planiranja u BiH se nalazi u nadležnosti entitetskih ministarstava i Vlade BD BiH. Ovakva podjela nadležnosti je regulisana Ustavom BiH, a za pitanja prostornog uređenja su nadležni (Korjenjić, 2015):

- Federalno ministarstvo prostornog uređenja, 10 kantonalnih Ministarstava prostornog uređenja i gradovi/opštine;
- Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju u Vladi RS i gradovi/opštine;
- Odjeljenje za prostorno planiranje i imovinsko-pravne poslove pri Vladi BD BiH.

Usklađenost i povezanost prostornih planova može biti vertikalna (između različitih nivoa vlasti) i horizontalna (između istih nivoa vlasti) (Bijelić & Đorđević, 2017). U navedenom istraživanju vršeno je horizontalno poređenje Prostornog plana RS sa prostornim planovima FBiH i BiH. U FBiH su korišteni kantonalni prostorni planovi i to prostorni planovi Srednjobosanskog kantona, Tuzlanskog kantona, Kantona Sarajevo, Zeničko-dobojskog kantona i Bosansko-podrinjskog

kantona Goražde. U navedenom istraživanju je utvrđena ukupna neusklađenost od 78,79%, dok je neusklađenost sa prostornim planom BD BiH iznosila 66,67%.

Prema (Vasiljević et al., 2018) jedan od glavnih pritisaka na biodiverzitet u zemljama Jugoistočne Evrope predstavlja ubrzana urbanizacija i izgradnja saobraćajne infrastrukture, a kao razlog se navodi loše prostorno planiranje koje se prilagođava zahtjevima tržišta sa malom pažnjom posvećenom očuvanju prirode, kao i neprimjerenom implementacijom dokumenata prostornog planiranja. Kao jedan od osnovnih razloga u BiH se navodi intenzivna izgradnja naročito na teritoriji budućih zaštićenih prostora.

Republika Srpska. Sistem prostornog planiranja u RS je regulisan Zakonom o uređenju prostora i građenju (Sl. glasnik RS, br. 40/13, 106/15, 3/16 i 84/19) i pratećim podzakonskim aktima. Za donošenje dokumenata prostornog planiranja u RS su nadležni Vlada RS i Narodna skupština RS, dok je Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju nadležno za pripremu dokumenata prostornog uređenja i njihovo sprovođenje. S druge strane, organi jedinica lokalne samouprave koji obavljaju poslove prostornog uređenja su nadležni za pripremu i sprovođenje dokumenata prostornog uređenja, a njihovo usvajanje vrše skupštine u okviru jedinica lokalne samouprave.

Dokumenti prostornog uređenja u RS su podijeljeni u dvije osnovne kategorije:

- 1) Strateški dokumenti prostornog uređenja i
- 2) Sprovedbeni dokumenti prostornog uređenja.

Strateški dokumenti prostornog uređenja ili tzv. planski dokumenti višeg reda obuhvataju: Prostorni plan RS, Prostorni plan područja posebne namjene RS, Zajednički prostorni plan za teritorije dvije ili više jedinica lokalne samouprave i Urbanistički plan jedinice lokalne samouprave.

Sprovedbeni dokumenti prostornog uređenja ili tzv. planski dokument nižeg reda obuhvataju: Zoning plan, Zoning plan područja posebne namjene, Regulacioni plan, Urbanistički projekat i Plan parcelacije. Strateški dokumenti prostornog uređenja se u RS donose na planski period do 20 godina, dok se sprovedbeni dokumenti prostornog uređenja donose na planski period do 10 godina. Principi na kojima se zasniva prostorno planiranje, prostorno i plansko uređenje u RS obuhvataju i zaštitu životne sredine i zaštitu kulturnog i prirodnog nasljeđa, a u skladu sa ravnomjernim privrednim, društvenim i kulturnim razvojem RS, uz poštovanje i razvijanje prostornih specifičnosti područja i jedinica lokalne samouprave. Zakon propisuje i obavezno usaglašavanje dokumenata prostornog uređenja RS i FBiH, kao i usaglašavanje sa prostornim uređenjem susjednih država. U prostornom planiranju se, između ostalog, utvrđuju i kategorije područja karakteristične flore i faune, kao i zaštićena područja. Predviđeno je da se dokumentima prostornog uređenja utvrđuju i zaštitne zone i lokacije na kojima postoji trajna zabrana građenja, a koje obuhvataju posebno vrijedne pejzaže, obale i druga karakteristična i vrijedna područja.

Prostorni plan RS je do sada donesen dva puta i to 2008. godine (Prostorni plan RS do 2015. godine) i 2015. godine (Izmjene i dopune prostornog plana RS do 2025. godine). Ovaj dokument određuje dugoročne ciljeve i mjere prostornog razvoja RS u skladu sa planiranim ukupnim razvojem i drugim razvojnim dokumentima, a na osnovu razvojnog značaja i prioriteta određenih u postupku usaglašavanja ciljeva i relativizacije sukoba interesa u razvoju prostora.

U istraživanju koje su sproveli Bijelić & Đorđević, (2017) stepen implementacije Prostornog plana RS do 2015. godine je iznosio u prosjeku 5,90 % za sva tematska polja. Za tematska polja „prirodni resursi“ iznosio je 7,50%, „životna sredina“ 23,85%, a „smjernice za provođenje plana“ 20,97%.

Izmjenama i dopunama prostornog plana RS do 2025. godine, predviđena je zaštita 15-20% teritorije, odnosno ukupno 130 novih područja različitih IUCN kategorija. Od toga je do 2022. godine zaštićeno 4 na republičkom nivou. Značajno je navesti da su na nivou RS dodatno zaštićena 3 parka prirode, 3 spomenika prirode, jedno zaštićeno stanište i jedna park šuma, koji nisu bili predviđeni Planom. Plan tretira biodiverzitet kroz posebno poglavlje u kom je detaljnije izvršena ocjena stanja i problema, kao i postavljanje operativnih ciljeva i koncepcija razvoja i zaštite biodiverziteta, područja karakteristične flore i faune i zaštite i očuvanja zaštićenih područja.

Prostorni planovi područja posebne namjene RS se donose obavezno za nacionalne parkove i druga područja koja su definisana dokumentom višeg reda, odnosno Prostornim planom RS. U ovim dokumentima se posebno naglašavaju mjere za zaštitu prirodnih i antropogeno vrijednih prostora, kao i mjere za unapređivanje i zaštitu životne sredine. Do sada je izrađen samo prostorni plan za Nacionalni park Kozara.

Prostorni planovi jedinica lokalne samouprave proizilaze iz planskih rješenja u Prostornom planu RS, uz uvažavanje prirodnih i kulturno-istorijskih vrijednosti područja jedinica lokalne samouprave. Urbanistički plan se donosi za urbano područje jedinice lokalne samouprave na osnovu njenog prostornog plana. Prema podacima Saveza opština i gradova RS³¹ u RS postoje ukupno 64 jedinice lokalne samouprave, od čega 8 ima status gradova, a 56 status opština. Važeće prostorne planove imaju gradovi Banja Luka, Bijeljina, i Zvornik, dok gradovi Gradiška, Istočno Sarajevo i Prijedor imaju usvojenje prostorne planove kojima je istekao planski period. Gradovi Doboj i Trebinje još uvijek nemaju usvojene prostorne planove. Što se tiče opština u RS njih 25 ima važeće prostorne planove, opštine Petrovo i Vlasenica imaju planove čiji je planski period istekao 2021., odnosno 2020. godine, 5 opština je u fazi izrade prostornih planova, a njih 24 nemaju izrađen ovaj planski dokument.

Federacija BiH. Oblast prostornog planiranja u FBiH je regulisana sledećim zakonima: Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou FBiH (Sl. novine FBiH, br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10, 45/10, 85/21 i 92/21), Zakon o prostornom uređenju i građenju Bosansko-podrinjskog kantona Goražde (Sl. novine Bosansko-podrinjskog kantona Goražde, br. 15/09 i 4/13), Zakon o prostornom uređenju (Sl. novine Srednjobosanskog kantona, br. 11/14), Zakon o prostornom uređenju i građenju Tuzlanskog kantona (Sl. novine Tuzlanskog kantona, br. 06/11, 04/13, 15/13 i 02/16), Zakon o prostornom uređenju i građenju Unsko-sanskog kantona (Sl. glasnik Unsko-sanskog kantona, br. 12/13, 3/16 i 15/20), Zakon o prostornom uređenju i građenju Zeničko-dobojskog kantona (Sl. novine Zeničko-dobojskog kantona, br. 1/14), Zakon o prostornom uređenju Županije zapadnohercegovačke (Narodne novine Županije zapadnohercegovačke, br. 4/99, 15/01, 10/03 i 18/11), Zakon o prostornom uređenju Hercegbosanske županije (Narodne novine Hercegbosanske županije, 12/14), Zakon o prostornom uređenju Hercegovačko-neretvanskog kantona (Sl. novine Hercegovačko-neretvanskog kantona, 4/04 i 4/14), Zakon o prostornom uređenju Kantona Sarajevo (Sl. novine Kantona Sarajevo, br. 24/17) i Zakon o prostornom uređenju i građenju Županije Posavske (Narodne novine Županije Posavske, br. 6/16).

³¹ Izvor: https://www.alvrs.com/cir/51_gradovi-i-opstine-republike-srpske.html

Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou FBiH (Sl. novine FBiH, br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10, 45/10, 85/21 i 92/21) definiše planske dokumente kao dokumente koji određuju organizovanje, korištenje i namjenu zemljišta, te mjere i smjernice za zaštitu prostora. Prema navedenom Zakonu, planski dokumenti su podijeljeni u tri kategorije: Prostorni plan, Urbanistički plan i Detaljni planski dokumenti.

Prostorni planovi se donose posebno za nivo FBiH, kantona, područja posebnih obilježja i opština (osim za opštine koje ulaze u sastav gradova Sarajevo i Mostar). Prema članu 7. Zakona obavezno je donošenje: Prostornog plana FBiH, Prostornog plana kantona, Urbanističkih planova za gradove Sarajevo i Mostar, Prostornih planova opština na području gradova Sarajevo i Mostar, Prostornog plana područja posebnih obilježja, Urbanističkog plana za urbano područje opštine u kojoj je smješteno sjedište kantona i Regulacionih planova i Urbanističkih projekata za područja za koja je ta obaveza utvrđena planom šireg područja.

Za donošenje dokumenata prostornog planiranja u FBiH su nadležni Parlament i Vlada FBiH, zakonodavni i izvršni organi kantona i službe za upravu jedinica lokalne samouprave.

Prostorni i urbanistički planovi, koje donosi Parlament FBiH se smatraju razvojnim planskim dokumentima i donose se na period od 20 godina, s tim da postoji mogućnost da se produže najviše za 10 godina. Prostorne planove kantona i opština donosi zakonodavno tijelo kantona, odnosno skupština jedinice lokalne samouprave na period koji je utvrđen kantonalnim zakonom o prostornom uređenju.

Definicija dokumenata prostornog uređenja u kantonalnim zakonima (osim u Zakonu o prostornom uređenju Županije Posavske u kom se posebno ne navodi) se bitnije ne razlikuju i u skladu su sa definicijom iz Člana 6., stava 1 Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou FBiH. Nadležnosti nad donošenjem dokumenata prostornog planiranja, kao i njihovog sprovođenja na kantonalnom i nivoima gradova i opština, usklađene su sa propisima na nivou FBiH. Kantonalni zakoni o prostornom uređenju imaju sličnu ili različitu klasifikaciju dokumenata prostornog uređenja i planske periode na koje se donose. Ovo je i razumljivo s obzirom na to da Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou FBiH ostavlja mogućnost propisivanja obaveze donošenja pojedinačnih dokumenata prostornog uređenja i njihovog planskog perioda kantonalnim vladama. U većini kantona planski period za prostorno uređenje kantona i opština/gradova je od 10-20 godina, sa izuzetkom Posavske županije u kojoj je planski period za prostorni plan županije nešto duži (20-30 godina). U Zapadnohercegovačkoj županiji ovaj period nije posebno definisan zakonom.

Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou FBiH propisuje načelo planiranja koje se odnosi na usklađivanje sa planskim dokumentima RS.

Prostorni plan FBiH još uvijek nije usvojen u Domu naroda Parlamenta FBiH, a u Zastupničkom domu Parlamenta FBiH je tokom 2014. godine usvojen Prijedlog Prostornog plana FBiH. Prostornim planom FBiH za period 2008-2028. godine je predviđena uspostava 14 novih zaštićenih područja na ukupnoj površini od 4488 km², odnosno na oko 18% ukupne površine FBiH. Od planiranih novih zaštićenih područja, do sada je procedura i proglašenje zaštite završena za Zaštićeni pejzaž Trebević, Zaštićeni pejzaž Bentbaša, Zaštićeni pejzaž Vjetrenica-Popovo Polje, dok su Nacionalni park Una, Park prirode Hutovo blato, Spomenik prirode Skakavac, Spomenik prirode Vrelo Bosne ranije proglašeni zaštićenim područjima. Do konačnog donošenja Prostornog plana FBiH,

primjenjuje se prostorni plan BiH za period 1981-2000. godine, u dijelu koji nije u suprotnosti sa Ustavom FBiH. Iako je Prostorni plan BiH i dalje na snazi, dio područja koja su zaštićena ovim prostornim planom, zvanično nisu „preuzeta“ od strane institucija nadležnih za njihovu zaštitu i ne nalaze se u zvaničnim registrima zaštićenih područja u FBiH.

Brčko Distrikt BiH. Oblast prostornog uređenja u BD BiH je regulisana Zakonom o prostornom planiranju i građenju (Sl. glasnik BD BiH, br. 29/08, 18/17, 48/18, 54/18, 10/20, 29/20). Planiranje prostora u Distriktu osiguravaju Vlada BD BiH i Skupština, a pripremu i provođenje vrši Odjel za prostorno planiranje i imovinsko-pravne poslove BD BiH .

Razvojni, odnosno strateški dokumenti prostornog uređenja u BD BiH su: Strategija prostornog razvoja Distrikta, Prostorni plan Distrikta i Urbanistički plan.

Strategija se donosi za razdoblje do 20 godina, dok se prostorni plan i urbanistički plan donose za razdoblje od 10 do 15 godina. Zakon propisuje i princip usklađivanja dokumenata prostornog planiranja BD BiH, RS i FBiH. Prostorni plan BD 2007-2017. godine i Urbanistički plan Grada Brčko za period 2007-2017. godina su strateški dokumenti koji se, iako su istekli, još uvijek koriste, dok se Strategija prostornog razvoja BD 2018-2038. godine nalazi u fazi nacрта. Prostornim planom BD BiH je definisano jedanaest postojećih parkova i prirodnih rezervata. Međutim, iste kategorije se ne navode u Zakonu o zaštiti prirode BD BiH.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje jedinstvene smjernice za izradu prostornih planova na svim administrativnim nivoima.
- Ne postoje istraživanja o efikasnosti prostornog planiranja u odnosu na ugroženi biodiverzitet.

Ključni nalazi:



- Dio prirodnog nasljeđa koje je obuhvaćeno prostornim planom BiH za period 1981-2000. godine je ostao neregistrovan u novim prostornim planovima (dobro utvrđeno).
- Dio usvojenih prostornih planova na svim nivoima uprave ne valorizuje adekvatno vrijednosti prirodnog nasljeđa i biodiverziteta (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Neophodna je dalja harmonizacija domaćih propisa i politika sa pravnim okvirom EU, razvoj instrumenata prostornog planiranja, tranzicionih planskih dokumenata i uključivanje javnosti u proces planiranja (dobro utvrđeno).

6.2.4.5 Alati za očuvanje prirodnih staništa od invazivnih vrsta

Autori teksta: Dalibor Ballian, Biljana Kelečević, Mirzeta Memišević Hodžić

Uvod

Invazivne strane vrste (IAS) se, pored direktnog uništavanja i gubitka staništa, smatraju drugim najvećim uzrokom globalnog gubitka biodiverziteta. Evropska zajednica je prepoznala da širenje invazivnih vrsta nanosi ozbiljnu štetu ekonomiji i zdravlju³². Pošto su IAS globalni problem, jednostrano delovanje nekoliko država nikada ne može biti dovoljno. Saradnja na međunarodnom, regionalnom, prekograničnom i lokalnom nivou je od suštinskog značaja. Mnogi međunarodni instrumenti ili tehničke smjernice već se bave pitanjima IAS iz različitih perspektiva: zdravlje biljaka i životinja, očuvanje biodiverziteta, vodeni ekosistemi, sektorski putevi itd. Ključni instrumenti su predstavljeni u Aneksu Evropske strategije o invazivnim stranim vrstama (Genovesi & Shine, 2004). Ovi obavezujući ili dobrovoljni instrumenti obezbjeđuju osnovu za političke, pravne i upravljačke okvire za rešavanje pitanja IAS.

Trenutno stanje znanja

Regulatorni alati za očuvanje prirodnih staništa od invazivnih vrsta su propisani zakonima o zaštiti prirode u svima administrativnim dijelovima BiH.

Zakon o zaštiti prirode u FBiH (Sl. novine FBiH, br. 66/13) u čl. 77 navodi: "Zabranjena je introdukcija (unošenje) stranih vrsta/podvrsta u prirodu na područje FBiH. Zabranjena je introdukcija alohtonih vrsta riba u prirodne i doprirodne vode, kao i prenošenje takvih vrsta iz ribogojilišta u druga vlažna staništa. Izuzetno, introdukcija iz stava 1. ovoga člana je dopuštena ako je naučno i stručno osnovana i prihvatljiva s gledišta zaštite prirode, stručnog mišljenja naučnog tijela i održivog upravljanja. Nadležno ministarstvo izdaje dozvolu iz stava 3. ovog člana na osnovu studije o procjeni rizika introdukcije na prirodu, i uz prethodno pribavljenu saglasnost nadležnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. Dozvola se daje rješenjem."

Zakon o zaštiti prirode RS (Zakon o Zaštiti Prirode RS, 2014) definira invazivnu vrstu: "invazivna vrsta je strana vrsta koja unošenjem i/ili širenjem ugrožava druge vrste i ukupnu biološku raznovrsnost" (čl. 6, tačka n), te u čl. 35, stav 7 i 8 navodi "(7) Alohtone divlje vrste koje unošenjem i/ili širenjem ugrožavaju druge vrste i ukupnu biološku raznovrsnost na području Republike proglašava invazivnim Ministarstvo, na osnovu opšteprihvaćenih međunarodnih kriterijuma, naučnih saznanja i obaveza preuzetih iz međunarodnih ugovora i međunarodnih dokumenata, na prijedlog Zavoda i drugih stručnih i naučnih institucija, a po prethodno pribavljenom mišljenju ministarstva nadležnog za poslove poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. (8) Aktom iz stava 7. ovog člana propisuju se mjere kontrole i suzbijanja invazivnih vrsta."

Zakon o zaštiti prirode BD BiH (Sl. glasnik BD BiH, br. 24/04, 1/05, 19/07 i 9/09), kao ni Zakon o zaštiti životne sredine BD BiH (Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH, br. 24/04, 1/05, 19/07 i 9/09) ne tretiraju pitanje invazivnih vrsta.

³² European Council (Environment), Conclusions of 4 March 2002: 6592/02 (Presse 47 - G) 24.

U dokumentu "Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH (2015-2020)" (NBSAP 2015-2020)³³, za nacionalni cilj 10 (do 2018. godine pripremiti strategija za invazivne vrste), definirane su sljedeće mjere: 10.1. Identifikacija vrsta i populacija invazivnih životinja, biljaka i gljiva, te formiranje baza podataka, 10.2. Priprema strategije za invazivne vrste, 10.3. Formiranje sistema praćenja i definiranje metoda za kontrolu širenja invazivnih vrsta. Projektom "Inventarizacija i geografska interpretacije invazivnih vrsta u FBiH" (UNSA, 2019), identifikovane su invazivne vrste i njihova distribucija u FBiH. Lista invazivnih vrsta flore obuhvata 81 vrstu, a lista invazivnih vrsta faune 20 vrsta. U projektu su date preporuke za kontrolu invazivnih vrsta.

U skladu sa zaključcima Vlade FBiH 788/2020 od 10.6.2020. godine usvojen je Izvještaj o provođenju Akcionog plana za upoznavanje javnosti, uništavanje i suzbijanje širenja ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na području FBiH (FMOIT, 2019). Na osnovu odluke Vlade RS od 30. avgusta 2007. godine, a u skladu sa članom 34. stav 2. Zakona o Vladi RS (Sl. glasnik RS, br. 3/97 i 3/98) donesena je Odluka o mjerama za suzbijanje i uništavanje korovske biljke ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Lista invazivnih vrsta flore nije urađena za RS. Prema važećim aktima propisano je da su entitetski organi (uprave za inspeksijske poslove u saradnji s ministarstvima za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu) dužni obavljati kontrolu i učestvovati u nadzoru nad biljem, biljnim proizvodima i reguliranim objektima u cilju otkrivanja i izvještavanja o pojavi ili širenju štetnih organizama i njihovom suzbijanju. S tim u vezi donose se i odgovarajuće odluke i akcioni planovi na entitetskom nivou kojima se regulira praćenje, kontrola i smanjivanje negativnih utjecaja nekih od ovih vrsta, prvenstveno onih koje ispoljavaju štetno djelovanje na ljudsko zdravlje (Akcioni plan za upoznavanje javnosti, uništavanje i suzbijanje širenja ambrozije na području FBiH, 2009); Odluka o mjerama za sprečavanje širenja i uništavanje korovske biljne vrste *Ambrosia artemisiifolia* - ambrozija FBiH, 2011 (Sl. novine FBiH, br. 89/11), Odluka o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje korovske biljke ambrozija (Sl. glasnik RS, br. 81/07). U praćenje, predviđanje, rano uzbunjivanje, procjenu rizika i istraživanje puteva širenja u vezi sa biološkim invazijama treba da se uključe sve relevantne institucije u BiH. U predviđanju invazivnosti moraju se uzeti u obzir biološke, ekološke i fiziološke osobine vrste, kao i njenu rasprostranjenost u zemljama u okruženju. Evropska i mediteranska organizacija za zaštitu bilja (EPPO) je međunarodna organizacija odgovorna za saradnju i harmonizaciju u zaštiti bilja u evropskom i mediteranskom region. Prema Međunarodnoj konvenciji o zaštiti bilja (IPPC, član IX), EPPO je regionalna organizacija za zaštitu bilja. EPPO Panel je identifikovao dole navedene biljne vrste kao odsutne/prisutne u EPPO regiji; one sa visokim potencijalom širenja; one koje predstavljaju važnu prijetnju zdravlju biljaka i/ili okolišu i bioraznolikosti; ili kao vrste sa drugim štetnim društvenim učincima u EPPO regiji. Budući da je velik broj invazivnih stranih biljaka već prisutan u EPPO regiji, postavljeni su prioriteti kako bi se odabrale one vrste za koje se smatra da predstavljaju najveću prijetnju vrstama i ekosistemima u EPPO regiji. EPPO stoga preporučuje zemljama koje su ugrožene ovim vrstama da razmotre poduzimanje mjera za sprečavanje njihovog unošenja i širenja ili za upravljanje neželjenim populacijama (na primjer podizanjem svijesti, ograničenjima prodaje i sadnje te mjerama kontrole). Panel stalno pregledava ovaj popis (nove vrste se mogu dodati, a druge ukloniti). Popis nije zamišljen da bude iscrpan, već da se usredotoči na glavne rizike.

U nastavku je lista sa vrsta (sa linkom na EPPO globalnu bazu podataka) te godina kada je pojedinačna biljna vrsta dodata u bazu: [Acacia dealbata](#) (2006), [Acacia saligna](#) (2021), [Acer rufrinerve](#)

³³ Izvor: https://vijeceministara.gov.ba/akti/prijedlozi_zakona/default.aspx?id=25304&langTag=hr-HR

(2019), *Acroptilon repens* (2005), *Ageratina adenophora* (2023), *Ailanthus altissima* (2004), *Ambrosia artemisiifolia* (2004), *Amelanchier x spicata* (2004), *Amorpha fruticosa* (2006), *Arctotheca calendula* (2014), *Asclepias syriaca* (2021), *Bidens subalternans* (2006), *Buddleja davidii* (2006), *Cabomba caroliniana* (2006), *Carpobrotus acinaciformis* (2006), *Carpobrotus edulis* (2006), *Cenchrus setaceus* (*Pennisetum setaceum*) (2012), *Cornus sericea* (2012), *Cortaderia selloana* (2006), *Cyperus esculentus* (2004), *Delairea odorata* (2012), *Egeria densa* (2005), *Elodea nuttallii* (2004), *Erigeron sumatrensis* (2023), *Fallopia baldschuanica* (2012), *Fallopia japonica* (2004), *Fallopia sachalinensis* (2004), *Fallopia x bohémica* (2004), *Gunnera tinctoria* (2014), *Helianthus tuberosus* (2004), *Heracleum mantegazzianum* (2004), *Hydrilla verticillata* (2012), *Impatiens glandulifera* (2004), *Koenigia polystachya* (2022), *Lagarosiphon major* (2004), *Lupinus polyphyllus* na IAP listi 2004 godine, pomjerena u Observation List 2012 godine te vraćena na IAP Listu in 2023, *Lycium ferocissimum* (2023), *Lysichiton americanus* na A2 2005 godine, ali je izbrisana 2009. godine, no od 2022. godine na je na Observation List I IAP listi, *Myriophyllum aquaticum* (2004), *Neltuma chilensis*, *N. glandulosa*, *N. velutina* (2020), *Paspalum distichum* (2006), *Oxalis pes-caprae* (2006), *Prunus serotina* (2004), *Senecio inaequidens* (2004), *Sicyos angulatus* (2005), *Solidago canadensis* (2004), *Solidago gigantea* (2004), *Trianthema portulacastrum* (2023), *Zizania latifolia* (2023).

U nastavku je lista invazivnih vrsta koje su predmet proučavanja, a koje predstavljaju srednji rizik: *Akebia quinata* (2012), *Alternanthera sessilis* (2020), *Araujia sericifera* (2012), *Asparagus asparagoides* (2013), *Azolla filiculoides* (2012), *Baccharis spicata* (2019), *Bidens frondosa* (2012), *Broussonetia papyrifera* (2019), *Cenchrus incertus* (2012), *Cenchrus longispinus* (2018), *Eragrostis curvula* (2012), *Eriochloa villosa* (2012), *Galenia pubescens* (2018), *Hygrophila polysperma* (2017), *Impatiens edgeworthii* (2018), *Limnophila sessiliflora* (2013), *Miscanthus sinensis* (2018), *Nassella trichotoma*, *N. neesiana* i *N. tenuissima* (2012), *Rhododendron ponticum* (2012), *Sesbania punicea* (2012), *Solanum sisymbriifolium* (2023), *Solanum viarum* (2022), *Solidago nemoralis* (2012), *Verbesina encelioides* (2012).

Nedostaci u znanju:



- Liste invazivnih vrsta za BiH nisu kompletirane niti usaglašene.
- Nije izvršeno mapiranje poznatih invazivnih vrsta.
- Ne postoji monitoring invazivnih vrsta u BiH.
- Ne postoji istraživanje puteva širenja invazivnih vrsta u BiH.
- Nije poznato koje autohtone vrste su ugrožene od invazivnih i u kojoj mjeri.
- Nisu propisane obavezne niti preporučene mjere zaštite prirodnih staništa od invazivnih vrsta.

Ključni nalazi:



- Regulatorni alati ne propisuju ne propisuju konkretne mjere za borbu protiv invazivnih vrsta, osim za ambroziju (dobro utvrđeno).
- Postoji lista invazivnih vrsta za FBiH, a ne postoji za RS i BD BiH (dobro utvrđeno).
- Postoji određen broj naučnih radova o pojedinim invazivnim vrstama, ali ne postoje sistematska istraživanja niti istraživanja efikasnosti mjera borbe protiv invazivnih vrsta (dobro utvrđeno).

6.2.5 Alati za očuvanje i uravnoteženu upotrebu koristi od prirode

6.2.5.1 Certificiranje šuma

Autor teksta: Mersudin Avdibegović

Uvod

Pod certificiranjem gospodarenja šumskim resursima podrazumijeva se dobrovoljna procedura, u kojoj neovisno tijelo za certificiranje izdaje pismenu potvrdu (certifikat), da su performanse gospodarenja koje se provode na određenom šumskom području, usklađene sa unaprijed definiranim standardima. Proizvodi koji potiču iz šuma u kojima je gospodarenje certificirano, označavaju se na jedinstven i prepoznatljiv način, tako da ih krajnji potrošači mogu uočiti, razlikovati i kupiti. Na taj način se krajnjim potrošačima, osigurava pismena garancija (certifikat) da drvo od kojeg je napravljen finalni proizvod, potiče iz šuma kojim se gospodari na ekološki, sociološki i ekonomski održiv način.

Trenutno stanje znanja

Za razliku od ostalih inicijativa za sprečavanje gubitka površina pod šumama, certificiranje se u cjelosti zasniva na zahtjevima međunarodnog tržišta šumskih proizvoda. Najvažniji ciljevi certificiranja ogledaju se u dostizanju održivog gospodarenja šumskim resursima, te u unaprjeđenju konkurentskih prednosti preduzeća koja plasiraju certificirane proizvode šumarstva. Pored toga, certificiranje podrazumijeva transparentnost u gospodarenju, koje podrazumijeva adekvatan stepen uključenosti svih interesnih grupa u skladu sa njihovim legitimnim zahtjevima prema šumskim resursima (2001a Avdibegović, 2001).

Od 1991 godine, kada je u Meksiku izdat prvi FSC certifikat, do danas je u različitim zemljama i pod različitim programima, certificirano preko 500 miliona hektara svih tipova šuma. Do 2000. godine nije postojao nijedan domaći literarni izvor koji je razmatrao problematiku certificiranja gospodarenja šumskim resursima u BiH. Međutim, u posljednjih 20-ak godina su provedena mnogobrojna istraživanja i realizirani različiti projekti, koji su za rezultat imali certificiranje velikih površina državnih šuma i razvoj ovog koncepta u BiH šumarstvu. Po podacima FSC-a, trenutno je u BiH certificirano 1.887.971 ha šuma (FSC, 2021).

Inicijalna istraživanja su problematizirala niz pitanja u vezi uvođenja i implementacije koncepta certificiranja gospodarenja šumskim resursima u BiH. Tako je utvrđeno da većina potencijalnih potrošača proizvoda šumarstva i drvne industrije razumije koncept certificiranja, te smatra da isti može doprinijeti zaštiti čovjekove okoline i poboljšanju stanja šumskih ekosistema. Sa druge strane, inicijalna istraživanja su pokazala da je nivo spremnosti za aktivno djelovanje potrošača na tržištu BiH, na nižem nivou nego što je to slučaj na tržištu razvijenih zemalja (Avdibegović, 2001a).

Principi FSC-a (Forest Stewardship Council) su od strane šumarske struke u BiH, ocjenjeni kao prikladni eksterni standardi za realizaciju procesa certificiranja gospodarenja šumskim resursima. Međutim, inicijalno je utvrđen relativno nizak stepen zadovoljenja principa FSC-a u šumarstvu BiH. To je ukazivalo na neophodnost provođenja određenih korektivnih aktivnosti u smislu unaprjeđenja performansi šumarskih preduzeća, koje se odnose na efikasno korištenje širokog spektra ekološko-socioloških koristi šuma, zakonsko ustanovljenje dugoročnih prava korištenja

šumskih resursa, te očuvanje biodiverziteta, usluga šumskih ekosistema i cjelovitosti šumskih kompleksa. Pri tome je naglašena neophodnost postizanja konsenzusa sa predstavnicima ostalih relevantnih interesnih grupa (preduzeća drvne industrije, nevladine ekološke organizacije, vlasnici privatnih šuma itd.), po pitanju uvođenja certificiranja i prihvatljivosti FSC programa u šumarstvu BiH (Avdibegović, 2001b). Utvrđeno da FSC principi nisu u cjelosti zadovoljeni u šumarstvu BiH, da postoje određene primjedbe kada je u pitanju ocjena trenutnog kvaliteta gospodarenja šumskim resursima, te da je neophodno provesti niz korektivnih aktivnosti kako bi se unaprijedile performanse šumarskih preduzeća (2003 Avdibegović et al., 2003)

Među mjerama, koje je neophodno provesti u cilju usklađivanja performansi gospodarenja šumskim resursima u BiH sa principima FSC-a su identificirane sljedeće (Avdibegović, 2001a):

- Procjena biološke raznolikosti šumskih ekosistema, kao i ekološkog uticaja aktivnosti gospodarenja, te uključivanje rezultata ovih procjene u sistem gospodarenja,
- Zaštita rijetkih i ugroženih vrsta flore i faune i njihovih staništa, uključujući ustanovljenje područja za zaštitu ovih vrsta, te kontrolu lova, ribolova i sakupljanja ostalih šumskih proizvoda,
- Nenarušavanje, poboljšanje ili ponovno uspostavljanje vrijednosti, funkcija i usluga šumskih ekosistema, uključujući i zaštitu reprezentativnih primjera postojećih prirodnih ekosistema unutar šumskih kompleksa,
- Definiranje i primjena pisanih uputstava za kontrolu erozije, zaštitu izvorišta pitke vode i smanjenje šteta tokom iskorištavanja šuma i gradnje šumskih komunikacija,
- Ekološki prihvatljiv i bezbjedan način uklanjanja neorganskog otpada, korištenog goriva i maziva, zabrana korištenja genetski modifikovanih organizama, te kontrola unošenja alohtonih vrsta, posebno šumskog drveća.

Pri izboru adekvatnog okvira za certificiranje u BiH, uzete su u obzir karakteristike dva najvažnija međunarodna programa (FSC-Forest Stewardship Council i PEFC-*Programme for the Endorsement of Forest Certification*), kao i neke specifičnosti BiH šumarstva. Predstavnici relevantnih interesnih grupa su dali prednost FSC-u iz razloga što se radi o međunarodnom programu sa globalnim kredibilitetom, koji je prilagođen vlasničkoj strukturi u šumarstvu BiH, primarno namijenjen za certificiranje velikih šumskih površina, i koji je tražen od strane međunarodnih poslovnih partnera sa kojima posluju domaća preduzeća šumarstva i drvne industrije (Avdibegović, 2004). Krajem 2020. godine je udruženje privatnih šumovlasnika "NAŠA ŠUMA" primljeno u članstvo PEFC-a sa idejom pokretanja procesa definiranja kriterija i indikatora za održivo gospodarenje šumama u skladu sa PEFC procedurama (NAŠA ŠUMA, 2020a). Sve trenutno certificirane šume u BiH su certificirane po FSC programu i radi se o državnim šumama kojim gospodare javna preduzeća šumarstva. Šume u privatnom vlasništvu nisu još certificirane, mada postoje istraživanja koja pokazuju da je FSC program logičan izbor za privatne šume, uvažavajući činjenicu da su i šume u državnom vlasništvu certificirane u skladu sa FSC standardima (Čomić, 2011).

Zbog ekoloških, socioloških i ekonomskih specifičnosti u gospodarenju šumskim resursima u BiH, nametnula se potreba razvoja FSC Standarda za održivo gospodarenje šumama u BiH. U okviru projekta "*Promote responsible forest management in Bosnia and Herzegovina*" kojeg je realizirao Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, uz koordinaciju WWF Adria i finansijsku podršku IKEA-e, formirana je Grupa za razvoj FSC standarda u BiH, koja je radila na pripremi FSC Standarda za održivo gospodarenje šumama u BiH. Unatoč kompleksnim političkim i ekonomskim realitetima,

te širokom dijapazonu zainteresiranih strana i njihovih zahtjeva, ovi standardi su usvojeni od strane FSC-a krajem 2019. godine, čime je BiH postala prva država na prostoru zapadnog Balkana koja posjeduje vlastite FSC standarde za održivo gospodarenje šumama (Marić et al., 2018). Paralelno sa ovim procesom su nastavljene i već pomenute aktivnosti na definiranju kriterija i indikatora za održivo gospodarenje šumama u skladu sa PEFC procedurama, tako da je 28.12.2020. godine javnosti predočena radna verzija PEFC standarda za održivo gazdovanje šumama u RS/BiH (NAŠA ŠUMA, 2020b). FSC Standardi za održivo gospodarenje šumama u BiH sadržavaju 10: usklađenost sa zakonima; prava radnika i uvjeti za zapošljavanje; prava autohtonog stanovništva; odnosi sa lokalnom zajednicom; koristi od šume; okolišne vrijednosti i uticaji; planiranje gospodarenja; monitoring i procjena; visoke zaštitne vrijednosti; implementacija aktivnosti gospodarenja (Grupa za razvoj FSC standarda u BiH, 2019).

Po prvi put su od strane šumarskih preduzeća koja su implementirala koncept certificiranja, razvijeni interni programi zaštite biodiverziteta koji su podrazumijevali identifikaciju i opis staništa rijetkih i ugroženih vrsta flore i faune, te prijedlog mjera gospodarenja i ograničenja u cilju očuvanja biodiverziteta. Pored toga, šumarska preduzeća su razvila internu metodiku procjene sociološko-ekološkog uticaja aktivnosti gospodarenja na osiguranje općekorisnih funkcija šuma (usluga šumskih ekosistema) i lokalno stanovništvo, te integrirala istu u proces izrade operativne planske dokumentacije (izvedbeni projekti). Tamo gdje je ocjenjeno neophodnim, izrađene su i posebne studije ranjivosti šumskih ekosistema, koje su uključivale identifikaciju djelatnosti koje utiču na ranjivost šuma i ocjenu ranjivosti različitih kategorija šuma u ovisnosti od njihove funkcije. Na osnovu naprijed navedenog evidentno je da koncept certificiranja gospodarenja šumskim resursima na efikasan način nadopunjuje tradicionalne instrumente šumarske politike, usmjerene ka osiguranju ekoloških efekata gospodarenja šumskim resursima (Avdibegović & Delić, 2008).

Ocjena efekata primjene certificiranja u šumarstvu BiH, kao i komparacija sa iskustvima iz drugih država, bazirala se na izvještajima akreditiranih tijela za certificiranje (procjeni performansi šumarskih preduzeća koja su se prva certificirala), odnosno na analizi korektivnih aktivnosti koja su ta preduzeća morala poduzimati da dobiju ili održe FSC certifikate. Najčešće zahtijevane korektivne aktivnosti odnosile su se na FSC princip 4 (Odnosi sa zajednicom i prava radnika, 35% korektivnih aktivnosti), FSC princip 9 (Šume visoke zaštitne vrijednosti, 22% korektivnih aktivnosti), FSC princip 8 (Monitoring, 13% korektivnih aktivnosti) i FSC princip 6 (Uticaj na okoliš, 13% korektivnih aktivnosti) (Avdibegović et al., 2014; Halalisan et al., 2016).

Najnovija istraživanja su se odnosila na sveobuhvatnu procjenu doprinosa FSC certificiranja održivom gospodarenju šumskim resursima u BiH i komparativnu analizu sa državama u okruženju (Pezdevšek Malovrh et al., 2019). Na osnovu analize službenih izvještaja akreditiranih tijela za certificiranje za sva FSC certificirana javna preduzeća šumarstva u BiH u periodu 2014.-2018. godine, potvrđeno je da se najveći broj zahtijevanih korektivnih aktivnosti odnosio na FSC princip 4 (Odnosi sa zajednicom i prava radnika, 39% korektivnih aktivnosti) i FSC princip 6 (Uticaj na okoliš, 25% korektivnih aktivnosti). Slični rezultati su utvrđeni i u Sloveniji, Hrvatskoj i Srbiji, pri čemu je na FSC Princip 6 otpadao najveći procenat zahtijevanih korektivnih aktivnosti. Analizom službenih izvještaja FSC tijela za certificiranje u ŠPD "Unsko-sanske šume" d.o.o. Bosanska Krupa, u periodu 2010-2019. godine, utvrđeno da se najviše korektivnih aktivnosti (a samim tim i unaprijeđenja gospodarenja i poslovanja) odnosilo na: poboljšanje procedura i aktivnosti nadzora, procjenu ekološko-sociološkog uticaja šumarskih aktivnosti na režim voda i zemljišta, odgovornije

zbrinjavanje otpadnih materija, korištenje zaštitne opreme i unaprijeđenje mjera zaštite na radu, unapređenje planiranja gospodarenja šumskim resursima i izdvajanje šuma visoke zaštitne vrijednosti (Solaković et al., 2020).

Većina znanja o certificiranju gospodarenja šumskim resursima u BiH je zasnovano na originalnim naučnim i stručnim radovima domaćih autora. Objavljeni u domaćim, ali i renomiranim međunarodnim naučnim časopisima, rezultati ovih istraživanja na zadovoljavajući način tretiraju najveći broj teoretskih i praktičnih pitanja vezanih za certificiranje gospodarenja šumskim resursima u BiH.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje istraživanja o doprinosu certificiranja konkurentnosti domaćih preduzeća šumarstva i drvne industrije.
- Ne postoje istraživanja o doprinosu certificiranja procesima EU integracija, problematici certificiranja privatnih šuma.
- Ne postoje istraživanja o doprinosu certificiranja u očuvanju i održivom upravljanju biodiverzitetom u BiH.

Ključni nalazi:



- Certificiranje gospodarenja šumskim resursima predstavlja efikasan alat za zaštitu i održivo korištenje šumskih resursa, a samim tim i očuvanje općekorisnih funkcija šumskih ekosistema (koristi koje društvo dobija od šume) (dobro utvrđeno).
- Certificiranje predstavlja dobar primjer ostvarenja naučno-političko-poslovne interakcije u upravljanju šumama, kao jednom od najvažnijih prirodnih resursa BiH (dobro utvrđeno).

6.2.5.2 Šume visoke zaštitne vrijednosti

Autori teksta: Bruno Marić, Amila Brajić

Uvod

Koncept šume visoke zaštitne vrijednosti (eng. High Conservation Value Forests-HCVF) je razvijen od strane Forest Stewardship Council-a (u daljem tekstu FSC) 1999. godine sa ciljem da se pruži okvir za identifikaciju šuma i šumskih područja sa posebnim atributima za očuvanje i unapređenje biodiverziteta i potreba lokalnih zajednica. U okviru FSC principa 9 definirani su zahtjevi za Visoke zaštitne vrijednosti: „Organizacija koja gospodari šumom mora održavati i/ili poboljšati visoke zaštitne vrijednosti na šumskom području kroz primjenu principa predostrožnosti“ (Grupa za razvoj FSC Standarda BiH, 2019).

Šumske površine se mogu definirati kao šume visoke zaštitne vrijednosti kada imaju najmanje jednu od šest kategorija visokih zaštitnih vrijednosti navedenih u tabeli 6.10, te kada se identificirane vrijednosti smatraju od izuzetnog značaja ili kritične važnosti (Avdibegović et al., 2017).

Tabela 6.10 Kategorije šuma visoke zaštitne vrijednosti (Izvor: Avdibegović et al., 2017)

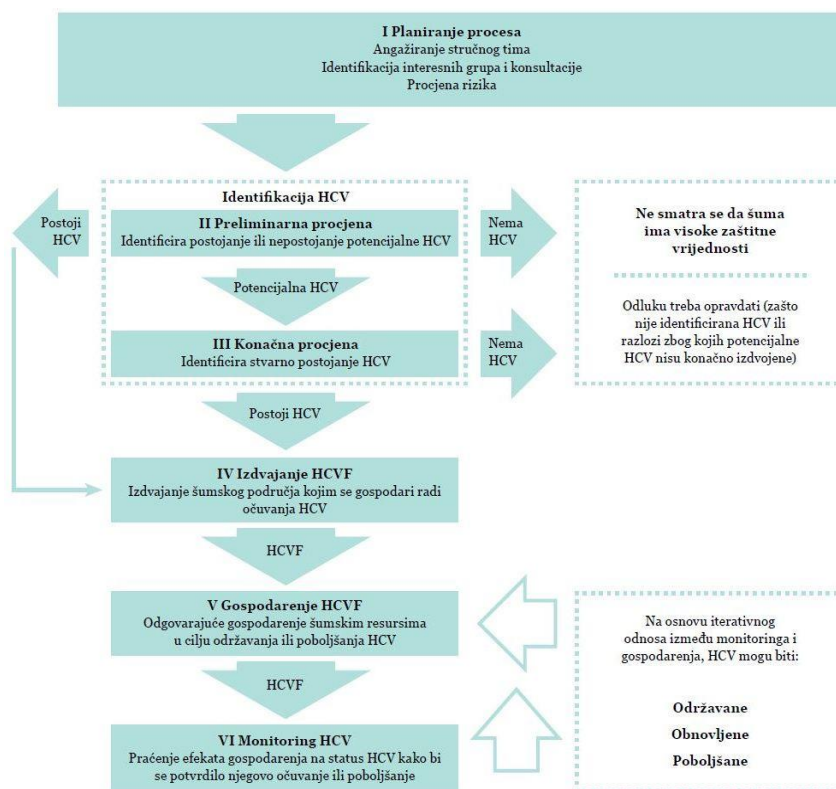
Oznaka	Opis
HCVF 1	Šumske površine koje sadrže koncentracije biološkog diverziteta, uključujući endemične, rijetke i ugrožene vrste koje su značajne na globalnom, regionalnom ili nacionalnom nivou
HCVF 2	Netaknuti šumski pejzaži i veliki ekosistemi na nivou pejzaža i mozaici ekosistema koji su značajni na globalnom, regionalnom ili nacionalnom nivou i koji sadrže održive populacije velike većine vrsta koje se javljaju u prirodnim uzorcima distribucije i obilnosti
HCVF 3	Šumska područja koja sadrže rijetke i ugrožene ekosisteme, staništa ili refugijume
HCVF 4	Šumska područja koja pružaju osnovne usluge ekosistema u kritičnim situacijama, uključujući zaštitu vodnih slivova i kontrolu erozije ranjivih zemljišta i padina
HCVF 5	Šumska područja i resursi od fundamentalnog značaja za zadovoljavanje osnovnih potreba lokalnih zajednica ili starosjedioca (sredstva za život, zdravlje, prehrana, voda itd.) identificiranih kroz angažman sa tim lokalnim zajednicama ili starosjediocima
HCVF 6	Šumska područja, resursi, staništa i pejzaži globalno ili nacionalno kulturološkog, arheološkog ili historijskog značaja i/ili kritične kulturološke, ekološke, ekonomske ili religijske/svete vrijednosti za tradicionalne kulture lokalnih zajednica ili starosjedilaca, identificirane kroz odgovarajući angažman sa tim lokalnim zajednicama ili starosjediocima.

Trenutno stanje znanja

Implementacijom i zaživljavanjem koncepta certificiranja u šumarstvu BiH, šume visoke zaštitne vrijednosti su postale sastavni dio svakog certificiranog područja. Mogućnosti za primjenu šuma visoke zaštitne vrijednosti za unapređenje i očuvanje usluga ekosistema, sprečavanje erozije tla i očuvanje rijetkih, ugroženih i endemskih vrsta su analizirane tek sporadično (Ioras et al., 2009), a 2008. godine je Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva objavilo prvi "Vodič za vrednovanje i izdvajanje šuma visoke zaštitne vrijednosti u BiH".

U okviru projekta "Bosnia and Herzegovina - Promote responsible forest management to support sustainable development", WWF Adria i Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu su 2017. godine objavili „Vodič za izdvajanje, gospodarenje i monitoring šuma visoke zaštitne vrijednosti u BiH“, kako bi unaprijedili postojeće prakse izdvajanja šuma visoke zaštitne vrijednosti i integrirali unaprijeđenu definiciju visokih zaštitnih vrijednosti koja se ne odnosi samo na šumske ekosisteme i područja, nego je fokus usmjeren na vrijednosti. U metodološkom smislu se za identifikaciju, izdvajanje, gospodarenje i monitoring šuma visoke zaštitne vrijednosti, može koristiti pristup prikazan na slika (Slika 6.3).

Mjere gospodarenja u područjima u kojima su identificirane šume visoke zaštitne vrijednosti, moraju se implementirati na način da održavaju ili poboljšavaju vrijednosti zbog kojih su te šume izdvojene kao HCVF. Proces monitoringa HCVF se uspostavlja u cilju osiguranja djelotvornog održavanja i/ili poboljšanja identificirane visoke zaštitne vrijednosti tokom vremena. Glavna svrha monitoringa u šumama visoke zaštitne vrijednosti je da se utvrdi da li se identificirane VZV održavaju ili poboljšavaju (Avdibegović et al., 2017).



Slika 6.3 Proces identifikacije, izdvajanja, gospodarenja i monitoringa HCVF (Izvor: Avdibegović et al., 2017)

Regulatorna pozadina izdvajanja šuma visoke zaštitne vrijednosti, kao koncepta koji je svoju afirmaciju doživio ekspanzijom certificiranja gospodarenja šumskim resursima, pojašnjena je kroz analizu mogućnosti integriranja ovog koncepta u važeću šumarsku legislativu (Avdibegović et al., 2013). U kontekstu povećanja površina zaštićenih područja provođena su određena istraživanja, u cilju identifikacije i upravljanja šumama visoke zaštitne vrijednosti u potencijalnim NATURA 2000 staništima (Bećirović et al., 2019). Kroz analizu korektivnih aktivnosti utvrđeno je da certificiranje gospodarenja šumskim resursima kroz unapređenje socioloških i ekoloških aspekata, u okviru kojih su prepoznate i šume visokih zaštitnih vrijednosti, doprinosi unapređenju održivog gospodarenja šumama u BiH i zemljama regiona (Halalisan et al., 2016; Pezdevšek Malovrh et al., 2019). Kada je riječ o zakonodavnom okviru koji u FBiH reguliše oblast šumarstva, Zakon o šumama FBiH iz 2002. godine je stavljen van snage 2011. godine zbog neusklađenosti sa Europskom poveljom o lokalnoj samoupravi i Zakonom o principima lokalne samouprave FBiH. U navedenom zakonu su bile prepoznate šume posebne namjene i zaštitne šume (Zakon o šumama Federacije BiH, 2002). U prijedlogu Zakona o šumama FBiH iz 2017. godine u članu 28. su također prepoznate zaštitne šume ili šume s posebnom namjenom. Prijedlogom Zakona je definisano da će se njima gospodariti na način koji će obezbijediti namjenu zbog koje su proglašene i smatraju se šumama visoke zaštitne vrijednosti (Prijedlog Zakona o šumama Federacije BiH, 2017).

U RS na snazi je Zakon o šumama iz 2008. godine, uz određene naknadne izmjene. Interesantno je da je u Zakonu o šumama RS, koncept šuma visoke zaštitne vrijednosti prepoznat kao regulatorni instrument šumarske politike, u smislu očuvanja općekorisnih funkcija šuma. U tom smislu Vlada RS može da utvrdi prioritete općekorisne funkcije pojedinih šuma, kao šume visoke zaštitne vrijednosti, na prijedlog resornog Ministarstva, a na osnovu podnesenog zahtjeva zainteresiranog

pravnog lica, ako planovima i programima gospodarenja šumama nisu utvrđene prioritetne općekorisne funkcije. Prije utvrđivanja prioritetnih funkcija ovih šuma, Vlada treba da pribavi mišljenje nadležnog Ministarstva i jedinica lokalne samouprave na čijoj teritoriji se one nalaze. Izuzetno, utvrđivanje prioritetnih općekorisnih funkcija šuma, ako su te šume ili njeni dijelovi manji od 20 hektara, vrši resorno Ministarstvo, po prethodno pribavljenom mišljenju vlasnika privatnih šuma ili korisnika šuma i šumskog zemljišta u svojini RS, kao i pravnog lica koje obavlja stručne poslove u šumama u privatnoj svojini i lokalne zajednice (Zakon o Šumama RS, 2008). Šumama nad kojima je utvrđena prioritetna općekorisna funkcija kao šumama visoke zaštitne vrijednosti, gospodari se u skladu sa Zakonom o šumama RS i propisima donesenim na osnovu njega. Aktom kojim su utvrđene prioritetne općekorisne funkcije šuma određuju se i mjere koje se moraju poduzeti u gospodarenju tom šumom (Avdibegović, 2017).

Za površine šuma visoke zaštitne vrijednosti ne postoje precizni podaci u BiH. Na osnovu zahtjeva certificiranja gospodarenja šumskim resursima, neophodno je na minimalno 5% ukupne površine kojom gospodari preduzeće šumarstva izdvojiti šume visoke zaštitne vrijednosti. S obzirom na površinu šuma u BiH koje su FSC certificirane, te činjenicu da je izdvajanje HCVF sastavni dio procesa certificiranja, efekti ovog instrumenta na zaštitu različitih atributa u šumama visoke zaštitne vrijednosti su značajni. Uprkos tome, preduzeća šumarstva još uvijek ne koriste šume visoke zaštitne vrijednosti u dovoljnoj mjeri, prije svega u kapacitetu informacionog instrumenta šumarske politike i pregovaračkog alata kada je u pitanju zaštita prirode. Promoviranjem šuma visoke zaštitne vrijednosti, šumarska struka može u značajnoj mjeri vratiti povjerenje javnosti i zadržati upravljačku funkciju nad šumama, bez obzira na njihovu namjenu (Avdibegović, et al., 2017).

Nedostaci u znanju:



- U BiH nisu provođena istraživanja koja bi imala za cilj da ustanove koliko su efikasne mjere gospodarenja u održavanju i unapređenju identificiranih visokih zaštitnih vrijednosti u šumama visoke zaštitne vrijednosti u odnosu na šumske ekosisteme sa uobičajenim režimom gospodarenja.

Ključni nalazi:



- U kontekstu pridruživanja EU integracionim procesima, koncept HCVF ima solidan potencijal za održivu implementaciju odredbi europske legislative koja se odnosi na zaštitu prirode (dobro utvrđeno).
- Kroz proces certificiranja preduzeća su nastojala razviti posebne programe upravljanja i gospodarenja ovim šumama, te je došlo i do unaprijeđenja internih procedura za efikasniji monitoring i kontrolu svih aktivnosti i smanjenja negativnog uticaja na stanje biodiverziteta, te režim vode i tla (dobro utvrđeno).
- U procesu izdvajanja šuma visoke zaštitne vrijednosti osigurana je uključenost svih relevantnih interesnih grupa u procesu planiranja upravljanja i gospodarenja (dobro utvrđeno).
- Šume visoke zaštitne vrijednosti mogu poslužiti kao primjer miksa instrumenata šumarske politike (ekonomski, informacioni i regulatorni), kojim se istovremeno postiže uravnotežena upotreba i zaštita važnih usluga šumskih ekosistema (dobro utvrđeno).

6.2.5.3 Vodozaštitne zone i zaštićena vodna područja

Autor teksta: Emina Hadžić Drežnjak

Uvod

Cilj definiranja vodozaštitnih zona jeste prije svega zaštita izvorišta od sadašnjih, ali i budućih onečišćenja i zagađenja, ali na način da se ne naruši razvoj područja na kojem se izvorište nalazi, te izbjegnemo mogući ekonomski i socijalni problemi. Zaštita izvorišta vode se provodi utvrđivanjem i provođenjem zona sanitarne zaštite, čija se veličina, granice, sanitarni režim i drugi uvjeti određuju sukladno rezultatima istražnih radova i utvrđivanjem drugih zaštitnih mjera. Odluka o provođenju zaštite izvorišta, osim navedenog sadrži i druge mjere zaštite, zabrane i ograničenja, izvore i način financiranja za provođenje zaštitnih mjera, nazive organa i pravne osobe koje će provoditi odluku te kazne za povredu odredaba te odluke.

Trenutno stanje znanja

Definiranje zaštitnih zona na izvorištima koja se koriste za potrebe snabdijevanja vodom ili se namjeravaju koristiti u budućnosti, veoma je značajan alat za očuvanje vodnih resursa. Pojam vodozaštitne zone ili „zone sanitarne zaštite izvorišta“ - označava jasno definisani (geodetski tačno određenu i omeđenu površinu zemljišta) podzemni i površinski dio sliva izvorišta na kojem se ograničava i kontroliše način provođenja određenih ljudskih aktivnosti koje mogu da izazovu promjenu izdašnosti izvorišta ili pogoršanje kvaliteta vode u odnosu na kvalitet koji je definisan u propisima o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće i o prirodnim mineralnim i prirodnim izvorskim vodama (ZoV FBiH, ZoV RS). Zakonska regulativa iz ove oblasti, najčešće nije sama dovoljna da bi se negativni trend zaustavio. Da bi se izvorišta zaštitila, da bi se gradovi mogli razvijati potrebno je puno više od uočavanja problema i njihovog rješavanja kada se već pojave (Hadžić & Milišić, 2017). Pitanje zaštite izvorišta voda koja se koriste ili se planiraju koristiti u budućnosti, kroz zakonsku regulativu u BiH, definirano je na nivou entiteta i BD BiH, kroz Zakone o vodama FBiH i RS, te Zakon o zaštiti voda DB, i odgovarajuće podzakonske akte.

Federacija BiH. Zaštićena područja u FBiH namijenjena zahvatanju vode za piće određuju se na osnovu Zakona o vodama (Sl. novine FBiH, br.70/06) i "Pravilnika o načinu utvrđivanja uslova za određivanje zona sanitarne zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta vode za javno vodosnabdijevanje stanovništva" (Sl. novine FBiH, br. 88/12). Prema odredbama ovog Pravilnika zaštita izvorišta se obezbjeđuje uspostavom četiri zaštitne zone i to: I zaštitna zona - zona sa najstrožijim zabranama i ograničenjima; II zaštitna zona - zona sa strogim zabranama i ograničenjima; III zaštitna zona - zona sa umjerenim zabranama i ograničenjima; IV zaštitna zona - zona sa preventivnim zabranama i ograničenjima. Tačan broj, veličina i granice zaštitnih zona utvrđuje se nakon provedenih istražnih radova i ispitivanja, koji su sastavni dio pri izradi dijela Elaborata zaštite izvorišta (i to na osnovu analize rizika o specifičnoj osjetljivosti izvorišta u odnosu na ljudske aktivnosti koje se odvijaju ili planiraju da se odvijaju u slivu izvorišta, a koje mogu direktno ili indirektno ugroziti izdašnost i/ili kvalitet vode na izvorištu). Ukoliko se pokaže opravdanim, unutar II, III ili IV zaštitne zone mogu se utvrditi određena ograničena područja koja će imati strožije zabrane i ograničenja od onih utvrđenih u Pravilniku za predmetnu zaštitnu zonu, kako bi se dodatnim mjerama zaštite smanjio potencijalni rizik zagađenja, što je nekada vrlo važna mogućnost u cilju bolje zaštite. Za sva

izvorišta čija voda nije namijenjena ljudskoj upotrebi, kao i za korištenje izvorišta mineralnih podzemnih voda, odredbama Pravilnika se utvrđuje i uspostavlja samo I zaštitna zona sa najstrožijim zabranama i ograničenjem. Zone sanitarne zaštite unose se u prostorne planove te u Registar zaštićenih područja kao "područja posebne zaštite voda".

Općinski organ uprave nadležan za vode na čijem području se nalazi izvorište dužan je da samostalno ili na prijedlog operatora vodovodnog sistema organizuje izradu Elaborata zaštite izvorišta čiji je sadržaj preciziran Pravilnikom. Naručilac izrade elaborata zaštite izvorišta dužan je predmetne podatke dostaviti nadležnoj Agenciji za vode nakon donošenja odluke o provođenju zaštite izvorišta. Na osnovu usvojenog Elaborata zaštite izvorišta nadležni organ definiran kroz zakon o vodama donosi odluku o zaštiti izvorišta i zaštitne mjere, a to je: (1) općinski organ uprave nadležan za vode na čijem području se nalazi izvorište; (2) nadležno gradsko, odnosno općinsko vijeće za izvorišta čije se zone sanitarne zaštite prostiru na području jednog grada ili općine; (3) organ kantona određen propisom kantona za izvorišta čije se zone sanitarne zaštite prostiru na području više gradova ili općina u sastavu kantona; (4) Vlada Federacije na prijedlog Federalnog ministarstva za izvorišta čije se zone sanitarne zaštite prostiru na području dvaju ili više kantona; (5) vlade FBiH i RS, odnosno BD BiH za izvorišta čije se zone sanitarne zaštite prostiru na području FBiH i RS, odnosno BD BiH. Odluka o zaštiti izvorišta čije se zone sanitarne zaštite prostiru na području BiH i susjedne države mora biti usklađena sa međunarodnim ugovorom koji je potpisala BiH. Za oko 56% izvorišta vode koje se koriste za potrebe vodosnabdijevanja u dijelu sliva rijeke Save u FBiH, postoji Elaborat o zaštitnim zonama, a mjere koje su predviđene Pravilnikom, sprovode se u praksi. Zabrinjavajuće je da za skoro 14% izvorišta ne postoje podaci. Za 17% izvorišta još nisu urađeni elaborati o zaštitnim zonama izvorišta dok za njih 7% takvi elaborati postoje ali se odluke ne provode. Treba naglasiti da je većina navedenih Elaborata zaštite urađena po starom podzakonskom aktu vezano za ovu oblast, te postoji potreba za inoviranjem zona zaštite prema važećem podzakonskom aktu (Plan upravljanja vodama za VP rijeke Save, 2022-2027). Svega 1% izvorišta imaju usvojenu Odluku o zaštiti izvorišta, sa definiranim mjerama unutar zaštitnih zona, dok 5% izvorišta nema usvojenu Odluku o zaštiti izvorišta. Među ovih 5% je i glavno izvorište za snabdijevanje Sarajeva vodom - Sarajevsko polje.

Na vodnom području Jadranskog mora u FBiH, za sada postoje proglašene zone zaštite, odnosno izrađeni elaborati i donesene odluke o zaštiti prema navedenom Pravilniku za izvorišta: Krupić, Blace, Šanica, Žvatić, Vrioštica, Salakovac i izvorište Prud u Republici Hrvatskoj za područje Ljubuškog. Prema važećem Pravilniku izrađeni su elaborati i nacrti odluke, a donošenje odluka je u toku za izvorišta: Vrelo Lištice, Izvor Borak, Grudsko vrilo. Elaborati su izrađeni za akumulaciju Tribistovo i izvorišta Radobolja, Studenac, Biletić, Polje, Bjelave, Bošnjaci-Potoci, vrelo Studenci, Ostrožac, Mukišnica, Opačac u Republici Hrvatskoj čiji je veliki dio sliva u FBiH, treba novelirati prema važećem Pravilniku. Za izvorišta: Komadinovo vrelo, Konjička ljuta, Gabela polje, Vrba i Suhalj, Hajdarevac i Kraljevac, Duman, Bistrica, Žabljak, Sturba, Letka, Brišnik, Šuica, Gudaja, treba izraditi Elaborate o zonama sanitarne zaštite i donijeti Odluke. Za neka od ovih izvorišta postoje Odluke od prije 2012.g., za neka samo odluke o neposrednoj zaštiti izvorišta/crpilišta, ili za neka nije napravljeno ništa.

Republika Srpska. Zakonom o vodama RS (Sl. glasnik RS, br. 50/06 i 92/09), naglašeno je da područja, na kojima se nalaze izvorišta vode za piće i ljudsku upotrebu, a koja se po količini i kvaliteti mogu koristiti na javni način, trebaju biti zaštićena od zagađivanja i drugih činilaca koji

moгу negativno utjecati na zdravstvenu ispravnost vode ili na izdašnost izvorišta, i da se na njima treba sprovesti zaštita izvorišta, zaštitne mjere, uspostavljanjem zona sanitarne zaštite. Veličinu, granice, sanitarni režim, mjere zaštite i druge uvjete određuje nadležno entitetsko Ministarstvo, u saradnji sa Ministarstvom za oblast zdravstva. Ministarstvo poljorivrede, šumarstva i vodoprivrede RS, u saradnji a Ministarstvom zdravlja i socijalane zaštite RS, donijelo je Pravilnik o mjerama zaštite, načinu određivanja, održavanja i obilježavanja zona sanitarne zaštite (Sl. glasnik RS, br. 76/16). U skladu sa Pravilnikom uspostavljaju se tri zone sanitarne zaštite, prva zona - zona neposredne zaštite, zatim druga zona - zona uže zaštite i treća zona - zona šire zaštite. Pravilnikom su jasno definirane granice vodozaštitnih zona ovisno od tipa izvorišta, te mjere i ograničenja koja se definiraju u svakoj od zona zaštite.

U skladu sa Pravilnikom, radi utvrđivanja zona sanitarne zaštite, kao i osiguranja provođenja mjera higijenske ispravnosti vode namijenjene ljudskoj upotrebi, donosi se Program zaštite sanitarnih voda za piće i ljudsku upotrebu (Program), na nivou svake općine ili grada. Program se donosi za objekte i količine koje su u funkciji opskrbe pitkom vodom ili se koriste za ljudsku upotrebu, odnosno za svako izvorište i deponiranu vodu pravne osobe, koja se koristi za ljudsku upotrebu, a nalazi se na pripadajućem zemljištu. Program sanitarne zaštite voda odlukom donosi Skupština općine, grada, odnosno osobe koja zastupa svako pravno ili fizičko lice čiji je rezultat proizvodnja i stavljanje u promet proizvoda namijenjenih ljudskoj ishrani, a u tehnološkom procesu koristi vodu iz posebnog izvorišta, kojim upravlja. Ako su izvorišta na području dvije ili više općina za koje su utvrđene iste zone sanitarne zaštite, Program istovjetnog sadržaja donijet će skupštine tih općina. Ako je izvorište u jednoj općini, a zone sanitarne zaštite protežu se na ukupno dvije ili više općina, prije donošenja Programa potrebna je pisana saglasnost Skupštine općine na čije područje se prostire zona sanitarne zaštite.

Program i Odluka o njegovom donošenju objavljuju se u službenom glasniku tijela koje je te akte donijelo. Program se donosi za razdoblje od najmanje 4 godine, a najduže 8 godina. Za svaki Program, kao i za zone, objekte i količine vode koje opskrbljuju 500 i više stanovnika, saglasnost daju Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Za svaki Program koji se odnosi na zone, objekte i količine vode koji opskrbljuju 20 do 500 stanovnika, saglasnost izdaje vodni inspektor u skladu s uvjetima i odredbama Pravilnika. Programi se ne donose za izvorišta i objekte koji opskrbljuju pojedine korisnike, a ukupan broj stanovnika ili osoba koje istovremeno koriste vodu ne smije biti veći od 20 (dvadeset). Odluku o zaštiti izvorišta, čije se zone sanitarne zaštite nalaze na području dva entiteta, donose sporazumno nadležna entitetska ministarstva. Odluka o zaštiti izvorišta čije se zone sanitarne zaštite protežu na području BiH i susjednih država, donose se, uz poštovanje međunarodnih ugovora čiji je potpisnik BiH.

Distrikt Brčko BiH. U DB BiH je situacija sa zakonskom regulativom koja se odnosi na vodozaštitne zone nešto drugačija. Nadležna organizacija riječnog sliva određuje zaštićena područja radi zaštite vodnih tokova ili dijelova vodnih tokova putem kojih podzemne vode teku prema slivnim područjima da bi se koristile za javno snabdijevanje vodom za piće, flaširanje prirodne vode za piće ili za korištenje mineralne, termalne ili termomineralne vode za proizvodnju pića, zaštite protiv zagađenja ili drugih vrsta opterećenja voda, koja bi mogla uticati na zdravstvenu podobnost vode i na njenu količinu, i za zaštitu područja iznad tokova vode iz kojeg površinske vode otiču ili se slivaju u vodni tok.

Prema Prostornom planu BD, definišu se tri vodozaštitne zone: uži zaštitni pojas, kao zona unutar radijusa od 10 metara sa centrom u bunaru i 20 m sa centrom u izvorištu; širi zaštitni pojas, kao zona unutar radijusa od 200 metara sa centrom u bunaru ili izvorištu unutar koje su zabranjene aktivnosti koje bi mogle negativno djelovati na stanje voda izvorišta; te prošireni zaštitni pojas.

6.2.5.3.1 Zaštićena područja

Zakoni o vodama FBiH i RS (Sl. novine FBiH, br. 70/06, Sl. glasnik RS, br. 50/06) izdvajaju posebna zaštićena područja u cilju zaštite površinskih i podzemnih voda, staništa biljnih i životinjskih vrsta ili akvatičnih vrsta područja. Vodna tijela mogu se proglasiti zaštićenim područjima u sljedećim kategorijama:

1. Područja namijenjena za zahvatanje vode za piće;
2. Područja namijenjena zaštititi privredi važnih vodenih /ekonomski važnih akvatičnih vrsta;
3. Vode/površinska vodna tijela namijenjena rekreaciji kao i područja određena za kupanje;
4. Područja podložna eutrofikaciji i područja osjetljiva na nitrate;
5. Područja namijenjena zaštititi staništa/biljnih i životinjskih vrsta ili akvatičnih vrsta gdje je/u kojima je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan uvjet/uslov za njihov opstanak i reprodukciju.

U cilju uspostavljanja različitih nivoa zaštite, zaštićeno vodno područje se klasifikuje u zaštićene vodne pojaseve. Zaštitu voda u zaštićenim vodnim područjima organizuju i sprovode nadležne organizacije riječnog sliva i javno preduzeće nadležno za gazdovanje vodama, svako u okviru svojih nadležnosti. Pravila zaštite voda u zaštićenim vodnim područjima utvrđuje gradonačelnik u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti voda BD, a naročito: mjere, zabrane i ograničenja u zaštićenim vodnim područjima i pojedinačnim zaštićenim vodnim pojasevima (režim zaštite voda); metode finansiranja zaštite i održavanja područja; te nadzor sprovođenja propisanog režima (Sl. glasnik BD BiH, br. 25/04 i 1/05).

Nedostaci u znanju:



- Nije riješeno pitanje kako optimizirati interese svih korisnika prostora, a istovremeno očuvati izvorišta vode. Treba naglasiti potpunu neusaglašenost zakonske legislative u entitetima i BD. Ne postoje istraživanja doprinosa vodozaštitnih zona u očuvanju biodiverziteta.

Ključni nalazi:



- Definiranje vodozaštitnih zona i donošenje Odluke o zaštiti izvorišta sa ciljem usmjeravanja i ograničavanja ljudskih aktivnosti ili zabrane pojedinih djelatnosti, te definiranja izvora i načina finansiranja za provođenje zaštitnih mjera je potencijalno efikasan i važan instrument zaštite vodnih resursa, koji je u BiH precizno regulisan važećim zakonskim propisima i podzakonskim aktima (dobro utvrđeno).
- Implementacija zakonskih rješenja na terenu nije zadovoljavajuća, što je rezultat različitih interesa za korištenje prostora (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Postoji neusaglašenost Zakona o vodama FBiH i RS u dijelu koji se odnosi na donošenje Odluke o zaštiti izvorišta (dobro utvrđeno).

6.2.5.4 Pravna zaštita tradicionalnog znanja

Autori teksta: Gordana Đurić, Mirjana Vila, Armin Macanović

Uvod

Tradicionalno znanje (TZ) predstavlja značajan ekonomski resurs, dostignuće i centralni dio identiteta jedne društvene zajednice. Kao takvo, ono mora biti na pravilan, potpun i efikasan način zaštićeno pravnim instrumentima. Međutim, izučavanje tradicionalnog znanja u BiH je tek u povoju. Upravo radi toga je potrebno izvršiti temeljitu razradu i sistematizaciju problematike tradicionalnog znanja i njegove potpune pravne zaštite. Posebno treba naglasiti da ono igra ključnu ulogu u očuvanju biološke i kulturne raznolikosti lokalnih zajednica.

Sa druge strane, prepoznavanjem i uključivanjem ovih znanja u procese donošenja odluka vezanih za politiku očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta, dobija se niz koristi, kao što su: 1) korištenje na pravima zasnovanog participativnog pristupa dovodi do boljih i isplativijih rezultata očuvanja; 2) podržavanje upotrebe tradicionalnog znanja pomaže da se zaštiti ovaj jedinstveni sistem znanja i kulturno nasljeđa zajednice i 3) napredak u postizanju globalnih ciljeva očuvanja biodiverziteta i razvoja se postiže kada su svi sistemi znanja ispoštovani i uključeni u bazu dokaza (UNEP-WCMC, 2021).

Pitanje pravne zaštite tradicionalnog znanja je postalo aktuelno zadnjih 40 godina. Danas postoji nekoliko međunarodnih pravnih instrumenata za zaštitu tradicionalnih znanja kao intelektualne svojine zajednice (Brink et van Hintum, 2020; Salī, 2020; UNESCO/WIPO, 1985; United Nations, 1992), kao što su: Konvencija o biološkoj raznolikosti (1992), Nagoya protokol o poštenoj i pravednoj podjeli dobara od korištenja genetičkih resursa (2010), Međunarodni sporazum o biljnim genetičkim resursima za hranu i poljoprivredu Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija – ITPGRFA (2001); UNESCO Konvencija o očuvanju nematerijalnog kulturnog nasljeđa (2003), UNESCO Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (1972); Obrazac odredbi za nacionalne zakone za zaštitu izražaja folkloru protiv nedozvoljenog izrabljivanja i drugih predrasudnih radnji (UNESCO, WIPO); Zaštita intelektualne svojine (IPR) uređena kroz WIPO organizaciju (Barudanović et al., 2023a).

Međunarodni instrumenti kao što su: Konvencija o biološkom diverzitetu; Agenda za održivi razvoj do 2030 i Kunming-Montreal Globalni okvir za biodiverzitet, prepoznaju kritičnu ulogu tradicionalnog znanja za očuvanje i održivo korištenje biodiverziteta. Strateški plan za biodiverzitet 2011-2020 i Aichi ciljevi su uključili autohtone narode i lokalne zajednice, kao i njihovo tradicionalno znanje, među svoje prioritete. Aichi cilj 18 postavio je globalni cilj da se tradicionalna znanja poštuju i potpuno integrišu i reflektuju u implementaciji Strateškog plana do 2020. Ipak, Globalni pregled biodiverziteta 5 pokazao je da napredak nije dovoljan da bi se dostigao ovaj cilj 18. Najnoviji nacionalni izvještaji prema Konvenciji o biološkom diverzitetu pokazuju da je samo 16% zemalja ostvarilo svoje nacionalne ciljeve za tradicionalno znanje, pri čemu 66% ne izvještava o ovom cilju uopšte (CBD, 2020). Međunarodni instrumenti, kao što su kao što su: Deklaracija Ujedinjenih nacija o pravima autohtonih naroda (UNDRIP) i Deklaracija Ujedinjenih nacija o pravima seljaka i drugih ljudi koji rade u ruralnim područjima (UNDROP) takođe ističu očuvanje tradicionalnog znanja i njegovo uključivanje u razvoj politika biodiverziteta.

Uprkos tome, još uvijek je malo primjera nacionalnih politika koje efektivno uključuju tradicionalno znanje u donošenje odluka. Sa druge strane, brze promjene društveno-ekoloških uslova dovode do smanjenja ove vrste znanja širom svijeta. Više od deset agencija UN-a danas radi na aktivnostima zaštite, očuvanja i promocije TZ u okviru svojih posebnih mandata i sfera nadležnosti (Swiderska, 2012).

Članice Konvencije o biodiverzitetu (CBD) vide *sui generis* sisteme kao mehanizme za dijeljenje koristi od komercijalne upotrebe TZ sa zajednicama. U međunarodnim političkim forumima postoji izvjesno prihvatanje potrebe da se priznaju običajni zakoni i praksa kao dio mjera za zaštitu tradicionalnog znanja (Swiderska, 2012). ABS okvir Konvencije o biodiverzitetu priznaje suverena prava država nad prirodnim resursima i ovlaštenje država da odlučuju o korišćenju genetičkih resursa. Sa druge strane CBD zahtijeva prethodno informisani pristanak (PIC) država članica za pristup genetičkim resursima, a ne i pristanak autohtonih i lokalnih zajednica. CBD - ABS okvir razdvaja prava nad prirodnim i genetičkim resursima koji su „u vlasništvu“ države, od prava nad tradicionalnim znanjima koja su „vlasništvo“ autohtonih i lokalnih zajednica. Jedan broj strana WIPO i dalje naglašava potrebu da zaštita tradicionalnog znanja bude u skladu sa standardima intelektualne svojine. Swiderska (2012) ističe neke fundamentalne razlike između ABS i IPR režima sa jedne strane i običajnih zakona koji se odnose na zaštitu TZ i genetičkih resursa sa druge strane.

Ciljevi zaštite geografskih oznaka imaju brojne zajedničke ciljeve sa zaštitom tradicionalnih znanja (Blakeney, 2009). Zaštita ovih znanja korišćenjem geografskih oznaka (GI) nastoji da očuva kolektivna prava zajednice. GI su kolektivno pravo u vlasništvu svih proizvođača u geografskom regionu koji poštuju navedene kodove za proizvodnju. GI se mogu održavati sve dok zajednica održava praksu koja garantuje prepoznatljiv kvalitet lokalnog proizvoda i to prevazilazi ograničene uslove zaštite koje daju drugi oblici zaštite intelektualne svojine. Slow Food Presidia je takođe određen mehanizam zaštite TZ, fokusiran na zaštitu biodiverziteta, male poljoprivrednike i zanatske proizvođače, kao i srodne poljoprivredne prakse. GIAHS je FAO program koji omogućava sticanje oznake koja pokriva cijelu poljoprivrednu teritoriju i poljoprivredni sistem, uključujući sve njegove društvene, ekonomske i ekološke dimenzije. Iako su biodiverzitet, očuvanje pejzaža i održivost fundamentalni za GIAHS i Slow Food Presidia, GI sistemi ipak pravno ne obavezuju interesne strane da doprinesu ovim aspektima. Slično kao Slow Food Presidia, i GIAHS se fokusira uglavnom na agroekosisteme koji imaju pozitivan uticaj na biodiverzitet i očuvanje kulturnog nasleđa (Fernandez et al., 2020).

Trenutno stanje znanja

Do sada nije bilo dovoljno pažnje usmjerene na razvoj i korišćenje participativnih, transparentnih metoda i alata za rješavanje ovih izazova u BiH. Nacionalni izvještaji prema Konvenciji o biodiverzitetu skreću pažnju na nedostatak kapaciteta i resursa za preduzimanje akcija za očuvanje i uključivanje TZ. Dalje, ističu da je komunikacija između autohtonih naroda i lokalnih zajednica, vlada, naučnika i drugih nacionalnih zainteresovanih strana teška i ograničena. Sve je veće prepoznavanje potrebe da se osiguraju prava autohtonih i lokalnih zajednica na njihovo TZ. Napori Međuvladine platforme za biodiverzitet i ekosistemske servise (IPBES) na sinergiji klasičnih i tradicionalnih znanja vode ka formiranju široke jedinstvene baze za donošenje informisanih odluka o zaštiti i održivoj upotrebi biodiverziteta širom svijeta (Barudanović et al., 2023a).

Detaljan pregled regulatornog okvira i stanja tradicionalnih znanja u zakonskim okvirima predstavljen je u okviru publikacije Barudanović et al., 2023, gdje je po prvi put istraženo stanje tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u BiH sa aspekta mehanizama upravljanja. Publikacija predstavlja rezultat istraživanja stanja tradicionalnih znanja u periodu 2021. do 2023. godine.

Održiva upotreba komponenti biološke raznolikosti ima veoma dobre osnove u tradicionalnim znanjima, inovacijama i praksama u BiH. Dugotrajni procesi etnogeneze sa izraženim diverzitetom kultura dali su dovoljno vremena i prostora za razvoj praksi koje je karakterizirala raznolikost korištenja prirodnih dobara s jedne strane i umjerenost u njihovoj potrošnji s druge strane. Tradicionalna znanja o upotrebi biološke raznolikosti u najvećoj mjeri se odnose na proizvodnju hrane i sakupljanje ljekovitih biljaka, koja se u bogatim i klimatski povoljnim uslovima BiH odvijala uz stalno razvijanje novih praksi u obradi zemlje. U današnjoj ekonomskoj situaciji tradicionalna znanja predstavljaju osnovu za intenzivnu proizvodnju bezbjedne hrane i očuvanju autohtonog genofonda. To potvrđuje i NBSAP 2015-2020 BiH koji navodi da su tradicionalna znanja o korištenju biološke raznovrsnosti u BiH u velikoj mjeri vezana za proizvodnju hrane i upotrebu ljekovitog bilja. Međutim, konstatovano je i brzo gubljenje ovih tradicionalnih znanja (NBSAP, 2019). Kao nacionalni cilj vezan za Aichi 18, planirano je da se do 2017. godine uspostavi Centar za očuvanje i primjenu tradicionalnog znanja i praksi posebno u ruralnim područjima od posebnog interesa. Kao indikator je predviđen određen broj naučnih i stručnih radova u vezi sa TZ. VI izvještaj BiH prema Sekretarijatu Konvencije za biološki diverzitet (UNEP, 2019) izvještava da u vezi ovog cilja nije postignut očekivan rezultat.

Pravni poredak u BiH osigurava zaštitu intelektualnih tvorevina koje su nastale individualnim kreativnim djelovanjem ljudskog bića putem objektivnog prava intelektualnog vlasništva. Međutim, kada je u pitanju zajednička akumulacija intelektualnih djelovanja, spoznaja, otkrića, ubjeđenja, vrijednosti i ostalih intelektualnih dostignuća jednog društva, pravni poredak u BiH ne poznaje adekvatne i efektivne mehanizme zaštite takvog tradicionalnog znanja (Alija et Hasić, 2014). Postojeći regulatorni okvir u BiH omogućava zaštitu TZ kroz instrumente zaštite intelektualne svojine (zaštita oznaka porijekla, žig) i zaštitu nematerijalnog kulturnog nasljeđa. Međutim, ne postoji ni jedan mehanizam zaštite genetičkih resursa i sa njima povezanih TZ, jer BiH nije članica ITPGRFA niti NP. U 2017. godini BiH je ratifikovala UPOV - Međunarodnu konvenciju o zaštiti biljnih sorti iz 1991. godine, a da prethodno nije uredila pitanje očuvanja i korištenja lokalnih populacija gajenih biljaka, pitanje ugroženih vrsta kojima prijeti genetička erozija i prava malih poljoprivrednika i lokalnih zajednica u pristupu, proizvodnji i korišćenju sjemena (Đurić & Golub, 2018).

U pogledu zaštite tradicionalnih proizvoda i geografskog porijekla proizvoda važno je istaći da u BiH postoje dva paralelna zakonska okvira. Jedan se primjenjuje od strane Agencije za bezbjednost hrane BiH, dok se drugi primjenjuje od strane Instituta za intelektualno vlasništvo BiH. Agencija je stvorila niz propisa na osnovu Zakona o hrani (Sl. glasnik BiH, br. 50/2004), dok Institut za intelektualnu svojinu primjenjuje Zakon o zaštiti geografskog porijekla (Sl. glasnik BiH, br. 53/2010), Zakon o žigu (Sl. glasnik BiH, br. 53/2010) i Zakon o vinu, rakiji i drugim proizvodima od vina i grožđa (Sl. glasnik BiH, br. 25/08). Institut za intelektualnu svojinu takođe vrši zaštitu oznaka porijekla. Zaštita objedinjuje dva zasebna postupka: postupak za registrovanje imena porijekla ili geografske oznake i postupak priznanja statusa ovlaštenog korisnika geografske oznake porijekla. Institut primjenjuje i Zakon o žigovima kojim se uređuje način sticanja, održavanja, sadržaja, trgovačke

evidencije, prestanka i zaštite žigova na teritoriji BiH. Žig predstavlja znak koji u privrednom prometu služi za razlikovanje dobara ili usluga jednog fizičkog ili pravnog lica od istih ili sličnih dobara ali i usluga drugog fizičkog ili pravnog lica.

Sve navedene aktivnosti kao i realizacija FAO projekta tokom 2021-2022. godine "Jačanje administrativnog sistema za upravljanje i podršku oznaka zaštite geografskog porijekla u BiH - TCP/BIH/3801/C1", koji je bio usmjeren ka utvrđivanju potencijala poljoprivrednih proizvoda za zaštitu geografskog porijekla, doveli su do veće zainteresovanosti i želje proizvođača da krenu u proces zaštite. Istraživanjem na terenu konstatovano je da 68 proizvoda ispunjava kriterijume da budu opisani kao proizvodi sa potencijalom geografskih oznaka u BiH. Na nivou Evropske unije (EU), do kraja 2021. godine, zaštićeno je i ukupno registrovano 1.635 naziva poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, od čega 668 naziva oznakom porijekla, 905 naziva oznakom geografskog porijekla i 62 naziva oznakom garantovano tradicionalnog specijaliteta. U EU je prepoznat značaj i vrijednost zaštićenih proizvoda sa oznakama geografskog porijekla i tradicionalnih specijaliteta hrane (Agencija za bezbjednost hrane, 2022).

Barudanović et al. (2023), osim poljoprivredno-prehrambenih proizvoda nastalih kao produkt tradicionalnih znanja i praksi, navode i niz drugih aktivnosti koje se štite instrumentima kulturnog naslijeđa putem UNESCO Konvencije o zaštiti svjetskog kulturnog i prirodnog naslijeđa i UNESCO Konvencije o zaštiti nematerijalnog kulturnog naslijeđa. BiH je članica obje konvencije. Zakoni koji regulišu status kulturnog naslijeđa u BiH su:

- Zakon o kulturnim dobrima (Sl. glasnik RS, br. 38/22) uređuje zaštitu materijalnih i nematerijalnih kulturnih dobara i
- Zakon o zaštiti i korištenju kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa (Sl. list SRBiH, br. 20/85), koji je na snazi u FBiH, jer je ustavna nadležnost za kulturna dobra na nivou kantona, te svaki kanton ima svoj zakon o zaštiti kulturnih dobara. Nadležna ministarstva u FBiH i RS vode otvorene preliminarne liste nematerijalne baštine, koje zajedno čine Preliminarnu otvorenu listu nematerijalne kulturne baštine BiH.

Sa druge strane tradicionalni zanati predstavljaju različite vještine malih privrednika, odnosno zanatlija, u koje spadaju različiti oblici proizvodnje proizvoda bitnih za svakodnevnu upotrebu u domaćinstvima, kao i usluge popravka ili održavanja predmeta za domaćinstvo i određene ekonomske aktivnosti (Institut za intelektualnu svojinu BiH, 2022). Legislativa koja reguliše zanate u BiH obuhvata:

- Zakon o obrtu u FBiH (Sl. novine FBiH, br. 75/21) reguliše domaću radinost kao djelatnost izrade i dorade predmeta kod kojih preovlađuje ručni rad i usluge u domaćinstvu. Takođe su definisani tradicionalni i stari zanati kao obrti za koje je potrebno posebno poznavanje zanatskih vještina i umijeća u obavljanju djelatnosti i koji se obavljaju pretežnim udjelom ručnog rada.
- Zakon o zanatsko-preduzetničkoj djelatnosti u RS (Sl. glasnik RS, br. 117/2011, 121/2012, 67/2013, 44/2016 i 84/2019) pod starim zanatima podrazumijeva djelatnosti izrade i dorade predmeta pretežno ručnim radom, pod uslovima i na način kojim se čuva i odražava izraz tradicionalnog narodnog stvaralaštva, znanja i vještina.

U cilju zaštite tradicionalnih znanja, donosioci odluka na svim nivoima vlasti u BiH trebaju pokrenuti reformu prava intelektualnog vlasništva. Reforma treba da odgovori specifičnim potrebama kroz *sui generis* sistem zaštite svih oblika tradicionalnih znanja, koji bi bio kompatibilan sa svrhom i

institutima prava intelektualnog vlasništva. Istovremeno, takav sistem zaštite tradicionalnih znanja može pomoći BiH da odgovori na obaveze prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti i obaveze prema zaštiti nematerijalnog kulturnog naslijeđa. Takođe, BiH treba što prije da pristupi ITPGRFA sporazumu i NP.

U publikaciji *Prepreke za razvoj obrta u BiH* istaknuti su i brojni problemi u ispunjavanju zadanih ciljeva održivog razvoja prisutni u praksi. Tu su prikazani rezultati istraživanja o razlozima koji su prepreka za očuvanje tradicijskih i starih zanata kako u zakonskom dijelu o tradicijskim i starim zanatima, tako i u praksi. Prema mišljenju poduzetnika najistaknutiji problem je obavljanje više djelatnosti od strane jednog obrta, te problem edukacije. Naglašena je potreba prilagodbe zakonske legislative uvjetima na terenu i tradiciji poslovanja, osiguranje mehanizama koordinacije kroz različita tijela ministarstava ili komore; uspostava javnog registra obrtnika (Klepi, 2014).

Pravni okvir za zaštitu tradicionalnih proizvoda i proizvoda sa oznakama porijekla u BiH još uvijek nije sasvim jasan potencijalnim podnosiocima zahtjeva za zaštitu. Zbog toga su potrebne edukacije i proizvođača i lokalne zajednice o mogućnostima zaštite tradicionalnih znanja i praksi preko Agencije za bezbjednost hrane i preko Instituta za intelektualnu svojinu. Postojeći pravni okvir za zaštitu tradicionalnog znanja, praksi i vještina nije dovoljno prepoznat i iskorišten. Osnovni razlog je nedovoljna svijest o značaju ovog znanja u odnosu na savremeno, naučno znanje, ali i mali broj udruženja građana i fondacija koji se bave ovim pitanjem (Barudanović et al., 2023a).

Nedostaci u znanju:



- Utvrđen je nedostatak kontinuiranog praćenja i dokumentovanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu BiH.
- Ne postoji sistem zaštite intelektualnog vlasništva koji bi bio kompatibilan sa svim obavezama BiH prema konvencijama koje je ratificirala.

Ključni nalazi:



- Tradicionalna i lokalna znanja igraju ključnu ulogu u očuvanju biološke i kulturne raznolikosti u BiH (dobro utvrđeno).
- U BiH je dokazan gubitak tradicionalnih i lokalnih znanja o održivoj upotrebi medicinske flore i svih drugih grupa biljaka, životinja i gljiva (dobro utvrđeno).
- BiH nije članica NP i ITPGRFA sporazuma, koji bi predstavljali međunarodni okvir za razvoj domaćih propisa za očuvanje i poštenu podjelu dobiti od regulisanog korištenja genetičkih resursa i sa njima povezanih tradicionalnih znanja (dobro utvrđeno).
- Pravni okvir za zaštitu tradicionalnih proizvoda i proizvoda sa oznakama porijekla u BiH nije dovoljno poznat javnosti i potencijalnim podnosiocima zahtjeva za zaštitu (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.6 Alati pravne i institucionalne sinergije sa drugim sektorskim politikama

Autori teksta: Gordana Rokvić Knežić, Gordana Đurić

U ovoj podsekciji su prezentovani i analizirani alati u instrumentima drugih sektorskih politika koje imaju uticaja na stanje biodiverziteta i koristi od prirode BiH. Druge politike se odnose na djelatnosti ljudi koje se obavljaju u prirodi i/ili korišćenjem prirodnih resursa. U BiH je u primjeni klasifikacija djelatnosti (Sl. glasnik BiH, br. 76/06, 100/08 i 32/10) zasnovana na Statističkoj klasifikaciji ekonomskih djelatnosti u EU, uporedivoj sa Međunarodnom standardnom industrijskom klasifikacijom svih ekonomskih djelatnosti. Djelatnosti se generalno mogu podijeliti na proizvodne i uslužne i razvrstane su u 21 područje. Obe vrste djelatnosti ostavljaju trag u prirodi, a proizvodne se u osnovi odnose na direktno (u prirodi) ili indirektno (u objektima) korišćenje prirodnih resursa. Ove djelatnosti direktno koriste prirodne resurse, te su stoga regulisane i od posebnog su interesa za svaku državu.

6.2.6.1 Poljoprivreda

Autor teksta: Gordana Rokvić Knežić

Trenutno stanje znanja

Ustav BiH dijeli prava i ovlašćenja u oblasti poljoprivrede između institucija BiH i entiteta. Nadležnosti institucija BiH sa velikim uticajem na poljoprivredni sektor su u sledećim oblastima (član III.1): spoljna politika i međunarodni ugovori; spoljnotrgovinska politika i carinska politika (carine, zaštita domaće proizvodnje). Za navedena pitanja nadležno je Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH. Pregled institucija na nivou BiH nadležnih za oblast poljoprivrede je predstavljen u tabeli 6.11.

Tabela 6.11 Pregled institucija na nivou BiH nadležnih za oblast poljoprivrede (Rokvić & Vaško, 2017)

Institucija	Godina osnivanja	Pravni osnov
Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa	1995	Ustav BiH (Član 5); Zakon o savjetu ministara (4/97)
Kancelarija za veterinarstvo BiH	2002	Savjet ministara: Odluka o uspostavljanju Kancelarije za veterinarstvo (18.12.2000); Zakon o veterinarstvu (34/02)
Uprava BiH za zaštitu zdravlja bilja	2004	Zakon o zaštiti zdravlja biljaka, (23/03); Odluka savjeta ministara (23/04)
Agencija za sigurnost hrane BiH	2004	Zakon o hrani BiH (50/04)
Agencija za obilježavanje životinja BiH	2002	Zakon o veterinarstvu (34/02)
Državni veterinarski savjet BiH	2002	Zakon o veterinarstvu (34/02)
Veterinarska komora BiH	2002	Zakon o veterinarstvu (34/02)
Kancelarija za harmonizaciju i koordinaciju platnih sistema u poljoprivredi i ruralnom razvoju BiH	2009	Zakon o poljoprivredi, prehrani i ruralnom razvoju BiH (58/08); Odluka savjeta ministara, 2009

Kada je u pitanju oblast očuvanja biodiverziteta i koristi od prirode, relevantni zakoni na nivou BiH su: Zakon o poljoprivredi, prehrani i ruralnom razvoju (Sl. glasnik BiH br. 50/08), Zakon o genetički modificovanim organizmima (Sl. glasnik BiH, br. 23/09), Zakon o zaštiti zdravlja bilja (Sl. glasnik BiH, br. 23/03), Zakon o fitofarmaceutskim sredstvima (Sl. glasnik BiH, br. 49/04), Zakon o veterinarstvu u BiH (Sl. glasnik BiH, 34/2002), Zakon o zaštiti i dobrobiti životinja (Sl. glasnik BiH, br. 5/2009 i 9/2018), Zakon o sjemenu i sadnom materijalu poljoprivrednih biljaka BiH (Sl. glasnik BiH, br. 3/05) i Zakon o mineralnim đubrivima dodati Zakon o mineralnim đubrivima (Sl. glasnik BiH, br. 46/04 i 76/11).

Zakon o poljoprivredi, prehrani i ruralnom razvoju BiH definiše, kao jedan od okvirnih sektorskih ciljeva i cilj osiguranja racionalne upotrebe i zaštite prirodnih resursa i biodiverziteta. U okviru mjera politike ruralnog razvoja, zakon propisuje tri osnovne grupe mjera. Među njima su i mjere za zaštitu ruralne okoline, koje uključuju mjere za manje povoljna ruralna područja, održivu poljoprivredu uključujući organsku, integralnu i proizvodnju prihvatljivu za okolinu, podršku dobrobiti životinja i druge mjere u vezi s ruralnom okolinom.

Strateški plan ruralnog razvoja BiH (2018 - 2021) - Okvirni dokument već u analizi stanja kao jednu od slabosti identifikuje nedovoljnu razvijenost svijesti o potrebi zaštite okoline i očuvanja biodiverziteta. Kao logičan slijed takve analize stanja proističe i definisanje četvrtog strateškog cilja 4: *Održivo upravljanje prirodnim resursima i prilagođavanje klimatskim promjenama kroz promovisanje i jačanje poljoprivrednih praksi ugodnih po okolinu*. Kao faktori koji utiču na pristup prirodnim resursima u BiH, identifikovani su: kontaminiranost poljoprivrednog zemljišta minama, posebno u područjima pogođenim poplavama i klizištima, neriješeni imovinsko-pravni odnosi, nepostojanje dobrih praksi uređenja zemljišnih površina poput arondacije i komasacije, demografski problemi i sl. Pored strateških ciljeva definisane su i strateške mjere, od kojih se izdvajaju dvije: podrška istraživanjima i zaštiti prirodnog i kulturno-istorijskog naslijeđa i podrška organskoj proizvodnji, zaštiti okoline i smanjenju uticaja klimatskih promjena. Finansiranje navedenih mjera je iz entitetskih budžeta i budžeta BD, pa je način i sistem praćenja i ocjene zamišljen kao kompilacija stepena realizacije entitetskih strateških mjera. Za realizaciju strateškog cilja 4 predviđena su ukupna sredstva u iznosu 3,9 miliona KM za cijeli period implementacije strateškog plana, što je u odnosu na 1,06 milijardi KM ukupne vrijednosti realizacije strateškog plana, samo 0.3%.

Entitetska ministarstva poljoprivrede i Odjeljenje za poljoprivredu BD BiH imaju primarnu odgovornost za razvoj i unapređenje proizvodnje biljaka i životinja, ribolov i lov, zaštitu i upotrebu poljoprivrednog zemljišta, prehrambenu industriju i proizvodnju stočne hrane, zaštitu voda, veterinarska oblast, fitosanitarne vlasti, javno zdravstvo i šumarstvo. U FBiH određene nadležnosti se dalje prenose na kantonalne uprave nadležne za poljoprivredu, veterinarstvo, šumarstvo i vodoprivredu.

Republika Srpska. Pravni okvir za zaštitu biodiverziteta i koristi od prirode u poljoprivredi na nivou RS čine sljedeći akti: Zakon o poljoprivredi (Sl. glasnik RS, br. 7/06, 20/07, 86/07 i 71/09), Zakon o stočarstvu (Sl. glasnik RS, br. 44/15), Zakon o organskoj proizvodnji (Sl. glasnik RS, br. 12/13), Zakon o mineralnim đubrivima (Sl. glasnik RS, br. 24/12), Zakon o sredstvima za zaštitu bilja (Sl. glasnik RS, br. 52/10), Zakon o zaštiti zdravlja bilja u RS, (Sl. glasnik RS, br. 25/09), Zakon o sjemenu poljoprivrednog bilja (Sl. glasnik RS, br. 37/09 i 100/11), Zakon o sadnom materijalu (Sl. glasnik RS, 37/09 i 117/11), Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća (Sl. glasnik RS, br. 60/09),

Zakon o genetički modificiranim organizmima (Sl. glasnik RS, br. 103/08), Zakon o poljoprivrednom zemljištu (Sl. glasnik RS, br. 93/06, 86/07, 14/10, 5/12 i 58/19).

Zakon o poljoprivredi (čl.15), u okviru mjera strukturne politike, propisuje podršku razvoju poljoprivrede koja ne zagađuje prirodnu okolinu i osigurava očuvanje biodiverziteta i to kroz podsticaje integralnoj i organskoj proizvodnji, kao i putem očuvanja životne sredine ugroženih područja i sprečavanju nastanka neplodnih, neobrađenih i neodržanih poljoprivrednih površina na poljoprivrednim gazdinstvima, te očuvanje biodiverziteta ekoloških sistema. **Zakon o stočarstvu** propisuje jedan od ciljeva očuvanje genetičke varijabilnosti, biološke raznovrsnosti i izvornih (autohtonih) rasa gajenih životinja, definiše da izvorne i zaštićene rase domaćih životinja čine biološku baštinu Republike te propisuje donošenje Programa očuvanja i iskorištavanja za pojedine izvorne i zaštićene rase i sojeve. **Zakon o organskoj proizvodnji** u cjelini predstavlja alat za realizaciju cilja zaštite biodiverziteta i očuvanju prirodnih resursa, te time maksimizaciji koristi od prirode. Donošenjem Pravilnika o obilježavanju organskih proizvoda postignut je cilj zaštite potrošača i tržišne konkurencije. **Zakon o mineralnim đubrivima i Zakon o sredstvima za zaštitu bilja** definišu pojam dobre poljoprivredne prakse koja ima za cilj očuvanje prirodne plodnosti poljoprivrednog zemljišta i sprečavanja prekomjernog zagađenja životne sredine, prekomjerne upotrebe mineralnih đubriva, prekomjerne upotrebe sredstava za ishranu bilja i oplemenjivača zemljišta i sredstava za zaštitu bilja. **Zakon o zaštiti zdravlja bilja** definiše pojam autohtonih organizama kao one vrste organizma koja je u određenom ekosistemu prirodno prisutna. Takođe definiše pojam biološke zaštite bilja kao strategije suzbijanja štetnih organizama u poljoprivredi i šumarstvu korišćenjem prirodnih neprijatelja ili njihovih proizvoda i drugih samoreprodukujućih živih bića. Bitan član (čl.7) ovog Zakona odnosi se na propisivanje obaveze Ministarstva i Uprave za zaštitu zdravlja bilja u primjeni međunarodno prihvaćenih standarda, smjernica i preporuka, sporazuma o primjeni sanitarnih i fitosanitarnih mjera (SPS agreement) i međunarodnih konvencija. **Zakon o sjemenu poljoprivrednog bilja, Zakon o sadnom materijalu i Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća** definišu pojam banke biljnih gena kao mjesto čuvanja, opisivanja, sakupljanja i upotrebe biljnih genetičkih resursa, koja je uređena posebnim programom, pojam odomaćene sorte kao autohtone domaće ili odomaćene strane sorte i čuvanje gena ovakvih sorti u banci biljnih gena. **Zakon o genetički modificiranim organizmima** razlikuje se od zakona BiH, jer propisuje zabranu upotrebe genetički modificiranih organizama i proizvoda od genetički modificiranih organizama, dok su članom 6. propisani su uslovi za dobijanje dozvole za ograničenu upotrebu genetičkih organizama u zatvorenim sistemima. **Zakon o poljoprivrednom zemljištu** je značajan za očuvanje biodiverziteta i koristi od prirode jer propisuje zaštitu zemljišta kao osnovnog prirodnog resursa na kojem počiva biodiverzitet.

Strateški plan razvoja poljoprivrede i ruralnih područja RS za period 2021. do 2027. godine, već definisanjem vizije razvoja, jasno je opredijeljen ka očuvanju životne sredine te navodi: "*Prirodni resursi na raspolaganju se obogaćuju i reprodukuju u proizvodnim procesima u okviru ruralne ekonomije i koriste na način da obezbjeđuju maksimalnu korist u socijalnom i ekonomskom smislu, a istovremeno čuvaju zalihe za buduće generacije.*" U obrazloženju vizije se naglašava značaj poljoprivrede za obezbjeđenje javnih dobara kao što je očuvanje biodiverziteta: "*doprinos poljoprivrede razvoju ruralnih područja je multifunkcionalan i osim hrane kao osnovne vrijednosti poljoprivreda doprinosi očuvanju biodiverziteta, zaštiti životne sredine, zaposlenju ruralnog stanovništva, te doprinosi razvoju drugih djelatnosti u ruralnom području.* Ovakvo opredjeljenje je

potvrđeno definisanjem Strateškog cilja br. 4: *Održivo upravljanje prirodnim resursima i ublažavanje posljedica klimatskih promjena*.

U okviru politike ruralnog razvoja i strateškog cilja koji se odnosi na *Uravnotežen teritorijalni razvoj* predviđena je mjera podrške za *Istraživanje i zaštitu prirodnog nasljeđa*. U okviru ove mjere predviđeno je finansiranje projekata koji će intenzivirati istraživanje prirode, izvršiti inventarizaciju posebno značajnih prirodnih resursa i vrsta, a one koje su od posebne vrijednosti i značaja, kao i one čija je populacija ugrožena treba staviti pod određeni vid zaštite.

Takođe, u okviru strateškog cilja 6. *Sistemska podrška razvoju sektora poljoprivrede i ruralnih područja* predviđeno je donošenje programa za revitalizaciju pašnjaka i prirodnih livada, kao i podrška bankama gena i botaničkim baštama u cilju očuvanja i održive upotrebe genetičkih resursa.

U okviru procesa praćenja i evaluacije uticaja strateškog dokumenta, identifikovan je indikator uticaja: *Promjene trenda pada biodiverziteta*. Pri tome je preuzet metod koji propisuje EU okvir za monitoring i evaluaciju, a to je mjerenje promjene u populaciji ptica na farmi.

Analizom podzakonskih akata kojim se propisuju uslovi koji su obavezna da ispunjavaju fizička i pravna lica za ostvarivanje prava na novčane podsticaje iz sredstava agrarnog budžeta, kao osnovnog instrumenta za realizaciju opisanih strateških ciljeva i mjera služe sledeće mjere podrške:

- Podrška za Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci kao vid institucionalne podrške za realizaciju djelatnosti u nadležnosti navedene institucije u iznosu 100.000 KM (mjera uvedena 2020. godine);
- Podsticajna sredstva za očuvanje i zaštitu izvornih rasa i sojeva domaćih životinja u stočarstvu (*in situ*, sa maksimalnim iznosom premije do 5.000 KM (mjera uvedena 2020. godine);
- Premija za certifikovanu organsku proizvodnju i certifikovanu proizvodnju u prelaznom periodu (konverziji) za površine i grla koja su u RPG prijavljeni kao način korišćenja/držanja u sistemu organske proizvodnje,
- Podsticajna sredstva za podršku konjičkim klubovima, hipodromima i razvoju konjarstva koju ostvaruju korisnici podsticaja za uzgoj čistih rasa: bosansko-brdske, lipicanerske, arapske i engleske punokrvne rase,
- Podsticajna sredstva za razvoj brdsko-planinskog, planinskog i mediteransko-planinskog područja za meliorativne mjere obogaćivanja florističkog sastava travnih površina (livada i pašnjaka),
- Podrška analizi kontrole plodnosti poljoprivrednog zemljišta za poljoprivredna gazdinstva upisana u RPG po osnovu Programa pedoloških analiza zemljišta u RS (mjera prisutna u kontinuitetu);
- Podrška za poljoprivredna gazdinstva koja se nalaze iznad 600 m.n.v. za podršku kapitalnim investicijama, pri čemu je ta podrška za ova gazdinstva veća za 10% u odnosu na gazdinstva iz ostalih područja (mjera uvedena 2020. godine).

Navedena analiza pokazuje visok stepen realizacije strategijom utvrđenih mjera i načina podrške realizaciji cilja koji se odnosi na *Održivo upravljanje prirodnim resursima*, te da je pet od sedam mjera prisutno u cijelom periodu realizacije Strategije, dok su dvije mjere podrške uvedene u poslednjoj

godini realizacije. To opet nije dovoljan osnov za ocjenu efikasnosti navedenih mjera u odnosu na stanje prirodnih resursa.

Federacija BiH. Prema nalazima Strategije razvoja sektora poljoprivrede, u FBiH je na snazi 12 propisa/zakona koji su relevantni za upravljanje resursima i zaštitu okoliša, dok je za sprovođenje ovih propisa nadležno 14 federalnih institucija (ministarstva, agencije, zavodi, fondovi).

Pravni okvir za zaštitu biodiverziteta i koristi od prirode na nivou FBiH čine sledeći akti: Zakon o poljoprivredi (Sl. novine FBiH, br. 88/07, 7/13, 4/10), Zakon o poljoprivrednoj organskoj proizvodnji (Sl. novine FBiH, br. 72/16), Zakon o stočarstvu (Sl. novine FBiH, br. 66/13), Zakon o poljoprivrednom zemljištu (Sl. novine FBiH, br. 52/09), Zakon o novčanim potporama u poljoprivredi i ruralnom razvoju (Sl. novine FBiH, br. 42/10, 99/19), Zakon o sjemenu i sadnom materijalu poljoprivrednog bilja (Sl. novine FBiH, br. 55/2001 i 31/2014) i Zakon o o sjemenu i sadnom materijalu šumskih i hortikulturnih vrsta drveća i grmlja (Sl. novine FBiH, br. 71/05, 8/10).

Zakon o poljoprivredi definiše glavne ciljeve poljoprivredne politike, među kojima je i cilj koji se odnosi na racionalno korištenje i očuvanje prirodnih resursa, zaštita okoline i unapređenje integralne i organske poljoprivrede. Zakon propisuje, između ostalih, i mjere strukturne politike kao mjere razvoja poljoprivrede koja ne zagađuje prirodni okoliš i osigurava očuvanje biološke raznovrsnosti, te čitav niz mjera podrške u okviru mjera strukturne politike. **Zakon o poljoprivrednoj organskoj proizvodnji** u cjelini predstavlja instrument za obezbjeđenje ciljeva biološke raznovrsnosti i doprinosima koristi od prirode. **Zakon o stočarstvu** značajan je sa aspekta zaštite genetičkog materijala. Članom 13 Zakona propisano je da su Izvorne i zaštićene pasmine i sojevi domaćih životinja nastale na teritoriji FBiH dio nacionalne biološke baštine, pod posebnom zaštitom države. **Zakon o poljoprivrednom zemljištu** propisuje mjere uređenja zemljišta kao skup tehničkih, hidrotehničkih, agrotehničkih i bioloških mjera za poboljšanje uvjeta poljoprivredne proizvodnje, te povećava plodnost i proizvodni potencijal zemljišta; Član 15 Zakona propisuje da korištenje poljoprivrednog zemljišta može da se vrši samo do stepena na kojem se ne umanjuju njegove prirodne osobine (fizička, hemijska i biološka) i proizvodna sposobnost.

Zakon o novčanim potporama u poljoprivredi i ruralnom razvoju propisuje novčane podrške u sklopu mjera poticanja proizvodnje i plaćanja u sklopu mjera strukturne politike. Plaćanja u sklopu mjera strukturne politike provode se kroz: model kapitalnih ulaganja, model ruralnog razvoja i model podrške dohotku. Model poticaja ruralnom razvoju obuhvata podršku mjerama zaštite ruralnog okoliša i to: područja sa težim uvjetima privređivanja u poljoprivredi, organska proizvodnja, očuvanje autohtonih biljnih i životinjskih vrsta (sorte i pasmine), uređenje agro okoliša. Prema ovom zakonu Vlada FBiH donosi godišnji Program podrški. Uvidom u godišnje programe, u periodu 2016. do 2021. godine može se konstatovati:

- Da su ukupna budžetska sredstva za poticaje poljoprivredi povećana sa 65 na 87 miliona KM;
- Da su se izdvajanja za realizaciju modela podrške ruralnom razvoju povećavala od 2 do 20%, pri čemu se značajnije povećanje izdvajanja u 2020. i 2021. godini odnosi na mjere podrške investicijama u sektoru poljoprivrede;
- Da se u strukturi mjera podrške kao redovna mjera podrške pojavljuje podrška zaštićenim izvornim rasama u okviru modela podrške proizvodnji, kao i podrška sertifikaciji organske proizvodnje.

Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora u FBiH za period 2015 - 2019. godine, čija je važnost produžena do 2021. godine, još uvijek je na snazi. U toku izrade ove analize odvija se proces definisanja novog strateškog okvira za period do 2027. godine. I u slučaju FBiH strategije razvoja glavni strateški ciljevi i vizija razvoja potvrđuju opredeljenje ka održivom razvoju, očuvanju prirodnih resursa i povećanju otpornosti sektora na klimatske promjene. Kao jedan od ključnih programa za realizaciju strateških ciljeva navedeni su *Program unapređenja sistema upravljanja prirodnim resursima*, *Program racionalnog korištenja i održivog upravljanja poljoprivrednim zemljištem* i *Program razvoja ruralnih područja* kao i njima pripadajući operativni ciljevi. Predviđa se i uključivanje drugih nadležnih ministarstava i institucija pri kreiranju i implementaciji agro-okolišnog programa, programa integralnog i održivog upravljanja vodama, ali i programa jačanja korištenja obnovljivih izvora energije, te korištenje sredstava za podršku malom i srednjem biznisu. Strategija takođe predviđa mjere podrške organskoj proizvodnji, mjere podrške za zaštitu i jačanje autohtonih genetskih resursa, pilot poljoprivredno-okolišne mjere i mjere za ublažavanje klimatskih promjena po uzoru na EU CAP.

U okviru Programa razvoja ruralnih područja predviđen je operativni cilj zaštite i očuvanja prirodne i kulturne baštine. U okviru aktivnosti potrebnih za reformu zakonodavno-institucionalnog okvira i unapređenja sektora u cjelini, Strategija predviđa izradu programa promocije održivog upravljanja i korištenja pašnjačkih površina, kao i donošenje Federalnog programa promocije i zaštite autohtonih pasmina i sorti, te provođenje aktivnosti Identifikacije okolišno senzitivnih područja, sa naglaskom na očuvanju biodiverziteta.

Ukoliko se navedena strateška opredjeljenja uporede sa realizacijom agrarnog budžeta i strukture mjera podrške, može se primjetiti da navedeni programi, relevantni za očuvanje biodiverziteta i koristi od prirode nisu dobili prioritet u realizaciji budžetskih sredstava, te da nivo njihove realizacije na niskom nivou. S obzirom da je zakon o poticajima predvidio finansiranje mjera ruralnog razvoja ne samo sa Federalnog nivoa već i iz budžeta kantona, te jedinica lokalne samouprave, nivo izdvajanja sa realizaciju ovih mjera je veći nego što su sredstva određena Programom poticaja sa federalnog nivoa. Kada su u pitanju indikatori za praćenje realizacije, kao i mjerenje uticaja navedenih mjera, javno dostupni izvještaji koji bi potvrdili relevantnost realizovanih mjera sa aspekta broja podržanih gazdinstava, visine ukupnih sredstava isplaćenih za realizaciju pojedinih mjera, te krajnjeg uticaja pojedinih mjera, su oskudni.

Naučne i stručne ocjene doprinosa navedenih mjera očuvanju biodiverziteta u sektoru poljoprivrede i ruralnog razvoja su oskudne. Predmet analiza je do sada bio usmjeren na uporednu analizu strukture podsticajnih mjera u odnosu na EU strateški okvir i način usmjeravanja finansijskih sredstava. Date analize pokazuju da nije postignut zadovoljavajući nivo usklađivanja sa EU u oblasti realizacije agrarnog budžeta u cjelini.

Žurovec et al. (2015) navodi da postojeća poljoprivredna politika u BiH oslikava politiku EU iz 80tih godina koja je dominantno usmjerena na unapređenje produktivnosti i direktnu podršku proizvođačima na bazi ukupnog outputa. Bajramović et al. (2016) takođe potvrđuju ovu konstataciju navodeći da postojeća struktura podrške nije u skladu sa Evropskim integracijama i harmonizacijom sa EU zajedničkom poljoprivrednom politikom. Bajramović et al. (2017) takođe daju kritički osvrt na realizaciju strategija oba entiteta pitajući se da li je stvarni cilj strateških programa i mjera aproksimacija EU politika ili samo deklarativno stajanje "na evropskom putu", bez pravih reformskih mjera. Mrdalj et al. (2016) takođe zaključuju da na nivou RS nisu prepoznati

instrumenti koje EU primjenjuje u okviru Ose 2 politike ruralnog razvoja. U analizi poljoprivrednog sektora u Jugoistočnoj Evropi (Albania, BiH, Sjeverna Makedonija, Kosovo, Crna Gora i Srbija), OECD u svojoj publikaciji iz 2018. godine navodi da postojeća podrška poljoprivrednim proizvođačima vodi ka poremećajima na tržištu i dugoročno ne može donijeti unapređenje produktivnosti.

Nedostaci u znanju:



- Nedostaju znanja o kvalitativnim doprinosima realizacije pojedinih mjera koje doprinose koristima od prirode i očuvanju biodiverziteta.
- Postoji praznina u dostupnosti podataka koji su na raspolaganju ministarstvima o stepenu realizacije pojedinih strateških mjera i programa, sa naglaskom na stepen realizacije onih mjera i programa koje doprinose zaštiti biodiverziteta i koristima od prirode, posebno onih definisanih Zelenim planom za Zapadni Balkan.

Ključni nalazi:



- Iako pravni okvir na različitim nivoima vlasti nije harmonizovan, pitanja od značaja za održivi razvoj i koristi od prirode definisana su na približno isti način u BiH (dobro utvrđeno).
- Strateški okvir u oblasti poljoprivrede pokazuje da svi nivoi vlasti u vrh prioriteta stavljaju održivo upravljanje prirodnim resursima, očuvanje biodiverziteta, Međutim, bilo po broju programa i mjera koje ulaze u godišnji okvir finansiranja, ovaj dio strategija nije prioritet (dobro utvrđeno).
- U praksi se realizacija strateških ciljeva svodi na podršku organskoj proizvodnji i zaštiti autohtonih rasa (dobro utvrđeno).
- Sistemi praćenja i ocjene realizacije strateških mjera i stepena primjene zakonskih rješenja nisu dovoljno dostupni (dobro utvrđeno).

6.2.6.2 Ribarstvo

Autori teksta: Enver Karahmet, Senita Isaković

Uvod

Ribarstvo obuhvata ribolov i akvakulturu, korištenje ribljih resursa iz morskih, slankastih i slatkovodnih voda radi ulova ili sakupljanja riba, ljuskara, mekušaca te drugih morskih organizama i proizvoda. Takođe uključuje i djelatnosti integrisane u proces proizvodnje za vlastiti račun (npr. razmnožavanje ostriga za proizvodnju bisera). Ovdje se svrstavaju i uslužne djelatnosti koje se odnose na morski ili slatkovodni ribolov ili akvakulturu. Klasifikacijom djelatnosti nisu obuhvaćeni sportski i rekreativni ribolov, niti prerada riba, ljuskara ili mekušaca, iako su sportski i rekreativni ribolov značajno utiuiu na stanje biodiverziteta. Riba i riblji proizvodi su namirnice kojima se najviše trguje u svijetu. Čak 50% trgovine je porijeklom iz zemalja u razvoju, dok je skoro 80% uvoza ribe namijenjeno tržištu SAD, EU i Japana. Danas se u akvakulturi proizvodi 43% ribe namijenjene ljudskoj prehrani. Količina ribe ulovljene u divljini od sredine 80-tih godina se kreće od 90 do 93 miliona tona godišnje, a svoj maksimum je dostigla 1997. godine, kada su proizvodnja i izlov iznosili 122 miliona tona.

Od ulovljene divlje ribe oko 60 miliona tona namijenjeno je za ljudsku upotrebu. Globalno, zahtjevi konzumenata za ribom nastavljaju rasti, posebno u razvijenim zemljama, koje su 2004. godine uvezle 33 miliona tona ribe vrijedne 61 milijardu USD (Karahmet et al., 2020).

Trenutno stanje znanja

Na nivou institucija BiH nema nadležnog ministarstva za sektor ribarstva i akvakulture. Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH ima ulogu koordinacije. Jedina agencija koje je nadležna za akvakulturu na nivou BiH je Kancelarija za veterinarstvo BiH u sklopu Ministarstva spoljne trgovine i ekonomskih odnosa, koja se uglavnom bavi bolestima ribe. Organi nadležni za pitanja vodnih resursa postoje na nivou entiteta: Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva FBiH, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS. Što se tiče DB BiH, nadležno tijelo je Odsjek Odjeljenja za prostorno planiranje. Nadležnosti po pitanjima ribarstva su podijeljene između sektora upravljanja vodama (izdavanje akata za korištenje i zaštitu voda za izgradnju ribnjaka, te kavezni uzgoj u akumulacijama) i sektora poljoprivrede. Praćenje i nadzor u podsektoru akvakulture vrše se na nekoliko načina: (i) registrovana ribarska gazdinstva dostavljaju popunjen upitnik na godišnjem nivou (ii) podaci o količini proizvedene ribe se dostavljaju uz zvaničan dokument o prodaji ribe, koji služi kao osnov za naknadu za vode i zahtjev za subvencije. (iii) prodaja, nabavka i korišćenje gotovih hranjiva uopšte, naročito uvezenih, predstavlja indirektan način praćenja proizvodnje ribe u zemlji (iv) prodaja proizvedene ribe se smatra efikasnim načinom praćenja proizvodnje na ribarskim gazdinstvima.

U ovom sektoru su uočeni problemi koji se vežu za neodrživo korištenje prirodnih resursa. Izazovi su u sljedećem: a) nepostojanje strategije za ribarstvo, b) administracija podsektora je komplikovana i nezavršena, c) entitetske zakone ne prate podzakonska akta, smjernice i propisi, d) ne postoji adekvatna podrška, e) tehnička znanja proizvođača nisu savremena, f) ribarska gazdinstva su loše opremljena, g) teško se dolazi do proizvodnog materijala i tržišta ribe. Glavni pritisci u sektoru ribarstva su: konverzija staništa, gradnja hidroelektrana i pretjerana eksploatacija prirodnih resursa. To nosi posljedice kao što su: uništavanje korita rijeka sa visokim stepenom biološke raznolikosti i endemskim vrstama, uništavanje staništa zbog promjena hidrološkog režma, eutrofikacija, zagađivanje, nvazivne strane vrste i nekontrolisan ribolov.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji sistem koordiniranog praćenja u podsektoru ribarstva. Statistički podaci za akvakulturu nisu adekvatno pokriveni kroz statističke agencije.
- Ne postoje koordinirani programi za podsektor ribarstva i akvakulture u BiH.
- Ne postoje istraživanja neohodnih i postojećih prirodnih, tehničkih i stručnih kapaciteta za podsektor ribarstva u BiH.

Ključni nalazi:



- Podsektor ribarstva i akvakulture ne koristi u dovoljnoj mjeri postojeće prirodne kapacitete (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.6.3 Vodoprivreda

Autor teksta: Emina Hadžić Drežnjak

Uvod

Vodoprivreda je organizirana djelatnost na vodama, kojom se postiže zaštita od štetnog djelovanja voda, korištenje vodnih resursa i zaštita voda, te plansko upravljanje i gospodarenje vodama. Zakonima o vodama FBiH, RS, te Zakonom o zaštiti voda BD BiH, termin vodoprivreda je zamijenjen terminom upravljanje vodama, što će se koristiti u daljem tekstu.

Ciljevi upravljanja vodama su: postizanje dobrog stanja, odnosno dobrog ekološkog potencijala površinskih i podzemnih voda, odnosno vodnih i za vodu vezanih ekosistema, umanjeње šteta prouzrokovanih raznim štetnim djelovanjem voda, osiguranje potrebnih količina vode odgovarajućeg kvaliteta za razne namjene i podsticanje održivog korištenja voda, uzimajući u obzir dugoročnu zaštitu raspoloživih izvorišta i njihovog kvaliteta. Navedeni ciljevi se odnose na osnovne djelatne oblasti upravljanja vodama: zaštita voda, zaštita od voda i korištenje voda, uz podsticanje održivog upravljanja vodama, što je prepoznato kao javni interes i što predstavlja odrednicu razvoja ove oblasti.

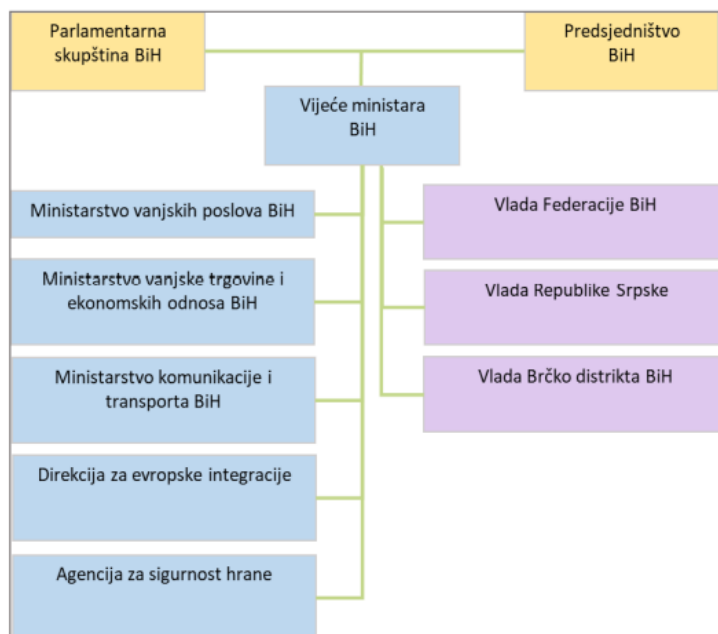
Trenutno stanje znanja

Upravljanje vodama u BiH je vrlo složeno. U skladu sa Ustavom BiH i ustavima FBiH i Republike Srpske, te Arbitražnoj odluci o BD BiH, nadležnosti za upravljanje vodama (razvoj, zaštitu voda, korištenje voda, zaštitu od štetnog dejstva voda i uređenje vodotoka), a time i finansijama koje su u vezi sa vodnim resursima, u nadležnosti su Entiteta i BD BiH (Strategija upravljanja vodama FBiH 2010-2022, 2010).

Vezano za upravljanje vodnim resursima važno je naglasiti da su u periodu od 2000. do 2006. godine na prostoru BiH, sprovedeni brojni međunarodni projekti sa ciljem usklađivanja BiH zakonodavstva iz sektora voda sa EU propisima. Kroz navedene aktivnosti su usvojeni entitetski zakoni o vodama, te dijelom prateće zakonodavstvo, u velikoj mjeri usaglašeno sa Okvirnom direktivom o vodama (European Commission, 2014). Ovim je započeo proces strukturne promjene sistema upravljanja vodama u BiH na principima i u skladu sa zahtjevima politike i prava Evropske unije. Upravljanje vodama u FBiH, u RS i BD BiH se uređuje zakonima: Zakonom o vodama FBiH (Sl. novine FBiH, br. 70/06), Zakonom o vodama RS (Sl. glasnik RS, br. 50/06, 92/09, 121/12, 74/17), te Zakonom o zaštiti voda BD BiH (Sl. glasnik BD, br. 25/04).

Za planiranje i upravljanje vodnim resursima veoma je važno načelo ODV-a da je riječni sliv prepoznat i prihvaćen kao osnovna jedinica za sve aktivnosti planiranja i upravljanja. Definicija riječnog sliva predstavlja prirodnu jedinicu upravljanja koja nadilazi političke, administrativne, socijalne i kulturne granice, a to u konačnici nije primjenljivo u BiH s obzirom na njeno uređenje. Slika 6.4 prikazuje ključne institucije BiH relevantne za sektor voda. Premda je zakonodavstvo u sektoru voda, počev od zakona o vodama usaglašeno u velikoj mjeri sa ODV, nije se previše vodilo računa o međuentitetskom usaglašavanju, što i pored velikih napora, vodi vrlo kompleksnom ispunjavanju ciljeva upravljanja vodama.

Kako bi se sagledala složenost, isprepletenost nadležnosti, te kompleksnost uređenja ovog sektora u BiH, u institucionalnom, pravnom, ekonomskom i finansijskom pogledu, u nastavku se daje kratak opis nadležnosti značajnijih institucija koje su prikazane dijagramom na slici.



Slika 6.4 Organizacija upravljačke strukture sistema upravljanja vodama u BiH - primarno nadležne institucije za upravljanje vodama (Izvor: Draft vodne politike u BiH, 2011)

Na nivou države BiH, Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, kroz Sektor za vodne resurse, turizam i zaštitu okoliša, Odjel za vodne resurse, ima određene nadležnosti po pitanju upravljanja vodama. Osim toga, za upravljanje vodama u dijelu riječne i morske plovidbe je odgovorno Ministarstvo prometa i komunikacija BiH.

Na nivou entiteta FBiH, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sektor za vode, Odsjek za upravljanje vodama, ima vrlo značajnu ulogu u sektoru voda: pripremanje strategija i razvojnih politika upravljanja vodama, vodoprivrednim objektima i javnim vodnim dobrom; predlaganje i praćenje provođenja razvojnih dokumenata integralnoga upravljanja vodama; pripremanje zakona i drugih propisa i institucionalno uređivanje u oblasti vodoprivrede iz nadležnosti Federacije; provođenje postupaka za dodjelu koncesija u skladu s nadležnostima Ministarstva u ovoj oblasti; sudjelovanje u pripremi, te koordinaciji i provođenju obveza iz međunarodnih sporazuma i projekata s institucijama na razini BiH i institucijama iz RS; nadzor nad radom institucija za upravljanje vodama na federalnoj razini (agencije) i nadzor nad zakonitošću akata koje donose kantoni/županije i agencije u upravnom postupku; te koordinacija u upravljanju vodama sa županijama/kantonima.

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS, kroz resor za vodoprivredu je primarno odgovorno za sljedeće poslove: priprema i podnosi Vladi na dalju proceduru zakone, te politike u oblasti voda, kao i strategiju u oblasti voda; podnosi Vladi na usvajanje Plan upravljanja riječnim slivom; te podnosi Vladi inicijativu i učestvuje u pripremi akata (pravilnici, uputstva, dr.) iz svoje djelatnosti koje donosi Vlada. U nadležnosti ovog resora su sledeći poslovi: studijsko-analički; upravni; nadzorni; poslovi uspostavljanja i vođenja informacionog sistema voda u GIS-u i ostalim

formatima; vođenje registra; priprema strategije, programa, sprovođenja i koordinacije rada drugih organizacija uprave iz područja voda i ostalih zakonskih odredbi aktivnosti.

U svrhu upravljanja vodama na području RS utvrđeni su (i) oblasni riječni sliv Save i (ii) oblasni riječni sliv Trebišnjice, a za provođenje zadataka u upravljanju vodama zadužena Javna ustanove "Vode Srpske"³⁴

Na području FBiH, u svrhu upravljanja vodama utvrđeni su (i) vodno područje Save i (ii) vodno područje Jadranskog mora, a za provođenje zadataka u upravljanju vodama zadužene su Agencije za vodno područje rijeke Save³⁵ i Agencije za vodno područje Jadranskog mora³⁶. U BD BiH, poslove iz oblasti voda vrši Odjeljenje za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu³⁷. Pored navedenog Odjeljenja u BD, poslove iz oblasti voda obavlja i Odjeljenje za zdravstvo, odnosno pododjeljenje za Javno zdravstvo, i to u pogledu praćenja stanja kvaliteta voda.

Strateška dokumenta koja uređuju pitanje upravljanja vodama su donesena na nivou entiteta i distrikta. U RS je na snazi Strategija integralnog upravljanja vodama u RS 2015-2024., a u BD BiH djeluje Prostorni plan BD 2007-2017. U FBiH je do skora djelovala Strategija upravljanja vodama FBiH 2010-2022. Novi strateški dokument je donesen u okviru izrade ESAP 2030+, gdje je obrađena i oblast "upravljanje vodama". Sukladno zakonskoj regulativi ovaj document ima ulogu strategije upravljanja vodama FBiH za period 2022-2032. Vlada FBiH je donijela Odluku o prihvatanju dokumenta i uputila ga je u parlamentarnu proceduru tokom 2022. godine.

Za provedbu Strategija doneseni su Planovi upravljanja vodama sa pratećom dokumentacijom. Trenutno važeći planovi upravljanja su: (i) Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2022-2027), (ii) Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save RS (2017-2021), (iii) Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u BD BiH, (iv) Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH (2022-2027), te Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Trebišnjice RS (2017-2021).

Saradnja entiteta u oblasti voda se zasniva na zakonima o vodama entiteta. Oblici saradnje i koordinacije definirani su kroz pripremu vodnih akata, kroz izradu planova u riječnim slivovima, kroz provođenje nadzora nad primjenom zakona i drugih propisa, te inspekcijским radom. Po pitanjima koordinacije izrade, razvoja i provođenja integrisanih planova upravljanja vodama postoji obaveza saradnje između JU „Vode Srpske“ i odgovornih organizacija iz FBiH (Agencije za vode u Sarajevu i Mostaru).

Za upravljanje vodama i za nadzor nad cijenama vodnih usluga u RS i FBiH su odgovorne općine, sa izuzetkom Kantona Sarajevo u kojem djeluje kantonalna javna ustanova.

Vrlo značajnu ulogu u segmentu upravljanja vodama u FBiH imaju i kantoni preko svojih nadležnih kantonalnih ministarstava, pri čemu sektor vodoprivrede najčešće nije zastupljen u samo jednom kantonalnom ministarstvu. U RS su nadležnosti nad upravljanjem vodama podijeljene između Vlade RS, posredstvom Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, i lokalne zajednice. U FBiH je upravljačka struktura znatno složenija, jer je upravljanje vodama u podijeljenoj odgovornosti između Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva i

³⁴ [www.http://www.voders.org](http://www.voders.org)

³⁵ <http://www.voda.ba>

³⁶ www.jadran.ba

³⁷ <http://psv.bdcentral.net>

kantonalih ministarstva u čijoj nadležnosti je resor voda, uz određene odgovornosti vlasti na lokalnom nivou.

Iako su u sektoru upravljanja vodama urađeni ogromni pomaci i naponi, treba istaći da: (i) nivo koordinacije i usaglašavanja aktivnosti u procesu transpozicije EU zakonodavstva između različitih nivoa vlasti nije zadovoljavajući; (ii) da postojeći ljudski i finansijski kapaciteti ne obezbjeđuju potrebnu osnovu za dugoročnu održivost i implementaciju EU zakonodavstva i međunarodnih obaveza, (iii) postoji potreba za poboljšanjem postojeće institucionalne infrastrukture; (iv) strategije, politike i planovi za upravljanje riječnim slivovima treba uskladiti sa preuzetim međunarodnim obavezama od strane BiH.

Bilateralni ugovor sa Republikom Hrvatskom o načinu upravljanja vodnim resursima u međugraničnim područjima je potpisan 1996. godine.

U BiH nije definiran način upravljanja obalnim morskim područjem. Ne postoje standardi i norme za ključne oblasti korištenja voda. Evidentan je nedostatak kadra u službama ministarstava u skladu sa strateškim dokumentima, kao i nedostatak kontinuirane edukacije uposlenog kadra u skladu sa pozitivnim praksama EU u ovom sektoru. Postojeće tarife i naknade vodnih usluga nisu adekvatne.

Nedostaci u znanju:



- Evidentan je nedostatak naučno-tehničkih istraživanja (master planovi, studije, planovi, projekti, hidrogeološka istraživanja, i sl.).
- Nema istraživanja utjecaja klimatskih promjena i drugih pritisaka na vodne resurse i s njima vezani biodiverzitet.
- Nema istraživanja o mogućnostima korištenja ekonomskih instrumenata u upravljanju vodnim resursima (npr. javno-privatno partnerstvo, trgovina dopuštenim kvotama za korištenje voda).
- Nema istraživanja o koristima od prirode u regulisanju kvaliteta i protoka slatkih voda.

Ključni nalazi:



- Voda je indirektni faktor u svim privrednim sektorima društva. Međusektorska saradnja i odgovornost između sektora voda i sektora zaštite okoliša, prostornog planiranja, komunalne privrede, industrije, transporta, poljoprivrede, šumarstva, turizama, a u cilju postizanja integralnog održivog upravljanja vodama nije definirana dovoljno (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Neophodno je intergralno, holističko, održivo planiranje i upravljanje vodoprivrednim rješenjima i sistemima, usaglašeno na svim administrativnim nivoima (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Javna svijest o značaju voda je niska (dobro utvrđeno).
- Kaznena politika u sektoru voda je slabo definirana i ne sprovode se kaznene odredbe vezane za kršenje vodnog zakonodavstva (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.6.4 Šumarstvo

Autori teksta: Mirjana Vila, Adnan Hodžić

Uvod

Međunarodno prihvaćeni principi gospodarenja šumama su: princip kontinuiteta (trajnosti), koji teži trajnom osiguranju koristi od šuma; princip polifunktionalnosti koji teži optimizaciji sveukupnih koristi od šuma; princip ekonomičnosti koji teži ostvarenju što povoljnijeg odnosa između sveukupnih koristi od šuma, s jedne, i utroška rada i sredstava, s druge strane, odnosno princip koji teži što većem stupnju realizacije ukupnih koristi od šuma sa što manjim (minimalnim) sredstvima (Avdibegović et al., 2011)

Europska unija nema zajedničku šumarsku politiku, ali je trenutno u pripremi Europska strategija za šume za period do 2030. godine. Glavni aspekti strategije trebali bi se prelijevati u politike i propise nacionalnih, regionalnih i lokalnih uprava nadležnih za šumarstvo. Jedan od glavnih problema jest kompatibilnost i moguće otežano usklađivanje snažnih protekcionističkih ambicija strategije sa socioekonomskim potrebama lokalnih dionika. Naime, navedenom strategijom bi se trebale promovirati one prakse upravljanja šumama koje su najpodobnije za klimu i biološku raznolikost. Predviđa se razvoj sheme plaćanja vlasnicima i upraviteljima šuma za pružanje alternativnih usluga ekosistema, primjerice, održavajući dijelove njihovih šuma netaknutima. Brojne europske politike i inicijative utječu na šume i to ne samo na njezinom teritoriju već i u trećim zemljama (Evropski parlament, 2017). Europska agencija za okoliš blisko surađuje sa Zajedničkim istraživačkim centrom Europske komisije i Eurostatom, kao i s programom Copernicus, europskim programom za praćenje Zemlje koji izrađuju karte šuma i vrsta šuma u sklopu praćenja stanja kopna, razmjenjuje podatke s agencijama UN-a i drugim međunarodnim organizacijama. Zahvaljujući opsežnom znanju o okolišu i aktivnostima svih partnera, otvaraju se mogućnost da se problemi i pitanja o šumama i šumarstvu, povežu s drugim ekološkim pitanjima, poput klime, poljoprivrede, prometa i biološke raznolikosti te tako oblikuju bolje i potpunije razumijevanje (Annemarie Bastrup-Birk Intervju je objavljen u izdanju br. 2016/1 biltena Europske agencije za okoliš iz ožujka 2016.)

Šume za BiH predstavljaju jedan od najznačajnijih prirodnih resursa jer zbog svoje prirodne i raznolike strukture, kao i značajne prirodne regeneracije, predstavljaju ključni resurs za razvoj. BiH je geografski odlično pozicionirana u smislu različitih klimatskih utjecaja (mediteranske, sub-mediterranske i umjereno kontinentalne klimatske zone) i posjeduje preko stotinu vrsta drveća. Glavne vrste drveća su jela, smrča, bijeli i crni bor, bukva, različite vrste hrasta. U manjem broju zastupljene su vrste plemenitih lišćara, kao što su javor, brijest, jasen, te divlje vrste voća, kao što su trešnja, jabuka, kruška (Avdibegović & Wolfslehner, 2015).

Trenutno stanje znanja

Usklađivanje s globalnim trendovima u šumarstvu i opredjeljenje BiH ka EU integracijama su osnova šumarstva u BiH. Prema Drugom nacionalnom popisu šuma u BiH (NFI), provedenom između 2006. i 2009. godine, šume i šumsko zemljište u BiH pokrivaju 3 231 500 ha. Pod visokim šumama je 1 652 400 ha, a 1 252 200 ha su izdanačke šume. Ostatak područja okarakteriziran je kao „ostalo šumovito zemljište“, te obuhvaća grmlje, neplodno šumsko zemljište i ostala šumska

područja. To sugerira da je oko 63% ukupne teritorije BiH pokriveno šumom i drugim šumovitim zemljištem, što je jedna od najviših vrijednosti u Europi (Nikolov, 2015).

Na razini FBiH nije usvojen Zakon o šumama, te kantonalni zakoni trenutno predstavljaju važeće zakonodavstvo koje regulira šumarski sektor u FBiH (Delić et al., 2016). Prema važećim zakonima u RS, kantonima FBiH i BD BiH (Zakon o šumama RS - Sl. glasnik RS, br. 75/08 i 60/2013; Zakon o šumama SBK - Sl. novine SBK, br. 05/2014; Zakon o šumama ZDK - Sl. novine ZDK, br. 8/13, Zakon o šumama TK - Sl. novine TK, br. 09/2012; Zakon o šumama BPK - Sl. novine BPK, br. 4/13, 5/13, 13/19 i 14/19; Zakon o šumama ZHŽ - Narodne novine ZHŽ, br. 08/2013; Zakon o šumama HBŽ - Narodne novine HBŽ 04/14; Zakon o šumama BD BiH - Sl. glasnik BD, br. 2/10) i prijedlogu Zakona o šumama FBiH, šume i šumska zemljišta su prirodni resurs, odnosno prirodna dobra od općeg interesa, čije se vrijednosti manifestiraju kroz ekološke, socijalne i ekonomske funkcije šume i kao takve uživaju posebnu brigu i zaštitu entiteta, distrikta, kantona i jedinica lokalne samouprave.

Pod šumom, prema navedenim zakonima, podrazumijeva se zemljište obraslo šumskim vrstama drveća i grmlja čija površina prelazi 1.000 m², a širina najmanje 20 metara i njihove krošnje pokrivaju više od 30 % zemljišta. Iznimka je Zakon o šumama BD BiH, gdje je granica za površinu 500 m², a širinu 10 m. Šumom se smatraju i šumski rasadnici, plantaže šumskog drveća, čistine za trase dalekovoda i drugu javnu infrastrukturu u šumi, površinske vode i močvare unutar šuma, te sastojine šumskog drveća i žbunja koje su izrasle na poljoprivrednom zemljištu ako su starije od 30 godina i ako njihove krošnje pokrivaju više od 30% zemljišta. Šumsko zemljište, pored zemljišta obraslog šumom, obuhvaća i neobrađeno, neiskorišteno ili neplodno zemljište izvan šume u onom omjeru u kojemu osigurava ili potpomaže funkcije susjedne šume. Šumsko zemljište također sačinjavaju područja sa smanjenim šumskim pokrivačem, krš, čistine i livade unutar šuma.

Navedeni zakoni predstavljaju pravne (regulatorne) instrumente, te sadrže odredbe koje propisuju usaglašenost šumsko-gospodarskih osnova sa vodoprivrednim osnovama, planovima zaštite prirode, lovnoprivrednim osnovama, planovima korištenja mineralnih sirovina i sl. Odredbe propisuju zaštitu određenih vrsta ili ograničenje njihovog korištenja; izdvajanje šuma posebne namjene i zaštitnih šuma u cilju očuvanja prirode i biodiverziteta; provođenje procjene uticaja na okoliš određenih aktivnosti u gospodarenju šumama, npr. pošumljavanje na većim površinama ili stranim vrstama sl.; provođenje mjera integralne zaštite šuma, npr. kontrolu potkornjaka i drugih štetočina, organizacija osmatračke protivpožarne službe i sl.; korištenje sjemenskih objekata, šumskog sjemena i sadnog materijala kontroliranog porijekla, te direktno ili indirektno štite biodiverzitet i služe očuvanju prirodnih resursa.

Šume i šumska zemljišta u BiH su u državnom i privatnom vlasništvu. Oko 20% šuma je u privatnom vlasništvu (Agencija za statistiku BiH). Privatnim šumama i šumskim zemljištem (katastarskim česticama) upravljaju njihovi vlasnici, a državnim šumama upravljaju entitetske i kantonalne nadležne institucije (Fin, 2014). Iz složenosti državnog uređenja BiH, proizlazi i organizacijska složenost sektora šumarstva koja se razlikuje u entitetima i DB BiH.

Federacija BiH je pravo gospodarenja državnim šumama prenijela na 10 kantona. Kantoni su ova prava povjerali kantonalnim šumsko-privrednim/gospodarskim društvima. U svakom kantonu djeluje po jedno šumsko gospodarsko društvo, a ona su formirana u skladu sa Zakonom o šumama iz 2002. godine. U sedam kantona ova kantonalna šumsko-privredna/gospodarska društva su osnovana kao 100% javna preduzeća u vlasništvu kantona. Jedini izuzetak je Tuzlanski kanton, gdje

je kantonalno šumsko-privredno društvo osnovano kao akcionarsko/dioničko društvo. Ova organizacija nije u potpunosti prisutna u dva kantona; u Posavskom kantonu i Hercegovačko-neretvanski kantonu pojedina gospodarstva na nivou općina nisu integrirana u postojeće kantonalno šumsko-privredno/gospodarsko društvo. Na nivou FBiH djeluje Sektor za šumarstvo u sklopu Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, sa odjeljenjem za pravne poslove (svi aspekti koji se tiču zakona o šumama i prateće regulative) i Federalna uprava za šumarstvo (FUŠ) koja se bavi razvojem šumarstva, pružanjem podrške i poslovima monitoringa. Na nivou kantona, nadležnosti za šumarstvo obavljaju relevantna ministarstva, u čijem sklopu djeluju kantonalne uprave za šumarstvo (KUŠ). Njihova glavna uloga je da vrše nadzor nad aktivnostima kantonalnih šumsko-privrednih/gospodarskih društava, te pružaju savjete i podršku privatnim šumovlasnicima.

U RS, u sklopu Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede postoji Sektor za šumarstvo koji je nadležan za šume i šumarstvo. Odlikuje se hijerarhijskom organizacijskom strukturom nad 25 šumskih/šumarskih gospodarstava, centrom za istraživanje, razvoj i projektiranje, centrom za rasadničku proizvodnju i centrom za gospodarenjem kršom. Šumska gospodarstva su odgovorna centrali, a raspoređena su na bazi šumsko-privrednih jedinica, koje obuhvaćaju određen broj šumsko-privrednih/gospodarskih područja (Avdibegović & Wolfslehner, 2015).

Gospodarenje šumskim resursima u BiH suočava se s mnogim problemima, koji su uglavnom povezani s organizacijom šumskog sektora. Područja gospodarenja šumama se razlikuju sa aspekta strukture šuma i šumskog zemljišta, što se odražava na njihovu ekonomsku i reproduktivnu sposobnost i različite potrebe za ulaganjem u biološku reprodukciju. Da bi se omogućila optimalizacija radne snage u sektoru šumarstva, potrebna je diverzifikacija aktivnosti unutar sektora šumarstva, primjena novih tehnologija rada i modernizacija operativnih kapaciteta, i jačanje institucionalnih kapaciteta koji su izravno povezani sa šumarskim sektorom. Principi održivog upravljanja i upravljanja šumskim resursima, osiguranje participativnog pristupa u procesu donošenja odluka i transparentnost su osnova za definiciju funkcionalnog modela upravljanja šumskim resursima. Za pružanje optimalnog modela organizacije šumarskog sektora u FBiH, je presudno za postizanje ekoloških, socioloških, ekonomskih i drugih kriterija koje bi korisnik šumskih resursa trebao poštivati. Optimalan broj organizacijskih jedinica koje upravljaju šumskim resursima na teritoriju FBiH ovisi o postizanju utvrđenih kriterija i stvarnih kapaciteta za osnivanje poduzeća, što bi dovelo do daljnje decentralizacije u upravljanju šumskim resursima u FBiH i dugoročne pozitivne učinke (Avdibegović et al., 2012).

U RS postoji Strategija razvoja šumarstva RS za period 2011-2021. godine u kojoj su predviđene bitne stavke djelovanja zasnovane na principu održivog razvoja ovog prirodnog resursa i sveukupnom doprinosu biodiverzitetu. U FBiH, Šumarski program je koncipiran na način da obuhvaća 9 tematskih cjelina u okviru kojih su obrađene 22 pripadajuće ekspertne studije a što je i prikazano u tabeli 6.12 (Šumarski Program Federacije BiH Plan, Program Rada i Proračun Predsjedavajući Savjeta, Parlament FBiH, 2017).

Smjernice za unaprjeđenje sektora šumarstva u FBiH su: osigurati trajnu stabilnost šumskih ekosustava kroz sustave gospodarenja; osigurati gospodarenje šumama na principu potrajnosti, uz osigurane mehanizme kontrole gospodarenja šumom i certifikacije; standardizacija gospodarenja šumama na nacionalnom nivou; preferirati prirodnu obnovu u svim šumskim ekosustavima; osigurati autohtoni reprodukcijski materijal; osiguranje optimalnog korištenja

proizvodnih mogućnosti šumskih staništa; modernizacija i planska proizvodnja šumskog reprodukcijskog materijala; razvijati međusektorski dijalog (Avdibegović et al., 2017).

Tabela 6.12 Šumarski program FBiH (Izvor: Šumarski Program Federacije BiH Plan, Program Rada i Proračun Predsjedavajući Savjeta, Parlament FBiH 2017)

Tematska cjelina	Ekspertne studije
1. Nadležnost, zakonodavstvo i organizacija sektora šumarstva	1.1. Institucionalni okvir sektora šumarstva FBiH 1.2. Integralni informacijski sustav u šumarstvu
2. Održivo gospodarenje šumskim ekosustavima	2.1. Očuvanje stabilnosti i unapređenje šumskih ekosustava 2.2. Minirana šumska područja 2.3. Program integralne zaštite šuma 2.4. Gospodarenje kršem
3. Socio-ekonomski aspekti gospodarenja šumskim resursima	3.1. Vrijednost šuma i šumskog zemljišta 3.2. Planiranje, ekonomika i marketing šumarskog poslovanja 3.3. Financiranje multifunkcionalnog šumarstva 3.4. Socijalni aspekti gospodarenja šumskim resursima 3.5. Šumska prometna infrastruktura
4. Odnosi šumarstva i drveno-prerađivačke industrije	4.1. Tehnologija šumarstvu, standardi šumskih drvnih sortimenata i šumska biomasa 4.2. Šumarstvo i drveno-prerađivačka industrija
5. Nedrvni šumski proizvodi i usluge	5.1. Uloga šumskih resursa u turizmu i rekreaciji 5.2. Razvoj lovstva 5.3. Ostali proizvodi šuma i šumskog zemljišta
6. Zaštita okoline i prostorno planiranje	6.1. Diverzitet šumskih ekosustava i zaštićena područja 6.2. Usklađivanje gospodarenja šumama i vodama 6.3. Prostorno planiranje
7. Šuma i klimatske promjene	7.1. Šuma i klimatske promjene
8. Obrazovanje, istraživanje i razvoj u šumarstvu	8.1. Obrazovanje, istraživanje i razvoj u šumarstvu
9. Informiranje, komunikacija i odnosi s javnošću	9.1. Informiranje, komunikacija i odnosi s javnošću

Nedostaci u znanju:



- Identificirani su nedostaci u znanju vezani za ocjenu efikasnosti postojećih instrumenata, te integraciju EU pravne tekovine u politike i propise uprava nadležnih za šumarstvo.
- Nedostaju istraživanja efikasnosti postojećih instrumenata u šumarstvu u BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH postoje pravni (regulatorni) alati/instrumente sa odredbama koje su direktno ili indirektno usmjerene ka zaštiti biodiverziteta i očuvanje prirodnih resursa u šumama. Također postoje institucionalni i inovativni alati koji sinergetski i međusektorski doprinose zaštiti biodiverziteta i koristi od prirode (dobro utvrđeno).
- Složenost organizacije šumarskog sektora doprinosi smanjenu uticaja šumarskog sektora u smislu efikasnosti alata/instrumenata koji doprinose očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta i prirodnih resursa u šumama (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.2.6.5 Lovstvo

Autori teksta: Saša Kunovac, Vedad Škapur, Gordana Đurić

Uvod

Lov je nastao iz najranije potrebe ljudi da sebi i pripadnicima svoje vrste pribave hranu i zaštitu od hladnoće, kroz hvatanje i ubijanje divljih životinja. Lov je djelatnost koja je omogućila opstanak čovjeka i usmjerila njegov razvoj prema organizovanoj zajednici ljudi. Razvoj ove zajednice donio je velike promjene u svim sferama života. Danas, lov nije samo odstrel divljači, niti je puka potreba, već je evoluirao u *lovstvo* kao "plansku i složenu djelatnost, zasnovanu na naučnim dostignućima, a koja se sastoji iz upravljanja (očuvanje, uzgoj i racionalno korištenje) prirodnim resursima (populacije divljih životinja i njihova staništa), a u skladu sa mogućnostima određenog područja i interesu društva u datom području" (Kunovac & Grubešić, 2011).

Trenutno stanje znanja

Pravni alati koji uređuju oblast lovstva u BiH se pojavljuju prvi put 1893. godine kada je donesen Zakon o lovu u BiH (2003 Kunovac et al., 2003). Domaći alati koji su danas u primjeni (propisi koji regulišu oblast lovstva u entitetima i BD BiH) zasnovani su, prije svega, na međunarodnim aktima. Osnovni akt je CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), kao međunarodni sporazum između članica Konvencije sa ciljem da međunarodna trgovina ne ugrozi opstanak divljih životinja i biljaka. Od stupanja na snagu CITES konvencije nijedna vrsta sa liste nije izumrla usljed međunarodne trgovine (Avdibegović & Kunovac, 2004). CITES konvencija obuhvata tradicionalno važne vrste divljači u BiH, posebno sa aspekta inostranog lovnog turizma (veliki karnivori i divokoza). BiH je pristupila CITES konvenciji 21. januara 2009. godine. Upravno tijelo nadležno za provedbu CITES konvencije (CITES MA) i izdavanje dopuštenja je Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH (Lelo, 2017).

Lovstvo u BiH je uređeno zakonima na nivou entiteta i BD BiH, a to su: Zakon o lovstvu RS (Sl. glasnik RS, br. 60/09); Zakon o lovstvu FBiH (Sl. novine FBiH, br. 81/14) i Zakon o lovstvu BD BiH (Sl. glasnik BD, br. 1/15). Pored toga, doneseni su podzakonski akti na osnovu navedenih zakona (pravilnici o lovostaju, pravilnici o korištenju lovačkog oružja i municije, pravilnici o upotrebi lovačkih pasa, pravilnici o uslovima gazdovanja lovištima, pravilnici o lovočuvarskoj službi, pravilnici o izradi godišnjeg plana i lovnih osnova, itd), koji obezbjeđuju implementaciju zakona.

Važeći propisi o lovstvu u BiH, u svojim uvodnim dijelovima različito definišu svojinu nad divljači. U svim zakonima divljač uživa posebnu brigu i zaštitu. Lovstvo predstavlja javnu djelatnost i obuhvata mjere zaštite i uzgoja divljači, uređenje lovišta, lovljenje divljači i racionalnu upotrebu divljači i lovišta, doprinosi očuvanju biološke raznolikosti ekoloških sistema i ekološke ravnoteže prirodnih staništa divljači. Zakonima je propisano da se aktivnostima u lovnom gazdovanju ne smije ugroziti opstanak bilo koje vrste u prirodi, a ne samo divljači kojom se gazduje. Takođe je regulisan i unos novih (alohtonih) ili ponovno naseljavanje nestalih autohtonih vrsta divljači. Zakonima o lovstvu je, također, propisano da se naseljavanja vrše u skladu sa odredbama zakona o zaštiti prirode.

Zakoni predviđaju i mogućnost uspostave *posebnih lovišta* „na površinama šuma sa posebnom namjenom (naučnog, kulturnog, vjerskog, istorijskog i dr. značaja), kao i na površinama koje predstavljaju izuzetno pogodna staništa rijetkih, prorijeđenih i vrijednih vrsta divljači“. Ova

moćnost realizovana je već nakon donošenja prvog pravnog alata u oblasti lovstva u BiH, 1893. godine. Tada je uspostavljeno šest zaštitnih područja za divljač, čija je ukupna površina iznosila 251 333 ha. Ta područja su predstavljala prvi organizovani oblik zaštite prirode u BiH (Kunovac et al., 2007).

Važeći zakoni i podzakonski akti o lovstvu u BiH detaljno propisuju način gazdovanja lovištima, obavezan angažman stručnih lica za provedbu godišnjih i desetogodišnjih planova (godišnji plan gazdovanja i lovno-privredna osnova). Propisano je da lovna osnova, kao desetogodišnji plan gazdovanja lovištem mora biti usklađena sa dugoročnim programom razvoja poljoprivredne proizvodnje i šumsko-privrednom osnovom za površine na kojima se lovište nalazi, kao i sa vodoprivrednom osnovom, prostornim planom i ratifikovanim međunarodnim ugovorom iz oblasti lovstva, zaštite prirode i prirodnih staništa divljači.

Važeći zakoni tretiraju jako veliki broj životinjskih vrsta kao divljač, koja je najvećim dijelom pod trajnom zaštitom. Relativno mali broj vrsta je pod lovostajem.. Propisani su uslovi za lov, te obavezno izdavanje dozvole za lov i/ili lovne karte. Korisnici lovišta dužni pri lovljenju i upotrebi divljači spriječiti neetična ponašanja u lovištu, uznemiravanje divljači na njenom staništu (kao npr. sa psima u vrijeme reprodukcije, otrovima, omamljujućim sredstvima i sl.).

U godišnjim i desetogodišnjim planovima se, u skladu sa zakonskim propisima, predviđaju i mjere prihranjivanja divljači (fizičko iznošenje odgovarajuće hrane i zasijavanje parcela, voćkarica itd), gdje hranu nalaze i ostale životinjske vrste. Prosječno lovačko društvo (npr. na području Kantona Sarajevo) godišnje iznese oko 10 000 kg različite hrane za životinje (Kunovac & Starogorić, 2014).

Pravilnicima o lovostaju je regulisano vrijeme korištenja, odnosno lova divljači, koje se ne poklapa sa periodom reprodukcije životinjskih vrsta ili mirovanja (hibernacija). , Sam lov se odvija u dozvoljenim kvotama, koje se utvrđuju u desetogodišnjim i godišnjim planovima, a odobravaju ih nadležna ministarstva.

Pravilnicima o upotrebi lovačkog oružja i municije, detaljno je propisana vrsta oružja i municije koja se može koristiti za pojedine vrste divljači. Isključena je upotreba automatskog oružja, dok je poluautomatsko oružje dozvoljeno samo ako u spremište ne može stati više od dva metka.

Pravilnicima o upotrebi lovačkih pasa, ograničeno je i vrijeme lova uz pomoć pasa tokom godine, van prostora određenog za trening pasa desetogodišnjim ili godišnjim planom.

Za svu ulovljenu divljač, zakonima i podzakonskim aktima propisano je i predviđeno izdavanje odgovarajuće dokumentacije (propratnica, trofejni list), bez koje se ne smije vršiti transport divljači i/ili njenih dijelova van lovišta.

Korisnici lovišta dužni su da preduzimaju mjere za sprečavanje štete koju divljač može pričiniti ljudima ili njihovoj imovini na zemljištu i vodi na kojima se nalazi lovište, održavanjem broja divljači prema utvrđenom kapacitetu lovišta. Nadoknadu šteta koji pričinu divljač snose korisnici lovišta, osim u slučaju šteta od medvjeda, kada RS/FBiH plaćaju 45%, opština/kanton 25% i korisnik lovišta 30% od utvrđene vrijednosti štete.

Korisnici lovišta su obavezni da uspostave lovočuvarsku službu, zapošljavanjem lica koja ispunjavaju uslove predviđene navedenim zakonima na neodređeno vrijeme, te imaju status službenih lica. Lovočuvarska služba u skladu sa ovlaštenjima koja su propisana ima obavezu da

sprječi sve nelegalne aktivnosti u lovištima, kao i da oduzme nelegalan ulov i sva sredstva kojima je isti počinjen.

Važećim zakonskim propisima predviđene su i brojne kaznene odredbe za korisnike lovišta i za fizička lica, ukoliko prekrše bilo kakvu zakonsku odredbu. Najvažnije od tih odredbi propisuju da će se kazniti pravno ili fizičko lice, ako: dozvoli da se za vrijeme stalne i privremene zabrane lova, zaštićena divljač lovi, proganja ili namjerno uznemirava; pušta pse da se bez kontrole kreću po lovištu; lovi ptice i sisare korisne za poljoprivredu i šumarstvo, uništava, hvata i prisvaja mladunčad i jaja, oštećuje i uništava gnijezda, legla i jaja zaštićene i nezaštićene divljači; koristi divljač i lovište bez odobrene lovne osnove i saglasnosti na godišnji plan korištenja lovišta ili privremeni godišnji plan korištenja lovišta; ne donese i ne dostavi na odobrenje u propisanom roku privremeni plan korištenja lovišta ili godišnji plan korištenja lovištem; ne obezbijedi i ne organizuje lovočuvarsku službu i ne obezbijedi da stručne poslove za poslove lovstva obavlja lice koje ispunjava propisane uslove; vrši naseljavanje novih vrsta suprotno odredbama zakona; bez odobrenja Ministarstva hvata i drži divljač u zatvorenom ili ograđenom prostoru; lovi divljač hrtovima i nerasnim psima.

Upravni nadzor nad provođenjem ovih zakona vrše nadležna entitetska i kantonalna ministarstva (u FBiH), te u BD BiH Odjeljenje za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu. Inspekcijski nadzor nad provođenjem ovih propisa vrše nadležne inspekcijske službe.

Javni institucionalni okvir čine: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS; Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva FBiH; Odjeljenje za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu BD BiH; ministarstva poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva po kantonima u FBiH (Ministarstvo privrede u Kantonu Sarajevo). Postojeća ministarstva i odjeljenja imaju sektore/odjeljenja/referente nadležne za lovstvo, te vrše i upravni nadzor nad provođenjem propisa, raspisuju javne pozive za dodjelu lovišta sa korisnicima koji ispunjavaju uslove postavljene na javnom pozivu, sklapaju ugovore o dodjeli lovišta. Takođe, u skladu sa zakonskim propisima ova ministarstva/odjeljenja daju i saglasnost na obavezne godišnje i desetogodišnje planove gazdovanja, osim u slučaju posebnih lovišta u FBiH, za čije planove i osnove saglasnost daje Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.

Koordinacija u oblasti lovstva između ministarstava na entitetskom nivou i nivou Distrikta, koja je neophodna za usklađivanje propisa i implementaciju međunarodnih konvencija (CITES) ne postoji (Kunovac et al., 2011). Takođe ne postoji ni koordinacija između kantonalnih ministarstava u FBiH, a to u pogledu ustanovljenja i dodjele lovišta, te donošenja planova unutar utvrđenih uzgojnih područja za medvjeda i divokozu (Kunovac et al., 2018). Usljed različitih stavova, odsustvo koordinacije otežava sinergiju sa drugim sektorima.

Društveni institucionalni okvir čine različita udruženja: Lovački savez RS; Savez lovačkih organizacija u BiH; Lovački savez Herceg-Bosne; Savez lovačkih društava Tuzlanskog kantona. Lovačka društva sa područja BD BiH su članovi jednog od prva tri navedena lovačka saveza. Nekadašnji Savez lovačkih društava BiH, osnovan 1925. godine, danas su zamijenila pobrojana četiri lovačka saveza. Od njih, prva tri su punopravni članovi CIC (Međunarodni savjet za lovstvo i očuvanje divljači) i FACE (Federacija lovačkih asocijacija Evropske unije), dok Savez lovačkih društava Tuzlanskog kantona to nije.

Svi lovački savezi imaju Stručni savjet za lovstvo, koji djeluje u skladu sa važećim zakonskim propisima i statutima saveza. U kantonima, u FBiH, postoje i kantonalni savjeti/županijska vijeća za

lovstvo, kao i po regijama u RS. Ovi savjeti/vijeća, na nivou matičnih saveza učestvuju u kreiranju i izradi programa za unapređenje lovstva, kao i ostalih aktivnosti.

Formalno, tri saveza (LS RS, SLOuBiH, LS HB) su u Međunarodnom savjetu za lovstvo i očuvanje divljači (CIC) povezani u Uniju lovačkih Saveza u BiH. Osim formalnog, zajedničko djelovanje nije ostvareno. Ni u FBiH ne postoji koordinacija po zajedničkim pitanjima između tri lovačka saveza koja djeluju na prostoru FBiH.

Nedostaci u znanju:



- Nema dovoljno originalnih naučnih i stručnih radova na temu zdravstvene zaštite i utjecaja okoliša na divljač.
- GPS/GSM telemetrijske ogrlice se vrlo malo koriste kao metod praćenja divljači.
- Ne provodi se planski i kontinuirani monitoring divljači.
- Nedovoljno se koristi procjena brojnosti genetskom analizom DNA.

Ključni nalazi:



- Domaći propisi o lovstvu su velikoj mjeri usklađeni sa politikama drugih sektora, kao i sa odredbama međunarodnih propisa koje je BiH prihvatila (dobro utvrđeno).
- Ne postoji koordinacija po zajedničkim pitanjima između četiri lovačka saveza koja djeluju u BiH (dobro utvrđeno).
- Relevantne interesne grupe ne participiraju dovoljno u procesu planiranja, upravljanja, gospodarenja i zdravstvene zaštite divljači (dobro utvrđeno).
- CITES konvencija se ne implementira u potpunosti (dobro utvrđeno).

6.2.6.6 Industrije

Autor teksta: Samir Lemeš

Uvod

BiH ima znatno manje razvijenu industrijsku proizvodnju u odnosu na period prije 1990-ih. Danas su najznačajnije industrijske grane energetika, rudarstvo, metalurgija, šumarstvo i poljoprivreda. Utjecaj ovih industrija na okoliš i prirodu može varirati ovisno o vrsti industrije i njenoj lokaciji. Sveukupno gledano, uticaj industrije na prirodu u BiH je značajan, te, u cilju minimiziranja negativnih efekata industrijskih aktivnosti na okoliš postoji potreba za boljom regulativom zaštite okoliša i održivim praksama.

Trenutno stanje znanja

Jedan od najvećih ekoloških izazova u BiH je zagađenost zraka, za koju je u značajnoj mjeri odgovorno korištenje zastarjele tehnologije u fabrikama i elektranama. Rudarska industrija ima značajan uticaj na okoliš, posebno na kvalitet vode i zemljišta. Iskopavanje minerala, kao što su ugalj i željezna ruda, može uzrokovati kontaminaciju vodenih puteva i uništavanja vodenih ekosistema. Rudarstvo također dovodi do krčenja šuma i erozije tla, što može dodatno degradirati okoliš (opisano u poglavlju 4). Šumarska industrija mogla bi biti održiva, ali postoje i nalazi o

prekomjernoj i nezakonitoj sječi, koje nanose značajnu štetu šumama u BiH. Krčenje šuma dovodi do erozije tla, gubitka biodiverziteta i smanjenja kvaliteta vode. Industrija, posebno metalurška i građevinska, generišu i značajne količine industrijskog otpada koji bi se mogao koristiti kao sirovina. Petrohemijaska industrija ima i direktna i indirektna djelovanja na prirodu, primarno u procesu proizvodnje, a poslije i kroz zagađenost okoliša hemijskim proizvodima tokom ili nakon njihove upotrebe.

Zakon o zaštiti okoliša FBiH (Sl. glasnik FBiH, br. 15/21) sa nizom podzakonskih akata i instrumentom okolinskih dozvola prilično dobro tretira oblast industrijskog zagađenja, ali postoji prostor za dalja poboljšanja. Zakonom koji je stupio na snagu u martu 2021. godine ukinut je pojam "postojeća postrojenja", jer se ide od pretpostavke da su sva postrojenja koja su se koristila prije uvođenja sistema okolinskih dozvola (2003) već prilagodila strožijim propisima. Sad sva postrojenja moraju ispunjavati iste granične vrijednosti i uslove. Dodatni instrument uveden Zakonom iz 2021. godine su najbolje raspoložive tehnike (BAT). Za djelatnosti za koje u FBiH nisu definirane najbolje raspoložive tehnike, primjenjuju se najbolje raspoložive tehnike EU, što bi trebalo garantovati visoke standarde zaštite okoliša.

Okolinska dozvola se ne izdaje za istraživačke aktivnosti, razvojne aktivnosti ili za testiranje novih proizvoda i procesa. Ne postoje vremenska ograničenja za istraživanja, a nije definisano ni koje količine se smatraju istraživanjem, a koje eksploatacijom (Zakon o zaštiti okoliša FBiH - Sl. glasnik FBiH, br. 15/21). Za istraživačke aktivnosti obavezna je procjena uticaja na okoliš. Međutim, nije definisano čemu služi takva procjena, jer nema mehanizma kojim bi se negativan rezultat procjene koristio za zaštitu okoliša.

Hidroelektrane, asfaltne baze, šljunkare, rudnici i kamenolomi su Uredbom³⁸ oslobođene obaveze pribavljanja okolinske dozvole, te je za njih nadležni organ pri izdavanju drugih potrebnih dozvola (vodni akti, urbanistička saglasnost, građevinska dozvola i dr.) dužan utvrditi da li su ispunjeni zahtjevi zaštite okoliša, te opšte obaveze operatera koje se trebaju ispuniti tokom izgradnje, rada, održavanja i prestanka rada pogona i postrojenja.

Princip "zagađivač plaća" primjenjuje se selektivno, tako da u FBiH³⁹ naknade za zagađivače zraka plaćaju industrijska i energetska postrojenja po toni emitovanih zagađujućih materija, dok takva naknada u RS ne postoji (Jović & Maksimović, 2014).

BiH još nije ratificirala PRTR protokol Aarhuse konvencije, zbog čega još uvijek ne postoji funkcionalan registar postrojenja i zagađenja⁴⁰. Postoji veliki broj izvora koji govori o potrebi transparentnog dijeljenja informacija sa javnošću. Iako je EU obezbijedila 1.200.000 eura za

³⁸ Uredba kojom se utvrđuju pogoni i postrojenja koja moraju imati okolinsku dozvolu (Sl. glasnik FBiH 51/21) <http://ppp.dws.ba/udocs/Uredba20kojom20se20utvrC491uju20pogoni20i20postrojenja20koja20moraju20imati20okolinsk u20dozvolu.pdf>

³⁹ Eko forum Zenica (2019) Analiza transparentnosti principa "zagađivač plaća" u Federaciji BiH <https://www.ekoforumzenica.ba/wp-content/uploads/2023/02/Analiza-principa-2019.pdf>

⁴⁰ UNECE (2021): Četvrti izvještaj o provedbi Aarhuse konvencije u BiH <https://aarhusclearinghouse.unece.org/sites/default/files/2022-02/Bosnia%20and%20Herzegovina%20IV%20National%20Implementation%20Report%20AC%20-%20ENG.pdf>

implementaciju EU PRTR uredbe⁴¹ iz 2009. godine u BiH⁴², njena implementacija je daleko od zadovoljavajuće. U okviru projekta su nabavljeni server i softver, koji više nisu u funkciji. Informacije iz registra mogu se dobiti samo po Zahtjevu o pristupu informacijama, iako bi trebali biti javno dostupni. Dijelovi informacija kojima su raspolagale institucije dostupni su na web stranicama Federalnog ministarstva okoliša i turizma (podaci za 88 postrojenja do 2018. godine)⁴³ i Republičkog hidrometeorološkog zavoda RS (podaci do 2019. godine)⁴⁴. Podaci nisu upotrebljivi, jer nije uspostavljen sistem verifikacije i validacije podataka o emisijama koje dostavljaju operateri. Tako, na primjer, Tabela 13 u Izvještaju za 2018. godinu za RS⁴⁵, pokazuje emisije prašine PM10 za jednog operatera u kg/god, a za drugog u mg/m³. Isti Izvještaj za 2019. godinu sadrži podatke samo za 30 postrojenja kategorije A (za koja ekološku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS) i 27 postrojenja kategorije B (za koja ekološku dozvolu izdaju jedinice lokalne samouprave). S obzirom da u RS postoji 400 postrojenja kategorije A i nepoznat broj postrojenja kategorije B⁴⁶, znači da je Izvještaj obuhvatio samo 7% postrojenja od ukupnog broja postrojenja u kategoriji A.

Nedostaci u znanju:



- Mali broj naučnih radova se bavi uticajima različitih industrija u BiH na stanje biodiverziteta.
- Ne postoje naučna istraživanja efikasnosti zakonski propisanih instrumenata (okolinska/ekološka dozvola; procjena uticaja na okoliš) za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta.
- Izvori emisija u zrak nisu potpuno mapirani u BiH.

Ključni nalazi:



- Potpun i funkcionalan registar industrijskih pogona i postrojenja u entitetima i BD BiH bi mogao doprinijeti boljem planiranju i povećanju efikasnosti postojećih instrumenata za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH (dobro utvrđeno).
- Studija uticaja na okoliš ne garantuje očuvanje biodiverziteta, što je naročito važno u slučajevima kad ne postoji obaveza izdavanja okolinske dozvole. Ne postoji horizontalna veza između Studije i postupka izdavanja drugih akata, kao što su vodne dozvole, građevinske dozvole i odobrenja za rad (dobro utvrđeno).
- Koordinirano usaglašavanje sa EU pravnom tekovinom može doprinijeti ravnoteži između razvoja industrija i očuvanja biodiverziteta (dobro utvrđeno).

⁴¹ European Pollutant Release and Transfer Register Regulation (E-PRTR (EC)166/2006) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006R0166>

⁴² Project NO. 2009/228-439, Reference: EuropeAid/126648/C/SER/BA. Tender No: EC/BIH/08/013 – “Support to Implementation of PRTR Directive”.

⁴³ <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolisne-dozvole/registri-i-izvjesivanje>

⁴⁴ <https://rhmrzrs.com/zivotna-sredina/registar-postrojenja-i-zagadivaca/izvjestaji/>

⁴⁵ Izvještaj o Registru postrojenja i zagađivača RS za 2018. godinu <https://rhmrzrs.com/wp-content/uploads/2020/04/Izvjestaj-o-Registru-postrojenja-i-zagadivaca-Republike-Srpske-za-2018.-godinu.pdf>

⁴⁶ Izvještaj o Registru postrojenja i zagađivača RS za 2019. godinu <https://rhmrzrs.com/wp-content/uploads/2021/09/Izvjestaj-o-Registru-postrojenja-i-zagadivaca-Republike-Srpske-za-2019.-godinu.pdf>

6.2.6.7 Energetika

Autor teksta: Tajana Serdar Raković

Uvod

Energetski sektor je zasigurno jedan od najvažnijih u BiH, sa velikim potencijalom i mnogobrojnim prilikama za privlačenje investicija. Energetski sektor u BiH obuhvata nekoliko glavnih podsektora: ugalj, električna energija, nafta i prirodni gas.

BiH je bogata prirodnim vodenim resursima i jedini je neto izvoznik električne energije na zapadnom Balkanu. BiH je osma zemlja u Evropi sa aspekta hidropotencijala, koji je iskorišćen tek oko jedne trećine (37%) (Svjetska banka, 2008). Glavni izvori energije u BiH su hidro i termalne elektrane iz kojih potiče 62% ukupne potrošnje primarne energije. Procjenjuje se da BiH ima najveće potencijale za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora (vjetar, solarna energija, energija iz biomase, te geotermalna energija) na Balkanu. Iskoristivost izvora zelene energije u BiH je 30% viši od prosjeka EU (CPU, 2010). Posebno značajni su energetski potencijal vjetra koji se procjenjuje na 600 MW, solarna energija sa procjenom od 67.2 PWh6 i biomasa. Pored toga, BiH ima i više od šest milijardi tona rezervi uglja, lignita i treseta. Naftu i gas BiH uvozi. Mada postoje kapaciteti za preradu nafte, oni nisu dovoljno iskorišćeni.

Pravno i zakonodavno uređenje ove oblasti od ključnog je značaja za iskorišćavanje potencijala energetskog sektora kojim BiH obiluje. Zakonodavni okvir energetike u BiH uslovljen je njenim državnim uređenjem.

Trenutno stanje znanja

Međunarodne obaveze BiH u okviru energetskog sektora zasnovane su najvećim dijelom na odredbama Ugovora o uspostavljanju Energetske zajednice - Odluka o ratificiranju Ugovora o uspostavi Energetske zajednice (Sl. glasnik BiH, Međunarodni ugovori, br. 9/06). Ugovor o uspostavljanju Energetske zajednice omogućava kreiranje najvećeg internog tržišta za električnu energiju i plin na svijetu, u kojem efektivno učestvuje Evropska unija s jedne strane i još osam ugovornih strana: Albanija, BiH, Crna Gora, Kosovo, Makedonija, Moldavija, Srbija i Ukrajina. Ključni ciljevi Energetske zajednice su kreiranje stabilnog i jedinstvenog regulatornog okvira i tržišnog prostora koji osigurava adekvatno snabdijevanje energentima.

Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH, zajedno sa relevantnim entitetskim ministarstvima saraduje s tijelima Energetske zajednice. Odlukom Ministarskog vijeća Energetske zajednice iz 2013. godine, Ugovor prvobitno zaključen na period od 10 godina, produžen je za dodatnih 10 godina. BiH se potpisivanjem Ugovora o uspostavljanju Energetske zajednice obavezala na preuzimanje EU pravne tekovine, odnosno na usvajanje i implementaciju odgovarajućih direktiva i uredbi EU. Energetska zajednica prati razvoj pravnog okvira Evropske unije i obuhvata njenu energetsku legislativu u područjima električne energije, gasa, sigurnosti snabdijevanja, zaštite životne sredine, konkurencije, obnovljivih izvora, energetske efikasnosti, nafte, statistike i infrastrukture.

Na nivou BiH je formirana Državna regulatorna agencija za električnu energiju (DERK), Elektroprenos BiH i Nezavisni operator sistema u BiH (NOS BiH), I to Zakonom o prenosu,

regulatoru i operatoru sistema električne energije u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 7/2002, 13/2003, 76/2009 i 1/2011), Zakonom o osnivanju kompanije za prenos električne energije u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 35/2004, 76/2009 i 20/2014) i Zakonom o osnivanju nezavisnog operatora sistema za prenosni sistem u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 35/2004).

Državna regulatorna komisija za električnu energiju (DERK) je nezavisna i neprofitna institucija BiH, koja djeluje u skladu sa principima objektivnosti, transparentnosti i ravnopravnosti. DERK ima nadležnosti i odgovornosti nad prijenosom električne energije, operacijama prijenosnog sistema i međunarodnom trgovinom električnom energijom, kao i nad proizvodnjom, distribucijom i snabdijevanjem kupaca električne energije u BD BiH (DERK, 2023).

Kompanija "Elektroprenos - Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka je osnovana Zakonom o osnivanju kompanije za prenos električne energije u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 35/04) i nastala je prenosom sredstava, obaveza i vlasničkih prava nad imovinom neophodnom za prenos električne energije i djelatnosti koje se odnose na prenos, iz elektroprivrednih preduzeća u BiH. Elektroprenos BiH je jedino zajedničko preduzeće RS i FBiH, sa udjelom u vlasništvu u odnosu: FBiH - 58,90% i RS - 41,10%. Elektroprenos BiH ima prirodni monopol na tržištu, a njegovu djelatnost reguliše Državna regulatorna komisija za električnu energiju (DERK, 2023).

Nezavisni operator sistema u BiH (NOSBiH) je neprofitna kompanija u vlasništvu entiteta RS i FBiH koja svoju djelatnost obavlja na cijeloj teritoriji BiH. Kompanija upravlja sistemom prijenosa električne energije u BiH u svrhu osiguranja kontinuiranog snabdijevanja električnom energijom po definisanim standardima kvaliteta. Rad NOSBiH-a reguliše Državna regulatorna komisija za električnu energiju – DERK. NOSBiH ima tri ključne funkcije: (1) upravljanje radom svih visokonaponskih prenosnih uređaja u BiH naponskog nivoa 110 kV ili više, (2) upravljanje balansnim tržištem električne energije u BiH i (3) utvrđivanje Indikativnog plana razvoja proizvodnje, te pregled, odobravanje i neposredna revizija Dugoročnog plana razvoja prenosne mreže (NOSBiH, 2021).

Na nivou BiH usvojeni su i strateški dokumenti iz oblasti energetike, koje je usvojio Savjet/Vijeće ministara BiH (Tabela 6.13). Oblast energetike je zakonski regulisana zakonima na nivou entiteta u BiH. Proizvodnja električne energije, rad distributivnog sistema i snabdijevanje električnom energijom regulisani su zakonima FBiH i RS te BD BiH.

Tabela 6.13 Pregled strateških dokumenata usvojenih od strane Savjeta/Vijeća ministara BiH

Strateški dokumenti	Kratak opis dokumenta
1. Nacionalni plan smanjenja emisija za BiH (NERP BiH)	Smanjenje emisija SO ₂ , NO _x i čvrstih čestica iz velikih postrojenja za sagorijevanje (VPS) u BiH, predstavljene po RS i FBiH. Usvojen 30.12.2015.
2. Akcioni plan za korištenje obnovljive energije u BiH (NREAP BiH)	Odluka o implementaciji Direktive 2009/28/EC o promociji upotrebe energije iz obnovljivih izvora (2012), kojom je za BiH utvrđen obavezujući cilj od 40% udjela obnovljivih izvora energije (OIE) u finalnoj potrošnji energije i učešća energije iz OIE u transportu u iznosu od 10% do 2020. godine. Akcioni plan za je proistekao iz međunarodne obaveze koju je BiH preuzela 2006. godine Odlukom o uspostavljanju energetske zajednice. Usvojen 30.03.2016.

	Zakon o korištenju obnovljivih izvora energije i efikasne kogeneracije (Sl. novine Federacije BiH, 70/13); Zakon o obnovljivim izvorima i efikasnoj kogeneraciji (Sl. glasnik RS, br. 39/13, 108/13 i 79/15)
3. Akcioni plan za energetske efikasnost u BiH	Konačni nacrt Prvoga akcionog plana za energetske efikasnost BiH za period 2010-2018 (2012) Konačni nacrt APEU BiH 2010-2018 nije usvojen od strane nadležnih institucija BiH. Pri izradi ovoga dokumenta, u obzir su uzete i obaveze koje Direktiva 2012/27/EU o energetske efikasnosti propisuje u pogledu energetske efikasnosti u potrošnji primarne energije. To je rezultiralo uključivanjem novih mjera za povećanje energetske efikasnosti.
4. Okvirna energetska strategija BiH do 2035. godine	Okvirna energetska strategija kao dio projekta koji finansira Odjeljenje za međunarodni razvoj (DFID) Vlade Velike Britanije, a koordiniše ga PricewaterhouseCoopers u saradnji s ostalim partnerima. Konačni cilj projekta je izrada Okvirne energetske strategije BiH na osnovu ažurirane Energetske strategije RS, Okvirne energetske strategije FBiH i BD BiH. Usvojena 29.08.2018.

Nedostaci u znanju:



- U BiH ne postoje sistemska istraživanja o uticaju proizvodnje električne energije iz OIE na biodiverzitet. Rezultati malog broja obavljenih istraživanja nemaju uticaja na donošenje odluka u sektoru energetike.
- Nije poznato da li i kako Zelena agenda za Zapadni Balkan ima uticaja na propise sektora energetike u pravcu očuvanja biodiverziteta.

Ključni nalazi:



- BiH nije u potpunosti uskladila zakonodavstvo u sektoru energetike sa EU pravnom tekovinom (dobro utvrđeno).
- BiH je izradila prvu verziju integrisanog Nacionalnog energetskeg i klimatskog plana za period 2021-2030., koji će zamijeniti Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnost (dobro utvrđeno).
- Entitetski parlamenti su usvojili deklaracije o zaštiti rijeka, pozivajući entitetske vlade da uvedu moratorij na izgradnju malih hidroelektrana dok se ne završi revizija štetnih uticaja i svih relevantnih propisa o obnovljivoj energiji. Male hidroelektrane se smatraju izuzetno štetnim po okoliš, jer njihov poguban uticaj na očuvanje biodiverziteta i održivi razvoj okoliša značajno prevazilazi njihovu efikasnost u proizvodnji električne energije (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Pri izgradnji energetske objekata i radu na jačanju održivosti snabdijevanja energijom, od presudne je važnosti obezbijediti zaštitu okoliša, umanjiti negativne efekte klimatskih promjena i održati biološku raznovrsnost (utvrđeno ali nepotpuno).

6.2.6.8 Saobraćaj

Autori teksta: Edvin Šimić, Adnan Omerhodžić, Aida Kalem

Uvod

Najveći uticaj saobraćaja na biodiverzitet potiče od saobraćajne infrastrukture. Porastom potrebe za prevozom roba i tereta raste i potražnja za saobraćajnom uslugom. Nepovoljan utjecaj saobraćaja na okoliš rezultira i onečišćenjem vode i zraka, tla, pojavom buke i vibracija te ukupnim negativnim djelovanjem na okoliš.

Stanje, istraženost, ključne prijetnje i trendovi

Regulatorni okvir u BiH koji tretira saobraćaj i njegov utjecaj na okoliš podrazumijeva cestovni, željeznički, zrakoplovni i vodni saobraćaj. Zbog važnosti i rastućeg utjecaja transporta i transportne infrastrukture na okoliš i društveno-privredni razvoj države, ovim pitanjima se pridaje sve više važnosti, i to posebno zbog izgradnje autoputa Koridor Vc i strategija za razvoj cestovne infrastrukture u FBiH i RS. Propisi EU koji se odnose na saobraćaj su djelimično transponovani u pravni sistem u BiH.

Cestovni saobraćaj. Osnovni zakon koji reguliše oblast cestovnog saobraćaja je Zakon o osnovima bezbjednosti saobraćaja na putevima u bosni i hercegovini (Sl. glasnik BiH, br. 6/2006, 75/2006 - ispr, 44/2007, 84/2009, 48/2010, 48/2010 - dr. zakon, 18/2013, 8/2017, 89/2017 i 9/2018). Zakon propisuje da je na putu, parking-prostoru, trotoaru i drugim saobraćajnim površinama zabranjeno ostavljati oštećena, dotrajala ili neregistrovana vozila, nanositi blato na put sa savremenim kolovozom ili ostavljati ili bacati otpatke ili predmete i materije koji mogu da ometaju ili ugrožavaju saobraćaj ili zagađuju okolinu. Zakon reguliše i osposobljavanje kandidata za vozače motornih vozila, što se odnosi i na ponašanje učesnika u čuvanju okoline. Vozila u saobraćaju na putu moraju ispunjavati propisane uslove u pogledu zaštite čovjekove okoline, te posjedovati ispravne propisane uređaje i opremu (EAS-BiH, 2017).

Granične vrijednosti emisija u BiH definisane su propisima usvojenim od strane nadležnih institucija u oba entiteta. Ciljne vrijednosti treba da odgovaraju nacionalnim gornjim graničnim vrijednostima emisija u zemljama sa sličnim industrijskim djelatnostima kao BiH.

Pravni okvir temeljno reguliše emisije izduvnih gasova i kvalitete goriva. Međutim, postojeći standardi kvaliteta goriva omogućavaju visok sadržaj sumpora (do 350 ppm za dizel i 150 ppm za benzin). To nije u skladu s ograničenjem od 10 ppm sadržaja sumpora, koje predviđa zakonodavstvo EU. BiH poduzima mjere na ograničavanju uvoza polovnih vozila (minimum Euro 5 od 2019/2020 godine), a nedavno je razmatrano uvođenje privremenog ukidanja carina na uvoz novih vozila u cilju promocije uvoza novih električnih vozila.

Saobraćajna buka. Problematika uticaja saobraćajne buke na okoliš u FBiH regulirana je Zakonom o zaštiti od buke (Sl. novine FBiH, br. 110/12), u kojem su u određenoj mjeri inkorporirane odrednice Direktive 2002/49/EC (EUR-Lex, 2002) o procjeni i upravljanju bukom iz okoliša. U RS je donesen Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 96/2021). Posljedice zagađenja bukom od cestovnog saobraćaja u urbanim sredinama i uticaj na stanovništvo se smatraju ozbiljnim zdravstvenim problemom (Omerhodžić & Džaferović, 2021). Iz tog razloga, u

posljednje vrijeme intenzivirane su aktivnosti na unapređenju propisa koji omogućavaju efikasniji monitoring i izvještavanje o zagađenju bukom. Propisi EU o buci u okolišu/životnoj sredini obavezuju zemlje članice da izrade strateške mape buke, koristeći usklađene indikatore buke.

Direkcija za civilno vazduhoplovstvo je nadležna za avionsku buku, kako je propisano Zakonom o vazduhoplovstvu BiH, Pravilnikom o početnoj homologaciji vazduhoplova i vazduhoplovnih komponenti i Pravilnikom o aerodromima (EAS-BiH, 2017). Aerodromi u BiH vrše mjerenja buke. Međutim, mjerenja nisu vršena, a karte buke nisu pripremljene u skladu sa propisanom međunarodnom regulativom.

Pri projektovanju građenja i rekonstrukcije objekata saobraćajne infrastrukture, industrijskih objekata, stambenih, stambeno-poslovnih i poslovnih objekata, nosilac projekta je dužan da predvidi i provede mjere zvučne zaštite u skladu sa ovim zakonom i drugim propisima. U prostornim i urbanističkim planovima obezbjeđuju se mjere i uslovi zaštite od buke, a naročito: međusobni prostorni raspored infrastrukture, industrijskih, stambenih, rekreacionih i drugih zona i objekata; projektovanje sistema saobraćaja, planiranje saobraćaja, smanjivanje buke, mjere zvučne zaštite i kontrola izvora buke, te akustičko zoniranje.

Planovi i programi na koje se primjenjuju propisi kojima se uređuje postupak strateške procjene uticaja na životnu sredinu sadrže procjenu nivoa buke i mjere zaštite od buke u životnoj sredini. Izgradnja saobraćajne infrastrukture spada u projekte za koje se obavezno provodi procjena utjecaja na okoliš. Izgradnja željeznica i intermodalnih objekata za prekrcaj, kao i intermodalnih terminala su okarakterizirani kao projekti za koje Ministarstvo odlučuje o potrebi provođenja procjene utjecaja na okoliš.

Standardi za goriva i pravni instrumenti vezani za stakleničke plinove. Savjet/Vijeće ministara BiH je usvojilo Odluku o kvalitetu tečnih naftnih goriva koja propisuje uslove i kvalitet koji moraju posjedovati tečna naftna goriva koja se u BiH koriste za pokretanje motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, kao i tečnih goriva namijenjenih proizvodnji energije sagorijevanjem (Odluka o kvalitetu tečnih naftnih goriva - Sl. glasnik BiH, br. 27/02, 28/04, 16/05, 14/06, 22/07, 101/08, 71/09, 58/10 i 73/10). Odluka propisuje standarde za fizičke i hemijske karakteristike tečnih naftnih goriva, gornje granice emisija za ista, procedure i metodologiju za ocjenjivanje ovih karakteristika, označavanje i pružanje dokaza da je kvaliteti goriva u skladu sa zahtjevima ove odluke, kao i praćenje i način izbora kompetentnih institucija koje će provoditi ovu Odluku. Odluka također sadrži odredbe o sadržaju sumpora u naftnim gorivima i nafti, čije vrijednosti nisu sasvim usklađene sa EU Direktivom. Odluka ne uključuje odredbe o izvještavanju. Odluka o uslovima i načinu provođenja Montrealskog protokola i postepenog isključivanja iz upotrebe supstanci koje oštećuju ozonski omotač propisuje uslove za provedbu međunarodnih obaveza koje proističu iz Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača (1985) i Montrealskog protokola (1987) Konvencije, sa izmjenama (EAS-BiH, 2017).

Opasne supstance. Oblast saobraćaja također uređuju i zakoni o prijevozu opasnih materija FBiH i RS. Ovim zakonima uređuju se uvjeti za prijevoz opasnih materija u pojedinim oblastima prijevoza (cestovnom, željezničkom, zračnom saobraćaju i saobraćaju na unutrašnjim plovnim putevima) (Sapuro, 2016). Transport opasnih materija u BD BiH je reguliran Zakonom o prometu eksplozivnih materija i zapaljivih tečnosti i plinova (Sl. glasnik BD BiH, br. 27/07) i Zakonom o prevozu u drumskom saobraćaju BD BiH (Sl. glasnik BD BiH, br. 10/06, 19/07, 23/08 i 04/11), a u toku je izrada

preostalih pravilnika. Na državnom nivou je formirana radna grupa koja bi osigurala da prilikom izrade zakona o prevozu opasnih materija na nižim nivoima budu primijenjeni isti standardi, da se uzmu u obzir sva tri vida transporta (cestovni, željeznički i vodeni), kao i svi propisi EU koji reguliraju predmetnu oblast, te da propisi i standardi EU budu transponirani i primjenjivani u cijeloj državi. Radnu grupu čine predstavnici nadležnih institucija na državnom nivou, te predstavnici nadležnih institucija u FBiH, RS i BD BiH.

Istrošeni radioaktivni izvori se prevoze cestovnim saobraćajem do privremenih skladišta radioaktivnog materijala. Registrovani korisnici za prevoz radioaktivnih materijala cestovnim saobraćajem moraju biti licencirani prema Pravilniku o notifikaciji i autorizaciji djelatnosti i posjedovati ADR certifikat za vozilo kojim se prevozi radioaktivni materijal, kao i ADR certifikat, izdat od nadležnih organa, za posadu koja prevozi radioaktivni materijal (DARNS, 2014).

Vodni saobraćaj. Na nivou BiH nema zakona o vodnom prometu. BiH ima dva plovna puta, a to su rijeka Sava i Neum. Općenito, u cijeloj BiH se malo pažnje posvećivalo izgradnji novih i poboljšanju uvjeta postojećih plovnih puteva. Saobraćaj brodicama obavljao se na Savi i na donjim tokovima rijeka Une, Vrbasa, Bosne, Drine i Neretve. Za prostor FBiH se može reći da se vodni saobraćaj povremeno odvija na dijelu toka Neretve, od Gabele do Metkovića, u dužini oko 4 km, te duž obale mora, u dužini oko 24 km. Općenito, saobraćaj rijekom Savom je, za sada, relativno skroman. Na nekim višenamjenskim akumulacijama obavlja se plovidba lokalnog tipa malog intenziteta⁴⁷.

Kruzeri mogu da izazovu razne vrste zagađenja, ali posebnu specifičnost predstavljaju njihove balastne vode. Pravni okvir djelovanja u oblasti zaštite voda definiran je ZOV-om FBiH (Sl. novine FBiH, br. 70/06), naročito njegovo poglavlje VI, ali veliki i direktni utjecaj na kvalitet voda imaju i aktivnosti u vezi saobraćajem. Uplovljenje u akvatorij BiH nije regulisano. Predsjedništvo BiH je isključivo zaduženo za ratne brodove, te svaki brod koji je tehnički ispravan može uploviti u Neum. Ministarstvo sigurnosti BiH ili Ministarstvo odbrane BiH mogu zabraniti uplovljavanje jedino u slučaju pandemije, rata i elementarnih nepogoda.

Strateški dokumenti. Strategijom transporta RS (Narodna skupština Republike Srpske, 2017)(REF) utvrđuje se metodologija, opšti i posebni ciljevi, kao i Akcioni plan za kratkoročne, srednjoročne i dugoročne aktivnosti do 2030. godine. Prema transportnoj strategiji FBiH (Parlament Federacije BiH, 2016) utvrđeni su strateški ciljevi i prijedlozi za osiguravanje minimalnih negativnih utjecaja na životnu sredinu. Specifični ciljevi Transportne strategije su: (I) Unaprijeđenje korištenja različitih vidova transporta za prevoz robe i putnika, (ii) Monitoring emisija, (iii) Unapređenje procjene uticaja na okoliš.

Okvirna strategija prometa BiH sačinjena je na osnovu prometnih strategija dvaju entiteta i BD BiH (Parlamentarna skupština BiH, 2015). Okvirna prometna politika BiH za period od 2015. do 2030. godine tretira okoliš u dijelu principa aktivnog odnosa prema okolišu. To uključuje mjere koje mogu doprinijeti troškovno najefektivnijem načinu smanjenja ili ublažavanja negativnih okolišnih efekata prouzrokovanih prometnim operacijama.

Prepreka za implementaciju ove politike je nedostatak kvalificiranog osoblja u javnom sektoru kod realiziranja procjene uticaja na okoliš i kontrole provođenja planova upravljanja okolišem, na

⁴⁷ <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2018/01/Strategija-upravljanja-vodama-FBiH-2010-2022.pdf>

osnovu čega se donosi zaključak (Parlamentarna skupština BiH, 2015) da će entitetske vlade ojačati kapacitet za nadgledanje plana upravljanja okolišem putem namjenskih programa izgradnje kapaciteta

Važan budući pravac ka očuvanju i zaštiti okoliša je uvođenje koncepta zelene mobilnosti, prvenstveno elektromobilnosti, koja je uključena u Okvirnu strategiju prometa BiH 2016.-2030⁴⁸. Na nivou BiH ne postoje propisi koji bi regulisali bilo koji segment vezan za korištenje elektromobila (JP Elektroprivreda BiH, 2018).

U FBiH je 2014. godine donesen Akcioni plan FBiH za korištenje obnovljivih izvora energije, gdje se također ne spominje korištenje elektromobila (JP Elektroprivreda BiH, 2018) (Izvor: Studija elektomobilnosti EPBiH). U dokumentu „Okvirna energetska strategija FBiH - radna verzija“, samo na jednom mjestu (poglavlje 5.4.2.5.) spominje se korištenje električne energije u transportu, a akcenat je uglavnom na biogorivu. U Prijedlogu zakona o električnoj energiji, jedno čitavo poglavlje nosi naziv Elektromobilnost, a u njemu se definišu usluge punjenja električnih vozila, tehnički zahtjevi za stanice za punjenje kao i ograničenja⁴⁹.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje istraživanja, niti praćenje uticaja cestovnog, željezničkog, vazdušnog ili vodnog saobraćaja na biološku raznolikost BiH (npr. uticaj na distribuciju različitih grupa životinjskih organizama, pojava korovske flore uz puteve i ceste, istraživanje puteva širenja invazivnih vrsta putem saobraćaja itd).
- Ne postoje istraživanja, niti praćenje uticaja buke iz saobraćaja na biološku raznolikost BiH (npr. na populacije, ptica, sisara itd).
- U procjeni uticaja gradnje saobraćajnih infrastruktura na okoliš, uticaj na biodiverzitet se ne analizira kvalitetno.

Ključni nalazi:



- Uticaj izgradnje i korištenja infrastrukturnih saobraćajnih objekata može biti reduciran i usporen uz kvalitetnu primjenu postojećih alata u pravnom okviru (dobro utvrđeno).
- Nivo koordinacije i usaglašavanja aktivnosti u procesu transpozicije EU zakonodavstva u oblasti saobraćaja i buke nije zadovoljavajući (dobro utvrđeno).
- Postojeći ljudski i finansijski kapaciteti ne obezbjeđuju potrebnu osnovu za dugoročnu održivost i implementaciju EU pravne tekovine i drugih međunarodnih obaveza iz oblasti saobraćaja i buke (dobro utvrđeno).

⁴⁸ <https://mpv-hnz-k.ba/wp-content/uploads/2019/11/Okvirna-strategija-prometa-BiH-Bosanski.pdf>

⁴⁹ <https://fBiHvlada.gov.ba/bs/poticaje-za-elektricna-vozila-zatrazilo-oko-50-gradana-odluka-o-izboru-korisnika-ceka-ustvajanje>

6.2.6.9 Turizam

Autori teksta: Mirjana Milićević, Amra Banda

Uvod

BiH je zemlja velikog turističkog potencijala koji se bazira na prirodnim resursima, sa obiljem specifičnih prirodnih pejzaža, bistrih rijeka, planina, te bogate tradicijske i kulturno-historijske baštine. Na ovakvoj resursnoj osnovi razvili su se brojni oblici turizma. Planine i riječni kanjoni nude kombinaciju planinskog, izletničkog, zimskog, sportsko-rekreacijskog, ruralnog, eko-, lovnog, ribolovnog, rafting- te gastro-turizma. Turistička ponuda uključuje organizirane zimske sportove na skijalištu, planinarenje, agroturizam, biciklizam, rekreaciju i relaksaciju kao vid zdravstvenog turizma, izletnički turizam, te organizirane aktivnosti namijenjene turistima. Turizam ima značajnu ulogu u ekonomskom razvoju u BiH, jer indirektno djeluje na ostale uslužne oblasti i privredne grane, kao što su usluge, trgovina, poljoprivreda, transport itd.

Trenutno stanje znanja

Kompleksno uređenje države BiH utječe i na turizam i turistički sektor, te se on ne uspijeva normalno razvijati i postati akceleratorom ekonomskog razvoja BiH. Na različitim razinama vlasti postoji mnogo zakona, od kojih se neki bave identičnim pitanjima, te su kao takvi u koliziji.

U okviru Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, formiran je Odjel za turizam u sastavu Sektora za prirodne resurse, energetiku i zaštitu okoline. Ministarstvo je osnovalo Radnu grupu za koordinaciju aktivnosti, donošenje zaključaka i izradu prijedloga rješenja u turističkom sektoru BiH. Radnu grupu čine predstavnici Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, nadležnih entitetskih ministarstava, predstavnik BD BiH i predstavnik Vanjskotrgovinske komore BiH.

Prema Ustavu FBiH, nadležnost nad turizmom podijeljena je između Federacije i kantona, pri čemu su kantoni ovlašteni za "stvaranje i primjenu politike kantonalnog turizma i razvoj turističkih resursa". Federalno ministarstvo turizma i okoliša nadležno je za: izradu strategije i politike razvoja turizma i ugostiteljstva; praćenje turističkih tokova na domaćim i stranim tržištima; usmjeravanje dugoročnog razvoja turizma u okviru cjelovitog gospodarskog sustava i druge poslove utvrđene zakonom. Na području FBiH egzistira deset kantonalnih turističkih zajednica i Turistička zajednica FBiH, čiji je osnovni zadatak promocija turističkih resursa, kao i privredne komore kantona, u okviru kojih se nalaze i udruženja za ugostiteljstvo i turizam.

U RS je Ministarstvo trgovine i turizma nadležno za sprovođenje politike iz oblasti turizma. U sastavu ministarstva se nalazi Resor turizma i ugostiteljstva, u okviru kojeg su organizacione jedinice Odjeljenje za turizam i Odjeljenjem za ugostiteljstvo.

U okviru Vlade BD BiH formirano je Odjeljenje za privredni razvoj i kulturu, nadležno za oblast turizma. U Odjeljenju djeluje pododjeljenje za turizam kulturu i sport. Odjeljenje za privredni razvoj i kulturu izvršava zakone i propise BD BiH, te predlaže i priprema propise koji se odnose i na oblast turizma.

U FBiH se sljedeći zakoni, podzakonski akti i prijedlozi propisa odnose na turizam i ugostiteljstvo: a) Zakon o turizmu (Sl. novine FBiH, br. 32/2009), b) Zakon o turističkim zajednicama i promociji turizma u FBiH (Sl. novine FBiH, br. 96, 28/2003), c) Prijedlog Zakona o turizmu (u Parlamentarnoj

proceduri – 2016. godine u formi nacрта, a 2017. godina u formi konačnog prijedloga), d) Prijedlog Zakon o boravišnoj taksi - (u Parlamentarnoj proceduri - 2016. godine u formi nacрта, a 2017. godina u formi konačnog prijedloga), e) Zakon o ugostiteljstvu FBiH (Sl. novine FBiH, br. 32/2009) i f) Prijedlog Zakon o ugostiteljstvu (u Parlamentarnoj proceduri - 2017. godina u formi Nacrta).

U RS su doneseni zakoni i podzakonski akti koji se odnose na turizam: a) Zakon o turizmu (Sl. glasnik RS 45/2017), b) Zakon o banjama (Sl. glasnik RS, br. 20/2018), c) Zakon o boravišnoj taksi (Sl. glasnik RS, br. 78/2011), d) Zakon o javnim skijalištima (Sl. glasnik RS, br. 15/2010, 33/2016).

S obzirom na činjenicu da je turizam u BiH orijentiran prema prirodnim područjima, a kako bi se smanjila šteta koju turizam nanosi prirodi, kroz analizu zakona potrebno je uvrstiti i one koji se odnose na zaštitu prirode i okoliša.

Uzimajući u obzir bogato prirodno, kulturno i historijsko naslijeđe, raznolikost gastro ponude te izraženi biodiverzitet, ruralni turizam jedna je od djelatnosti kojom se ovi potencijali moraju bolje iskorištavati. Pozitivan primjer razvoja turizma u prirodnim područjima je UNDP-ov projekt Via Dinarica, planinarska ruta koja povezuje sedam zemalja i teritorija, a temelji se na zajedničkoj ideji da ekonomski razvoj i zaštita prirodnog okoliša mogu i trebaju ići ruku pod ruku. Via Dinarica je potaknula povećanje ulaganja u turistički sektor, a obitelji u udaljenim područjima (ruralnim sredinama) prihvatile su mogućnost za ostvarivanje dodatnog prihoda otvaranjem novih „odredišta“.

Važno je spomenuti prirodne vrijednosti specifičnog biodiverziteta kao što su strogi prirodni rezervat „Prašuma Janj“, špilja Vjetrenica u Ravnom i vodopad Milančev buk u mjestu Martin Brod u Nacionalnom parku „Una“. Prašuma Janj je već proglašena dijelom UNESCO baštine, dok su za dva ostala područja predate nominacije da se stave na Listu Svjetske baštine UNESCO-a.

Budući da je turizam jedna od najvećih svjetskih privrednih grana, Konvencija o biološkoj raznolikosti je prepoznala potrebu da se uključi u procedure razvoja turizma, što je rezultiralo i smjernicama CBD-a o biološkoj raznolikosti i razvoju turizma.

Analiza biodiverziteta koji je pod utjecajem turizma otkriva da turističke aktivnosti imaju zajedničke karakteristike, na koje se mora staviti naglasak: minimalni fizički i socijalni uticaj na posjećeno područje, omogućavanje ekološkog obrazovanja posjetioca na prirodnom području, poticanje sudjelovanja zajednice u procesu razvoja i društvene jednakosti i stvaranje značajnih lokalnih ekonomskih koristi.

Nelegalna ili bespravna izgradnja se javlja u procesu urbanizacije u atraktivnim prirodnim područjima ili u zonama kupališta i skijališta. Usljed ekspanzije gradnje u prirodnim područjima dolazi smanjenja i gubitka prirodnih staništa, i to prije svega šumskih kompleksa, do promjene krajolika i direktnog pritiska na biodiverzitet. Uz to, nepostojanje infrastrukturne mreže dovesti do pritiska od zagađenja podzemnih voda i tla. Širenje vikend naselja bez ikakvog prostornog plana i nadzora, uz građevinsku i pejzažno-arhitektonsku neusklađenost sa prostorom, postaje sve veća prijetnja prirodnom ambijentu, biodiverzitetu i ukupnom okolišu. Uz nelegalnu gradnju pojavljuje se i sve veći broj nelegalnih deponija otpada.

Nedostaci u znanju:

- Postoji nedostatak znanja o koristima, održivom korištenju i sinergiji prirodnih resursa (biološke raznolikosti) i turizma.
- Analiziraju se kapaciteti upravljača i identifikacija ključnih prirodnih vrijednosti bez naglaska na lokalnu zajednicu.
- Tradicionalna znanja u biodiverzitetu nisu iskorištena kao dio turističke ponude.

Ključni nalazi:

- Planiranjem promotivnog, edukativnog, infrastrukturnog i ekonomskog osnaživanja lokalnih zajednica koje su ključne za turistička područja, osigurovao bi se dugoročan održivi razvoj područja (dobro utvrđeno).
- Turizam je djelatnost koja može doprinijeti očuvanju i održivoj upotrebi koristi od prirode, kao i povećanju prihoda lokalnog stanovništva u BiH, ukoliko se provodi na održiv način (dobro utvrđeno).
- Održivi turizam izaziva minimalne fizičke i socijalne uticaje na posjećeno područje, a doprinosi ekološkom obrazovanju, učešću lokalnih zajednica, te sprečavanju nelegalne ili bespravne izgradnje objekata u prirodi (dobro utvrđeno).

6.3 USLOVI ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA IZ PRIRODE U BIH

Autor teksta: Gordana Đurić

Uvod

S obzirom na to da u svakom društvu, pa i u BiH, postoje interesi brojnih sektora za prostor u kojem su rasprostranjena prirodna staništa, neophodno je analizirati i kreirati uslove za pozitivne promjene u cilju njihovog očuvanja i održivosti.

U Procjeni su analizirana postojeća znanja o: mogućnostima integrisanja brige o biodiverzitetu u sektorske politike i programe, znanjima o efikasnim pravcima strateškog planiranja, sistemu koordinacije, gradnji kapaciteta, monitoringu biodiverziteta, edukaciji o biodiverzitetu, participatornom procesu u donošenju odluka, očuvanju i uključivanju tradicionalnih znanja u donošenje odluka, pristupu informacijama i učešću javnosti u donošenju odluka, komunikaciji i dijeljenju informacija, transparentnosti, socijalnoj pravdi, kao i o znanjima o ekonomskim poticajima za održivo korištenje prirode.

6.3.1 Integrisanje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike i propise

Autori teksta: Gordana Đurić, Amina Nikolajev

Član 6. Konvencije o biološkoj raznolikosti, od članica zahtjeva da integrišu mjere očuvanja i održivog korišćenja biološke raznovrsnosti u relevantne sektorske i međusektorske planove, programe i politike, kao i jačanje koordinacije između svih nivoa vlasti.

Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH 2015-2020 (NBSAPs, 2016) je definisala nacionalni cilj 2: *Integracija biološkog diverziteta u razvojne strategije i strateške planove, sa posebnim naglaskom na ruralni razvoj*. Dostizanje ovog cilja je zahtijevalo uključivanje relevantnih vrijednosti biološke raznovrsnosti u nacionalne i lokalne razvojne strategije, strategije za eliminaciju siromaštva i procese planiranja, te u budžetske sisteme i sisteme izvještavanja.

Jedan od primjera integracije biodiverziteta u planske procese u BiH su prostorni planovi za određena područja. Međutim, ova mjera nije dovoljna, jer efikasna integracija zahtijeva angažman i drugih sektora, kao što su šumarstvo, vodoprivreda, poljoprivreda, energetika, industrija, obrazovanje itd., koji, samo djelujući zajedno mogu postići očuvanje prirodnih resursa u sigurnim ekološkim granicama.

Prema Šestom izvještaju za Konvenciju o biološkoj raznolikosti, BiH je "na putu da postigne ovaj cilj". U februaru 2018. godine je usvojen (Okvirni dokument Strateškog plana ruralnog razvoja BiH, 2018-2021), koji integriše vrijednosti biodiverziteta u razvojne aktivnosti. Prema Strategiji, potrebno je integrirati pitanja agroekologije u proces planiranja ruralnog razvoja, što treba da spriječi gubitak pejzaža, biodiverziteta, i genetičkih resursa. Akcioni plan, koji je sastavni dio ovog Strateškog plana, sadrži mjeru za podršku organskoj proizvodnji, zaštitu životne sredine i smanjenje uticaja klimatskih promjena. Također je definisan niz podciljeva, kao što su: primjena

dobre poljoprivredne i ekološke prakse; zaštita i održivo korišćenje poljoprivrednog zemljišta i šira zaštita biodiverziteta i ruralnih predjela.

Strateški plan razvoja poljoprivrede i ruralnih područja RS 2016-2020 (Narodna Skupština RS, 2016), a sada i nova strategija za period 2021-2027 (Vlada RS, 2021) i Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora u FBiH 2015-2019 (Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2015), u mnogim dijelovima i ciljevima se zasnivaju na očuvanju biodiverziteta, naročito kroz održivu poljoprivrednu proizvodnju i očuvanje genetičkih resursa.

Prema USAID (USAID, 2020) u BiH postoji nedostatak strategija i planskih dokumenata na nivou entiteta i opština, koji bi sadržavali specifične mjere zaštite i poboljšanja vrijednosti prirode i biodiverziteta. Ta situacija doprinosi jačanju direktnih pritisaka, što ukazuje na neophodnost razvoja sistemski dizajniranog programa ruralnog razvoja i zadržavanja ljudi u ruralnim područjima, neophodnost jasno definisanih zaštitnih mjera za vrijednosti prirode, neophodnost adekvatnog sistema monitoringa, poboljšanje multisektorskog pristupa, te jačanje horizontalne i vertikalne saradnje među vlastima.

U studiji Očuvanje biodiverziteta u BiH kroz otvaranje zelenih radnih mjesta u sektorima poljoprivrede i šumarstva (GEA, 2012) su definisani kriterijumi prema kojim svako područje može prepoznati potencijal za novo zapošljavanje, istovremeno dajući doprinos „ozelenjavanju“ ukupne ekonomije. Vodeći se navedenim kriterijumima jedan od sektora koji doživljava ekspanziju jeste sektor ljekovitog bilja, gljiva i šumskih plodova. Prema podacima Vanjsko-trgovinske komore BiH, samo u 2010. godini iz BiH je izvezeno 3.406.573 kg ljekovitog bilja, a šumskih plodova u vrijednosti od 26.277.602 KM, što je čak za 68% više nego 2009. godine. Radi se o jednom od najbrže rastućih tržišta, za koje BiH ima čitav niz komparativnih prednosti u odnosu na okruženje. Kako se navodi u studiji, povoljni klimatski i geografski uslovi, prirodni resursi, te duga tradicija sakupljanja ljekovitog i aromatičnog bilja, predstavljaju osnovu za snažniji razvoj i novo zapošljavanje u ovom sektoru.

Što se tiče drugih razvojnih strategija, one na lokalnom nivou u određenoj (ograničenoj) mjeri uključuju vrijednosti biološke raznolikosti. RS je usvojila Strategiju i politiku razvoja industrije RS za period 2016-2020 (Vlada RS, 2021). Taj novi strateški dokument identifikuje prioritete i strateške ciljeve razvoja industrije i načine njihovog ostvarivanja u periodu od 2016-2020. godine. Ova strategija prepoznaje potrebu implementacije ekoloških standarda u industriji, te efikasnijeg korišćenja resursa i očuvanja biodiverziteta u šumama, kada se koristi biomasa kao resurs.

Na nivou entiteta RS i FBiH, kantona i BD BiH, usvojeni su i drugi strateški dokumenti koji u određenoj mjeri uključuju zaštitu biodiverziteta. Prema BiH NBSAP 2015-2020, „u BiH postoje razne sektorske strategije u kojima su integrirane vrijednosti biološke raznolikosti. Međutim, s obzirom na to da entitetski zakoni o zaštiti okoliša/životne sredine propisuju stratešku procjenu okoliša tokom izrade planova i drugih relevantnih dokumenata, potrebno je integrirati biološku raznolikost i u strategije sektora poput energije, rudarstva, industrije i šumarstva. Na nivou BiH, kao i na nivou entiteta, usvajanje ove vrste strategija je sporo, što dodatno usporava i njihovu provedbu“.

Krajem 2022. godine usvojene su entitetske i BD BiH strategije zaštite životne sredine, koje su dio Strategije za zaštitu okoliša/životne sredine BiH (ESAP BiH 2030+), a koje uključuju očuvanje biodiverziteta kao jedne od sedam oblasti u upravljanju okolišem. Iako se time obezbjeđuje okvir za dugoročno planiranje, u pomenutim strategijama je istaknuto da integracija biodiverziteta nije

efikasna ukoliko ostaje isključivo na nivou strateškog dokumenta, odnosno ukoliko se biodiverzitet ne integriše u sektorske programe i propise.

Nedostaci u znanju:



- Nedostaje stručna i naučna analiza integracije biološke raznolikosti u sektorske politike prema EU pravnoj tekovini.
- Ne postoje istraživanja kojima bi se ispitali modeli i prednosti integracije biološke raznolikosti u sektorske politike, propise i programe.

Ključni nalazi:



- Biološka raznolikost je integrisana u određeni broj sektorskih strategija u BiH, ali većinom nije integrisana u sektorske programe i propise (dobro utvrđeno).

6.3.2 Koordinirano planiranje, monitoring i izvještavanje o biodiverzitetu

Autor teksta: Gordana Đurić

6.3.2.1 Koordinirano planiranje očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta

Osnovni instrument za koordinirano planiranje očuvanja i održive upotrebe biološke raznolikosti u BiH je NBSAP - Strategija I akcioni plan za biodiverzitet, što je i obaveza svake članice Konvencije o biološkoj raznolikosti. NBSAP se ne odnosi samo na institucionalnu koordinaciju, nego na koordinirani plan aktivnosti svih interesnih strana u dostizanju prihvaćenih ciljeva za biodiverzitet u BiH.

Prema novom Globalnom okviru za biodiverzitet (Kunming-Montreal Global biodiversity framework, CBD/COP/15/L.25), implementacija ovog okvira i dostizanje novih ciljeva za biodiverzitet su mogući jedino pod uslovom zajedničkog pristupa cijele vlade i cijelog društva.

Kako je ranije istaknuto, koordinacija u provođenju politika za očuvanje i održivu upotrebu biološke raznolikosti je u nadležnosti Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa (Zakon o ministarstvima i drugim organima uprave BiH - Sl. glasnik BiH, br. 5/03, 42/03, 26/04, 42/04, 45/06, 88//07, 35/09, 59/09 i 103/09).

Međutim, studija *Bosnia and Herzegovina biodiversity analysis and addressing the biodiversity needs* (USAID, 2020), navodi, kao jedan od uzroka gubitka biodiverziteta, nedostatak organizacione strukture i mehanizma koordinacije za efektivnu implementaciju multilateralnih okolinskih sporazuma, a to vodi jačanju direktnih pritisaka na biodiverzitet. Ista studija identifikuje jačanje horizontalne i vertikalne saradnje vlasti, jačanje multisektorskog pristupa, promjene načina upravljanja i odlučivanja i dalje usklađivanje legislative sa EU pravnom tekovinom kao neophodne akcije u cilju uspostave bolje koordinacije.

Posebno važno za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta jeste koordinirano planiranje aktivnosti na usklađivanju propisa sa EU pravnom tekovinom. Ova aktivnost se može provesti preko usvojenog Mehanizma koordinacije procesa evropskih integracija u BiH, kojim se definišu

institucionalni i operativni sistemi i način ostvarivanja koordinacije institucija u BiH na provođenju aktivnosti u vezi s procesom integrisanja BiH u EU (Sl. glasnik BiH, br. 72/16).

Prema Strategiji aproksimacije propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine BiH (MVTEO BiH, 2017) "izrada nacrti i usvajanje brojnih strategija, politika i planova u BiH namijenjenih aproksimaciji sektora zaštite okoliša/životne sredine bi, od strane nadležnih vlasti u BiH, trebala biti tretirana kao koordinisani proces, koji uključuje sve zainteresovane institucije BiH, entiteta i BD BiH. Ovi instrumenti moraju biti međusobno usaglašeni i koherentni po pitanju sadržaja i planiranog vremenskog rasporeda. Entiteti i BD BiH će usvojiti dokumente u skladu sa sopstvenim propisima u oblasti zaštite okoliša/životne sredine prema procedurama propisanim njihovim zakonima".

Zahtjev za koordiniranim planiranjem zaštite i održive upotrebe biodiverziteta je jače izražen u FBiH. Prema Ustavu FBiH, Vlada FBiH i vlade kantona dijele odgovornost za zaštitu okoliša, a ona se ispunjava zajednički ili odvojeno (od strane kantona), a pod koordinacijom Vlade FBiH). Potreba donošenja inovirane Strategije i akcionog plana za biodiverzitet BiH (NBSAP-BiH), čiji će ciljevi biti usklađeni sa Globalnim okvirom za biodiverzitet, prepoznata je u Strategiji zaštite okoliša/životne sredine u BiH (ESAP BiH 2030+)⁵⁰ kao jedan od prioriteta u oblasti očuvanja biološke raznolikosti.

Izvori znanja o pitanjima koordinacije u očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta u BiH su isključivo tehnički izvještaji koji se podnose različitim međunarodnim organizacijama i sporazumima ili domaćim institucijama. Iako postoje naučni radovi koji tretiraju problematiku usklađivanja sa globalnim obavezama BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti (Barudanović, 2012), naučni izvori na temu implementacije okolinskih sporazuma i usklađivanja sa EU pravnom tekovinom nisu utvrđeni.

Nedostaci u znanju:



- Nedostaje stručna i naučna analiza implementacije usvojenih strategija i planova za očuvanje i održivu upotrebu biološke raznolikosti na različitim administrativnim nivoima, kroz utvrđene indikatore.
- Ne postoje istraživanja kojima bi se ispitali modeli i scenariji razvoja u skladu sa strateškim ciljevima.
- Ne postoje istraživanja modela efikasne koordinacije svih interesnih strana u društvu u pravcu očuvanja prirode i održive upotrebe biološke raznolikosti.

Ključni nalazi:



- Izvještaji o implementaciji Konvencije o biološkoj raznolikost, izvještaji prema drugim konvencijama vezanim za biodiverzitet i okoliš, te izvještaji međunarodnih organizacija ističu potrebu koordiniranog i efikasnog plana za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta kroz multisektorski pristup u BiH (dobro utvrđeno).

⁵⁰ www.esap.ba

6.3.2.2 Funkcionalan sistem za monitoring biodiverziteta

Autor teksta: Senka Barudanović

Monitoring stanja vrsta i ekosistema je kompleksan proces, koji zahtijeva stabilnu organizacionu strukturu, te kontinuiranu naučnu, tehničku i finansijsku podršku. U tom cilju se uspostavljaju i crvene liste, odnosno popisi vrsta sa utvrđenim stepenom ugroženosti, kako bi se propisale odgovarajuće mjere zaštite i oporavka vrsta. Međutim, sistem kontinuiranog praćenja stanja biodiverziteta nije uspostavljen u BiH. Na primjer, iako interesne grupe i izvještaji često govore da je došlo do smanjenja broja pčela i gubitka medonosnih pčela u BiH, ne postoje podaci o tome da li je neka ugrožena vrsta zaista iščezla ili koliko je smanjena njena brojnost.

Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH (NBSAP BiH 2015-2020), je između ostalog, kao cilj do 2020. godine postavila i inventarizaciju flore, faune i fungije, te inventarizaciju ekosistema i tipova staništa u BiH.

Šesti izvještaj BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti (FMOIT, 2019) navodi da su postojeći podaci o flori, fauni, fungiji, ekosistemima i tipovima staništa nepotpuni, te da stanje podataka značajno ovisi o tome o kojoj se grupi organizama radi.

Jedan od koraka u uspostavi funkcionalnog sistema monitoringa je formiranje informacionih sistema sa odgovarajućim bazama podataka, u koje se pohranjuju standardizovani podaci o praćenju stanja biodiverziteta. Podaci trebaju služiti pripremi indikatora, koji će se koristiti u svrhu planiranja, izvještavanja i informisanog donošenja odluka.

Informacioni sistem za zaštitu prirode i praćenje stanja RS⁵¹ i Informacioni sistem zaštite prirode FBiH⁵² pohranjuju informacije o prirodnom (biološkom i geološkom) nasljeđu u formi baza podataka, aplikativnih rješenja i web servisa. Ovi sistemi su namijenjeni za čuvanje, održavanje i dijeljenje podataka. Usljed nedostatka kontinuiranog praćenja stanja na terenu, uspostavljeni informacioni sistemi još uvijek ne daju konkretne rezultate o stanju biodiverziteta u svrhu izvještavanja. Prioriteti za monitoring vrsta i staništa nisu utvrđeni, kao ni način prikupljanja informacija i protok podataka. Nedostatak sistemskog monitoringa blokira procese planiranja i uspostave ekoloških mreža u BiH.

U okviru projekta „Podrška provedbi Direktive o pticama i Direktive o staništima u BiH“ pripremljen je Nacrt strukture za informacioni sistem monitoringa biodiverziteta u BiH, koja se odnosi na plan područja Natura 2000 u BiH. Međutim, do danas nije došlo do institucionalnog pomaka u pravcu proglašenja područja, kao ni u pravcu uspostave kapaciteta za monitoring vrsta i staništa sa aneksa ove dvije direktive (Mesaroš, 2017).

Prema UNECE (2019), pored potrebe za praćenjem stanja ugroženih vrsta, veliku važnost ima monitoring invazivnih vrsta. Tokom 2019. godine Federalno ministarstvo zaštite okoliša i Prirodno-matematički fakultet Sarajevo implementirali su projekat „Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u FBiH“. Aktivnosti projekta su rezultirale listom invazivnih vrsta, koja će podržati pripremu podzakonskih akata za zaštitu od stranih invazivnih vrsta u cilju očuvanja raznolikosti vrsta i staništa vrsta u FBiH. Ipak, praćenje i kontrola širenja je svedena na nekoliko

⁵¹ <http://e-priroda.rs.ba/>

⁵² <http://e-prirodafBiH.ba>

invazivnih vrsta, I to prvenstveno onih koje utiču na zdravlje ljudi, poput ambrozije. FBiH je usvojila Akcioni plan za osvještavanje javnosti, eliminaciju i suzbijanje ambrozije u FBiH u avgustu 2019. godine (FMOIT, 2009) kao i Odluku o mjerama za sprječavanje širenja i uništavanja korovskih vrsta ambrozije (Sl. list FBiH, 89/2011). Ministarstvo za prostorno uređenje i građevinarstvo i zaštitu okoliša Kantona Sarajevo uspostavilo je katastar ambrozije 2014. godine. Pored toga, primjenjuje se i kontinuirani monitoring koncentracije polena alergernih vrsta (Centar za ekologiju i prirodne resurse „Akademik Sulejman Redžić, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu), čiji su izvještaji dostupni najširoj javnosti.

U RS je od 2007. godine na snazi Odluka o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje korova ambrozije (Sl. list RS, br. 81/07). Podaci o staništima invazivnih vrsta se, kako u RS, tako i u FBiH, dobijaju kroz projekte (kao što je „Očuvanje staništa sliva rijeke Save kroz transnacionalno upravljanje invazivnih stranih vrsta - Sava TIES” (Centar za životnu sredinu, 2018-2021) ili direktno iz objavljenih naučnih radova (Maslo, 2020; Maslo & Šarić, 2019).

U okviru projekta „Regionalna mreža za upravljanje informacijama o biodiverzitetu i izvještavanje”, sačinjena je detaljna procjena situacije u monitoringu biodiverziteta u BiH. Utvrđen je ozbiljan nedostatak podataka, nedostatak pružatelja podataka o biodiverzitetu, te loša međusektorska koordinacija i saradnja na prikupljanju i razmjeni podataka o biodiverzitetu. Ove činjenice stvaraju ozbiljne poteškoće u integraciji podataka i izradi indikatora za regularno izvještavanje (Mesaroš, 2017).

Prema istoj procjeni, prikupljanje i analiza podataka o biodiverzitetu se provodi samo po potrebi. Zbog toga su primarni podaci o biodiverzitetu rasuti u nizu privatnih i javnih baza podataka, različito strukturisani i formatirani, a to dalje onemogućava njihovo objedinjavanje u jedinstvene baze. Isto potvrđuju Odgovori BiH na pitanja iz upitnika Evropske Komisije - Poglavlje 27 (Vijeće ministara BiH, 2018), te izvještaji Evidence-Based Environmental Governance and Sustainable Environmental Policies in Support of the 2030 Agenda in South-East Europe - Bosnia and Herzegovina (2019 UNECE, 2019) i Bosnia and Herzegovina biodiversity analysis and addressing biodiversity needs (USAID, 2022).

Razvoj, primjena i praćenje indikatora za biodiverzitet nije propisano kao dio institucionalnih zaduženja, niti je u praksu uveden neki od modela vaninstitucionalnog praćenja. Taj nedostatak ostavlja negativne posljedice u obavezama izvještavanja putem statističkih agencija u BiH.

Nije propisano niti uvedeno u praksu ni sistemsko rješenje za validaciju/verifikaciju podataka o biodiverzitetu, koji se trenutno koriste za potrebe pripreme različitih izvještaja.

Monitoring stanja šumskih, poljoprivrednih i vodenih ekosistema se provodi kroz rad nadležnih sektora. Tako, na primjer, na nivou BiH, nadležnost za prikupljanje podataka o šumskim požarima ima Ministarstvo sigurnosti BiH. Podaci se prikupljaju putem statističkih upitnika za državne i privatne šume, a onda se dostavljaju nadležnim organima uprave za šumarstvo. Praćenje podataka o šumskim požarima je uspostavljeno od 2005. godine (Vijeće ministara BiH, 2018). Drugi podaci iz monitoringa šumskih, poljoprivrednih i vodenih ekosistema nisu javno dostupni.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje istraživanja i analize neophodnih kapaciteta i operativne strukture za funkcionalan monitoring biodiverziteta u BiH.
- Nisu utvrđeni prioriteti za monitoring u skladu sa zahtjevima EU integracija.
- Naučno-istraživački kapaciteti nisu uvedeni u funkcionalan sistem monitoringa.

Ključni nalazi:



- Sistematično praćenje stanja, te prikupljanje i analiza podataka o biodiverzitetu praktično ne postoji u BiH. Istraživanja biodiverziteta se provode po potrebi, ali rezultati istraživanja nisu dostupni, osim ako su publicirani (dobro utvrđeno).
- informacijski sistem za zaštitu prirode i praćenje stanja RS i Informacioni sistem zaštite prirode FBiH su uspostavljeni i sadrže određeni broj podataka. Dalji prioriteti u praćenju vrsta i staništa, te prikupljanje i protok podataka do informacionih sistema nisu utvrđeni, što zaustavlja procese planiranja i uspostavu ekoloških mreža u BiH. Informacioni sistem BD BiH nije uspostavljen (dobro utvrđeno).
- Primarni podaci o biodiverzitetu (ekosistemi, vrste, geni) su rasuti u nizu privatnih (ne uvijek i dostupnih) i javnih baza podataka. Podaci su različito strukturirani i formatirani, što dalje onemogućava njihovo objedinjavanje u jedinstvene baze podataka (dobro utvrđeno).
- Razvoj funkcionalnog sistema monitoringa nije usklađen sa potrebama izvještavanja prema međunarodnim sporazumima i EU institucijama (dobro utvrđeno).
- Razvoj, primjena i praćenje indikatora stanja biodiverziteta nije propisano kao dio institucionalnih zaduženja, niti je u praksu uveden neki od modela vaninstitucionalnog praćenja. Taj nedostatak ima negativne posljedice u obavezama izvještavanja putem statističkih agencija u BiH (dobro utvrđeno).
- Nije propisano niti uvedeno u praksu sistemsko rješenje za validaciju/verifikaciju podataka o biodiverzitetu, za potrebe pripreme različitih izvještaja (dobro utvrđeno)
- Razvoj funkcionalnog sistema monitoringa nije usklađen sa strategijama očuvanja specifičnog biodiverziteta BiH (dobro utvrđeno).
- Nedostatak funkcionalnog sistema monitoringa smanjuje efikasnost donesenih odluka za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta, a istovremeno zaustavlja proces planiranja i proglašenja ekoloških mreža (dobro utvrđeno).
- Monitoring šumskih, poljoprivrednih i vodnih ekosistema se provodi kroz rad nadležnih sektora (dobro utvrđeno). Podaci o monitoringu nisu javno dostupni (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.3.2.3 Izvještavanje prema međunarodnim sporazumima o biodiverzitetu

Autor teksta: Senka Barudanović

Obaveze izvještavanja o biodiverzitetu u BiH se redovno ispunjavaju prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti. Međutim, zbog nepostojanja organizovanog sistema za prikupljanje, pohranu, obradu i analizu podataka o biodiverzitetu, podaci se prikupljaju samo po potrebi, putem mobilizacije određenog broja stručnjaka iz vladinih i akademskih institucija (Mesaroš, 2017).

Treba istaći da izvještavanje o biodiverzitetu u BiH prema EEA nije uspostavljeno, i to usljed slabe koordinacije za prikupljanje i objedinjavanje traženih podataka, te pripremu indikatora i izvještaja (Mesaroš, 2017). Izvještaj USAID (USAID, 2022) navodi da je Vijeće ministara 2019. godine usvojilo Listu odabranih okolinskih indikatora u BiH. Lista sadrži 50 indikatora u 4 tematska područja (biodiverzitet, degradacija zemljišta, kvalitet zraka i klimatske promjene), koji su relevantni za izvještavanje prema tri Rio konvencije. Dvanaest indikatora je razvijeno tokom UNEP projekta „Gradnja kapaciteta za integraciju globalnih okolinskih obaveza u nacionalne politike i donošenje odluka o razvoju u BiH“. Izvještaj (2019 UNECE, 2019) ističe da nedostatak standardizovanog sistema prikupljanja i transmisije podataka utiče na izvještavanje. Agencija za statistiku BiH, Zavod za statistiku FBiH i Zavod za statistiku RS prikuplja određene podatke o životnoj sredini, kako je definisano Programom statističkih istraživanja.

Izvještaj USAID (USAID, 2022) također ističe da ovi postupci zahtijevaju finansijska sredstva. BiH je do sada podnijela svih traženih 6 izvještaja prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti. Posebno važni su Prvi (BiH - Zemlja raznolikosti, Redžić et al. (2008), te Šesti izvještaj (FMOIT, 2019) u kome se detaljnije analiziraju uslovi u kojima BiH implementira obaveze prema Konvenciji i Globalnom planu za biodiverzitet. Svi izvještaji su javno dostupni na zvaničnoj web stranici⁵³. Globalni okvir za biodiverzitet (Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, 2022, CBD/COP/15/L.25) donosi promjene u načinu izvještavanja prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti. Ovaj okvir podrazumijeva i izvještavanje po indikatorima, čiji je definitivni odabir još uvijek u toku. S obzirom na stanje podataka o biodiverzitetu, postavlja se pitanje na koji će način BiH ubuduće odgovoriti na međunarodnu obavezu izvještavanja prema Konvenciji.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje istraživanja i analize neophodnih istraživačkih, institucionalnih i finansijskih kapaciteta za razvoj indikatora za potrebe izvještavanja.
- Razvoj indikatora nije usklađen sa potrebama izvještavanja prema međunarodnim sporazumima i EU institucijama.

Ključni nalazi:



- Razvoj i primjena indikatora nije usklađena sa potrebama izvještavanja prema međunarodnim sporazumima i EU institucijama (dobro utvrđeno).
- Razvoj i primjena indikatora nije usklađena sa strategijama očuvanja specifičnog biodiverziteta u BiH (dobro utvrđeno).

⁵³ <http://BiH-chm-cbd.ba/>

6.3.3 Neophodni kapaciteti za očuvanje i održivu upotrebu prirode

Autori teksta: Mersiha Kolčaković, Gordana Đurić, Senka Barudanović, Belma Kalamujić Stroil, Dženan Bećirović

Prema Odgovorima na upitnik Evropske komisije, u Poglavlju 27. (Vijeće ministara BiH, 2019) „Osnovne prepreke koje se odnose na provođenje strategija na svim nivoima vlasti ogledaju se u potpunom nedostatku materijalno-finansijskih sredstava, ljudskih kapaciteta i drugih neophodnih resursa“. U završnoj analizi Šestog izvještaja BiH za CBD (FMOIT, 2019) navodi se da među glavne barijere u realizaciji mjera za dostizanje ciljeva, uz kompleksan institucionalni okvir, spada i nedostatak ljudskih i tehničkih kapaciteta.

6.3.3.1 Institucionalni i administrativni kapaciteti

Prema Strategiji aproksimacije propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine BiH (EAS BiH, 2017), tokom ranijih godina, sektor zaštite okoliša/životne sredine u BiH je iskoristio IPA pomoć, iako korisnici nisu imali dovoljne apsorpcione kapacitete. Kao razlozi ove tvrdnje navedeni su: nedovoljni institucionalni kapaciteti na svim administrativnim nivoima u BiH, loša koordinacija i upravljanje programima i projektima, nedostatak domaćih finansijskih sredstava za sufinansiranje, itd.

Institucionalni i administrativni kapaciteti za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH su analizirani kao dio ukupnih kapaciteta za upravljanje okolišem. Na svim administrativnim nivoima (nivo BiH, entiteta, kantona i BD BiH) iskazana je značajna potkapacitiranost u ljudskim resursima, i to naročito stručnim osobljem u institucijama, agencijama, fondovima i upravama. Istaknuti su zaključci i odluke različitih vlada o moratoriju na širenje administrativnih kapaciteta, kao i opšti nedostatak planova za jačanje institucionalnih kapaciteta. Nedovoljni ljudski resursi su činjenica za svaku pojediničnu administraciju (koja je vidljiva i kroz egzaktno brojeve). Međutim, veliki broj administracija i ukupan broj uposlenih na ovim poslovima u BiH, nije razmatran u Odgovorima, pa ni u konkretnom pitanju o konsolidovanju kapaciteta (9). Nedostatak stručnih kapaciteta u institucijama, a također i nedostatak stručnih institucija istaknut je i u izvještaju Bosnia and Herzegovina Biodiversity Analysis and Addressing the Biodiversity Needs (USAID, 2020). Šesti izvještaj BiH prema CBD-u (FMOIT, 2019) analizira razloge za uspostavu pojedinih ciljeva za BiH. Cilj 11 je uspostavljen sa namjerom zaštite specifičnog (najvećim dijelom endemskog) biodiverziteta. Među razlozima za uspostavu cilja se navodi sadašnji stepen zaštite specifičnih ekosistema, uključujući i nedovoljno izdvajanje budžetskih sredstava, potkapacitiranost (u smislu organizacijskih i ljudskih kapaciteta).

U Šestom izvještaju je nedostatak kapaciteta identifikovan kao prepreka u implementaciji mjera za doprinos BiH svim Aichi ciljevima, izuzev za Aichi ciljeve 1 i 17. Nedostatak kapaciteta se posebno odnosi na sljedeće ciljeve u BiH: cilj 11 (zaštita područja specifičnog biodiverziteta), cilj 14 (zaštita domaćih sorti i pasmina), cilj 15 (vrednovanje i mapiranje koristi od šumskih, poljoprivrednih i vodnih ekosistema), cilj 16 (restauracija močvarnih, šumskih, poplavnih i urbanih ekosistema), cilj 18 (očuvanje tradicionalnih znanja), cilj 19 (jačanje naučno-istraživačkih institucija), cilj 20 (mobilizacija finansijskih resursa) i cilj 21 (regionalna saradnja).

Pripremljena Strategija za zaštitu okoliša (ESAP BiH, ESAP RS, ESAP FBiH i ESAP BD BiH) postavlja potrebu jačanja institucionalnih kapaciteta u oblasti očuvanja biološke raznolikosti kao jedan od prioriteta.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje analize, istraživanja i planovi za razvoj neophodnih institucionalnih kapaciteta za upravljanje biodiverzitetom u BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH je evidentan nedostatak institucionalnih i administrativnih kapaciteta koji mogu podržavati očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u skladu sa nadležnostima administrativnih cjelina (dobro utvrđeno).
- Nedovoljni institucionalni kapaciteti su jedna od prepreka u implementaciji globalnih, EU i BiH ciljeva za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta (dobro utvrđeno).

6.3.3.2 Naučno-istraživački kapaciteti

Naučno-istraživački kapaciteti su neophodan uslov za inventarizaciju biodiverziteta, monitoring, izvještavanje, strateško planiranje, te implementaciju mjera u aktivnostima očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta. O stanju naučno-istraživačkih kapaciteta u BiH postoje neusaglašena mišljenja.

Prema Odgovorima na upitnik Evropske komisije, u Poglavlju 27. (Vijeće ministara BiH, 2019), u BiH ne postoji bojazan kada se radi o popunjavanju radnih mjesta stručnim osobljem, jer postoji značajan broj obrazovnih institucija koje proizvode kvalitetan kadar.

Sa druge strane, u Šestom izvještaju BiH prema CBD-u (FMOIT, 2019), kod uspostave 21. cilja za BiH (regionalna saradnja), istaknuto je da se u pogledu nedostatka kapaciteta (uključujući naučno-istraživačke) među zemljama regiona posebno ističe BiH, koja je pretrpjela veliku štetu i zastoje u razvoju usljed ratnih dešavanja i oporavka tokom poratnih godina.

Naučno-istraživački infrastrukturni i ljudski kapaciteti nisu ravnomjerno raspoređeni u državi, s koncentracijom finansiranja, opreme i stručnjaka u institucijama u Sarajevu i Banjoj Luci. Istraživanja su finansirana predominantno od strane domaćih javnih institucija (Karalija, 2017), no dodijeljeni grantovi su uglavnom nedostadni za nadogradnju potrebne istraživačke infrastrukture i unapređenje naučne izvrsnosti (Evropska Komisija, 2022).

Kao rezultat negativnih ekonomsko-društvenih trendova, BiH ima izuzetno mali broj naučnih radnika u odnosu na broj stanovnika (USAID, 2020a; Vijeće Ministara BiH, 2016), u usporedbi s Hrvatskom koja je 2016. godine sa sličnim brojem stanovnika imala oko 6.500 istraživača, Srbija 12.300 istraživača, dok je Slovenija na nešto više od 2.000.000 stanovnika imala 8.700 istraživača. Mesaroš (2017) navodi da u BiH postoji mali broj pružatelja podataka o biodiverzitetu.

Međuinstitucionalna saradnja u oblasti istraživanja prirodnih resursa je otežana, čak i između institucija u istom entitetu. Održavanje naučnih skupova na kojima bi redovno participirali domaći naučnici i realizacija sveobuhvatnih projekata omogućilo bi prevazilaženje komunikacijske barijere, planski i sistemski pristup istraživanjima, te bolju iskoristivost dostupnih finansijskih, ljudskih i tehnoloških resursa.

Devetnaesti cilj BiH NBSAP 2015-2020 uspostavljen je, između ostalog, u cilju jačanja naučno-istraživačkih institucija i unapređenja naučnih tehnologija, posebno uzimajući u obzir njihovu promjenu u očuvanju biološke raznolikosti. U Izvještaju se navodi da položaj nauke i naučno-istraživačkih institucija najbolje opisuje činjenica da do sada nije izvršena inventura raspoloživih kapaciteta, kadrovske popunjenosti, načina finansiranja i tehničke opremljenosti.

Neke od mjera planiranih za dostizanje 21. cilja (regionalna saradnja) su razmjena informacija između ključnih kontakt tačaka i naučne zajednice u zemljama regiona, te razmjena informacija, podataka i dobrih praksi u oblasti upravljanja biološkom raznolikošću. U analizi postignutog progressa Šesti izvještaj BiH prema CBD-u (FMOIT, 2019) navodi da naučna zajednica nije dovoljno involvirana u implementaciju CBD-a u BiH.

Pripremljena Strategija za zaštitu okoliša (ESAP BiH, ESAP RS, ESAP FBiH i ESAP BD BiH) postavlja dijalog između naučne zajednice i donosilaca odluka kao jedan od svojih prioriteta. Dijalog treba da se ostvaruje kroz kontinuiranu aktivnost, koja će redovno okupljati sve interesne strane.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje analize, istraživanja i planovi za razvoj i konsolidovanje neophodnih naučno-istraživačkih kapaciteta i njihovo uključivanje u donošenje odluka u upravljanju biodiverzitetom u BiH.

Ključni nalazi:



- Nedovoljni naučno-istraživački kapaciteti i njihova slaba uključenost u donošenje odluka su jedna od prepreka u implementaciji globalnih, EU i BiH ciljeva za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta (dobro utvrđeno).
- U odnosu na druge zemlje regiona, BiH je pretrpjela veliki zastoj u kontinuiranom razvoju naučno-istraživačkih kapaciteta. Socioekonomski izazovi nakon ratnih dešavanja 1992-1995. su doveli do zastoja u naučnoistraživačkoj djelatnosti u oblasti biodiverziteta, što se odrazilo na stanje podataka i stanje kapaciteta naučnoistraživačkih institucija (dobro utvrđeno).
- O sadašnjem stanju naučnih kapaciteta svjedoče brojni publicirani naučni izvori, ali provedene analize pokazuju da su informacije teško upotrebljive i relevantne za održivo upravljanje biodiverzitetom u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.3.3.3 Finansijski kapaciteti u oblasti očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta

Prema Kunming-Montreal Globalnom okviru za biodiverzitet (CBD/COP/15/L.25) dostizanje novih globalnih ciljeva zahtijeva adekvatna, predvidljiva i lako dostupna finansijska sredstva. Cilj 21. Globalnog okvira je posvećen značajnom i progresivnom povećanju finansijskih sredstava iz svih izvora u cilju implementacije NBSAP-a. Sa aspekta strateškog planiranja, već je u BiH NBSAP 2015-2020 (kao i u BiH NBSAP 2008-2015) definisan cilj koji zahtijeva detaljnu pripremu i usvajanje bosansko-hercegovačke strategije za mobilizaciju sredstava za sve planirane aktivnosti u oblasti očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta.

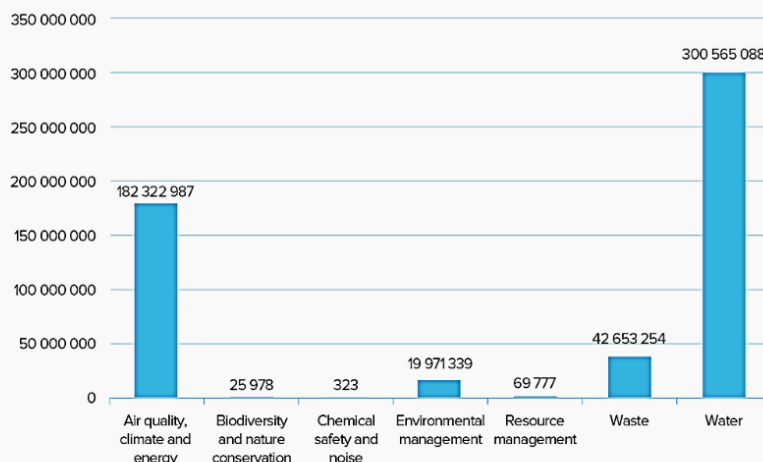
Šesti izvještaj BiH za CBD (FMOIT, 2019) navodi da pomenuta strategija nije pripremljena i usvojena, te da se utrošak skromnih raspoloživih finansijskih sredstava odvija nezavisno od mjera predloženih u BiH NBSAP 2015-2020. Prema ovom Izvještaju „postojeći mehanizmi finansiranja zaštite biološke raznolikosti nisu dovoljni kako bi se finansirala implementacija BiH NBSAP i mjera koje su u njemu sadržane“. O nedostatku finansijskih sredstava za očuvanje biodiverziteta najbolje svjedoče pokazatelji Agencije za statistiku BiH. Prema ovim pokazateljima, ukupni troškovi za zaštitu okoliša u 2016. godini su iznosili 81.342.158 KM, od čega je za zaštitu biološke raznolikosti utrošeno svega 0,2%. Tokom 2017. godine, ukupni troškovi za zaštitu okoliša iznose 95.402.323 KM, od čega je za zaštitu biološke raznolikosti utrošeno 0,1%. Iste podatke navodi i (2019 UNECE, 2019), i to kao podatke za indikator 15.b.1 (ODA i javni troškovi za konzervaciju i održivu upotrebu biodiverziteta) u okviru SDG cilja 15.b (mobilizacija resursa iz svih izvora). Izvještaj također navodi da u BiH ne postoji formalizovani mehanizam koordinacije donatora. Međunarodni donatori su finansirali realizaciju projekata iz oblasti zaštite životne sredine, poljoprivrede i šumarstva, što djelimično obuhvata i oblast zaštite biološke raznovrsnosti. Međutim, ne postoje tačni podaci o tome koliko je novca bilo uloženo/namjenski isključivo za domenu biodiverziteta. U oblasti zaštite životne sredine Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa saraduje sa BD BiH i entitetskim ministarstvima okoliša, poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, kao i nadležnim agencijama za vode, dok sve ove institucije, pored toga, imaju i svoje posebne koordinacione sastanke sa donatorima.

Prema Čaušević et al. (2022), kao i u drugim zemljama sa nižim i srednjim dohotkom, finansiranje okoliša u BiH uveliko zavisi od partnerskih razvojnih institucija. Analiza je pokazala da su od sedam oblasti okoliša (Grafikon 6.5) dvije oblasti, i to voda, te kvalitet vazduha, klimatske promene i energija privukle 88% ukupnog finansiranja životne sredine (545,6 miliona USD). Sljedeći po trendu finansiranja je otpad (42,7 miliona USD) i upravljanje životnom sredinom (19,9 miliona USD). Ove četiri oblasti čine više od 99% finansija za okoliš koje je BiH dobila u vremenu nakon Pariškog sporazuma. Očuvanje biodiverziteta dobija znatno manje sredstava od upravljanja resursima, iako je ovo vitalni sektor za klimatsku adaptaciju. Ukupan iznos primljenih sredstava bio je nešto ispod 26 hiljada USD za mjere očuvanja biodiverziteta. Rezultati ove analize pokazuju da postoje značajne razlike u primljenim inostranim sredstvima između različitih sektora okoliša. Finansijski su nekim sektorima dali prioritet (npr. upravljanje vodama), dok su drugi (npr. biodiverzitet i očuvanje prirode, hemijska sigurnost i buka, te upravljanje resursima) zanemareni.

Prema OECD podacima na Aid Atlas profilu za BiH⁵⁴ u periodu 2002-2018. godine, globalni ciljevi koji su u BiH dobili najveća inostrana sredstva su: klimatske promjene (1,32 milijarde USD), okoliš

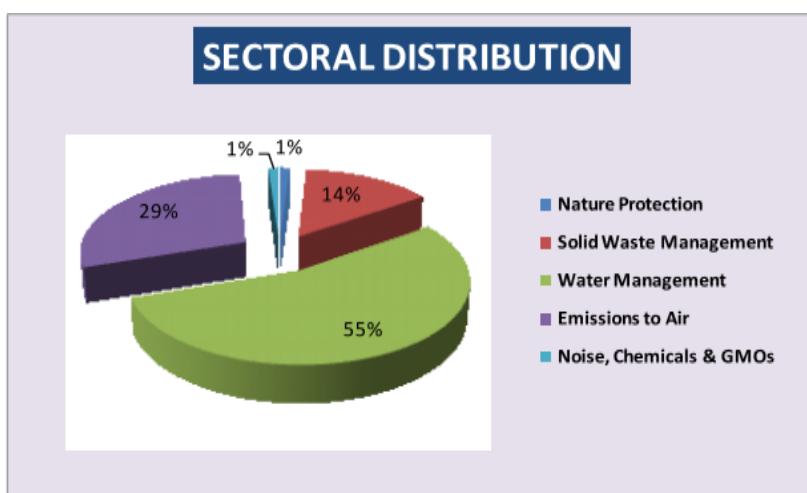
⁵⁴ <https://aid-atlas.org/>

(1,28 milijardi USD) i ublažavanje klimatskih promjena (1,07 milijardi USD). U istom periodu, biodiverzitet u BiH je dobio 15,1 miliona USD iz inostranih sredstava.



Grafikon 6.5 Distribucija finansiranja okoliša, klime i održivosti za BiH po oblastima okoliša, 2015–2020, u US\$ (Izvor: Čaušević et al., 2022)

Kako je predstavljeno na grafikonu 6.6 o distribuciji udjela troškova po različitim oblastima okoliša govori i Strategija usklađivanja propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine BiH, EAS BiH (MVTEO BiH, 2017). Prema tim podacima, udio troškova usklađivanja propisa u zaštiti prirode iznosi svega oko 1%, za razliku od sektora upravljanja otpadom, emisijama u zrak i upravljanja vodama. Prema podacima iz navedenih izvora, može se tvrditi da BiH dobija značajna inostrana sredstva za okoliš, ali sredstva za biodiverzitet u njima imaju zanemarljiv udio. Iz utvrđenih činjenica proizilazi da se konkretne mjere zaštite i očuvanja biodiverziteta finansiraju skoro isključivo iz javnih (budžetskih) sredstava, koja se, u određenoj mjeri, akumuliraju i distribuiraju kroz finansijske tokove u BiH.



Grafikon 6.6 Distribucija udjela troškova po sektorima (preuzeto iz Strategije usklađivanja propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine BiH, EAS - BiH)

6.3.3.4 Ekonomski poticaji za očuvanje i održivo korištenje prirode

Autori teksta: Lejla Lazovic-Pita i Dženan Bećirović

Uvod

Očuvanje prirode kao i održivo korištenje prirode je posljednjih par godina stavljeno u fokus nacionalnih i supranacionalnih odluka i sporazuma širom svijeta. Primjer za to je i European Green Deal (Evropska komisija, 2019), kao i cijeli set strateških dokumenata povezanih sa ovim planom. Međutim, posljednje tendencije na globalnoj političkoj i ekonomskoj sceni, kao što su porast cijena energenata, porast cijena hrane i dr., predstavljaju dodatne pritiske na ispunjenje definisanih strateških planova i ciljeva, što čini veći pritisak na cilj očuvanja prirode kao i njeno održivo korištenje.

U BiH, tematika vezana za ekonomske poticaje za očuvanje i održivo korištenje prirode nije adekvatno istražena niti adresirana. Dostupne informacije o eventualnim poticajima i naknadama za zaštitu prirode su necjelovite i fragmentirane u različitim registrima i bazama, pri čemu većina njih, u kvantitativnom smislu, nije javno dostupna. Predmet ove podsekcije je analiza obima davanja, odnosno naknada usmjerenih na zaštitu, očuvanje i održivo korištenje prirode u BiH.

Trenutno stanje znanja

Prema COFOG funkcionalnoj klasifikaciji, nadležnost očuvanja i održivog korištenja prirode je najbliža funkciji države vezanoj za zaštitu životne sredine. Ova funkcija u BiH je u nadležnosti dva entiteta u BiH i BD BiH. U tabeli 6.14 daje se pregled kretanja učešća javnih prihoda ove funkcije u ukupnim konsolidovanim entitetskim javnim prihodima kao i entitetskom BDP-u. Učešće javnih prihoda sa funkcijom zaštite životne sredine u ukupnim javnim prihodima je vrlo malo. U prosjeku za posmatrani period 2014-2019. iznosi svega 0,4% u RS, a 1% u FBiH. Učešće u BDP-u je još i manje.

Tabela 6.14 Učešće javnih prihoda zaštite životne sredine u ukupnim javnim prihodima i BDP-u, 2014-2019. u RS i FBiH, u % (Izvor: Ministarstvo finansija RS i Federalno ministarstvo finansija, 2020, vlastiti izračun)

Pokazatelj	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Učešće prihoda od zaštite životne sredine u ukupnim javnim prihodima, FBiH	1.0%	0.9%	1.0%	1.1%	1.0%	1.2%
Učešće prihoda od zaštite životne sredine u BDP-u, FBiH	0.5%	0.4%	0.4%	0.5%	0.4%	0.5%
Učešće prihoda od zaštite životne sredine u ukupnim javnim prihodima, RS	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
Učešće prihoda od zaštite životne sredine u BDP-u, RS	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%

Zaključno sa 2020. godinom, u BiH su dostupni tzv. fiskalni registri, koji daju preglede poreskih i/ili neporeskih davanja primjenjivih na različitim nivoima vlasti u BiH (lokalni, kantonalni, entitetski, nivo BiH).

Ekonomska teorija i praksa poznaje, između ostalog, dva osnovna alata kojima želi ograničiti nivo ekonomskih negativnih eksternalija u društvu kao cjelini. To su: sistem dažbinskih prihoda, u prvom redu poreza, kojima je cilj smanjiti ili destimulisati potrošnju, te sistem subvencija odnosno poticaja kojima se želi postići isti cilj - smanjiti/destimulisati potrošnju do tzv. društveno optimalnog

nivoa. Međutim, da bi se mogao koristiti instrument poticaja, u budžetima na različitim nivoima vlasti se trebaju obezbijediti odgovarajuća finansijska sredstva.

S tim u vezi, a imajući na umu neistraženost ove problematike u BiH uslovima, fokus je na identifikaciji finansijskih instrumenata koji se primjenjuju u BiH u cilju očuvanja i održivog korištenja prirode, dostupnih u četiri fiskalna registra u BiH. Ovo istraživanje ima nekoliko ograničenja. Prvo ograničenje se odnosi na nedostatak javno dostupnih podataka kako bi se zaista mjerili i ekonomski efekti i finansijski efekti. Nadalje, ishod istraživanja je trebao biti usmjeren na poticaje, te vezu između dažbinskih prihoda i njihove destiniranosti u smislu poticaja, a ne isključivo na dažbinske prihode, odnosno naknade. Međutim, ne postoji jasna poveznica između potencijalne naknade za zaštitu prirode i samog poticaja za istu, iako je s tom namjenom i prikupljena, kao ni javno dostupni kvantitativni podaci potrebni za analitičku prezentaciju.

Kako je ranije navedeno, nadležnost iz oblasti očuvanja prirode je dodijeljena entitetskim i BD BiH nivoima vlasti. Dakle, i samo finansiranje oblasti zaštite prirode i njenog održivog korištenja je u nadležnosti entitetskih i kantonalnih vlada, što doprinosi kompleksnosti i netransparentnosti podataka.

Povećanje transparentnosti u smislu obima i veličine javnih dažbina u BiH je realizovano kroz uspostavljanje četiri registra fiskalnih dažbina u BiH: registar na nivou BiH, dva entitetska registra (FBiH i RS) i registar BD BiH. U svrhu poređenja, u Hrvatskoj i Srbiji postoji samo po jedan tzv. registar neporeskih davanja. Terminološki gledano, za BiH uslove koristi se pojam registar fiskalnih dažbina, s obzirom da dažbinski prihodi uključuju i poreske i neporeske prihode. Dva registra u BiH (Registar u RS i Registar u BD BiH) evidentiraju i poreska i neporeska davanja, Registar na nivou BiH evidentira neporeska davanja, a Registar u FBiH takse i naknade.

Da je riječ o zaista kompleksnom sistemu, potvrđuje i činjenica da su u registrima na svim nivoima vlasti evidentirani veliki brojevi različitih vrsta neporeskih prihoda. Tako, Registar na nivou BiH evidentira 208 različitih vrsta neporeskih prihoda, Registar RS evidentira 591 davanja od čega 572 neporeska prihoda, Registar BD BiH evidentira 252 vrste od čega su 217 neporeskih period, a Registar FBiH 2,534 vrste neporeskih period uključujući i kantonalne neporeske prihode. Treba imati na umu da, iako je riječ o zaista velikom broju neporeskih period na nivou BiH, učešće kategorije neporeskih period u konsolidovanim prihodima na nivou BiH je relativno period u petogodišnjem period (2016-2020.) u prosjeku iznosilo je 9,7% ukupnih javnih prihoda (Centralna banka BiH, 2022). Dakle, neophodne su reforme u ovoj oblasti u smislu smanjenja broja kategorija neporeskih davanja/prihoda na svim nivoima vlasti u BiH, kao i njihove eksplicitnije veze sa namjerom za koju su prikupljene.

Ekonomski i finansijski gledano, zaštita i očuvanje prirode se u BiH finansira kroz set neporeskih davanja/prihoda odnosno vrsta prihoda koje uključuju takse, naknade, kazne i dr. S obzirom da se četiri fiskalna registra vode na prilično različite načine, prvenstveno usljed različite organizacije unutar dva entiteta u BiH, tabelarno se daje prikaz grupa neporeskih prihoda klasifikovanih prema nadležnom nivou vlasti za donošenje propisa, odnosno nadležnom ministarstvu (Tabela 6.15). Pretraga je izvršena prema dvije nadležnosti: nadležnost za okoliš i turizam/zaštitu životne sredine i nadležnost za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo. Spisak neporeskih prihoda je vrlo izvjesno širi od analiziranog, ali neće biti detaljnije analiziran zbog obima. Konstatovano je da svaki privredni

sektor u BiH plaća neki vid neporeskog prihoda koji se odnosi na zaštitu prirode u najširem smislu (zaštita vode, šume, okoliša i dr.).

Tabela 6.15 Skraćeni prikaz rezultata pretrage neporeskih prihoda prema dvije nadležnosti: nadležnost za okoliš i turizam/zaštitu životne sredine i nadležnost za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo u BiH (Izvor: Fiskalni registri u BiH, vlastiti prikaz).

Fiskalni registar	Broj neporeskih prihoda
Brčko Distrikt BiH	5
Republika Srpska	45
Federacija BiH	442
Institucije BiH	1

Iz skraćenog prikaza je vidljiva kompleksna struktura fiskalnih registara, posebno u FBiH gdje je nadležnost za zaštitu okoliša podijeljena između entitetskog i kantonalnog nivoa. Osim toga, veliki broj samih kantonalnih institucija je u različitim kantonima nadležan za različite aspekte zaštite okoliša (npr. ministarstva privrede, ministarstva turizma i okoliša, ministarstva za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu). Tome naravno treba pridodati i korespondirajuća federalna ministarstva, čime se dobija rekordni broj neporeskih davanja/prihoda, koji u FBiH koji iznosi 442.

Nadležnosti za prikupljanje neporeskih prihoda za zaštitu okoliša u entitetu RS je podijeljena između dva entitetska ministarstva: Ministarstva energetike i rudarstva i Ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnosti (RS) i Fond za zaštitu okoliša (FBiH) također imaju nadležnosti za prikupljanje neporeskih prihoda uključene u navedenu analizu.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji jasna poveznica između potencijalne naknade za zaštitu prirode i samog poticaja za istu, iako je s tom namjenom i prikupljena.
- Ne postoje javno dostupni kvantitativni podaci potrebni za analitička istraživanja (dobro utvrđeno).
- Ne postoje istraživanja sa pouzdanim analizama i pokazatelji finansijskih kapaciteta za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH.

Ključni nalazi:



- U BiH je evidentan nedostatak finansijskih kapaciteta za razvoj i primjenu instrumenata za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta (dobro utvrđeno).
- BiH dobija značajna inostrana sredstva za okoliš, u kojima sredstva za biodiverzitet imaju zanemarljiv udio (dobro utvrđeno).
- Zaštita i očuvanje prirode u BiH se finansira kroz set neporeskih davanja/prihoda, odnosno vrsta prihoda koje uključuju takse, naknade, kazne i dr.
- Mjere zaštite i očuvanja biodiverziteta se finansiraju skoro isključivo iz javnih prihoda sa funkcijom zaštite životne sredine, čije je učešće u ukupnim javnim prihodima veoma nisko, a kreće se između 0,4% (RS) do 1% (FBiH) za period 2014-2019 (dobro utvrđeno).

6.3.4 Obrazovni sistem za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta

Autor teksta: Mersiha Kolčaković

Uvod

Prema izvještaju USAID (USAID, 2020) u BiH postoji nizak stepen javne svijesti o vrijednostima biodiverziteta, što vodi daljem jačanju direktnih pritisaka. Prema istom izvoru, neophodno je u cilju pozitivnih promjena postići kvalitetnije obrazovanje o pitanjima životne sredine kroz reforme klasičnog obrazovanja, kao i kroz uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u sistem obrazovanja.

Prema Strategiji i akcionom planu za zaštitu biološke raznolikosti BiH (NBSAP 2015 -2020) u BiH su teme iz oblasti zaštite okoliša uvrštene u predškolske i školske planove i programe, u skladu sa odredbama sljedećih zakona i strategija: Strateški pravci razvoja obrazovanja u BiH (2008-2015), Strategija razvoja stručnog obrazovanja i obuke u BiH (2007-2013), Strateški pravci razvoja predškolskog odgoja i obrazovanja u BiH (2004), Okvirni zakon o osnovnom i srednjem obrazovanju u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 18/03), Okvirni zakon o predškolskom odgoju i obrazovanju u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 88/07), Okvirni zakon o srednjem stručnom obrazovanju i obuci u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 63/08). Nastavni programi i aktivnosti koje se odnose na zaštitu okoliša, uključujući biološku raznolikost, su u određenoj mjeri, usklađeni između entiteta, BD BiH i kantona.

Trenutno stanje znanja

U osnovnim školama prve teme iz zaštite okoliša, uključujući i vrijednosti biološke raznolikosti, obrađuju se u sklopu odgovarajućih predmeta, kao što su Moja okolina i Poznavanje prirode, a kasnije i u drugim predmetima (npr. priroda i društvo, biologija, hemija, geografija i sl.). Do kraja osnovnog školovanja, na ovom nivou obrazovanja se obrađuju pojmovi kao npr. ekosistemi, genetički resursi, zaštićena područja, ugrožene vrste, akvakultura, šumarstvo, invazivne vrste i sl.

U srednjim školama, nastavni programi i aktivnosti u vezi sa zaštitom okoliša, uključujući biološku raznolikost, zavise od oblasti obrazovanja (npr. gimnazija, elektrotehnika, ekonomija, medicina, saobraćaj, geodezija i građevinarstvo, ugostiteljstvo i turizam, šumarstvo, poljoprivreda i sl.). Prema objavljenim podacima Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke i Republičkog pedagoškog zavoda RS-a ukupan broj srednjih škola u BiH iznosi 292, od čega je 61 gimnazija i 231 srednja stručna škola. Teme u vezi s pojmom biološke raznolikosti najčešće su prisutne u predmetima poput biologije, geografije i hemije (UNECE, 2011).

U osnovnim i srednjim školama se provode i vannastavne aktivnosti, koje imaju za cilj razvijanje javne svijesti i formiranje pravilnih stavova kod učenika prema značaju i zaštiti okoliša, uključujući i biološku raznolikost. Kada su u pitanju visokoškolske ustanove, programi koji su direktno ili indirektno vezani za vrijednosti biološke raznolikosti najviše su zastupljeni na fakultetima iz grupacije prirodno-matematičkih i biotehničkih nauka. Određene vrste programa se implementiraju i na fakultetima tehničkih, medicinskih i društvenih nauka, ali su oni vezani za šire teme okoliša/životne sredine, bez fokusa na biološku raznolikost.

Broj naučnih izvora koji se bave zastupljenošću i sadržajem obrazovanja o biološkoj raznolikosti je mali. Šahinović et al. (2017) navode da su znanja i kompetencije koje student dobije završetkom I i II ciklusa zaštite okoliša u Bihaću odgovarajući za stručni rad u svim javnim, društvenim i privrednim

subjektima koji se bave zaštitom okoliša, kao i za praćenje različitih programa cijeloživotnog obrazovanja. Istraživanjima koje je provela NVO proMENTE prikupljeni su podaci o sadržajima relevantnim za sve tri dimenzije održivog razvoja (društvenu, okolinsku i ekonomsku) u osnovnoškolskim nastavnim planovima i programima u Kantonu Sarajevo. Istraživanje je pokazalo da obrazovanje za održivi razvoj najvećim dijelom obuhvata obrazovanje o zaštiti prirodne sredine u sklopu predmeta Biologija, Moja okolina, Priroda i društvo, itd., te u radu ekoloških sekcija (Hošić, 2012). Isto istraživanje je naglasilo da postojeći zakoni o poljoprivredi, šumarstvu, vodoprivredi, energetici, regionalnom razvoju, zaštiti prirodne okoline, itd., koji se bave održivim razvojem, nisu povezani sa obrazovnim sistemom i procesima (Hošić, 2012).

Prema Slijepčević & Prokopowska (2022), neophodna je reforma kurikuluma, usmjerena prema ciljevima održivog razvoja i to na svim razinama studija društvenih i ekonomskih nauka. Reformu treba izvesti kroz uvođenje predmeta poput Sociologije održivog razvoja, Sociologije zaštite okoliša, Ekološkog obrazovanja, Ekološke sigurnosti i sl. Reforma zahtijeva odgovarajuća ulaganja u obuku nastavnika i suradnika. Stručnjaci trebaju dobiti podršku za učinkovit rad uz korištenje suvremenih pedagoških metoda tokom tematizacije nastavnih jedinica, koje obuhvataju pitanja ruralne depopulacije, urbane i organske poljoprivrede, regenerativne poljoprivrede i permakulture, obnovljive energije, dekarbonizacije itd.

6.3.4.1 Tradicionalna i lokalna znanja u obrazovnom procesu u Bosni i Hercegovini

Uspješan obrazovni program zahtijeva relevantan kurikulum koji se realizuje na lokalnom jeziku, a koji se nadovezuje na znanja i iskustva kako nastavnika, tako i učenika (UNESCO, 2000).

Uloga sektora obrazovanja i pripadajućih odgojno-obrazovnih institucija na svim nivoima obrazovanja (predškolsko, osnovno, srednje i visokoškolsko) je izuzetno važna u očuvanju tradicionalnih znanja i praksi kroz učenje i upotrebu. U publikaciji o Stanju tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u BiH (Barudanović et al., 2023) istraživane su mogućnosti uključivanja tradicionalnih znanja u formalne nastavne planove i programe u predškolskom, osnovnom, srednjem i visokom obrazovanju.

Na osnovu analize dostupnih nastavnih planova i programa za ove nivoe obrazovanja, utvrđen je nizak fond sati u kojima se danas koriste, ili bi mogla biti inkorporirana, tradicionalna i lokalna ekološka znanja. Zaključuje se da su tradicionalna i lokalna znanja u obrazovnom sistemu BiH na samoj margini i skoro su potpuno izostavljena iz obrazovnog sistema. Evidentno je takođe da su tradicionalna znanja bolje korištena na višim nivoima obrazovanja, i to u kombinaciji sa klasičnim znanjima. Međutim, takva se situacija prepoznaje isključivo u specijalističkim programima, a puno manje u gradnji opštih znanja u društvu. Pitanju organizovane nastave, sa tematikom iz tradicionalnih znanja se mora prilaziti veoma ozbiljno i efikasno, kroz inoviranje postojećih nastavnih planova i programa i uvođenjem regularnih sadržaja, koji će ravnopravno tretirati tradicionalna znanja u okviru relevantnih planova i programa. S obzirom na komponentu održivosti, koju tradicionalna i lokalna znanja i prakse sobom nose, obrazovanje mora preuzeti zadatak njihovog čuvara. Na taj način će generacije koje stasaju u punoj mjeri shvatiti današnje pritiske na okolinu. Uvezivanje tradicionalnih sa savremenim znanjima kao krajnji produkt treba da ima očuvanu okolinu, kako uz pronalazak savremenih, tako i primjenu tradicionalnih rješenja za otklanjanje negativnih posljedica narušene ekološke ravnoteže i dr.

Upoznavanje i učenje o tradicionalnim praksama od najranijeg perioda školovanja ima veliku važnost, posebno u formiranju svijesti kod učenika o vlastitoj kulturi, historijskom odnosu prirodi, resursima kojima BiH raspolaže, te načinima njihove promocije i zaštite. Najpovoljnije vrijeme usvajanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu je u najranijem uzrastu, sa kontinuiranim pristupom kroz više nivoe obrazovanja. Za potrebe očuvanja zdrave i kvalitetne životne sredine koja će biti zasnovana na znanjima i vrijednostima naše tradicije i običaja, potrebno je uspostaviti bolje nastavne programe, uključiti takva znanja u udžbenike, osposobiti nastavnike i predavače u školama, uvesti posebne društvene aktivnosti, obogatiti javnu kulturu itd. Jednom riječju, potrebno je transformisati školski, a onda i cijeli društveni ambijent u cilju vrednovanja takvih znanja i praksi, koje mogu doprinijeti našem održivom razvoju.

Nedostaci u znanju:



- U realizaciji nastavnih planova i programa ne postoji međukurikulumski, nego fragmentaran pristup vaspitanju i obrazovanju pojedinca.
- Broj naučnih izvora koji se bave zastupljenošću i sadržajem obrazovanja o biološkoj raznolikosti je mali.

Ključni nalazi:



- Sadržaji na temu biološke raznolikosti, naročito lokalne, nisu zastupljeni sa dovoljnim fondom časova u osnovnom i srednjem obrazovanju (dobro utvrđeno).
- Programi koji su direktno ili indirektno vezani za biološku raznolikost zastupljeni su najviše na fakultetima iz grupacije prirodno-matematičkih i biotehničkih nauka, dok obrazovanje za održivi razvoj traži reformu svih naučnih oblasti (dobro utvrđeno).

6.3.5 Participatorni proces - učešće javnosti u donošenju odluka, transparentnost u provođenju odluka i socijalna pravda

Autori teksta: Amina Nikolajev, Samir Lemeš, Zlatan Bajramović, Anja Dragomirović, Dušica Pešević

Uvod

Prema Pilipović et al. (2020), pravo na pristup informacijama definisano je zakonima i podzakonskim aktima na svim nivoima vlasti u BiH (Zakon o slobodi pristupa informacijama - Sl. glasnik BiH, br. 28/00, 45/06, 102/09, 62/11, 100/13; Zakon o slobodi pristupa informacijama - Sl. glasnik RS, br. 20/01; Zakon o slobodi pristupa informacijama - Sl. novine FBiH, br. 32/2001, 48/11). BiH kao potpisnica Arhuške konvencije (od 15.9.2008. godine) obavezala se na implementaciju i poštovanje fundamentalnih prava javnosti na: pristup informacijama, učešće javnosti u procesu donošenja odluka i pristup pravosuđu po pitanjima zaštite okoliša. Treći stub Konvencije (pravo na pristup pravosuđu) u BiH se koristi u manjoj mjeri. Razlog za to je činjenica da civilno društvo nema dovoljno kapaciteta za prikupljanje dokaza koji bi se koristili u postupcima pred pravosuđem.

Najčešće korišteni takav mehanizam je upravni spor protiv okolinske dozvole⁵⁵ (Lemeš & Cvetković, 2021).

Trenutno stanje znanja

Sa novim društvenim uređenjem nastalim nakon raspada SFRJ, odnosno prelaskom društvene u državnu, ali i privatnu svojinu, priroda se našla na udaru investicijskog kapitala, gdje se profit nerijetko stavlja ispred očuvanja prirode i životne sredine. Tranzicioni period u BiH, koji i dalje traje, doveo je do značajnih pritisaka na prirodu i ljude. Paralelno je došlo i do jačanja civilnog sektora kroz formiranje formalnih i neformalnih grupa građana. Mnogi međunarodni sporazumi, poput Arhuške konvencije, otvorili su nove mogućnosti u djelovanju javnosti prema nadležnim organima. Primjetno je da udruženja građana danas sve više koriste i pravne mehanizme ukazujući tako na nepravilnosti koje su prisutne u provođenju zakona. Takođe, udruženja učestvuju u pripremi i donošenju strateških dokumenta, istovremeno prateći i korigujući rad državnih organa (Pilipović, 2022).

Praćenje i promocija provedbe Arhuške konvencije spada u nadležnost Odjela za zaštitu okoliša Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH, koje periodično podnosi izvještaje UNECE-u. Ekološka udruženja podnosila su i alternativne izvještaje o primjeni Konvencije u BiH (Jungwirth, 2017; Zahumenska et al., 2015). Četvrti nacionalni izvještaj o provedbi Arhuške konvencije u BiH (UNECE, 2021) radile su zajedno nadležne institucije i ekološka udruženja, a u njemu se navodi kako je postignut značajan stepen inkorporacije odredbi Konvencije u domaće propise: Zakon o zaštiti okoliša u FBiH (Sl. glasnik FBiH 15/21) i Zakoni o zaštiti životne sredine RS (Sl. glasnik RS, br. 71/12, 79/15, 70/20) i BD BiH (Sl. glasnik BD, br. 01/05, 09/09, 19/07, 24/04), kao i nezanemariv stepen primjene u praksi. Prema izvještajima civilnog društva (UNECE, 2021) bilo je kršenja odredbi Konvencije, poput dodjele koncesija ili usvajanja zakona po hitnom postupku i onda kada bi učešće javnosti znatno doprinijelo očuvanju okoliša.

Za razliku od drugih zemalja (IPBES, 2018) u kojima se civilno društvo suočava s preprekama i pritiscima institucija vlasti, u BiH su udruženja građana značajan korektivni faktor javnih politika. Agresivniji nastup aktivista u smislu blokade puteva i organizacije protesta (Eilstrup-Sangiovanni & Bondaroff, 2014) dešava se uglavnom zato što se javnost prekasno uključi u proces donošenja odluka ili je njihovo donošenje bilo nedovoljno transparentno i nedvosmisleno jasno iskomunicirano sa javnosti. Stoga je jako važno da se zainteresovana javnost pravovremeno i objektivno informiše o namjerama zahvata u prirodu prije nego što se donesu odluke o takvim zahvatima.

Arhus centri, koji u BiH postoje od 2012. godine doprinijeli su vidljivim promjenama. Svojim aktivnim djelovanjem započeli su primjenu Zakona o slobodi pristupa informacijama na svim nivoima u oblasti životne sredine. Ovaj početak značio je aktivniju ulogu javnosti u pristupu informacijama i učešće javnosti u procesima donošenja odluka na svim nivoima, kao i pravo na pristup pravdi (Pilipović, 2022).

Pored korektivne uloge, koju formalne i neformalne grupe građana, kao i zainteresovani pojedinci vrše u društvu, participirajući u procesima kroz mehanizme uključivanja javnosti, udruženja

⁵⁵ Izvor: Lemeš S, Cvetković D (2021). Priručnik za zagovaračke kampanje prema kompanijama. Centar za promociju civilnog društva Sarajevo. ISBN 978-9958-793-33-2

građana kroz svoje djelovanje daju značajan doprinos u oblasti očuvanja prirode i to kroz: iniciranje uspostave novih zaštićenih područja, organizovanje i sprovođenje potrebnih istraživanja, organizovanje i učestvovanje u izradi neophodnih akata za implementaciju mehanizama zaštite prirode (npr. podrška institucijama u izradi planova upravljanja za zaštićena područja i vrste), promociju zaštite i očuvanja prirode, umrežavanje stručne i zainteresovane javnosti iz oblasti zaštite prirode, razmjenu znanja i iskustava kako na nacionalnom tako i na međunarodnom nivou i sl.. Koristeći mogućnost udruživanja građana okupljenih oko zajedničkog cilja, te kroz građansko, ali i stručno djelovanje kroz namicanja projektnih sredstava za očuvanje i unaprjeđenje prirode, udruženja građana daju značajan doprinos u procesima očuvanja i zaštite prirode naše zemlje (Varišćić et al., 2007).

Direktiva 2003/4/EZ Evropskog parlamenta i Savjeta od 28. januara 2003. godine o javnom pristupu informacijama o okolišu/životnoj sredini i opoziv Direktive Savjeta 90/313/EEZ je osnovni pravni instrument koji reguliše slobodu pristupa informacijama o okolišu/životnoj sredini u EU (EAS BiH, 2017).

Poboljšanje u pristupu informacijama treba da ide paralelno sa razvojem novih tehnologija. Portal BiH s mehanizmom za razmjenu informacija o biološkoj raznolikosti (Clearing House Mechanism – CHM) uspostavljen je 2013. godine⁵⁶ i raspolaže informacijama o vrijednostima i stanju biološke raznolikosti u BiH, kao i o događajima (radionice, konferencije, sastanci) u vezi s UNEP/GEF projektima. Jedan od njih je "Postizanje očuvanja biološke raznolikosti kroz uspostavljanje i efikasno upravljanje zaštićenim područjima i izgradnju kapaciteta", ali je ažuriranje portala prestalo sa okončanjem projekta u novembru 2020. Uz podršku međunarodnih donatora uspostavljeni su Informacioni sistem zaštite prirode FBiH⁵⁷ i Informacioni sistem zaštite prirode RS⁵⁸ koji sadrže značajne i prilično ažurne podatke o zaštićenim područjima.

Značajna je uloga civilnog društva u zaštiti okoliša, bilo da se radi o neformalnim grupama aktivista ili udruženjima građana registrovanim za oblast zaštite okoliša i prirode. Zvanični registar udruženja⁵⁹ je nepotpun i ne sadrži ažurirane podatke. Nije poznato koliko je takvih udruženja aktivno i kakvi su im kapaciteti. Jedino je mreža Aarhus centara u BiH prepoznata kroz Zakon o zaštiti okoliša FBiH⁶⁰ kao relevantan faktor u smislu uloge imenovanja člana Savjetodavnog vijeća za okoliš.

Značaj pristupa informacijama i javnog učešća smatra se jednom od preventivnih mjera za minimiziranje potencijalnih negativnih efekata razvojnih aktivnosti. Relevantni nacionalni propisi o EIA i SEA uključuju odredbe o učešću javnosti na javnim raspravama i o pravu na izražavanje mišljenja i zabrinutosti javnosti o aktivnostima/radovima koje će se izvesti.

Procedure učešća javnosti koje se odnose na pitanja zaštite životne sredine su razrađene u Zakonu o zaštiti okoliša u BiH i Zakonu o zaštiti životne sredine RS. U RS je 2008. godine Vlada usvojila Smjernice za postupanje republičkih organa uprave o učešću javnosti i konsultacijama u izradi

⁵⁶ CHM - Portal BiH sa mehanizmom za razmjenu informacija o biološkoj raznolikosti, http://BiH-chm-cbd.ba/?page_id=3629&lang=bs

⁵⁷ Informacioni sistem zaštite prirode FBiH <https://www.e-prirodafBiH.ba>

⁵⁸ Informacioni sistem zaštite prirode RS <https://www.e-priroda.rs.ba>

⁵⁹ Zbirni registar udruženja i fondacija u BiH <http://zbirniregistri.gov.ba/>

⁶⁰ Zakon o zaštiti okoliša FBiH (Sl. novine FBiH, br. 15/21)

zakona (Sl. glasnik RS, br. 123/08)⁶¹, kojima se definiše obaveza institucija koje predlažu i izrađuju propise da utvrde "značajan uticaj na javnost" propisa koji će se usvojiti.

Posebno je važno učešće javnosti u postupku procjene uticaja na okoliš/životnu sredinu. Istraživanja pokazuju da, iako su sve zakonske obaveze ispoštovane sa aspekta obaveznog sadržaja strateških procjena uticaja na životnu sredinu, relevantne oblasti nisu adekvatno obrađene.

U većini slučajeva, strateška procjena uticaja na životnu sredinu ima sve stavke predviđene zakonom, ali se one često „rutinski“ tretiraju. Često se događa da se identičan tekst nalazi u gotovo svim strateškim procjenama koje radi jedna stručna organizacija (Vrbaški & Krnjetin, 2009).

Rutinska priprema strateških procjena uticaja na životnu sredinu gubi smisao bez primjene adekvatnih metoda i bez odgovarajućih ulaznih podataka. To se posebno odnosi na poglavlja koja se bave ekološkim indikatorima, procjenom mogućih uticaja sa opisom zaštitnih mjera, smjernicama za izradu strateških ekoloških procjena na nižim hijerarhijskim nivoima, prikazom i evaluacijom alternativnih rješenja i korištenih metodologija (Vrbaški & Krnjetin, 2009).

U većini slučajeva učešće javnosti nije implementirano na odgovarajući način. Učešće javnosti može se ostvariti kroz različite interesne grupe kao što su: lokalno stanovništvo, stručna javnost, poslovni sektor, nevladine organizacije i organi uprave. Rješavanje ovog problema moguće je u saradnji sa mjesnim zajednicama koje bi pisanim obavještenjima mogle da podignu svijest i interesovanje za relevantne teme svojih građana.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoji sistematsko praćenje niti istraživanja rada udruženja građana, sa aspekta njihovog doprinosa očuvanju i zaštiti prirode.
- Zvanični registar udruženja⁶² je nepotpun i ne sadrži ažurirane podatke. Nije poznato koliko takvih udruženja je aktivno i kakvi su im kapaciteti.

Ključni nalazi:



- Aktivisti nevladinih organizacija u BiH djeluju kroz udruženja građana i kroz uspostavljene mreže, kao korektiv vlasti u slučaju spornih zahvata u prirodu, a najčešće radi izgradnje infrastrukturnih objekata (dobro utvrđeno).
- Pristup informacijama, učešće javnosti i mjera socijalne pravde nisu na zadovoljavajućem nivou, zbog nedostatka javno dostupnih informacija i kasnog uključivanja javnosti u proces donošenja odluka (dobro utvrđeno).
- U rijetkim slučajevima, nevladin sektor ima izgrađen partnerski odnos sa institucijama, na način da iniciraju i aktivno učestvuju u izradi strateških dokumenata, zakona i podzakonskih akata (utvrđeno, ali nepotpuno).

⁶¹ Smjernice za postupanje republičkih organa uprave o učešću javnosti i konsultacijama u izradi zakona (Sl. glasnik RS, 123/08)

⁶² Zbirni registar udruženja i fondacija u BiH <http://zborniregistri.gov.ba/>

6.3.6 Komunikacija, dijeljenje i širenje informacija

Autor teksta: Mersiha Kolčaković

Uvod

Uzroci okolišnih problema te mogućnosti za njihovo rješavanje zavise od percepcija, stavova i ponašanja ljudi, što je u bliskoj vezi s vrijednostima, sklonostima i uvjerenjima tih ljudi o svijetu i njihovom okruženju. Komunikacija igra ključnu ulogu u oblikovanju percepcije ljudi prema prirodi i ulozi čovjeka u prirodi, kao i u donošenju određenih odluka, politika i programa (MVTEO, 2015).

U okviru Strategija i akcionog plana za zaštitu biološke raznolikosti BiH (BiH NBSAP 2015-2020), prepoznato je da su mediji značajan alat za obrazovanje i podizanje javne svijesti, te mogu imati veliku ulogu u kreiranju određenih stavova i mišljenja javnosti u pogledu zaštite okoliša, uključujući biološku raznolikost. Međutim, u BiH ne postoje istraživanja niti monitoring medija u smislu zastupljenosti i načina interpretacije vrijednosti biološke raznolikosti.

Trenutno stanje znanja

BiH nije pripremila strategiju komunikacije, edukacije i podizanja javne svijesti o biološkoj raznolikosti (CEPA). Najvažnija uloga CEPA strategije bi bila identifikacija i razvoj alata za komunikaciju o važnim pitanjima biološke raznolikosti na nacionalnom i globalnom nivou, te pomoć u razvoju i implementaciji Plana komunikacije (MVTEO, 2015). Sadržaji koji su direktno ili indirektno vezani za biološku raznolikost povremeno se objavljuju putem internetskih stranica relevantnih institucija, kao što su: FMOiT, MPUGiE RS, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (FMPViŠ), Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede RS (MPŠiV RS), Fond za zaštitu okoliša FBiH, Fond za zaštitu životne sredine i energetska efikasnost RS, kantonalna ministarstva, općinske službe/odjeli za zaštitu okoliša, Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa RS-a, Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci, Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, agencije za vode, fakulteti i drugi, ali nije poznato koliko često se objavljuju isti na spomenutim internetskim stranicama (MVTEO, 2015).

Portal BiH s mehanizmom za razmjenu informacija o biološkoj raznolikosti (eng. *Clearing House Mechanism - CHM*; u daljem tekstu: CHM BiH) uspostavljen je 2013. godine. Cilj CHM-a je pružiti sveobuhvatne informacije o biološkoj raznolikosti putem efikasnih informacijskih usluga ne samo široj javnosti nego i svim interesnim stranama, te omogućiti tehničku i naučnu saradnju, razmjenu znanja i protok informacija koje pomažu donosiocima odluka i svim interesnim stranama u ispunjavanju obaveza definiranih CBD-om. CHM BiH sadrži opće informacije o CBD-u, o biološkoj raznolikosti u BiH (najnovije informacije o diverzitetu na nivou gena, taksona i pejzaža), relevantne dokumente za oblast biološke raznolikosti, saradnje u smislu prekograničnih projekata, institucionalni i pravni okvir zaštite prirode, kalendar s važnim datumima za zaštitu prirode, često postavljana pitanja, korisne linkove, galeriju slika, kontakte i dr. (MVTEO, 2015).

U nastavku je dat pregled printanih i elektronskih medija koji nastoje aktivno objavljivati tekstove s tematikom zaštite okoliša, uključujući biološku raznolikost. Časopisi i magazini koji direktno obrađuju pitanja zaštite okoliša kao i biološke raznolikosti su: Fondoko svijet, Turizam BiH, Putokaz, Priroda - Okoliš, i Geografski list. Druge novine (npr. Oslobođenje, Dnevni avaz, Nezavisne novine, Glas Srpske, Dnevni list, Dani, Slobodna Bosna, Novi reporter i dr.) povremeno objavljuju tekstove

vezane za zaštitu okoliša. Ne postoji istraživanje koje bi dalo podatke o tome koliko često se objavljuju tekstovi s aktuelnim temama (MVTEO, 2015). Državne, entitetske, kantonalne i lokalne radijske i TV stanice emitiraju dokumentarne emisije (npr. Živjeti s prirodom (RTVFBiH, BHT1), Učinimo moguće (RTRS), Prijatelji zdravlja (BHT1), Njeno veličanstvo – voda (BHT1), Zelena panorama (RTVFBiH, BHT1), Baština BiH (RTVUSK), Upoznajmo BiH (BDC TV), Vikend Vidikovac (BHR1), Ekologika (BHT1), Turizam plus (TV1, RTVFBiH), Darovi prirode (TVSA), Eko-kviz (RTVUSK), Seoski turizam u BiH (BHR1), Leksikon zdravlja (TVTK), Riznica znanja (RTRS) itd.) koje direktno ili indirektno obrađuju pitanja biološke raznolikosti. Međutim, ne postoje podaci koliko često radijske i TV stanice objavljuju ove sadržaje (MVTEO, 2015).

Internetske stranice koje se bave isključivo tematikom promocije zaštite okoliša kao i biološke raznolikosti su: Turizam plus, Zeleni - Neretva, Ekotim, Eko akcija, Bistro BiH i dr. Internetski portali (npr. DEPO, Klix, BHRT, Buka, Face TV i dr.) sadržaje iste tematike objavljuju povremeno. Međutim, ne postoje podaci o tome koliko često se objavljuju sadržaji u vezi sa zaštitom okoliša i biološkom raznolikošću (MVTEO, 2015).

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje usmjerena istraživanja o načinu i stepenu dijeljenja informacija relevantnih za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH.

Ključni nalazi:



- CEPA strategija za komunikaciju, edukaciju i podizanje javne svijesti o očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta u BiH nije pripremljena (dobro utvrđeno).
- Sve vrste medija imaju veliku ulogu i moć, ali nedovoljnu podršku i kapacitete za dijeljenje informacija i podizanju svijesti o očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta u BiH (dobro utvrđeno).
- U medijskom prostoru, očuvanje i održiva upotreba biodiverziteta se ne shvata kao prioritet u poslovima dijeljenja informacija (dobro utvrđeno).

6.3.7 Odnos lokalne zajednice prema biodiverzitetu i koristima od prirode

Autori teksta: Amina Nikolajev, Zlatan Bajramović

Uvod

Pitanje zaštite okoliša predstavlja veoma važno pitanje ne samo na globalnom nego i na lokalnom nivou. Suočavanje sa pitanjima okoliša zahtijeva sistematičan pristup, kontinuiranu saradnju i sveprisutnu koordinaciju svih interesnih grupa na svim nivoima vlasti. Isti pristup je neophodan i prema organizacijama civilnog društva, poslovnoj zajednici i građanima, kako bi se zajednički identificirali i rješavali ekološke izazove u lokalnim zajednicama. Potrebno je imati u vidu složenost državno-pravnog sistema BiH i regulatorni aspekt djelokruga jedinica lokalne samouprave, njihove nadležnosti, obaveze i odgovornosti, te odnos prema višim nivoima vlasti. Na nivou entiteta, ali i BD BiH postoje određene razlike u konceptu, odnosno organizaciji lokalne samouprave.

Trenutno stanje znanja

Kakav je značaj i ulogu imaju jedinice lokalne samouprave u BiH sa aspekta kreiranja odgovarajućeg okruženja i ambijenta poželjnog za život građana?

Aktivnosti lokalne zajednice imaju za cilj ne samo osiguranje planiranja razvoja i uravnoteženje socijalno-ekonomskog razvoja, nego i identificiranje pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode, te zaštitu okoliša.

Postoji više pristupa tumačenju pojma lokalne zajednice. Prvi ide smjerom da je presudno „socijalno i prostorno formiranje društvenih organizacija na male grupe kao što su četvrti, mali gradovi ili drugi oblici prostorno ograničenih kapaciteta“. Drugo tumačenje „shvaća pojam zajednice kroz ideju pripadanja i identiteta“. Treće tumačenje „prepoznaje zajednicu kao oblik političke mobilizacije, odnosno pokreta koju inspirira radikalna demokracija, te potječe zajednicu na djelovanje i izvršavanje akcija kako bi se suprotstavila društvenoj nepravdi“ (Popović, 2020). Upravo ovaj treći pristup najbliže opisuje odnos lokalne zajednice prema pritiscima na biodiverzitet i korist od prirode. Općine i gradovi, kao jedinice lokalne samouprave, nadležni su za „utvrđivanje i provođenje politike uređenja prostora i zaštite čovjekove okoline“, kao i „utvrđivanje politike upravljanja prirodnim resursima jedinice lokalne samouprave i raspodjelom sredstava ostvarenih na osnovu njihovog korištenja“ (član 8. Zakona o principima lokalne samouprave u FBiH). Elementi poput strateške procjene uticaja na okoliš i uspostavljanje standarda kvaliteta okoliša regulirani su Zakonom o zaštiti okoliša i Strategijom zaštite okoliša, a operativni dio i planovima i odlukama na lokalnom nivou (Hajdarbegović, 2021).

U pokušaju da se na što bolji način odgovori na kompleksna okolišna pitanja i da se pokušaju riješiti okolišni problemi na nivou lokalnih zajednica, razvijaju se lokalni akcioni planovi zaštite okoliša (eng. Local Environmental Action Plan - LEAP). Ovi planovi trebaju se odnositi na cjelokupnu teritoriju lokalne zajednice, doprinositi održivom razvoju i razvijanju svijesti o okolišu, te potaknuti sve aktere unutar lokalne zajednice na preuzimanje odgovornosti i brige za okoliš. Istovremeno kroz LEAP se određuju i najvažniji prirodni resursi na teritoriji predmetne lokalne zajednice koji mogu biti osnova dugoročnog ekonomskog razvoja, uz integriranje okolišne politike u sve sektorske politike. Na nivou lokalne zajednice je jako bitno identifikovati prioritete sa negativnim utjecajem na ljudsko zdravlje i očuvanje ekosistema.

Lokalni akcioni plan zaštite okoliša predstavlja strateški dokument kojim se dugoročno nastoji djelovati u smjeru zaštite okoliša. Sama izrada i realizacija je proces kojim se utvrđuju: stanje onečišćenja okoliša, mjere za predviđanje, sprječavanje i ograničavanje onečišćavanja okoliša, način provođenja interventnih mjera u vanrednim slučajevima onečišćenja okoliša, subjekti koji su dužni provoditi mjere i ovlaštenja u vezi s provođenjem mjera, rokovi za poduzimanje pojedinih mjera, kao i izvori i visina sredstava za provođenje mjera. Treba imati na umu da se LEAP treba vezivati i biti dio planova, programa, strategija i ostalih administrativnih jedinica, a naročito treba biti povezan sa višim akcionim planovima za zaštitu okoliša.

Ustav BiH ne regulira izričito pitanje lokalne samouprave u BiH (uz izuzetak člana III.3.b. u kojem se navode "administrativne jedinice entiteta"), što je u nadležnosti entiteta.

Imajući u vidu odredbu člana 3. (Pravo na okoliš) Zakona o zaštiti okoliša FBiH (Sl. glasnik FBiH, br. 15/21) prema kojoj „svako lice ima pravo na zdrav i ekološki prihvatljiv okoliš kao osnovno ljudsko pravo“ zbog čega je „opšta dužnost zaštititi i poboljšati okoliš za dobrobit sadašnjih i budućih

generacija“, „subjekti koji osiguravaju zaštitu okoliša su FBiH, kantoni i jedinice lokalne samouprave“. Shodno navedenom Zakonu, propisuje se obaveza izrade dokumenata „strategija, plan ili program“ koji se priprema i/ili usvaja na federalnom ili kantonalnom nivou, ili nivou jedinica lokalne samouprave.

Nadalje, djelovanje jedinica lokalne samouprave utvrđeno je Zakonom o osnovnim principima lokalne samouprave (Sl. novine FBiH, br. 49/06), u kojem se u čl. 8 pored ostalog, kao vlastite nadležnosti jedinica lokalne samouprave utvrđuju nadležnost u oblasti ljudskih prava, zatim usvajanje i donošenje budžeta, programa i planova razvoja, te stvaranje uvjeta za razvoj i zapošljavanje. Također, kao vlastita nadležnost jedinica lokalne samouprave utvrđuje se i uređenje prostora i zaštita okoline, donosi i usvaja prostorno planska dokumentacija, stambena politika, raspolaže građevinskim zemljištem i imovinom jedinica lokalne samouprave, te utvrđuje politika upravljanja prirodnim resursima, uz pravo na raspodjelu sredstava koja su ostvarena njihovim korištenjem.

Na nivou RS, a u skladu sa čl. 5. Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 71/2012 i 79/2015), „zaštitu i unapređivanje životne sredine obezbjeđuju, u okviru svojih ovlašćenja, Republika, jedinice lokalne samouprave, privredna društva, preduzetnici, udruženja i fondacije, kao i druga pravna i fizička lica, stručne organizacije i druge javne službe“. Ovim Zakonom propisuje se (čl. 43) i donošenje planskih dokumenata o zaštiti životne sredine, kao što su strategija zaštite životne sredine i planovi zaštite životne sredine jedinica lokalne samouprave, koji trebaju biti usklađeni sa strategijom.

Sistem lokalne samouprave u RS uređen je Zakonom o lokalnoj samoupravi (Sl. glasnik RS, br. 97/2016 i 36/2019). Član 28. uređuje pitanje nadležnosti u oblasti zaštite prirodnih dobara i životne sredine, navodeći između ostalog da jedinica lokalne samouprave: obezbjeđuje uslove korišćenja i način upravljanja prirodnim jezerima, izvorima, javnim bunarima i javnim česmama i brine se o njihovoj zaštiti, te stvara opšte uslove za očuvanje čistoće obala rijeka i jezera na ovom području; obezbjeđuje uslove za očuvanje, korišćenje i unapređivanje područja sa prirodnim ljekovitim svojstvima i upravlja područjima sa prirodnim ljekovitim svojstvima na kojima je uspostavljen poseban režim zaštite; proglašava zaštićenim spomenik prirode i zaštićeno područje sa održivim korišćenjem prirodnih resursa i upravlja istim, u skladu sa propisom koji reguliše zaštitu prirode; obezbjeđuje očuvanje prirodnih vrijednosti na svom području i donosi akt o proglašenju zaštićenog područja.

Akcioni plan održivog upravljanja energijom i prilagođavanja klimatskim promjenama (SECAP) je ključni dokument koji definiše načine pomoću kojih će jedinice lokalne samouprave, potpisnice Sporazuma, ostvariti svoje planirane ciljeve do 2030. godine. Gradovi su: Bijeljina, Doboj, Doboj Jug, Novi Grad, Odžak, Sanski Most, Tuzla, Vlasenica, Zvornik, Čitluk, Doboj Istok, Maglaj (UNDP, 2020). SECAP uključuje procjenu geografskog, demografskog i energetskeg lokalnog konteksta, osnovni popis emisija CO₂ (BEI) koji se odnosi na određenu baznu godinu, jasnu identifikaciju cilja smanjenja emisija i planirane akcije zajedno s vremenskim okvirima, dodijeljene odgovornosti i procijenjene utjecaje i troškove.

Nedostaci u znanju:

- Ne postoje sistemska istraživanja i praćenja odnosa lokalne zajednice prema biodiverzitetu u BiH.
- Ne postoje strateške mjere za razvoj pozitivnog odnosa i volje lokalne zajednice da učestvuje u procesima planiranja i odlučivanja.

Ključni nalazi:

- Lokalne zajednice (jedinice lokalne samouprave) imaju veliku, ali nedovoljno iskorištenu ulogu u procesima planiranja, očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta u BiH (utvrđeno, ali nepotpuno).

6.3.8 Aktivizam u borbi za smanjenje indirektnih pritisaka na biodiverzitet

Autor teksta: Samir Lemeš

Uvod

Zbirni e-registar udruženja i fondacija u BiH u februaru 2022. godine je sadržao podatke o 25.646 aktivnih udruženja. Od toga je samo njih 1.155 ili 4,5% registrirano za područje djelovanja zaštite okoliša i prirode. Uprkos relativno malom broju, aktivnosti i rezultati djelovanja tih organizacija imaju značajnu vidljivost i medijsku prisutnost. Nastajanje i registracija organizacija civilnog društva u velikoj mjeri motivirana je pristupom grantovima, ali ima i slučajeva da se organizacije formiraju kao odgovor na uočeni problem, obično u lokalnoj zajednici. Rad takvih organizacija zasnovan je većinom na entuzijazmu aktivista i volontera. Mali broj organizacija je profesionaliziran i u stanju je zapošljavati eksperte za određenu oblast.

Ima slučajeva da privatne konsultantske firme registruju i nevladinu organizaciju, samo da bi sebi otvorili pristup fondovima i grantovima za nevladine i neprofitne organizacije. Motiv za takve organizacije nije zaštita prirode i biodiverziteta, nego isključivo pristup finansijama.

Trenutno stanje znanja

Osnovni problem u djelovanju nevladinih organizacija je nedostatak stabilnog finansiranja. Iako se svake godine otvara nekoliko desetina raznih poziva za finansiranje projekata, pravila i prioriteta donatora odvlače fokus organizacija sa osnovne misije, jer su pozivi za projekte formulirani tako da zadovolje interese i prioritete donatora, a samo u rijetkim slučajevima daju slobodu organizacijama da se usmjere na rješavanje stvarnih problema s kojim su najviše suočene.

Vrlo važan aspekt rada nevladinih organizacija je umrežavanje. U BiH je formirano nekoliko formalnih i neformalnih mreža organizacija koje se bave zaštitom okoliša, što je uglavnom rezultat projekata umrežavanja koje je finansirala EU ili drugi donatori:

- Mreža Eko-BiH⁶³ broji 38 udruženja iz cijele BiH, a nastala je kao rezultat EU projekta „Civil Society Facility and Media Action for Bosnia and Herzegovina 2016/2017“.

⁶³ <https://ekoBiH.net/>

- U mreži Eko hubova (<https://mislioprirodi.ba/ekohub/>) aktivno je devet Eko HUBova koji djeluju na teritoriji ukupno 41 opštine na području cijele BiH, a nastala je u okviru projekta „Misli o prirodi!“ koji finansira Kraljevina Švedska.
- OSCE koordinira radom mreže 60 Arhus centara u 14 zemalja Evrope i Azije, a u BiH djeluju 4 Arhus centra: Banja Luka, Sarajevo, Tuzla i Zenica⁶⁴.

Iako bi se kapaciteti lokalnih organizacija mogli značajno ojačati učešćem u međunarodnim mrežama, rijetke su organizacije u BiH koje su članice takvih mreža (npr. European Environmental Bureau⁶⁵ i Friends of the Earth International⁶⁶). Članstvo u međunarodnim mrežama iziskuje dodatni troškovi, od plaćanja članarine, do pokrivanja troškova učešća na aktivnostima mreže. Za pojedine kampanje, lokalne organizacije koriste stručnu ili drugu podršku međunarodnih organizacija⁶⁷.

Jedan od najznačajnijih instrumenata koji aktivisti mogu koristiti u zaštiti okoliša je Arhuska konvencija (Konvencija o pristupu informacijama, učešću javnosti i pristupu pravdi u pitanjima okoliša). To je međunarodni ugovor koji povezuje oblast zaštite okoliša i ljudskih prava. Usvojena je na inicijativu Ekonomske komisije Ujedinjenih nacija za Evropu⁶⁸ 1998. godine u gradu Aarhusu u Danskoj. BiH je ratificirala Arhuške konvenciju kao 42. zemlja članica Konvencije, čime se obavezala na njenu primjenu i izvještavanje o implementaciji.

Suština Arhuške konvencije može se opisati rečenicom: „Svaka osoba ima pravo da bude informisana, da bude uključena u donošenje odluka i da ima pristup pravosuđu u pitanjima okoliša.“ Naknadno je ovaj međunarodni dokument proširen na pitanja genetski modificiranih organizama i na informacije o emisijama i prenošenju polutanata (PRTR). Odredbe i principi Konvencije implementirani su skoro u potpunosti u domaće propise: Zakon o zaštiti okoliša u FBiH i Zakoni o zaštiti životne sredine RS-a i BD BiH. Ova konvencija jedan je od najčešće korištenih alata u aktivnostima civilnog društva, i to sva tri njena stuba (Jungwirth, 2017).

Inicijative koje pokreću nevladine organizacije pozivaju se na relevantne zakone i ovu konvenciju, kao osnov za učešće javnosti u donošenju odluka (Lemeš & Cvetković, 2021). Postojanje dokumenta Deklaracija o zaštiti rijeka u oba entiteta u BiH (u FBiH aktivna rasprava u junu 2020. godine, a u RS usvojena u februaru 2021. godine) rezultat je direktnog pritiska Koalicije za zaštitu rijeka BiH. Cijeli proces je baziran „na zaključcima i preporukama Deklaracije o zaštiti rijeka zapadnog Balkana, koja je nastala kao reakcija ekoloških udruženja na ogromne štete po lokalne zajednice i životnu sredinu koju uzrokuju male hidroelektrane“ (Usvojena Deklaracija o zaštiti rijeka i izglasani zaključak o zabrani gradnje MHE, 2020). Analiza ekonomske opravdanosti koncesionih naknada i podsticaja za male hidroelektrane na teritoriji BiH pokazuje da je potrebno unijeti veliki broj izmjena u postojeću regulativu i obustaviti dalju izgradnju i davanje koncesija.

⁶⁴ <https://aarhus.osce.org/bosnia-herzegovina>

⁶⁵ <https://eeb.org>

⁶⁶ <https://www.foei.org/>

⁶⁷ <https://riverwatch.eu/>, <https://bankwatch.org/>, <https://arnika.org/>, <https://www.panda.org/>

⁶⁸ <https://www.unece.org>

Provođenjem niza preporuka navedenih u ovoj analizi „obezbjedila bi se društveno-ekonomska opravdanost rada postojećih mHE u BiH, te zaštitili vodotokovi i biodiverzitet od daljeg devastiranja (Miljević, 2018).

Ovim se potvrđuje da veliki broj lokalnih zajednica u regionu ima iste probleme, što podstiče formalno udruživanje građana. Na protestima 27. 9. 2019. godine u Novom Gradu, stanovnici Tuzle, Velike Kladaše, BiHaća, Siska, Petrinje i Dvora su rekli ne odlaganju nuklearnog otpada iz NE Krško u blizini granice sa BiH (Maksimović, 2019). I ovaj primjer pokazuje zajedničku aktivnost lokalnih zajednica iz više država na rješavanju zajedničkog problema.

U februaru 2017. godine, EP BiH je ispustila vodu iz akumulacije Jablaničkog jezera. Lokalno udruženje za sportski ribolov je tvrdilo da je ispuštanje vode učinjeno bez najave i da je šteta po riblji fond ogromna (Federalna inspekcija o Jablaničkom jezeru, 2017). Boračko jezero takođe trpi antropogene pritiske. Kao i u slučaju drugih jezera i ovo „ima svoj kapacitet prihvata svih vrsta zagađenja i granicu samoregulacije“ (Variščić, 2011). Ovi primjeri pokazuju da u BiH postoji sve jači aktivizam građana u borbi protiv pritiska na životnu sredinu.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje sistemska istraživanja i praćenja kapaciteta nevladinog sektora u borbi za smanjenje pritiska na životnu sredinu.
- Ne postoje istraživanja i praćenje doprinosa nevladinog sektora u postizanju očuvanja i održivog korištenja biodiverziteta u BiH.

Ključni nalazi:



- Zvanični registar sadrži podatke o 1.155 udruženja u BiH, koja su registrovana za područje djelovanja zaštite okoliša i prirode (dobro utvrđeno).
- Rad nevladinog sektora je otežan usljed nedovoljne i neredovne finansijske podrške, malih kapaciteta i slabe mogućnosti pristupa informacijama (dobro utvrđeno).
- Građanski aktivizam je barijera za realizaciju projekata kojima se umanjuju vrijednosti javnih dobara u životnoj sredini. Realizira se kroz protestna okupljanja i blokade, pokretanjem postupaka pred pravosuđem (upravni sporovi, krivične prijave), medijske kampanje, te korištenjem mehanizma žalbi pred finansijskim institucijama i organizacijama koje kreditiraju investitore (dobro utvrđeno).

6.3.9 Očuvanje i uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka

Autori teksta: Gordana Đurić, Senka Barudanović

Uvod

Tradicionalna znanja kojima se koriste stanovnici u ruralnim područjima značajan su resurs u očuvanju i održivom korištenju prirodnih resursa. Tradicionalno znanje predstavlja i ekonomski resurs, a istovremeno je dio kulturnog identiteta jedne društvene zajednice (VI izvještaj BiH za CBD).

Trenutno stanje znanja

Tradicionalna znanja i prakse koje čuvaju lokalne zajednice i starosjedilačko stanovništvo u BiH odnose se na proizvodnju hrane, lijekova, predmeta za kućnu upotrebu od dobara iz prirode. Stare prakse u proizvodnji hrane održavaju se još uvijek u pojedinačnim domaćinstvima i to kod obrade, uzgoja i konzerviranja domaćih sorti voća i povrća (jabuka, kruška, šljiva, višnja, patlidžan i sl.) i divljih sorti voća (drijen, šipurak, trešnja i sl.). Kroz prikupljanje i sabiranje plodova se održava i kvalitet staništa. Tradicionalna znanja pri korištenju prirodnih resursa u ruralnim područjima su neodvojiva od svakodnevne prakse.

Međutim, treba istaknuti da su u BiH veoma izraženi procesi migracija i napuštanja ruralnih područja. S tim u vezi, došlo je do naglog pada tradicionalnih znanja i gubljenja praksi, što utječe i na stanje autohtonih sorti. Zbog navedenih ograničenja i okolnosti, BiH danas nastoji iskoristiti, te dalje razviti postojeće kapacitete za *ex situ* zaštitu. Od definisanja ciljeva BiH u skladu sa Strateškim planom za biološku raznolikosti 2011-2020, (BiH NBSAP 2015-2020) nije bilo puno aktivnosti s ciljem uključivanja ruralnog stanovništva u problematiku biološke raznolikosti. Izdvajaju se one aktivnosti koje promoviraju proizvodnju poljoprivrednih proizvoda koristeći tradicionalna znanja i prakse. Lokalne zajednice, odnosno poljoprivrednici, mogu aplicirati za podsticajna sredstva za uzgajanje domaćih autohtonih sorti i pasmina koristeći tradicionalna znanja, što pozitivno doprinosi održivom korištenju prirodnih resursa i očuvanju biološke raznolikosti u BiH (VI izvještaj BiH za CBD). Danas se smatra da su efikasni načini za uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka u BiH sljedeći:

- a) formiranje centara za očuvanje tradicionalnih znanja (NBSAP BiH 2015-2020);
- b) edukacija i intergacija tradicionalnih i lokalnih znanja u formalni obrazovni sistem (Barudanović et al., 2023);
- c) poštivanje prava nosilaca tradicionalnih znanja kroz *prethodno informisanu saglasnost* (PIC) i *zajednički dogovorene uslove* (MAT) za pristup genetičkim resursima u vlasništvu lokalne zajednice. PIC i MAT su mehanizmi Nagoya protokola, u kojem BiH nije članica (Barudanović et al., 2023).

S obzirom na to da je gubitak tradicionalnih znanja prepoznat još u vrijeme pripreme Strategije i akcionog plana za biološku i pejzažnu raznolikost BiH (BiH NBSAP 2008-2015), a da u datom periodu nisu poduzete odgovarajuće mjere, formiranje centara za očuvanje tradicionalnih znanja u BiH je identificirano i kao cilj naredne strategije (BiH NBSAP 2015-2020). Kao jedna od mjera, predloženo je formiranje stručnih timova u ministarstvima nadležnim za poljoprivredu, sa zadatkom pripreme registra i mapiranja odgovarajućih centara. Usljed postojanja brojnih barijera, većinom vezanih za kapacitete, u datom period također nisu planirane odgovarajuće aktivnosti.

Tradicionalna znanja dugoročno mogu biti očuvana, promovisana i korištena ukoliko su integrirana u obrazovni sistem. Prema Barudanović et al. (2023) visokoškolsko obrazovanje već sadrži specijalističke predmete usmjerene prema očuvanju i korištenju tradicionalnih znanja, i to u grupaciji prirodnih i biotehničkih nauka. Također je utvrđeno da društvene nauke nemaju takve specijalističke predmete u svom planu i programu. Kombinovanje formalnih sa tradicionalnim i lokalnim znanjima o prirodi ima veliku važnost u formiranju svijesti kod učenika o vlastitoj kulturi, historijskom odnosu prema prirodi, resursima kojima BiH raspolaže, te načinima njihove promocije i zaštite. Istovremeno, obrazovni sistem na taj način može osigurati razvoj interesa budućih građana za aktivno uključivanje u procese donošenja odluka. Za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje odluka, neophodna je podrška kako viših, tako i lokalnih administracija. Značaj pristupa Nagoya protokolu je u obavezi stranog korisnika da lokalne genetičke resurse koristi uz informiranu saglasnost BiH, te zajednički dogovorene uslove. Kako bi se stekli uslovi za daljnji razvoj domaće legislative po ovom sporazumu, neophodno je da BiH službeno pristupi Protokolu. U tom cilju, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH kao nadležno ministarstvo na državnom nivou, a u skladu sa Zakonom o postupku zaključivanja i izvršavanja međunarodnih ugovora (Sl. glasnik BiH, br. 29/00), treba, na nivou Vijeća ministara BiH, pokrenuti inicijativu za pokretanje postupka ratifikacije i voditi proces ratifikacije do njegovog okončanja.

Prema VI izvještaju BiH za CBD, Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH je u aprilu 2018. godine uputilo inicijativu prema entitetskim ministarstvima za okoliš za pristupanje BiH Nagoya protokolu. Ratifikacija se može pokrenuti nakon dobijenih pozitivnih mišljenja iz oba entiteta u BiH, što se u ovom slučaju nije desilo. U junu 2018. godine dobijeno je pozitivno mišljenje od Federalnog ministarstva okoliša i turizma nakon prethodno dobijene saglasnosti od kantona. Protokol nije ratificiran do danas.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje istraživanja opcija uključivanja tradicionalnih znanja u odluke o održivom korištenju biodiverziteta u BiH.
- Ne postoje registri tradicionalnih znanja i praksi.
- Broj udruženja građana koja nastoje da očuvaju tradicionalna i lokalna znanja nije veliki.
- Ne provode se mjere za jačanje javne svijesti o vrijednostima tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu.

Ključni nalazi:



- Sa izuzetkom podsticaja za uzgoj autohtonih pasmina i sorti, tradicionalna i lokalna znanja o biodiverzitetu nisu uključena u procese donošenja odluka u BiH (dobro utvrđeno).
- Do sada identifikovane mogućnosti za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u procese donošenja odluka su uspostava centara, kombinovanje formalnih i tradicionalnih znanja u sistemu obrazovanja i pristup NP (dobro utvrđeno).
- Za uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje odluka, neophodna je podrška kako viših, tako i lokalnih administracija (dobro utvrđeno).

6.4 OPŠTA OCJENA STANJA OKVIRA I EFIKASNOSTI ALATA ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE

Autori teksta: Gordana Đurić, Senka Barudanović, Mersudin Avdibegović

U cilju sagledavanja upravljačkih opcija za napredak u održivom upravljanju biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH, analizirane su pojedine komponente okvira upravljanja. Stanje komponenti je ocijenjeno opisno za institucionalni i pravni okvir, te za procjenu ispunjenosti potrebnih uslova za održivo upravljanje. Efikasnost alata je procijenjena kvantitativno, kroz istraživanje provedeno sa institucijama vladinog sektora (Avdibegović, 2022).

Na osnovu stepena implementacije međunarodnih obaveza, sagledana je karakter institucionalnog i pravnog okvira za biodiverzitet u BiH. Informacije o implementaciji globalnih i regionalnih ciljeva su dostupne najvećim dijelom iz tehničkih izvještaja, dok naučne i stručne analize implementacije ne postoje. Na osnovu slabog progressa u implementaciji globalnih i ciljeva za biodiverzitet u BiH, procijenjeno je da kompleksna struktura institucionalnog okvira zahtijeva veći angažman i kapacitete od onih kojima se raspolaže. Pravni okvir slijedi propisane nadležnosti i strukturu, te ima isti karakter kao i institucionalni.

To potvrđuje i Izvještaj Evropske komisije o BiH za 2022. godinu, koji navodi: „BiH treba unaprijediti pravni okvir, ojačati administrativne kapacitete i sisteme praćenja te poboljšati međuinstitucionalnu koordinaciju, u skladu sa Zelenom agendom za zapadni Balkan i Ciljem klimatske neutralnosti do 2050. godine.“ Isti Izvještaj ocjenjuje da je „horizontalno zakonodavstvo u ograničenoj mjeri usklađeno sa pravnom normom EU.

Podsektorske strategije i zakonodavni okvir na različitim nivoima vlasti i dalje su neusklađeni u cijeloj zemlji, pa je sektor životne sredine nejednako regulisan. Pravni okvir koji reguliše inspekciju okoline i njeno provođenje treba poboljšati u skladu s EU pravnom tekovinom. I dalje je neophodan napredak u usklađivanju sa nizom horizontalnih direktiva koje se tiču okoline, kao što su Direktiva o odgovornosti za okolinu, Direktiva o uspostavljanju infrastrukture za prostorne informacije u Evropskoj zajednici (INSPIRE) i Direktiva o kaznenim djelima protiv okoline. Nema napretka u usklađivanju sa EU pravnom tekovinom o zaštiti prirode.“

O složenoj slici pravnog okvira i nejednako regulisanoj materiji u vezi sa očuvanjem i održivom upotrebom biodiverziteta, govori i tabela 6.16. Vidljivo je da postoji sličnost u pravnom okviru FBiH, RS i BD BiH, ali i da postojeće razlike onemogućavaju harmoniziranu implementaciju propisa u BiH. Neki od propisanih alata još uvijek nisu u primjeni (npr.: ekološka mreža, ocjena prihvatljivosti, crvene knjige), neki alati nisu propisani u svim administrativnim jedinicama (npr.: sjemenski objekti, šume visoke zaštitne vrijednosti), a neki nisu propisani, ali se uspješno primjenjuju u praksi (npr. certificiranje šuma).

U tabeli 6.16 je predstavljena usklađenost alata za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta, propisanih zakonodavnim okvirom, te harmonizacija njihove primjene u praksi u različitim administrativnim dijelovima u BiH.

Tabela 6.16 Instrumenti i alati za provođenje politika za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH (Oznake: (+) propisano; (-) nije propisano; (0) nije u praksi; (1) u praksi)

Instrument (pravni osnov) za zaštitu prirode i koristi od prirode	Alati za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u pravnom okviru FBiH, RS i BD BiH	FBiH	RS	BD BiH
Zakon o zaštiti prirode	- Ekološka mreža	+/0	+/0	-/0
	- Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi	+/0	+/0	-/0
	- Zaštićena područja	+/1	+/1	+/0
	- Crvene liste	+/1	+/1	-/0
	- Crvene knjige	+/0	+/0	+/0
	- Banka gena	+/1	+/1	-/0
	- Botaničke bašte	+/1	+/1	-/0
	- Zoološki vrtovi	+/1	+/0	-/0
Zakon o zaštiti životne sredine/okoliša/ životnog okoliša	- Kontrola invazivnih vrsta	+/1	+/1	-/0
	- Procjena uticaja na okoliš	+/1	+/1	+/1
	- Okolinska/ekološka dozvola	+/1	+/1	+/1
	- Strateška procjena uticaja na okoliš/ životnu sredinu/životni okoliš	+/1	+/1	+/1
Zakon/ Uredba sa zakonskom snagom o zaštiti zdravlja biljaka	- Fitosanitarne mjere	+/1	+/1	+/1
Zakon o veterinarstvu	- Sanitarne mjere	+/1	+/1	+/1
Zakon/Uredba o šumama; Zakon o sjemenu i sadnom materijalu šumskih i hortikulturnih vrsta drveća i grmlja	- Sjemenski objekti	+/1	+/1	-/0
	- Certificirane šume	-/1	-/1	-/1
	- Šume visoke zaštitne vrijednosti	+/1	-/1	-/0
	- Zaštitne šume i šume posebnih namjena	+/1	+/1	+/1
Zakon o vodama	- Vodozaštitna zona	+/1	+/1	-/0
	- Područja za zahvatanje vode za piće;	+/1	+/1	-/0
	- Područja za zaštitu ekonomski važnih akvatičnih vrsta;	+/1	+/1	-/0
	- Površinska vodna tijela za rekreaciju (uključujući područja za kupanje;	+/1	+/1	-/0
	- Područja podložna eutrofikaciji i osjetljiva na nitrate;	+/1	+/1	-/0
Zakon o zaštiti voda Zakon o prostornom uređenju/prostornom uređenju i građenju	- Područja za zaštitu staništa biljnih i životinjskih vrsta ili osjetljivih akvatičnih vrsta	+/1	+/1	-/0
	- Zaštićeno vodno područje	-/0	-/0	+/1
	- Prostorni plan	+/1	+/1	+/1

Drugi dio analize opcija upravljanja se odnosio na efikasnost alata (instrumenata) koji su uspostavljeni u postojećim propisima. Propisani alati su diferencirani u nekoliko grupa i to sa aspekta njihove namjene.

1. U grupi alata za očuvanje ekosistema i pejzaža, analizirana su zaštićena područja i postupak okolinske dozvole, uključujući procjenu uticaja na okoliš. Utvrđeno je da je ukupna površina koju zaštićena područja pokrivaju u BiH još uvijek izuzetno niska. Efikasnost zaštićenih područja sa aspekta zaštite ugroženog biodiverziteta nije predmet naučnih i stručnih analiza. Rijetka

istraživanja ipak pokazuju da se u okviru zaštićenih područja FBiH, na primjer, štiti manje od 50% vrsta koje su na službenim crvenim listama FBiH.

Postupak okolinske dozvole, uključujući procjenu uticaja na okoliš nije dovoljno efikasan u zaštiti biodiverziteta. U tom smislu, analizirani su literaturni izvori o kvalitetu studije uticaja na okoliš u dijelu istraživanja uticaja na biodiverzitet. Rijetka postojeća istraživanja kvalitete ovog postupka govore da se analize uticaja na biodiverzitet u studijama ne izvode na osnovu originalnih, nego literaturnih, i to često nerelevantnih izvora. Sam postupak nije dovoljno transparentan, na šta ukazuju izvori iz nevladinog sektora. O kvalitetu implementaciji ovog alata u BiH govori i pomenuti izvještaj Evropske komisije o BiH, za 2022., koji kaže: Odredbe procjene uticaja na okolinu (EIA) i strateške procjene uticaja na okolinu (SEA) moraju se uskladiti u zakonodavstvu na svim nivoima vlasti i u relevantnim sektorima.

2. U grupi alata za očuvanje vrsta/taksona, analizirane su crvene liste, kao instrument *in situ* konzervacije, te botaničke bašte i zoološki vrtovi, namijenjeni *ex situ* konzervaciji. U analizi ovih alata je utvrđeno da se crvene liste u entitetima razlikuju po sadržaju, a da za BD BiH takva lista nedostaje. S obzirom na to da su crvene liste pripremljene na osnovu postojećih podataka i zbirki, jasno je da u u utvrđivanju realnog konzervacijskog statusa treba provesti i postupak terenske verifikacije stanja populacija. Botaničke bašte, iako ih ima malo u BiH, mogle bi da služe kao dobar alat u *ex situ* konzervaciji biljnih vrsta, uz odgovarajuće kapacitete i podršku. Za razliku od toga, zoološki vrtovi do danas u BiH nisu prepoznati kao mogućnost *ex situ* očuvanja autohtonih životinjskih vrsta.

3. U grupi alata za očuvanje genetičke raznolikosti, analizirane su banke gena, sjemenski objekti i alati za očuvanje zdravlja bilja i životinja. U analizi ove grupe alata utvrđen je progres u zaštiti genetičke raznolikosti, naročito formiranjem banke gena u RS. Iako ne postoji dovoljan broj naučnih istraživanja efikasnosti ovih alata, uređena pravna osnova za njihovo provođenje, te finansijska podrška iz različitih sektora, doprinosi njihovoj efikasnosti. Pohanjeni materijal predominantno potiče od poljoprivrednih, privredno interesantnih vrsta, sorti i pasmina. Biljne banke gena u BiH uglavnom funkcionišu kao repozitoriji sjemena te kao poljske kolekcije, s malim procentom pohranjenih DNK izolata. Uspostavljene su i *in vitro* kolekcije kruške, luka, maline i krompira. Što se tiče sjemenskih objekata, njihova zajednička karakteristika je djelomična usklađenost sa evropskom regulativom. Regioni provenijencija nisu izdvojeni u BiH. Aktivnosti se u okviru sektora percipiraju kao trošak, a ne kao dugoročna investicija. Efikasnost sjemensko-rasadničke proizvodnje je ograničena usljed oslanjanja na neracionalne i zastarjele tehnologije. Prioriteti u unapređenju efikasnosti sjemenskih objekata su: usklađivanje zakonskog okvira između RS, FBiH i BD te harmonizacija s evropskim direktivama, formiranje elektronskog registra šumskih sjemenskih objekata sa svim neophodnim propratnim podacima, potpunija implementacija pravnih akata, intenziviranje naučnih istraživanja u datoj oblasti te transfer savremenih i inovativnih tehnologija za uspostavu održive i racionalne proizvodnje.

Pitanja zaštite zdravlja biljaka i životinja i bezbjednosti hrane, i pored složene administrativne strukture u BiH su dobro zakonski uređena. Institucionalni okvir je uspostavljen, ali laboratorije nisu dovoljno izgrađene i osposobljene (posebno po pitanju kadrova i akreditacije). Potrebno je dalje usklađivanje službenih veterinarskih i fitosanitarnih sistema kontrole s evropskim standardima i daljnje unapređenje administrativnih kapaciteta, posebno u pogledu inspeksijskih službi i laboratorija (dobro utvrđeno).

4. U grupi alata za očuvanje, prostornu povezanost i održivo korištenje biodiverziteta analizirane su ekološke mreže, ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi, strateška procjena uticaja na okoliš, prostorni planovi i alati za očuvanje prirodnih staništa od invazivnih vrsta. Govoreći o ekološkim mrežama, treba reći da je BiH ostvarila progres do nivoa plana, koji uključuje prepoznate tipove staništa, vrste od evropskog interesa u BiH, te prostore koji najbolje kompiliraju zahtjeve njihovog očuvanja u povoljnom stanju.

Sa pravne strane, da bi se došlo do liste područja od značaja za zaštitu evropskog biodiverziteta, neophodno je ići putem proglašenja tri usaglašene ekološke mreže u BiH. Takav proces zahtijeva veliki angažman i saradnju nadležnih institucija, a na osnovu propisa u koje su potpuno transponovane Direktiva o staništima i Direktiva o zaštiti divljih vrsta ptica.

Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodu je propisana EU Direktivom o staništima i odnosi se na prostor ekoloških mreža. Kao takav, ovaj postupak treba da bude dio domaćih propisa usaglašeni sa EU pravnom tekovinom, što za sada nije slučaj.

Strateška procjena uticaja na okoliš je jedan od glavnih alata koji treba da spriječi dalji gubitak biodiverziteta u periodu tranzicije prema efikasnoj primjeni drugih, specifičnih alata EU pravne tekovine. Zbog toga, EU izvještaj o BiH za 2022. godinu naglašava značaj SEA i potrebu njene efikasne implementacije u svim administrativnim cjelinama u BiH, ali i svim sektorskim politikama.

Prostorni planovi, iako imaju dugu tradiciju primjene u BiH, zbog niskog stepena implementacije i višestrukih interesa u korištenju prostora, danas ne ispunjavaju efikasno svoju funkciju u zaštiti prirode.

Regulatorni alati za očuvanje prirodnih staništa od invazivnih stranih vrsta su propisani od entiteta i BD BiH, ali nisu propisane konkretne mjere za borbu protiv invazivnih vrsta, osim za ambroziju. U nedostatku sistemskih istraživanja prisustva i rasprostranjenosti invazivnih vrsta, ne postoje ni istraživanja efikasnosti mjera borbe protiv invazivnih vrsta. Pojedinačnim istraživanjima registrovano je prisustvo velikog broja invazivnih vrsta u BiH. Sem periodičnih aktivnosti, koje su nedovoljne, ne radi se sistemski na eradikaciji i smanjenju njihovog utjecaja na biodiverzitet.

5. U grupi alata za očuvanje i održivu upotrebu koristi od prirode analiziran je sistem certifikacije šuma, šume visoke zaštitne vrijednosti, vodozaštitne zone i mehanizmi pravne zaštite tradicionalnih znanja.

U posljednjih 20-ak godina su provedena mnogobrojna istraživanja i realizirani različiti projekti, koji su rezultirali certificiranjem 1.887.971 ha površine državnih šuma u BiH. Sve trenutno certificirane šume u BiH su certificirane po FSC programu. Šume u privatnom vlasništvu nisu certificirane. Unatoč kompleksnim političkim i ekonomskim realitetima, BiH je prva država na prostoru zapadnog Balkana koja posjeduje vlastite FSC standarde za održivo gospodarenje šumama.

Od strane šumarskih preduzeća razvijeni su interni programi zaštite biodiverziteta, koji podrazumijevaju identifikaciju i opis staništa rijetkih i ugroženih vrsta flore i faune, te prijedlog mjera gospodarenja i ograničenja u cilju očuvanja biodiverziteta. Šumarska preduzeća su razvila i internu metodiku procjene sociološko-ekološkog uticaja aktivnosti gospodarenja na osiguranje općekorisnih funkcija šuma. Većina znanja o certificiranju gospodarenja šumskim resursima u BiH je zasnovana na originalnim naučnim i stručnim radovima domaćih autora.

Za površine šuma visoke zaštitne vrijednosti ne postoje precizni podaci u BiH. Na osnovu zahtjeva certificiranja gospodarenja šumskim resursima, neophodno je na minimalno 5% ukupne površine kojom gospodari preduzeće šumarstva, izdvojiti šume visoke zaštitne vrijednosti. S obzirom na površinu šuma u BiH koje su FSC certificirane, te činjenicu da je izdvajanje HCVF sastavni dio procesa certificiranja, efekti ovog instrumenta na zaštitu različitih atributa u šumama visoke zaštitne vrijednosti su značajni. Uprkos tome, preduzeća šumarstva još uvijek ne koriste alat izdvajanja šuma visoke zaštitne vrijednosti u dovoljnoj mjeri, prije svega u kapacitetu informacionog instrumenta šumarske politike i pregovaračkog alata kada je u pitanju zaštita prirode.

Kad se govori o vodozaštitnim zonama, evidentna je neusaglašenost zakonske legislative u entitetima i BD koja se odnosi na definiranje samih zaštitnih zona, kao i neusaglašenost oko usvajanja vodozaštitnih zona na području dva entiteta ili entiteta i BD BiH. Međuentitetska saradnja po pitanju uspostave vodozaštitnih zona nije zadovoljavajuća. To u praksi rezultira nedonošenjem odluka o usvajanju vodozaštitnih zona, nepoštivanjem mjera i ograničenja koja trebaju biti propisana u zonama, što dovodi do narušavanja stanja kvaliteta vode i kvantiteta vode na izvoristu.

Mehanizmi pravne zaštite tradicionalnih znanja su raznovrsni u regulatornom okviru u BiH. Zaštita TZ je omogućena kroz instrumente zaštite intelektualne svojine (zaštita oznaka porijekla, žig) i zaštitu nematerijalnog kulturnog nasljeđa. Međutim, ne postoji ni jedan mehanizam zaštite genetičkih resursa i sa njima povezanih TZ, jer BiH nije članica ITPGRFA sporazuma, niti Nagoya protokola.

Osim poljoprivredno-prehrambenih proizvoda nastalih kao produkt tradicionalnih znanja i praksi u BiH postoji niz drugih vidova TZ, koje se obično vode kao kulturno nematerijalno nasljeđe, a štiti se instrumentima kulturnog nasljeđa. Sa druge strane tradicionalni zanati predstavljaju različite vještine malih privrednika, odnosno zanatlija, u koje spadaju različiti proizvodi bitni za svakodnevnu upotrebu u domaćinstvima. Pored generalno uređenog pravnog okvira za TZ, treba istaknuti da u BiH dolazi do pada i gubitka ovih znanja usljed demografskog i drugih indirektnih pritisaka na biodiverzitet.

6. U grupi alata pravne i institucionalne sinergije sa drugim sektorskim politikama, analizirani su sektori poljoprivrede, ribarstva, vodoprivrede, šumarstva, lovstva, industrija, energetike, saobraćaja i turizma.

Analiza strateškog okvira u oblasti poljoprivrede i ruralnih područja pokazuje da svi nivoi vlasti u vrh prioriteta stavljaju održivo upravljanje prirodnim resursima, očuvanje biodiverziteta i prilagođavanje klimatskim promjenama, ali da po broj programa i mjera koje ulaze u godišnji okvir finansiranja, navedeni prioriteti nisu implementirani. Identifikovani su nedostaci u znanju koji se odnose se na doprinos pojedinih mjera očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta. U oblasti ribarstva je identifikovan nedostatak strateških planova i dokumenata, komplikovana i nezavršena administrativna struktura podsektora, nedostatak provedbenih propisa i smjernica itd.

U sektoru voda postoji evidentan nedostatak međuentitetske saradnje. I pored ogromnih napora koji se ulažu u izradu strateških dokumenata i u usklađivanje vodnog zakonodavstva sa zakonodavstvom EU, ono je i dalje vrlo kompleksno za efikasno upravljanje vodama. S obzirom da je voda indirektno sadržana u svim privrednim sektorima društva, postaje neophodna primjena

integralnog, holističkog, održivog planiranja i upravljanja vodoprivrednim rješenjima i sistemima, što bi trebalo doprinijeti i zaštiti biodiverziteta.

Gospodarenje šumskim resursima se suočava s mnogim problemima. Usklađivanje s globalnim trendovima u šumarstvu i opredjeljenje BiH ka EU integracijama su osnova šumarstva u BiH. U BiH postoje alati direktno usmjereni ka zaštiti biodiverziteta i očuvanje prirodnih resursa kroz sektor šumarstva, kao i inovativni alati koji sinergetski i međusektorski doprinose istom. Složenost organizacije šumarskog sektora doprinosi smanjenu efikasnosti alata.

Koordinacija u oblasti lovstva između ministarstava na entitetskom nivou i nivou distrikta ne postoji, kao ni između kantonalnih ministarstava na nivou FBiH, npr. u pogledu ustanovljenja i dodjele lovišta, ili donošenja planova unutar utvrđenih uzgojnih područja za medvjeda i divokozu. Odsustvo koordinacije otežava i sinergiju sa drugim sektorima u svrhu zaštite biodiverziteta.

Industrija i danas ima značajan uticaj na biodiverzitet, koristi od prirode i kvalitet života ljudi. Zaštita i očuvanje okoliša/životne sredine od uticaja zagađenja iz industrija se nastoji osigurati kroz postupak okolinske dozvole, na čiji kvalitet i implementaciju upozoravaju izvještaji Evropske komisije o BiH.

BiH nije u potpunosti uskladila zakonodavstvo u sektoru energetike sa EU pravnom tekovinom, a istovremeno, se energetika smatra jednim od sektora sa velikim potencijalom i mnogobrojnim prilikama za privlačenje investicija. Zbog toga je neophodno slijediti modele iz izvještaja Evropske komisije o BiH za 2022. godinu, koji kaže: „Zelena tranzicija i održiva povezanost su ključni za ekonomsku integraciju unutar regije i sa EU. Potrebno je ubrzati realizaciju Ekonomsko-investicionog plana i Zelene agende za zapadni Balkan“, te slijediti Akcioni plan za provedbu Sofijske deklaracije o Zelenom programu za zapadni Balkan za period 2021-2030. godine“.

Neophodna je i kvalitetnija implementacija postupaka i procedura prilikom izgradnje saobraćajnih infrastruktura i njihovog održavanja u praksi. Očuvanje biodiverziteta i koristi od prirode se u ovom sektoru oslanja na postupak okolinske dozvole.

Iako je urađeno dosta na razvoju održivog turizma, i dalje postoji praznina u znanjima o sinergiji biodiverziteta i turizma. U dostupnim dokumentima vezanim za sektor turizma, većinom se analiziraju kapaciteti upravljača i identifikuju ključne prirodne vrijednosti. Ne stavlja se naglasak na lokalne zajednice, sa aspekta njihovog odnosa prema trajnom očuvanju koristi od prirode.

U tabeli 6.17 je predstavljena kvalitativna ocjena stanja institucionalnog i pravnog okvira sa jedne, te postojećih uslova za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode sa druge strane.

U nedostatku literaturnih izvora sa analizom efikasnosti pojedinih alata, propisanih u cilju očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta u BiH, tokom pripreme Procjene su izvršena istraživanja od strane autorskog tima (Avdibegović et al., 2023). U istraživanju je korištena metoda upitnika, kojim su ispitani stavovi nadležnih institucija i drugih interesnih strana u primjeni određenog instrumenta

Prema rezultatima istraživanja (Tabela 6.18), na osnovu prosječnih ocjena efikasnosti (stavova predstavnika ključnih aktera/institucija) moglo bi se zaključiti da su svi analizirani instrumenti za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH, relativno efikasni (prosječne ocjene efikasnosti se kreću u intervalu 2,60-4,18).

Tabela 6.17 Ocjena stanja komponenti za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH

	KOMPONENTA OKVIRA UPRAVLJANJA	KVALITATIVNA OCJENA PREMA KLJUČNIM NALAZIMA PROCJENE
INSTITUCIONALNI I PRAVNI OKVIR	Međunarodni sporazumi	
	Pravni okvir u BiH Institucionalni okvir (Javne institucije; udruženja građana i fondacije; institucije za proučavanje, inventarizaciju biološke raznolikosti)	Pravni i institucionalni okvir za očuvanje biodiverziteta i održivost koristi od prirode je kompleksan.
NEOPHODNI USLOVI ZA ODRŽIVO UPRAVLJANJE PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE	Integrisanje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike	Integracija biodiverziteta u sektorske politike je djelomična, a većinom se zadržava na nivou strateškog planiranja u sektoru.
	Planiranje; monitoring biodiverziteta i izvještavanje	Planiranje očuvanja i održive upotrebe se ne odvija u skladu sa principima participatornog pristupa. Sistemski monitoring biodiverziteta nije uspostavljen. Dalje izvještavanje je upitno zbog stanja podataka i indikatora.
	Neophodni institucionalni, naučno istraživački i finansijski kapaciteti	Institucionalni kapaciteti su nedovoljni. Naučno-istraživački kapaciteti su nedovoljni, a postojeća znanja nisu dovoljno iskorištena. Finansijski kapaciteti su nedovoljni.
	Obrazovni sistem za održivi razvoj, uključujući tradicionalna znanja	Obrazovni sistem nije dovoljno posvećen funkciji održivog razvoja, uključujući očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta. Tradicionalna znanja nisu uključena u sistem opšteg obrazovanja.
	Participacija javnosti u donošenju odluka	Učešće javnosti u donošenju odluka je nedovoljno
	Komunikacija i dijeljenje informacija	Dijeljenje informacija je nedovoljno.
	Odnos lokalne zajednice prema biodiverzitetu	Lokalna zajednica nema proaktivan odnos prema biodiverzitetu.
	Aktivizam za smanjenje indirektnih pritisaka	Aktivizam nema stabilnu finansijsku podršku.
	Uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka	Tradicionalna znanja nemaju udjela u donošenju odluka.

S druge strane, nijedan od analiziranih instrumenata nije ocjenjen kao slabo efikasan ili neefikasan (ocjene manje od 2,5), odnosno veoma efikasan (ocjene veće od 4,5). Problem "srednjih ocjena" je česta pojava u istraživanjima ovog tipa i ukazuje na potrebu unapređenja metodološkog pristupa (npr. korištenje face-to-face intervjua) u cilju dobijanja pouzdanije predstave o procjeni efikasnosti analiziranih instrumenata, zasnovane na naučnim i stručnim osnovama.

Međutim, opšte stanje po pitanju očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH je daleko od ovako idealizirane slike, o čemu postoji nepodijeljen konsenzus eksperata i javnosti. U tom smislu je, u cilju kvalitetnije analize, potrebno u obzir uzeti i pouzdanost (% dobijenih odgovora) utvrđenih prosječnih ocjena efikasnosti analiziranih instrumenata, čiji je dijapazon znatno širi (23,08 - 100%).

Tabela 6.18 Efikasnost instrumenata za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH

Naziv instrumenta	Prosječna ocjena efikasnosti (skala 1-5)	% Dobijenih odgovora (pouzdanost ocjene)
Zaštićena područja	3,56	76,66
Okolinske dozvole	3,25	72,73
Crvene liste	3,63	66,67
Zoološki vrtovi	3,10	57,89
Botaničke bašte	3,71	42,42
Banke gena	3,71	42,50
Sjemenski objekti	3,53	100,00
Instrumenti i alati za očuvanje zdravlja bilja - fitosanitarne mjere	3,61	50,00
Instrumenti i alati za očuvanje zdravlja životinja - sanitarne mjere	3,63	47,06
Instrumenti i alati za očuvanje sigurnosti hrane	3,67	37,50
Ekološke mreže	2,60*	71,42
Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi	3,55*	60,00
Strateška procjena uticaja na okoliš	3,62	53,33
Prostorni planovi	3,33	53,57
Sistem za upravljanje invazivnim vrstama	2,71	53,33
Certificiranje šuma	4,18	84,21
HCVF	3,82	89,47
Vodozaštitne zone	3,72	61,11
Mehanizmi pravne zaštite tradicionalnih znanja	3,00	23,08

* instrument nije u primjeni

U smislu naprijed navedenog, potrebno je istaći da instrumenti sa najvećom prosječnom ocjenom efikasnosti (certificiranje šuma i HCVF) imaju visok stepen pouzdanosti (preko 80% predstavnika aktera/institucija je dostavilo svoj odgovor). S druge strane, neki instrumenti koji su tradicionalno dobro razvijeni u državama koje vode računa o zaštiti prirode, a dobili su najniže prosječne ocjene efikasnosti (npr. sistemi za upravljanje invazivnim vrstama, mehanizmi pravne zaštite tradicionalnih znanja, zoološki vrtovi itd.), imaju nizak stepen pouzdanosti (oko 50% ili manji % dobijenih odgovora).

Istraživanjima su u najvećoj mjeri obuhvaćeni regulatorni (zakonski propisani) instrumenti. Uz uvažavanje mogućnosti da analizom nisu obuhvaćeni svi postojeći instrumenti, te da neki od njih (npr. ekološke mreže) još uvijek nemaju praktičnu primjenu u BiH, evidentno je odsustvo ekonomskih i informacionih instrumenata za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH.

Ova devijacija u miksu instrumenata za zaštitu prirode je svojstvena većini post-socijalističkih država, koje svoje politike još uvijek baziraju uglavnom na mandatornim i pravno obavezujućim odredbama, uz relativno skromno korištenje potencijala ekonomsko-tržišnih i informaciono-edukacionih instrumenata. Efikasnost provedbe regulatornih instrumenata u najvećoj mjeri ovisi o učinkovitosti institucija koje su zadužene za njihovo kreiranje, implementaciju i monitoring, što je u najmanju ruku upitno u uslovima kompleksnosti društveno-političkog uređenja BiH i podijeljenih nadležnosti pojedinih nivoa vlasti. Visoke prosječne ocjene efikasnosti pojedinih

inovativnih i hibridnih (u ovom slučaju ekonomsko-informacionih) instrumenata kao što je npr. certificiranje šuma ili izdvajanje šuma visoke zaštitne vrijednosti, čiju realizaciju zahtijevaju akteri na ekološki senzibilnim međunarodnim tržištima, uz participaciju domaćih interesnih strana i visok nivo transparentnosti, mogu biti dobar putokaz donosiocima odluka i svim drugim akterima politike zaštite prirode, za prepoznavanje mogućih opcija održivog upravljanja prirodom.

Pored već pomenutih metodoloških unapređenja, pravac budućih istraživanja je potrebno usmjeriti na kreiranje seta kriterija i indikatora efikasnosti instrumenata politike očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH. Uvođenjem odgovarajućih kriterija i indikatora bi se minimizirali propusti uzrokovani subjektivnošću, kojom su nerijetko opterećena kvalitativna istraživanja. Osim toga, korištenje kvantitativnih i kvalitativnih indikatora bi omogućilo kontinuirano praćenje efikasnosti pojedinih instrumenata, a samim tim i njihovo stalno redefiniranje, usklađivanje i unaprjeđivanje.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje naučna istraživanja efikasnosti pojedinih komponenti okvira za očuvanje biodiverziteta i održivu upotrebu koristi od prirode.

Ključni nalazi:



- Institucionalni i pravni dio okvira za upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH je kompleksan
- Postojeći uslovi nisu dovoljni za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode
- Percepcija efikasnosti instrumenata za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u BiH je različita kod nadležnih i drugih interesnih strana (dobro utvrđeno).

6.5 IDENTIFIKACIJA OPCIJA UPRAVLJANJA PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE BIH

Autor teksta: Gordana Đurić

Dobar kvalitet života za ljude podrazumijeva ispunjenost života, što je termin čije se značenje jako razlikuje u različitim društvima i grupama unutar društava. To je stanje koje obuhvata pristup hrani, vodi, energiji i bezbjednost sredstava za život, kao i zdravlje, dobre društvene odnose i jednakost, sigurnost, kulturni identitet i slobodu izbora i djelovanja. Dobar kvalitet života je višedimenzionalan, ima materijalne, ali i nematerijalne komponente. Međutim, ono što dobar kvalitet života podrazumijeva, u velikoj mjeri zavisi od mjesta, vremena i kulture, pri čemu različita društva zastupaju različite poglede na svoje odnose sa prirodom, pridajući različite nivoe važnosti kolektivnim i individualnim pravima, materijalnom nasuprot duhovnom domenu, sadašnjem vremenu naspram prošlosti ili budućnosti itd. Koncept ljudskog blagostanja koji se koristi u mnogim zapadnim društvima, koncept života u harmoniji sa prirodom i dobar život u ravnoteži i harmoniji sa Majkom Zemljom, primjeri su različitih perspektiva dobrog kvaliteta života (IPBES, 2019b).

Upravljanje prirodom i koristima od prirode ne može se posmatrati van konteksta blagostanja i dobrog kvaliteta života pojedinca i zajednice u određenom vremenu i prostoru.

Institucije i sistemi upravljanja su načini na koje se ljudi i društva organizuju i uređuju svoje interakcije sa prirodom. Njihov efekat može biti pozitivan ili negativan, bilo u apsolutnom smislu ili zavisno od konteksta. Sistemi upravljanja imaju različite stepene legitimnosti i glasa, učinka, odgovornosti, pravičnosti, prava i obima delovanja. Temeljno razmatranje različitih oblika institucionalizovanja odluka i njihove uloge u konceptualnom okviru veza sa drugim elementima, pomaže donosiocima odluka da identifikuju i testiraju različite opcije politike (Díaz et al., 2015).

Opcije pametnog upravljanja i institucionalni aranžmani su od suštinskog značaja za očuvanje i održivo korišćenje biodiverziteta, dugoročno ljudsko blagostanje i održivi razvoj (Meadocroft et al., 2012). Način na koji ljudi i društva organizuju sebe i svoje interakcije sa prirodom u različitim razmjerama indirektno pokreću promjene biodiverziteta i ekosistema (Díaz et al., 2015). Način upravljanja kroz formalne i neformalne institucije utiču na sve aspekte odnosa ljudi i prirode. Formalni institucionalni okvir uključuje ustave, zakone, politike, mjere i propise koje sprovode zvanični organi. Neformalni institucionalni okvir se odnosi uglavnom na nepisane društvene norme i pravila, običaje i tradicije (IPBES, 2018a; Ostrom, 1990; Sever, 1990).

Procesi upravljanja se javljaju na raznim prostornim (od lokalne do međunarodne) i vremenskim skalama i utiču na društvene, ekonomske i političke sektore (Lange et al., 2013).

Hijerarhijsko donošenje odluka od strane vlada je tradicionalno oblikovalo životnu sredinu i politike očuvanja biodiverziteta kroz standarde i druge regulatorne mjere. Decentralizovano upravljanje dozvoljava da niži nivoi vlasti samostalno donose odluke. Ova dva načina upravljanja dopunjena su i drugim pristupima, kao što je npr. javno-privatno partnerstvo li privatno-društveno partnerstvo, tako da policentrično upravljanje postaje sve važnije (Driessen et al., 2012; Muradian & Rival, 2012; Primmer et al., 2015).

Evropska unija kombinuje hijerarhijsko upravljanje sa decentralizovanim upravljanjem i javno-privatnim partnerstvom. Ovim se obezbjeđuje pravni i institucionalni okvir u skoro svim sektorskim politikama za zemlje članice EU. Pored toga, EU je razvila nove eksperimentalne načine upravljanja, kao što je otvoreni metod koordinacije, koji se zasniva na mehanizmima mekog prava, kao što su smjernice i indikatori (EUR-lex, 2017). Strategija Evropske platforme za istraživanja biodiverziteta je primjer saradnje između istraživača, kreatora politike i drugih interesnih strana, sa fokusom na očuvanje i održivo korišćenje biodiverziteta i usluga ekosistema (EPBRS, 2016).

U tabeli 6.19 su predstavljene osnovne karakteristike različitih opcija upravljanja.

Tabela 6.19 Modeli upravljanja, učesnici iz javnog i privatnog sektora i njihove interakcije (Adaptirano iz: IPBES, 2018)

Model upravljanja	Hijerarhijsko upravljanje (centralizovano)	Decentralizovano upravljanje	Javno-privatno partnerstvo	Samostalno/privatno upravljanje
Upravljačka tijela	Centralna upravljačka tijela	Upravljačka tijela na nižim nivoima	Centralne upravljačke agencije, poslovni sektor	Privatni sektor ili civilno društvo
Mehanizam upravljanja	Odluka-naredba	Odluka-naredba	Konkurentnost, ugovori, sporazumi	Autonomija
Donosioci odluka	Po osnovu opšteg izbora	Po osnovu lokalnog izbora	Javno-privatni aranžmani i javno-privatna partnerstva	Partnerstva (participatorni upravljački aranžmani)
Pravci društvene interakcije	Odozgo prema dole	Odozgo prema dole u datim granicama	Saradnja odozgo prema dole ili na osnovu pregovora	Društveno učenje; promišljanje; pregovaranje

U istočnoj Evropi i centralnoj Aziji i dalje je široko zastupljen centralizovani pristup upravljanju, ali sa više učesnika (OECD, 2005; 2012). Uprkos poboljšanju upravljanja, gubitak biodiverziteta i degradacija ekosistema se i dalje pogoršavaju usljed raznih institucionalnih neuspjeha (IPBES, 2018a), kao što su: (i) propusti zakona i politika (npr. ekološki štetne subvencije), (ii) tržišni neuspjesi (povremene posljedice korišćenja javnih dobara i usluga), (iii) organizacioni neuspjesi (npr. nedostatak transparentnosti i političkog legitimiteta u donošenju odluka, nedostaci u primjeni) i (iv) neformalni institucionalni neuspjesi (npr. gubitak motivacije za očuvanje biodiverziteta usljed erozije povjerenja (IPBES, 2015a; Ostrom, 1990; Rode et al., 2015).

Upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode se može zasnivati na širokom nizu (miksi) instrumenata. Prema IPBES (IPBES, 2015a, 2018a) instrumenti politika (Tabela 6.20) spadaju u jednu od četiri kategorije, a to su:

1. Pravni i regulatorni instrumenti, koji se već dugo primjenjuju sa ciljem rješavanja pitanja degradacije životne sredine (Harring, 2014).
2. Ekonomski i finansijski instrumenti, koji su namijenjeni promjeni ponašanja javnih i privatnih učesnika kroz podsticaje ili destimulacije, u pravcu željenih ciljeva politike.

3. Društveni instrumenti zasnovani na informacijama, koji se temelje na međuzavisnosti biodiverziteta i socio-kulturne dinamike (IPBES, 2015a; 2015b).
4. Instrumenti zasnovani na pravima i normama, koji djeluju u cilju pomirenja sukoba kroz unapređenje procedura upravljanja biodiverzitetom i uslugama ekosistema (Campese et al., 2009; Jodoin, 2014).

Tabela 6.20 Instrumenti politika (Izvor: IPBES, 2018a)

Pravni i regulatorni instrumenti	Ekonomski i finansijski instrumenti	Društveni instrumenti zasnovani na informacijama	Instrumenti zasnovani na pravu i običajnim normama
Zakonodavstvo*	Porezi	Informacije	Međunarodni i nacionalni instrumenti ljudskih prava
Standardi	Poreske olakšice	Registri zagađivača	Jačanje kolektivnih prava
Ekološki ciljevi kvaliteta	Opterećenja	Registri biodiverziteta	Običajne norme i institucije autohtonih naroda i lokalnih zajednica
Planiranje	Naknade	Ekooznačavanje	
Granične vrijednosti	Dozvole	Certifikacija	Pravedno i pošteno upravljanje prirodnim resursima
Pravila odgovornosti	Trgovina emisijama	Obrazovanje/obuka	
Propisi o uticaju	Trgovina staništima	Formiranje mišljenja	
Dugoročni ugovori	Ekološki fiskalni transferi	Društvena odgovornost	Oblasti autohtonih i očuvanih zajednica
Klasifikacija životne sredine	Subvencije	Dobrovoljni sporazumi	
Tehnološki zahtjevi	Isplate kompenzacije	Saradnja i konsultacije	
Nadzor	Plaćanja za usluge zaštite životne sredine	Mreže	

* instrumenti politika koji se primjenjuju i u BiH su osjenčeni sivom bojom

Analiza alata za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta (sekcija 6.2) pokazuje da su u BiH na raspolaganju različite kategorije instrumenata politika (Tabela 6.20) što bi trebalo da osigura progres u očuvanju i održivoj upotrebi biodiverziteta.

Međutim, analiza postojećih alata u BiH (sekcija 6.2.) i postojećih uslova za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH (sekcija 6.3.) pokazala je, prije svega, sljedeće:

- Stepen i kvalitet implementacije postojećih instrumenata nije na potrebnom nivou. Progres u implementaciji u BiH postiže samo nekoliko instrumenata, kao što su: pravila odgovornosti (npr. nadležnost) određeni informacijski instrumenti (certifikacija šuma i organskih proizvoda, formiranje mišljenja i mreže).
- Kapaciteti za primjenu postojećih instrumenata su nedovoljni. To se posebno odnosi na (i) institucionalne kapacitete, koji teško slijede zahtjeve složenog institucionalnog i pravnog okvira, te (ii) finansijske kapacitete, pri čemu finansijska podrška za biodiverzitet čak ni u nadležnom sektoru ne zauzima odgovarajuću poziciju.
- Primjena postojećih instrumenata nije harmonizirana u BiH. Razlike su ustanovljene u pravnom okviru, u klasifikacijama konzervacijskog statusa ugroženog biodiverziteta, kategorijama zaštićenih područja i druge.

- Nedostajući informacijski alat je kontinuirani dijalog između donosilaca odluka i naučne zajednice, u cilju kreiranja naučno utemeljenih rješenja u postojećim uslovima.
- Nedostajući normativni alat je uključenost tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje održivih odluka o korištenju biodiverziteta.

Zajednička karakteristika postojećih alata i instrumenata za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH je slaba usklađenost sa EU pravnom tekovinom, čija bi integralna primjena mogla doprinijeti promjeni sadašnjeg stanja opcija za upravljanje biodiverzitetom.

Do danas, u BiH nije pokrenut akcioni plan za harmoniziranu transpoziciju relevantnih EU direktiva i uredbi, praćen razvojem kapaciteta za njihovu ravnomjernu, postepenu implementaciju i uvođenje u praksu (ESAP BiH, ESAP FBiH, ESAP RS, ESAP BD). Prednosti organizovanog i harmoniziranog pristupa procesima EU integracija u oblasti biodiverziteta su, prije svega u:

- a) potencijalima konsolidovanja i bolje iskorištenosti postojećih institucionalnih, naučnih i finansijskih kapaciteta,
- b) potencijalima integrisanja zaštite biodiverziteta u aktivnosti koje vode prema klimatskoj neutralnosti,
- c) potencijalima lakše integracije u sektorske politike,
- d) potencijalima pristupa fondovima za BiH, kao zemlju Zapadnog Balkana sa kandidatskim statusom za EU.

Nedostaci u znanju:



- Ne postoje naučna istraživanja modela i opcija upravljanja za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH.

Ključni nalazi:



- Za upravljanje biodiverzitetom i održivu upotrebu koristi od prirode, u BiH se primjenjuju instrumenti iz različitih kategorija. Stepenn i kvalitet njihove primjene nije na zadovoljavajućem nivou. Kapaciteti za primjenu navedenih instrumenata su nedovoljni. Primjena instrumenata nije ravnomjerna u BiH (dobro utvrđeno).
- Stalni dijalog između donosilaca odluka i naučne zajednice nedostaje kao informacioni alat za kreiranje naučno utemeljenih rješenja (dobro utvrđeno).
- Uključivanje tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje odluka nedostaje kao normativni alat (dobro utvrđeno).
- Integralna (multisektorska) primjena EU pravne tekovine bi mogla doprinijeti promjeni sadašnjeg stanja opcija za upravljanje biodiverzitetom, s obzirom na potencijale (a) konsolidovanja i bolje iskorištenosti postojećih institucionalnih, naučnih i finansijskih kapaciteta, (b) integrisanja zaštite biodiverziteta u aktivnosti koje vode prema klimatskoj neutralnosti, (c) lakše integracije u sektorske politike i (d) pristupa fondovima za BiH, kao zemlju Zapadnog Balkana sa kandidatskim statusom za EU (dobro utvrđeno).

6.6 PREGLED NEDOSTATAKA U ZNANJU O OPCIJAMA ODRŽIVOG UPRAVLJANJA PRIRODOM I KORISTIMA OD PRIRODE

Autor teksta: Gordana Đurić

Nedostajuća znanja o opcijama upravljanja i institucionalnim aranžmanima za donošenje odluka data su detaljno u pojedinim sekcijama poglavlja 6. Analiza nedostajućih znanja je data za tri glavne oblasti: okvir, alati i uslovi za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode.

Kada je u pitanju pravni i institucionalni okvir, kao i provođenje obavezujućih međunarodnih sporazuma za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode, nedostaju naučne analize stepena implementacije međunarodnih sporazuma, kao i relevantne analize efikasnosti postojeće regulative na stanje biodiverziteta.

Kada se govori o primjeni postojećih instrumenata i alata, evidentni su brojni nedostaci u znanju. Prije svega, u BiH nedostaju bazične inventarizacije tipova staništa, ekosistema, vrsta i genetičke raznolikosti, istraživanja konzervacijskog statusa specifičnog biodiverziteta, a nakon toga istraživanja efikasnosti primjene propisanih alata kao što su crvene liste, zaštićena područja ili primijenjeni tipovi ex situ konzervacije. Nema podataka i analize kvaliteta postupka izdavanja okolinske/ekološke dozvole, procjene utjecaja na okoliš/životnu sredinu, strateške procjene uticaja na okoliš/životnu sredinu, vodozaštitnih zona i zaštićenih vodnih područja, te njihove efikasnosti u cilju očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta.

Ne rade se istraživanja optimizacije interesa svih korisnika prostora uz prioritet očuvanja izvorišta vode i istraživanja o doprinosu vodozaštitnih zona u očuvanju biodiverziteta. Ne provode se istraživanja puteva širenja i kontrole invazivnih vrsta i primjenjivosti bioloških mjera u zaštiti zdravlja biljaka. Nisu razvijene smjernice za procjenu sigurnosti GM hrane i znanja o poljoprivrednoj biotehnologiji. Naučna, stručna i šira javnost nije dovoljno upoznata sa ocjenom prihvatljivosti zahvata u prirodi a evidentni su i nedovoljni stručni i naučni kapaciteti za primjenu ovog postupka. Nema istraživanja o doprinosu certificiranja za konkurentnost domaćih preduzeća i proizvoda, kao ni istraživanja efikasnosti mjera gospodarenja u održavanju i unapređenju šuma visoke zaštitne vrijednosti. Ne dokumentuju se tradicionalna i lokalna znanja o biodiverzitetu a nedostaje i naučna podrška pristupu Nagoya protokolu i ITPFGRA sporazumu.

U oblasti poljoprivrede, nedostaju istraživanja efikasnosti mjera koje doprinose koristima od prirode i očuvanju biodiverziteta, te podaci o stepenu realizacije pojedinih strateških mjera i programa. Takođe, nema naučnih istraživanja i publikacija o doprinosu/uticaju poljoprivrede, ribarstva, vodoprivrede, šumarstva, lovstva, energetike, industrija, saobraćaja i turizma u procesima očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i koristi od prirode.

Govoreći o postojećem stanju znanja o uslovima za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode, neophodno je istaknuti mali broj analiza i izvora. Ne provode se istraživanja i analize modela integracije biološke raznolikosti u sektorske politike prema EU pravnom okviru, analize implementacije usvojenih strategija i planova, analize modela efikasne koordinacije svih interesnih strana u BiH, te neophodnih istraživačkih, institucionalnih i finansijskih kapaciteta za očuvanje prirode i održivu upotrebu biološke raznolikosti. Nije uspostavljen monitoring vrsta, ekosistema i genetičke raznolikosti, te nedostaju podaci za pripremu indikatora. Nedostaju javni podaci o preduzetim mjerama u javnim institucijama, a podaci o aktivnostima koje provode udruženja

građana i fondacije nisu dovoljno dostupni. Ne postoji precizan podatak o broju, niti registar istraživačkog osoblja u BiH koje je angažovano na poslovima proučavanja, inventarizacije i konzervacije biološke raznolikosti, te nije moguće ocijeniti efikasnost finansijskih ulaganja, kao ni angažman i učinkovitost naučnoistraživačkih i visokoškolskih institucija u ovoj oblasti. Takođe nema analize efikasnosti finansijskih ulaganja u istraživanja o biodiverzitetu i koristima od prirode. Nedostaju istraživanja stepena i načina dijeljenja informacija relevantnih za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH, odnosa lokalne zajednice prema biodiverzitetu i koristima od prirode u BiH, opcija uključivanja tradicionalnih i lokalnih znanja u odluke o održivom korištenju biodiverziteta u BiH. Takođe, ne postoje istraživanja efikasnosti postojećih i modela za nove alate/instrumenta u poboljšanju opcija za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH (Tabela 6.21).

Tabela 6.21 Zbirni pregled nedostajućih znanja za postizanje veće efikasnosti postojećih opcija za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH

Broj	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
6.1.1.	Obavezujući međunarodni sporazumi za zaštitu, očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta i koristi od prirode i njihova implementacija	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostaju naučne analize stepena implementacije međunarodnih sporazuma; - Tehnički izvještaji prema međunarodnim sporazumima ne pružaju i provjerljive podatke o biodiverzitetu u BiH, jer takvi podaci nisu dostupni.
6.1.2.1.	Pravni okvir za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode	<ul style="list-style-type: none"> - Pravna tematika zaštite prirode nije dovoljno zastupljena u izgradnji efikasnog sistema upravljanja. - Nedostaju relevantne analize efikasnosti primjene usvojene regulative, kao i statistički podaci u vezi sa zaštitom i koristima od prirode,. - Evidentan je nedostatak pravne naučne i stručne literature, a naročito po pitanjima usklađivanja sa EU pravnom tekovinom. - Nedostaju istraživanja i podaci o primjeni propisa i njihovih efekata na stanje biodiverziteta.
6.1.2.2	Institucionalni okvir za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode	<ul style="list-style-type: none"> - I pored usvojenih brojnih preporuka za poboljšanje institucionalnog okvira, nedostaju javni podaci o preduzetim mjerama u institucijama, - Podaci o aktivnostima koje provode udruženja građana i fondacije nisu dovoljno dostupni. - Ne postoji precizan podatak o broju, niti registar istraživačkog osoblja u BiH koje je angažovano na poslovima proučavanja, inventarizacije i konzervacije biološke raznolikosti, te nije moguće ocijeniti efikasnost finansijskih ulaganja, kao ni angažman i učinkovitost naučnoistraživačkih i visokoškolskih institucija u ovoj oblasti. - Nije dostupan podatak koliko se objavljenih radova iz skupine prirodnih i poljoprivrednih nauka odnosi na oblast proučavanja, inventarizacije i konzervacije biološke raznolikosti.
6.2.1.1.	Zaštićena područja	<ul style="list-style-type: none"> - Podaci o kontroli ili nadzoru nad primjenom zakona iz oblasti zaštićenih područja su oskudni i najčešće se svode na izvještaje o radu samih zaštićenih područja.

Broj	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
		- Podaci o mjerama koje se provode u cilju zaštite i oporavka ugroženih vrsta i staništa u okviru zaštićenih područja nisu javno dostupni.
6.1.1.2.	Okolinska /Ekološka dozvola i Procjena uticaja na okoliš / životnu sredinu	- Nedostaju naučna istraživanja kojima bi se na sistematičan i obuhvatan način analizirao kvalitet postupka izdavanja okolinske/ekološke dozvole i procjene utjecaja na okoliš/životnu sredinu.
6.2.2.1.	Crvene liste	- Ne postoji monitoring biološke raznolikosti koji može dati realne podatke o konzervacijskom statusu ugroženih vrsta.
6.2.2.2.	Botanički i zoološki vrtovi / bašte	- Nije poznato kakvu ulogu mogu imati botaničke bašte na očuvanje genetičke konstitucije neke vrste. - Nema podataka o monitoringu u postojećim botaničkim baštama. - Nema podataka i istraživanja o pokušajima reintrodukcije ugroženih vrsta u prirodu. - Nedostatak literature i domaćih istraživanja na temu ex-situ programa zaštite autohtonih vrsta u zoološkim vrtovima BiH.
6.2.3.1.	Banke gena	- Ne postoji dovoljan broj naučnih istraživanja koja će ukazati na potrebu uspostave banaka gena autohtonih sorti i pasmina.
6.2.3.2.	Sjemenski objekti	- Rezultati izdvajanja sjemenskih objekata sa aspekta postignutog genetičkog cilja nisu dostupni. - Efekti primjene kratkoročnih i dugoročnih mjera na sjemenske izvore i na potomstvo nisu istraženi. - Postojeći rezultati iz sjemenskih plantaža ne pružaju dovoljno znanja o potencijalima sjemenskih plantaža. - Nema dovoljno literaturnih izvora koji bi ukazali da li je primjena zakonskih i podzakonskih akata u vezi sa očuvanjem sjemenskih objekata efikasna.
6.2.3.3.	Očuvanje zdravlja bilja, životinja i bezbjednost hrane	- Ne postoje programi posebnog nadzora karantinski štetnih organizama na biljnim vrstama na čitavoj teritoriji BiH, izuzev na krompiru. - Nema podataka o primjenjivosti bioloških mjera u zaštiti zdravlja biljaka. - Nedostaje plansko provođenje programa monitoringa divljih životinja u cilju kontrole zdravstvenog stanja. - Nema dovoljno originalnih naučnih i stručnih radova u BiH o zdravstvenom stanju divljih životinja. - Sistem ranog otkrivanja bolesti životinja nije razvijen. - Smjernice za procjenu sigurnosti GM hrane još uvijek nisu razvijene. - Znanja o poljoprivrednoj biotehnologiji su niska.
6.2.4.1.	Ekološke mreže	- U BiH ne postoji jedinstvena klasifikacija tipova staništa, niti karta koja bi mogla biti osnova za odabir tipova staništa od evropskog značaja. - ne postoji monitoring, niti terenska istraživanja vrsta i staništa sa aneksa Direktive za staništa i Direktive za ptice.
6.2.4.2.	Ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi	- Postupak i svrha ocjene prihvatljivosti u upravljanju ekološkom mrežom nisu dovoljno poznati stručnoj i naučnoj javnosti u BiH

Broj	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
		- Nisu utvrđene potrebe u stručnim i naučnim kapacitetima za primjenu postupka ocjene prihvatljivosti.
6.2.4.3.	Strateška procjena uticaja na okoliš / životnu sredinu	- Nedostatak dostupne literature i domaćih istraživanja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu u BiH. Raspoloživa znanja uglavnom proizlaze iz pravnih akata, kao i izvještaja relevantnih organa i civilnog društva. - U BiH nisu provedena naučna istraživanja kojima bi se na sistematičan i sveobuhvatan način analizirao uspostavljeni sistem izrade SPO za planove i programe, ili njihove izmjene, kao ni njena efikasnost u zaštiti životne sredine.
6.2.4.4.	Prostorni planovi	- Ne postoje jedinstvene smjernice za izradu prostornih planova na svim nivoima. - Ne postoje istraživanja o efikasnosti prostornog planiranja u odnosu na ugroženost biodiverziteta.
6.2.4.5.	Očuvanje prirodnih staništa od invazivnih vrsta	- Liste invazivnih vrsta za BiH nisu kompletirane niti usaglašene. - Nije izvršeno mapiranje poznatih invazivnih vrsta. - Ne postoji monitoring invazivnih vrsta. - Ne postoji istraživanje puteva širenja invazivnih vrsta. - Nije poznato koje autohtone vrste su ugrožene od invazivnih i u kojoj mjeri. - Nisu propisane obavezne niti preporučene mjere zaštite prirodnih staništa od invazivnih vrsta.
6.2.5.1.	Certificiranje šuma	- Ne postoje istraživanja o doprinosu certificiranja konkurentnosti domaćih preduzeća šumarstva i drvne industrije. - Ne postoje istraživanja o doprinosu certificiranja procesima EU integracija, problematici certificiranja privatnih šuma. - Ne postoje istraživanja o doprinosu certificiranja u očuvanju i održivom upravljanju biodiverzitetom u BiH.
6.2.5.2.	Šume visoke zaštitne vrijednosti	- U BiH nisu provedena istraživanja koja bi imala za cilj da ustanove koliko su efikasne mjere gospodarenja u održavanju i unapređenju identificiranih visokih zaštitnih vrijednosti u šumama visoke zaštitne vrijednosti u odnosu na šumske ekosisteme sa uobičajenim režimom gospodarenja.
6.2.5.3.	Vodozaštitne zone I zaštićena vodna područja	- Nije riješeno pitanje kako optimizirati interese svih korisnika prostora, a istovremeno očuvati izvorišta vode. Treba naglasiti potpunu neusaglašenost zakonske legislative u entitetima i BD. Ne postoje istraživanja doprinosa vodozaštitnih zona u očuvanju biodiverziteta.
6.2.5.4.	Pravna zaštita tradicionalnih znanja	- Utvrđen je nedostatak kontinuiranog praćenja i dokumentovanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu BiH. - Ne postoji sistem zaštite intelektualnog vlasništva koji bi bio kompatibilan sa svim obavezama BiH prema konvencijama koje je ratificirala.
6.2.6.1.	Poljoprivreda	- Nedostaju znanja o kvalitativnim doprinosima realizacije pojedinih mjera koje doprinose koristima od prirode i očuvanju biodiverziteta. - Postoji praznina u dostupnosti podataka koji su na raspolaganju ministarstvima o stepenu realizacije pojedinih strateških mjera i

Broj	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
		programa, sa naglaskom na stepen realizacije onih mjera i programa koje doprinose zaštiti biodiverziteta i koristima od prirode, posebno onih definisanih Zelenim planom za Zapadni Balkan.
6.2.6.2.	Ribarstvo	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoji sistem koordiniranog praćenja u podsektoru ribarstva. Statistički podaci za akvakulturu nisu adekvatno pokriveni kroz statističke agencije. - Ne postoje koordinirani programi za podsektor ribarstva i akvakulture u BiH. - Ne postoje istraživanja neophodnih i postojećih prirodnih, tehničkih i stručnih kapaciteta za podsektor ribarstva u BiH.
6.2.6.3.	Vodoprivreda	<ul style="list-style-type: none"> - Evidentan je nedostatak naučno-tehničkih istraživanja (master planovi, studije, planovi, projekti, hidrogeološka istraživanja, i sl.). - Nema istraživanja utjecaja stanja biodiverziteta, klimatskih promjena i drugih pritisaka na vodne resurse. - Nema istraživanja o mogućnostima korištenja ekonomskih instrumenata u upravljanju vodnim resursima (npr. javno-privatno partnerstvo, trgovina dopuštenim kvotama za korištenje voda). - Nema istraživanja o koristima od prirode u regulisanju kvaliteta i protoka slatkih voda.
6.2.6.4.	Šumarstvo	<ul style="list-style-type: none"> - Identificirani nedostaci u znanju su vezani za ocjenu efikasnosti postojećih instrumenata, te integraciju EU pravne tekovine u politike i propise uprava nadležnih za šumarstvo. - Nedostaju istraživanja efikasnosti postojećih instrumenata u šumarstvu u BiH.
6.2.6.5.	Lovstvo	<ul style="list-style-type: none"> - Nema dovoljno originalnih naučnih i stručnih radova na temu zdravstvene zaštite i utjecaja okoliša na divljač. - GPS/GSM telemetrijske ogrlice se vrlo malo koriste kao metod praćenja divljači. - Ne provodi se planski i kontinuirani monitoring divljači. - Nedovoljno se koristi procjena brojnosti genetskom analizom DNA.
6.2.6.6.	Industrije	<ul style="list-style-type: none"> - Mali broj naučnih radova se bavi uticajima različitih industrija u BiH na stanje biodiverziteta. - Ne postoje naučna istraživanja efikasnosti zakonski propisanih instrumenata (okolinska/ekološka dozvola; procjena uticaja na okoliš) za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta. - Izvori emisija u zrak nisu potpuno mapirani u BiH.
6.2.6.7.	Energetika	<ul style="list-style-type: none"> - U BiH ne postoje sistemska istraživanja o uticaju proizvodnje električne energije iz OIE na biodiverzitet. Rezultati malog broja obavljenih istraživanja nemaju uticaja na donošenje odluka u sektoru energetike. - Nije poznato da li i kako Zelena agenda za Zapadni Balkan ima uticaja na propise sektora energetike u pravcu očuvanja biodiverziteta.
6.2.6.8.	Saobraćaj	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje istraživanja, niti praćenje uticaja cestovnog, željezničkog, vazdušnog ili vodnog saobraćaja na biološku raznolikost BiH (npr. uticaj na distribuciju različitih grupa

Broj	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
		<p>životinjskih organizama, pojava korovske flore uz puteve i ceste, istraživanje puteva širenja invazivnih vrsta putem saobraćaja itd.).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje istraživanja, niti praćenje uticaja buke iz saobraćaja na biološku raznolikost BiH (npr. na populacije, ptica, sisara itd.). - U procjeni uticaja gradnje saobraćajnih infrastruktura na okoliš, uticaj na biodiverzitet se ne analizira kvalitetno.
6.2.6.9.	Turizam	<ul style="list-style-type: none"> - Postoji nedostatak znanja o koristima, održivom korištenju i sinergiji prirodnih resursa (biološke raznolikosti) i turizma. - Analiziraju se kapaciteti upravljača i identifikacija ključnih prirodnih vrijednosti bez naglaska na lokalnu zajednicu. - Tradicionalna znanja u biodiverzitetu nisu iskorištena kao dio turističke ponude.
6.3.1.	Integrisanje očuvanja i održive upotrebe prirode u sektorske politike	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostaje stručna i naučna analiza integracije biološke raznolikosti u sektorske politike prema EU pravnoj tekovini. - Ne postoje istraživanja kojima bi se ispitali modeli i prednosti integracije biološke raznolikosti u sektorske politike, propise i programe.
6.3.2.1.	Koordinirano planiranje očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostaje stručna i naučna analiza implementacije usvojenih strategija i planova za očuvanje i održivu upotrebu biološke raznolikosti na različitim administrativnim nivoima, kroz utvrđene indikatore. - Ne postoje istraživanja kojima bi se ispitali modeli i scenariji razvoja u skladu sa strateškim ciljevima. - Ne postoje istraživanja modela efikasne koordinacije svih interesnih strana u društvu u pravcu očuvanja prirode i održive upotrebe biološke raznolikosti.
6.3.2.2.	Funkcionalan sistem monitoringa biodiverziteta	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje istraživanja i analize neophodnih kapaciteta i operativne strukture za funkcionalan monitoring biodiverziteta u BiH. - Nisu utvrđeni prioriteti za monitoring u skladu sa zahtjevima EU integracija. - Naučno-istraživački kapaciteti nisu uvedeni u funkcionalan sistem monitoringa.
6.3.2.3.	Izveštavanje prema međunarodnim sporazumima o biodiverzitetu	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje istraživanja i analize neophodnih istraživačkih, institucionalnih i finansijskih kapaciteta za razvoj indikatora za potrebe izvještavanja. - Razvoj indikatora nije usklađen sa potrebama izvještavanja prema međunarodnim sporazumima i EU institucijama.
6.3.3.1.	Institucionalni i administrativni kapaciteti	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje analize, istraživanja i planovi za razvoj neophodnih institucionalnih kapaciteta za upravljanje biodiverzitetom u BiH.
6.3.3.2.	Naučno-istraživački kapaciteti	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoje analize, istraživanja i planovi za razvoj i konsolidovanje i konsolidovanje neophodnih naučno-istraživačkih kapaciteta i njihovo uključivanje u donošenje odluka u upravljanju biodiverzitetom u BiH.
6.3.3.3.1.	Ekonomski poticaji za očuvanje i održivo korištenje prirode	<ul style="list-style-type: none"> - Ne postoji jasna poveznica između potencijalne naknade za zaštitu prirode i samog poticaja za istu iako je s tom namjenom i

Broj	Naslov podsekcije	Nedostaci u znanju
		prikupljena, kao ni javno dostupni kvantitativni podaci potrebni za analitička istraživanja.
		- Ne postoje pouzdane analize i pokazatelji finansijskih kapaciteta za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH.
6.3.4.	Obrazovni sistem	- U realizaciji nastavnih planova i programa ne postoji međukurikulumski, nego fragmentaran pristup vaspitanju i obrazovanju pojedinca. - Broj naučnih izvora koji se bave zastupljenošću i sadržajem obrazovanja o biološkoj raznolikosti je mali.
6.3.5.	Participatorni proces i učešće javnosti u donošenju odluka, transparentnost u provođenju odluka i socijalna pravda	- Ne postoji sistematsko praćenje niti istraživanja rada udruženja građana, sa aspekta njihovog doprinosa očuvanju i zaštiti prirode. - Zvanični registar udruženja je nepotpun i ne sadrži ažurirane podatke. Nije poznato koliko takvih udruženja je aktivno i kakvi su im kapaciteti.
6.3.6.	Komunikacija, dijeljenje i širenje informacija	- Ne postoje usmjerena istraživanja načina i stepena dijeljenja informacija relevantnih za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH .
6.3.7.	Odnos lokalne zajednice prema biodiverzitetu i koristima od prirode	- Ne postoje systemska istraživanja i praćenja odnosa lokalne zajednice prema biodiverzitetu u BiH. - Ne postoje strateške mjere za razvoj pozitivnog odnosa i volje lokalne zajednice da učestvuje u procesima planiranja i odlučivanja.
6.3.8.	Aktivizam u borbi za smanjenje indirektnih pritisaka na biodiverzitet	- Ne postoje systemska istraživanja i praćenja kapaciteta nevladinog sektora u borbi za smanjenje pritisaka na životnu sredinu. - Ne postoje istraživanja i praćenja doprinosa nevladinog sektora u postizanju očuvanja i održivog korištenja biodiverziteta u BiH.
6.3.9.	Očuvanje i uključivanje tradicionalnih znanja u donošenje odluka	- Ne postoje istraživanja opcija uključivanja tradicionalnih znanja u odluke o održivom korištenju biodiverziteta u BiH. - Ne postoje registri tradicionalnih znanja i praksi. - Broj udruženja građana koja nastoje da očuvaju tradicionalna i lokalna znanja nije veliki. - Ne provode se mjere za jačanje javne svijesti o vrijednostima tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu.
6.4.	Opšta ocjena stanja i efikasnosti okvira za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode	- Ne postoje naučna istraživanja efikasnosti pojedinih komponenti okvira za očuvanje biodiverziteta i održivu upotrebu koristi od prirode.
6.5.	Identifikacija opcija upravljanja prirodom i koristima od prirode BiH	- Ne postoje naučna istraživanja modela i opcija upravljanja za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH.

6.7 ANALIZA BAZE LITERATURNIH IZVORA ZA PROCJENU STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA U BIH

Autor teksta: Mašić Ermin

Priprema procjene znanja o različitim aspektima prirode u BiH je, u metodološkom smislu, predstavljala kompleksan i težak zadatak, koji je, na prvom mjestu zavisio od dostupnosti izvora. Kako bi se olakšao početni rad autora na procjeni znanja, čak i prije uspostave Multidisciplinarnog autorskog tima, projektni tim je uspostavio osnovnu bazu i započeo sa prikupljanjem relevantnih izvora.

U skladu sa strukturom Procjene, pripremljeno je šest baza za literaturne izvore u različim poglavljima. U okviru svake baze, kreirane su mape/folderi u koje su unošeni različiti tipovi (kategorije) izvora, i to: (A) Monografije, knjige, udžbenici, (B) Naučni i stručni radovi, (C) PhD, magistarski i diplomski završni radovi, (D) Propisi i strategije, (E) Projekti i web stranice.

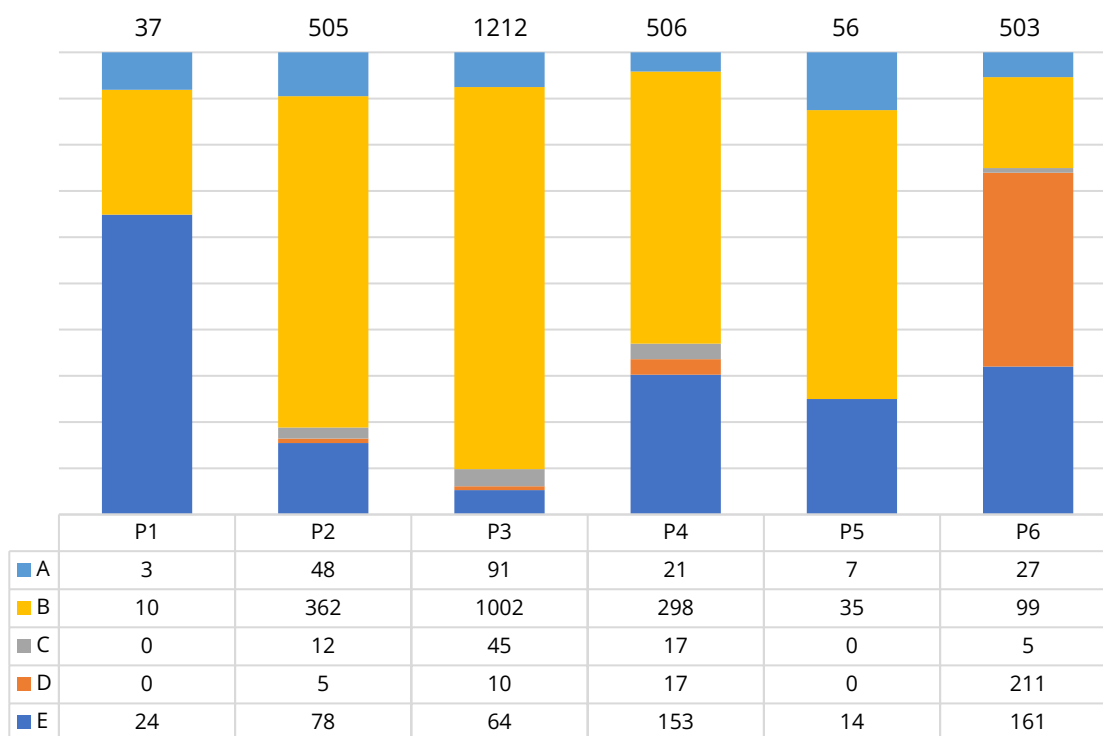
Tokom realizacije projekta, autori procjene i članovi projektnog tima su kontinuirano unosili reference, koje su korištene za procjenu znanja o analiziranim aspektima prirode u BiH. Cilj ove sekcije je utvrđivanje ukupnog broja korištenih referenci, uz mogućnost poređenja dostupnosti referenci za pojedina poglavlja, ali i pružanje cjelovitog uvida u korištene izvore kako bi se procijenila njihova raznolikost i povezanost sa temama. Analiza referenci treba da posluži i uvidu u stepen pouzdanosti i vjerodostojnosti iznesenih nalaza. Identifikovane disproporcije u dostupnosti referenci za pojedina poglavlja, što samo po sebi upućuje na nedostake u znanju, potrebu identifikacije novih pravaca u istraživanjima, a posebno potrebu multidisciplinarnih istraživanja sa tematikom biodiverziteta i koristi od prirode u BiH.

Dostupnost različitih tipova izvora za pripremu procjene

U pripremi Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH, autori su koristili ukupno 2669 referenci. Od toga, najveći dio čine naučni i stručni radovi (1739 referenci ili 65,16%), a najmanji broj referenci pripada PhD, magistarskim i diplomskim završnim radovima (74 reference ili 2,77%). Iz kategorije A korišteno je 177 referenci (6,63%), dok je iz kategorije D korišteno 235 referenci (8,80%). Važno je napomenuti da je iz kategorije E (projekti i web stranice) korišteno 444 reference (16,64%). Rezultati analize prikazani su tabelarno i grafički (Grafikon 6.7).

Uvidom u bazu korištenih izvora može se zaključiti da najveći broj pripada kategoriji (B) naučnih i stručnih radova, a najmanji kategoriji (C) odnosno kategoriji PhD, magistarskim i diplomskim završnim radovima. Broj korištenih izvora koji spadaju u kategorije (A), što su publicirane monografije, knjige i udžbenici i kategoriju (D), što su pravni propisi i strategije je skoro ujednačen. Interesantno je istaknuti da je broj izvora iz kategorije (E), kao što su projekti, brošure i web stranice, izuzetno visok.

Kvantitativna analiza korištenih izvora po poglavljima pokazuje da je najveći broj referenci korišten u okviru poglavlja 3 (1212), a najmanji u okviru poglavlja 1 (37). u poglavljima 2 (505 referenci), poglavljima 4 (506 referenci) i poglavljima 6 (503 referenci) se koristi skoro ujednačen broj izvora. Za pripremu poglavlja 5 je bio dostupan izuzetno mali broj izvora (56).



Grafikon 6.7 Pregled kategorija literaturnih izvora korištenih u pripremi Procjene (Mendeley, 2023)

Kao što je već naglašeno, ne može se očekivati da su za pripremu Procjene iskorišteni svi izvori znanja nastali nakon 2000. godine. Međutim, ne treba zanemariti činjenicu da je pripremom Procjene nastala i velika baza izvora, koji ostaju na raspolaganju naučnoj zajednici, donosiocima odluka i svim interesnim stranama za dalju upotrebu i njeno obogaćivanje novim dostupnim izvorima. Kao što je ranije istaknuto, sve reference korištene za pripremu Procjene se nalaze u repozitoriju koji je uspostavljen u softveru Mendeley. Ovdje se nalaze pristupni linkovi za reference korištene u pojedinim poglavljima Procjene:

1. Link za reference u poglavlju 1: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/b71a3469-5730-4c94-94f4-5d91b8a5fdec/all-references/>
2. Link za reference u poglavlju 2: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/193df3a5-f0f2-4d54-a453-6914d75dafc5/all-references/>
3. Link za reference u poglavlju 3: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/7ff4669b-24ed-4507-9424-03b804e5f95a/all-references/>
4. Link za reference u poglavlju 4: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/eeb791f4-3ecb-4f56-bce2-f1721f63173a/all-references/>
5. Link za reference u poglavlju 5: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/64b1cb21-6f00-4222-8445-bf6bd413ebc2/all-references/>
6. Link za reference u poglavlju 6: <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/collections/9f0c8884-f424-43f2-9c9a-229a3ff49e95/all-references/>

Način pristupa referencama je sljedeći:

Kompletna baza referenci (sva poglavlja Procjene) dostupna je u okviru jedinstvene Mendeley baze ili repozitorija kojoj se može pristupiti putem aplikacije na računaru ili online, putem unošenjem pristupnih podataka: email: ipbesbih@gmail.com; password: ipbesbih_2023.

Analiza korištenih kategorija izvora po poglavljima Procjene

S obzirom na različitu tematiku poglavlja u Procjeni, za njihovu pripremu su korištene i različite kategorije izvora (Tabela 6.22) Za pripremu poglavlja 1 korišteno je 37 referenci. Najveći broj korištenih referenci pripada projektima i web stranicama (24 reference), a najmanji broj referenci pripada monografijama, knjigama i udžbenicima (3 reference). Također je korišteno deset referenci iz kategorije naučnih i stručnih radova. Za pripremanje poglavlja 1 nisu korišteni završni radovi bilo kojeg nivoa obrazovanja, niti reference koje spadaju u kategoriju propisa i strategija.

Za pripremu poglavlja 2 korišteno je 505 referenci. Najveći broj korištenih referenci pripada naučnim i stručnim radovima (362 reference), a najmanji broj referenci pripada propisima (5 referenci). Također je korišteno 78 referenci iz kategorije projekata i web stranica, 48 referenci iz kategorije monografije i 12 referenci iz kategorije PhD radovi. Za pripremu poglavlja 3 korišteno je 1212 referenci.

Tabela 6.22 Zbirni pregled nedostajućih znanja za postizanje veće efikasnosti postojećih opcija za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH

Kategorija izvora	P1	P2	P3	P4	P5	P6
(A) Monografije, knjige, udžbenici	3	48	91	21	7	27
(B) Naučni i stručni radovi	10	362	1002	298	35	99
(C) PhD, magistarski i diplomski završni radovi	0	12	45	17	0	5
(D) Propisi i strategije	0	5	10	17	0	211
(E) Projekti i web stranice	24	78	64	153	14	161
Ukupno u poglavlju (Σ)	37	505	1212	506	56	503
Ukupno	2669					

Najveći broj korištenih referenci pripada naučnim i stručnim radovima (1002 reference), a najmanji broj referenci pripada propisima (10 referenci). Također je korištena 91 referenca iz kategorije monografije, 64 reference iz kategorije projekti i web stranice i 45 referenci iz kategorije PhD radovi.

Za pripremu poglavlja 4 korišteno je 506 referenci. Najveći broj korištenih referenci pripada naučnim i stručnim radovima (298 referenci), a najmanji broj referenci pripada PhD radovima i propisima (17 referenci). Također su korištene 153 reference iz kategorije projekti i web stranice i 21 referenca iz kategorije monografije. Za pripremu poglavlja 5 korišteno je 56 referenci. Najveći broj referenci pripada naučnim i stručnim radovima (35 referenci), a najmanji broj referenci pripada monografijama. Također je korišteno 14 referenci iz kategorije projekti i web stranice.

Za pripremanje Poglavlja 5 nisu korišteni završni radovi bilo kojeg nivoa obrazovanja, niti referenci koje spadaju u kategoriju propisa. Za pripremu poglavlja 6 korišteno su 503 reference. Najveći broj korištenih referenci pripada propisima (211 referenci), a najmanji broj referenci pripada PhD radovima (5 referenci). Također je korištena 161 referenca iz kategorije projekata i web stranica, 99 referenci iz kategorije naučnih i stručnih radova i 27 referenci iz kategorije monografije.

Utvrđene razlike o dostupnosti naučnih radova u različitim poglavljima, ukazuju na nedostatke u znanjima i potrebu za multidisciplinarnim, ali i za specifičnim istraživanjima o pojedinim aspektima prirode i njene uloge za društvo u BiH.

6.8 NEDOSTACI U ZNANJU O ODRŽIVOM UPRAVLJANJU BIOLOŠKOM RAZNOLIKOŠĆU I KORISTIMA OD PRIRODE U BIH

Autori teksta: Milan Mataruga, Mersudin Avdibegović, Rifat Škrijelj, Mirjana Milićević, Senka Barudanović, Gordana Đurić, Ermin Mašić

Poseban zadatak u procesu pripreme Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima u BiH je bila identifikacija nedostajućih znanja po svima analiziranim aspektima na temu biološke raznolikosti. Nedostaci u znanju su u sinteznoj formi predstavljeni u tabeli 6.23 sa aspekta tematike pojedinih poglavlja. U Procjeni je iskorišteno ukupno 2669 izvora, i to: 37 u poglavlju 1, 505 u poglavlju 2, 1212 u poglavlju 3, 506 u poglavlju 4, 56 u poglavlju 5, 503 u poglavlju 6. Od ukupnog broja iskorištenih izvora, preko 80% čine domaći. I pored ovih pokazatelja, identifikovani su brojni nedostaci u znanju i podacima.

Činjenica je da većina do sada provedenih istraživanja o biodiverzitetu ima fundamentalni karakter i značaj, a da su rijetko bila dizajnirana tako da igraju značajnu ulogu u procesima održivog upravljanja. Brojna istraživanja koja kao objekat tretiraju jednu vrstu, populaciju, grupu organizama ili karakterističan lokalitet, ukazuju na potrebu multidisciplinarnih istraživanjima sa boljim razumijevanjem biološke pozicije i značaja objekta istraživanja, stanja i uzroka promjena, te trenutnog stanja i budućih trendova. Potrebne su informacije o različitim staništima i uticaju različitih pritisaka na ekološke procese, istraživanje modela za optimalne mjere oporavka, te primjena mjera i praćenje njihove efikasnosti. To zahtijeva povezivanje istraživačkih pristupa iz prirodnih, tehničkih i društvenih nauka, uz uvažavanje elemenata društvenog značaja, umjetnosti i tradicionalnog pristupa. Količina i fokus analiziranih izvora i interes istraživačke zajednice, kako za pojedine aspekte analizirane u Procjeni, tako i za pojedine nivoe biološke raznolikosti rezultiraju različitim nivoom nedostataka u znanju. Dalje razmatranje nedostataka u znanju o biodiverzitetu u BiH u obzir treba uzeti sljedeće činjenice:

- Postoje nedostaci o znanju kao posljedica različitog stepena proučenosti ekosistema, vrsta ili gena u geografski različitim dijelovima BiH. Inventarizacija biodiverziteta na nivou ekosistema, vrsta i gena nije u potpunosti provedena, dok sintaksonomska klasifikacija biljnih zajednica još uvijek nije usklađena sa savremenim evropskim sistemom klasifikacije. Genetička istraživanja su sporadična u odnosu na indicirani stepen genetičkog diverziteta, a posebno je neistražen njihov doprinos ekosistemskim uslugama/koristima od prirode.
- U istraživanjima postoji diskontinuitet, nastao kao posljedica recentnih historijskih događanja u BiH. Kada se postojeći podaci o biodiverzitetu analiziraju na vremenskoj skali, postaje jasno da postoji manji broj izvora u periodu 1992.-1995., ali i cijelu deceniju nakon ratnih događanja. Nesigurnost terenskog rada, koji je osnovni preduslov za istraživanja biodiverziteta, također je ostavila posljedice u diskontinuitetu istraživanja.
- Biološka raznolikost različitih grupa organizama je različito i nedovoljno istražena. Npr. podaci o broju vrsta i podvrsta riba i vodozemaca pokazuju razlike, u zavisnosti od dostupnih literaturnih izvora. Podaci o populacionim osobinama gmizavaca, ptica i sisara su veoma skromni, a lišajevi, gljive, cijanobakterije i alge su najslabije istražene grupe organizama. Iako se najviše proučavanja odnosi na vaskularne biljke, još uvijek postoji neusaglašenost oko broja vrsta koje žive na teritoriji BiH. Zbog toga još uvijek ne postoji usaglašen stav čak ni o broju endemičnih vrsta i njihovom statusu ugroženosti.

Tabela 6.23 Sintezni pregled nedostataka izvora o znanjima, podacima i analizama za održivo upravljanje biodiverzitetom u BiH

Poglavlje/Sekcija		Identifikovani nedostaci literaturnih izvora i znanja
Poglavlje 2 – Koristi od prirode	Regulirajuće koristi	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja značaja regulirajuće uloge biološke raznolikosti/prirode u BiH - informacije za unapređenje upravljačkih procesa; - informacije o pritiscima (direktnim i indirektnim) koji utiču na regulirajuće koristi od prirode; - informacije o kvaliteti staništa i uticaju svih faktora na ekološke procese koji se u njima dešavaju, te mjere praćenja i kontrole njihovog korištenja; - prostorne informacije (mape) o ulozi ekosistema u procesu sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih nesreća i katastrofa.
	Materijalne koristi	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja značaja i uloge materijalnih koristi u unapređenju kvalitete življenja; - istraživanja farmakološkog, taksonomskog i socioekonomskog karaktera važnih komponenti biološke raznolikosti korisnih za zdravstvene svrhe; - održivi sistemi korišćenja poljoprivrednih potencijala, - evidencije i zvanične informacije o stanju divljači tj. formalni upravljački mehanizmi za razmjenu informacija; - operativni potencijali i optimalni organizacioni modeli mobilizacije biomase, te finansijski modeli kojima bi bila zagarantovana održivost procesa mobilizacije biomase.
	Nematerijalne koristi	<ul style="list-style-type: none"> - povezivanje istraživačkih pristupa iz prirodnih, tehničkih i društvenih nauka, uz uvažavanje elemenata umjetnosti i tradicionalnog pristupa u korištenju komponenti prirode; - dodatni sadržaji u formalnom i neformalnom obrazovanju o značaju prirode za kvalitet življenja ljudi, - istraživanja i projekti usmjereni na uticaj prirode na kvalitet življenja, rekreativne i relaksacijske navike građana, uticaj na identitet i razvoj pojedinca i zajednice, te istraživanje opcija za sigurnu budućnost zasnovanu na održivom korištenju komponenti biološke raznolikosti i prirodnih resursa.
	Vrednovanje koristi	<ul style="list-style-type: none"> - konzistentne i metodološki ujednačene informacije o prostornoj distribuciji pojedinih tipova koristi (mape ekosistemskih usluga/koristi od prirode) u cilju društvenog i monetarnog vrednovanja koristi od prirode; - jasne procedure i propisi kojima proces vrednovanja koristi od prirode.
Poglavlje 3 – Stanje prirode	Generalni nedostaci	<ul style="list-style-type: none"> - nesistematizovana ranija istraživanja uloge abiotičkih faktora u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH, a nema ni savremena istraživanja istih; - nejednak stepen istraženosti u različitim geografskim područjima u BiH; - inventarizacija biodiverziteta u BiH (ne postoje pouzdane ček liste). - finansiranje skladištenja (čuvanja) biodiverziteta i odlaganja dokumentacije i informacija; - nepostojanje monitoringa, te oskudna istraživanja o trendovima biodiverziteta.
	Ekosistemski diverzitet	<ul style="list-style-type: none"> - nedovoljna istraženost biološke raznolikosti svih grupa ekosistema; - nepostojanje stalnog praćenja stanja i sistemskih istraživanja biološke raznolikosti; - istraživanja stanja koristi od prirode po grupama ekosistema; - usklađivanje sintaksonomske klasifikacije biljnih zajednica sa savremenim evropskim sistemom klasifikacije.

	Specijski diverzitet	<ul style="list-style-type: none"> - sistemsko prikupljanje i dokumentovanje tradicionalnih znanja o upotrebi biodiverziteta; - istraživanje populacije i praćenje stanja kopnenih, slatkovodnih i morskih beskičmenjaka, vodozemaca, gmizavaca, ptica, sisara; - podaci o broju taksona i strukturi mikrobnih zajednica tla kao i broju kopnenih, slatkovodnih i morskih beskičmenjaka; - neusaglašenost oko broja vrsta vaskularnih biljaka zbog taksonomske neusklađenosti; - veoma slaba istraženost lišajeva, gljiva, cijanobakterija i algi; - nedovoljan broj kvalifikovanog kadra (taksonomi, ekolozi). - check lista invazivnih vrsta i sistemska istraživanja istih.
	Genetički diverzitet	<ul style="list-style-type: none"> - molekularno-genetička istraživanja vrsta;
Poglavlje 4 – Pritisaci na prirodu	Direktni pritisci	<ul style="list-style-type: none"> - baza podataka o zemljišnim resursima, promjenama u prostoru i promjenama načina korištenja zemljišta, - istraživanja o uticaju procesa urbanizacije na prirodna staništa - istraživanja uticaja prekomjerne eksploatacije šuma, zdravstvenog stanja lovne divljači, lovne evidencije, unošenja i širenja alohtonih i invazivnih vrsta riba, prekomjernog izlova ribe, a posebno uticaja na endemične i autohtone vrste riba, uticaja korištenja voda različitih korisnika, uticaja ekstrakcije mineralnih sirovina na biološku raznolikost i koristi od prirode u BiH. - istraživanja o uticajima organskih polutanata (PAH-ovi, pesticidi), pogotovo za teritorij cijele BiH, analize monitoringa zagađenja vode, tla i zemljišta, fizičko-hemijskog kvaliteta voda, uticaja različitih tipova industrijskog zagađenja, uticaja radioaktivnosti na biološku raznolikost i koristi od prirode u BiH. - istraživanja, inventarizacija, mapiranje i praćenje invazivnih vrsta u BiH, razmjene informacija i registra invazivnih vrsta u BiH, istraživanja uticaja klimatskih promjena na stanje i trendove biološke raznolikosti i koristi od prirode u BiH, nedostatak monitoringa distribucije vrsta i migracija
	Indirektni pritisci	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja institucionalnih uzroka i posljedica primjene neadekvatnih praksi, uticaja protivpravnih aktivnosti i ekološkog kriminaliteta na prirodu i koristi od prirode, monitoringu i sistematizaciji podataka o ekološkom kriminalitetu i povezanim korupcijskim praksama u oblasti okoliša u BiH - istraživanja i analiza tržišnih i uopšte ekonomskih pritisaka na biodiverzitet i koristi od prirode, analiza godišnje ekonomske koristi od biodiverziteta i prirodnih resursa, podataka i rezultata projekata provedenih od strane javnih institucija i nevladinog sektora te drugih organizacija koji su usmjereni na očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH, uticaja unutardržavnih i regionalnih tokova na ekosisteme iz kojih se izvozi, kao i analiza aktivnosti vezanih za smanjivanje ekonomskih indirektnih pritisaka, - istraživanja uticaja tranzicionih procesa na biodiverzitet i koristi od prirode, - istraživanja uticaja demografskih kretanja na biodiverzitet i koristi od prirode, - istraživanja uticaja kulturalnih i religijskih pritisaka, percepcije javnosti po pitanju uticaja drugih pritisaka kao što je npr. prekomjerna sječa šuma, istraživanja efikasnosti sistema obrazovanja i sistema dijeljenja informacija, - istraživanja i analiza potreba u naučno-istraživačkim kapacitetima, istraživanja uticaja naučnih tehnologija na biološku raznolikost i koristi od prirode u BiH.

	Trendovi pritisaka	<ul style="list-style-type: none"> - bazna istraživanja, te istraživanja trendova ovih pritisaka i njihovih budućih uticaja na biodiverzitet i koristi od prirode potpuno nedostaju u BiH.
Poglavlje 5 – Scenariji i trendovi	Scenariji za budućnost	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja i scenarijske analize i modeli za stanje i trendove ekosistema, vrsta i genetičke raznolikosti, stanje i trendove koristi od prirode, stanje i trendove direktnih i indirektnih pritisaka na prirodu u BiH, - istraživanja i scenarijske analize opcija za održivo upravljanje prirodom i koristima od prirode u BiH.
Poglavlje 6 – Opcije upravljanja i institucionalni aranžmani za donošenje odluka	Institucionalni i pravni okvir	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja stepena implementacije međunarodnih sporazuma; analize efikasnosti primjene pravne regulative, statistički podaci u vezi sa zaštitom i koristima od prirode; pravna naučna i stručna literatura, „javni podaci o preduzetim institucionalnim mjerama, te o aktivnostima udruženja građana i fondacija; podaci o broju istraživačkog osoblja; analize efikasnosti finansijskih ulaganja u istraživanja; analize dostupnosti naučnih podataka
	Alati (instrumenti) za održivo upravljanje	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja efikasnosti mjera u cilju zaštite i oporavka ugroženih vrsta i staništa u okviru zaštićenih područja, podaci o nadzoru u zaštićenim područjima; istraživanje uloge botaničkih i zooloških vrtova; istraživanja uloge, potencijala i efikasnosti banaka gena autohtonih sorti i pasmina i sjemenskih objekata; - istraživanja kvaliteta postupka izdavanja okolinske/ekološke dozvole i procjene utjecaja na okoliš/životnu sredinu, analize efikasnosti izdatih okolinskih dozvola sa aspekta očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta, efikasnosti strateške procjene uticaja i prostornih planova za očuvanje biodiverziteta, - podaci nastali praćenjem (monitoringom) biološke raznolikosti sa realnim informacijama o statusu ugroženih vrsta; - podaci o prisustvu i rasprostranjenosti štetnih organizama, primjenjivosti bioloških mjera u zaštiti zdravlja biljaka; smjernice za procjenu sigurnosti GM hrane i znanja o poljoprivrednoj biotehnologiji; - jedinstvena klasifikacija i mape tipova staništa, monitoring i istraživanja vrsta i staništa sa aneksa Direktive za staništa i Direktive za ptice; istraživanja mogućnosti primjene ocjene prihvatljivosti zahvata u prirodi u ekološkim mrežama; - monitoring i liste invazivnih vrsta, istraživanja puteva širenja invazivnih vrsta i njihovog uticaja na autohtoni biodiverzitet; - podaci o stepenu realizacije sektorskih strateških mjera i programa - istraživanja o uticaju sektora na biodiverzitet i koristi od prirode - istraživanja o doprinosu certificiranja očuvanju biodiverziteta i konkurentnosti domaćih preduzeća o problematici certificiranja privatnih šuma, istraživanja efikasnosti mjera gospodarenja u u šumama visoke zaštitne vrijednosti; istraživanja optimizacije interesa svih korisnika uz prioritet očuvanja izvorišta vode ,istraživanja o doprinosu vodozaštitnih zona u očuvanju biodiverziteta; monitoring i dokumentovanje tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu, - naučna podrška pristupu Nagoya protokolu i ITPFGRA sporazumu, istraživanja efikasnosti mjera u poljoprivredi i ribarstvu koje doprinose očuvanju biodiverziteta.

	Uslovi za održivo upravljanje	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja i analize modela integracije biološke raznolikosti u sektorske politike prema EU pravnoj tekovini, - razvoj i primjena međunarodno usvojenih indikatora, - istraživanja modela efikasne koordinacije svih interesnih strana u BiH u pravcu očuvanja prirode i održive upotrebe biološke raznolikosti, neophodnih institucionalnih i finansijskih kapaciteta, neophodnih istraživačkih kapaciteta za razvoj indikatora, - istraživanje planova i modela za konsolidovanje postojećih naučno-istraživačkih kapaciteta i njihovo uključivanje u donošenje odluka, - istraživanja dostupnosti i efikasnosti poticaja u svrhu očuvanja biodiverziteta i koristi od prirode, - istraživanja optimalnih modela obrazovanja sa ciljem očuvanja biodiverziteta i koristi od prirode, - istraživanja područja rada, kapaciteta i efikasnosti udruženja građana istraživanja stepena i načina dijeljenja informacija relevantnih za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta u BiH, - istraživanja odnosa lokalne zajednice prema biodiverzitetu i koristima od prirode u BiH, - istraživanja opcija i modela uključivanja tradicionalnih i lokalnih znanja u donošenje odluka o održivom korištenju biodiverziteta u BiH
	Opcije za održivo upravljanje	<ul style="list-style-type: none"> - istraživanja efikasnosti postojećih i modela za nove alate/instrumente u poboljšanju opcija za održivo upravljanje biodiverzitetom i koristima od prirode u BiH

Polazeći od poglavlja 2, koje se bavi koristima od prirode u BiH, već je na početku pripreme Procjene uočen izraziti nedostatak naučne literature, o svim, a naročito o regulirajućim i nematerijalnim koristima od prirode. Kako se materijalne koristi od prirode smatraju resursima, koje društvo u BiH već vrlo dugo eksploatiše, tako je ova grupa koristi od prirode bolje naučno istražena. To se, prije svega odnosi na šumske resurse i one koji nastaju u poljoprivrednim djelatnostima.

Međutim, danas u vrijeme nadolazećih klimatskih promjena i sve izraženijih uticaja drugih direktnih pritisaka, koji su indirektno generisani društveno-ekonomskim tokovima i stanjem u BiH, regulirajuće koristi od prirode ne smiju ostati neistražene i nepoznate. Kvalitet života u BiH, kao brdsko-planinskoj zemlji, direktno zavisi od zdravlja i otpornosti ekosistema, odnosno od njihove sposobnosti da regulišu protok i kvalitet vode, sprečavaju eroziju, pročišćavaju zrak, koriste i skladište sve veće količine CO₂ u atmosferi, doprinoseći time i manjem zakiseljavanju mora. Sve navedene funkcije ekosistemi obavljaju onda kad nisu pod direktnim pritiscima, koji uništavaju njihovu kako biološku, tako i abiotičku strukturu.

Djelovanjem direktnih pritisaka (prekomjerna eksploatacija, zagađenje itd.) u ekosistemu se može smanjiti ili može potpuno nestati populacija neke vrste, koja je dio ustaljene, evoluciono uspostavljene kompozicije svih vrsta u ekosistemu. Nestankom određene vrste u ekosistemu će biti pogođene druge vrste u tom ekosistemu, i to one koje od nje zavise u pogledu hrane, skloništa, oprašivanja, rasprostiranja sjemenki i td. Time funkcije ekosistema sve više slabe, pogotovo u slučaju da pritisci rastu i da dolazi do nestanka više vrsta iz ko-evoluciono nastale kombinacije na datom staništu.

Dosadašnja istraživanja funkcija ekosistema i regulirajućih koristi koje oni pružaju prema izvorima dostupnim u BiH, nisu na zadovoljavajućem nivou.

Treća grupa, nematerijalne koristi od prirode, su u BiH još manje istražene. I pored velikog uticaja prirode na kvalitet svakodnevnog života (npr. u smislu procesa individualnog učenja, razvoja identiteta, inspiracije za muzička, književna i likovna djela i td.), ta korist od prirode je ostala neistražena. Njena uloga u odrastanju, spoznaji, učenju, kulturi i običajima lokalnih zajednica i td. nije bila predmet istraživanja i pored sve veće, kako globalne tako i lokalne svijesti o vrijednostima prirode.

Tradicionalna (narodna) znanja koja su se vijekovima razvijala i akumulirala na ovim prostorima, danas se rapidno gube, a da nisu prethodno dokumentovana i iskorištena u procesima učenja i upravljanja. Veza između zdravlja i boravka u prirodi je razumljiva, jasna i poznata najširem dijelu stanovništva, ali su u BiH vrlo rijetka istraživanja koja se bave ovim odnosom. Bolje istražen aspekt nematerijalnih koristi od prirode je potencijal prirode i prirodnih vrijednosti u oblasti razvoja turizma.

Sistemske pristup u razumijevanju i ulozi koristi od prirode za unapređenje kvaliteta življenja u BiH nije razvijen. Potrebno je intenzivirati istraživačke procese i projekte usmjerene na uticaj prirode na kvalitet življenja, rekreativne i relaksacijske navike građana, uticaj na identitet i razvoj pojedinca i zajednice, te istraživanje opcija za sigurnu budućnost, zasnovanu na održivom korištenju komponenti biološke raznolikosti i prirodnih resursa.

Kada je u pitanju analiza vrijednosti svih kategorija koristi od prirode, jasno je da nedostaju konzistentne i metodološki ujednačene informacije o prostornoj distribuciji pojedinih tipova koristi (mape ekosistemskih usluga/koristi od prirode), na osnovu kojih bi se dalje moglo vršiti društveno i monetarno vrednovanje i planiranje. Također nedostaju i jasne procedure za proces vrednovanja koristi od prirode i propisi o takvom postupku.

Ne postoje istraživanja sadašnjeg stanja koristi od prirode ni za jednu grupu ekosistema u BiH. To već sada znači da će i u dogledno vrijeme biti nemoguće egzaktно ustanoviti trendove pojedinih koristi od prirode u BiH.

Sve iznesene tvrdnje su potkrijepljene referencama, ključnim nalazima i identifikovanim nedostacima u znanju u poglavlju 2. Tokom pripreme Procjene, ustanovljeno je da poglavlje 3, koje se bavi stanjem biološke raznolikosti na nivou ekosistema, vrsta i gena, raspolaže najvećim brojem literaturnih izvora. Istraživanja biodiverziteta u BiH imaju dugu tradiciju. Treba istaknuti da je raznolikost gena, vrsta i ekosistema u BiH tako visoka (poglavlje 3), da istraživanja biodiverziteta u BiH istraživačima garantuju vrijedne i naučno značajne rezultate.

Stanje raznolikosti ekosistema u BiH nije predmet stalnog praćenja i sistemskih istraživanja. Tako npr. nije uveden monitoring i liste invazivnih vrsta, ne provode se istraživanja puteva širenja invazivnih vrsta, niti njihovog uticaja na autohtoni biodiverzitet. Nedostaju istraživanja i analize mjera koje se provode u cilju zaštite i oporavka ugroženih vrsta i staništa u okviru zaštićenih područja, iako je ta površina izuzetno mala u odnosu na druge zemlje regiona i Evrope.

Kao posljedica nepostojanja monitoringa i oskudnih istraživanja na terenu, ne postoje ni pouzdani podaci za prepoznavanje trendova biodiverziteta. Trendovi se, u određenoj mjeri, mogu procijeniti na osnovu ekspertnih znanja i pritisaka koji djeluju i to ovisno o vrsti. Primjetan je nedostatak

potrebnih podataka o biodiverzitetu sa kojima bi bilo moguće koristiti modeliranje pri procjeni stanja prirode.

Iznesene tvrdnje koje se odnose na stanje znanja o biološkoj raznolikosti su potkrijepljene referencama, ključnim nalazima i identifikovanim nedostacima u znanju u poglavlju 3.

Kada se govori o istraženosti uticaja direktnih i indirektnih pritisaka na biološku raznolikost u BiH (poglavlje 4), uočava se isti obrazac nesistematičnog razvoja znanja i velikog nedostatka naučnih izvora. S obzirom na to da je BiH bila industrijski razvijeno područje, nije iznenađujuće da su istraživanja i u poslijeratnom periodu nastavljena u tom pravcu. Zbog toga je uticaj zagađenja na živi svijet bolje istražen nego uticaji drugih vrsta pritisaka.

Generalno, treba istaknuti da postoji veliki nedostatak istraživanja uticaja gubitka prirodnih staništa (konverzije), prekomjerne eksploatacije naročito šumskih resursa i nedravnih šumskih proizvoda, zagađenja zemljišta, zraka i vode, invazivnih vrsta, a naročito klimatskih promjena na stanje biodiverziteta u BiH. Ovakva istraživanja, po svojoj prirodi, trebaju biti povezana sa procesom monitoringa. Također, istraživanja uticaja pojedinih pritisaka trebaju biti osnova za efikasnu primjenu postojećih alata kao što je okolinska dozvola, procjena uticaja na okoliš i posebno, ocjena prihvatljivosti zahvata u prirodi, kao dijela EU pravne tekovine koji se odnosi na ekološke mreže.

Još veći značaj imaju istraživanja indirektnih pritisaka, kojima se identifikuju i analiziraju nepovoljni društveni tokovi i stanja koja izazivaju djelovanje direktnih pritisaka na biološku raznolikost i koristi od prirode. Takva istraživanja su u BiH, kao i mnogim drugim zemljama, u začetku. Međutim, s obzirom na ozbiljnost efekata tranzicionih procesa, od kojih mnogi imaju posljedice u stanju prirode, naučna zajednica, naročito iz oblasti društvenih nauka, ovim pitanjima treba posvetiti punu pažnju. Već ranije je istaknuta potreba za multidisciplinarnim istraživanjima, a ona su svakako neophodna za bolje razumijevanje institucionalnih, ekonomskih, demografskih, kulturno-religijskih i naučno-tehnoloških indirektnih pritisaka na prirodu u BiH.

S obzirom na slabu istraženost uticaja direktnih i indirektnih pritisaka na biodiverzitet u BiH, jasno je da ne postoje ni analize njihovih trendova. Za utvrđivanje trendova pojedinih pritisaka BiH naučna zajednica se pouzdano može osloniti na ekspertna mišljenja, ali ne i na konkretne podatke dobijene istraživanjem.

Tvrdnje koje se odnose na znanja o uticajima direktnih i indirektnih pritiska na biološku raznolikost u BiH su potkrijepljene referencama, ključnim nalazima i identifikovanim nedostacima u znanju u poglavlju 4.

Scenarijska analiza i istraživanje modela su metode koje se rijetko ili nikako ne koriste u istraživanjima stanja i trendova biološke raznolikosti i koristi od prirode u BiH. Nisu identifikovani domaći literaturni izvori sa scenarijskim analizama i/ili trendovima gena, vrsta i ekosistema, koji bi doprinijeli pripremi scenarijske analize održivog upravljanju biodiverzitetom u poglavlju 5.

Nedostajuća znanja o opcijama upravljanja su analizirana u sekciji 6.6. Najveći nedostatak znanja se odnosi na analize efikasnosti postojećih alata/instrumenata i efektima njihove primjene na stanje biodiverziteta.

Na osnovu analize ključnih nalaza i nedostataka u znanju u provedenoj Procjeni, može se tvrditi sljedeće:

- Naučna zajednica, kako u oblasti prirodno-matematičkih i biotehnoških, tako i u oblastima društvenih, humanističkih, medicinskih, tehničkih nauka i umjetnosti, nije dovoljno i na efikasan način angažovana u istraživanju rješenja za održivi razvoj u cilju unapređenja kvaliteta života u BiH.
- U cilju održivog razvoja BiH, fokus istraživanja prema društveno relevantnim, a naučno utemeljenim rješenjima za očuvanje i održivu upotrebu biodiverziteta/prirode se treba postići kroz uspostavu kontinuiranog dijaloga između donosilaca odluka i naučne zajednice.

6.9 POPIS LITERATURE

- Abolmasov, B. (2016). Landslide risk management study in Bosnia and Herzegovina. UNDP Bosnia and Herzegovina and People of Japan. Geological Survey Institute of Federation of Bosnia and Herzegovina, Geological Survey Institute of Republika Srpska, Department of Public Safety of Brčko District, Ministry of Civil Affairs of Bosnia and Herzegovina. pp 1-82.
- Abramović, V., Jacimović, D. & Jocović, M. (2016). Klimatske promjene i njihov uticaj na zemlje regiona. *Ekonomске ideje i praksa*, 20, 43-52.
- Adamić, M., Rapaić, Ž., Popović, Z., Kunovac, S., Koprivica, M., Soldo, V., Marković, B., Maunaga, R., Mićević, M. & Ilić, V. (2006). "Ugrožene vrste divljači u BiH", Maga Projekt & Wald Projekt, Banja Luka, pp 1-138.
- Ademović, Z., Hodžić, S., Halilić-Zahirović, Z., Husejnagić, D., Džananović, J., Šarić-Kundalić, B., & Suljagić, J. (2017). Phenolic compounds, antioxidant and antimicrobial properties of the wild cherry (*Prunus avium* L.) stem. *Acta Periodica Technologica*, (48), 1-13.
- Adetola, B. O. (2021). Visitors ' Connection with Ex -Situ Conservation in Zoos: Catalyst for Visitation Intention to In-Situ Ecotourism Destinations. January.
- Adrović, A., & Ibrišimović, S. (2005). Biodiverzitet i longitudinalna distribucija riba u rijeci Brki. Zbornik radova PMF-a 2, 1-7.
- Adrović, A., Hajdarević Edina, Skenderović, I., & Riđanović S. (2020). „Monitoring ihtiofaune“ za potrebe realizacije Projektnog zadatka za „Biološki monitoring površinskih voda na vodnom području Jadranskog mora na prostoru FBiH“, „Institut za vode“ d.o.o. Bijeljina. Finalni izvještaj.
- Adugna, G., Nida, H., Mnalku, A., Amsalu, S., & Mnaleshewa, M. (2016). A review of soil fertility improvement and monitoring studies on cotton at middle awash and arbaminch areas, Ethiopia. *Academic Research Journal of Agricultural Science and Research*, 4(1), 18-30.
- Adžemović, S., Aliefendić, S., Mehić, E., Ranica, A., Vehab, I., Alagić, N., ... & Huremović, J. (2023). Estimation of atmospheric deposition utilizing lichen *Hypogymnia physodes*, moss *Hypnum cupressiforme* and soil in Bosnia and Herzegovina. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(2), 1905-1918.
- Adžemović, S., Aliefendić, S., Mehić, E., Ranica, A., Vehab, I., Alagić, N., Delibašić, Herceg, K., Karić, M., Hadžić, B., Gojak-Salimović, S., Ljubijankić, N., Džepina, K., Ramić, E., & Huremović, J. (2022). Estimation of atmospheric deposition utilizing lichen *Hypogymnia physodes*, moss *Hypnum cupressiforme* and soil in Bosnia and Herzegovina. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 0123456789.
- Agencija (voda.ba) - (<https://www.voda.ba/agencija>).
- Agencija za bezbjednost hrane. (2022). Vodič za dobijanje oznaka geografskog porijekla i tradicionalnih specijaliteta hrane u Bosni i Hercegovini.
- Agencija za sigurnost hrane BiH. (2016). Izvještaj o stanju u oblasti sigurnosti hrane u Bosni i Hercegovini za 2015. godinu.
- Agencija za sigurnost hrane BiH. (2017). Izvještaj o stanju u oblasti sigurnosti hrane u Bosni i Hercegovini za 2016. godinu.
- Agencija za sigurnost hrane BiH. (2018). Izvještaj o stanju u oblasti sigurnosti hrane u Bosni i Hercegovini za 2017. godinu.
- Agencija za sigurnost hrane BiH. (2019). Izvještaj o stanju u oblasti sigurnosti hrane u Bosni i Hercegovini za 2018. godinu.
- Agencija za sigurnost hrane BiH. (2020). Izvještaj o rezultatima sprovedenih laboratorijskih analiza hrane, pojavi i kretanjima oboljenja čiji je uzrok/put prenosa hrana, prijavljenim slučajevima zoonoza i ispitivanja prisustva genetički modificiranih organizama u hrani, hrani za životinje, sjem.

Agencija za sigurnost hrane BiH. (2021). Izvještaj o rezultatima sprovedenih laboratorijskih analiza hrane, pojavi i kretanjima oboljenja čiji je uzrok/put prenosa hrana i prijavljenim slučajevima zoonoza za 2020. godinu.

Agencija za statistiku BiH (2019). Godišnji izvještaj o akvakulturi, 2018., 8, VIII, 20.05.2019. (Annual report of aquaculture, 2019 (bhas.gov.ba) - <https://bhas.gov.ba/Archive/Read/2399?lang=bs>).

Agencija za statistiku BiH (2020). Robna razmjena BiH s inostranstvom 2019., Tematski bilten TB06, ISSN 1840-104x.

Agencija za statistiku BiH (2020b). Godišnji izvještaj o akvakulturi, 2019., 9, IX, 20.05.2020. (Godišnji izvještaj o akvakulturi, 2019. (bhas.gov.ba) - <https://bhas.gov.ba/Archive/Read/2399?lang=bs>).

Agencija za statistiku BiH (BHAS). (2016). Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Bosni i Hercegovini (Rezultati popisa). <https://popis.gov.ba/popis2013/knjigePregled.html?lang=bos>.

Agencija za statistiku BiH -Industrija 2022). Korištenje i zaštita voda od zagađivanja u industriji, 2021. g. (https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2022/ENV_03_2021_Y1_1_BS.pdf).

Agencija za statistiku BiH -Vodooskrba 2019). Saopćenje: javna vodopskrba BiH 2019 (https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2020/ENV_04_2019_Y1_0_HR.pdf).

Agencija za statistiku BiH. (2018a). Nauka, tehnologija i inovacije (Issue 1). (https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2019/RDE_01_2018_Y1_0_BS.pdf).

Agencija za statistiku BiH. (2018a). Nauka, tehnologija i inovacije (Issue 1). (https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2019/RDE_01_2018_Y1_0_BS.pdf).

Agencija za statistiku BiH. (2021). Nauka, tehnologija i digitalno društvo. 1. (https://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2021/RDE_01_2019_Y1_0_BS.pdf).

Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine [BHAS]. (2021). Bosna i Hercegovina Ekonomski trendovi. Godišnji izvještaj 2021. god. (http://dep.gov.ba/dep_publikacije/ekonomski_trendovi/Archive.aspx?langTag=bs-BA&template_id=140&pageIndex=1).

Agencija za vode rijeke Save (2022). Nacrt Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2022-2027).

Agencija za vodno područje Jadrana (2021). (<https://avpjm.jadran.ba/>).

Agencija za vodno područje rijeke Save (2021). (<https://www.voda.ba/>).

Ahatović, A., & Durmić-Pašić, A. (2018). Comparative Analysis of Verification Parameters of Event-Specific Methods in GMO Maize. *Genetics & Applications*, 2(1), 8.

Ahatović, A., Al-Momani, E., Bajrović, K., & Durmić-Pašić, A. (2021). Efficiency of end-point PCR based detection of genetically modified organisms (GMOs) in food and feed. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23(2), 437-446.

Ahatović, A., Brkić, I., Cokoja, L., Muhovic, A., & Durmić-Pašić, A. (2018). Incidence of horse meat in processed food on B&H market. *Genetics & Applications*, 2(2), 57.

Ahatović, A., Čakar, J., Subašić, M., Hasanović, M., Murtić, S., & Durmić-Pašić, A. (2020). *Plantago lanceolata* L. from serpentine soils in central Bosnia tolerates high levels of heavy metals in soil. *Water, Air, & Soil Pollution*, 231(4), 1-12.

Ahatović, A., Ljekperić, E., Nuhanović, M., & Durmić-Pašić, A. (2018). Screening for GMO in Fermented Soy Sauce. *Genetics & Applications*, 1(1), 33.

Ahmetbegović, S., Stijepić-Srkalović, Ž., Gutić, S. (2015). Floods and landslide in the city of Tuzla area caused by natural disasters in 2014. *Acta geographica Bosniae et Herzegovinae*. Udruženje geografa Bosne i Hercegovine, 2(4).

Ahmetović, E., Đozi, A., & Abdullahi, B. (2011). Asbestos Experience from Bosnia and Herzegovina and Nigeria. *21 世紀倫理創成研究*, (4), 86-95.

Ahmetović, M., Leko, E., Keran, H., Šestan, I., Odobašić, A., Čanić, A., ... & Srabović, E. (2020). Examination of physicochemical parameters of products based on cornelian cherry (*Cornus mas* L.) and honey. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 7(5), 257-261.

Aitken, C., Chapman, R., & McClure, J. (2011). Climate change, powerlessness and the commons dilemma: Assessing New Zealanders' preparedness to act. *Global Environmental Change*, 21(2), 752-760.

Akcioni plan Federacije BiH za korištenje obnovljivih izvora energije (APOEF) (<https://fmeri.gov.ba/media/1858/apoef.pdf>).

Akcioni program za borbu protiv degradacije zemljišta i ublažavanja posljedica suše u Bosni i Hercegovini (NAP BiH), 2014.

Akcionog plana za upoznavanje javnosti, uništavanje i suzbijanje širenja ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na području FBiH (Federalno ministarstvo okoliša i turizma, 2019).

Alagić, I., & Petković, D. (2016). Ekonomski razvoj malih sredina baziran na vlastitim resursima naspram postojanja/nepostojanja podrške glavnog grada-studija slučaja za općinu Tešanj. In Zbornik radova: Međunarodna naučna konferencija Mjesto i uloga glavnih gradova SEE (Jugoistočne Evrope) u razvoju međuregionalne i međudržavne saradnje u okviru dunavske i jadransko-jonske evropske makroregije (pp. 179-194).

Albright, R., & Langdon, C. (2011). Ocean acidification impacts multiple early life history processes of the Caribbean coral *Porites astreoides*. *Global Change Biology*, 17, 2478-2487.

Alcamo, J., Van Vuuren, D., Cramer, W., Alder, J., Bennett, E., Carpenter, S., ... & Morita, T. (2005). Changes in ecosystem services and their drivers across the scenarios. *Ecosystems and human well-being*, 2, 297-373.

Alexander, J. M., Diez, J. M., & Levine, J. M. (2015). Novel competitors shape species' responses to climate change. *Nature*, 525(7570), 515-518.

Alibabić, V., Oraščanin, M., & Vahčić, N. (2017). Geographical origin of honey from eight sub-regions of Bosnia and Herzegovina. *Czech Journal of Food Sciences*, 35(6), 488-495.

Alibabić, V., Skender, A., Oraščanin, M., & Mujić, I. (2018, June). Application of Multivariate Statistic to Classify Blueberry Fruits. In International Conference "New Technologies, Development and Applications" (pp. 498-506). Springer, Cham.

Alihodžić, H., & Đozić, A. (2020). Studija o kvalitetu zraka Tuzle, Lukavca i Živinica, Centar za ekologiju i energiju. https://ekologija.ba/wp-content/uploads/2020/12/1_Studija-o-kvalitetu-zraka-Tuzle-Lukavca-i-Zivinica.pdf.

Alijagić, J., & Šajn, R. (2006). Influence of ironworks on distribution of chemical elements in Bosnia and Herzegovina and Slovenia. *Geologija*, 49(1), 123-132.

Alijagić, J., & Šajn, R. (2007). Distribution of chemical elements in an old metallurgic area, Zenica (Central Bosnia): master dissertation. J. Alijagić.

Alijagić, J., & Šajn, R. (2020). Application and improvement of soil spatial distribution mapping using advanced modelling techniques. *Geologia Croatica*, 73(1), 69-84.

Aliman, J., Michalak, I., Busatlic, E., Aliman, L., Kulina, M., Radovic, M., & Hasanbegović, J. (2020). Study of the physicochemical properties of highbush blueberry and wild bilberry fruit in central Bosnia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 44(2), 156-168.

Alispahić, A., Šapčanin, A., Salihović, M., Ramić, E., Dedić, A., & Pazalja, M. (2015). Phenolic content and antioxidant activity of mushroom extracts from Bosnian market. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 44, 5-8.

- Allen, D., Bilz, M., Leaman, D. J., Miller, R. M., Timoshyna, A., & Window, J. (2014). European Red List of medicinal plants. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 63.
- Alpert, N., van Gerwen, M., & Taioli, E. (2020). Epidemiology of mesothelioma in the 21st century in Europe and the United States, 40 years after restricted/banned asbestos use. *Translational lung cancer research*, 9(Suppl 1), S28.
- Amann, M., Klimont, Z., & Wagner, F. (2013). Regional and global emissions of air pollutants: recent trends and future scenarios. *Annual review of environment and resources*, 38, 31-55.
- Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23-40.
- Amidžić-Klarić, D., Klarić, I., Mornar, A., Velić, N., & Velić, D. (2020). Assessment of bioactive phenolic compounds and antioxidant activity of blackberry wines. *Foods*, 9(11), 1623.
- Analiza stanja okoliša u Federaciji BiH - Preliminarna Analiza, 2020. [(ISO_FBiH_izvjestaj.pdf (fzofbih.org.ba)].
- Anand, N. (2017). Hydraulic city: Water and the infrastructures of citizenship in Mumbai. Duke University Press.
- Anđić, D. (2020). Povezanost s prirodom i odgoj i obrazovanje za održivi razvoj. U: Zbornik radova Povezanost s prirodom, organizacija slobodnog vremena djece školske dobi i digitalne tehnologije, Učiteljski fakultet u Rijeci, 1-1.
- Anić, I., Vukelić, J., Mikac, S., Bakšić, D., & Ugarković, D. (2009). Utjecaj globalnih klimatskih promjena na ekološku nišu obične jele (*Abies alba* Mill.) u Hrvatskoj. *Šumarski list*, 133(3-4), 135-144.
- Annemarie Bastrup-Birk Intervju je objavljen u izdanju br. 2016/1 biltena Europske agencije za okoliš iz ožujka 2016.
- Antić, M., Đurić, G., Kajkut Zeljković, M., & Bosančić, B. (2016). Genetic diversity of wild apples and pears in the forest park of Starčevica, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 81(4), 205-211.
- Antić, M., Zeljković, M. K., & Đurić, G. (2020). Diversity assessment of wild cherry germplasm by using RAPD markers. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 404-408.
- Antonić, O., Bukovec, D., Kričan, J., Marki, A., & Hatić, D. (2000). Spatial distribution of major forest types in Croatia as a function of macroclimate. *Nat. Croat.*, 9(1), 1-13.
- Apfelbeck, V. (1896). Fauna insectorum balcanica. Gerold [in Commission].
- Araújo, M. B., Cabeza, M., Thuiller, W., Hannah, L., & Williams, P. H. (2004). Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve-selection methods. *Global Change Biology*, 10(9), 1618-1626.
- Arnaut, E., & Jerković, D. (2017). Utjecaj sektora informacionih tehnologija na ekonomski razvoj Bosne i Hercegovine. *Tranzicija*, 19(40), 64-81.
- Arnika & EKO forum Zenica (2016). Sistem okolinskih dozvola u Bosni i Hercegovini. Od fragmentirane do integrisane prevencije i kontrole zagađenja: uporedna analiza sistema i metoda okolinskih dozvola. pp 1-56 (Izvor: http://ekoforumzenica.ba/pdf/2016_IPPC-BO_WEB.pdf).
- Arsenović, B., Đurić, D., Đurić, N. & Senić, M. (2016). Investigation of air quality of the city of Bijeljina, Sinergija University. *Proceedings of International Scientific Conference*, Bijeljina, 126 -130.
- Asocijacija za poljoprivredu i prehrambenu industriju (<https://komorabih.ba/asocijacija-poljoprivredne-industrije/>).
- Ašimović, Z., Čaušević, A., Završnik, D., Špirtović-Halilović, S., Imamović, B., & Mušanović, J. (2013). Determination of Total Phenols in Some Plants Used in Traditional Medicine in Bosnia and Herzegovina. *International Journal of Pharmacy Teaching & Practices*, 4(3), 1-6.

Atlagić, S. G., Tankosić, L., Pržulj, S., & Mirošljević, D. (2021). Recent Patents in Reuse of Metal Mining Tailings and Emerging Potential in Nanotechnology Applications. *Recent Patents on Nanotechnology*, 14.

Atlas, R. M. (1984). Diversity of microbial communities. In *Advances in microbial ecology* (pp. 1-47). Boston, MA: Springer US.

Avdibegović, M. & Wolfslehner, (2015). The Forest Sector in Bosnia and Herzegovina (Preparation of IPARD Forest and Fisheries Sector Reviews in Bosnia and Herzegovina), FAO, 1, 1-153.

Avdibegović, M. (2001a). Certificiranje u funkciji razvoja marketinga u šumarstvu BiH, magistarski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Avdibegović, M. (2001b). Primjena principa FSC-a kao eksternih standarda u procesu certificiranja gazdovanja šumskim resursima BiH, *Radovi šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, XXXI (1), 65-71.

Avdibegović, M. (2002). Certificiranje gazdovanja šumskim resursima kao izvor konkurentskih prednosti poslovnih sistema unutar drvnog kompleksa BiH, *Naše šume*, UŠIT, 1/2002, 18-24.

Avdibegović, M. (2004). Analiza najvažnijih međunarodnih programa certificiranja i izbor adekvatnog programa za primjenu u šumarstvu BiH, *Naše šume*, UŠIT, 3/2004, 9-12.

Avdibegović, M., & Delić, S. (2008). Ecological aspects of forest management improvements in Bosnia-Herzegovina as the consequences of forest certification, Book of abstracts from international conference: Forestry Science Between Economy and Society Demands, Faculty of forestry University of Sarajevo, p. 7.

Avdibegović, M., & Kunovac, S. (2004). "CITES kao pretpostavka za razvoj lovstva", Zbornik radova seminara Savremeni trendovi u lovnom gazdovanju-aktuelno stanje i zadaci u BiH, Sarajevo 2004, pp 13-20.

Avdibegović, M., Brajić, A., Marić, B., & Dženan, B. (2017). Šume visoke zaštitne vrijednosti u Bosni i Hercegovini. Vodič za izdvajanje, gospodarenje i monitoring. WWF Adria, Zelinska 2, 10000 Zagreb, Hrvatska.

Avdibegović, M., Delić, S., Nonić, D., Bećirović, D., Marić, B., Mutabdžija Bećirović, S., & Pezdevšek Malovrh, Š. (2017). Primjena koncepta "forest governance" u šumarstvu Bosne i Hercegovine. U T. Šarić, Vladimir Beus (Ur.): Posebna Izdanja Knjiga CLXIX Zbornik Radova. Simpozij Unapređenje Poljoprivrede, Šumarstva i Vodoprivrede u Kraškim, Brdskim i Planinskim Područjima - Racionalno Korištenje i Zaštita, Akademija Nauka i Umjetnosti BiH, 177-194.

Avdibegović, M., Marić, B., Bećirović, D., Mutabdžija Bećirović, S., & Pezdevšek Malovrh, Š. (2014). Forest certification in Bosnia-Herzegovina and Slovenia: obstacles and effects. In *Proceedings from the International conference: Natural resources, green technology and sustainable development*, Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, (str. 8-14.).

Avdibegović, M., Marić, B., Đurić, G., Bećirović, Dž., Brajić, A., Ballian, D., Memišević Hodžić, M., Romčević, D., Milićević, M., Kobajica, S., Nikolajev, A., Alagić, N., Š kapur, V., Hrković Porobija, A., Velić, L., Mataruga, M., Cvjetković, B., Bilić Šobot, D., Kalamujić Stroil, B., Kazić, A., Šobot, A., Hukić, L., Lemeš, S., Pešević, D., Davidović Gidas, J., Kelečević, B., Hadžić Drežnjak, E., Savić, D., Hatibović, E., Barudanović, S. (2023). Efikasnost instrumenata za provođenje politika očuvanja i održive upotrebe biodiverziteta i prirodnih resursa u Bosni i Hercegovini (in press).

Avdibegović, M., Shannon, M., Bećirović, Dž., Mutabdžija, S., Marić, B., & Pezdevšek-Malovrh, Š. (2014). Assessing forest governance in the Federation of Bosnia and Herzegovina: Views of forestry professionals. U P. Katila, G. Galloway, W. de Jong, P. Pacheco, & G. Mery, *Forests under pressure: Local responses to global issues* (369-380). International Union of Forest Research Organizations.

Avdibegović, M., Šaković, Š., & Koričić, Š. (2003). Međusektorski dijalog kao osnova za definiranje internih standarda certificiranja gazdovanja šumskim resursima u BiH, Zbornik radova sa 1. Simpozijuma poljoprivrede, veterinarstva i šumarstva, Neum, 257-267.

Avdibegović, M., Vojniković, S., Bogunić, F., Kunovac, S., Hajrudinović, A., Dautbašić, M., ... & Bećirović, D. (2012). Razvoj regulatornih instrumenata šumarske politike-izdvajanje šuma visoke zaštitne vrijednosti (HCVF) na području Š. PP" Igmansko"(Faza I), Šumarski fakultet Sarajevo.

Avdibegović, M., Vuletić, D., & Krilašević, E. (2006). Characteristics of the visitors and their reasons for visiting forest areas of Sarajevo Canton. *Radovi*, 41(1/2), 65-72.

Avdić, B., Drešković, N., & Mirić, R. (2020). Attitudes among geography teachers in Bosnia and Herzegovina toward geospatial technology use: Gender, age and regional differences. *Geographica Pannonica*, 24(2), 136-146.

Avdić, S., Cupać, R., Tais, M., Drešković, N., Trbić, G., & Jakšić, B. (2013). Second national communication of Bosnia and Herzegovina under the united nations framework convention on climate change. June 2013. pp 1-199.

Babić, B., & Bozja, D. (2016). Planinarsko-turistički vodič po planinama oko Sarajeva. Fondacija za zaštitu Bjelašnice, Igmana, Treskavice i kanjona Rakitnice ("pro-BITR-a" Sarajevo).

Babić, G., Ćurković, B., & Trkulja, V. (2016). Seasonal dynamics of aeroallergenic weed pollen in Banja Luka city area (Bosnia and Herzegovina) during 2011-2015. In VII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2016", 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina. Proceedings (pp. 1586-1591). University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture.

Badžak, N., Aliman, J., Hadžiabulić, A., Šupljeglav, A., Jukić, M. K., Radović, M., & Džanović, Z. A. (2021, September). Phenological characteristics of sweet cherries varieties on gisela 6 rootstock in herzegovina region. In 31st International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry (p. 207).

Bajić, D., & Trbić, G. (2016). Klimatski atlas Bosne i Hercegovine, temperature i padavine, Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet.

Bajramović, S., Blesić, M., Đikić, M., Džomba, E., & Nikolić, A. (2017). Srednjoročna strategija razvoja poljoprivredno-prehrambenog fakulteta (pp. 1-71). Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Bajramović, S., Vaško, Ž., Ognjenović, D., Butković, J. (2018). Agricultural Policy Development and Assessment (http://app.seerural.org/wp-content/uploads/2016/11/Policy-report_BH_2016-final_SB.pdf).

Bajrić, M. (2012). Razvoj erozionih procesa na traktorskim vlakama različitog uzdužnog nagiba, Disertacija, Univerzitet u Sarajevu - Šumarski fakultet, pp. 1 - 163.

Bajrić, M., Sokolović, Dž. (2015). Rehabilitation of a secondary network of forest traffic infrastructure (skid roads - skid trails), Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Bulletin of the Faculty of Forestry, Special issue on the occasion of the international symposium „Forest engineering of Southeast Europe - state and challenges“ Belgrade, 5 - 14.

Bajrić, M., Sokolović, Dž., Hodžić, A., Knežević, J., Musić, J. (2022). Dinamika razvoja erozionih procesa na traktorskim putevima - vlakama različitog uzdužnog nagiba“, *Radovi Šumarskog fakulteta*, Volume 51 | Issue 2, str 15 - 25.

Bakrač, A., Jogić, V., Džafić, S., Vilić, H, Bakrač, L., Dekić, R. (2017). Development and modernization of production invasive flora of UNA river. 745-750.

Balat, M. (2011). Production of bioethanol from lignocellulosic materials via the biochemical pathway: a review. *Energy conversion and management*, 52(2), 858-875.

Ballian D, Westergern M, Kraigher H, 2019. Varijabilnost obične bukve(*Fagus sylvatica*, L.) u Bosni i Hercegovini. UŠIT FBiH, Sarajevo,Bosnia and Herzegovina and *Silva Slovenica*, Ljubljana, Slovenia, 229 p. [in Bosnian].

Ballian D. (2017). Varijabilnost crne topole (*Populus nigra* L.) i njeno očuvanje u Bosni i Hercegovini. Znanstvena monografija, Šumarski fakultet u Sarajevu - *Silva Slovenica* (pp 1- 210).

Ballian D. et al. (2011). Studija: Diverzitet šumskih ekosistema i zaštićena područja. CEPOS" Centar za podršku održivom gazdovanju šumskim resursima, broj ugovora: BA-Add.Fin.-37791-BOS-Ca-SA-CS-10.1.A.1-10. Nositelj studije prof. dr. Dalibor Ballian. Finansirer: Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva i PIU Šumarstva i Poljoprivrede. Realizacija tijekom 2010/2011 godine.

Ballian, D. (2001). Success in the growth of Sitka spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) in IUFRO experiment in the region of Kakanj. *Šumarski List*, 2001, Vol. 125, No. 5/6, 249-261.

Ballian, D. (2002). Procjena genetičke varijabilnosti obične jele (*Abies alba* Mill.) analizom cpDNA i izoenzima u dijelu prirodnih populacija Bosne i Hercegovine i Hrvatske: doktorska disertacija (Doctoral dissertation, D. Ballian).

Ballian, D. (2009). Genetičke strukture obične jele (*Abies alba* Mill.) iz zapadne i istočne Bosne, *Šumarski list*, 9-10, CXXXIII, 501-512.

Ballian, D. (2015). The role of fixation index in preservation of breeds in small and fragmented populations in the matter of Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.). Botanical science in the modern world. Proceedings of International Conference, Dedicated to the 80th Anniversary of the Yerevan Botanical Garden., 256-266.

Ballian, D., & Zukić N. (2011). Analiza rasta provenijencija obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u međunarodnom pokusu kod Kaknja. *Radovi Šumarskog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu*, 2, 75-91.

Ballian, D., Bogunić, F., Čabaravdić, A., Pekeč, S., & Franjić, J. (2012). Population differentiation in the wild cherry (*Prunus avium* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Periodicum biologorum*, 114(1), 43-54.

Ballian, D., Mekić, F., Murlin, I., Memišević, M., & Bogunić, F. (2011). Preliminarni rezultati istraživanja provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Bosni i Hercegovini u pokusu Žepče. *Naše šume*, 24-25, 3-17.

Banožić, M., Šubarić, D., & Jokić, S. (2018). Tobacco waste in Bosnia and Herzegovina-problem or high-value material?. *Glasnik zaštite bilja*, 41(4), 64-72.

Banjanin, T., Özcan, M. M., Al Juhaimi, F., Ranković-Vasić, Z., Uslu, N., Mohamed, I. A., & Salih, H. A. (2019). Effect of varieties on bioactive compounds, fatty acids, and mineral contents in different grape seed and oils from Bosnia and Herzegovina. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(7), e13981.

Barbalić et al. (1998). Okvirna vodoprivredna osnova BiH. Sarajevo: Vodoprivreda Bosne i Hercegovine. pp 1-282.

Barreneche, T., de la Concepción, M. C., Blouin-Delmas, M., Ordidge, M., Nybom, H., Lacić, G., Feldman, D., Sedlak, J., Meland, M., Kaldmäe, H., Kahu, K., Békefi, Z., Stanivuković, S., Đurić, G., Höfer, M., Galik, M., Schüller, E., Spornberger, A., Sirbu, S., ... Quero-García, J. (2021). SSR-based analysis of genetic diversity and structure of sweet cherry (*Prunus avium* L.) from 19 countries in Europe. *Plants*, 10(10), 1-17.

Barudanović, S., Redžić, S., Đug, S., & Velić, S. (1999). Hidrofitocenoze kao indikator u procjeni stanja i potencijalnih mogućnosti hidrobiosfere Bosne i Hercegovine. VI Coloquium on Water Protection and Sustainable Development, 359-371.

Barudanovic, S., & Mašić, E. (2013). State of the mine-pit lakes in the wider area of Zenica-Doboj Region. In Proceedings of the 24th International Scientific-Expert-Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 25-28 September 2013 (pp. 550-555). Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo.

Barudanović et al. (2015). Sezonske i prostorne varijacije polenskih alergena na području Sarajevo. Izvještaj za 2015. godinu. Laboratorija za palinologiju. Centar za ekologiju i prirodne resurse, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo.

Barudanović, S. & Mašić, E. (2011). Struktura životnih zajednica u antropogenim močvarnim ekosistemima Zeničko-dobojskog kantona. Međunarodni naučni skup / Interantional Conference: "Struktura i dinamika ekosistema Dinarida - stanje, mogućnosti i perspektive posvećen životu i naučnom djelu Profesora emeritusa dr. Muse Dizdarevića. ANUBiH, 60-61.

- Barudanović, S. (2012). Dostignuća 2010 - Internacionalne godine biodiverziteta. Biodiverzitet - teorijski i praktični aspekti, ANUBiH, Specijalna izdanja, 22, 333-347.
- Barudanović, S. et al. (2013). Sezonske i prostorne varijacije polenskih alergena na području Sarajeva. Izvještaj za 2013. godinu. Laboratorija za palinologiju. Centar za ekologiju i prirodne resurse, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo.
- Barudanović, S., Ballian, D., Macanović A., Đurić G., Hatibović E., Kolčaković M. & Savić D. (2023). Stanje tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u Bosni i Hercegovini. U.G. Fondoko i Prirodno-matematički fakultet - Univerzitet u Sarajevu. pp 1-161.
- Barudanović, S., Macanović, A., & Mašić, E. (2016). Biodiverzitet i ekosistemski servisi Bosne i Hercegovine. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu. Sarajevo.
- Barudanović, S., Macanović, A., Topalić-Trivunović, Lj., & Cero, M. (2015). Ekosistemi Bosne i Hercegovine u funkciji održivog razvoja. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu. Sarajevo.
- Barudanović, S., Mašić, E., & Kamberović, J. (2014). Druga šansa za močvare - Nove vrste još nastaju (II dio). *Fondeko svijet*. Naučno popularna revija o prirodi, čovjeku i ekologiji. Sarajevo 2014., broj 38, godina XVIII. pp. 17-19. ISSN 1512-634X UDK 574 (05).
- Barudanović, S., Zečić, E., & Mašić, E. (2019). Different types of pollination agents and invasive plants phenology as a vector of invasiveness. *Advances in Biology & Earth Sciences*, 4(1), 12-25.
- Barudanović, S., Zečić, E., Macanović, A., Duraković, B., & Mašić, E. (2021). Invasive alien plant species in global perspectives with special references to Bosnia and Herzegovina. *Invasive Alien Species: Observations and Issues from Around the World*, 3, 215-252.
- Bašić, F. & Đikić, M. (2021). Biološka kontrola korova pomoću fitofagnih insekata. Biological control of weeds using phytophagous insects. *Radovi poljoprivredno-prehrambenog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu*. Godina LXVI, 71/2.
- Bašić, F., Đikić, M., Gadžo, D., & Gavrić, T. (2018). Investigation of allelopathic influence of invasive weed species common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on the initial growth parameters of selected plants. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu* \ *Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo*, 63(68 (2)), 25-34.
- Bašić, F., Đikić, M., & Gadžo, D. (2017). Appearance and spreading of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Bosnia and Herzegovina/Pojavljanje in širjenje ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) v Bosni in Hercegovini. *Folia biologica et geologica*, 58(2), 147-155.
- Batary, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2015). The role of agrienvironment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 29(4), 1006-1016.
- Batrićević, A. (2013). Ekološka krivična dela-zločini bez žrtve? Temida - *Časopis o viktimizaciji, ljudskim pravima i rodu*, 16, 113-132.
- Baudyš, (1918) u Miličević, T., Cvjetković, B. (2009). Povijest istraživanja fitopatogenih gljiva u BiH i susjednim područjima. Zbornik rezimea VI Simpozijuma o Zaštiti bilja u BiH Tuzla: Društvo za zaštitu bilja u BiH, 2009. pp 41-41.
- Bečić, B., Avdić, J., & Sarajlić, N. (2011). Aspekt obnove i zaštite Botaničkog vrta zemaljskog muzeja BiH u svrhu očuvanja embijetalnih vrijednosti. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, 501-505.
- Bećirović, D. (2013). Usklađivanje šumarske politike u Federaciji BiH sa Uredbom Evropske unije broj 995/2010 [Master teza]. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Bećirović, D. (2018). Ekonomsko vrednovanje funkcija šumskih ekosistema na području Kantona Sarajevo. Univerzitet u Sarajevu Šumarski fakultet.

- Bećirović, D., Brajić, A., Marić, B., Delić, S., Malovrh, Š. P., & Avdibegović, M. (2019). Identification and management of high conservation value forests within potential NATURA 2000 habitats: case study Vranica mountain. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 49(1), 34-51.
- Bećirović, E., & Zgajnar, J. (2019). Impact of available labour and land area on possibility of risk reduction at berry fruits farms in Bosnia and Herzegovina. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo*, Vol. LXIII, No. 68/2.
- Beganović, S., Goletić, Š., Prcanović, H., Duraković, M. & Karić, A. (2018). Research of the relationship between the content of heavy metals in sediment dust and agricultural soil in the area surrounding the steel works. *Interantional journal of advanced research (IJAR)*, 6(7), 969-978.
- Begić-Akagić, A., Drkenda, P., Vranac, A., Orazem, P., & Hudina, M. (2013). Influence of growing region and storage time on phenolic profile of cornelian cherry jam and fruit. *Eur. J. Hort. Sci*, 78, 30-39.
- Begović, B. (1980). Bosna i Hercegovina: Sadašnje stanje šumarstva i drvne industrije. U *Šumarska enciklopedija* (2nd ed., Vol. 1, pp. 172-174). Jugoslavenski leksikografski zavod.
- Behmen, F., Mandal, Š., Dundović, V., Delić, M., & Murtić, S. (2022). Determination of Trace and Heavy Metals in Selected Samples of Oregano (L.) from Bosnia and Herzegovina. In *Central European Congress on Food* (pp. 157-162). Springer, Cham.
- Bektašević, M., & Politeo, O. (2022). Biological Application of Essential Oils and Essential Oils Components in Terms of Antioxidant Activity and Inhibition of Cholinesterase Enzymes. In *Essential Oils-Advances in Extractions and Biological Applications. IntechOpen*.
- Bektašević, M., Carev, I., Roje, M., Jurin, M., & Politeo, O. (2017). Phytochemical Composition and Antioxidant Activities of the Essential Oil and Extracts of *Satureja subspicata* Vis. Growing in Bosnia and Herzegovina. *Chemistry & biodiversity*, 14(10), e1700239.
- Bektašević, M., Politeo, O., & Carev, I. (2021). Comparative study of chemical composition, cholinesterase inhibition and antioxidant potential of *Mentha pulegium* L. essential oil. *Chemistry & Biodiversity*, 18(3), e2000935.
- Bektić, S., Huseinović, S., Kamberović, J., Šabanović, E., & Selimović, S. (2022). Invasive Plant Species of the Wide Area of the Town of Lukavac as a Threat to Biodiversity. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 41(45), 40-46.
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., & Courchamp, F. (2012). Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters*, 15(4), 365-377.
- Benonnier, T., Millock, K., & Taraz, V. (2019). Climate change, migration, and irrigation. *Paris school of economics*. Working paper N° 2019 – 21.
- Beus, V. (2015). The growth and development of Atlas cedar (*Cedrus atlantica*/Endl./Manetti ex Carr.) in the urban green of Sarajevo.
- Beylot et al., (2021) - (<https://prometia.eu/wp-content/uploads/2021/09/Antoine-Beylot-BRGM-PROMETIA-LCA-Webinar.pdf>).
- BGCI (2016). From Idea to Realisation - BGCI's Manual on Planning, Developing and Managing Botanic Gardens (<http://www.bgci.org/resources/2016-BGCI-botanic-garden-manual>).
- BHAS (2019). Dobrovoljni izvještaj Bosne i Hercegovine o provođenju Agende 2030. godine i ciljeva održivog razvoja.
- BHAS (2020). Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (<https://bhas.gov.ba/>).
- BHAS (2020b). Projekcije stanovništva Bosne i Hercegovine za period 2020-2070.
- Biancalani, R., Ljuša, M., Pudar, S. & Miljković, S. (2008). Participatory land use development: experiences in some municipalities in Bosnia and Herzegovina. *Land Reform, Land Settlement and Cooperatives*. 2, 92-101.

Biber, L., Hasanbegović, Z., Murtić, S., Puškadija, Z., & Mirjanić, G. (2022). Physical and Chemical Properties and Content of Heavy Metals in Honey Samples from the Area of High Herzegovina. In Central European Congress on Food(pp. 174-181). Springer, Cham.

Biggs, R., Raudsepp-Hearne, C., Atkinson-Palombo, C., Bohensky, E., Boyd, E., Cundill, G., Fox, H., Ingram, S., Kok, K., Spehar, S., Tengö, M., Timmer, D., & Zurek, M. (2007). Linking Futures across Scales: a Dialog on Multiscale Scenarios. *Ecology and Society*, 12(1), 17. (<http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art17/>).

BiH ESAP 20301 (2023). Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH (Dostupno na: <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>; pristup: 04.07.2023.god).

BiH ESAP 20301 (2023). Strategija zaštite životne sredine Brčko Distrikta 2022-2032 (Dostupno na: http://ppipo.bdcentral.net/data/Strate%C5%A1ki%20dokumenti/Strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%20Br%C4%8Dko%20distrikta%20Bosne%20i%20Hercegovine%202022.%E2%80%922032./BOS_Strategija_za%20za%C5%A1tite_%20%C5%BEivotne_sredine_Br%C4%8Dko_distrikta_18.08.2022.pdf; pristup: 04.07.2023.god).

BiH ESAP 20301 (2023). Strategija zaštite životne sredine RS 2022-2032 (Dostupno na: https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/Documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%98%D0%B0%20%D0%B7%D0%B0%D1%88%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B5%20%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%20%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D0%A1%D1%80%D0%BF%D1%81%D0%BA%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%202022%20-%202032%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5_356753626.pdf; pristup: 04.07.2023.god).

Bijedić, A., Kurtagić, H., Ekinci, D., & Omanović, H. (2019). Physical and chemical characteristics of Acacia honey from locations Gorazde, Ključ and Buzim. Pčelarstvo i pčelinji proizvodi. Zbornik sažetaka i radova sa četvrtog kongresa o pčelarstvu i pčelinjim proizvodima-sa međunarodnim učešćem, Sarajevo, Bosnia i Hercegovina, 16.-17. novembar 2019, 78-80.

Bijelić, B., & Đorđević, D. (2017). Problems in implementation of the spatial plan of the Republic of Srpska until 2015: Quantitative analysis. *Geographica Pannonica*, 21(4), 235-242.

Bikić, F., & Ibrahimagić, I. (2016). Preliminary analysis of air quality in Zenica from the point of content of volatile organic compounds. XI Naučno/stručni simpozij sa međunarodnim učešćem „Metalni i nemetalni materijali“ Zenica, BiH, 21-22. april 2016.

Bjelić, V. (2012). Vodič za uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja u Bosni i Hercegovini. Centar za istraživanja i studije, Banja Luka, BiH.

Bjelić, V., Mišić-Mihajlović, S., Kalem-Perić, A., Stefanović, Đ., Rudež, M., Numić, S., Stanišljević, Lj., Ljubojević, N., Petrović, D., & Mirvić, A. (2012). Priručnik za praktičnu primjenu Aarhuske konvencije u Bosni i Hercegovini. Misija OSCE-a u BiH.

Blakeney, M. (2009). Protection of traditional knowledge by geographical indications. *International Journal of Intellectual Property Management*, 3(4), 357-374.

Blankinship, J. C., & Hart, S. C. (2012). Consequences of manipulated snow cover on soil gaseous emission and N retention in the growing season: a metaanalysis. *Ecosphere*, 3(1), art1.

Blum Winfried E. H. (2005). Functions of Soil for Society and the Environment. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 4, 75-79.

Bobar, D., Huremović, J., Korjenić, E., Selović, A., & Šehović, E. (2022). Bioaccumulation of metals in fish of different diets from hydro-accumulations on the Neretva River, Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Hemičara i Tehnologa Bosne i Hercegovine*, Khalid 2004.

- Bogdanović, S., Cisneros, C., Stefanović, Đ., Petrović, D., & Đugum, I. (2017). Strategija aproksimacije propisa pravnoj stečevini EU oblasti zaštite životne sredine/okoliša Brčko distrikta BiH. <http://www.mvteo.gov.ba/Content/Read/vodni-resursi-zastita-okoline-strateski-dokumenti>.
- Bolte, A., Czajkowski, T., Coccozza, C., Tognetti, R., De Miguel, M., Pšidová, E., ... & Müller, J. (2016). Desiccation and mortality dynamics in seedlings of different European beech (*Fagus sylvatica* L.) populations under extreme drought conditions. *Frontiers in plant science*, 7, 751.
- Bongaarts, J. (2019). IPBES, 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Borić, N. (2020). Međunarodno pravo o klimatskim promjenama. *Pregled - časopis za društvena pitanja*, 61(1), 41-52.
- Borojević Šošarić, S., Giannakopoulou, S., Adam, K., & Mileusnić, M. (2022). The future of mining in the Adria region: current status, SWOT and Gap analysis of the mineral sector. *Geologia Croatica*, 75(Special issue), 317-334.
- Bosančić, B., Zabić, M., Mihajlović, D., Samardžić, J., & Mirjanić, G. (2020). Comparative study of toxic heavy metal residues and other properties of honey from different environmental production systems. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(30), 38200-38211.
- Boškailo, A., Ademović, E., Mašić, E., & Šabanović, E. (2017). Invanzivna flora šire okoline grada Stoca. *Educa*, 10(1), 15-22.
- Boškailo, A., Vojniković, S., Đug, S., Boškailo, S., Miličević, M., & Mujaković, Z. (2022). Novi podaci o distribuciji vrste *Phytolacca americana* L. u Bosni i Hercegovini. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 52(1).
- Boyadzhiiev, I., Bala, K., Paris, S., & Adelson, E. (2015). Band-sifting decomposition for image-based material editing. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 34(5), 1-16.
- Brajić, A. (2011). Identification of the visitors' demands towards public urban greenery - case study "Vrelo Bosne". Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Brajić, A., Marić, B., Mutabdžija, S., Bećirović, Dž., Avdibegović, M. (2012). Šuma i šumarstvo: Percepcija stanovništva u Kantonu Sarajevo. *Integrativna bioetika pred izazovima biotehnologije*. pp 311-326.
- Bratović, E., Lepić, S., & Kadić, A. (2011). Education for Sustainable Development Bosnia and Herzegovina, Research Report.
- Brauman, K. A., Garibaldi, L. A., Polasky, S., Zayas, C. N., Brancalion, P., Aumeeruddy Thomas, Y., Declerck, F., Mastrangelo, M., Nkongolo, N., Palang, H., Shannon, L., Verma, M., & Shrestha, U. B. (2020). Chapter 2.3. Status and Trends - Nature's Contributions to People (NCP). In Global Assessment report of the Intergovernmental Science. *Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Issue May).
- Braverman I., (2014). Conservation without nature: the trouble with in situ versus ex situ conservation. *Geoforum*, 51, 47-57.
- Bržina, T., Halilčević, L., & Cvrk, R. (2021). Assessment of Honey Quality from the Middle Podrinje Area. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 8(1), 132-137.
- Bržina, T., Seferović, S., Husejnagić, D., Cvrk, R., & Bojanović, L. (2021). Health Safety and Sensory Properties of Honey from Two Different Areas in Tuzla Canton. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 8(6), 20-24.
- Brink, M., & van Hintum, T. (2020). Genebank Operation in the Arena of Access and Benefit-Sharing Policies. *Frontiers in Plant Science*, 10(January), 1-8.
- Bublin, M. (2013). Autocesta na korodoru V-c najveći razvojni projekat Bosne i Hecegovine, Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo 2013.

- Buj, I. (2020). Očuvanje biološke raznolikosti.
- Bukalo, E., Trako, E., Mitrović, M., Behlulović, D., & Rahmani, Š. (2013). Soil monitoring in Federation of BiH.
- Buntić, N., Kraljević, T., & Talić, S. (2012). Variation of PM10, NO2, NO and O3 in City of Mostar, Bosnia and Herzegovina. *Bull. Chem. Technol. Bosnia Herzegovina*, 39(2), 7-10.
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., ... & Watson, R. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science (New York, N.Y.)*, 328(5982), 1164-1168.
- Cameron, E. K., Martins, I. S., Lavelle, P., Mathieu, J., Tedersoo, L., Bahram, M., ... & Eisenhauer, N. (2019). Global mismatches in aboveground and belowground biodiversity. *Conservation Biology*, 33(5), 1187-1192.
- Cameron, E. K., Martins, I. S., Lavelle, P., Mathieu, J., Tedersoo, L., Gottschall, F., ... & Eisenhauer, N. (2018). Global gaps in soil biodiversity data. *Nature ecology & evolution*, 2(7), 1042-1043.
- Can Dogmus, O. & Østergaard Nielsen, J. (2020). The on-paper hydropower boom: A case study of corruption in the hydropower sector in Bosnia and Herzegovina. *Ecological Economics*, 172.
- Carvalho, F. P., & Oliveira, J. M. (2010). Uranium isotopes in the Balkan's environment and foods following the use of depleted uranium in the war. *Environment international*, 36(4), 352-360.
- Cascio, M. G., Pertwee, R. G., & Marini, P. (2017). The pharmacology and therapeutic potential of plant cannabinoids. In *Cannabis sativa L. Botany and Biotechnology* (pp. 207-225). Springer, Cham.
- CBD (2011). NBSAP training modules version 2.1 - Module 3. Mainstreaming biodiversity into national sectoral and cross-sectoral strategies, policies, plans and programs. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Preuzeto sa: (<http://www.cbd.int/nbsap/training/>).
- CBD (2014). Global biodiversity outlook 4. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (<https://www.cbd.int/gbo4/>).
- CBD (2016). Decision XIII/15: Implications of the IPBES assessment on pollinators, pollination and food production for the work of the Convention [(Home | Convention on Biological Diversity (cbd.int)].
- CBD Secretariat. (2010). Aichi biodiversity targets. (<https://www.cbd.int/sp/targets/>).
- Centar za istraživačko novinarstvo, 2015. (Centar za istraživačko novinarstvo - CIN - <https://cin.ba/>).
- Centar za uklanjanje mina BiH, 2017. (BHMAC - <http://bhmac.org/?lang=bs>).
- Centralna banka Bosne i Hercegovine (cbbh.ba) - (<https://cbbh.ba/?lang=bs>).
- CEPOS - Centar za podršku održivom gazdovanju šumskim resursima (2011). Završni izvještaj studije „Vrijednost šuma i šumskog zemljišta“. (<https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2017/Sumarstvo-lovstvo/Sumarski-program/8-Vrijednost-suma.pdf>).
- CEPOS (2014). Završni izvještaj studije "Institucionalni okvir šumarskog sektora FBiH". Centar za podršku održivom gospodarenju šumskim resursima. pp 1-213.
- Charru, M., Seynave, I., Hervé, J. C., Bertrand, R., & Bontemps, J. D. (2017). Recent growth changes in Western European forests are driven by climate warming and structured across tree species climatic habitats. *Annals of Forest Science*, 74(2), 1-34.
- Chenet, H., Ryan-Collins, J., & Lerven, F. V. (2021). Finance, climate-change and radical uncertainty: Towards a precautionary approach to financial policy. *Ecological Economics*, 183, 106957.
- Cheney, J., Navarrete Navarro, J., & Wyse Jackson, P.S. (Eds) (2000). Action Plan for Botanic Gardens in the European Union. *Scripta Botanica Belgica*, 19,1-68.

- Cherney, J. H., & Small, E. (2016). Industrial hemp in North America: production, politics and potential. *Agronomy*, 6(4), 58.
- Ciais, P., Reichstein, M., Viovy, N., Granier, A., Ogee, J., Allard, V., Aubinet, M., Buchmann, N., Bernhofer, C., Carrara, A., Chevallier, F., De Noblet, N., Friend, A. D., Friedlingstein, P., Grunwald, T., Heinesch, B., Keronen, P., Knohl, A., Krinner, G., ... Valentini, R. (2005). Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003. *Nature*, 437(7058), 529-533.
- Cifrić, I. (2004). Orijentacijski identitet. Socijalnoekološke orijentacije kao obilježja identiteta. *Socijalna ekologija*, 13(3-4), 221-256.
- Cilović, E., Brantner, A., Tran, H. T., Arsenijević, J., & Maksimović, Z. (2019). Methanol extracts and volatiles of *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. from Bosnia and Herzegovina. *Technologica Acta: Scientific/professional journal of chemistry and technology*, 12(1), 9-13.
- Cleveland, C.J., Betke, M., Federico, P., Frank, J.D., Hallam, T.G., Horn, J., López, J.D.J., McCracken, G. F., Medellín, R.A., Moreno-Valdéz, A., Sansone, C.G., Westbrook, J.K., Kunz, T.H., 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4, 238-243.
- Cohen, A. L. & Holcomb, M. (2009). Why corals care about ocean acidification: uncovering the mechanism. *Oceanography*, 22, 118-127.
- Commission, E. (2015). Report from the Commission to the European Parliament and the Council - The mid-term review of the EU Biodiversity Strategy to 2020.
- Conde, D. A., Flesness, N., Colchero, F., Jones, O. R., & Scheuerlein, A. (2011). An emerging role of zoos to conserve biodiversity. *Science*, 331(6023), 1390-1391.
- COP15: Final text of Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework | Convention on Biological Diversity (cbd.int) - (<https://www.cbd.int/article/cop15-final-text-kunming-montreal-gbf-221222>).
- CORINE kartiranje zemljišnog pokrivača - BiH, 2006.
- Corlett, R. T., & Westcott, D. A. (2013). Will plant movements keep up with climate change?. *Trends in ecology & evolution*, 28(8), 482-488.
- Crim, R. N., Sunday, J. M., & Harley, C. D. G. (2011). Elevated seawater CO₂ concentrations impair larval development and reduce larval survival in endangered northern abalone (*Haliotis kamtschatkana*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 400, 272-277.
- Crvena lista ugroženih biljaka, životinja i gljiva u FBiH („Sl. novine FBiH“, br. 7/14) (Dostupno na: [https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/7_Crvena%20lista%20ugro%C5%BEenih%20divljih%20vrsta%20i%20podvrsta%20biljaka%2C%20C5%BEivotinja%20i%20gljiva%20\(Slu%C5%BEbene%20novine%20Federacije%20BiH%2C%20broj%207_14\).pdf](https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/7_Crvena%20lista%20ugro%C5%BEenih%20divljih%20vrsta%20i%20podvrsta%20biljaka%2C%20C5%BEivotinja%20i%20gljiva%20(Slu%C5%BEbene%20novine%20Federacije%20BiH%2C%20broj%207_14).pdf); pristup: 10.07.2023. god).
- Cunningham, A. B. (2001). Applied ethnobotany: people, wild plant use and conservation. London: Earthscan. Ersity and sustaining local livelihood. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 30, 219-52.
- Cupać, R., Trbić, G., & Zahirović, E. (2020a). Cost-benefit analysis of climate change adaptation measures in Bosnia and Herzegovina. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, 5(2), 1-9.
- Cupać, R., Trbić, G., & Zahirović, E. (2020b). Klima i klimatske promjene. Sarajevo: Federalni hidrometeorološki zavod.
- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108-1111.
- Cvetković, M., & Bosančić, B. (2016). Effect of heading date on the morphological characteristics of one-year old shoots of pear (*Pyrus communis* L.). *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 81(2), 77-80.

- Cvjetković, B., Mataruga, M., Ballian, D., Terzić, R., & Daničić, V. (2019). In Situ Conservation: Case Study Bosnia and Herzegovina. In *Forests of Southeast Europe Under a Changing Climate* (pp. 187-194). Springer, Cham.
- Cvjetković, B., Mataruga, M., Daničić, V., & Ballian, D. (2019). Climate in bosnia and herzegovina, its changes and impact on forest genetic resources. In *Advances in Global Change Research*, (Vol. 65).
- Cvjetković, B., Mataruga, M., Daničić, V., & Šijačić-Nikolić, M. (2021). Budburst dynamics of Norway spruce seedlings (*Picea abies* Karst.)-selection for late spring frosts resistance. *Reforesta*, (11), 1-18.
- Cvjetković, B., Mataruga, M., Šijačić-Nikolić, M., Daničić, V., & Lučić, A. (2015). Bud burst and height increment of Norway spruce (*Picea abies* Karst.) in progeny tests in Bosnia and Herzegovina. In *International Conference: Reforestation Challenges*, Belgrade, Serbia, 3-6 June 2015. Proceedings (pp. 251-259). *REFORESTA*.
- Cvjetković, B., Mataruga, M., Šijačić-Nikolić, M., Ivetić, V., Daničić, V., Stojnić, S., & Stojanović, M. (2015). Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) Seedlings survival in progeny test "Drinić". *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, (22), 5-14.
- Cvjetković, Branislav, Mataruga, M., Daničić, V., & Ballian, D. (2019). Climate in Bosnia and Herzegovina, Its Changes and Impact on Forest Genetic Resources. *Advances in Global Change Research*, 65, 373-387.
- Čabaravdić, A., Dundjer, A., Avdagić, A., Delić, S., Osmanović, M., & Mraković, A. (2016). Bosnia and Herzegovina. In *National Forest Inventories* (pp. 181-196). Springer, Cham.
- Čadro, S., Miseckaite, O., Gavrić, T., Baublys, R., & Žurovec, J. (2018). Impact of climate change on the annual water balance in a humid climate. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Šumarstvo*, 64(4).
- Čadro, S., Uzunović, M., Cherni-Čadro, S., & Žurovec, J. (2019). Changes in the water balance of Bosnia and Herzegovina as a result of climate change. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Šumarstvo*, 65(3).
- Čadro, S., Žurovec, J., & Husić, S. (2017). Kalendar navodnjavanja mladog krompira u skladu sa aktuelnim vremenskim uslovima na području Hercegovine, University of Sarajevo, LXII(67/1), 12. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciencies*, 67(1).
- Čadro, S., Žurovec, J., & Radović, M. (2016). Real-Time Irrigation Scheduling charts for Apple (*Malus domestica*) in the Central-Eastern Areas of Bosnia and Herzegovina. In *Proceedings of the International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2016* (pp. 77-83).
- Čatić, S. A., Obralić, E. B., & Bratovčić, A. (2016). Rosemary as ecologically acceptable corrosion inhibitor of steel. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 46, 47-50.
- Čausević i dr. (2020). Klimatske promjene BiH. 429 p.
- Čaušević, A., Avdić, S., Padegimas, B., Macura, B. (2022): Analysis of international public funding flows for the environment, climate change, and sustainability: the case of Bosnia and Herzegovina. *Energ. Sustain. Soc.*, 12, 34 (2022).
- Čaušević, A., Beslik, S., Hadžić, F. & Griffin, R. (2020). Bosna i Hercegovina - Utjecaji I rizici klimatskih promjena. Multi, B&H Futures Foundation and Let's Do It BiH.
- Čavar, S., Maksimović, M., & Vidić, D. (2009). The essential oil of *Thymus aureopunctatus* (Beck) K. Malý. *Natural product communications*, 4(3), 415-420.
- Čehić, M. (2017): Šumski požari na području Šumarije Gornji Vakuf-Uskoplje u periodu 2006-2016. *Naše šume*. 48-49. 28-33.
- Čengić, A. (2016). Značaj urbanog zelenila. Udruženje AARHUS Centar u BiH http://aarhus.ba/sarajevo/images/docs/Znacaj_urbanog_zelenila.pdf
- Četvrti nacionalni izvještaj o provođenju Arhuske konvencije u BiH. 2021. - (<https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolisne-dozvole/sudjelovanje-javnosti>).

- Čitak, A. (2018): Procjena vrijednosti ekosistemskih servisa okoline Livna na primjeru *Thymus serpyllum* L. i *Achillea millefolium* L. Završni magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Čolaković, N. & Bahtić, S. (2013). Tranzicija kao proces pluralizacije i demokratizacije društva i ekonomije. *Univerzitetska hronika - časopis Univerziteta u Travniku*, 5(2), 15-22.
- Čolić, S. (2013). Suvremena potrošačka kultura neoliberalnoga kapitalizma i održivost: globalni aspekti. U S. Čolić (Ed). *Potrošačka kultura i konzumerizam*, Zagreb: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, 11-24.
- Čomić, D. (2011). Analiza potreba i mogućnosti FSC certifikacije privatnih šuma u Republici Srpskoj, *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, Br. 15., 49-72.
- Čomić, D., & Glavonjić, B. (2012). Analysis of the possibilities for carbon credits generating in private forests. Scientific conference with international participation: Forestry science and practice for the purpose of sustainable development of forestry, 20 years of the Faculty of Forestry in Banja Luka. Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, 1-4. November. Banja Luka: University of Banja Luka, Faculty of Forestry, 697-726.
- Čopra-Janićijević, A., Čulum, D., Vidić, D., Tahirović, A., Klepo, L., & Bašić, N. (2018). Chemical composition and antioxidant activity of the endemic *Crataegus microphylla* Koch subsp. *malyana* Kl Chr. & Janjić from Bosnia. *Industrial Crops and Products*, 113, 75-79.
- Čorbić, S. (2007). Problematika u oblasti lovstva na području Tuzlanskog kantona. *Naše Šume*. 50-54.
- Čulum, D., Čopra-Janićijević, A., Muratović, E., Siljak-Yakovlev, S., Maksimović, M., & Vidic, D. (2021). Essential Oil Composition and Antioxidant Activity of Endemic *Achillea lingulata* Waldst. & Kit. Compared to Common *A. millefolium* L. *Records of natural products*.
- Čulum, D., Čopra-Janićijević, A., Vidić, D., Klepo, L., Tahirović, A., Bašić N., & Maksimović, M. (2018). HPLC-ED analysis of phenolic compounds in three bosnian *Crataegus* species. *Foods*, 7(66), 1-7.
- Čustović, H., & Ljuša, M. (2016). Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje općine Kladanj.
- Čustović, H., & Ljuša, M. (2018). Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje općine Srebrenik.
- Čustović, H., Kovačević, Z., & Tvica, M. (2013). Ruralna ekologija. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Marković, M. (2013). Land use changes and loss of soil in Bosnia and Herzegovina as consequences of the war and socio-economic transition. 2nd Scientific Conference UNCCD, 190-194.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Schlingloff, S. (2020). Sustainable land management-approaches and practices in Bosnia and Herzegovina. University of Sarajevo.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Sitaula, B. K. (2015). Adaptacija na klimatske promjene u sektoru poljoprivrede. Univerzitet u Sarajevu Poljoprivredno-Prehrambeni fakultet. Sarajevo.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Sitaula, B. K. (2015). Adaptacija na klimatske promjene u sektoru poljoprivrede (vrijeme je da djelujemo odmah). Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Čustović, H., Ljuša, M., & Taletović, J. (2008). B&H CLC 2006 Report.
- Čustović, H., Marković, M. (2014) Action programme to combat land degradation and mitigate the effects of drought in Bosnia and Herzegovina. United Nations Environment Programme.
- Čustović, H., Tais, M., Hodžić, S., & Ljuša, M. (2013). Assessment of the climate change impact on agriculture in Bosnia and Herzegovina, vulnerability and adaptation measures.
- Ćavar, I. (2018). Strukturna obilježja sekundarnog stanovanja u parku prirode Blidinje structural characteristics of secondary housing. *Acta Geographica Croatica*, 43/44, 59-84.
- Ćavar, S., & Maksimović, M. (2012). Antioxidant activity of essential oil and aqueous extract of *Pelargonium graveolens* L'Her. *Food control*, 23(1), 263-267.

- Ćavar, S., Maksimović, M., Šolić, M. E., Jerković-Mujkić, A., & Bešta, R. (2008). Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of two Satureja essential oils. *Food Chemistry*, 111(3), 648-653.
- Ćavar, S., Maksimović, M., Vidic, D. and Parić, A. (2012). Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of essential oil of *Artemisia annua* L. from Bosnia. *Industrial Crops and Products*, 37(1), 479-485.
- Ćavar, S., Vidić, D., & Maksimović, M. (2009). Essential oil profile of *Thymus jankae* Celak. from Bosnia. *Planta Medica*, 75(09), PB10.
- Ćelan, S., Kesić, A., Mehmedinović, N. I., Crnkić, A., & Šestan, A. (2022). Immunomodulatory Ability of Honey Enriched with propolis. *European Journal of Food Science and Technology*, 10(1), 1-19.
- Ćirović, D., Penezić, A., Krofel, M. (2016). Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-dominated landscapes. *Biological Conservation*, 199, 51-55.
- Ćirović, D., Toholj, D., 2015. Distribution of small indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*) in the Eastern Herzegovina - spreading inside Balkan mainland, *Balkan Journal of Wildlife Research*, V: 2, 1, 33-37.
- Danilović, M., Karić, S., Stojić, D., Dražić, S., Kašić, S. (2013). Program korišćenja šumske biomase iz šuma Republike Srpske, Sokolac.
- DARNS, B. (2014). Strategija upravljanja radioaktivnim otpadom u Bosni i Hercegovini (Sl. glasnik BiH, br. 1/14). (http://darns.gov.ba/bs/LegislationAndDocuments/Politika_i_Strategije).
- Dautbašić, M., Bjelić, M., & Mujezinović, O. (2015). Sušenje šuma na području Zeničko-dobojskog kantona. *Naše Šume*, 38-39, 5-14.
- Dautbašić, M., Mujezinović, O., & Zahirović, K. (2018). Priručnik za zaštitu šuma u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Dautbašić, M., Mujezinović, O., Pešković, B. (2011). Program integralne zaštite šuma, Studija, CEPOS. 1-88.
- Dautbašić, M., Mujezinović, O., Zahirović, K., & Margaletić, J. (2018). Prvi nalaz brijestove ose listarice (*Aproceros leucopoda*) u BiH. *Šumarski List*, 142(5-6), 283-285.
- Davis, M. (2011). Don't judge species on their origins - ProQuest. 9-10. (<https://search-proquest-com.ezproxy.library.ubc.ca/docview/872363441/abstract/A707457A82DA42D4PQ/1?accountid=14656>).
- De Pieri, S., Arruti, A., Huremović, J., Sulejmanović, J., Selović, A., Đorđević, D., Fernández-Olmo, I., Gambaro, A. (2014). PAHs in the urban air of Sarajevo: levels, sources, day/night variation, and human inhalation risk. *Environ. Monit. Assess*, 186(3), 1409-1419.
- Dedić, M., Bečić, E., Imamović, B., Žiga, N., Medanhodžić-Vuk, S., & Šober, M. (2018). HPLC method for determination the content of thymol and carvacrol in Thyme tincture.
- Dedić, M., Imamović, B., Bečić, E., Gičević, A., Žiga-Smajić, N., Medanhodžić- Vuk, S., & Šober, M. (2020). Chromatographic Methods for the Determination of Primula Acid Content in Primulae extractum fluidum. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 54, 13-18.
- Dedić, S., Umihanić, S., Halilović, D., Halilović, E., Avdić, M., & Ćorić, M. (2018). Influence of air pollution on increase of number of pneumonia cases in Tuzla county. *TTEM*, 13, 2, 108-111.
- Dekić, R., Ivanc, A., Erić, Gnjato, R., Trbić, G., Lolić, S., Manojlović, M., & Janjić, N. (2014). Hematological characteristics of *Delminichthys ghetaldii* (Steindachner 1882) inhabiting the karst region of eastern Herzegovina. *Archives of Biological Sciences*, 66(4), 1423-1430.
- Dekić, R., Lolić, S., Gnjato, R., Trbić, G., Gnjato, O., & Ivanc, A. (2011). Indicators of the environmental state of the Bilećko Jezero Lake. *Archives of Biological Sciences*, 63(3), 775-783.
- Delalić M., Pilipović R., & Petrović D. (2012). Analysis of Court Decisions in the Area of Environmental Protection in B&H in 2012, (PDF file], p. 10-35. OSCE. Retrieved July 10th , 2019, from

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/a.to.j/AnalyticalStudies/osce_B&H_doc_2015020514260562eng.pdf>.

Delibašić, Š., Đokić-Kahvedžić, N., Karić, M., Keskin, I., Velispahić, A., Huremović, J., ... & Pašalić, A. (2020). Health risk assessment of heavy metal contamination in street dust of federation of Bosnia and Herzegovina. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 27(5), 1296-1308.

Delić, D., Radulović, M., Vakić, M., Sunulahpašić, A., Villamor, D. E. V., & Tzanetakis, I. E. (2020). Raspberry leaf blotch emaravirus in Bosnia and Herzegovina: population structure and systemic movement. *Molecular Biology Reports*, 47(6), 4891-4896.

Delić, S., Bećirović, D., Jurić, V., Mutabdžija, S., Marić, B., Mujezinović, O., Kvesić, S., & Avdibegović, M. (2013). Total economic valuation of the damages from forest fires: case study Prozor-Rama municipality. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 1, 39-53.

Delić, S., Keča, L., Ibrahimspahić, A., Čabaravidić, A., & Behlulović, D. (2017). Value chain analysis of non-wood forest products in function of sustainable development of forest resources and rural development in Bosnia and Herzegovina. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i šumarstvo*, 63(1).

Dellantonio, A., Fitz, W. J., Custovic, H., Repmann, F., Schneider, B. U., Gruñnewald, H., Gruber, V., Zgorelec, Z., Zerem, N., Carter, C., Markovic, M., Puschenreiter, M. & Wenzel, W. W. (2008). Environmental risks of farmed and barren alkaline coal ash landfills in Tuzla, Bosnia and Herzegovina. *Environmental Pollution*, 153, 677-686.

De-Melo, A. A. M., Estevinho, L. M., Moreira, M. M., Delerue-Matos, C., Freitas, A. D. S. D., Barth, O. M., & Almeida-Muradian, L. B. D. (2018). Phenolic profile by HPLC-MS, biological potential, and nutritional value of a promising food: Monofloral bee pollen. *Journal of Food Biochemistry*, 42(5), e12536.

Demichelis, C., Oszwald, J., Mckey, D., Essono, P. Y. B., Sounguet, G. P., & Braun, J. J. (2023). Socio-ecological approach to a forest-swamp-savannah mosaic landscape using remote sensing and local knowledge: A case study in the Bas-Ogooue Ramsar Site, Gabon. *Environmental Management*, 72(6), 1241-1258.

Demirović, N., Dautbašić, M., Zahirović, K., & Mujezinović, O. (2016). Using trap trees for monitoring and control of Bark beetle *Pityogenes chalcographus* (L.) on mountain Zvijezda. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 46(2), 37-53.

Desetogodišnji izvještaj o primljenim dozama zračenja i ljekarskoj kontroli lica uposlenih na izvorima ionizirajućih zračenja u FBiH, 1999-2008“.

Devernay, B., Garašić, D., & Vučić, V. (2001). Odgoj i obrazovanje za okoliš i održivi razvoj: priručnik za nastavnike i odgajatelje. Zagreb: Društvo za unapređivanje odgoja i obrazovanja.

Diamond, J., & Renfrew, C. (1997). Guns, germs, and steel: The fates of human societies. *Nature*, 386(6623), 339-339.

Diaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., Larigauderie, Adhikari, J. R., Arico, S., Baldi, A., Bartuska, A., Baste, I. A., Bilgin, A., Brondizio, E., Chan, K. M. A., Figueroa, V. E., Duraiappah, A., Fischer, M., Hill, R., Koetz, T., Leadley, P., Lyver, P., Mace, G. M., Martin-Lopez, B., Okumura, M., Pacheco, D., Pascual, U., Perez, E. S., Reyers, B., Roth, E., Saito, O., Scholes, R. J., Sharma, N., Tallis, H., Thaman, R., Watson, R., Yahara, T., Hamid, Z. A., Akosim, C., Al-Hafedh, Y., Allahverdiyev, R., Amankwah, E., Asah, S. T., Asfaw, Z., Bartus, G., Brooks, L. A., Caillaux, J., Dalle, G., Darnaedi, D., Driver, A., Erpul, G., Escobar-Eyzaguirre, P., Failler, P., Fouda, A. M. M., Fu, B., Gundimeda, H., Hashimoto, S., Homer, F., Lavorel, S., Lichtenstein, G., Mala, W. A., Mandivenyi, W., Matczak, P., Mbizvo, C., Mehrdadi, M., Metzger, J. P., Mikissa, J. B., Moller, H., Mooney, H. A., Mumby, P., Nagendra, H., Nesshover, C., ApauOteng-Yeboah, A., Pataki, G., Roue, M., Rubis, J., Schultz, M., Smith, P., Sumaila, R., Takeuchi, K., Thomas, S., Verma, M., Yeo-Chang, Y., & Zlatanova, D. (2015). The IPBES conceptual framework - connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1-16.

Dighton, J. (2016). Fungi in Ecosystem Processes. CRC Press.

Đikić, M., Suljić, N., Sarajlić, N., & Gadžo, D. (2017). Distribution of jimsonweed (*Datura stramonium* L.) in the city of Sarajevo. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu* \Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo, 62(67 (2)), 279-286.

Dilber, S., Madunić, D., Radoš, M., Bartulić, A., Ozimec, R., Marković, J., Basara, D., Finžgar, S., Lukić Bilela, L. (2022). Dahna. Skup speleologa Hrvatske, Samobor, 4-6.11.2022. Zbornik sažetaka.

Dimopoulos, G., Richman, A., Müller, H. M., & Kafatos, F. C. (1997). Molecular immune responses of the mosquito *Anopheles gambiae* to bacteria and malaria parasites. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94(21), 11508-11513.

Dinca, L., Murariu, G., Enescu, C. M., Achim, F., Georgescu, L., Murariu, A., ... & Holonec, L. (2020). Productivity differences between southern and northern slopes of Southern Carpathians (Romania) for Norway spruce, silver fir, birch and black alder. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(2), 1070-1084.

Dinca, L., Onet, A., Samuel, A.D., Tognetti, R., Uhl, E., Bosela, M., Gömöröyová, E., Bielak, K., Skrzyszewski, J., Hukić, E., Zlatanov, T., de-Dios-García, J., Tonon, G., Giammarchi, F., Svoboda, M., Dobor, L., Rolando, L., Rauseo, J., Pescatore, T., Luigi Garbini, G., Visca, A., Patrolecco, L., Caracciolo, A.B., Grenni, P. 2021. Microbial soil biodiversity in beech forests of European mountains. *Canadian Journal of Forest Research*.

Direktiva 94/62/EC o ambalaži i ambalažnom otpadu (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31994L0062>).

Direktiva Evropske Unije za očuvanje staništa 92/42/CEE.

Direktiva o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu 2001/42/EC (BOS_Protokol_o_strateškoj_procjeni_ZS_uz_Konvenciju_o_procjeni_uticaja_na_ZS_preko_državnih_granica.pdf (mvteo.gov.ba)

https://mvteo.gov.ba/data/Home/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8/Konvencije%20okoli%C5%A1/BOS_Protokol_o_strate%C5%A1koj_procjeni_ZS_uz_Konvenciju_o_procjeni_uticaja_na_ZS_preko_dr%C5%BEavnih_granica.pdf

Divjak, B., & Martinović, A. (2009). Privatizacija državnog kapitala u BiH. Transparency International Bosnia and Herzegovina. (https://ti-bih.org/wp-content/uploads/2011/03/PRIVATIZACIJA_DRZAVNOG_KAPITALA_U_BiH.pdf).

Dizdarević, M. (1971). Distribucija, stratifikacija i sezonska dinamika populacija vrsta Symphyla [i.e. Symphyla] i Pauropoda. Sarajevo: *Biološki institut Univerziteta*, Separat.

Dizdarević, M. (1975). Symphyla i Pauropoda kao komponenta biocenoza kraških polja u području Dinarida. Sarajevo: *Biološki institut Univerziteta*, Separat.

Dizdarević, M. (1977). Distribucija i dinamika gustine populacija nekih vrsta Symphyla i Pauropoda u ekosistemima Jahorine. Sarajevo: *Biološki institut Univerziteta*, Separat.

Dizdarević, M. (1979). Sastav i distribucija vrsta Symphyla i Pauropoda u ekosistemima planine Vranice. Sarajevo: *Biološki institut Univerziteta*, Separat.

Dizdarević, M., Krivokapić, K. & Pavlović, B. (1984). Uticaj aerozagađenja na koncentraciju hlorofila i karotinoida u hrastovom lišću i na promet ovig pigmenata kod gubara (*Lymantria dispar* L.)

Dizdarević, M., Lakušić, R., Grgić, P., Kutleša, L., Pavlović, B., & Jonlija, R (1985). Ekološke osnove poimanja reliktnosti vrste *Picea omorika* Pančić. *Bilten društva ekologa Bosne i Hercegovine*. Serija a. br. 2, 7-28.

Dizdarević, M., Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Mišić, Lj., Grgić, P., Međedović, S., Živadinović, J., Cvijović, M., Mikšić, S., Sijarić, R., & Obratil, S. (1979). Struktura i dinamika nekih ekosistema na području planina centralne Bosne. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.

Dizdarević, S., Gajić, A., Kahrić, A. & Tomanić, J. (2016). First finding of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 in Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 12, 5-9.

- Djan, M., Maletić, V., Trbojević, I., Popović, D., Veličković, N., Burazerović, J., & Ćirović, D. (2014). Genetic diversity and structuring of the grey wolf population from the Central Balkans based on mitochondrial DNA variation. *Mammalian Biology*, 79(4), 277-282.
- Djan, M., Stefanović, M., Veličković, N., Ćosić, N., & Ćirović, D. (2017). Mitochondrial genetic diversity and structuring of northern white-breasted hedgehogs from the Central Balkans. *Turkish Journal of Zoology*, 41(5), 774-782.
- Djemouai et al. (2016) U: Ayari-Guentri, S., Djemouai, N., Gaceb-Terrak, R., & Rahmania, F. (2017). Chemical composition and antioxidant activity of *Hyoscyamus muticus* L. subsp. *falezlez* (Coss.) Maire from Algeria. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 20(5), 1370-1379.
- Djuric, G., & Golub, D. (2018). Agrobiodiversity in Southeast Europe - Assessment and Policy Recommendations (S. Ivanovska, A. Sreten, D. H. Irena, G. Helmut, B. Andreas, & S. Stefan (eds.)). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. (<http://seerural.org/wp-content/uploads/2018/09/Agrobiodiversity-Study-BiH-RS.pdf>).
- Dmitrijević, D., & Pešić, M. (2020). An updated checklist of leeches (Annelida, Hirudinea) from Bosnia and Herzegovina. *Ecologica Montenegrina*, 29, 10-19.
- DNI-BiH (2013). Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija. 1-196.
- Dodd, M. E., Silvertown, J., McConway, K., Potts, J., & Crawley, M. (1994). Stability in the plant-communities of the Park Grass experiment - the relationships between species richness, soil-pH and biomass variability. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 346, 185-193.
- Dogmus, Ö. C., & Nielsen, J. Ø. (2019). Is the hydropower boom actually taking place? A case study of a South East European country, Bosnia and Herzegovina. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 110, 278-289.
- Dogmus, Ö. C., & Nielsen, J. Ø. (2020). The on-paper hydropower boom: A case study of corruption in the hydropower sector in Bosnia and Herzegovina. *Ecological Economics*, 172, 106630.
- Doleček V., Karabegović I. (2013). Biomasa kao energetski potencijal obnovljivih izvora energije u Bosni i Hercegovini (Dostupno na: <http://forestfires.ba/work/biomasa-rad>).
- Doney, S. C., Balch, W. M., Fabry, V. J., Feely, R. A., & Kleypas, J. A. (2009b). Ocean acidification: The others CO2 problem. *Annual review of Marine Science*, 1, 169-185.
- Doney, S.C., Balch, W.M., Fabry, V.J., & Feely, R.A. (2009a). Ocean acidification a critical emerging problem for the ocean sciences. *Oceanography*, 22(4), 16-25.
- Dragojević, S., Maksimović, L., Radojević, V., & Cicmil, M. (2006). Navodnjavnje u biljnoj proizvodnji. Beograd: PARTENON.
- Dragović, N. (2019). Upravljanje prirodnim resursima u Jugoistočnoj Evropi: šume, zemljište i vode. pp 1-263. ISBN 978-608-4536-11-6 a) Природни ресурси - Управување - Југоисточна Европа COBISS.MK-ID 105243146 (<https://www.seerural.org/wp-content/uploads/2018/02/NRM-Report-Serbian-Final.pdf>).
- Dragović, N., Ristić, R., Pülzl, H., & Wolfslehner, B. (2017). Natural resource management in Southeast Europe: forest, soil and water. Skopje: GIZ.
- DRARNS BiH (2023). Državna regulatorna/regulativna agencija za radijacijsku i nuklearnu sigurnost Bosne i Hercegovine. (<http://darns.gov.ba/bs/LegislationAndDocuments/NoviPravilnici>).
- Draškić, M. (1958). Narodne nošnje zapadne Bosne, 42. 43 u Bajić, S. (1996). Osnovne karakteristike tradicijske seoske nošnje u Hercegovini. Basic Characteristics of the Traditional Rural Folk Costume in Herzegovina. Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu. *Herald of the National Museum of Bosnia and Herzegovina in Sarajevo: Etnology*. 48-49/1996. (<https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=106026>).

- Drašćković, B. (2020). Trends in spatial development in Bosnia and Herzegovina in period 2000-2018, *Journal Geographical Review*, No. 42, Geographical society in Federation of Bosnia and Herzegovina, Faculty of Science, Sarajevo.
- Drašćković, B. (2023). Podloga ArcGIS Geology Map.
- Drašćković, B., & Gutalj, M. (2021). Inland water in Bosnia and Herzegovina, IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, Perm, Russia.
- Drašćković, B., Miletić, B., & Gutalj, M. (2020). Analysis of Land Surface Temperature at Sarajevo Canton using Landsat 8 data, GEA (Geo Eco-Eco Agro) International Conference, Book of Proceedings II, University of Montenegro, Podgorica, 24-35.
- Drašćković, B., Miletić, B., Gutalj, M., & Stjepanović, S. (2020). Climate Changes and Fires in Bosnia and Herzegovina. Proceedings of the XI International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2020," Climate changes and fires, 694-702.
- Drašćković, N., & Mirić, R. (2013). Klimatski tipovi u Bosni i Hercegovini. Zbornik radova trećeg kongresa geografa Bosne i Hercegovine (Geografsko društvo u Federaciji BiH).
- Drašćković, N., & Mirić, R. (2017). Regionalna geografija Bosne i Hercegovine, Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet.
- Drašćković, N., Đug, S., Stupar, V., Hamzić, A., Lelo, S., Muratović, E., ... & Kotrošan, D. (2011). NATURA 2000 u Bosni i Hercegovini. Centar za okolišno održivi razvoj, Sarajevo, 1-459.
- Driessen, P. P., Dieperink, C., Van Laerhoven, F., Runhaar, H. A., & Vermeulen, W. J. (2012). Towards a conceptual framework for the study of shifts in modes of environmental governance-experiences from the Netherlands. *Environmental policy and governance*, 22(3), 143-160.
- Drkenda, P., & Zečević, E. (2018). Agrobiodiversity in Southeast Europe - assessment and policy recommendations - entity report Federation of Bosnia and Herzegovina (S. Ivanovska, S. Andonov, I. Djimrevska, H. Rivera, H. Glaugitsch, A. Bartel, & S. Schindler (eds.)). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Dročić, N. (2010). Prilog dopuni popisa ptica Bosne i Hercegovine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 6(6), 53-59.
- Dročić, N., & Dročić, S. (2013). Kratkoprsti kobac (*Accipiter brevipes*) u Hercegovini 2011. i 2012. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 9(9), 108-109.
- Dročić, N., & Dročić, S., (2013). Opažanje kostoberine, *Gypaetus barbatus* (Linnaeus, 1758), u srednjoj Bosni maja 2013. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 9(9), 107-108.
- Drovenik, B., & Tabaković-Tošić, M. (1988). Neke specifične vrste karabida (Carabidae) Bosne i Hercegovine (Coleoptera-Insecta). Zbornik referata naučnog skupa Minerali, Stijene, Izmrli i živi svijet Bosne i Hercegovine, Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, 513-524.
- Duffy, J. E., Lefcheck, J. S., Stuart-Smith, R. D., Navarrete, S. A., & Edgar, G. J. (2016). Biodiversity enhances reef fish biomass. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, May, 113(22), 6230-6235.
- Dukić D. (1998). Klimatologija (Climatology). Univerzitet u Beogradu (University of Belgrade). Beograd (Belgrade)
- Dullinger, S., Dendoncker, N., Gattringer, A., Leitner, M., Mang, T., Moser, D., ... & Hülber, K. (2015). Modelling the effect of habitat fragmentation on climate-driven migration of European forest understorey plants. *Diversity and Distributions*, 21(12), 1375-1387.
- Dumont, R. (1977). Etude morpho-botanique des ignames (*Dioscorea rotundata* et *Dioscorea cayenensis*) cultivees au nord-benin.

- Dunkiđ, V., Kremer, D., Jurišić-Grubešić, R., Vuković-Rodriguez, J., Ballian, D., Bogunić, F., Stešević, D., Kosalec, I., Bezić, N., & Stabentheiner, E. (2017). Micromorphological and phytochemical traits of four *Clinopodium* L. species (Lamiaceae). *South African Journal of Botany*, 111, 232-241.
- Dupont, S., Havenhand, J., Thorndyke, W., Peck, L., & Thorndyke, M. (2008). Near-future level of CO₂-driven radically affects larval survival and development in the brittlestar *Ophiothrix fragilis*. *Marine Ecology Progress Series*, 373, 285-294.
- Durgut, S., Gajić, A., Kahrić, A., Nikšić, A., Grebović, S., & Jonjić, I. (2015). First finding of moss animals of Cheilostomatida Busk, 1852 in the aquatorium of Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 11, 41-45.
- Durmić-Pašić, A. (2008). Filogenetske i interpopulacijske relacije osobnosti mitohondrijalne DNK BH - salmonida. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Durmišević, S., Durmišević-Serdarević, J., & Durmišević, J. (2009). Movement Trend of Air Quality in the Zenica City Area (1987-2008). In 13th International Reaserch/Expert Conference "Trends in the Development of machinery and Assotiated Technology" TMT (pp. 757-760).
- Durmišević, S., Durmišević-Serdarević, J., Sivić, S., Huseinagić, S., & Durmišević, J. (2008). Air pollution related diseases in preschool children in the area of Zenica city. In 12TH International Reaserch/Expert Conference "Trends in the Development of machinery and Assotiated Technology" TMT (pp. 1033-1036).
- Durmišević, S., Hibić, A., Lelić, M., & Durmišević-Serdarević, J. (2014). The Correlation of High Ambient Sulfur Dioxide Concentration with Relevant Hospital Admissions. 18th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2014, Budapest, Hungary, 10-12 September 2014, pp. 429-432.
- Durmišević, S., Kubat, S., Durmišević-Serdarević, J., & Lelić, M. (2013). Air Pollution Effect on the Malignant Disease Mortality Rate in the City Of Zenica. 17th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2013, Istanbul, Turkey, 10-11 September 2013, pp. 285-288.
- Dvořák, R. (1923). Vzpomínka. Na botanické excurse v jižní Dalmácii a západ. Bosně v roce 1917 a 1918. Souvenir de quelques - unes excursions botaniques en Dalmatie sudet Bosnie oust en 1917 et 1918. Třebíč, République Tchecoslovaque.
- Džaferović, A., Gavrić, T., Hagh Nazari, S., Stojanova, M., Bezdrob, M., Lalević, B., & Hamidović, S. (2019). Antimicrobial activity of three essential oils against several human pathogens. *J. Environ. Treatment Tech*, 7(3), 501-505.
- Džafić, A., Krčalo, N. & Ramić, E. (2019). Zov (post)modernih sirena-identitet kao centralni istraživački problem društvenih i humanističkih nauka 20. i 21. stoljeća. Sarajevo: Fakultet političkih nauka.
- Đapo-Lavić, M. (2020, February). Phenol Content and Antioxidant Activity of Different Blueberry Species from Prozor Region. In 30th Scientific-Experts Conference of Agriculture and Food Industry (p. 268).
- Đikić, M., Muhamedbegović, N., Gadžo, D., Karić, N., Bašić, F. & Sarajlić, N. (2017). Distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in the municipality of Kalesija. *Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, God. LXII, broj 67/2.
- Đorđević, D., Tošić, I., Sakan, S., Petrović, S., Đuričić-Milanković, J., Finger, D. C., & Dagsson-Waldhauserová, P. (2019). Can volcanic dust suspended from surface soil and deserts of Iceland be transferred to central Balkan similarly to African dust (Sahara)? *Frontiers in Earth Science*, 7, 142.
- Đozić, A. & Alihodžić, A. (2019). Analiza fizičko-hemijskih parametara i prisustva teških metala u jezeru Modrac i rijeci Spreči. Tuzla, 2019. (<https://ekologija.ba/wp-content/uploads/2019/11/Analiza-vode-i-ribe-nat-eske-metale.pdf>).

Đozić, A., Selimbašić, V., Stuhli, V., & Zohorović, M. (2015). Determination of benzene concentrations as an indicator of air quality near coke plants arcellor mittal Zenica and global determination of benzene concentrations as an indicator. *Technologica Acta*, 9(2).

Đug, S. (2004). Diverzitet i konzervacija vegetacije subalpskog pojasa planine Vranice. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Đug, S. et al. (2019) Izrada inventarizacije i geografske interpretacije invazivnih vrsta u Federaciji BiH". Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Đug, S., & Drešković, N. (2012). Nature protection in Bosnia and Herzegovina: state and perspectives. *Revija za geografiju*, 7(1), 69-80.

Đug, S., Drešković, N. & Okerić, Š. (2017). Sedronosne naslage rijeke Une : postojeće stanje i katastar sedronosnih naslaga. Zbornik radova - Kongresa geografa Bosne i Hercegovine = Book of proceedings of ... Congress of geographers of Bosnia and Herzegovina / glavni urednik Nusret Drešković.

Đulić, B., & Mirić, Đ. (1967). Catalogus faunae Jugoslaviae: Mammalia. Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

Đurakić, M.R., & Milankov, V.R. (2019). Carapace shape variation of genetically divergent populations of *Testudo hermanni boettgeri* (Reptilia: Testudines). *Arch. Biol. Sci.* 2019, 71(4), 609-619.

Đuričić, A. & Elazar, S. (1963). Lekovito i jestivo bilje i gljive Bosne i Hercegovine, Republički zavod za za zdravstvenu zaštitu Sarajevo, str. 157-168 i 193-195, Sarajevo

Đurić, G. (Ed.). (2019). Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci 10 godina postojanja i rada, 2009-2019 . godina. Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci.

Đurić, G., & Golubović, D. (2018). Agrobiodiversity in Southeast Europe - assessment and policy recommendations - entity report Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina, Skopje: GIZ, 2018. str. 1-91.

Đurić, G., et al. (2008). Country Report on the State of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Bosnia and Herzegovina.

Đurić, G., Šumatić, N., Došenović, L., Čopić, M., Stupar, Jv., & Davidović, J. (2014). Botanical garden and park of the University of Banja Luka. In N. Krigas, Giorgos Tsoktouridis, C.-M. Cook, P. Mylona, & E. Maloupa (Eds.), *European Botanic Gardens in a Changing World: Insights into Eurogard VI* (pp. 225-233). Balkan Botanic Garden of Kroussia (Hellenic Agriculture Organisation-Demeter) and the Botanic Gardens Conservation International.

Ebner, D. & Baumgartner, R.J. (2006). The relationship between Sustainable Development and Corporate Social Responsibility. Corporate Responsibility Research Conference 2006, 4th-5th 08. Dublin (www.crrconference.org/Previous_conferences/downloads/2006ebnerbaumgartner.pdf).

EBRD (2023) (<https://www.ebrd.com/sites/Satellite?c=Content&cid=1395309764188&pagename=EBRD%2FContent%2FContentLayout>)

EEA (2007). CLC2006 Technical Guidelines. (https://www.eea.europa.eu/subscription/eea_main_subscription/newsletter.2007-12-19.5330640813).

EEA (2015). SOER 2015 - The European environment — state and outlook 2015. Retrieved November 20, 2015. (<http://www.eea.europa.eu/soer>).

EEA. (2019). European Union emission inventory report 1990 — 201 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). EEA technical report No 9/2019. Copenhagen.

EFSA (2018). The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. (Izvor: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5926>; pristup: 07.07.2023. god).

Eilstrup-Sangiovanni, M., & Bondaroff, T. N. P. (2014). From advocacy to confrontation: Direct enforcement by environmental NGOs. *International Studies Quarterly*, 58(2), 348-361.

EIU (2023). A REPORT BY EIU 2023 Risk outlook assessment. (<https://www.eiu.com/n/campaigns/risk-outlook-2023/>).

EKO - Nakon deset godina obećanja, vlasti Bosne i Hercegovine još uvijek ne objavljuju ko zagađuje zrak u gradovima - (<https://eko.ba/novosti/335-nakon-deset-godina-obecanja,-vlasti-bosne-i-hercegovine-jos-uvijek-ne-objavljuju-ko-zagaduje-zrak-u-gradovima>).

Eko forum Zenica (2019). Analiza transparentnosti principa "zagađivač plaća" u Federaciji Bosne i Hercegovine (<https://www.ekoforumzenica.ba/wp-content/uploads/2023/02/Analiza-principa-2019.pdf>).

Ekonomiska komisija Ujedinjenih nacija za Evropu (2011). Drugi pregled stanja okoliša u BiH. United Nations Publication.

Ekonomiska komisija Ujedinjenih nacija za Evropu (2018). Treći pregled stanja okoliša u Bosni i Hercegovini. United Nations Publication.

Elaborat o zaštiti zemljišta (<https://fmpu.gov.ba/koristenje-zemljista/saglasnost-lokacijska-informacija/>)

Ellenberg, H. (1988). *Vegetation ecology of central Europe*. Cambridge University Press.

Ellenberg, H., & Leuschner, C. (2010). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*, Stuttgart, 731 pp.

Engels, J. M. M., & Fassil, H. (2007). Plant and animal genebanks. The Role of Food, Agriculture, *Forestry and Fisheries in Human Nutrition*, III.

Entz G., (1914). Über die Flusskrebse Ungarns. *Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn*, 30, 67–127, 4 pls. [1912].

EPBRs (2022). EPBRs - <http://www.epbrs.org/event/list> (pristup: 07.07.2023. god).

Erben, R., Peternel, R., Maguire, I., Klobučar, G. I. V., & Lajtner, J. (2000). Rotifer fauna in Modrac reservoir (Bosnia and Herzegovina). *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 27(4), 1906-1908.

Erbez, M. (2008). Gatačko goveče. Available at: www.poljoprivreda.info. (Pristup: 07.04.2021).

Eskin, N.A.M., Przybylski, R., (2003). RAPE SEED OIL/CANOLA, in: Caballero, B. (Ed.), *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (Second Edition). Academic Press, Oxford, pp. 4911-4916.

EU Program za oporavak od poplava (2015P). Procjena rizika od poplava i klizišta za stambeni sektor u BiH. Institut za hidrotehniku Sarajevo. pp 1-125. Preuzeto sa: <https://www.undp.org/bs/bosnia-herzegovina/publications/flood-and-landslide-risk-assessment-housing-sector-bih>; pristup: 04.07.2023. god).

EUR-Lex - 31999L0105 - EN - EUR-Lex (europa.eu) - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:31999L0105> (Council Directive 1999/105/EC of 22 December 1999 on the marketing of forest reproductive material).

European Commission. (2018). *Bosnia and Herzegovina EU Support to Agriculture and Rural Development, Food Safety, Veterinary and Phytosanitary Standards* (Issue IPA II, 2014-2020).

European Commission (2022). Annex to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. 2022 Communication on EU Enlargement policy. Brussels, 10.12.2022. COM(2022) 528 final. Annexes 1 to 4. pp 1-43. (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/620c31ce-4b01-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>).

European Commission (2008). NATURA 2000. Retrieved from http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm

European Commission (2014). (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c0468264-71b5-4223-ae3-1ad83005e9f1>).

European Commission (2015). Report from the Commission to the European Parliament and the Council - The mid-term review of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Retrieved from <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/eea9f17e-68ea-11e5-9317-01aa75ed71a1>.

European commission (2020). Guidelines for the Implementation of the Green Agenda for the Western Balkans. 1-21. (https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/guidelines-implementation-green-agenda-western-balkans_sk).

European commission (2021). Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change, p: 1-22. (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/eu-strategy-on-adaptation-to-climate-change>).

European Council Environment, Conclusions of 4 March 2002: 6592/02 Presse 47 - G 24.

European Pollutant Release and Transfer Register Regulation E-PRTR EC166/2006. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006R0166>).

Evidence-Based Environmental Governance and Sustainable Environmental Policies in Support of the 2030 Agenda in South-East Europe - Bosnia and Herzegovina UNECE, 2019.

Evropska banka za obnovu i razvoj. (2021). Nacrt strategije za Bosnu i Hercegovinu 2022-2027. (<https://www.ebrd.com/news/2022/ebd-adopts-new-country-strategy-for-bosnia-and-herzegovina.html>).

Evropska komisija (2008). Project NO. 2009/228-439, Reference: EuropeAid/126648/C/SER/BA. Tender No: EC/BIH/08/013 - "Support to Implementation of PRTR Directive" (Izvor: <https://www.developmentaid.org/tenders/view/23384/support-to-implementation-of-the-integrated-pollution-prevention-and-control-directive>; pristup: 10.07.2023. god).

Evropska Unija (2023). Tehnička pomoć za izradu planova zaštite od erozije i tehničke projektne dokumentacije za infrastrukturu za zaštitu od poplava za odabrana prioritetna područja u Bosni i Hercegovini 2020/417-462 (2023). (Aneks 1: Izrada karata erozije za teritoriju FBiH i BD - Finalni izvještaj), Projekat implementirao konzorcij HIDR DIZAYN, Finansijer: Evropska unija.

Fabbri, E., Caniglia, R., Kusak, J., Galov, A., Gomerčić, T., Arbanasić, H., Huber, Đ, & Randi, E. (2014). Genetic structure of expanding wolf (*Canis lupus*) populations in Italy and Croatia, and the early steps of the recolonization of the Eastern Alps. *Mammalian Biology*, 79(2), 138-148.

Fabianić, B. (1967). Tipovi šuma na eocenskom flišu severne Bosne. *Radovi Šumarskog Fakulteta i Instituta u Sarajevu*, Knj.12, (Sv.1).

Fabianić, B., Fukarek, P., & Stefanović, V. (1963). Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije Lepenice. Naučno Društvo SR BiH, Sarajevo, Pos. izd.

Fabijanić, R. (1976). Narodna medicina stanovništva Dervente s okolinom. *GZM - etnologija* NS 30/31: 89-104.

Fabijanić, R. (1982). Narodna medicina Drežnjaka. *GZM - etnologija* NS 37: 33- 45. Fabijanić, R. (1983). Narodna ishrana u Drežnici. *GZM - etnologija* NS 38, 181-193.

Fabijanić, R. (1983). *GZM - Etnologija* NS, 38, 181-193.

Falan, V., Mujčinović, A., Bećirović, E., Makaš, M., & Očuz, E. (2021). Ekonomski efekti ulaganja u podizanje zasada visokožbunaste borovnice u BiH/Economic effects of highbush blueberry investment in BiH.

FAO (2008). An Information Bulletin on Non-Wood Forest Products. Non-Wood News, FAO, Vol 17, Rome, pp. 12-21

FAO (2010). Report on Expert Consultation" Institutional Needs for Sustainable Non-Wood Forest Product Sector in South-East Europe". Food and Agriculture Organization of the United Nations and TRAFFIC International. Budapest, p 18.

FAO (2015). Analiza sektora ribarstva i akvakulture u BiH. (<https://www.fao.org/documents/card/en/c/c374d0a3-ed42-4861-aaef-b60cc9e32825/>).

FAO (2015). Analiza sektora šumarstva u Bosni i Hercegovini. Projekat "Priprema analiza sektora šumarstva i ribarstva u Bosni i Hercegovini u svrhu IPARD-a", finansiran sredstvima Evropske unije. Regionalna kancelarija za Evropu i centralnu Aziju. Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu. Redovni tim: Ovaj pregled izlaže sljedeći tim: Avdibegović, M., & Wolfslehner, B. 1-145. (<https://www.fao.org/3/au015o/au015o.pdf>).

FAO (2015). The Forest Sector in Bosnia and Herzegovina. Preparation of IPARD Forest and Fisheries Sector Reviews in Bosnia and Herzegovina (Issue January). FAO Regional Office for Europe and Central Asia. (<http://www.fao.org/3/a-au015e.pdf>).

FAO (2017). The future of food and agriculture. Trends and challenges. ([fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf](http://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf)).

FAO (2018). The future of food and agriculture - Alternative pathways to 2050. Summary version. Rome. 60 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.).

FAO (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. In J. B. & D. P. (eds.) (Ed.), The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. AO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments.

FAO (2020). (The State of Food Security and Nutrition in the World (fao.org) - <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-security-and-nutrition-in-the-world/2020/en>).

FAO 2007 (<https://www.fao.org/3/a1200e/a1200e00.htm>).

FAO, 2019 (<https://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019/en/>).

FAO, AQUASTAT (2017). Database, AQUASTAT Website (pristupljeno 13. februara 2021).

Fao/lpgri/Onu. (2014). Genebank standards. FAO. (<http://www.fao.org/3/i3704e/i3704e.pdf>).

FAOSTAT (2021). Food and agriculture organization of the United Nations (2021) Dostupno na: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.

FARMA (2010) citirano u Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2015. Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2017.

FARMA (2010). Priručnik za sakupljanje ljekovitog bilja i gljiva u Bosni i Hercegovini. Projekat razvoja tržišne poljoprivrede II (Farma II). Program pomoći švedskog i američkog naroda.

Fazlić, S., Avdibegović, M., Marić, B., Delić, S., & Muslimović, Đ. (2010). Demands of Canton Sarajevo population towards forests.

Federal Institute of Agropedology, 2007 (Federal Institute for Agropedology - http://80.65.161.138/english/uprave_v2/agropedologija.php).

Federalna strategija zaštite okoliša 2022. - 2032 (<https://www.fzzpr.gov.ba/files/Strategije/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>).

Federalni hidrometeorološki zavod, (2022). Federalni hidrometeorološki zavod BiH ([fhmzbih.gov.ba](http://www.fhmzbih.gov.ba)) - <https://www.fhmzbih.gov.ba/>).

Federalni hidrometeorološki zavod, Hidrologija, Hidrološke karakteristike BiH (<https://www.fhmzbih.gov.ba/latinica/HIDRO/Hkarakteristike.php>) (Pristup: 09.06.2023).

Federalni zavod za geologiju (<https://fzgz.gov.ba/>) (Pristup: 09.06.2023).

Federalno ministarstvo okoliša i turizma - Bosna i Hercegovina (fmoit.gov.ba) - (<https://fmoit.gov.ba/>).

Federalno Ministarstvo okoliša i turizma (2008). Strategija razvoja turizma Federacije Bosne i Hercegovine za period 2008.-2018. Dostupno na: https://fbihvlada.gov.ba/bosanski/tenderi/strategija_turizma.pdf; pristup: 04.07.2023. god).

Federalno ministarstvo okoliša i turizma (FMOIT) - <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode> (Crvena lista faune (2013) - <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/okolis/Crvena%20lista%20Faune%20FBiH.pdf>).

Federalno ministarstvo okoliša i turizma (FMOIT) - <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode> (Crvena lista flore (2013) - <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/okolis/Crvena%20lista%20Flore%20FBiH.pdf>).

Federalno ministarstvo okoliša i turizma (FMOIT) - <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode> (Crvena lista gljiva - <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/okolis/Crvena%20lista%20gljiva%20FBiH.pdf>).

Federalno ministarstvo okoliša i turizma, (2009). Overview and state of biological and landscapes diversity in Bosnia and Herzegovina, BOSNIA AND HERZEGOVINA - LAND OF DIVERSITY First national Report of Bosnia and Herzegovina for the Convention on biological Diversity, Sarajevo.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma. (2019). Izvještaj o provođenju akcionog plana za upoznavanje javnosti, uništavanje i suzbijanje širenja ambrozije na području FBiH.pdf (p. 14).

Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva, Agencija za vodno područje rijeke Save, & Agencija za vodno područje Jadranskog mora. (2012). Strategija upravljanja vodama federacije bosne i hercegovine 2010. - 2022. 300.

Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (2017). Nacrtna studija Ostali proizvodi šuma i šumskog zemljišta. Dostupno na: <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2017/Sumarstvo-lovstvo/Sumarski-program/16-Ostali-proizvodi-suma-i-sumskih-zemljista.pdf>.

Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva. (2015). Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora u Federaciji BiH za period 2015.-2019. godina. https://parlamentFBiH.gov.ba/dom_naroda/bos/parlament/propisi/usvojeni_p_14_18/Prijedlog%20Srednjoročne%20strategije%20razvoja%20poljoprivrednog%20sektora.pdf.

Federalno ministarstvo prostornog uređenja (2012). Prostorni plan Federacije Bosne i Hercegovine za period 2008-2028. godine. Nosilac izrade plana: IPSA Institut Sarajevo, Urbanistički zavod BiH Sarajevo, ECO-PLAN Mostar.

Federalno ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša i Ministarstvo za urbanizam, stambeno komunalne djelatnosti, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske. (2003). Akcioni plan za zaštitu okoliša BiH. Sarajevo i Banja Luka.

Federalno ministarstvo prostornog uređenja, (2022). Federalno ministarstvo prostornog uređenja | Bosna i Hercegovina (fmpu.gov.ba) - (<https://fmpu.gov.ba/>).

Feely, R. A., Sabine, C. L., Lee, K., Berelson, W., Kleypas, J., Fabry, V. J., & Millero, F. J. (2004). Impact of anthropogenic CO₂ on the CaCO₃ system in the oceans. *Science*, 305, 362-366.

Fejzić, N., Šerić Haračić, S., Dargat, D.A., McCluskey, B.J., Cornwell, S.M., Salman, M., Mumford, E.L.(2008): Development of an animal health surveillance infrastructure in Bosnia and Herzegovina - CASEREPORT, *Slov. Vet. Res.*, 45 (1): 43-48.

Ferchaud, A. L., Ursenbacher, S., Cheylan, M., Luiselli, L., Jelić, D., Halpern, B., Major, A., Kotenko, T., Keyans, N., Behrooz, R., Crnobrnja-Isailović, J., Tomović, L., Ghira, I., Ioannidis, Y., Arnal, V., Montgelard, C., (2012). Phylogeography of the *Vipera ursinii* complex (Viperidae): mitochondrial markers reveal an east-west disjunction in the Palaearctic region. *J. Biogeogr.*, 39 (10), 1836-1847.

- Fernandez, A., Liu, B., Galante, A. P., Slattery, S., Sekine, K., Ponzio, R., Palandri, C., Pantzer, Y., Barletta, M. T., & Martin, G. (2020). Globally Important Agricultural Heritage Systems, *Geographical Indications and Slow Food Presidia*. November, 1-20. (<http://www.fao.org/3/cb1854en/cb1854en.pdf>).
- Ferrier et al. (2015), J., Saciragic, L., Trakić, S., Chen, E. C., Gendron, R. L., Cuerrier, A., ... & Arnason, J. T. (2015). An ethnobotany of the Lukomir highlanders of Bosnia & Herzegovina. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 11(1), 1-17.
- Ferrier, J., Šačiragić, L., Chen, E. C., Trakić, S., Saleem, A., Alikadić, E., & Redžić, S. (2014). Ways the Lukomir Highlanders of Bosnia and Herzegovina treat diabetes. *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans: Perspectives on Sustainable Rural Development and Reconciliation*, 13-24.
- Feuda, R., Bannikova, A. A., Zemlemerova, E. D., Di Febbraro, M., Loy, A., Hutterer, R., ... & Colangelo, P. (2015). Tracing the evolutionary history of the mole, *Talpa europaea*, through mitochondrial DNA phylogeography and species distribution modelling. *Biological Journal of the Linnean Society*, 114(3), 495-512.
- Fourdean, A., Bhagwat, S. A., Willis, K. J., Birks, H. J. B., Lischke, H., & Hickler, T. (2013). Tree migration-rates: narrowing the gap between inferred post-glacial rates and projected rates. *PLoS One*, 8(8), e71797.
- FHMZ (2021). Federalni hidrometeorološki zavod, Klimatski atlas, Klima Bosne i Hercegovine. <http://atlasklime.fhmzbih.gov.ba/en/climate-information> (pristupljeno 10 marta 2021).
- Figurek, A., & Figurek, A. (2016). Air pollution effect on morbidity of the population of the Republic of Srpska. *Scripta Medica*, 47(2), 125-130.
- Fijarczyk, A., Nadachowska, K., Hofman, S., Litvinchuk, S. N., Babik, W., Stuglik, M., ... & Szymura, J. M. (2011). Nuclear and mitochondrial phylogeography of the European fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* supports their independent histories. *Molecular ecology*, 20(16), 3381-3398.
- Filipeti, B. (2021). Gospodarenje divokozom u državnom lovi tu broj: XVII/1-" Biokovo Doctoral dissertation, University of Osijek).
- Finn, S., Herne, M., Castille, D. (2017). The value of the traditional ecological knowledge for the environmental health Science and biomedical research. *Environ. Health Prospect*, 125(8):085006.
- Fišer-Pečnikar, Ž., Fujs, N., Brus, R., Ballian, D., & Buzan, E. (2017). Insights into the plastid diversity of *Daphne blagayana* Freyer (Thymelaeaceae). *Journal of Systematics and Evolution*, 55(5), 437-445.
- Flemming H.C., Wingender J., Mayer C., Körstgens V., & Borchard W. (2000). Cohesiveness in biofilm matrix polymers. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Flemming, H.C., Neu, T.R., Wozniak, D.J. (2007). The EPS matrix: the "house of biofilm cells". *J Bacteriol*. 189(22), 7945-7947.
- FMOIT (2010). State of the environment in the Federation of Bosnia and Herzegovina. pp 1-90. ISBN 978-9958-9089-9-6 (Izvor: <https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/okolis/State%20of%20The%20Environment%20in%20Federation%20of%20Bosnia%20and%20Herzegovina.pdf>).
- Focht, I. (1996). Ključ za gljive - Ilustrirani uvod u gljivarstvo (4. izdanje). Naprijed, Zagreb.
- Fond za zaštitu životne sredine i energetske efikasnost Republike Srpske. Dostupno na: <http://ekofondrs.org/>.
- Fontaine, C. M., Rounsevell, M. D., Barbier, N., & Schröter, D. (2014). An agent-based approach to model future residential pressure on a regional landscape. *Landscape Ecology*, 29(5), 885-899.
- Frković, A. (2000). Mungos na otoku Mljetu. *Šumarski list*, 11(12), 693-699.
- Frković, A. (2008). Reintroduction of chamois in Northern Velebit. *Šumarski list*, 11-12, 543-550.
- FSC (2021). FSC Facts and Figures. (<https://fsc.org/en/facts-figures>).

FSC (Forest Stewardship Council) (2019). FSC-STD-BiH-01-2019 FSC Standardi za održivo gospodarenje šumama u Bosni i Hercegovini 2019, pp 1-177 (Izvor: https://fsc.org/sites/default/files/2020-09/8_fsc_standardi_bih_13042020.pdf).

Fujimori, S., Hasegawa, T., Krey, V., Riahi, K., Bertram, C., Bodirsky, B. L., Bosetti, V., Callen, J., Després, J., Drouet, L., Emmerling, J., Frank, S., Fricko, O., Havlik, P., Hilaire, J., Iyer, G., Kato, E., Keramidas, K., Köberle, A. C., ... van Vuuren, D. P. (2021). A multi-model assessment of food security implications of climate change mitigation. *Nature Sustainability*, 4(5), 393-401.

Fukarek, P. & Stefanović, V. (1958). Prašuma Peručica i njena vegetacija = Das Urwaldgebiet Peručica in Bosnien und seine Vegetationsverhältnisse. Sarajevo: Poljoprivredno-šumarski fakultet Univerziteta = Landwirtschaftlich-Forstwirtschaftliche Fakultät der Universität, 1958.

Fukarek, P. (1950a). Današnje rasprostranjenje pančićeve omorike (*Picea omorika* Pančić) i neki podaci o njenim sastojinama. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, 3(1-2), 141-198.

Fukarek, P. (1950b). Podaci o geografskom raširenju munike (*Pinus heldreichii* Christ). *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, 1-2.

Fukarek, P. (1955). Kartiranje šumske vegetacije i zadaci Zavoda za šumarsku botaniku Polj. šum. fak. u Sarajevu. *Narodni Šumar*. Sarajevo, 9-10.

Fukarek, P. (1956a). Nalazišta alpske joha (*Alnus viridis* (Chair) D.C.) u Bosni. *Narodni Šumar*, Sarajevo, 10, 9-12.

Fukarek, P. (1956b). Zajednica klekovine bora (*Pinetum mugj*, Horv.) i neke njene razvojne tendencije na bosansko-hercegovačkim planinama. *Šumarski List*, 11-12.

Fukarek, P. (1956c). Zaštita endemne Pančićeve omorike u NR Bosni i Hercegovini. *Naše Starine*, III, 289-298.

Fukarek, P. (1958). Prilog poznavanju crnog bora. *Radovi Poljoprivredno-Šumarskog Fakulteta, Univerziteta u Sarajevu*, God. III(Broj 3).

Fukarek, P. (1962). Inverzija vegetacije na planinskom masivu Igman-Bjelašnica. *Narodni Šumar*, Sarajevo, 1-2.

Fukarek, P. (1964). Sjeverozapadna granica današnje rasprostranjenosti hrasta sladuna (*Quercus conferta* Kit.). *Šumarski List*, 88(3-4), 109-123.

Fukarek, P. (1966a). Zajednica endemne munike na planini Prenju u Hercegovini. *Acta Botanica Croatica*, Zagreb, 25.

Fukarek, P. (1966b). Zajednice endemne munike na planini Prenju u Hercegovini. *Acta Botanica Croatica*, Zagreb, 28.

Fukarek, P. (1967). Pančićeve prelazna fela makljena (*Acer intermedium* Panč.) i njoj srodne svojte južne Evrope. Knjiga, Beograd, Naučno delo, 1967.

Fukarek, P. (1967). Pančićevo otkriće omorike i njeno dalje proučavanje. Pančićev Zbornik u Spomen 150-Godišnjice Njegovog Rođenja, 27-67.

Fukarek, P. (1969). Prilog poznavanju biljnosocioloških odnosa šuma i šibljacka Nacionalnog parka "Sutjeska." ANUBiH, Sarajevo, Knj. 3.

Fukarek, P. (1970a). Areali rasprostiranja bukve, jele i smrče na području BiH. ANUBiH, Sarajevo, *Radovi* 21, Knj.11.

Fukarek, P. (1970b). Fitocenološka istraživanja i kartiranja šumskih i šibljackih zajednica na hercegovačkim planinama Orjenu, Prenju i Čvrnsnici. *Radovi ANUBiH, Posebna Izdanja*, 39, Knj. 11.

Fukarek, P. (1970c). Šumske zajednice prašumskog rezervata Peručice u Bosni. *Radovi ANUBiH, Posebna Izdanja*, XV(4), 157-262.

- Fukarek, P. (1975b). Sastav i porijeklo termofilne zajednice medunca i bjlogravića na području centralne Bosne. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, 28, 93-100.
- Fukarek, P. (1977). Granice podjela Jadranskog kraškog područja na osnovu prirodne vegetacije. *Šumarski List*, 10-12.
- Fukarek, P. (1978). Fitocenološka istraživanja šumskih i šibljačkih zajednica na hercegovačkim planinama, Orjenu, Prenju, Čvrnsnici. *ANUBiH*, Sarajevo, Knj. 11.
- Fukarek, P. (1983). Bosna i Hercegovina. Biljni pokrov. Enciklopedija Jugoslavije. II izdanje. *Jugoslavenski leksikografski zavod*, 2, 116-118. Zagreb.
- Fukarek, P., & Vidaković, M. (1966). Nalaz prelazne ili hibridne sorte borova (*Pinus nigra* Fuk. et Vid.) na planini Prenju u Hercegovini. Naučno društvo Bosne i Hercegovine. *Radovi* sv. XXVIII, knj. 8. Sarajevo.
- Fukarek, P., Fabijanić, B., & Janjić, N. (1974). Nova nalazišta sladuna (*Quercus conferta* Kit.) u Bosni i Hercegovini. Zbornik Radova sa Simpozijuma Povodom 100-godišnjice Prve Jugoslavenske Dendrologije Josifa Pančića, 70-83.
- Fusco, M., Gajić, A., Kahrić, A., Brkić, T., Filipić, F., Škrijelj, S., Dizdarević, S., Ljevaković, N., & Dedić, N. (2015). Common bobtail squid, *Swipietta oweniana* (d'Orbigni, 1843), new species in the fauna of cephalopods in Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 1, 7-11.
- Gadžo, D., Đikić, M., Anto, M. (2011). Industrijsko bilje. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Gadžo, D., Đikić, M., Jovović, Z., & Mijić, A. (2017). Alternativni ratarski usjevi.
- Gafić, M., & Džeko, S. (2009). Prenj. Turistička zajednica Kantona Sarajevo, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Gajić, A. (2013). The first record of the Big Pink, *Drymonema dalmatinum* Haeckel, 1880 (Scyphozoa: Semaestomeae: Drymonematidae), in the marine part of Bosnia and Herzegovina, 9, 1-4
- Gajić, A. (2014). Aquatorium of Bosnia and Herzegovina as an adaptive zone of classis Chondrichthyes Huxley, 1880. Book of Papers. Third Congress of geographers of Bosnia and Herzegovina, 2014.
- Gajić, A., & Dando, M. (2012). Teeth and jaws of lamnoid sharks (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Lamniformes) of the Adriatic sea. The 16th Symposium of Biology Students in Europe, 2012.
- Gajić, A., & Kahrić, A. (2015). The first record of the Brown ray *Raja miraletus* Linnaeus, 1758 (Elasmobranchii: Rajiformes: Rajidae) with distinction „quadrimaculata“ within the Neum bay. StES 8th International Scientific Conference.
- Gajić, A., & Lelo, S. (2011). Procjena stepena istraženosti hrskavičastih riba (Chondrichthyes Huxley, 1880) Bosne i Hercegovine. Međunarodni naučni Skup "Struktura i dinamika ekosistema.
- Gajić, A., & Lelo, S. (2011). Supplemented systematics review of cartilaginous fish of Bosnia and Herzegovina. *Fauna of Bosnia and Herzegovina Biosystematica*, 2011.
- Gajić, A., & Lelo, S. (2014). Assessment of degree of exploration of the cartilaginous fish (Chondrichthyes Huxley, 1880) in the aquatorium of Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*.
- Gajić, A., Kahrić, A., & Lelo, S. (2017). Preliminarni prijedlog crvene liste elasmobranchija, klasa Elasmobranchii Bonaparte, 1838 u Bosni i Hercegovini. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 13, 21-34.
- Gajić, A., Kahrić, A., & Lelo, S. (2017). Preliminary proposal of the Red list of the elasmobranchs, Classis Elasmobranchii Bonaparte, 1838, in Bosnia and Herzegovina. 1980. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 13, 21-34.

- Gajić, M., Kilibarda, M. (1986). Prilog ekologiji nekih ljekovitih biljaka u šumama severnih padina Vranice (Centralna Bosna), Lekovite sirovine, Zbornik radova VI, Institut za proučavanje lekovitog bilja u Beogradu, 69-74.
- Gaši, F., Simon, S., Pojskić, N., Kurtović, M., Pejić, I., Meland, M., & Kaiser, C. (2013). Evaluation of apple (*Malus × domestica*) genetic resources in Bosnia and Herzegovina using microsatellite markers. *HortScience*, 48(1), 13-21.
- Gašić, R. (2014). Poglavlje II4. Mikološki svijet (Carstvo fungi (Linnaeus, 1753). 92-100. U: Kovačević D. ed: Studija zaštite Posebnog rezervata prirode "Lisina" Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa Republike Srpske, Banja Luka.
- Gašić, R., & Dujaković, G. (2009). Ptice Bardače. Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa RS, Banja Luka.
- Gatarić, Đ. (1999). Sjemenarstvo. Poljoprivredni fakultet.
- GEA Writing Team. (2012). Global energy assessment: toward a sustainable future. Cambridge University Press.
- Geijzendorffer, I. R., Regan, E. C., Pereira, H. M., Brotons, L., Brummitt, N., Gavish, Y., Haase, P., Martin, C. S., Mihoub, J. B., Secades, C., Schmeller, D. S., Stoll, S., Wetzel, F. T., & Walters, M. (2016). Bridging the gap between biodiversity data and policy reporting needs: An Essential Biodiversity Variables perspective. *Journal of Applied Ecology*, 53(5), 1341-1350.
- Generalna direkcija za zdravlje i sigurnost hrane Evropske komisije (2016). Final report of an audit carried out in Bosnia and Herzegovina from 14 March 2016 to 25 March 2016 in order to evaluate the operation of controls over the production and certification of milk and dairy products destined for export to the European Union (Issue February).
- Genovesi, P., & Shine, C. (2004). European Strategy on Invasive Alien Species. In *Nature and environment* (Vol. 161, Issue 137).
- George, J. P., Konrad, H., Collin, E., Thevenet, J., Ballian, D., Idžojtić, M., Kamm, U., Zhelev, P., & Geburek, T. (2015). High molecular diversity in the true service tree (*Sorbus domestica*) despite rareness: data from Europe with special reference to the Austrian occurrence. *Annals of Botany*, 115(7), 1105-1115.
- Georgijević, E. (Eds.) (1974). Istraživanje entomofaune šuma Bosne i Hercegovine. Institut za šumarstvo u Sarajevu, Projekat: E 30-FS-20.
- Gergelitsová, Š., & Holan, T. (2016). GeoTest—A system for the automatic evaluation of geometry-based problems. *Computer Applications in Engineering Education*, 24(2), 297-304.
- Gilbert, L. E. (1980). Food web organization and the conservation of neotropical diversity. In: Soulé, M. E., Wilcox, B. A. (Eds.), *Conservation Biology: An Evolutionary- Ecological Perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, 11-34.
- Giunio, D.A. (1981). Jela od gljiva. Sarajevo, Svjetlost, pp 1-254.
- GIZ (2017). Climate and Environmental Report, 2017. (<https://www.giz.de/en/downloads/GIZ%20Climate%20and%20Environmental%20Report%202017.pdf>).
- GIZ (2017). Procjena početnog stanja u oblasti upravljanja informacijama o biodiverzitetu i izvještavanju u BiH.
- GIZ (2019). Smjernice za izradu fizičke Studije o procjeni utjecaja na okoliš u FBiH SPUO i Studije o procjeni utjecaja na životnu sredinu SPUŽS u RS u skladu s EU Direktivom 2011/92/EU koja je izmijenjena Direktivom 2014/52/EU.
- Glamuzina, B., Pavličević, J., Tutman, P., Glamuzina, L., Bogut, I., & Dulčić, J. (2013). Ribe Neretve. Mostar/Metković: Udruga CEAV - Centar za zaštitu i promicanje endemskih i autohtonih ribljih vrsta, Mostar, Republika Bosna i Hercegovina; Metković, Republika Hrvatska, 2013.

Glamuzina, B., Tutman, P., Pavličević, J., Bogut, I. & Dulčić, J. (2010). Bioraznolikost riba Hercegovine. Međunarodni kolokvij - "2010. godina bioraznolikosti". Livno, 13-15. decembra 2010.

Gligić, O. M. (1955). 105 years of hydrobiological research in Bosnia and Herzegovina (105 godina hidrobioloških ispitivanja u Bosni i Hercegovini). *Acta Ichthyologica Bosniae et Herzegovinae*, 7-50.

Glišić, M. (1954). Prilog poznavanju fitocenoza pitomog kestena i bukve u Bosni. *Šumarstvo*, 3.

Glišić, M. (1964). Pregled šumske vegetacije an aluvijumu kod Bosanske Dubice. *Narodni Šumar*, Sarajevo, 3-4.

Global Botanic Garden Congress | Botanic Gardens Conservation International (bgci.org) (Izvor: <https://www.bgci.org/our-work/sharing-knowledge-and-resources/bgci-congresses/bgci-global-botanic-garden-congresses/>).

Globalni ciljevi održivog razvoja (Globalni Aichi ciljevi - <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/targets/T4-quick-guide-en.pdf>).

Globalni okvir za biodiverzitet Kunming-Montreal Global biodiversity framework, CBD/COP/15/L.25.

Glück, P., Avdibegović, M., Čabaravdić, A., Nonić, D., Petrović, N., Posavec, S., Stojanovska, M. (2011). Private Forest Owners in the Western Balkans - Ready for the Formation of Interest Associations, European Forest Institute, Research Report No. 25.

Gnjato, R., Dekić, P., Trbić, G., Lolić, S., Gnjato, O., Popov, T. (2018). Gornje i Donje bare - neki elementi održivosti i kvaliteta jezerske vode, *Glasnik/Herald*, 22, 61-79.

Gnjato, S., Dekić, R., Lolić, S., Gnjato, O., & Ivanišević, M. (2019). Elementi održivosti i kvaliteta vode Kotlaničkog jezera. *Glasnik/Herald*, 23, 59-72.

Godinho, R., Crespo, E. G., Ferrand, N., & Harris, D. J., (2005). Phylogeny and evolution of the green lizards, *Lacerta* spp. (Squamata: Lacertidae) based on mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Amphibia-Reptilia*, 26, 271-285.

Göhlich, U. B., & Mandić, O. (2020). Introduction to the special issue "The drowning swamp of Gračanica (Bosnia-Herzegovina) - a diversity hotspot from the middle Miocene in the Bugojno Basin".

Goletić et al. (2018) - Beganović, S., Goletić, Š., Prcanović, H., Duraković, M. & Karić, A. (2018). Research of the relationship between the content of heavy metals in sediment dust and agricultural soil in the area surrounding the steel works. *Interantional journal of advanced research (IJAR)*, 6(7), 969-978.

Goletić, Š. & Imamović, N. (2013). Monitoring of atmospheric deposition precipitated dust and heavy metals in the area of zenica.

Goletić, Š. (2007). The state of education on environment and sustainable development in Bosnia and Herzegovina.

Goletić, Š., & Redžić, S. (2003). The dynamics of the heavy metals in the some plants of the Zenica region. In the „3rd International Balkan Botanical Congress" Plant resources in the creation of new values", May 18 to (Vol. 24).

Golob, A., Skoberne, P., Milanović, Đ., Drešković, N., Đug, S., Kovačević, D., Radošević, D., Todorović, S., Brujić, J., Stupar, V., Gašić, B., Stanivuković, Z., Burlica, Č., Pašić, J., Petković, D., Bokić, M., Nikić, D., Zafirov, I., Velghe, D., Ferlin, F., & Andries, T. (2015). Smjernice za pripremu Planova upravljanja za Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini sa indikativnim planovima upravljanja područjima Tišina, Orjen-Bijela gora i Vranica. *Prospect C&S, Brussels*: pp 1-221.

Golub, D., Dekić, R., Lolić, S., Dmitrović, D., Filipović, S., Lubarda, B., Kukavica, B., Sidak, S., Boroja, M. (2014). Fizičko-hemijski i biološki parametri u ocjeni kvaliteta vode posebnog rezervata prirode Gromiželj kod Bijeljine. VODA 2014: Zbornik radova 43. godišnje konferencije o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda, Tara, 3-5. jun 2014, pp 211-219.

- Golub, D., Denić, R., & Šukalo, G. (2016). Ihtiofauna rijeke Jablanice (Republika Srpska) kao indikator kvaliteta vode. *Srpsko društvo za zaštitu voda*, 195.
- Golub, D., Lolić, S., Dmitrović, D., Dekić, R., Šukalo, G., Cvijić, S. (2018): Physical, Chemical and Biological Indicators of the Jablanica River Water Quality (Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina). *Water Research and Management*, 8(4), 11-18.
- Golubović, A., Anđelković, M., Tomović, L., Arsovski, D., Gvozdrenović, S., Šukalo, G., ... & Bonnet, X. (2021). Death-feigning propensity varies within dice snake populations but not with sex or colour morph. *Journal of Zoology*, 314(3), 203-210.
- Gomerčić, T., Sindičić, M., Galov, A., Arbanasić, H., Kusak, J., Kocijan, I., Gomerčić-Đuras, M., & Huber, Đ. (2010). High genetic variability of the grey wolf (*Canis lupus* L.) population from Croatia as revealed by mitochondrial DNA control region sequences. *Zoological studies*, 49(6), 816-823.
- Gömöry, D., Longauer, D., Liepelt, S., Ballian, D., Brus, R., Kraigher, H., Parpan, V.I., Stupar, P.I., Paule, L., & Ziegenhagen, B. (2004). Variation patterns of mitochondrial DNA of *Abies alba* Mill. in suture zones of postglacial migration in Europe. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 73(3), 203-206.
- Gömöry, D., Paule, L., & Ballian, D. (2007). Genetic aspect of the conservation of rare endem tree species: a case study of *Picea omorika* (Panč.) Purk. *Geobiocenologicke spisy*, Brno, 12, 73-82.
- Gorenflo, L. J., Romaine, S., Mittermeier, R.A., Walker-Painemilla, K. (2012). Co-occurrence of linguistic and biological diversity in biodiversity hotspots and high biodiversity wilderness areas. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Vol. 109, No. 21 (May 22, 2012), pp. 8032-8037 (6 pages).
- Gorički Š. & Trontelj P. (2006). Structure and evolution of the mitochondrial control region and flanking sequences in the European cave salamander *Proteus anguinus*. *Gene*, 387, 31-41.
- Gorički, Š. (2006). Filogeografska in morfološka analiza populacij močerila (*Proteus anguinus*). II Dokt. disertacija. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za biologijo.
- Gottstein, S. (2010). Priručnik za određivanje podzemnih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. /Radović, J., i Plavac, I (ur.) Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Govedar, Z., & Dukić, V. (Eds.) (2012). Forestry Science and Practice for the Purpose of Sustainable Development of Forestry, *Proceedings* (pp. 245-264). Banjaluka: Faculty of Forestry University of Banjaluka.
- Grabherr, G. (Ed.). (1993). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. T. 2. Natürliche waldfreie Vegetation. Fischer.
- Gradašević, N., Samek, D., & Saračević, L. (2015). The impact of natural radioactivity in animal products of ruminants on the annual effective dose of population. *Veterinaria*, 64(2), 55-59.
- Gradašević, N., Saračević, L., Samek, D., & Mihalj, A. (2009). The impact of increased natural background of soil on the animal production of ruminants in the region of Livno [Bosnia and Herzegovina]. *Arhiv Veterinarske Medicine* (Serbia).
- Grba, N., Neubauer, F., Šajnović, A., Stojanović, K., & Jovančićević, B. (2015). Heavy metals in neogene sedimentary rocks as a potential geogenic hazard for sediment, soil, surface and groundwater contamination (Eastern Posavina and Lopare Basin, Bosnia and Herzegovina). *Journal of the Serbian Chemical Society*, 80(6), 827-838.
- Grdović, N., Dinić, S., Arambašić, J., Mihailović, M., Uskoković, A., Marković, J., ... & Vidaković, M. (2012). The protective effect of a mix of *Lactarius deterrimus* and *Castanea sativa* extracts on streptozotocin-induced oxidative stress and pancreatic β -cell death. *British journal of nutrition*, 108(7), 1163-1176.
- Grđić, B. (1971a). Kako treba brati gljive, U: Praktični radovi iz biologije, Zavod za izdavanje udžbenika Sarajevo, BIGZ Beograd, pp 160, Sarajevo.

- Grdić, B. (1971b). Upoznajmo neke gljive, U: Praktični radovi iz biologije, Zavod za izdavanje udžbenika Sarajevo, BIGZ Beograd, pp 160-162, Sarajevo.
- Greenwald, M., Johanson, C. E., Bueller, J., Chang, Y., Moody, D. E., Kilbourn, M., ... & Zubieta, J. K. (2007). Buprenorphine duration of action: mu-opioid receptor availability and pharmacokinetic and behavioral indices. *Biological psychiatry*, 61(1), 101-110.
- Grgić, O. (1989). Karakteristike učešća briofita u nekim reliktnim kanjonskim fitocenozama. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti. *Glasnik odjeljenja prirodnih nauka*, 7, 207-219.
- Grgić, P. (1972). Epifitska i lignifilna vegetacija mahovina u području prašume Perućice u Bosni. *God. Biol. Inst. Sarajevo*, 25, 5-41.
- Grgić, P. (1980). Fitocenoze briofita na vertikalnom profilu Igmana i Bjelašnice. I. Epifitska i terestrična vegetacija. *God. Biol. Inst. Sarajevo*, 33, 59-85.
- Grgić, P. (1982). Fitocenoze briofita na vertikalnom profilu Igmana i Bjelašnice. II. Epifitska i lignifilna vegetacija. *God. Biol. Inst. Sarajevo*, 35, 47-69.
- Grgić, P. (2010). Briofiti u ekosustavima kanjona Une. - *Hrvatska misao*, 55, 63-76.
- Grgić, P., & Puhar, S. (1987). Prilog poznavanju epifitske vegetacije kao indikatora kvaliteta vazduha Sarajeva i okoline. Bilten društva ekologa Bosne i Hercegovine. *Ekološke monografije*. Serija A, 4, 135-146.
- Griffiths, B. S. et al. (2000). Ecosystem response of pasture soil communities to fumigation-induced microbial diversity reductions: an examination of the biodiversity - ecosystem function relationship. *Oikos*, 90, 279-294.
- Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M. C., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N., & Noble, I. (2013). Policy: Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495(7441), 305-307.
- Grosser, C., Pešić, V. & Dmitrović, D. (2014a). *Dina sketi* n. sp., a new erpobdellid leech (Hirudinida:Erpobdellidae) from Bosnia and Herzegovina. *Zootaxa*, 3793 (3), 393-397.
- Grujić, V., J. K. Nuy, M. M. Salcher, T. Shabarova, V. Kasalicky, J. Boenigk, M. Jensen, and K. Simek. 2018. Cryptophyta as major bacterivores in freshwater summer plankton. *ISME J.* 12: 1668-1681.
- Grujić, S., Grujić, R., Popov-Raljić, J., & Komić, J. (2011). Characterization of Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) honey from three geographical regions of North-West Bosnia and Herzegovina. In Proceedings. 7th International Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists (pp. 274-278).
- Grujić-Vasić, J., Pilipović, S., Bosnić, T., & Redžić, S. (2006). Antimicrobial activity of different extracts from rhizome and root of *Potentilla erecta* L. Raeuschel and *Potentilla alba* L. Rosaceae. *Acta medica academica*, 35(1), 19-22.
- Grumić, S. (2016). Geoprostorni nivo analize ekološkog kriminala. *Bezbjednost - Policija - Građani*, 16(3-4), 197-213.
- Guicking, D., Joger, U., & Wink, M. (2009). Cryptic diversity in a Eurasian water snake (*Natrix tessellata*, Serpentes: Colubridae): Evidence from mitochondrial sequence data and nuclear ISSR-PCR finger-printing. *Organisms, Diversity & Evolution*, 9, 201-214.
- Guiry, M. (2012). How many species of algae are there? *J. Phycol.*, 48, 1057-1063.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2021). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> searched on 12 February 2021.
- Gutić, S., Ahmetbegović, S., & Stjepić-Srkalović, Ž. (2016). Kvalitet zraka u Tuzli. *Acta geographica Bosniae et Herzegovinae*, 5, 73-86.
- Gvero P. (2008). Biomasa kao gorivo, Udruženje šumarstva prerade drveta Interfob.

- Gvero, P., Radić, R., Kotur, M., & Kardaš, D. (2018). Urban air pollution caused by the emission of PM10 from the small household devices and abatement measures. *Thermal Science*, 22(6 Part A), 2325-2333.
- Gvoždík, V., Benkovský, N., Crottini, A., Bellati, A., Moravec, J., Romano, A., Sacchi, R., & Jandzik, D. (2013). An ancient lineage of slow worms, genus *Anguis* (Squamata: Anguinae), survived in the Italian Peninsula. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 69, 1077-1092.
- Habeš, S., Obradović, Z., Ridžal, A., & Aldžić, A. (2013). Air pollution by nitrogen oxides in Sarajevo from 2005 to 2010. *Journal of Health Sciences*, 3(3), 250-254.
- Hadžiabdić, A. et al. (2012). Izvještaj o stanju okoliša u Bosni i Hercegovini 2012, 264.
- Hadžiabulić S., Kapur L, Pojskić N., Kurtović M.(2005). "Primjena molekularnih markera pri genetičkoj karakterizaciji autohtonih kultivara smokve". XVIII naučno-stručni skup poljoprivrede i prehrambene industrije, Neum, 14.09. - 16.09. 2005.
- Hadžić, A., & Hodžić, I. (2012). Usage of raw materials in producing food in the sector of wild organic production in Bosnia and Herzegovina. Proceedings of the 22nd International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Hadžić, E. et al. (2017). Stručni izvještaj Komisije za izradu nacrtu privremene odluke o zaštiti izvorišta vode za piće Sarajevsko polje, Ministarstvo privrede KS.
- Hadžić, E., & Imamović, A. (2020). Water resources in Bosnia and Herzegovina. *Water Resources Management in Balkan Countries*, 177-210.
- Hadžić, E., Milišić, H. & Šuvalija, S. (2013). Water resources management in Urban Areas. *Swarm*. pp 1-13.
- Hadžić, S., Marković, M., & Čustović, H. (2013). Drought Conditions and Management Strategies in Bosnia and Herzegovina - Concise Country Report.
- Hadžidervisagić, D. (2015). Procjena stanja i mogućnosti za unaprjeđenje dendrološkog sadržaja arboretuma " Slatina " assessment and possibilities of improving dendrological content in Slatina arboretum. December 2019.
- Hadžidervišagić, D. (2011). Historijski razvoj urbanih zelenih površina u Sarajevu. *Naše šume*, 24-25, 23-32.
- Hadžidervišagić, D. (2018). Landscape-Architectural and historical analysis of the spa Park Ilidža near Sarajevo - Development concept. Pejzažno-Arhitektonska i istorijska analiza banjskog parka Ilidža kod Sarajeva - Koncept razvoja. Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Hadžiomerović, N., Avdić, R., Kovačević, S., Tandir, F., & Bejdić, P. (2019). Spondyloarthropathy in a captive female brown bear (*Ursus arctos*). *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 4(3), 130-133.
- Hadžović, S. (2015). Review of Green ICT related policies in Bosnia and Herzegovina. XXV International Conference on Information, Communication and Automation Technologies (ICAT).
- Hafner, D. & Dedić, A. (2020). Dijatomeje slijeva Jadranskog mora u Bosni i Hercegovini = Diatoms of the Adriatic Sea basin in Bosnia and Herzegovina. Udžbenik, Sveučilište u Mostaru, 2020.
- Hafner, D. (1991). Floristička istraživanja mikrofita rijeke Une (Floristic Research into Microphytes on the River Una). *Bilten Društva ekologas Bosne i Hercegovine*, ser. B, 6, 177-185.
- Hafner, D., & Jasprica, N. (2013). The composition of epiphytic diatoms (Bacillariophyta) on Charophyceae in Dinaric karstic ecosystems. *Nat. Croat.*, 22(1), 199-204.
- Hafner, D., & Kapetanović, T. (2003). Ekološka studija Boračkog jezera: Akvatične biocenoze Boračkog jezera, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.
- Hafner, D., Jasprica, N., & Car, A. (2018). Taxonomic survey of benthic diatoms in Neum Bay, Southeastern Adriatic. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 27(1), 1-26.

- Hafner, D., Jasprica, N., & Carić, M. (2013). Epiphytic diatoms on *Nymphaea alba* L. leaves in Sub-Mediterranean wetland (South Bosnia and Herzegovina). *Natura Croatica*, 22(2), 319-331.
- Hajrudinović, A. (2012). Veličina genoma i morfološki diverzitet vrsta *Sorbus aria* i *S. austriaca* određenih bosanskohercegovačkih populacija. Magistarski rad. Univerzitet u Sarajevu.
- Hajrudinović, A., Frajman, B., Schonswetter, P., Silajdžić, E., Šiljak-Yakovlev, S., & Bogunić F. (2015b). Towards a better understanding of polyploid *Sorbus* (Rosaceae) from Bosnia and Herzegovina (Balkan peninsula), including description of a novel, tetraploid apomictic species. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 178, 670-685.
- Hajrudinović, A., Siljak-Yakovlev, S., Brown, S. C., Pustahija, F., Bourge, M., Ballian, D., & Bogunić, F. (2015). When sexual meets apomict: genome size, ploidy level and reproductive mode variation of *Sorbus aria* and *S. austriaca* (Rosaceae) in Bosnia and Herzegovina. *Annals of Botany*, 116(2), 301-312.
- Hajrudinović-Bogunić A. (2018). Morfološka, citometrijska i genetička karakterizacija određenih poliploidnih i hibridnih grupa roda *Sorbus* L. u Bosni i Hercegovini. Doktorska disertacija. Univerzitet u Sarajevu. pp 136.
- Halalisan, A. F., Ioras, F., Korjus, H., Avdibegović, M., Maric, B., Malovrh, S. P., & Abrudan, I. V. (2016). An Analysis of Forest Management Non-Conformities to FSC Standards in Different European Countries. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 44(2), 634-639.
- Halilović, S. (2012) Morfološko-taksonomske i ekološke osobenosti američkog somića (rod. *Ameiurus*, Rafinesque, 1820) iz akumulacije Modrac. Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerziteta u Tuzli.
- Halilović, V. (2008). Varijabilnost morfoloških svojstava obične jele (*Abies alba* Mill.) u pokusu provenijencija „Delimusa“ na području Olova. Magistarski rad, Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, pp 90.
- Halilović, V., Ballian, D., Mekić, F., & Višnjjić, Ć. (2009b). Analiza nekih morfoloških svojstava asimilacionog aparata jele (*Abies alba* Mill.) u eksperimentu "Delimusa". *Radovi Šumarskog Fakulteta*, 2(40), 15-25.
- Halilović, V., Mekić, F., Višnjjić, Ć., & Ballian, D. (2009a). Varijabilnost visinskog prirasta devet provenijencija obične jele (*Abies alba* Mill.) i u BiH u pokusu "Delimusa" kod Olova. *Naše šume*, 14-15, 11-18.
- Halilović, V., Mekić, F., Višnjjić, Ć., & Ballian, D. (2013). Variability of some morphological features of silver fir (*Abies alba* Mill.) in national test of provenances. *Radovi šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*. 12/2013; 43(1): 55-65.
- Halilović-Šarić, E. (2010). Tradicionalna Bosanska hrana. *Tradicija sjevero istočne Bosne* VIII. pp 83-92.
- Hamidović, H. (1988). Flora i vegetacija na deponijama jalovine površinskog kopa lignita «Lukavačka Rijeka» u Lukavcu. Diplomski rad. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Hamidović, S., Cvijović, G. G., Waisi, H., Životić, L., Šoja, S. J., Raičević, V., & Lalević, B. (2020). Response of microbial community composition in soils affected by coal mine exploitation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192, 1-17.
- Hamzabegović, A., Kotrošan, D., & Lelo, S. (2002). Značaj Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine kao znanstvene institucije sa posebnim osvrtom na odjeljenje za prirodne znanosti. *Muzeologija*, (39), 36-42.
- Hamzić, A. (2003). Akvakultura u Bosni i Hercegovini. Coron's. Sarajevo.
- Hamzić, A., & Ećimović, T. (2004). Bosnia and Herzegovina freshwater fish production and market study.
- Handel-Mazzetti, H. Stadlmann, J., Janchen, E., & Faltis, F. (1905). Beitrag zur Kenntnis der Flora von West-Bosnien. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, LV, 350-354.
- Harman, C., Grung, M., Đedićbegović, J., Marjanović, A., Fjeld, E., Fredrik Veiteberg Braaten, H., Šober, M., Larssen, T., & Brit Ranneklev, S. (2018). The organic pollutant status of rivers in Bosnia and Herzegovina as determined by a combination of active and passive sampling methods. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(5).

- Harmon & Loh, (2010) u IPBES (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity an ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marín Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. pp 1-892.
- Harrison, P. A., Berry, P. M., Simpson, G., Haslett, J. R., Blicharska, M., Bucur, M., Dunford, R., Egoh, B., Garcia-Llorente, M., Geamănă, N., Geertsema, W., Lommelen, E., Meiresonne, L., & Turkelboom, F. (2014). Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: A systematic review. *Ecosystem Services*, 9, 191-203.
- Hasanbegović, H. R. (2008). Gljive - Šumsko bogatstvo Bosne i Hercegovine. TKD Šahinpašić, Sarajevo.
- Hasanbegović, J., Hadziabulić, S., Kurtović, M., Aliman, J., & Skender, A. (2020). Morphological characteristics of autochthonous genotypes of sweet cherry (*Prunus avium* L.) Cv.'Alica'and 'Hrust'in area of Herzegovina. In XI International Scientific Agricultural Symposium, Agrosym Jahorina (pp. 112-120).
- Hasanbegović, R. H. (2008). Gljive šumsko bogatstvo Bosne i Hercegovine, Izdanje I, 299, Šahinpašić, Sarajevo
- Havránková, Š. (2016). Sistem okolinskih dozvola u Bosni i Hercegovini - Od fragmentirane do integrisane prevencije i kontrole zagađenja: uporedna analiza sistema i metoda okolinskih dozvola. Arnika Prag i Eko forum Zenica.
- Hayek, A. (1927-1933). *Prodromus Florae peninsulae Balcanicae*. Tom I: pp. 1193; Tom II: pp. 1152; Tom III: pp. 472, Dahlem-Berlin.
- Head, B. W. (2014). Evidence, uncertainty, and wicked problems in climate change decision making in Australia. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 32(4), 663-679.
- Hector, A. et al. (1999). Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science*, 286, 1123-1127.
- Hein, G. E. (1998). *Learning in the Museum*.Routledge.
- Helfer, V. (2010). Conservation genetics and population monitoring of the Alpine salamander (*Salamandra atra*). PhD thesis, Faculté de biologie et de médecine de l'Université de Lausanne, Lausanne.
- Helga, W. & Julia, L. (Eds.) (2017). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2017*. 18 edition. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM - Organics International, Frick and Bonn.
- Heller, K. A., & Hany, E. (2004). Identification of gifted and talented students. *Psychology Science*, 46(3), 302-323.
- Herceg, N. (2003). Utjecaj kultivara i rokova sadnje na količinu i kakvoću priroda krumpira u Hercegovini. Agronom-ski fakultet, Mostar (Doktorska disertacija), pp 1-95.
- Heuertz M., Fineschi S., Anzidei M., Pastorelli R., Salvini D., Paule L., Frascaria-Lacoste N., Hardy O.J., Vekemans X., & Vendramin G.G. (2004b). Chloroplast DNA variation and postglacial recolonization of common ash (*Fraxinus excelsior* L.) in Europe. *Molecular Ecology*, 13, 3437-3452.
- Hickling, R., Roy, D. B., Hill, J. K., Fox, R., & Thomas, C.D. (2006). The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology*, 12(3), 450-455.
- Hirschberger (2008). Illegal wood for the European market. In *Illegal Timber Trade* (Issue July).
- Hirschfeld, A., & Heyd, A. (2005). Mortality of migratory birds caused by hunting in Europe: bag statistics and proposals for the conservation of birds and animal welfare. *Berichte Zum Vogelschutz*, 42, 47-74.
- Hobohm, C., & Bruchmann, I. (2009). Endemische Gefäßpflanzen und ihre Habitate in Europa - Plädoyerfür den Schutz der Grasland-Ökosysteme. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft*, 21, 142-161.

Hodgetts, N. & Lockhart, N. (2020). Checklist and country status of European bryophytes - update 2020. Irish Wildlif eManuals, No.123. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.

Hodžić et al. (2022). Legal and institutional tools in the field of land degradation in the Federation of Bosnia and Herzegovina, International scientific conference FORS2D, Banja Luka.

Hodžić, A. (2023). Erozijska šteta na zemljištu kao faktor degradacije životne sredine na području grada Livna, Disertacija, Univerzitet u Sarajevu - Šumarski fakultet, str 1 - 205.

Hodžić, A., Alić, A., & Duscher, G. G. (2018). High diversity of blood-associated parasites and bacteria in European wild cats in Bosnia and Herzegovina: a molecular study. *Ticks and tick-borne diseases*, 9(3), 589-593.

Hodžić, A., Alić, A., Beck, R., Beck, A., Huber, D., Otranto, D., Baneth, G., & Duscher, G.G. (2018). *Hepatozoon martis* n. sp. (Adeleorina: Hepatozoidae): Morphological and pathological features of a Hepatozoon species infecting martens (family Mustelidae). *Ticks and tick-borne diseases*, 9(4), 912-920.

Hodžić, A., Alić, A., Klebić, I., Kadrić, M., Brianti, E., & Duscher, G.G. (2016). Red fox (*Vulpes vulpes*) as a potential reservoir host of cardiorespiratory parasites in Bosnia and Herzegovina. *Veterinary parasitology*, 223, 63-70.

Hodžić, A., Alić, A., Prašović, S., Otranto, D., Baneth, G., & Duscher, G.G. (2017). *Hepatozoon silvestris* sp. nov.: morphological and molecular characterization of a new species of Hepatozoon (Adeleorina: Hepatozoidae) from the European wild cat (*Felis silvestris silvestris*). *Parasitology*, 144(5), 650-661.

Hodžić, A., Omeragić, J., Alić, A., & Jažić, A. (2012). *Lipoptena cervi* (Diptera: Hippoboscidae) kod srndaća (*Capreolus capreolus*). *Veterinaria*, 61(1-2), 17-21.

Hodžić, M. (2015). Prvi nalaz dugoprstog šišmiša (*Myotis capaccinii*) u pećini Vakuf u selu Studenci kod Ljubuškog. Naš krš 35 (48), Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, *Supplementum*, 1, 12-16.

Hofman, S., Spolsky, C., Uzzell, T., Cogălniceanu, D., Babik, W., & Szymura, J. M. (2007). Phylogeography of the fire-bellied toads *Bombina*: independent Pleistocene histories inferred from mitochondrial genomes. *Molecular Ecology*, 16(11), 2301-2316.

Holcomb, M., McCorkle, D. C., & Cohen, A. L. (2010). Long-term effects of nutrient and CO₂ enrichment on the temperate coral *Astrangia poculata*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 386, 27-33.

Hooper, D. U., Adair, E. C., Cardinale, B. J., Byrnes, J. E. K., Hungate, B. A., Matulich, K. L., Gonzalez, A., Duffy, J. E., Gamfeldt, L., & O'Connor, M. I. (2012). A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature*, 486, 105-129.

Hooper, D. U., Chapin, F. S., Ewel, J. J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J. H., Lodge, D. M., Loreau, M., & Naeem, S. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecol. Monogr.*, 75, 3-35.

Horvat & Pavlovski (1939). U Vlahović, K., Popović, M., & Špoljarić, D. (2021). Botaničar Ivo Horvat (1897.-1963.), Rad na botaničkom zavodu veterinarskog fakulteta sveučilišta u zagrebu. *Acta medico-historica Adriatica*: AMHA, 19(1), 137-150.

Horvat (1941). U Vlahović, K., Popović, M., & Špoljarić, D. (2021). Botaničar Ivo Horvat (1897.-1963.), rad na botaničkom zavodu veterinarskog fakulteta sveučilišta u zagrebu. *Acta medico-historica adriatica*: AMHA, 19(1), 137-150.

Horvat (1962). U Vlahović, K., Popović, M., & Špoljarić, D. (2021). Botaničar Ivo Horvat (1897.-1963.), rad na botaničkom zavodu veterinarskog fakulteta sveučilišta u zagrebu. *Acta medico-historica adriatica*: AMHA, 19(1), 137-150.

Horvat, I. (1963). Planinska vegetacija Makedonije u svijetlu savremenih istraživanja. *Act mus. maced. sc. nat. Skopje* T.1/8.

- Horvat, I., Glavač, V., & Ellenberg, H. (1974). Vegetation Südosteuropas. Stuttgart: *Geobotanica selecta*.
- Horváth, G. & Tarján, B. (2019). Istraživanje crnoprugastog trstenjaka (*Acrocephalus melanopogon*, Temminck, 1823) u Parku prirode Hutovo Blato i prvi nalaz azijskog zviždka (*Phylloscopus inornatus*, Blyth, 1842) u Bosni i Hercegovini. Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini, 15(15), 77-82.
- Horvatić, S. (1957). Biljno-geografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu savremenih fitocenoloških istraživanja. *Acta Botanica Croatica*, vol 22.
- Hossman, J., Lutz, W., & Scherbov, S. (2008). Demographic and human capital trends in Eastern Europe and Sub-Saharan Africa. *Demographic Research*, 19(40), 1883-1901.
- Hošić, M. (2012). Obrazovanje za održivi razvoj (ESD)u Bosni i Hercegovini „proMENTE newsLETTER | No. 2, BiH.
- Hou, K. (2003) U: Hou, K., & Robinson, D. T. (2006). Industry Concentration and Average Stock Returns. *The Journal of Finance*, 61(4), 1927-1956.
- Hrašovec B., D. Posarić, I. Lukić, M. Pernek. 2013: First record of oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in croatia. *Šumarski list*. 137(9-10): 499-503.
- Hrelja, E. (2017). Modeli održivog upravljanja zaštićenim prirodnim područjima Bosne i Hercegovine. University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet.
- http://bih-chm-cbd.ba/?page_id=3629&lang=bs (CHM) PORTAL OF BOSNIA AND HERZEGOVINA - BIODIVERSITY CLEARING - HOUSE MECHANISM (CHM) PORTAL OF BOSNIA AND HERZEGOVINA (bih-chm-cbd.ba).
- <http://e-priroda.rs.ba/>
- <http://e-prirodafbih.ba/>
- <http://gd2.pierroton.inra.fr/>
- <http://portal.eufgis.org/>
- http://ppipo.bdcentral.net/data/Strate%C5%A1ki%20dokumenti/Strategija%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%20Br%C4%8Dko%20distrikta%20Bosne%20i%20Hercegovine%202022.%E2%80%922032./BOS_Strategija_za%C5%A1tite_%C5%BEivotne_sredine_Br%C4%8Dko_distrikta_18.08.2022.pdf
- <http://rijekebih.org/>
- <http://www.komorabih.ba>
- <http://www.mvteo.gov.ba>
- <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs> - Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba)
- <http://zborniregistri.gov.ba/Home>
- https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/zakon_o_zastiti_zivotne_sredine_rs.pdf; pristup: 10.07.2023. god)
- <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-koncesijama-Republike-Srpske.pdf>; 06.07.2023.godine)
- <https://aid-atlas.org/>
- https://commission.europa.eu/index_hr
- <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/K16/000/03/PDF/K1600003.pdf?OpenElement>
- <https://ekobih.net/ukidanjem-podsticaja-za-male-hidroelektrane-spasicemo-rijeke/>
- <https://fbihvlada.gov.ba/bs/poticaje-za-elektricna-vozila-zatrazilo-oko-50-gradana-odluka-o-izboru-korisnika-ceka-usvajanje>

<https://federalna.ba/vares-konacno-dobio-prostorni-plan-lb0zc>

<https://fmpvs.gov.ba> - Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Homepage - Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (fmpvs.gov.ba)

<https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2018/01/Strategija-upravljanja-vodama-FBiH-2010-2022.pdf>

<https://rhmzrs.com/zivotna-sredina/registar-postrojenja-i-zagadivaca/izvjestaji/>

<https://sdgs4all.rs/documents/transformacija-naseg-sveta-agenda-za-odrzivi-razvoj-do-2030-godine/>

<https://unece.org/2011-2011>

<https://www.alvrs.com/cir/51.gradovi-i-opstine-republike-srpske.html>

<https://www.bhhuatra.com/> (Herpetološka baza podataka BHHU - ATRA)

<https://www.ekoforumzenica.ba/2021/06/03/gradsko-vijece-zenica-ne-tres-in-idem/>

https://www.esiweb.org/pdf/bridges/bosnia/Sojanov_PogIV.pdf.

<https://www.fao.org/3/cc2211en/online/cc2211en.html>

<https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode> (Zavoda za zaštitu prirode FBiH)

<https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode/ekoloska-mreza-natura-2000>

<https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolisne-dozvole/registri-i-izvjesivanje>

<https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/Eday/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>

<https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/okolis/Crvena%20lista%20Faune%20FBiH.pdf>

<https://www.fokus.ba/vijesti/bih/poticaji-za-mini-hidrocentrale-u-bih-30-puta-veci-nego-u-makedoniji-a-zele-ih-jos-i-povecati/1826752>

<https://www.library.ucdavis.edu/database/plants-database/>

<https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-%C5%A1umama>

<https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-zastiti-i-dobrobiti-zivotinja.html>; pristup: 11.07.2023. god)

<https://www.slobodnaevropa.org/a/ekoloska-katastrofa-pomor-riba-prnjavor/31361543.html>

<https://www.unece.org>

<https://www.unep-wcmc.org/en> (UNEP-WCMC)

<https://www.unesco.org/en> (UNESCO)

<https://www.usrvitez.ba/aktivnosti/item/836-donacija-pastrmke-za-rijeku-trstionicu>

<https://www.vladars.net/sr-sp-cyrl/Pages/default.aspx> (Vladars.net)

https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/Documents/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%98%D0%B0%20%D0%B7%D0%B0%D1%88%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B5%20%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%20%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B5%20%D0%A1%D1%80%D0%BF%D1%81%D0%BA%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%202022%20-%202032%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5_356753626.pdf

<https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mps/Pages/Default.aspx> - (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Home (vladars.net)

https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm pristupljeno 9.3.2023

<https://www.zdk.ba/propisi/download/24-zakoni/45-zakon-o-prostornom-uredenju-i-gradenju-1-14>; pristup: 06.07.2023.godine)

<https://www.zemaljskimuzej.ba/>

Hukić, E. (2018). Svojstva tla i dinamika organske materije u šumama bukve i jele (sa smrčom) na području planine Bjelašnice“. Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet (Doktorska disertacija).

Hukić, E., & Tvica, M. (2012). Elemental composition of some soils in central part of Bosnia and Herzegovina in relation to soil type, region and land use. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 42(1), 29-41.

Hull, V., & Liu, J. (2018). Telecoupling: A new frontier for global sustainability. *Ecology and Society*, 23(4), 41.

Huml, P. (1983). Importance of the Deformation Method for Systematic Materials Sampling. *Fundamentals of Metal Forming Technique--State and Trends*. Part I, 201-213.

Hunter, M. C., Smith, R. G., Schipanski, M. E., Atwood, L. W., & Mortensen, D. A. (2017). Agriculture in 2050: recalibrating targets for sustainable intensification. *Bioscience*, 67(4), 386-391.

Huremović, J., Horvat, M., Kotnik, J., Kocman, D., Žižek S., Ribeiro Guevara, S., Muhić-Šarac, T., Memić, M. (2017). Characterization of mercury contamination surrounding a chloralkali production facility in Tuzla, Bosnia and Herzegovina. *Analytical Letters*, 50, 1049-1064.

Huremović, J., Horvat, M., Kotnik, J., Kocman, D., Žižek, S., Ribeiro Guevara, S., Muhić-Šarac, T., & Memić, M. (2017). Characterization of Mercury Contamination Surrounding a Chloralkali Production Facility in Tuzla, Bosnia and Herzegovina. *Analytical Letters*, 50(6), 1049-1064.

Huremović, J., Muhić-Šarac, T., Memic, M., Žero, S., & Selović, A. (2015). Multielement and rare earth element composition of the soil and lichen from Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. *Ekolozi*, 24(97), 36.

Huremović, J., Žero, S., Bubalo, E., Dacić, M., Čeliković, A., Musić, I., Bašić, M., Huseinbašić, N., Džepina, K., Cepić, M., Muratović, N., Pašalić, A., Salihagić, S., Krvavac, Z., Zelić-Hadžiomerović, J., & Gojak-Salimović, S. (2020). Analysis of PM10, Pb, Cd, and Ni atmospheric concentrations during domestic heating season in Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, from 2010 to 2019. *Air Quality, Atmosphere and Health*, 13(8), 965-976.

Husanović, M., & Mulaomerović, J. (2018). Maternity colony *Myotis myotis/oxygnatus*, 28.6.2018, Vodena pećina cave, Resanovci, Bosnia and Herzegovina / Porodiljska kolonija *Myotis myotis / oxygnatus*, Vodena pećina, Resanovci, Bosna i Hercegovina. *Hypsugo*, 3(1), 44- 45.

Huseinović, S., Bektić, S., & Čivić, S. (2017). Inventorying and Use of Medicinal Herbs in Traditional Phytotherapy.

Husejnović, M. Š., Imamović, D., Cilović, E., Smajlović, A., Srabović, N., & Bergant, M. (2018). Assessment of the genotoxic potential of aerosols in the Tuzly city. Zbornik radova sa simpozijuma magistara Farmacije Tuzlanskog kanotna, V simpozij: "Prevenција i tretman oboljenja uzorkovanih aerozagađenjem, 94-101.

IAEA, C. (2011). Radioactive particles in the environment: sources, particle characteristics, and analytical techniques. IAEA-TECDOC Vienna, 32.

Ibišević, M., Nešić, I., Pilipović, S., Smajlović, A., Srabović, N., Nikolić, V., ... & Nikolić, G. (2022). In vitro release and stability assessment of *Origanum compactum* liposomal dispersion with antifungal activity. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 11(2), 192-196.

Ibrahimpašić, J., Džaferović, A. (2021). Određivanje sadržaja teških metala u rijekama Una i Klokot, VODA I MI, *Časopis Agencije AVP Sava*.

Ibrahimpahić, J., Makić, H., Bećiraj, A., Džaferović, A., Dedić, S., Toromanović, M. (2013). Monitoring površinskih voda u skladu sa okvirnom direktivom o vodama, 3. naučno-stručni simpozij sa međunarodnim učešćem "Okolišni potencijali, održivi razvoj i proizvodnja hrane" Tuzla, Zbornik sažetaka str. 41.

IEO, 2013 (https://www.eia.gov/pressroom/presentations/sieminski_07252013.pdf).

Ilančić, D. (1952). Gatačko govedo-vrelo za oplemenjivanje naše buše. Stočarstvo, Zagreb, 145-156.

Ilić, P., Kojović, J., Tepić, S., & Erić, L. (2006). First data about the work of the automatic station for air quality monitoring in Banja Luka. Collection of papers. First scientific-professional conference with international participation "Air protection and health", Banja Luka.

Ilić, P., Markić, D. N., & Bjelić, L.S. (2018). Variation concentration of sulfur dioxide and correlation with meteorological parameters. *Archives for Technical Sciences*, 18(1), 81-88.

Ilić, P., Popović, Z. & Gotovac-Atlagić, S. (2019). Effects of Meteorological Variables on Nitrogen Dioxide Variation. *Archives for Technical Sciences*. 20(1), 65-72.

Ilić, P., Popović, Z., & Nesković-Markiće, D. (2020). Assessment of meteorological effects and ozone variation in urban area. *Ecological chemistry and engineering s-chemia i inzynieria ekologiczna s*, 27(3), 373-385.

Imamović, A. (2013). Ekološke determinante održivog upravljanja vodenim ekosistemima u kontekstu međunarodnih trendova: doktorska disertacija. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet.

Informacija o hidrološkom stanju u akumulaciji Jablaničko jezero - Federalna uprava za inspeksijske poslove (fuzip.gov.ba) - (<https://fuzip.gov.ba/informacija-o-hidrološkom-stanju-u-akumulaciji-jablanicko-jezero/>).

Institut za hidrotehniku Sarajevo, (2015). Institut za hidrotehniku Sarajevo - Konsalting. Projektovanje. Menadžment (heis.ba) - <http://heis.ba/>.

IPBES (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia.

IPBES (2022a). The Thematic Assessment Report on the Sustainable Use of Wild Species of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Fromentin, J.M., Emery, M.R., Donaldson, J., Danner, M.C., Hallosserie, A., Kieling, D., Balachander, G., Barron, E.S., Chaudhary, R.P., Gasalla, M., Halmy, M., Hicks, C., Park, M.S., Parlee, B., Rice, J., Ticktin, T., and Tittensor, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

IPBES (2022b). Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Balvanera, P., Pascual, U., Christie, M., Baptiste, B., and González-Jiménez, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

IPBES. (2015). IPBES/4/INF/14: Information on work related to policy support tools and methodologies (deliverable 4 (c)). (Preuzeto sa: <http://www.ipbes.net/plenary/ipbes-4>).

IPBES. (2016). Assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S. G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. At of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

IPBES. (2016a). Guide on the production and integration of assessments from and across all scales. In IPBES assessments across scales. Chapter 2.

IPBES. (2016b). Methodological Assessment Report of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Scenarios and Models of Biodiversity and Ecosystem Services. S. Ferrier, K. N. Ninan, P. Leadley, R. Alkemade, L. A. Acosta, H. R. Akçakaya, L. Brotons, W. Cheung, V. Christensen, K. A. Harhash, J. Kabubo-Mariara, C. Lundquist, M. Obersteiner, H. Pereira, G. Peterson, R. Pichs-Madruga, N. H. Ravindranath, C. Rondinini, & B. Wintle (Eds.). Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

- IPBES. (2016b). The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental .
- IPBES. (2018). Biodiversity and Ecosystem Services for Europe and Central Asia - summary for policymakers.
- IPBES. (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia (M. Rounsevell, M. Fischer, A. Torre-Marín Rando, & A. Mader (eds.)). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- IPBES. (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia.
- IPBES. (2018a). The IPBES guide on the production of assessments.
- IPBES. (2018c). The regional assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services for Europe and Central Asia (A. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marín Rando, A. and Mader (ed.)). Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).
- IPBES. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (eds).
- IPBES. (2019a). IPBES Global assessment - Chapter 2.3 Supplementary materials. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 91.
- IPBES. (2020). Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services Chapter 2.1. Status and Trends - Drivers of Change. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).
- IPBES. (2022). Nature's contributions to people (NCP).
- IPCC (2007). Climate Change 2007 Synthesis Report. Cambridge University Press, New York.
- IPCC (2014). Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- IPCC (2018). (<https://www.ipcc.ch/sr15/>)
- Isbell, F., Craven, D., Connolly, J. et al. (2015). Biodiversity increases the resistance of ecosystem productivity to climate extremes. *Nature*, 526, 574-577.
- Ismet, A., & Hasić, H. (2014). Pravna zaštita tradicionalnih znanja. *Gračanički Glasnik*, 19(38), 33-46.
- Ismičić-Tanjo, D., Huremović, J., Selović, A., & Šehović, E. (2021). Human health risk assessment of mercury in soil-plants system. *International Journal of Environmental Research*, 15(5), 797-805.
- Istraživanje Evropske agencije za okoliš (2010). Europsko izvješće o okolišu — stanje i izgledi 2010: Sinteza — Europska agencija za okoliš (europa.eu) - <https://www.eea.europa.eu/soer/2010/synthesis/translations/europsko-izvjesce-o-okolisu-2014>.
- IUCN/SSC. (2014). IUCN Species Survival Commission Guidelines on the Use of Ex Situ Management for Species Conservation. Version 2. 1-7. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-064.pdf>
- Ivanković, A., & Hafner, D. (2012). Water quality assessment of the Blidinje shallow high mountain lake in Bosnia and Herzegovina, based on its biological properties. *Ekologija (Bratislava)*, 31(3), 295-308.
- Ivanković, A., Habul, E. V., & Knezović, Z. (2011). Physico-chemical characteristics of shallow, high mountain Lake Blidinje (in a karst area of Bosnia and Herzegovina) with emphasis on its trophic status. *Oceanological and Hydrobiological Studies*.

Ivanković, A., Habul, E. V., Hafner, D., & Knezović, Z. Blidinje Lake-Some Chemical And Hydrobiological Characteristics.

Ivanović O. (1956). Pećina Ujča. *Speleolog*, 4(1-2), 19-21.

Ivetić (1991) U: Jasminka, A., & Robert, Š. (2011). Distribution of chemical elements in an old metallurgical area, Zenica (Bosnia and Herzegovina). *Geoderma*, 162(1-2), 71-85.

Izmjene i dopune prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine (2013). (<https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/Documents/Nacr%20draft%2025%2011%202013.pdf>).

Izvjestaj AVP Sava, (2022). Agencija za vodno područje rijeke Save (voda.ba) - <https://www.voda.ba/>.

Izvjestaj o Registru postrojenja i zagađivača RS za 2018. godinu (<https://rhzmrs.com/wp-content/uploads/2020/04/Izvjestaj-o-Registru-postrojenja-i-zagadjivaca-Republike-Srpske-za-2018.-godinu.pdf>).

Izvjestaj o Registru postrojenja i zagađivača RS za 2019. godinu (<https://rhzmrs.com/wp-content/uploads/2021/09/Izvjestaj-o-Registru-postrojenja-i-zagadjivaca-Republike-Srpske-za-2019.-godinu.pdf>).

Jablonski, D. et al. (2021a). The distribution and biogeography of slow worms (*Anguis*, Squamata) across the Western Palearctic, with an emphasis on secondary contact zones. *Amphibia-Reptilia*, 42, 519-530.

Jablonski, D., Gkontas, I., Poursanidis, D., Lymberakis, P. & Poulakakis, N. (2021). Stability in the Balkans: phylogeography of the endemic Greek stream frog, *Rana graeca*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 132(4), 829-846.

Jablonski, D., Gvozdik, V., Choleva, L., Jandzik, D., Moravec, J., Macat, Z., & Vesely, M. (2019b). Tracing the maternal origin of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) on the northern range margin in Central Europe. *Mitochondrion*, 46, 149-157.

Jablonski, D., Jandzik, D., Mikulíček, P., Džukić, G., Ljubisavljević, K., Tzankov, N., Jelić, D., Thanou, E., Moravec, J., & Gvoždík, V. (2016). Contrasting evolutionary histories of the legless lizards slow worms (*Anguis*) shaped by the topography of the Balkan Peninsula. *BMC Evol. Biol.*, 16, 99.

Jablonski, D., Nagy Z. T., Avci, A., Olgun, K., Kukushkin, O. V., Safaei-Mah-roo, B., & Jandzik, D. (2019a): Cryptic diversity in the smooth snake (*Coronella austriaca*). *Amphibia-Reptilia*, 40, 179-192.

Jablonski, D., Ribeiro-Júnior, M.A., Meiri, S., Maza, E., Kukushkin, O. V., Chirikova, M., Pirosová, A., Jelić, D., Mikulíček, P., & Jandzik, D. (2021b). Morphological and genetic differentiation in the anguid lizard *Pseudopus apodus* supports the existence of an endemic subspecies in the Levant. *Vertebrate Zoology*, 71, 175-200.

Janković, R., Čosović, M., & Amelio, A. (2019). Time series prediction of air pollutants: a case study for Serbia, Bosnia and Herzegovina and Italy. In 2019 18th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH) (pp. 1-6). IEEE.

Janković, S. & Čelebić, E. (2020). Analiza stanja i preporuke za unaprijeđenje transparentnosti i etičke infrastrukture u BiH. (https://aktbih.ba/documents/Analiza_stanja_i_preporuke_za_unaprijeđenje_transparentnosti_i_etičke_infrastrukture_u_BiH16146730331623543786.pdf).

Janjić, N. (1983). Dve nove hibridne polupiramidalne crne topole iz centralne Bosne. *Biosistematika*. Beograd. 9(1), 15-27.

Janjić, N. (1984). Prilog poznavanju dlakavih svojti crne topole (*P. nigra* L.) u Bosni i Hercegovini. *Glas. Zem. Muz. BiH, Prir. Nauke. Sarajevo*, 23, 255-278.

Jarzebski, M. P., Pascual, U., & Phelps, J. (2021). Population dynamics and nature's contributions to people: A systematic review of IPBES regional assessments. *Ecosystem Services*, 48, 101228.

- Jasarevic, L. (2015). The thing in a jar: mushrooms and ontological speculations in post-Yugoslavia. *Cultural Anthropology*, 30(1), 36-64.
- Jasminka, A., & Robert, Š. (2011). Distribution of chemical elements in an old metallurgical area, Zenica (Bosnia and Herzegovina). *Geoderma*, 162(1-2), 71-85.
- Jasprica, N. (2009). Vegetacija Hutova Blata [Vegetation of Hutovo Blato]. *Eko Hercegovina*, 5, 46-53.
- Jasprica, N., & Carić, M. (2002). Vegetation of the natural park of Hutovo Blato (Neretva river delta, Bosnia and Herzegovina). *Biologia-Bratislava*, 57(4), 505-516.
- Jasprica, N., Carić, M., & Batistić, M. (2003). The marshland vegetation (*Phragmito-Magnocaricetea*, *Isoeto-Nanojuncetea*) and hydrology in the Hutovo Blato Natural Park (Neretva River delta, Bosnia and Herzegovina). *Phyton; Annales Rei Botanicae* 43(2), 281-294.
- Jasprica, N., Milović, M., Dolina, K., & Lasić, A. (2017). Analyses of flora of railway stations in the Mediterranean and sub-Mediterranean areas of Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Natura Croatica*, 26(2), 271-303.
- Javno preduzeće Elektroprivreda Bosne i Hercegovine dd. Sarajevo (2018). Studija elektromobilnosti u JP Elektroprivreda BiH d.d. - Sarajevo. Odabrana poglavlja. pp 1-177. (Izvor: https://www.epbih.ba/upload/documents/dokumenti/Studija_elektromobilnosti.pdf).
- Jazić, M. R., Vulić, J. J., Kukrić, Z. Z., Topalić-Trivunović, L. N., & Savić, A. V. (2018). Chemical composition, biological potentials and antimicrobial activity of wild and cultivated blackberries. *Acta Periodica Technologica*, (49), 65-79.
- Jelić, D., Ajtić, D., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Lelo, S., & Tomović, Lj. (2013b). Legal status and assessment of conservation threats to vipers (Reptilia: Squamata: Viperidae) of the Western and Central Balkans. *Herpetological Conservation and Biology*, 8(3), 764-770.
- Jelić, D., Ajtić, D., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Lelo, S., & Tomović, Lj. (2013a). Distribution of the genus *Vipera* in the western and central Balkans (Squamata: Serpentes: Viperidae). *Herpetozoa*, 25(3/4), 109-132.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S., & Jelić, K. (2012). Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske. Zagreb, MZOP i DZZP, Republika Hrvatska.
- Jelinčić, D. A. (2006). Turizam vs. Identitet Globalizacija i tradicija. *Etnološka istraživanja*, 11, 161-183.
- Jepsen, M.R., Kuemmerle, T., Müller, D., Erb, K., Verburg, P.H., Haberl, H., Vesterager, J.P., Andrić, M., Antrop, M., Austrheim, G., Björn, I., Bondeau, A., Bürgi, M., Bryson, J., Caspar, G., Cassar, L.F., Conrad, E., Chromý, P., Daugirdas, V., ... Reenberg, A. (2015). Transitions in European land-management regimes between 1800 and 2010. *Land Use Policy*, 49, 53-64.
- Jerković-Mujkić A., i J. Grbelja (1999): Značaj enteričnih virusa u higijenskoj ispravnosti vode. Savjetovanje Zaštita voda i održivi razvoj / Zbornik radova, *Vodoprivreda BiH*, Sarajevo: 381-382.
- Jodoin, S. (2014). Can rights-based approaches enhance levels of legitimacy and cooperation in conservation? A relational account. *Human Rights Review*, 15, 283-303.
- Johanson (1913). Autorstvo uz vrstu Dina absoloni Johansson, (1913) - Delić, T., Pipan, T., Ozimec, R., Culver, D. C., & Zagmajster, M. (2023). The Subterranean Species of the Vjetrenica Cave System in Bosnia and Herzegovina. *Diversity*, 15(8), 912.
- Joldić, J. (2011). Obrasci sekvenciranja karbonskog u tlu s obzirom na tip staništa i organski uzgoj. Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Jones, B. A., D. Grace, R. Kock, S. Alonso, J. Rushton, M. Y. Said, D. McKeever, F. Mutua, J. Young, J. Mcdermott, D. U. Pfeiffer (2013). Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8399-8404.

- Joosten, H., Moen, A., Couwenberg, J., & Tanneberger, F. (2017). Mire diversity in Europe: mire and peatland types. *Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation*. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart, 5-64.
- Jovanović, B., Musić, J., & Lojo, A. (2008). Energetski potencijal drvne biomase u Bosni i Hercegovini. *Radovi Šumarskog Fakulteta, Univerziteta u Sarajevu*, 38(1).
- Jovanović-Cvetković, T., Đurić, G., Cvetković, M., & Davidović-Gidas, J. (2021). Uvometric characteristics of two Herzegovinian indigenous cultivars 'Žilavka' and 'Radovača.' *Acta Horticulturae*, 1308, 67-72.
- Jović, Lj. & Maksimović, Lj. (2014). Ekološko oporezivanje u Republici Srpskoj - stanje i perspektiva. *Anali poslovne ekonomije* 11, str. 88–100.
- Jović, M., Gligorović, B. & Stanković, M. (2010). Review of faunistical data on Odonata in Bosnia and Herzegovina. *Acta entomologica serbica*, 15,7-27
- JP Elektroprivreda BiH, 2018 - studija elektomobilnosoti EPBiH. U dokumentu „Okvirna energetska strategija FBiH - radna verzija, samo na jednom mjestu
- JRC (2010) - JRC's Annual Report 2010 (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/publications/jrc-annual-report-2010_en).
- Jucker, T., Bouriaud, O., Avacaritei, D., & Coomes, D.A. (2014). Stabilizing effects of diversity on aboveground wood production in forest ecosystems: linking patterns and processes. *Ecology Letters*, 17(12), 1560-1569.
- Jukan, S. (2020). Međunarodni dan biodiverziteta 2020: Naša rješenja su u prirodi. (<https://mislioprirodi.ba/međunarodni-dan-biodiverziteta-2020-nasa-rjesenja-su-u-prirodi/>).
- Jukić Lj. (2014). Molekularna karakterizacija prirodnih bosanskohercegovačkih populacija vrste *Picea omorika* (Pančić) Purkiyne odanranim STS markerima. Magistarski rad. Univerzitet u Sarajevu. pp 1-126.
- Jukić, N. (2016). First record of the Mediterranean species *Ciboria brunneorufa* in the Balkan Peninsula. *Czech Mycology*, 68(2), 127-137.
- Jukić, N. (2017). Two rare and interesting species of Pezizales (Fungi) from Bosnia and Herzegovina - *Peziza montirivicola* and *Trichophaea flavobrunnea*. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 27, 5-16.
- Jukić, N., & Gašić, R. (2020). Poglavlje 1.20. Gljive. U: Kovačević, D.: Park prirode "Orjen" - Studija zaštite. Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa Republike Srpske, Banja Luka.
- Jukić, N., & Omerović, N. (2011a). Istraživanje, kartografisanje i inventarizacija gljiva na potezu Srednje-Nišići-Bijambare-Olovo. *Fungimanija*, 3, 24-31.
- Jukić, N., & Omerović, N. (2011b). Neke od rijetkih i manje poznatih makromiceta - Planina Visočica. *Fungimanija*, 4, 8-10.
- Jukić, N., & Omerović, N. (2011c). Prilog poznavanju gljiva Bosne i Hercegovine - Zaštićeni prirodni pejzaž Bijambare. *Colpoma juniperi* i *Holmiella sabina*. *Fungimanija*, 4, 6-7.
- Jukić, N., & Omerović, N. (2015). Gljive. In I. Miljević & N. Crnković (Eds.), *Bitka za Sutjesku - Nacionalni park „Sutjeska“ - "mrtvi kapital" ili "laboratorija u prirodi"* (pp. 44-51). Centar za životnu sredinu, Banja Luka.
- Jukić, N., & Omerović, N. (2017). Gljive reda Pezizales u Bosni i Hercegovini - Ugroženost, ekologija i biogeografija. AMU MycoBH, Sarajevo.
- Jukić, N., Matočec, N., Kušan, I., Gašić, R., Omerović, N., & Tomić, S. (2019). Diversity of Ascomycetous Fungi in the Territories of Protected Areas and in the Areas Evaluated for the Protection in Bosnia-Herzegovina - Establishing Important Fungus Areas (IFA). Mycological Society MYCOBH - Sarajevo.
- Jukić, N., Omerović, N., & Tomić, S. (2020). Inventarizacija gljiva na teritoriji zaštićenih područja Kantona Sarajevo. Mikološko udruženje MycoBH - Sarajevo.

- Jukić, N., Omerović, N., Tomić, S. (2022). Gljive gorskih očiju - svijet koji nestaje. Mikološko udruženje MycoBiH / Mycological Society MycoBiH. ISBN: 978-9926-8346-3-0.
- Jukić, N., Tomić, S., & Gašić, R. (2020). Contribution to the knowledge on the mycobiota of Southeast Herzegovina-diversity of the ascomycetous fungi in the territory of the "Orjen" Nature Park.
- Jukić, N., Tomić, S., & Gašić, R. (2020). Prilog poznavanju mikrobiote jugoistočne Hercegovine-Diverzitet gljiva odjeljka Ascomycota na teritoriji Parka prirode „Orjen“. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, (30), 115-133.
- Jukić, N., Tomić, S., Sabovljević, M., & Omerović, N. (2018). Notes on some bryophilous Pezizales (Fungi) in the Mediterranean part of Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 28, 71-83.
- Jumpponen, A., Trappe, J. M., & Cázares, E. (2002). Occurrence of ectomycorrhizal fungi on the forefront of retreating Lyman Glacier (Washington, USA) in relation to time since deglaciation. *Mycorrhiza*, 12(1), 43-49.
- Jurida, E. H., Adrović, A., & Terzić, Z. (2019). Stopa nataliteta u periodu od 2010. do 2016. godine na području grada Tuzle i okoline. *Educa*, 12.
- Jurković, J., Habul, E. V., Dörfler, W., Omanović-Miklicanin, E., Hamidović, S., & Ivanković, A. (2018). Deposition of metals in glacial lake sediment. *Polish Journal of Soil Science*, 51(2), 255.
- Jurković, J., Muhić-Šarac, T. I. D. Ž. A., & Kolar, M. (2014). Chemical characterisation of acid mine drainage from an abandoned gold mine site. *Chemicke Listy*, 108, 165-170.
- Jurković, J., Ploskić, M., Murtić, S., Gavrić, T., Biber, L., Mikličanin, E. O., & Kazlagić, A. (2019, September). Metal Content in Honey with Different Coloring from Industrial Areas of Bosnia and Herzegovina. In Scientific-Experts Conference of Agriculture and Food Industry (pp. 218-228). Springer, Cham.
- Jurlina, D. Š., Tošić, A., Nikolić, V., Mrdak, D., Karanović, J., & Simonović, P. (2017). New Records About Haplotype Diversity of Brown Trout (*Salmo trutta* L.) from Adriatic Slopes in Montenegro. (https://www.researchgate.net/publication/320622641_Abstract).
- Jusić, S., Hadžić, E., & Milišić, H. (2020). Urban Stormwater Management - New Technologies. Lecture Notes in Networks and Systems, 76, 790-797.
- Kaćanski, D. (1970). Fauna Plecoptera na području planina Maglić, Volujak i Zelengora. *GZM - prirodne nauke, Sarajevo*, 9, 67-78.
- Kaćanski, D. (1971). Die Larven von *Brachyptera graeca* B. und *B. tristis* (Klapalek). *Mitt.Schweiz.Ent.Gess.*, 44(2), 281-284.
- Kaćanski, D. (1971). Plecoptera sliva gornjeg toka rijeke Bosne. *Glasnik Zemaljskog Muzeja, N.S., Prir. Nauke*, 10, 103-118.
- Kaćanski, D. (1972). Über den Fund einiger Plecoptera - Arten in Jugoslawien. *Bull. Republ. Sektion Bosn. Herzeg. Jugosl. Ent. Ges. (Sarajevo)*, 2(2), 10-13.
- Kaćanski, D. (1976). A preliminary report of the Plecoptera fauna in Bosnia and Herzegovina (Yugoslavia). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 88(38), 419-422.
- Kaćanski, D. (1980). Plecoptera BiH - Elaborat. Endemične vrste vodenih insekata Bosne i Hercegovine. BIUS Sarajevo, 7-28.
- Kaćanski, D., (1978). Plecoptera sliva Neretve. *Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu*, 31, 57-68.
- Kaćanski, D., Zwick, P. (1970). Neue und wenig bekannte Plecopteren aus Jugoslawien. *Mitt.Schweiz.Ent.Ges.*, 43(1), 16.
- Kahrić, A. & Gajić, A. (2018). Assessment of the small-scale fisheries within the marine part of Bosnia and Herzegovina, FAO/GFCM, Fish Forum on fisheries science in the Mediterranean and the Black Sea. FAO Headquarters, Rome, Italy, Book of Abstracts.

- Kahrić, A. & Gajić, A. (2021). Prvi nalaz rebraša vrste *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865 (Ctenophora: Tentaculata: Lobata) u Bosni i Hercegovini. *Prilozi faune Bosne i Hercegovine*, 17, 1-4.
- Kahrić, A. (2016). Prvi podaci o delfinu, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (Cetacea: Delphinidae), u Bosni i Hercegovini. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 12, 43-48.
- Kahrić, A., & Gajić, A. (2015). Review of biodiversity of skates and rays (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Batoidea) of Neum bay. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 11, 99-105.
- Kahrić, A., & Gajić, A. (2016). First report on microplastics in the digestive system of mantis shrimp, *Squilla mantis* (Linnaeus, 1758), in the Eastern Adriatic: Potential relations to trophic chain and human consumption. DeFishGear Workshop: Science meets Policy for the Cleaner Adriatic. Summary of speeches and Book of Abstract, p. 23.
- Kahrić, A., Deliđ, D., & Kulijer, D. (2022). First Record of the Sacoglossan Sea Slug *Elysia timida* (Risso, 1818) (Gastropoda: Heterobranchia: Plakobranchidae) in Bosnia and Herzegovina. *Acta Zoologica Bulgarica*, 74(1), 151-153.
- Kahrić, A., Gajić, A., & Muhamedagić, S. (2018). Prvi podatak o gravidnoj drhtulji šarulji, *Torpedo marmorata* (Risso, 1810) u Bosni i Hercegovini: morfološke i biološke karakteristike. *Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 69(1), 145-155.
- Kahrić, A., Gajić, A., & Muhamedagić, S. (2019). First observed gravid marbled electric ray, *Torpedo marmorata* (Risso, 1810), in Bosnia and Herzegovina: morphological and biological characteristics. *Radovi Poljoprivredno Prehrambenog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, Vol. 64, 69(1): 146-156
- Kahrić, A., Gajić, A., Bahtjarević, A., Filipić, F., Memišević, E., Brkić, T. & Dedić, N. (2015). First data on representatives of the tunicates (Chordata: Tunicata) in the aquatorium of Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 11, 47-53.
- Kajba D., & Ballian D. (2007). Šumarska genetika. Šumarski fakultet Zagreb-Šumarski fakultet Sarajevo. Sveučilišni-Univerzitetski udžbenik (pp 1-283).
- Kajba, D., Ballian, D., Heinze, B., Idžojtić, M., & Bogdan, S. (2004a). *Populus nigra* ssp. *caudina* and its importance for forest tree improvement and conservation of poplar genetic resources. In: El-Lakany M.H.(Ed.) 22nd Session of the International Poplar Commission, The contribution of Poplars and Willows to Sustainable Forestry and Rural Development, Santiago, Chile, 29 November-2 December 2004. FAO, Rome, Italy. 29.
- Kajba, D., Ballian, D., Idžojtić, M., & Bogdan, S. (2004). The differences among hairy and typical European black poplars and the possible role of the hairy type in relation to climatic changes. *Forest Ecology and Management*, 197(1/3), 279-284.
- Kajba, D., Ballian, D., Idžojtić, M., & Poljak, I. (2015). Leaf morphology variation of *Populus nigra* L. in natural populations along the rivers in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *South-east European forestry: SEEFOR*, 6(1), 39-51.
- Kajkut-Zeljko, M., Bosančić, B., Đurić, G., Flachowsky, H., & Garkava-Gustavsson, L. (2021). Genetic diversity of pear germplasm in Bosnia and Herzegovina, as revealed by SSR markers. *Zemdirbyste*, 108(1), 71-78.
- Kalaba V., Golić B., Ilić T. (2020). Antibacterial activity of different types of honey on pathogenic bacteria. In IX International symposium on agricultural sciences. *Proceedings*, 149-162.
- Kalamujić Stroil, B., Mušović, A., Škrijelj, R., Dorić, S., Đug, S., & Pojskić, N. (2019). Molecular-genetic diversity of the endangered Dalmatian barbelgudgeon, *Aulopyge huegelii* from the Buško Blato reservoir. *Genetica*, 147(3), 269-280.
- Kalamujić Stroil, B., Stanić, M., Kalajdžić, A., & Pojskić, N. (2020). Genetic Characteristics of Brook Trout *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1848) Broodstocks from Hatcheries in Bosnia and Herzegovina. *Croatian Journal of Fisheries*, 78(4), 183-194.

- Kalamujić, B. (2008). Molekularno-genetički diverzitet populacija lipljena (*Thymallus thymallus* L.) u Bosni i Hercegovini. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Kalamujić, B. (2013). Genetički diverzitet recentnih populacija *Salmo trutta* L. rijeke Neretve u odnosu na rekonstruisani simulacioni model početnog stanja. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Kalezić, L., Knežević, B. & Bušković, V. (2009). Uputstvo za primjenu Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu. Regionalni centar za životnu sredinu za Centralu i Istočnu Evropu.
- Kalous, L., Rylková, K., Bohlen, J., Šanda, R., & Petrýl, M. (2013). New mtDNA data reveal a wide distribution of the Japanese ginbuna *Carassius langsdorfii* in Europe. *Journal of Fish Biology*, 82(2), 703-707.
- Kamberović, J. (2010). Antropogena močvarna staništa kao konzervacijski potencijal područja Tuzle, Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, magistarski rad.
- Kamberović, J. (2014). Kopovska jezera tuzlanskog kantona. *Baština*, 7(7), 226-238.
- Kamberović, J., & Barudanović, S. (2012). Algae and macrophytes of mine pit lakes in the wider area of Tuzla, Bosnia and Herzegovina. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croaticae*, 21(1), 101-118.
- Kamberović, J., Barudanović, S., Lonić, E., & Ferizbegović, J. (2013). Biomonitoring kopovskog jezera Šićki brod u funkciji očuvanja močvarnog biodiverziteta. *Zbornik radova*, 1, 537-541.
- Kamberović, J., Kišić, A., Hafner, D., & Plenković-Moraj, A. (2016). Comparative analysis of epilithic diatom assemblages of springs and streams in the Konjuh Mountain (Bosnia and Herzegovina). *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 46(2), 54-67.
- Kamberović, J., Nešković, R., Kišić, A., Hadžiahmetović-Jurida, E., Delalić, L., Kamberović, S. 2018: Invazivne biljke grada Tuzla. Brošura u okviru projekta: - Javna tribina o invazivnim biljkama grada Tuzla - Udruženje za zaštitu prirode i biodiverziteta Via naturae, Tuzla.
- Kamberović, J., Plenković-Moraj, A., Kralj Borojević, K., Gligora Udovič, M., Žutinić, P., Hafner, D., & Cantonati, M. (2019). Algal assemblages in springs of different lithologies (ophiolites vs. limestone) of the Konjuh Mountain (Bosnia and Herzegovina). *Acta Botanica Croatica*, 78(1), 66-81.
- Kamberović, J., Širanović, S., Lukić, Z., Zlatić, E., Kesić, A. (2015). Mikrofitska flora i mikrobiološke osobine vještačkih jezera područja Tuzle. *Zbornik radova Treći međunarodni naučno-stručni simpozij "Poljoprivredna proizvodnja i zaštita okoliša u funkciji razvoja ruralnih područja"*. Centar za tehnologiju, ekologiju i zdravu hranu. BMG.
- Kamberović, J., Đaković, J., Barudanović, S., Osmanović, S., & Huseinović, S. (2012). Močvarni tipovi staništa na odlagalištu šljake Termoelektrane Tuzla. II Simpozijum biologa i I Simpozijum ekologa Republike Srpske. *Zbornik radova Skup 4 (1)*, 79-87.
- Kameda, T., Takahashi, K., Kim, R., Jiang, Y., Movahed, M., Park, E. K., & Rantanen, J. (2014). Asbestos: use, bans and disease burden in Europe. *Bulletin of the World Health Organization*, 92, 790-797.
- Kapetanović, T., & Hafner, D. (2007). Diatoms of wet habitats in the subalpine belt of Mt. Vranica (Bosnia and Herzegovina). In *Proceedings of the 1st Central European Diatom Meeting* (pp. 73-78).
- Kapetanović, T., Jahn, R., Redžić, S., & Carić, M. (2011): Diatoms in a poor fen of Bijambare protected landscape, Bosnia and Herzegovina. *Nova Hedwigia*, 93(1-2), 125-151.
- Kapnick, S. (2022). The economic importance of biodiversity: Threats and opportunities. Companies working to improve biodiversity health or minimize impacts may present new investing opportunities. JP Morgan.
- Karačić, A., Kohnić, A., Đikić, M., Gadžo, D., & Karić, L. (2010). Distribution, biology and control of hemp broomrape (*Orobancha ramosa* L.). *Herbologia*, 11(1).
- Karadžić (1972). Tica i djevojka.
- Karahmet, E., Isaković, S., & Toroman, A. (2020). Poznavanje i prerada mesa ribe. Fakultetski udžbenik. Poljoprivredno prehrambeni Fakultet Sarajevo.

- Karalija, E. (2017). Career development in Green Biotechnology in B&H: roadblocks and prospects. In CMBEBIH 2017 Proceedings of the International Conference on Medical and Biological Engineering 2017 (Vol. 62, pp. 384-387).
- Karaman (2007) - Lelo, S. (2012). Fauna Bosne i Hercegovine-Biosistematski prijevodi. 8. izmijenjeno i dopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja. Ilijaš, Kanton Sarajevo.
- Karaman, B. J., (2006). Former investigations of the fauna of snails (Mollusca, Gastropoda) in Bosnia & Herzegovina. *Natura Montenegrina*, 5, 55-66.
- Karaman, G. S. (2016). One new species of the family Niphragiidae from Bosnia and Herzegovina (Contribution to the knowledge of the Amphipoda 289). *Ecologica Montenegrina*, 6, 15-33
- Karaman, S. (1929a). Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslawiens.- Zoologischer Anzeiger, Leipzig, 85 (9/10), 218-225, figs. 1-4.
- Karaman, S. (1955). Über einige Amphipoden des Grundwasser der jugoslawischen Meeresküste. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Skopje, 2(11), 223-242.
- Karaman, S. (1957). Pastrmke reke Radike. *Fol. Balc., Inst. Pisc. Maced.*, 1, (10), 57-70. (Serbian, English Summary).
- Karaman, S., (1950). Dve nove vrste podzemnih amfipoda Popova polja u Hercegovini. (= Zwei neue Arten unterirdischen Amphipoden von Popovo Polje in der Hercegovina). Srpska Akademija Nauka, Posebna Izdanja knj. 158, Odeljenje Prirodno-matematičkih nauka, Beograd, 2, 101-118.
- Karaman, Z. (1953). Über neue Coleopteren aus Jugoslavien, insbesondere aus Mazedonien. *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 1, 91-116 pp.
- Karapandža, B. (2014). Detalji o prvim istraživanjima slepih miševa (Chiroptera, Mammalia) okoline planine Vitoroga i prvim nalazima vrsta *Myotis oxygnathus* Monticelli, 1885, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) i *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) u Bosni i Hercegovini. *Naš krš*, 34(47), Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, Supplementum 1, 3-10.
- Karapandža, B., Mulaomerović, J., Paunović, M., Pašić, J., Presetnik, P., & Zgmajster, M. (2014). The overview of bat fauna (Chiroptera) of Bosnia and Herzegovina with first record of *Pipistrellus nathusii*. In XIII European Bat Research Symposium, Šibenik, Croatia.
- Katica, V., Z. Hadžomerović, A. Salkić, V. Šakić and A. Softić (2004). Indigenous breeds of domestic animals in Bosnia and Herzegovina. Promocult - Sarajevo. Sarajevo.
- Katsanevakis, S., Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Lasram, F. B. R., Zenetos, A., & Cardoso, A. C. (2014). Invading the Mediterranean Sea: Biodiversity patterns shaped by human activities. *Frontiers in Marine Science*, 1(SEP), 1-11.
- Kazazić, M., Aliman, J., Đogić, S., & Đapo-Lavić, M. (2019). Phenol Content and Antioxidant Activity of Different Blueberry Species from Prozor Region. In Scientific-Experts Conference of Agriculture and Food Industry (pp. 268-274). Springer, Cham.
- Kazazić, M., Đapo, M., & Ademović, E. (2016). Antioxidant activity of water extracts of some medicinal plants from Herzegovina region. *Int. J. Pure App. Biosci*, 4(2), 85-90.
- Kazazić, M., Đapo-Lavić, M., Mehić, E., & Jesenković-Habul, L. (2020). Monitoring of honey contamination with polycyclic aromatic hydrocarbons in Herzegovina region. *Chemistry and Ecology*, 36(8), 726-732.
- KC, S., & Lutz, W. (2017). The human core of the shared socioeconomic pathways: Population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100. *Global Environmental Change*, 42, 181-192.
- KEAP ZE-DO 2017-2025 (<https://unze.ba/wp-content/uploads/2016/10/Akcioni-plan-KEAP-a-ZDK-nacrt.pdf>).

- Keenan, R. J., Reams, G. A., Achard, F., de Freitas, J. V., Grainger, A., & Lindquist, E. (2015). Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 352, 9-20.
- Kelečević, B., Petković, V., Mitrić, S., Vrbničanin, S., & Kovačević, Z. (2020). Rasprostranjenost i invazivnost vrsta roda *Xanthium* L. na teritoriji Bosne i Hercegovine. *Acta herbologica*, 29(2), 141-208.
- Kelečević, B., Tubić, N. K., Rat, M., Kovačević, Z., Mitrić, S., Djan, M., & Anačkov, G. (2021). Anatomical and genetic characterization of the genus *Xanthium* species from Bosnia and Herzegovina. *Rom Agric Res*, 38, 1-13.
- Keller, R. (2011). The sociology of knowledge approach to discourse (SKAD). *Human studies*, 34, 43-65.
- Kerovec, M. (1988). Ekologija kopnenih voda. Hrvatsko ekološko društvo i Ante Pelivan, Zagreb.
- Kesić, A., Čelan, S., Mehmedinović, N. I., & Šestan, A. (2020). Optical activity, total phenolic content and color intensity of nectarian honey and honeydew. *European Journal of Food Science and Technology*, 8(1), 12-33.
- Kindler, C., Böhme, W., Corti, C., Gvoždík, V., Jablonski, D., Jandzik, D., Metallinou, M., Široký, P., & Fritz, U. (2013). Mitochondrial phylogeography, contact zones and taxonomy of grass snakes (*Natrix natrix*, *N. megaloccephala*). *Zool. Scripta*, 42, 458-472.
- Kindler, C., Chèvre, M., Ursenbacher, S., Böhme, W., Hille, A., Jablonski, D., Vamberger, M., & Fritz U. (2017) Hybridization patterns in two contact zones of grass snakes reveal a new Central European snake species. *Scientific Reports*, 7, 7378.
- King, L. C., & Van Den Bergh, J. C. (2019). Normalisation of Paris agreement NDCs to enhance transparency and ambition. *Environmental Research Letters*, 14(8), 084008.
- Kinlan, B. P., & Gaines, S. D. (2003). Propagule dispersal in marine and terrestrial environments: a community perspective. *Ecology*, 84(8), 2007-2020.
- Klasifikacija djelatnosti („Sl. glasnik BiH“, br. 76/06, 100/08 i 32/10).
- Klepi, Z. (2014). Prepreke za razvoj obrta u FBiH Ekonomski fakultet Sveučilišta u Mostaru.
- Klewen, F. R. (1986). Untersuchungen zur Verbreitung, Oko-Ethologie und innerartlichen Gliederung von *Salamandra atra* LAURENTI 1768. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch - Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln.
- Klindić, O., & Petrović, D. (1975). Prilog poznavanju fitopatogenih nematoda vezanih za korijen biljaka kukuruza u SR BiH. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 37(1-4), 149-152.
- Klinger, M. (1963). Prilog flori gljiva okoline Sarajeva, *GZMBiH, P. N.*, str. 31-40, Sarajevo
- Knez, S., Štrbac, S., & Podbregar, I. (2022). Climate change in the Western Balkans and EU Green Deal: status, mitigation and challenges. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1), 1-14.
- Knezović, L. (2012). Molekularna filogenija i taksonomija planarija (Platyhelminthes, Turbellaria, Tricladida) Bosne i Hercegovine i Hrvatske, 2012d . Doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Knezović, L., Miliša, M., Kalafatić, M., Rajević, N., & Planinić, A. (2015). A key to the freshwater triclads (Platyhelminthes, Tricladida) of Herzegovina watercourses. *Periodicum biologorum*, 117(3), 425-433.
- Kobajica, S. (2018). The Phenomenology of Registered Environmental Crime in Bosnia and Herzegovina. *Kriminalističke teme-Časopis za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije*, 18(5-6), 205-224.
- Kojić, M., Đurić, G., Janjić, V., & Mitrić, S. (2005). Korovi voćnjaka Bosne i Hercegovine. Naučno-voćarsko društvo Bosne i Hercegovine.
- Kok, K., Pedde, S., Gramberger, M., Harrison, P. A., & Holman, I. P. (2019). New European socio-economic scenarios for climate change research: operationalising concepts to extend the shared socio-economic pathways. *Regional Environmental Change*, 19, 643-654.

- Komisija za koncesije RS, (2018). Комисија за концесије Републике Српске : (koncesije-rs.org) - (<http://koncesije-rs.org/>).
- Komisija za koncesije RS, (2019). Комисија за концесије Републике Српске : (koncesije-rs.org) - (<http://koncesije-rs.org/>).
- Komisija za koncesije RS, (2020). Комисија за концесије Републике Српске : (koncesije-rs.org) - (<http://koncesije-rs.org/>).
- Komljenović, M., Tanasijević, G., Džunuzović, N., & Provis, J. L. (2020). Immobilization of cesium with alkali-activated blast furnace slag. *Journal of hazardous materials*, 388, 121765.
- Kommenov, M. (2018). Sistematski pregled paukova (Araneae) Bosne i Hercegovine. Najnoviji podaci u radu T. Bauer, M. Lemke, P. Pantini (2020). *Xysticus brevidentatus* new to Bosnia and Herzegovina (Araneae, Thomisidae), with remarks on the habitat and distribution. *Arachnologische Mitteilungen. Arachnology Letters*, 60(1), 34-37.
- Komša, A. (1928). Korov Sarajevskog polja. *Rad Fitopatološkog zavoda u Sarajevu*, 38-64.
- Kondić, D. - Кондић, Д. (2020а). Индустрijske биљке, Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет. ISBN 978-99938-93-64-6. COBISS.RS-ID 129474561, стр. 123.
- Kondić, D. - Кондић, Д. (2020б). Пшеница (*Triticum* sp.), Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет. ISBN 978-99938-93-62-2. COBISS.RS-ID 128082945, стр. 122.
- Kondić, D. - Кондић, Д. (2015). Житарице-морфо-физиологија, репродуктивна биологија, онтогенеза, биолошка контрола и моделирање продуктивности. Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет. ISBN 978-99938-93-32-5. COBISS.RS-ID 4971288, стр. 226.
- Körber, G.W. (1867a). Lichenen aus Istrien, Dalmatien u. Albanien. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 7, 611-618.
- Körber, G.W. (1867b). Lichenes novi, a Dr. Weiss in Dalmatia lecti. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 17, 703-708.
- Korjениć, A. (2013). Green Buildings of the Future. ÖAD Workshop / Wissenschaftlich-Technischen Zusammenarbeit zwischen Österreich und Tschechien, Brünn, Tschechien, EU.
- Korjениć, A. (2015). Prostorno planiranje u Bosni i Hercegovini - legislativni okvir. *Acta geographica Bosniae et Herzegovinae*, 3, 63-74.
- Korjениć, E. & Pilić-Muratović, S. (2019). Reprodukciја riba. Prirodno-matematičko fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.
- Korjениć, E. (2011). Animalni prirodni resursi : teorijske osnove vježbi sa radnom sveskom. Udžbenik. Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.
- Korjениć, E., Bašić, B., & Džano, A. (2011a). Population size of chamois - *Rupicapra rupicapra* (Linnae) in the Orufa, Bare and Treskavac. *Veterinaria*, 60(1/2), 33-41.
- Korjениć, E., Džano, A., & Berilo, Z. (2011b). Brojnost populacije i reproduktivni prirast srne. *Veterinaria*, 60(1/2), 43-50.
- Korotkov, A. N., & Nazarov, Y. V. (1991). Single-electron tunneling coexisting with the barrier suppression. *Physica B: Condensed Matter*, 173(3), 217-222.
- Kosinski, C., Hirsch, A., Heinemann, F. W., & Hampel, F. (2001). An Iterative Approach to cis-Oligodiacylenes. *European Journal of Organic Chemistry*, 2001(20), 3879-3890.
- Kosmus, M., Renner, I. & Ullrich, S. (2019). Integracija usluga ekosistema u razvojno planiranje pristup korak po korak za praktičare. *Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)*.

Kosorić, Đ. & Vuković, T. (1971). O mriješćenju glavatice *Salmo maroratus* Cuvier (Pisces, Salmonidae) u slivu Neretve. Separat - Sarajevo: [Prirodno-matematički fakultet], 1971.

Kosorić, Đ. (1977). Sastav i karakteristike životnih zajednica Neretve (od Mostara do granice sa SR Hrvatskom) za period do ljeta 1976. godine. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.

Kosorić, Đ., Kapetanović, N., Škrijelj, R., Guzina, N., Vukičević, S., Mišić, N., Korjenić, E. (1991). Efekti izvršenih poribljavanja sliva rijeke Neretve sa planom i programom budućih poribljavanja. Sarajevo: Biološki institut Univerziteta.

Kosorić, Đ., Vuković, T., Kapetanović, N., Guzina, N., & Mikavica, D. (1983). Sastav naselja riba rijeke Neretve u Bosni i Hercegovini. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 36, 117-128.

Kosović, N., & Dunjić, L. (2000). Some indicators of the status and possibilities to improve the collection, purchase, and processing of medicinal and aromatic plants in the region of Herzegovina-Neretva canton in the Federation of Bosnia and Herzegovina. In Lorbach, J., FAO seminar proceedings on harvesting of non-wood forest products. Izmir, Turkey (pp. 2-8).

Kostadinov S., Tošić R., Hrkalović D. Nikolić S. Sudar N., Kapović Solomun M., Dragičević S., Momirović N., Cupać R., Bosankić G., & Bundalo S. (2019). Kontrola erozije zemljišta u funkciji smanjenja rizika od poplava u slivu reke Vrbas, Republika Srpska. *Vodoprivreda*, 0350-0519, 51, 300-302, 211-224.

Kostanjšek, R., Pašić, L., Daims, H., Sket, B. (2013). Structure and Community Composition of Sprout-Like Bacterial Aggregates in a Dinaric Karst Subterranean Stream. *Microbial Ecology*, 66, 5-18.

Kosztra, B., Büttner, G., Hazeu, G., & Arnold, S. (2019). Updated CLC illustrated nomenclature guidelines.

Kotrošan, D. (2005). Letnje zadržavanje drozda borovnjaka *Turdus pilaris* u Sarajevu (Bosna i Hercegovina). *Ciconia*, 14, 129-130.

Kotrošan, D. (2006). Sistematski prijedlog ptica Bosne i Hercegovine. U: Lelo, S. (Eds.), 2006: U: Lelo, S. (Eds.), 2006: Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski prijedlogi. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja Ilijaš, interno izdanje, 2. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, 445-461.

Kotrošan, D. (2008/2009). Dopune i korekcije popisu ptica zabilježenih u Bosni i Hercegovini od 1888. do 2006. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 4-5(4-5), 72-85.

Kotrošan, D. (2008/2009). Dopunjeni i korigirani sistematski prijedlog ptica Bosne i Hercegovine. U: Lelo, S. (eds.), 2008: Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski prijedlogi. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja Ilijaš, interno izdanje, 4. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, 4, 26-437.

Kotrošan, D. (2011/2012). Jadranski seobeni put kroz Bosnu i Hercegovinu. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 7-8(7-8), 3-5.

Kotrošan, D., & Dervović, I. (2010). Rezultati zimskog brojanja ptica močvarica u Bosni i Hercegovini za period od 2008. do 2010. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 6(6), 23-45.

Kotrošan, D., & Dročić, N. (2010-2011). Treći dopunjeni i revidirani sistematski prijedlog ptica Bosne i Hercegovine. Unutar: S. Lelo (urednik), Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski pregledi. 6-7. izmijenjeno i dopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, 304-309.

Kotrošan, D., & Papeš, M. (2007). Popis ptica zabilježenih u Bosni i Hercegovini od 1888. do 2006. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 3(3), 9-38.

Kotrošan, D., & Sarajlić, N. (2014). Ornitofauna Hutova blata-stanje i perspektive. *Naš krš*, 34(47), 146-169.

Kotrošan, D., Sarajlić, N., Topić, G., Radoš, D., Topić, B., & Šparac, M. (2018). Priručnik za edukaciju turističkih vodiča za promatranje ptica na kraškim poljima Bosne i Hercegovine. Ornitološko društvo Naše ptice, Sarajevo-Tomislavgrad.

Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat.

- Kovačević, D. B., Šaravanja, P., Antolić, V., & Dragović-Uzelac, V. (2014). Phenolic compounds and antioxidant capacity of pomegranate. Paper presented at the 8th International Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists, Proceedings, 135-140.
- Kovačević, V., Kovačević, D., Pepo, P., & Marković, M. (2013). Klimatske promjene u Hrvatskoj, Srbiji, Mađarskoj i Bosni i Hercegovini: usporedba vegetacije kukuruza 2010. i 2012. godine. *Poljoprivreda*, 19(2), 16-22.
- Kovačević, Z. (2008). Korovska flora i vegetacija vinograda Bosne i Hercegovine (Doctoral dissertation, Doktorska disertacija), Poljoprivredni fakultet, Banjaluka, BiH).
- Kovačević, Z., & Mitrić, S. (2013). Invazivni i ekonomski štetni korovi na sjevernom dijelu teritorije Republike Srpske sa prijedlogom mjera kontrole. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjaluci, Banja Luka.
- Kovačević, Z., & Stojanović, S. (2008). Akvatični korovi kompleksa Bardača. *Acta herbologica*, 17(1), 129-135.
- Kovačević, Z., Gatarić, Đ., Đurić, B., & Radić, V. (2009). Korovska flora usjeva kamilice (*Matricaria chamomilla* L.) na lokalitetu edukativnog centra Manjača. *Agroznanje*, 10, 3, 77-82.
- Kovačević, Z., Nikolić, L., & Nikolić-Đorić, E. (2017). Vegetation of the classes *Stellarietea mediae* and *Agropyreteae repentis* in the vineyards of Bosnia and Herzegovina. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 16(1), 163-181.
- Kovačević, Z., Petrović, D., Herceg, N., Vego, D., Arar, K. (2010). Adventive weed flora in vineyards of Bosnia and Herzegovina. IX. Alps-Adria Scientific Workshop, Špičák, Czech Republic, Novenyterm, 59, 329-332.
- Kovačević, Z., Šumatić, N., Janjić, V., Mitrić, S., & Kelečević, B. (2015). Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) - korovskoj vegetaciji Republike Srpske. *Acta herbologica*, 24(2), 109-116.
- Kovačević, Z., Šumatić, N., Kojić, M., Petrović, D., & Herceg, N. (2008). Adventivna korovska flora Bosne i Hercegovine. *Acta herbologica*, 17(1), 89-93.
- Kovačić, M. (2005). A new species of *Knipowitschia* (Gobiidae) from Dalmatia, Croatia. *Cybium* (Paris), 29(3), 275-280.
- Krause, W., & Klement, O. (1958). Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. 3. Felsflechten-Gesellschaften im Gostović-Gebiet (Bosnien) und Zlatibor-Gebirge (Serbien) *Vegetatio*, 8, 1-19.
- Krehić-Fočak, S. (2014). Medžmue-Ljekaruše: poseban oblik pisane kulturne baštine definicija i osobenosti u proučavanju zdravstvene kulture. *BOSNIACA*-časopis Nacionalne i univerzitetske biblioteke Bosne i Hercegovine, (19), 48-53.
- Kremer D., Bolarić S., Ballian D., Bogunić F., Stešević D., Karlović K., Kosalec I., Vokurka A., Vuković-Rodríguez J., Randić M., Bezić N., & Dunkić V. (2015). Morphological, genetic and phytochemical variation of the endemic *Teucrium arduini* L. (Lamiaceae). *Phytochemistry*, 116, 111-119.
- Kremer D., Dunkić V., Ruščić M., Matevski V., Ballian D., Bogunić F., Eleftheriadou E., Stešević D., Kosalec I., & Bezić N., Stabentheiner E. (2014). Micromorphological traits and essential oil contents of *Micromeria kernerii* Murb. and *M. juliana* (L.) Benth. (Lamiaceae). *Phytochemistry*, 98, 128-136.
- Kremer D., Dunkić V., Stešević D., Kosalec I., Ballian D., Bogunić F., Bezić N., & Stabentheiner E. (2014). Micromorphological traits and essential oil of *Micromeria longipedunculata* Bräuchler (Lamiaceae). *Central European Journal of Biology*, 9(5), 559-568.
- Kremer D., Jurišić Grubešić R., Ballian D., Stešević D., Kosalec I., Vuković Rodríguez J., Vukobratović M., & Srećec S. (2016). Influence of soil traits on polyphenols level in *Moltkia petraea* (Tratt.) Griseb. (Boraginaceae). *Acta Botanica Croatica*, 75(2), 266-271.
- Kremer D., Jurišić Grubešić R., Bogunić F., Eleftheriadou E., Ballian D., Kosalec I., Randić M., Vuković Rodríguez J., Karlović K. (2020). Morphological variability of leaf and shoot traits of four barberry taxa (*Berberis* L.) from the Balkan Peninsula and Sicily. *Botanica Serbica*, 44(2), 137-148.

- Kremer D., Stabentheiner E., Dunkić V., Dragojević Müller I., Vujić L., Kosalec I., Ballian D., Bogunić F., & Bezić N. (2012). Micromorphological and Chemotaxonomical Traits of *Micromeria croatica* (Pers.) Schott. *Chem Biodivers.*, 9(4), 755-768.
- Kremer D., Stabentheiner E., Jurišić Grubešić R., Oberländer A., Vladimir-Knežević A., Kosalec I., Ballian D. (2012). A morphological and chemotaxonomic study of *Teucrium arduini* L. in Croatia, and Bosnia and Herzegovina. *Plant Biosystems*, 146(2), 402-412.
- Kremer, D., Stabentheiner, E., Nazlić, M., Randić, M., Srećec, S., & Dunkić, V. (2022). Barrelier's Speedwell (*Veronica barrelieri* Schott ex Roem. et Schult., Plantaginaceae)—Potential of Free Volatile Compounds for Horticulture. *Horticulturae*, 8(9), 777.
- Kremer, D., Zovko Končić, M., Kosalec, I., Košir, I. J., Potočnik, T., Čerenak, A., ... & Vuko, E. (2021). Phytochemical traits and biological activity of *Eryngium amethystinum* and *E. alpinum* (apiaceae). *Horticulturae*, 7(10), 364.
- Kreševljaković, H. (1927). Sarajevska čaršija, njeni esnafi i obrt za Osmanlijske uprave. Narodna starina, Zagreb.
- Krivični zakon Brčko Distrikta BiH (Službeni glasnik Brčko distrikta BiH", br. 19/2020 - prečišćen tekst) (Dostupno na: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Krivicni-zakon-Brcko-Distrikta-BiH.pdf>; pristup: 03.07.2023.god).
- Krivični Zakon Federacije Bosne i Hercegovine - Integralni tekst ("Službene novine Federacije BiH", br. 36/2003, 21/2004 - ispr., 69/2004, 18/2005, 42/2010, 42/2011, 59/2014, 76/2014, 46/2016 i 75/2017) (Dostupno na: https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Krivicni_zakon_FBiH.pdf; pristup: 03.07.2023. god).
- Krivični Zakonik Republike Srpske ("Sl. glasnik RS", br. 64/2017, 104/2018 - odluka US, 15/2021 i 89/2021) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/krivicni-zakon-republike-srpske.html>; pristup: 03.07.2023. god).
- Krmpot, T., Radoš, L., & Vokurka, A. (2020). Genetic characterisation of autochthonous sweet cherry genotypes (*Prunus avium* L.) using SSR markers. *Genetika*, 52(1), 43-53.
- Kroeker, K. J., Kordas, R. L., Crim, R. N., & Singh, G. G. (2010). Meta-analysis reveals negative yet variable effects of ocean acidification on marine organisms. *Ecology Letters*, 13, 1419-1434.
- Kryštufek, B., Buzan, E. V., Hutchinson, W. F., & Hänfling, B. (2007). Phylogeography of the rare Balkan endemic Martino's vole, *Dinaromys bogdanovi*, reveals strong differentiation within the western Balkan Peninsula. *Molecular ecology*, 16(6), 1221-1232.
- Kryštufek, B. (1983). Razširjenost rovk v Sloveniji (Soricidae, Insectivora; Mammalia). *Biološki vestnik*, 31(1), 27-40.
- Kryštufek, B. (1988). Insectivores and rodents of the Central Dinaric Karts of Yugoslavia. *Scopolia*, 15, 1-59.
- Kryštufek, B., & Griffiths, H.I. (2002). Species richness and rarity in European rodents. *Ecography*, 25(1), 120-128.
- Kryštufek, B., & Tvrtković, N. (1992). New information on the introduction into Europe of the small Indian mongoose, *Herpestes auropunctatus*. *Small Carnivore Conservation*, 7, 16.
- Kryštufek, B., Bužan, E.V., Vohralik, V., Zareie, R., & Özkan, B. (2009). Mitochondrial cytochrome b sequence yields new insight into the speciation of social voles in south-west Asia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 98(1), 121-128.
- Kryštufek, B., Ivanitskaya, E., Arslan, A., Arslan, E., & Bužan, E. V. (2012). Evolutionary history of mole rats (genus *Nannospalax*) inferred from mitochondrial cytochrome b sequence. *Biological Journal of the Linnean Society*, 105(2), 446-455.
- Kržalić, A., & Kobajica, S. (2021). Migranti u javnom diskursu medija u Bosni i Hercegovini. *Policija i sigurnost*, 30(2/2021.), 233-244.

- Kučinić, M. et al. (2020). The *Rhyacophila fasciata* Group in Croatia and Bosnia and Herzegovina: *Rhyacophila f. fasciata* Hagen 1859 and the description of two new subspecies, *Rhyacophila fasciata delici* Kučinić & Valladolid (ssp. nov.) from Croatia and Bosnia and Herzegovina and *Rhyacophila fasciata vitecki* Valladolid & Kučinić (ssp. nov.) from Bosnia and Herzegovina (Trichoptera: Rhyacophilidae). 4885, 1, 24
- Kučinić, M., Szivák, I., Pauls, S. U., Bálint, M., Delić, A., & Vučković, I. (2013). *Chaetopteryx buhari* sp. n., a new species from the *Chaetopteryx rugulosa* group from Croatia (Insecta, Trichoptera, Limnephilidae) with molecular, taxonomic and ecological notes on the group. *ZooKeys*, 320, 1-28.
- Kujundžić, N., Škrobonja A. & Tomić, T. (2006). Plehanska ljekaruša "zbirka lijekova sa zbirkom ljekovitih trava i uputom za pravit meleme i murčefe". *Acta med-hist Adriat*, 4(1), 37-70.
- Kulijer, D. (2007). Bjeloglavi sup (*Gyps fluvus*) zabilježen iznad Čvrstice. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 3(3), 54.
- Kulijer, D. (2014). Odonata fauna of karst streams and rivers of South Herzegovina (Bosnia and Herzegovina, West Balkan). IDF-Report. *Newsletter of the International Dragonfly Fund*, 72, 1-50.
- Kulijer, D. (2015). *Sympetrum flaveolum* in the Dinaric Alps (Odonata: Libellulidae). *Libellula*, 34(1/2), 91-101.
- Kulijer, D. (2017). First survey of the dragonfly fauna (Insecta, Odonata) of northwestern Bosnia. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 26(1), 65-80.
- Kulijer, D., & Miljević, I. (2015). First record of *Leucorrhinia caudalis* for Bosnia and Herzegovina (Odonata: Libellulidae). *Notulae odonatologicae*, 8(6), 176-183.
- Kulijer, D., & Miljević, I. (2017). Dragonfly (Odonata) fauna of the Zelengora Mountain and Sutjeska National Park. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 26, 23-39.
- Kulijer, D., De Knijf, G. & Franković, M. (2013). Review of the Odonata of Bosnia and Herzegovina. *Odonatologica*, 42(2), 109-123.
- Kuljanović, J. (2020). Zaštita od siromaštva (i socijalne isključenosti) u međunarodnim dokumentima o ljudskim pravima [Magistarski rad]. Sarajevo: Fakultet političkih nauka.
- Kummer, P., & Sendtner, O. (1849). *Enumeratio plantarum in itinere Sendtneriano in Bosnia lectarum, cum definitionibus novarum specierum et adumbrationibus obscurarum varietatumque*. *Flora*, 32(1), 1-10.
- Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, 2022, CBD/COP/15/L.25.
- Kunovac S., Grubešić M., S., Rapaić, Ž., Bašić, M., & Tomljanović, K. (2018). "Legislative basis for Game management in Bosnia-Herzegovina during last three centuries" International Symposium „People - Forest - Science" October 10-12, 2018, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, Book of Abstracts, pp 75.
- Kunovac, S. & Bašić, M. (2017). Fight against poaching nowadays-a mission impossible. *Naše Šume*, 16(46/47), 30-34.
- Kunovac, S. (2015). Ten years after beaver reintroduction in Bosnia and Herzegovina. *Naše Šume*, 14(38/39), 23-28.
- Kunovac, S. (2019). First evidence of racoon (*Procyon lotor* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Naše Šume*, 17(56/57), 32-34.
- Kunovac, S., & Bašić, M. (2017). Fight against poaching nowadays-a mission impossible. *Naše Šume*, 16(46/47), 30-34.
- Kunovac, S., & Grubešić, M. (2012). „Diverzitet divljači u šumama Bosne i Hercegovine - Zaštita kroz održivo korištenje", *Šume - indikator kvaliteta okoliša, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine Posebna izdanja, knjiga CXLV, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka Zbornik radova* 19, pp 61-76.
- Kunovac, S., & Hadžić, I. (2005). Adaptacija i distribucija evropskog dabra (*Castor fiber* L.), nakon reintrodukcije u rijeci Semešnici. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 36(1), 57-66.

- Kunovac, S., & Starogorčić, K. (2012). „Studija opravdanosti dodjele koncesija za lovišta u Kantonu Sarajevo“, CEPOS, Sarajevo 1-41.
- Kunovac, S., Bašić, M., Sadiković, N., Omanović, M., Grubešić, M., & Tomljanović, K. (2012). Brown bear management in central Bosnia. In International Symposium on Hunting Modern Aspects of Sustainable Management of Game Population, Zemun-Belgrade (Serbia), 22-24 Jun 2012. Faculty of Agriculture.
- Kunovac, S., Ćutuk, R., & Ibrović, M. (2003). „Lovstvo i lovna privreda u Bosni i Hercegovini“, Prvi Simpozijum Poljoprivrede, Veterinarstva i Šumarstva, Neum, Zbornik radova, pp 243-255., Sarajevo, 2003.
- Kunovac, S., Hadžić, I., & Ćutuk, R. (2004). Planning of management of Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Central Bosnia. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 34(1), 67-82.
- Kunovac, S., Mekić, F., Vojniković, S., Avdibegović, M., Lojo, A., Hukić, E. (2009). „Rejonizacija i kategorizacija lovišta u Federaciji BiH. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu i Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo. - Univerzitetski udžbenik.
- Kunovac, S., Rapaić, Ž., Grubešić, M., & Pešković, B. (2011). Razvoj lovstva. Sarajevo: Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva.
- Kunovac, s., Rapaić, Ž., Popović, Z., Salkić, A., Grubešić, M., Krasić, P., Bačić, M., Maunaga, Z. (2010). „Korištenje lovišta“, Priručnik, Atlantik bb, Banja Luka., pp 1-75.
- Kunovac, S., Rapaić, Ž., Soldo, V., Berilo, Z., Hadžiabdić, S., Mičević, M., Voloder, K., Lučić, I., Ilić, V., & Jurić, I. (2007). „Studija za održivo gospodarenje sa divljači u Posebnim lovištima“, Konzorcij Lovačkih saveza u BiH, PIU Šumarstva i Poljoprivrede FBiH, Sarajevo 1-128.
- Kunovac, S., Sekulić, Ž., Hasković, A., Glavočević, J., Bešić, M., Paprica, B., ... & Omanović, M. (2018). Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola* L.) nesting sites in Bosnia and Herzegovina. *Naše Šume*, 16(52/53), 38-42.
- Kupriyanova E. K., ten Hove H.A., Sket, B., Trontelj, P., Zakšek, V., Rouse G. (2009). Evolution of a unique freshwater cave-dwelling serpulid polychaete *Marifuga cavatica* Absolon and Hrabe, 1930. *Systematics and Biodiversity*, 7, 389-401.
- Kurtagić, H., Memić, M., & Barudanović, S.(2016). Determination of type of honey produced in the different climatic regions of Bosnia and Herzegovina. *International journal of environmental science and technology* 13, no. 11 (2016), 2721-2730.
- Kušan, F. (1953). Prodrumus flore lišaja Jugoslavije. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb.
- Kutleša, L., & Lakušić, R. (1964). Flora i vegetacija poluotoka Kleka. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 17, 61-115.
- Kvesić S., Ballian D., & Parpan T.V. (2016). Allozyme variation among European beech (*Fagus sylvatica* L.) stands in Bosnia and Herzegovina. *Ecological And Genetic Studies of Phytocenoses*, 27(3-4), 5-15.
- Kvesić S., Hodžić-Memišević, M., Ballian D., Gomory D., & Fussi B. (2020). Genetic variation of a widespread subdominant tree species (*Acer campestre* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Tree Genetics & Genomes*, 16, 82.
- Kvesić, S., Ballian, D., & Memišević Hodžić, M. (2020). Morfološka varijabilnost lista populacija klena (*Acer campestre* L.) u Bosni i Hercegovini. *Šumarski list*, 144(1-2), 15-25.
- Kvesić, S., Ballian, D., & Memišević-Hodžić, M. (2019). Varijabilnost populacija javora klena (*Acer campestre* L.) u Bosni i Hercegovini prema morfološkim obilježjima plodova. *Šumarski list*, 143(11-12), 529-537.
- Kvesić, S., Hodžić, M.M., Čater, M. & Ballian, D. (2021). Morphologic variability of the *Acer campestre* L. populations in Bosnia and Herzegovina. *Acta Biologica Sibirica*, 7, 327-343.
- Kvesić, S., Hodžić, Memišević, M., Ballian, D., Gömöry, D., & Fussi, B. (2020). Genetic variation of a widespread subdominant tree species (*Acer campestre* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Tree Genetics & Genomes*, 16(6), 1-12.

- Læssøe, T., & Petersen, J. H. (2019). *Fungi of Temperate Europe (Volume 1 and 2)*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, U.S.A.
- Lakušić R. (1970). Die hochgebirgsflora und vegetation der Ostalpen und Dinariden, Simpozijum „Južnoevropske prašume i visokoplaninska flora i vegetacija istočnoalpsko-dinarskog prostora, Akademija nauka i umjetnosti BiH, Posebna izdanja, Knjiga XV, Sarajevo.
- Lakušić R., & Redžić S. (1991). Vegetacija refugijalno-reliktnih ekosistema sliva rijeke Une. *Bilten Društva ekologa BiH*, B, 6, 25-73.
- Lakušić R., Bjelčić Ž., Šilić Č., Mišić Lj. Kutleša Lj. i Grgić P. (1969). Vegetacija livada i pašnjaka na Magliču, Volujaku i Zelengori, Posebno izdanje, Sarajevo.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S. & Grgić P. (1978). Prodrusus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, Vol. 30, Posebno izdanje, Sarajevo.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Kutleša Lj., Mišić Lj., Redžić S., Maljević D. & Bratović S. (1979). Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, knjiga 1, 605-714.
- Lakušić, B., & Lakušić, D. (2004). Morphological and ecological differentiation of the Balkan populations of the species *Teucrium arduinii* L. (Lamiaceae). XI OPTIMA Meeting, Abstracts, Beograd, Serbia and Montenegro, 79., 79.
- Lakušić, R. (1969). Fitogeografsko raščlanjenje visokih Dinarida. *Acta Botanica Croatica*, 28, 221-226.
- Lakušić, R. (1970). Die Vegetation der südöstlichen Dinariden. *Vegetatio*, 21(4-6), 321-373.
- Lakušić, R. (1975). Prirodni sistem geobiocenoza na planinama Dinarida. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 28, 175-193.
- Lakušić, R. (1980). Ekologija biljaka. IGKRO Svjetlost, Zavod za udžbenike, Sarajevo.
- Lakušić, R. (1981). Klimatogeni ekosistemi Bosne i Hercegovine (I). *Geografski Pregled*, Sarajevo, 25, 41-69.
- Lakušić, R. (1982b). Klimatogeni ekosistemi Bosne i Hercegovine (II). *Geografski Pregled*, Sarajevo, 26-27, 143-165.
- Lakušić, R. (1984). Klimatogeni ekosistemi Bosne i Hercegovine. Separat. *Geografski pregled*, Sarajevo, 36-37, (1983-84)
- Lakušić, R. (1989). Ekološka diferencijacija bosansko-hercegovačkog prostora. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, 28, 97-102.
- Lakušić, R. (1990). Planinske biljke. Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
- Lakušić, R. (2004). Ljekovite biljke Nacionalnog parka Sutjeska. Nacionalni park „Sutjeska“, Glas srpski, Banja Luka.
- Lakušić, R. et al. (1975). Dosadašnja istraživanja stanja i potencijalnih mogućnosti životne sredine u SR BiH, te izrada dugoročnog plana i programa naučnoistraživačkog rada u ovoj oblasti. Sarajevo: Biološki institut Univerziteta u Sarajevu.
- Lakušić, R., & Redžić, S. (1986/89). Karakteristike flore i vegetacije viših biljaka u refugijalno-reliktnim ekosistemima kanjona Drine i njenih pritoka. In Dizdarević, M. et al. (1986/89): „Refugijalni i reliktni karakter nekih vrsta biljaka i životinja u kanjonskim životnim zajednicama“. Elaborat Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u sarajevu, SZ nauke SR BiH, Sarajevo.
- Lakušić, R., & Redžić, S. (1989). Flora i vegetacija vaskularnih biljaka u refugijalno-reliktnim ekosistemima kanjona rijeke Drine i njenih pritoka. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti. *Glasnik odjeljenja prirodnih nauka*, 7.

- Lakušić, R., & Redžić, S. (1991). Vegetacija refugijalno-reliktnih ekosistema sliva rijeke Une. /The Vegetation of Refugial-relict Ecosystems of Una River Basin/. *Bilten Društva. ekol. BiH*, B, 6, 25-73.
- Lakušić, R., Bjelčić, Ž., Šilić, Č., Kutleša, L., Mišić, L., & Grgić, P. (1969). Planinska vegetacija Maglića, Volujaka i zelengore. *Radovi ANUBiH*, 11(3), 171-187.
- Lakušić, R., Bjelčić, Ž., Šilić, Č., Mišić, Lj., Kutleša, Lj., & Grgić, P. (1969). Planinska vegetacija Maglića, Volujaka i Zelengore. In Fukarek, P. (eds.). Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija Nacionalnog parka „Sutjeska“ (pp. 171-188). Sarajevo: Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka ANUBiH.
- Lakušić, R., Dizdarević, M., Grgić, P., Pavlović, B., & Redžić, S. (1991). Ekološka diferencijacija prostora sliva Une i njegova vrijednost. *Bilten Društva Ekologa BiH*, Serija B, 6, 155-159.
- Lakušić, R., Dizdarević, M., Grgić, P., Pavlović, B., & Redžić, S. (1989). Flora i vegetacija viših biljaka i fauna Symphyla, Pauropoda i Mollusca u refugijalno-reliktnim ekosistemima kanjona rijeke Tare, Pive, Komarnice, Lima i drine. *Glasnik odjeljenja prirodnih nauka CANU*, 7, 93-105
- Lakušić, R., Grgić, P., Kutleša, Lj., Muratspahić, D., Redžić, S., & Barudanovć, S. (1991). Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima tresetišta na planinama Bosne. *Bilten Društva ekologa BiH*, Serija A., Ekološke monografije, N. 7, 35-84.
- Lakušić, R., Muratspahić-Pavlović, D., & Redžić, S. (1982). Vegetacija ekosistema kraških polja Hercegovine. *God. Biol. Inst. u Sarajevu*, 35, 81-92.
- Lakušić, R., Pavlović, D., & Redžić, R. (1982a). Horološko-ekološka i floristička diferencijacija šuma i šikara sa bjelograbićem (*Carpinus orientalis* Mill.) i crnim grabom (*Ostrya carpinifolia* Scop.) na prostoru Jugoslavije. *Glasnik republičkog zavoda za zaštitu prirode Prirodnjačkog muzeja Titograd*, 15, 103-116.
- Lakušić, R., Pavlović, D., & Abadžić, S. (1976). Prirodni potencijali i mogućnost plantažiranja borovnice (*Vaccinium myrtillis* L.), maline (*Rubus idaea* L.), mrazovca (*Colchicum* sp.), ribizle (*Ribes grossularia* L.), jagode (*Fragaria* sp.), krkovine (*Rhamnus falax* Boiss.) ruže (*Rosa* sp.), kleke (*Juniperus* sp.), ljubičice (*Viola* sp.) na planinama oko Prozora - Vranica. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u sarajevu, Sarajevo, pp 234.
- Lakušić, R., Pavlović, D., & Abadžić, S. (1977). Prirodni potencijali nekih ljekovitih, vitaminoznih i jestivih biljnih vrsta na jugozapadnim Dinaridima. Zbornik radova sa Simpozijuma Crnogorske akademije nauka u Herceg Novom.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S. & Grgić, P. (1978). Prodrumus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. *God. Biol. Inst. Univ. u Sarajevu* (Sarajevo), Posebno izdanje, XXX.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S. Kutleša, L., & Mišić, Lj. (1982c). Ekosistemi planine Vlašić. *Bilten društva ekologa SR BiH, Sarajevo, serija a, Ekološka monografija*, 1.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., & Grgić, P. (1977). Prodrumus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, 30, 5-88.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., & Mišić, L. J. (1982). Ekosistemi planine Vlašić. *Bilten Društva ekologa BiH, serija A-Ekološke monografije*, 1, 7-131.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, L., Redžić, S., Maljević, D., & Bratović, S. (1979). Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik Radova II Kongresa Ekologa Jugoslavije, 1, 605-714.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Kutleša, L., & Abadžić, S. (1978). Prirodni potencijali nekih ljekovitih, vitaminoznih, i jestivih biljnih vrsta na planinama oko Prozora. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, Posebno izdanje, 31, 95-114.
- Lakušić, R., Redžić, S., Mratspahić, D., & Omerović, S. (1987). Struktura i dinamika ekosistema na trajnim ploham Nacionalnog parka „Sutjeska.“ *Bilten Društva Ekologa BiH, Serija A, Ekološke Monografije*, 4, 53-105.
- Lal, R., Kimble, J., & Stewart, B. A. (2018). World soils as a source or sink for radiatively-active gases. In Soil management and greenhouse effect (pp. 1-8). CRC press.

- Lalović et al. (2004) U: Nikitović, J., Andrijašević, D., Krajišnik, T., Antić, M., Zeljković, M. K., Samardžić, S., & Stojanović, M. (2021). Morphometric measures of the Gatačko cattle on the territory of Gacko municipality. *Poljoprivreda i Šumarstvo*, 67(3), 159-166.
- Lammel, G., Klánová, J., Ilić, P., Kohoutek, J., Gasić, B., Kovacić, I., ... & Radić, R. (2010). Polycyclic aromatic hydrocarbons in air on small spatial and temporal scales-I. Levels and variabilities. *Atmospheric Environment*, 44(38), 5015-5021.
- Landeka, V., Cvrtila, Ž., Kozačinski, L., Drmač, M., Sesar, A., & Aljičević, M. (2022). Microbiological and physicochemical quality of honey in Bosnia and Herzegovina. *Veterinarska stanica*, 53(5).
- Latinović O. & Trkulja A. (2020). Analiza obrazovnih politika o okolišu u BiH. Mostar: Udruga Dinarica i WWF Adria.
- Lazarev, V. (1970). Pojava raka pitomog kestena u okolini Bosanske Kostajnice. *Narodni šumar*, 1-3, 85-87.
- Lazarev, V. (1974). Sukcesija, koneksija i interakcija mikroorganizama prouzrokovala truleži bukovog oborenog drveta. *Radovi Šumarskog fakulteta i instituta*, 19 (3), 85-101.
- Lazarev, V. (1976). Pojava Fomes annosus na čempresu u Hercegovini. *Narodni šumar*, 4-6, 90-94.
- Lazarev, V. (1980). Biološke osobine Lophodermium vrsta na dvoigličavim borovima u Bosni. *Zaštita bilja*, 31 (1), 5-28.
- Lazarev, V. (1983). *Lophodermella sulcigena* (Rost.) Höhn. - Nova bolest iglica bijelog bora u Bosni. *Zaštita bilja*, 34 (3), 343-351.
- Lazarev, V. (1984): *Nectria ditissima* Tul. - Značajan problem na staništima izdanačkih bukovih šuma. *Zaštita bilja*, 35 (3), 197-207.
- Lazarević, D. (2020). Poimanje environmentalizma i „ zelenih inicijativa “ u post -konfliktnoj BiH : diskursna analiza časopisa i tekstova Islamske zajednice u BiH magistarski rad Kandidat.
- Lazarević, R. (1985). Soil erosion map of Bosnia and Herzegovina in scale 1:25000 Final Report for the 1985 year (2-43). Sarajevo: Institute for water management Sarajevo.
- Le Quéré, C., et al. (2018). Global Carbon Budget 2017. *Earth Syst. Sci. Data* 10(1), 405-448.
- Leadley, P. W., Krug, C. B., Alkemade, R., Pereira, H. M., Sumaila, U. R., Walpole, M., Marques, A., Newbold, T., Teh, L.S.L, van Kolck, J., Bellard, C., Januchowski-Hartley, S.R. & Mumby, P. J. (2013). Progress towards the Aichi Biodiversity Targets: An assessment of biodiversity trends, policy scenarios and key actions. CBD technical series 78. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity (<http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-78-en.pdf>).
- LECLERCQ M. (1959). Tabanidae (Diptera) de Yougoslavie. *Fragmenta Balcanica, Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 2, 181-184
- Leclercq, M., (1960a). Revision systematique et biogeographique des Tabanidae palearctique. Vol. I: Pangoniinae et Chrysopsinae. *Memoires Institute royale Scientiarum Naturalium Belgique*, 63, 1-77.
- Leclercq, M., (1965). Tabanidae (Diptera) des Balkans et de Sicile. *Bulletin de 'Institute agronomique et des stations de recherches de Gembloux*, 33, 128-131
- Leclercq, M., (1967). Revision systematique et biogeographique des Tabanidae palearctiques. Vol. II: Tabaninae. *Memoires Institute royale Scientiarum Naturalium Belgique*, 80 (1966), 1-237.
- Lelieveld, J., Evans, J. S., Fnais, M., Giannadaki, D., & Pozzer, A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*, 525(7569), 367-371.
- Lelo et al. (2010). Confirmation of existence of stick Insect, *Bacillus rossius* (Rossi, 1788) (Insecta: Phasmatodea, Bacillidae) in Bosnia and Herzegovina. *Natura Montegrina*, 9, 145-150.

Lelo S., & Bajrić A. (2020). Novi nalazi *Testudo hermanni* (Gmelin, 1788) (Testudines: Testudinidae) na području Kantona Sarajevo.

Lelo S., Zimić A., & Čengić M. (2014). Biodiverzitet vodozemaca (Chordata:Vertebrata: Amphibia) Bosne i Hercegovine: Biosistematski prijedlog podataka sa preliminarnim kartama rasprostranjenja. Rukopis.

Lelo S., Zimić A., Čengić M., & Jelić D. (2015). Biodiverzitet vodozemaca (Biosistematski pregled podataka sa preliminarnim kartama rasprostranjenosti). Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja Ilijaš.

Lelo, S. & Kašić-Lelo, M. (2012). *Hirudo verbana* Carena, 1820 (Hirudinea. Arhynchobdellida, Hirudinidae) nova vrsta pijavice u Bosni i Hercegovini. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 8, 1-6.

Lelo, S. (2001). Biosistematska shvatanja podjele klase Insecta. Radovi poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 46(50), 47-52.

Lelo, S. (2003). Neophodnost zaštite daždevnjaka. *Fondeko svijet*, 14, 22-23.

Lelo, S. (2005). Fauna Bosne i Hercegovine-Biosistematski pregledi.

Lelo, S. (2005). Prilog reviziji Rebelovog popisa leptira (Lepidoptera) Bosne i Hercegovine. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 1, 69-71.

Lelo, S. (2005-2010). Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski prijedlogi. 6. izmijenjeno idopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.

Lelo, S. (2006). Fauna Bosne i Hercegovine: Biosistematski pregledi: 8. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. January.

Lelo, S. (2007). Rakunopas u BiH: Rijetka divljač naših lovišta. *Lovački list*, 43(120), 10-11.

Lelo, S. (2008). Dnevni leptiri Bosne i Hercegovine (Lepidoptera: Papilionoidea i Hesperioidea): Ključ za determinaciju vrsta sa osnovnim monografskim podacima. Univerzitetska knjiga. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Lelo, S. (2012). Biosistematika vertebrata: Herpetologija sa posebnom osvrtom na herpetofaunu Bosne i Hercegovine. Skripta. Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

Lelo, S. (2012). Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski pregledi. 8. izmijenjeno i popravljeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.

Lelo, S. (2014). Mamologija. Biosistematika vertebrata: Mamologija sa posebnim osvrtom na mamofaunu Bosne i Hercegovine. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, 1-175.

Lelo, S. (2014). Prilog poznavanju rasprostranjenja japanskog hrastovog prelca, *Antheraea yamamai* (Guérin-Méneville, 1861) (Lepidoptera: Saturniidae), u Bosni i Hercegovini. December.

Lelo, S. (2016). Četvrta revizija popisa dnevnih leptira (Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea) Bosne i Hercegovine. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 12(5), 49-59.

Lelo, S. (2017). O provedbi cites konvencije u Bosni i Hercegovini na primjeru upravljanja vrstama: medvjed, vuk i ris. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 13, 111-126.

Lelo, S. (2018). Second contribution to the revision of the Rebel's list of Lepidoptera of Bosnia and Herzegovina. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 2, 32-37.

Lelo, S., & Spahić, E. (2007). Mungos u Bosni i Hercegovini: Impresivna tehnika lova. *Lovački list*, NS, 43(119), 14.

Lelo, S., & Zimić, A. (2020). Biosistematika vertebrata: Biodiverzitet vodozemaca i gmizavaca sa posebnim osvrtom na faunu Bosne i Hercegovine. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Sarajevo.

Lelo, S., (Eds.) (2012). Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski pregledi. 8. izmijenjeno i dopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.

- Lelo, S., Memišević, E., & Kašić-Lelo, M. (2003). Potvrda stabilne egzistencije bosanskohercegovačke endemične populacije alpskog tritona *Triturus alpestris reiseri* Werner, 1902 (Amphibia: Urodela, Salamandridae) u Prokoškom jezeru i njegovoj okolini. *Radovi poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 48(52), 47-56.
- Lelo, S., Vekić, J., Bakula, E., & Memišević, E. (2018). Novi nalazi malog indijskog mungosa, *Herpestes auro punctatus* (Hodgson, 1836) (Mammalia: Carnivora: Herpestidae), U Bosni i Hercegovini. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 113-120.
- Lelo, S., Zimić, A. & Jusić, A. (2020). Ključ za određivanje zmija Bosne i Hercegovine. Sarajevo : *Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja*, 2022. - 58 str. : ilustr. ; 11
- Lelo, S., Zimić, A., & Šunje, E. (2016). Crvena lista gmizavaca (Chordata: Vertebrata: Reptilia) Federacije Bosne i Hercegovine. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 12, 31-42.
- Lelo, S., Zimić, A., Čengić, M., & Jelić, D. (2015). Biodiverzitet vodozemaca (Chordata: Vertebrata: Amphibia) Bosne i Hercegovine: Biosistematski prijedlog podataka sa preliminarnim kartama rasprostranjenja. *Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja*, Ilijaš, Kanton Sarajevo, pp. 57.
- Lelo, S., Žujo-Zekić, D., Abaza, A., Kašić-Lelo, M. (2021). Preliminarni podaci o fauni dnevnih leptira (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) planine Prenj. *Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*. pp 135-148.
- Lemeš, S., & Cvetković, D. (2021). Priručnik za zagovaračke kampanje prema kompanijama. Centar za promociju civilnog društva Sarajevo. ISBN 978-9958-793-33-2
- Lepirica, A. (2012). Geomorfologija Bosne i Hercegovine. Udžbenik, Sarajevo Publishing, 2013.
- Lešić, Z. (2005). Teorija književnosti. Sarajevo Publishing: Sarajevo
- Letić, Lj. (2002). Korišćenje voda u šumskim područjima, I deo, Uređivanje voda, *Bioregulacije*, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Leto, A., Gerin, B., Mičijević, A., Hadžić, S., Hadžiabulić, A., & Šukalić, A. Chemical-physical properties and quality of honey from organic growing from the area of southern Herzegovina. Proceedings of the XII International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2021", 729-734
- Likov, L. (2018). Fauna osolikih muva (Diptera: Syrphidae) Grčke [Doctoral dissertation, University of Novi Sad (Serbia)].
- Lindner, M., Maroschek, M., Netherer, S., Kremer, A., Barbati, A., Garcia-Gonzalo, J., Seidl, R., Delzon, S., Corona, P., Kolström, M., Lexer, J. M., & Marchetti, M. (2010). Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 259(4), 698-709.
- Linnington, S. H., & Pritchard, H. W. (2001). Gene banks. *Encyclopedia of Biodiversity* (Second Edition) 2001, 641-653.
- Lipovača, H., & Bakrač, A. (2013). Institucionalni i pravni okvir zaštite okoliša na nivou Bosne i Hercegovine. 9th International Scientific Conference on Production Engineering "Development and Modernization of Production," 663-668.
- Loarie, S. R., Lobell, D. B., Asner, G. P., Mu, Q., & Field, C. B. (2011). Direct impacts on local climate of sugar-cane expansion in Brazil. *Nature Climate Change*, 1(2), 105-109.
- Locke, H., Ellis, E. C., Venter, O., Schuster, R., Ma, K., Shen, X., Woodley, S., Kingston, N., Bhola, N., Strassburg, B. B. N., Paulsch, A., Williams, B., Watson, J. E. M. (2019). Three global conditions for biodiversity conservation and sustainable use: an implementation framework. *National Science Review*, 6(6), 1080-1082.
- Lojka, H. (1886). *Lichenotheca universalis, Fasc.*, 3-5, 101-248.
- Lojo, A. & Musić, J. (2020). Utjecaj mehaničkih oštećenja na zapreminski prirast stabala bukve (*Fagus sylvatica* L.). *Naše Šume*, 18(58-59), 5-14.

- Lolić, H., Dautbašić, M., Mujezinović, O., & Zahirović, K. (2019). Novi nalazi hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata* Say) u BiH. *Naše Šume*, 17(56-57), 12-21.
- Lolić, S. (2013). Mikorobiološka analiza stanja i kvaliteta vode ribnjaka Bardača. Doktorska disertacija. Univerzitet u Banjoj Luci.
- Lolić, S., Makimović, T., Dekić, R., Vuković, D., & Matavulj, M. (2009). Utvrđivanje kvaliteta vode za rekreaciju i saprobiološka analiza vode jezera na Manjači. Zbornik radova „Zaštita i zdravlje na radu i zaštita životne sredine“, Banja Luka 24-26 jun 2009., 315-321.
- Lolić, S., Matavulj, M., Dekić, R., & Maksimović, T. (2013). Biološka raznovrsnost i distribucija fitoplanktona u vodama bazena Necik (Bardača), SKUP 1. *Savremena univerzitetska nastava*, 5(1), 3-12.
- Lolić, S., Matavulj, M., Dekić, R., & Maksimović, T. (2014). Kvalitativni i kvantitativni sastav fitoplanktona u vodi bazena Sinjak (ribnjak Bardača). *Skup* 6(1), 39-47.
- Lopushinsky, W., & Klock, G. O. (1974). Transpiration of Conifer Seedlings in Relation to Soil Water Potential. *Forest Science*, 20(2), 181-186.
- Loreau, M. et al. (2001). Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, 294, 804-808.
- Loy, A., & Corti, M. (1996). Distribution of *Talpa europea* (Mammalia, Insectivora, Talpidae) in Europe: a biogeographic hypothesis based on morphometric data. *Italian Journal of Zoology*, 63(3), 277-284.
- Lubarda, B. & Topalić-Trivunović, Lj. (2020). Alien flora of the city of Banja Luka (Bosnia and Herzegovina). *Nat. Croat.*, Vol. 29, No. 2, 217-226.
- Lubarda, B. (2006). Magistarska teza. Distribucija i diverzitet makrofitske flore ribnjaka Bardača. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci
- Lubarda, B. (2019). Balkanski endemi u flori Bosne i Hercegovine. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Lubarda, B., & Stevanović, V. (2012). Distributional i diverzitet makrofita u basenima ribnjaka Bardača. *Skup* 1(4), 100-110.
- Lubarda, B., Stevanović, V., & Maksimović, T. (2009). Distribucija flotantnih makrofita u basenima ribnjaka Bardača. Zbornik radova „Zaštita i zdravlje na radu i zaštita životne sredine“, Banja Luka, 455-462.
- Lubarda, B., Stupar, V., Milanović, Đ., & Stevanović, V. (2014). Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina. *Botanica Serbica*. 38(1), 167-184.
- Luck, G. W., Harrington, R., Harrison, P. A., Kremen, C., Berry, P. M., Bugter, R., ... & Zobel, M. (2009). Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services. *Bioscience*, 59(3), 223-235.
- Lučić, I. & Perica, D. (2009). BiH krš: bogatstvo, ugroženost i potreba za zaštitom. U: Nevenko, H. (ur.) Zbornik radova "Zaštićena područja u funkciji održivog razvoja".
- Lučka, D. (2022). Priručnik za pravnu zaštitu životne sredine u Bosni i Hercegovini, Banjalučki centar za ljudska prava, pp 134 (<https://www.blchr.org/wp-content/uploads/2022/03/Prirucnik-za-pravnu-zastitu-zivotne-sredine-u-BiH-latinica.pdf>).
- Ludoški, J., Francuski, L., Lukač, M., Dekić, R., & Milankov, V. (2021). Toward the conservation of the endemic monotypic fish genus *Aulopyge* from the Balkan Dinaric karst: Integrative assessment of introduced and natural population. *Ecology and Evolution*, 11(2), 688-699.
- Lukić Bilela, L. & Carlos Jiménez (2021). Genome mining strategies in natural products identification. Genetics and Applications, special edition; 2nd Congress of Geneticists in Bosnia and Herzegovina with International Participation, September, 13th-17th 2021.; Bioengineering, Biotechnology and Bioinformatics, Invited lecture. Book of Abstracts: p. 21.

- Lukić Bilela, L. (2021). Bakterijske/mikrobne zajednice u Vjetrenici (Bacterial/Microbial Communities in Vjetrenica). In: Ozimec, R. (Ed.) Vjetrenica - Centar špiljske bioraznolikosti Dinarida (Vjetrenica - Cave Biodiversity Hotspot of the Dinarides). Javno poduzeće Vjetrenica, Ravno, pp 131-138.
- Lukić Bilela, L., Bešta-Gajević, R., Babinskas, J., Milanović, V., Ozimec, R. (2022). Mikrobiološka istraživanja podzemnih staništa Dinarida. / Microbiological research of the subterranean habitats of Dinarides. Skup speleologa Bosne i Hercegovine, Mostar, 24-26.11.2022.
- Lukić Bilela, L., Trakić, S., Ozimec, R. (2020). Biopotential of microbial biofilms in the protection of subterranean habitats in Dinaric karst. *GMZ (PN)*, 38(2018-2019), 7-27.
- Lukić, M., Bedek, J., Ozimec, R., & Jalžić, B. (2011). Dinarski špiljski tipski lokaliteti - istraživanje i zaštita. 2. Biospeleološki simpozij u Bosni i Hercegovini, Knjiga apstrakata: 12, Sarajevo.
- Lukić-Bilela, L., & Ozimec, R. (2010). Biološka raznolikost kavernikolne faune Bosne i Hercegovine. Međunarodni kolokvij "2010 - godina biološke raznolikosti", Zbornik radova: 207-225.
- Lukić-Bilela, L., (2011). Šišmiši. U: Fejzibegović S. (Ur.), *Natura 2000 Bosna i Hercegovina*. Sarajevo: U.G. Centar za okolišno održivi razvoj, 200-221.
- Lukić-Bilela, L., Mulaomerović, J., Tulić, U., Habul, A., Softić, A., & Katica, V. (2009a). Morfometrijski parametri kostiju glave i postkranijalnog skeleta špiljskog medvjeda (*Ursus spelaeus* Rosenmüller & Heinroth, 1794) iz Lukine pećine i Megare u Bosni i Hercegovini. *Veterinaria*, 58(1-2), 83-96.
- Lukić-Bilela, L., Mulaomerović, J., Tulić, U., Lačević, A., Softić, A., Katica, V., & Pojskić, N. (2009b). Novo nalazište špiljskog medvjeda (*Ursus spelaeus* Rosenmüller & Heinroth, 1794) u Bosni i Hercegovini: morfološko-anatomske odlike kostiju glave nađene u Špilji na Vrelu Mokranjske Miljacke. *Veterinaria*, 58(1-2), 97-109.
- Lukić-Bilela, L., Ozimec R., Miculinić K., & Basara, D. (2013). A comprehensive valorisation of Megara cave with a view to preservation and protection. *Natura montenegrina*, 12(3), 1-17.
- Lukić-Bilela, L., Vesnić, A., Ozimec, R. (2019). Špiljski tipski lokaliteti Bosne i Hercegovine s osvrtom na Natura 2000 područja. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet; Biospeleološko društvo u Bosni i Hercegovini, Sarajevo.
- Lukšić, K., Zdunić, G., Hančević, K., Mihaljević, M. Ž., Mucalo, A., Maul, E., ... & Pejić, I. (2022). Identification of powdery mildew resistance in wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* Gmel Hegi) from Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Scientific reports*, 12(1), 1-13.
- Lundberg, J., & Moberg, F. (2003). Mobile link organisms and ecosystem functioning: Implications for ecosystem resilience and management. *Ecosystems*, 6, 87-98.
- Lunterbusch, C.H. & Daniels, F.J.A. (2004) Phytosociological aspect of *Dryas integrifolia* vegetation on moist-wet soil in Northwest Greenland. *Phytocoenologia*, 34(2), 241-270.
- Lutz, W., Cuaresma, J. C., & Sanderson, W. (2008). The demography of educational attainment and economic growth. *Science*, 319(5866), 1047-1048.
- Lutz, W., Sanderson, W., & Scherbov, S. (2009). The coming acceleration of global population ageing. *Nature*, 451(7179), 716-719.
- Lješević, M. A. (2002). Životna sredina: teorija i metodologija istraživanja. Geografski fakultet.
- Ljubej, L. (2014). Ex Situ Istraživanja I Njihova Važnost U Zaštiti i Monitoringu Vrsta the Importance of Ex Situ Studies in Preserving and Monitoring of the Species, Seminarski Rad. 1-18.
- Ljubisavljević, K., Arribas, O., Džukić, G., Carranza, S. (2007). Genetic and morphological differentiation of Mosor rock lizards, *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886), with the description of a new species from the Prokletije Mountain Massif (Montenegro) (Squamata: Lacertidae). *Zootaxa*, 1613, 1-22.

- Ljubojević, S., Vasilišin, L., Vučić, G., & Velemir, A. (2022). Morphological characteristics of summer truffle (*Tuber aestivum* Vittad.) from Bosnia and Herzegovina. *EUREKA: Life Sciences*, (2), 9.
- Ljubojević, V. (2018). Ruderalna flora na području opštine Srbac. Master rad. Prirodno- matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Ljusa, M., & Čustović, H. (2019). Agricultural land use and land losses in Bosnia and Herzegovina in the period 1961-2018. *The Journal "Agriculture and Forestry,"* 65(1).
- Ljuša, M. (2015). Trendovi i karakteristike promjena načina korištenja poljoprivrednog zemljišta u BiH. Univerzitet u Sarajevu.
- Ljuša, M., & Čustović, H. (2010). Soil as a factor for Agro-Ecological Zoning on the territory of Stolac Municipality. XXI Naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije. Zbornik radova. 29 Septembar - 2 October, 2010, Neum, Bosnia and Hercegovina.
- Ljuša, M., & Čustović, H. (2018). Trendovi i karakteristike promjena načina korištenja poljoprivrednog zemljišta u BiH. *Radovi Poljoprivredno-Prehrambenog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 68(2), 35-60.
- Ljuša, M., & R. Biancalani. "Participatory Land Use Development in Bosnia and Herzegovina: An Integrated Approach in the Preparation and Management of Rural Development Strategies." International Conference on Agrarian Reform and Rural Development, Thematic Dialog Report: Bosnia and Herzegovina. 2006.
- Ljuša, M., Cero, M., & Čustović, H. (2015). Promjena namjene poljoprivrednog zemljišta i funkcija tla u BiH u periodu 2000-2012. godina. *Radovi Poljoprivredno-Prehrambenog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 65(1), 7-16.
- Ljuša, M., Čustović, H., & Cero, M. (2016). Land capability study and map in function of land protection, spatial planning and agro-ecological zoning. *Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo*, 1(1), 191-203.
- Ljuša, M., Čustović, H., & Hodžić, S. (2020). The impact of climate change on soil water balance and agricultural production sustainability in Mediterranean part of Bosnia and Herzegovina. *Polish Journal of Soil Science*, 53(1), 125-135.
- Macanović, A. (2013). Ekološko-sintaksonomska diferencijacija zajednica *Castanetum sativum* i *Quercetum frainetto* na području sjeverne Hercegovine. Univerzitet u Sarajevu.
- Macanović, A., & Barudanović, S. (2022). Inventory of useful plant species in Bosnia and Herzegovina. *Radovi Poljoprivredno-Prehrambenog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu / Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo*, Vol. 67, No. 72 Part 1, 28-46.
- Machordom, A., & Doadrio, I. (2001). Evolutionary history and speciation modes in the cyprinid genus *Barbus*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 268(1473), 1297-1306.
- Madunić, D., Ozimec, R., Dilber, S., Marković, J., Basara, D., Finžgar, S., Lukić Bilela, L. (2022). Međunarodna speleološka i znanstveno-istraživačka Ekspedicija Ponor Kovači-Izvor Ričine 2022. Skup speleologa Hrvatske, Samobor, 4-6.11.2022.
- Madžar, I. (2010). Osnovne značajke vjerskog turizma u Međugorju (pp. 99-115). *Geografski odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu* (<https://hrcak.srce.hr/clanak/123606>).
- Maffi, L. (2005). Language and diversity. In Posey D, ed. *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. London: Intermediate Technology Publications and UNEP.
- Magagnoli, S., Grazioli, F., & Milanolo, S. (2014). Preliminary results on the presence of bats in the Govještica cave (Prača river canyon - Bosnia and Herzegovina) and in the surrounding area. *Zbornik simpozija „Čovjek i krš / Man and karst2013“, Naš krš*, 34(47), 124-132.
- Maglajlić (2006). Lov lovila dva Imamovića (od istog autora navedeno je više radova).

- Maksimović, L., Kostić, M., & Marjanović, G. (2019). Dinamika odnosa transnacionalnih korporacija i nacionalnih država. In Jahorinski poslovni formu (p. 23).
- Maksimović, T., Ilić, P., & Bajić, S. (2018). Impact of air pollution on vegetation in Banja Luka. *Quality of Life*, 16.
- Maletić, Z., Stojanović, M., Ćirković, N., Antić, M., & Kajkut-Zeljковиć, M. (2018). Analysis of the State of Bosnian Mountain Horse in the Borike Stud Farm. *Agro-Knowledge Journal*, 19(1), 1-7.
- Malez M. & Slišković, T. (1989). Kronostratigrafske i morfometrijske značajke spiljskog medvjeda (*Ursus spelaeus* Rosenm. & Heinroth) iz Megare na Bjelašnici. *Poseban otisak iz „Glasnika Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine“*. *Prirodne nauke*. NS(28), 7-53.
- Malez M. (1965). Novi opći varijacijski raspon vrste *Ursus spelaeus* Rosenmüller & Heinroth, 1794. *Geološki vjesnik*. 18(1), 133-139.
- Malez M. (1973). Paleontološka i paleolitska istraživanja u 1972. godini. *Ljetopis Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti*. (77), 279-289.
- Malez, M. & Slišković, T. (1988b). Kenozojski sisavci (Mammalia) Bosne i Hercegovine. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine. Zbornik referata naučnog skupa „Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH“. Sarajevo, 7-8. oktobar 1988.
- Malez, M. (1968): Tragovi paleolita u Romualdovoj pećini kod Rovinja u Istri [Paläolitische Spuren in der Romualdohöhle bei Rovinj in Istrien].- *Arheološki radovi i rasprave JAZU*, 6, 7-26, Zagreb [in Croatian with German summary]
- Malez, M. (1970). Gornjovirmska fauna i tragovi paleolitika u Gornjoj Bijambarskoj pećini kod Olova u Bosni. *RAD JAZU* 358, Odjel za prirodne nauke, 14, 209-247.
- Malez, M., (1968). *Ochotona pusilla* (Pallas) in the Upper Pliocene of Central Bosnia. *Bulletin scientifique Cons. Acad. Yougosl., Sec. A*, 13(1-2), 2-3.
- Malez, M., Lajtner, I., Paunović, M. & Slišković, T. (1987). Kvartanogeološka i paleontološka proučavanja u špilji Orlovači kod Sarajeva (SR Bosna i Hercegovina). *Krš Jugoslavije*. 12(3), 39-75.
- Malez, M., Slišković, T. & Kapel, A. (1988a). Gornjopleistocenski sisavci (Mammalia) iz pećine kod Ugljevika (SR Bosna i Hercegovina, Jugoslavija). *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine (Prirodne nauke)*. NS(27), 11-34.
- Malić, N., & Kovačević, Z. (2009). Flora Stanarskih odlagališta. *Agroznanje*, 10(2), 47-56.
- Malkočević, A. (2006): Incentives and barriers for the development of renewable energy sources Bosnia and Herzegovina: country analysis, Centar za ekologiju i energiju.
- Malmeus, J. (2016). Economic Values and Resources Use. *Sustainability* 8(5), 490.
- Maly, K. (1928). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine X. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u Sarajevu*, 40(1), 107-166.
- Manojlović, M., & Singh, B. R. (2012). Trace elements in soils and food chains of the Balkan region. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science*, 62(8), 673-695.
- Manolo, S., & Mulaomerović J. (2007/08). Speleološka istraživanja na području Zaštićenog pejzaža Bijambare. *Naš krš*, 28-29, 40-41.
- Manuševa, L., & Vukorep, I. (1991). Zemljišta u ekosistemima tresetišta. *Bilten društva ekologa BiH*. Ser. A., 7, 23-333.
- Marešová, E., Delić, A., Kostov, V., Marić, S., Mendel, J., & Šanda, R. (2011). Genetic diversity of *Sabanejewia balcanica* (Actinopterygii: Cobitidae) in the western balkans and comparison with other regions. *Folia Zoologica*, 60(4), 335-342.
- Marić, D. & Rakočević, J. 2009. Hidrobiologija. Univerzitet Crne Gore. Podgorica, 352 p

- Marić, D., Milošević, D. & Karaman, G.S. (2011). Katalog slatkovodnih riba (Osteichthyes) Crne Gore. Podgorica. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, 2011.
- Marić, S., Jukic, M., Katalinic, V., & Milos, M. (2007). Comparison of Chemical Composition and Free Radical Scavenging Ability of Glycosidically Bound and Free Volatiles from Bosnian Pine (*Pinus heldreichii* Christ. var. *leucodermis*). *Molecules*, 12(3), 283-289.
- Marić, S., Kalamujić, B., Snoj, A., Razpet, A., Lukić-Bilela, L., Pojskić, N., & Bajec, S. S. (2012). Genetic variation of European grayling (*Thymallus thymallus*) populations in the Western Balkans. *Hydrobiologia*, 691(1), 225-237.
- Marić, S., Maksimović, M., & Miloš, M. (2006). The impact of the locality altitudes and stages of development on the volatile constituents of *Salvia officinalis* L. from Bosnia and Herzegovina. *Journal of essential oil research*, 18(2), 178-180.
- Marić, S., Snoj, A., Sekulić, N., Krpo-Ćetković, J., Šanda, R., & Jojić, V. (2015). Genetic and morphological variability of the European mudminnow *Umbra krameri* (Teleostei, Umbridae) in Serbia and in Bosnia and Herzegovina, a basis for future conservation activities. *Journal of Fish Biology*, 86(5), 1534-1548.
- Marić, S., Snoj, A., Sekulić, N., Krpo-Ćetković, J., Šanda, R., & Jojić, V. (2015). Genetic and morphological variability of the European mudminnow *Umbra krameri* (Teleostei, Umbridae) in Serbia and in Bosnia and Herzegovina, a basis for future conservation activities. *Journal of Fish Biology*, 86(5), 1534-1548.
- Marić, S., Stanković, D., Šanda, R., Čaleta, M., Čolić, S., Šukalo, G., & Snoj, A. (2019). Genetic characterisation of European mudminnow (*Umbra krameri*) populations from the Sava River system. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, 420, 46.
- Marinković, D., & Majić, A. (2018). Stanovništvo Republike Srpske - demografski faktori i pokazatelji. Univerzitet u Banjoj Luci Prirodno-matematički fakultet. Banja Luka.
- Marinković, M. (1955). Dve nove vrste iz grupe Chaetopteryx (Limnephilidae, Trichoptera) u okolini Sarajeva. *God.Biol.Inst.Sarajevo*, 8(1-2). 125-130
- Marinković, N., Karadžić, B., Slavevska Stamenković, V., Pešić, V., Nikolić, V., Paunović, M. & Raković, M. (2020). Chorological and ecological differentiation of the commonest leech species from the suborder Erpobdelliformes (Arhynchobdellida, Hirudinea) on the Balkan Peninsula. *Water*, 12(2), 1-14.
- Marinković-Gospodnetić, M. (1966). The distribution of the Caddisflies populations in a small mountain stream. *Verhandlungen internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 16(3), 1693-1695.
- Marinković-Gospodnetić, M. (1970). Description of some species of Trichoptera from Yugoslavia. *Godišnjak Biološkog instituta*. Sarajevo, 23, 77-84.
- Marinković-Gospodnetić, M. (1973). Die Trichopteren - Fauna der Gebirgen Maglić, Volujak i Zelengora. *Wiss.Mitt. Bosnisch-Herzegovina Landesmus*, Sarajevo, 3, 131-144.
- Marinković-Gospodnetić, M. (1978). The caddis-flies (Trichoptera, Insecta) of Herzegovina. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 31, 115-131.
- Marinković-Gospodnetić, M. (1980). Trichoptera. Elaborat. Endemične vrste vodenih insekata u Bosni i Hercegovini. *Biološki institut Univerziteta u Sarajevu*, Sarajevo, 29-80.
- Marinković-Gospodnetić, M. (1988). Dve nove vrste Glossosoma (Trichoptera, Insecta) u Jugoslaviji. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 41, 41-48
- Marinković-Gospodnetić, M. Kačanski, D. Tanasijević M., & Krek, S. (1980). Endemične vrste vodenih insekata Bosne i Hercegovine. *Biološki institut Univerziteta u Sarajevu*, Sarajevo.
- Marinković-Gospodnetić, M., Krek, S., Tanasijević, M. & Kačanski, D. (1980) Fauna vodenih insekata. Posebna izdanja ; knj. 47. Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka; knj. 8. Savjetovanje Problemi inventarizacije životinjskog svijeta Bosne i Hercegovine: stanje i perspektive, Sarajevo, 21. decembra 1978.

- Marjanović, A., Đeđibegović, J., Lugusić, A., Sober, M., & Saso, L. (2021). Multivariate analysis of polyphenolic content and in vitro antioxidant capacity of wild and cultivated berries from Bosnia and Herzegovina. *Scientific reports*, 11(1), 1-10.
- Marjanović-Balaban, Ž., Cvjetković, V. G., Kapović-Solomun, M., Stanojević, L., Stanojević, J., & Kalaba, V. (2020). Quality testing of industrially produced essential oil of white pine (*Pinus sylvestris* L.) from the Republic of Srpska. *Journal of Engineering & Processing Management*, 12(2), 36-43.
- Marković, D. (2013). Crop Diversification Affects Biological Pest Control. In *Агрознање* (Vol. 14, Issue 3, p. 449).
- Marković, J., Ozimec, R., Dilber, S., Šumanović, M., Basara, D., Finžgar, S., Polić, G., Lukić Bilela, L. (2018). Međunarodna speleološka i znanstveno-istraživačka Ekspedicija Ponor Kovači - Izvor Ričine. Zbornik radova Skupa speleologa Hrvatske, 23-25.11.2018, Ogulin. Zagrebački speleološki savez, pp. 29-30.
- Marković, M. (2007). Restauracija i rehabilitacija močvarnog područja Bardača, BiH-finalni izvještaj Ramsar SGF/05/BA/01. Institut za agroekologiju i zemljište, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka.
- Marković, M. (2013). Studijsko istraživanje o trenutnom stanju u navodnjavanju u BiH na području općina Odžak i Šamac.
- Marković, M. et al. (2006). Osnove poljoprivredne zaštite, korišćenja i uređenja zemljišta u opštini Banja Luka. Monografija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banja Luci. Banja Luka.
- Markus-Johansson, M., Mesquita, B., Nemeth, A., Dimovski, M., Monnier, C. & Kiss-Parciu, P. (2010). Illegal Logging in South Eastern Europe. Szentendre, Hungary: The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe.
- Martin, S., Richier, S., Pedrotti, M-L., Dupont, S. (2011). Early development and molecular plasticity in the Mediterranean Sea urchin *Paracentrotus lividus* exposed to CO₂-driven acidification. *The Journal of Experimental Biology*, 214, 1357-1368.
- Marzahn, E., Mayer, W., Joger, U., Ilgaz, C., Jablonski, D., Kindler, C., Kumlutas, Y., Nistri, A., Schneeweiss, N., Vamberger, M., Zagar, A., Fritz, U. (2016). Phylogeography of the *Lacerta viridis* complex: mitochondrial and nuclear markers provide taxonomic insights. *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, 54, 85-105
- Maslo, S. (2010). Giant hogweed *Heracleum mantegazzianum* Somier & Levier-a new non-indigenous species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Herbologia*, 11(2), 17-24.
- Maslo, S. (2014). Alien flora of Hutovo blato Natural Park (south Bosnia and Herzegovina). *Herbologia an International Journal on Weed Research and Control*, 14(1), 1-14.
- Maslo, S. (2014a). The urban flora of the city of Mostar (Bosnia and Herzegovina). *Nat. Croat.*, 23(1), 65-109.
- Maslo, S. (2015). Alien flora of the city of Mostar (Bosnia and Herzegovina). *Herbologia*, 15(2), 1-16.
- Maslo, S. (2016). Preliminary list of invasive alien plant species (IAS) in Bosnia and Herzegovina. *Herbologia*, 16(1), 1-14.
- Maslo, S. Vascular aquatic macrophytes of Hutovo Blato Nature Park (Bosnia and Herzegovina). *Glasnik Zemaljskog muzeja, Bosne i Hercegovine*.
- Maslo, S., & Boškailo, A. (2017). Vascular flora of the old town of Počitelj and its surrounding area (South Bosnia and Herzegovina). *GZM (PN) NS* 37, 19-46.
- Maslo, S., & Šarić, Š. (2017). Georgia Bulrush, *Scirpus georgianus* (Cyperaceae): a new alien species in the flora of Bosnia and Herzegovina and the Balkans. *Phytologia Balcanica*, 23(3), 405-407.
- Maslo, S., & Šarić, Š. (2018). Three-lobed Coneflower *Rudbeckia triloba* L.(Compositae): new alien species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 6(1), 8-12.
- Maslo, S., & Šarić, Š. (2019). *Datura innoxia* Mill. (Solanaceae), a new alien species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Thaiszia*, 29, 225-230.

- Maslo, S., & Šarić, Š. (2019). Small Balsam, *Impatiens parviflora* (Balsaminaceae): A new alien species to the flora of Bosnia and Herzegovina. *Phytol. Balc*, 25, 69-73.
- Maslo, S., & Šarić, Š. (2020). *Erigeron sumatrensis* Retz. (Compositae), a recently recognized invasive alien species in Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 8(2), 88-93.
- Maslo, S., & Šarić, Š. (2021). Invasion of *Sporobolus vaginiflorus* (Poaceae) in Bosnia and Herzegovina. *Phytologia Balcanica*, 27(3).
- Maslo, S., & Šarić, Š. (2022). Two new neophytes in the flora of Bosnia and Herzegovina: *Oenothera fruticosa* and *Phacelia campanularia*. *Glasilo Future*, 5(3), 31-38.
- Maslo, S., Abadžić, S. (2015). Vascular flora of the town of Blagaj (South Bosnia and Herzegovina). *Nat. Croat.*, 24(1), 59-92.
- Maslo, S., Šarić, Š., & Milanović, Đ. (2019). Notes on *Bolboschoenus planiculmis*, a species new to the flora of Bosnia and Herzegovina. *Botanica Serbica*, 43(1), 103-107.
- Maslo, S., Šarić, Š., & Sarajlić, N. (2019). *Perilla frutescens* (L.) Britton (Lamiaceae), a new alien species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, 7(2), 62-65.
- Mašić, E. (2018). Modeli restauracije kopovskih jezera u Federaciji BiH. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet. Univerzitet u Sarajevu.
- Mašić, E. (2021). Diversity, distribution and ecology of freshwater centric diatoms in Bosnia and Herzegovina. *Borziana*, 2, 15-30.
- Mašić, E. (2021). Diversity, distribution and ecology of freshwater centric diatoms in Bosnia and Herzegovina. *Borziana*, 2, 15-30.
- Mašić, E., & Barudanović, S. (2020). Diversity and new records of species from genus *Eunotia* (Bacillariophyceae, Ochrophyta) in freshwater habitats on Vranica mountain (Bosnia and Herzegovina). *Borziana*, 1, 15-33.
- Mašić, E., Barudanović, S., Žero, S., Ramić, E., Macanović, A., & Fejzić, S. (2020). New data on distribution of *Hydrurus foetidus* (Villars) Trevisan in freshwater habitats on Vranica Mountain (Bosnia and Herzegovina). *Biologica Nyssana*, 11(2).
- Mašić, E., Barudanović, S., Žero, S., Ramić, E., Macanović, A., Boškailo, A., & Fejzić, S. (2019). Diversity of diatoms in freshwater oligotrophic habitat types on Vranica Mountain (Bosnia and Herzegovina). *European Journal of Phycology*, 54, sup 1, 1-109 (128).
- Mataruga, M., Isajev, V., Konstantinov, K., Mladenović-Drinić, S., & Ballian, D. (2012). Proteins as Gene Markers of Tolerance to Drought in Austrian Pine (*Pinus nigra* Arnold). *Phyton*, 85(2), 263-280.
- Mataruga, M. (2006). Crni bor na stijenama - varijabilnost i mogućnost korišćenja. Šumarski fakultet, Univerziteta u Banjoj Luci.
- Mataruga, M., & Govedar, Z. (2018). Stanje šuma i šumarstva u Republici Srpskoj i pravci razvoja. Akademija Nauka i Umjetnosti Republike Srpske, Skup Povodom Svjetskog Dana Šuma, 21.Mart.
- Mataruga, M., & Milanović, Đ. (2020). Prirodne populacije Pančičeve omorike u Republici Srpskoj (Bosna i Hercegovina). *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 4, 77-113.
- Mataruga, M., (2003). Genetičko - selekzione osnove unapređenja proizvodnje sadnica crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) različitih provenijencija. Doktorska disertacija. Beograd. pp 1-211.
- Mataruga, M., Ballian, D., Terzić, R., Daničić, V., & Cvjetković, B. (2019). State of Forests in Bosnia and Herzegovina: Ecological and vegetation distribution, management and genetic variability. In *Advances in Global Change Research* (Vol. 65).

- Mataruga, M., Haase, D. L., & Isajev, V. (2010). Dynamics of seed imbibition and germination of Austrian pine (*Pinus nigra* Arnold) from extreme habitat conditions within five Balkan provenances. *New forests*, 40, 229-242.
- Mataruga, M., Haase, D., Isajev, V., & Orlović, S. (2012). Growth, survival, and genetic variability of Austrian pine (*Pinus nigra* Arnold) seedlings in response to water deficit. *New Forests*, 43, 791-804.
- Mataruga, M., Isajev, V., & Orlović, S. (2003). Šumski genetički resursu. Šumarski fakultet, Univerziteta u Banjoj Luci.
- Mataruga, M., Isajev, V., Balotić, P., Rose, R., & Wu, S. (2012). Forest seed and seedling production in Republic of Srpska (Bosnia & Herzegovina) - current status and future development. International Scientific Conference "Forestry Science and Practice for the Purpose of Sustainable Development of Forestry - 20 Years.
- Mataruga, M., Isajev, V., Beus, V., Burlica, Č., Balotić, P., Daničić, V. (2007). Genekološka istraživanja zajednice bijelog bora i maljave breze (*Pineto-Betuletum pubescentis* Stef.) kod Han Krama na Romaniji (1st ed.). Šumarski fakultet, Univerziteta u Banjoj Luci, 1-94.
- Mataruga, M., Isajev, V., Daničić, V., & Cvjetković, B. (2011). The dynamics of germination and morphometrics properties of Austrian pine (*Pinus nigra* Arnold) saplings in terms of early indicators of tolerance toward the drought. *Genetika-Belgrade*, 43(1), 75-90.
- Mataruga, M., Isajev, V., Konstantinov, K., Mladenović-Drinić, S., & Ballian D. (2012). Proteins as Gene Markers of Tolerance to Drought in Austrian pine (*Pinus nigra* Arnold). *Phyton-Annales rei botanicae*, 52, 263-280.
- Mataruga, M., Isajev, V., Konstantinov, K., Mladenović-Drinić, S., & Daničić, V. (2007). Protein in seed and seedlings of selected austrian pine (*Pinus nigra* Arnold) trees as genetic markers tolerant to drought. *Genetika-Belgrade*, 39(2), 259-272.
- Mataruga, M., Isajev, V., Lazarev, V., Balotić, P., Daničić, V. (2005). Registar šumskih sjemenskih objekata Republike Srpske. Osnova unapređenja sjemenske proizvodnje. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, 1-209.
- Mataruga, M., Isajev, V., Orlović, S. (2013). Šumski genetički resursi (1st ed.). Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, 1-397.
- Mataruga, M., Piotti, A., Daničić, V., Cvjetković, B., Fussi, B., Konnert, M., Vendramin, G.G., & Aleksić, J. (2020). Towards the dynamic conservation of Serbian spruce (*Picea omorika*) western populations, *Annals of Forest Science*, 77, 1.
- Mataruga, M., Piotti, A., Daničić, V., Cvjetković, B., Fussi, B., Konnert, M., Vendramin, G., Aleksić, J. (2019). Dynamic conservation of *Picea omorika* populations in the Republic of Srpska, B&H; 6. Congress of the Serbian Genetic Society; 13-17.10.2019.god. Book of abstract, 150.
- Mataruga, M., Topić, Z., & Cvjetković, B. (2015). Variability of morphophysiological traits of checker tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.) fruits and seeds in the Republic of Srpska (B&H). In Proceedings of the Biennial International Symposium. Forest and sustainable development, Braşov, Romania, 24-25th October 2014 (pp. 44-49). Transilvania University Press.
- Mateljak, Z. (2015). Akcijski plan: Revitalizacija močvarnog ekosustava Hutova blata. The Critical Ecosystem Partnership Fund, WWF.
- Mateo-Tomás, P., Olea, P. P., Moleón, M., Vicente, J., Botella, F., Selva, N., Viñuela, J., & Sánchez-Zapata, J. A. (2015). From regional to global patterns in vertebrate scavenger communities subsidized by big game hunting. *Diversity and Distributions*, 21(8), 913-924.
- Matjašič J., Sket B. (1971): Jamski hidroid s slovenskega krasa. *Biološki vestnik* 19, 139-145.
- Matjašič, J. (1962). Nova jamska folikulidna (Euciliata, Heterotracha) iz Hercegovine. *Biološki vestnik*, 10(1), 49-53.

- Matković, I., Šarac, M., & Mrđen, D. (2018). Izrada Plana Upravljanja Vodnim Područjem Jadranskog Mora U Federaciji BiH. E-Zbornik: *Elektronički zbornik radova Građevinskog fakulteta*, 8(15), 76-84.
- Matković, V., Mulić, M., Azabagić, S., & Jevtić, M. (2020). Premature adult mortality and years of life lost attributed to long-term exposure to ambient particulate matter pollution and potential for mitigating adverse health effects in Tuzla and Lukavac, Bosnia and Herzegovina. *Atmosphere*, 11(10), 1107.
- Matočec, N., & Ozimec, R. (2013). Alge, gljive, lišaji i mahovine područja Tomislavgrada. In: Radoš, M.M., & Ozimec, R. (Eds.), *Prirodoslovno-povijesna baština općine Tomislavgrad* (pp. 215-244). *Naša baština*.
- Matočec, N., Jukić, N., Omerović, N., & Kušan, I. (2019). Dinaric karst poljes and their importance for mycobiota. In P. Sackl, S. Ferger, N. Sarajlić, D. Kotrošan, & G. Topić (Eds.), *Dinaric Karst Poljes - Nature Conservation and Rural Development* (pp. 27-50). Ornitološko društvo "Naše ptice."
- Matoničkin, I. & Pavletić, Z. (1960). Sudjelovanje pojedinih životinjskih i biljnih skupina u izgradnji životnih zajednica na sedrenim i erozijskim slapovima Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 13 (1-2), 41-62.
- Matošević, D., Mujezinović, O., & Dautbašić, M. (2017). First record of biocontrol agent *Torymus sinensis* (Hymenoptera; Torymidae) in Bosnia and Herzegovina. *South-east European forestry: SEEFOR*, 8(2), 147-149.
- Mayol M., Riba M., Cavers S., Grivet D., Vincenot L., Cattonaro F., Vendramin G.G., González-Martínez S.C. (2019). A multiscale approach to detect selection in nonmodel tree species: Widespread adaptation despite population decline in *Taxus baccata* L. *Evolutionary Applications*, 1-18.
- Mayol M., Riba M., González-Martínez S.C., Bagnoli F., de Beaulieu J.L., Berganzo E., Burgarella C., Dubreuil M., Krajmerova D., Paule L., Romsakova I., Vettori C., Vincenot L., Vendramin G.G. (2015). Adapting through glacial cycles: insights from a long-lived tree (*Taxus baccata*). *New Phytologist*, 208(3), 973-986.
- Mayrhofer, H., Mašić, E. & Bilovitz, P. O. (2019). Additions and corrections to the "Catalogue of Lichenized and Lichenicolous Fungi from Bosnia and Herzegovina". *Phyton*, 59.
- McGrady-Steed, J., Harris, P. M., Morin, P. J. (1997). Biodiversity regulates ecosystem predictability. *Nature*, 390, 162-165.
- McGranaham, G. & Satterthwaite, D. (2014). Urbanisation concepts and trends. IIED Working Paper. IIED, London. <http://pubs.iied.org/10709IIED> ISBN 978-1-78431-063-9. (<https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/10709IIED.pdf>).
- MEA (2005). Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. Washington, DC, USA, Island Press. (<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf>).
- MEA (2005c). Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. Washington, DC, USA, Island Press. (<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf>).
- Meadowcroft, J. (2013). Reaching the limits? Developed country engagement with sustainable development in a challenging conjuncture. *Environment and Planning C*, 31(6), pp. 988-1002.
- Medellín, R.A. (2009). Sustaining transboundary ecosystem services provided by bats. In: López-Hoffman, L., McGovern, E., Varady, R., Flessa, K. (Eds.), *Conservation of Shared Environments: Learning from the United States and Mexico*. University of Arizona Press, Tucson, 170-187.
- Medić, M. (1904a). Tri ljekaruše. *GZM*, knjiga 1, 1-32
- Medić, M. (1904b). Tri ljekaruše. *GZM*, knjiga 2, 195-224.
- Medugorac, I., Medugorac, A., Russ, I., VEIT-KENSCH, C. E., Taberlet, P., Luntz, B., ... & Foerster, M. (2009). Genetic diversity of European cattle breeds highlights the conservation value of traditional unselected breeds with high effective population size. *Molecular ecology*, 18(16), 3394-3410.

Medugorac, I., Veit-Kensch, C. E., Ramljak, J., Brka, M., Marković, B., Stojanović, S., ... & Förster, M. (2011). Conservation priorities of genetic diversity in domesticated metapopulations: a study in taurine cattle breeds. *Ecology and evolution*, 1(3), 408-420.

Međunarni ugovori - Konvenciju o biološkoj raznolikosti 2002. godine (Sl. glasnik Bosne i Hercegovine, Međunarodni ugovori br. 12/02) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/sluzbena-glasila/sluzbeni-glasnik-bih-medjunarodni-ugovori.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Međunarodni monetarni fond IMF (2023). World Economic Outlook (imf.org) - <https://www.imf.org/en/Publications/WEO>.

Mehanović, M., Četković, T., Hadžić, M., Čakar, J., Zeljković, S. Ć., Haverić, S., & Haverić, A. (2021). Genotoxic and cytotoxic assessment of two endemic Lamiaceae species from Bosnia and Herzegovina. *Natural Product Research*, 1-5.

Meier, E. S., Lischke, H., Schmatz, D. R., & Zimmermann, N. E. (2012). Climate, competition and connectivity affect future migration and ranges of European trees. *Global Ecology and Biogeography*, 21(2), 164-178.

Mejrić, A., Memišević-Hodžić, M., Sejdić A., Omerović, S. (2017). Geoinformacioni model hidrografske mreže u odnosu sa šumama i šumskim zemljištem u FBiH, Zbornik radova Simpozij Unapređenje poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u kraškim, brdskim i i planinskim područjima - racionalno korištenje i zaštita. ANUBIH Posebna izdanja knjiga CLXIX Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka Knjiga, 26, 223-240.

Mekić, F. (1998). Rasadnici i nasadi. Šumarski fakultet.

Melzner, F., Stange, P., & Trübenbach, K. (2011). Food supply and seawater pCO₂ impact calcification and internal shell dissolution in the blue mussel *Mytilus edulis*. *PLoS ONE*, 6, e24223.

Memišević Hodžić, M., & Ballian, D. (2016). Istraživanja raznolikosti morfoloških svojstava hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u pokusu provenijencija Žepče, Bosna i Hercegovina. *Šumarski list*, 140(5-6), 239-248.

Memišević Hodžić, M., & Ballian, D. (2021). Growth Dynamics and Tree Shape of Common Beech (*Fagus sylvatica* L.) in the International Provenance Test. South-east European forestry: *SEEFOR*, 12(2), 105-114.

Memišević, E., Gajić, A., Lelo, S., Ganić, A., & Kahrić, A. (2017). Sea cucumbers, Holothuroidea de Blainville, 1834 (Echinodermata: Holothuroidea), in Bosnia and Herzegovina. *Supplements of Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 13, 13-20.

Memišević, E., Kahrić, A., Lelo, S., & Gajić, A. (2018). Brittle stars, Ophiuroidea Gray, 1840 (Animalia: Echinodermata), from Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 14, 93-102.

Memišević, E., Kahrić, A., Lelo, S., & Gajić, A. (2018). Sea urchins, Echinoidea Leske, 1778 (Echinodermata: Echinoidea) from Bosnia and Herzegovina. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 14, 83-92.

Memišević, M. (2010). Unutarpopulacijska i međupopulacijska varijabilnost nekih morfoloških karakteristika hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u području Zapadnog Balkana. Magistarski rad, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. pp 1-148.

Memišević-Hodžić M. (2015). Morfološko-fenološko-genetička varijabilnost hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u bosanskohercegovačkom testu provenijencija. Doktorska disertacija Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. pp 1-191.

Memišević-Hodžić M., & Ballian D. (2018). Phenological variability of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in Bosnian-Herzegovinian provenance trial. *Šumarski list*, 11-12, 579-592.

Memišević-Hodžić M., & Ballian D. (2020). Quality of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) provenances in Bosnian-Herzegovinian provenance test based on branching angle and stem form. *Forestist*, 70(2), 95-104.

Memišević-Hodžić M., Bejtović S., & Ballian D. (2020b). Interaction Between the Effects of Provenance Genetic Structure and Habitat Conditions on Growth of Scots Pine in International Provenance Tests in Bosnia and Herzegovina. *SEEFOR*, 11(1).

Memišević-Hodžić, M., & Jamaković, S. (2020). Kartiranje klizišta u šumama i na šumskim zemljištima u državnom vlasništvu na području Kantona Sarajevo.

Memišević-Hodžić, M., Ballian, D. (2018). Correlation of the provenances growth tendencies of the pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and fixation index, and usability of the results in the species' preservation and reintroduction. International Symposium „People - Forest - Science“, October 10.-12.2018., Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, On the Occasion of 70th anniversary of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo/Međunarodni simpozij „Čovjek - Šuma - Nauka“, 10.-12.10.2012., Sarajevo, Bosna i Hercegovina, povodom 70 godina od osnivanja Šumarskog fakulteta.

Memišević-Hodžić, M., Bejtić, S., Vejzagačić, S., & Ballian D. (2020a). Morphological traits of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in international provenance test in Bosni and Herzegovina. *Acta Silvae et Ligni*, 121, 49-58.

Memišević-Hodžić, M., Mejrić A., Sejdić A., & Omerović, S. (2016). Cadastre of ragweed's sites in the Sarajevo canton. *Herbologia*, 15(2).

Mendes, J., Harris, D. J., Carranza, S., Salvi, D. (2016). Evaluating the phylogenetic signal limit from mitogenomes, slow evolving nuclear genes, and the concatenation approach. New insights into the Lacertini radiation using fast evolving nuclear genes and species trees. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 100, 254-267.

Merdan, A. (2010): Mikrobiološki parametri u sanitarnoj evaluaciji kvaliteta vode gornjeg toka rijeke Bosne i njenih pritoka. Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.

Merila, J., & Hendry, A. P. (2014). Climate change, adaptation, and phenotypic plasticity: The problem and the evidence. *Evolutionary Applications*, 7(1), 1-14.

Mesaroš, G. (2017): Procjena početnog stanja u oblasti upravljanja informacijama o biodiverzitetu i izvještavanju u Bosni i Hercegovini. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, SR Njemačka.

Micevski, K. (1994). Visokoplaninska vegetacija na planinata Bistra: Vegetation of mt. Bistra. Makedonska akademija na naukite i umetnostite.

Mićić, V., Lepojević, Z., Jotanović, M., Tadić, G., & Pejović, B. (2011). Supercritical extraction of *Salvia officinalis* L. *J. Appl. Sci.*, 11, 3630-3634.

Miculinić, K. (2012). Fosilni ostaci leoparda (*Panthera pardus*) iz špilje Vjetrenice, Popovo polje, BiH. (Fossil remains of leopard (*Panthera pardus*) from Vjetrenica Cave, Popovo polje, Bosnia and Herzegovina), PMF, Geološki odsjek, Doktorski rad, pp 1-204, Zagreb.

Mićić, G., Rokvić Knežić, G., Marković, D., & Đurić, G. (2022). Transition from conventional to agroecological systems, case study of Bosnia and herzegovina. *Economics of Agriculture*, 69(1), 269-279.

Mićić, N. - Мићић, Н., Ђурић, Г. (2020). Воћарство II, Партенон, Београд, ISBN 978-86-7157-874-5, COBISS. SR-ID 22008585, pp 539.

Mihajlović, L., & Stanivuković, Z. (2009). Alohtne vrste insekata šumskih i dekorativnih drvenastih biljaka u Republici Srpskoj. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univeziteta u Banjoj Luci*, 11, 1-26.

Mihaljević, M., Novoselić, D., Arnautalić, Z., & Smailbegović, A. (2000). Water quality and trophic state of the Modrac Reservoir (Bosnia and Herzegovina) in 1997. In 33rd Conference of International Association for Danube Research (pp. 351-358).

Mikavica, D. & Savić, N. (2016). Objekti klasičnih ribogojilišta i sistemi gajenja salmonidnih vrsta riba. *Agroznanje*, 4, 539-548.

Mikavica, D., & Savić, N. (1999). Ribe rijeke Drine. Naučna knjiga, Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet.

Mikić, T., Ballian, D., Orlović, S., Marković, M., Kovačević, B., Pilipović, A., & Kajba, D. (2010). Analysis of morphological parameters of the leaf of wild cherry (*Prunus avium* L.) from Bosnia and Herzegovina. In. Forest Ecosystems and Climate Change, Rakonjac, Lj.(ed.). *Proceedings*, 2, 35-40.

- Mikšić S. (1967). Fauna Orthoptera Bosne i Hercegovine I dio - Tettigonioidea. *Posebni otisak GZM*, 6, 97-124.
- Mikšić, R. (1953). Fauna insectorum Balcanica Scarabaeidae. Biološki institut.
- Mikšić, R. (1987). Monographie der Cetoniinae der paläarktischen und orientalischen Region : Coleoptera: Lamellicornia. Zagreb, Grafički Zavod Hrvatske, 1987.
- Mikšić, S. (1953). Prilog poznavanju entomozajednice planinskih pašnjaka Treskavice (1951). *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, GZM*, 6(1-2), 43-48.
- Mikšić, S. (1970). Biogeografska analiza entomofaune planina Maglić, Volujak i Zelengora. *Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Separat*.
- Mikšić, S. (1970). Fauna Orthoptera planina Maglić, Volujak i Zelengora. *GZM*, 9,121-134.
- Mikšić, S. (1971). Endemični, reliktni i novi oblici Orthoptera na planinama Prenj, Čvrstica i Čabulja. *GZM*, 10, 119-138.
- Mikšić, S. (1972/73). Prilog poznavanju ekologije *Prionotropis hystrix* (Germar) u Hercegovini (Orthoptera, Pamphagidae). *GZM*, 11-12, 125-151.
- Mikšić, S. (1973). *Gamposcleis abbreviata renei* ssp. nov. *WMBH* 3, 161-164.
- Mikšić, S. (1974). Distribucija Orthoptera u Livanjskom polju. *Posebni otisak GZM*, 13, 141-153.
- Mikšić, S. (1976a). Uticaj antropogenih faktora na sastav gustinu populacija Orthoptera na planini Bjelašnici. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 29, 99-109.
- Mikšić, S. (1976b). Osvrt na značaj kompleksa Prenj, Čvrstica i Velež, sa posebnim osvrtom na ispitivanje najvažnijih nalazišta biljnih endema ovog područja. *GZM*, 15, 165-176.
- Mikšić, S., (1966). Populacije skakavaca (Acridoidea) i zrikavaca (Tettigonioidea) na planinskim pašnjacima Bjelašnice. *GZM*, 5, 123-162.
- Mikšić, S., (1977). Orthoptera planinskog masiva Jahorine. *Posebni otisak GZM*, 16, 141-158.
- Mikšić, S., (1978). *Chrysochraon dispar* ssp. *intermedius* (Orthoptera, Acrididae) nova podvrsta iz Bosne. *Posebni otisak GZM*, 17, 237-248.
- Mikšić, S., (1980). Fauna Orthoptera Bosne i Hercegovine. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Posebna izdanja, knjiga XLVII, Odjeljenje Prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 8., Savjetovanje - Problemi inventarizacije životinjskog svijeta BiH - stanje i perspektive, 109-114.
- Mikulíček, P., Jablonski, D., Paleník, M., Gvoždík, V., Jandzik, D. (2018). Characterization of microsatellite markers in the genera *Anguis* and *Pseudopus* (Reptilia: Anguidae). *Salamandra*, 54, 158-162.
- Mikuška, A., Krčmar, S., & Mikuska, J. (2008). Horseflies (Diptera: Tabanidae) of south-east Herzegovina (Bosnia and Herzegovina). *Entomol. Croat.* 12(2), 101-109
- Milanolo, S., & Mulaomerović J. (2007/08). Speleološka istraživanja na području Zaštićenog pejzaža Bijambare. *Naš krš*, 28-29, 40-41.
- Milanolo, S., Pašić, J., Karapandža, B., Mulaomerović, J., & Presetnik, P. (2017). Novi nalazi golorepog šišmiša (*Tadarida teniotis*) u Bosni i Hercegovini i prateća zapažanja. *Hypsugo*, 2(1), 42-48.
- Milanović, Đ. & Golob, A. (2015). "Projekat „Podrška Provođenju Direktive o staništima i Direktive o pticama u Bosni i Hercegovini“. *Гласник Шумарског Факултета Универзитета у Бањој Луци* 1(22),33-58.
- Milanović, Đ. (2012). *Liparis loeselii* (L.) Rich.- a plant rediscovered in the Balkan peninsula. *Botanica serbica*, 36(2), 85-89.
- Milanović, Đ. (2017). Bosnia and Herzegovina (in country Chapters), edited by Joosten, H., Tanneberger, F., & Moen in: "Mires and peatlands of Europe: Status, distribution and conservation". Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers. pp 310-318.

- Milanović, Đ., & Kotrošan, D. (2012). Ptice i šaševi Livanjskog polja - priručnik za praćenje stanja šaševa (*Carex* sp.) i indikatorskih vrsta ptica na širem području Ždralovca. Livno: Centar mladih Livno i Ornitološko društvo „Naše ptice“ Sarajevo.
- Milanović, Đ., & Stupar, V. (2019). Checklist of vegetation classes of Bosnia and Herzegovina: How much do we know? *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 49(2), 9-20.
- Milanović, Đ., Brujić, J., Đug, S., Muratović, E., & Lukić-Bilela, L. (2015). Vodič kroz tipove staništa BiH prema Direktivi o staništima EU. Prospect C&S, Brussels: 186 str.
- Milanović, Đ., Brujić, J., Stupar, V., Bucalo, V., Travar, J., & Cvjetičanin, R. (2017). Vaskularna Flora Planine Klekovače U Bosni I Hercegovini. *Гласник Шумарског Факултета Универзитета У Бањој Луци*, 1(23), 15-83.
- Milanović, Đ., Maslo, S., & Šarić, Š. (2018). Four neophytes new for the flora of Bosnia and Herzegovina. *Botanica Serbica*, 42(1).
- Milanović, Đ., Stupar, V. (2021). Kontrolna lista vegetacionih klasa Bosne i Hercegovine: Koliko znamo? *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 49(2), 9-20.
- Milanović, Đ., Stupar, V., Kulijer, D., Kotrošan, D., & Hamzić, A. (2015). Natura 2000 u Bosni i Hercegovini: dokle smo stigli? *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 23, 95-134
- Milosavljević, R. (1973). Klima Bosne i Hercegovine, Doktorska disertacija, Sarajevo.
- Milošević, S. Милошевић, С., Мирјанић, С., Марковић, М. (2012). Могућности повећања обима, структуре производње и употребе домаће сјеменске пшенице у пољопривреди Републике Српске, *Агрознање*, 13(4), 645-651.
- Milotić, M., Mujezinović, O., Dautbašić, M., Treštić, T., Pilarska, D., & Diminić, D. (2015). Prvi nalaz entomopatogene gljive *Entomophaga maimaiga* Humber, Shimazu & R.S. Soper na gubaru u BiH. *Šumarski List*, 139(1-2), 59-67.
- Miljević (2018). Analiza ekonomske opravdanosti koncesionih naknada i podsticaja za male hidroelektrane na teritoriji Bosne i Hercegovine. Centar za životnu sredinu. pp 1-35 (<https://czzs.org/wp-content/uploads/2018/11/Analiza-MHE1.pdf>).
- Miljković, D., Stefanović, M., Orlović, S., Stanković Neđić, M., Kesić, L., & Stojnić, S. (2019). Wild cherry (*Prunus avium* (L.) L.) leaf shape and size variations in natural populations at different elevations. *Alpine Botany*, 129(2), 163-174.
- Ministarstvo civilnih poslova (2004). Strateški pravci razvoja predškolskog odgoja I obrazovanja u Bosni i Hercegovini. 1-24 (Dostupno na: <https://aposo.gov.ba/sadrzaj/uploads/Strateski-pravci-razvoja-pred%C5%A1kolskog-odgoja-i-obrazovanja.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).
- Ministarstvo civilnih poslova, 2011 (<http://www.mcp.gov.ba/home/language>).
- Ministarstvo sigurnosti BiH, (2016). <http://www.msb.gov.ba/onama/default.aspx?id=1697&langTag=bs-BA>).
- Ministarstvo sigurnosti BiH. (2013). Konferencija „Tranzicija, privatizacija, korupcija“ Sarajevo, 25.04.2013. godine. <http://msb.gov.ba/vijesti/govori/default.aspx?id=9204&langTag=bs-BA>
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2012). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>). Izvještaj o stanju okoliša u BiH 2012. Sarajevo: Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH.
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2014). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>).
- Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2015). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>). Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH od 2015. do 2020. (pp. 1-179).

Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2016). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>). Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH (2015-2020).

Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2017). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>.

Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2018). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>. Godišnji izvještaj iz oblasti poljoprivrede, ishrane i ruralnog razvoja BiH za 2017. godinu.

Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, (2019). Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa Bosne i Hercegovine (mvteo.gov.ba) - <http://www.mvteo.gov.ba/?lang=bs>. Šesti nacionalni izvještaj BiH prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti.

Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH. (2013). FAO - Komisija za genetske resurse, traži se imenovanje kontakt osoba za izradu izvještaja.

Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske (2008). Prostorni plan Republike Srpske do 2015. godine, Izmjene i dopune Prostornog plana Republike Srpske do 2025. Godine (Preuzeto sa: <https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Documents/ProstorniPlan.pdf>; pristup: 04.07.2023. god).

Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju, (2003). Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Неме (vladars.net) - (<https://www.vladars.net/SR-SP-CYRL/VLADA/MINISTARSTVA/MGR/Pages/Default.aspx>).

Mirić, D. (1978). "Ausrottungsgeschichte des Luchses auf der Balkanhalbinsel". In U. Wotischkowsky (ed.), Der Luchs -Erhaltung und Wiedereinburgerung in Europa.

Miseckaite, O., Čadro, S., Tunguz, V., Lukashovich, V., Simunic, I., & Orlović-Leko, P. (2018, May). Climate and aridity change. 8th Asian Regional Conference on "Irrigation in Support of Evergreen Revolution."

Misilo, M., Čustović, H., & Ljuša, M. (2014). Rainfall erosivity in Bosnia and Herzegovina. 25th Scientific-Experts Congress on Agriculture and Food Industry, Izmir, Turkey, 25-27 September 2014. Oral Session.

Misimović, M., Lakić, Ž., & Maličević, Z. (2020). Effects of different plant extracts on the mineral content of blackberry leaf (*R. fruticosus*) in organic production. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Sumarstvo*, 66(1).

Missirian, A., & Schlenker, W. (2017). Asylum applications respond to temperature fluctuations. *Science*, 358(6370), 1610-1614.

Mišić, Lj. (1984). Vegetacija pašnjaka planine Treskavice. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Mišić, Lj., & Lakušić, R. (1990). Livadske biljke. I izdanje. IP Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

Mišić, V. (1981). Forest vegetation of gorges and canyons of Eastern Serbia. Institute for Biological Research "Siniša Stanković": Belgrade.

Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohralik, V., & Zima, J. (1999). The atlas of European Mammals. Academic Press, London, 1-484.

Mitrašinović-Brulić, M., Škrijelj, R., & Šuta, N. (2016). Hematological status of zander *Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758 from hydro reservoirs Modrac in seasonal aspect. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 61(66 (2)), 131-143.

Mlinac, R. (2021/2022). Prvo posmatranje istočne muharice (*Ficedula semitorquata*) u Bosni i Hercegovini. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 17-18, 110-113.

- Modly, D. (1998). Priručni kriminalistički leksikon. Sarajevo: Fakultet kriminalističkih nauka.
- Mofijur, M., Rasul, M. G., Hassan, N. M. S., Masjuki, H. H., Kalam, M. A., & Mahmudul, H. M. (2017). Assessment of physical, chemical, and tribological properties of different biodiesel fuels. *Clean energy for sustainable development: Comparisons and contrasts of new approaches*, 441-463.
- Moucha, J. (1959). Zur Kenntnis der Tabaniden Fauna Jugoslawiens (Diptera, Tabanidae). *Acta Faun. Entomol. Mus. Nat. Pragae*, 5: 17-28.
- Movalli, P., Cicero, G., Sbokos, G., Konstantinos, V., Dekker, R. W., Espin, S., ... & Duke, G. (2021, May). A novel role for natural science collections in European contaminant monitoring. In *SETAC Europ 2021* (Vol. 379, No. 6638, pp. 1192-1194).
- Mrak, T., Hukić, E., Štraus, I., Unuk Nahberger, T., & Kraigher, H. (2020). Ectomycorrhizal community composition of organic and mineral soil horizons in silver fir (*Abies alba* Mill.) stands. *Mycorrhiza*, 30, 541-553.
- Mrak, T., Hukić, E., Štraus, I., Unuk, T., Kraigher, H. (2020). Ectomycorrhizal community composition of organic and mineral soil horizons in silver fir (*Abies alba* Mill.) stands. *Mycorrhiza* 30, 541-553.
- Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P., & Zanella, D. (2006) Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska. Pp 1-253.
- Mrdalj, V., Rokvić, G., Nikić-Nauth, P. (2016). EU common agricultural policy and agricultural policy of the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina), *Agrofor International Journal*, Vol. 1, Issue No. 1, 2016.
- Mrvić, V., Avdić, R., Hadžiomerović, N., Tandir, F., Prokić, B., Tomašević, R., & Prokić, B. B. (2017). Renal vasography in mink (*Neogale vison*). *Acta veterinaria*, 67(1), 71-81.
- Mucina, L. (1997). Classification of vegetation: Past, present and future. *Journal of Vegetation Science*, 8(6), 751-760.
- Mueller, J.M., & J.J. Hellmann (2008). An assessment of invasion risk from assisted migration. *Conserv. Biol.* 22:562-567.
- Mueller, T., Olson, K. A., Dressler, G., Leimgruber, P., Fuller, T. K., Nicolson, C., ... & Fagan, W. F. (2011). How landscape dynamics link individual-to population-level movement patterns: a multispecies comparison of ungulate relocation data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(5), 683-694.
- Muhamedagić, F. (2012). State of the content of heavy metals in soils of the National Park Una different chemical characteristics. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 57(62 (1)), 7-14.
- Muhamedagić, S. (2019). Biološke karakteristike uzgojnih populacija potočne pastrmke (*Salmo trutta* Lineaus, 1758) i njihov utjecaj na divlje populacije u gornjem toku rijeke Neretve. *Radovi Poljoprivredno-Prehrambenog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, LXIV(69), 121.134.
- Muhamedagić, S., & Habibović, E. (2013). The state and perspective of Danube huchen (*Hucho hucho*) in Bosnia and Herzegovina. *Fisheries & Aquatic Life*, 21(3), 155-160.
- Muhamedagić, S., Gjoen, H. M., & Vegra, M. (2008). Salmonids of the Neretva river basin - present state and suggested sustainable selection programme to protect and strengthen salmonid populations. Proceedings of the EIFAC Symposium on Interactions between Social, Economic and Ecological Objectives on Inland Commercial and Recreational Fisheries and Aquaculture. FAO, Turkey, 224-275.
- Mujagić-Pašić, A., & Ballian D. (2012). Variability of sweet chesnut (*Castanea sativa* Mill.) based on the morphological properties of leaf in natural population of Bosanska Kraina. *Works of the faculty of Forestry University of Sarajevo*, 42(1-2), 57-69.
- Mujagić-Pašić, A., & Ballian, D. (2013b). An analysis of the morphology and phenology of sweet chesnut (*Castanea sativa* Mill.) flower and nut in north-west Bosnia and Herzegovina. Research people and actual task on multidisciplinary sciences 12-16. june 2013, Lozenec, Bulgaria. 160-065.

- Mujakić, M., Močić - Mujakić, A., & Avdić, S. (2016). Komparativna analiza procedura i praksi u oblasti okolinskih dozvola u FBiH, kantonima, RS i u RH. Sarajevo: Udruženje Pravni institut u Bosni i Hercegovini.
- Mujaković, Z., Matić, S., & Numić, S. (2015). Širenje invazivnih vrsta k višim nadmorskim visinama. Međunarodni znanstveni simpozij Blidinje 2015, Zbornik radova pp. 133-139, Sveučilište u Mostaru, Mostar.
- Mujanović, A. (2009). Kriminološki aspekti zaštite životne sredine u Bosni i Hercegovini [Magistarski rad]. Sarajevo: Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije.
- Mujezinović, O., & Dautbašić, M. (2021). First record of *Cacopsylla pulchella* (Hemiptera: Psyllidae) in Bosnia and Herzegovina. *Šumarski list*, 145(7-8), 363-366.
- Mujezinović, O., Dautbašić, M., Mujčinović, M., & Zahirović, K. (2017). Značajke borove imele (*Viscum album* subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann (1914)) na crnom boru Bosni u Hercegovini. *Šumarski List*, 141(9-10), 477-483.
- Mujezinović, O., Treštić, T., Čabaravdić, A., & Dautbašić, M. (2013). The intensity of infection of stem silver fir *Abies alba* Mill. by white mistletoe *Viscum album* L. on Bosnia and Herzegovina area. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 2, 1-11.
- Mujić, I., Alibabić, V., Ibrahimpašić, J., Jahić, S., & Muslimović, D. (2008). Characteristics of the chestnuts from Una Sana Canton in comparison to other chestnut varieties and the influence of different preservation techniques on nutritive values. *Acta horticulturae*.
- Mujić, I., Alibabić, V., Jokić, S., Galijašević, E., Jukić, D., Šekulja, D., & Bajramović, M. (2011). Determination of pesticides, heavy metals, radioactive substances, and antibiotic residues in honey. *Pol. J. Environ. Stud.*, 20(3), 719-724.
- Mujkanović, S., Jašić, M., Andrejaš, M., Šabanović, M., & Alihodžić, D. (2019). Chemical composition of jam from traditional apple cultivars from Bosnia and Herzegovina. *Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku*, 8(1), 46-57.
- Mulaomerović J., & Dervović, T. (2015). Dvije mediteranske vrste šišmiša u pećini Peruć kod sela Izbišno (JI BiH). Naš krš, XXXV(48), *Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, Supplementum 1*, 25-26.
- Mulaomerović J., (2013). Prvi nalaz Brandtovog šišmiša *Myotis brandtii* u Bosni i Hercegovini. Naš krš, XXXIII (46), *Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, Supplementum 1*, 14-22.
- Mulaomerović, J. (2011/2012). Zlatovrana modrulja u Bosni i Hercegovini ponovo nakon 100 godina. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 7-8(7-8), 95.
- Mulaomerović, J., (2008). Dopuna poznavanju gniježđenja žutokljune galice (*Pyrrhocorax graculus* Linnaeus, 1758) na planini Bjelašnici. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 4-5(4-5), 93-97.
- Mulaomerović, J., Bajraktarević, A., Husanović, M., Alimanović, T., Matović, O., & Pejić, B. (2021). Rezultati pregleda potencijalnih zimskih skloništa i drugi nalazi šišmiša u Bosni i Hercegovini, zima 2020/21. *Hypsugo-Glasnik za Istraživanje Šišmiša Balkana*, 6(2).
- Mulaomerović, J., Milanolo S. (2012). Marifuga cavatica iz Mračne špilje u kanjonu Prače (Bosna i Hercegovina). Zbornik sažetaka skupa speleologa Hrvatske (Drežnik, Hrvatska). U: Prpić M. (Ed.): Dinaridi - društvo za istraživanja i snimanja krških fenomena, Zagreb, pp 1-34.
- Mulaomerović, J., Milanolo, S., & Pašić, J. (2015). Šišmiši donjeg toka rijeke Neretve. Sarajevo: Centar za krš i speleologiju.
- Mulaomerović, J., Presetnik, P. (2018). Bibliografija radova o šišmišima u BiH, 1892-2018. *Naš Krš*, 51, 116-131.
- Mulaomerović, J., Zahirović, D., & Handžić, E. (2006). Katastar speleoloških objekata Bosne i Hercegovine. Speleološko društvo „Speleo dodo“, Sarajevo, pp. 1-274.

- Mulder, C. P. H., Uliassi, D. D., & Doak, D. F. (2001). Physical stress and diversity-productivity relationships: The role of positive interactions. *Proc. Natl Acad. Sci., USA*, 98, 6704-6708.
- Murányi, D. (2013). Data to three insect orders (Embiidina, Dermaptera, Isoptera) from the Balkans. *Opusc. Zool. Budapest*, 44 (suppl. 1), 167-186.
- Muratbegović, E., & Guso, H. (2011). Primary Categories and Symbiotic Green Crimes in Bosnia and Herzegovina. U G. Meško, D. Dimitrijević, & C. B. Fields, *Understanding and Managing Threats to the Environment in South Eastern Europe* (101-120). Dodrecht: Springer.
- Murati, M. (1992). Flora lišajeva 1. Univerzitet u Prištini; Priština.
- Murati, M. (1992). Flora na lišajima 2. Unijata na albanskata inteligencija vo Makedonija; Skopje.
- Muratović, E., Karalija, E., Pustahija, F., Parić, A. (2016). Dose dependent changes in morpho-physiological parameters of oregano under Co and Cu stress. *Asian academic research journal of multidisciplinary*, 3(3), 29-37.
- Muratspahić, D., Redžić, S., Lakušić, R. (1991/94). Asocijacija *Rusco-Carpinetum orientalis* Bleč. Et Lakušić 1966 u dolini rijeke Neretve. *Glasnik republičkog zavoda za zaštitu prirode - Prirodnjačkog muzeja, Podgorica*, 24, 7-12.
- Murić, I., Trozić-Borovac, S., Šarić, I., Bećiraj, A., Dekić, R., & Ivanc, A. (2015). An overview of basic data on the Bosnian-Herzegovinian Plecoptera species.
- Murtić, S., Čivić, H., Huseinbegović, N., Koleška, I., Muminović, Š., & Ašimović, Z. (2014). Antioxidant capacity and total phenol content in the extract of leaves of some medicinal plants.
- Murtić, S., Čivić, H., Sijahović, E., Zahirović, Č., Šahinović, E., & Podrug, A. (2021). Phytoremediation of soils polluted with heavy metals in the vicinity of the Zenica steel mill in Bosnia and Herzegovina: Potential for using native flora. *European Journal of Environmental Sciences*, 11(1), 31-37.
- Murtić, S., Šahinović, E., Civić, H., & Jurković, J. (2020). Health risk from heavy metals via consumption of food crops grown on the soils in the vicinity of manganese mine. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 452-456.
- Musa, S. (2005). Razmještaj naselja u Bosni i Hercegovini [Arrangement of settlements in Bosnia and Herzegovina]. *Mostariensia*, 22, 81-99.
- Musa, S. (2007). Geografija 4, Udžbenik za četvrti razred gimnazije, Sarajevo Publishing, Sarajevo.
- Musa, S. (2007). Geopolitički okvir razvoja prometa u Bosni i Hercegovini, Međunarodni skup „Utjecaj prometa na regionalni razvj BiH i susjednih zemalja“, Tuzla, 2007.
- Musa, S., Misilo, M. & Šiljović, Ž. (2016). Geodiversity as a fundamental determinant in distinguishing geoparks in Southeast Europe. *MMV8*, Novi Sad, 2016, 413-415.
- Musić, J., Obućina, M., Gurda, S., & Halilović, V. (2013). Odnosi šumarstva i drvne industrije u Federaciji BiH. *Nova Mehanizacija Šumarstva*, 34, 51-60.
- Mušović, A. (2016). Ekološka, morfološka i molekularno-genetička karakterizacija vrste *Aulopyge huegeli* Heckel, 1843 (Actinopterygii: Cypriniformes) iz Buškog jezera. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Mušović, A., Škrijelj, R., Gajević, M., Kalamujić Stroil, B., Vesnić, A., Mitrašinović-Brulić, M., & Đug, S. (2020). Long-Term Trends in the Structure and Dynamics of the Fish Communities in Buško Blato Reservoir. *Croatian Journal of Fisheries*, 78(2), 69-78.
- Mutabdžija, S. (2013). Cross-sectoral Perception of Forest Governance Concept in the Federation of Bosnia-Herzegovina [Master teza]. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Mutabdžija-Becirović, S., Avdibegović, M., Marić, B., Mehmedović, A., Bajrović, A. S., Delić, S., ... & Bečirović, D. (2014). Attitudes toward implementation of model forest concept-case study of Tešanj municipality. *Poljoprivreda i Šumarstvo*, 60(4), 43.

Muzaferović, Š. (2006-2008). Sistematski prijedlog glodara Bosne i Hercegovine. Unutar: S. Lelo (urednik), Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski pregledi. 2-4. izmijenjeno i dopunjeno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, 442-443.

MVTEO (2016). Protokol o strateškoj procjeni životne sredine uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica (Izvor: <http://www.mvteo.gov.ba>).

MVTEO (2017). Strategija usklađivanja propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine Bosne i Hercegovine (EAS - BiH). (Izvor: http://www.mvteo.gov.ba/data/Home/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8/STRATEGIJA_USKLA%4%90IVANJA_PROPISA_PRAVNOJ_STE%4%8CEVINI_EU_U_OBLASTI_ZA%5%A0TITE_%C5%BDIVOTNE_SREDINE_BOSNE_I_HERCEGOVINE.pdf; pristup: 07.07.2023. god).

MVTEO BiH (2017). Environmental approximation strategy of Bosnia and Herzegovina. (Dostupno na: <http://mvteo.gov.ba/data/Home/Dokumenti/Vodni%20resursi/Enviromental.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

MVTEO BiH. (2019). Okvirna energetska strategija Bosne i Hercegovine do 2035. godine. BiH: Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa. Dostupno na: http://www.mvteo.gov.ba/data/Home/Dokumenti/Energetika/Okvirna_energetska_strategija_Bosne_i_Hercegovine_do_2035._SR_FINALNA.PDF

Naeem, S., & Li, S. (1997). Biodiversity enhances ecosystem reliability. *Nature*, 390, 507-509.

Napotnik I., & J. Pašić, (2016). Šišmiši u kanjonu Suturlije - prvi sigurni nalaz sivog dugouhog šišmiša (*Plecotus austriacus*) u Bosni i Hercegovini [Bats of Suturlija canyon - first unquestionable find of Grey long eared bat (*Plecotus austriacus*) from Bosnia & Herzegovina]. *Hypsugo* 1 (1), 7-11.

Naredba o mjerama kontrole zaraznih i parazitarne bolesti životinja i njihovom provođenju u 2016. godini. „Sl. glasnik BiH“, broj 4/16.

NAŠA ŠUMA (2020a). Obavještenje za medije - udruženje privatnih šumovlasnika R.S. "NAŠA ŠUMA" primljeno u članstvo PEFC-A 13.11.2020. (<http://nasasuma.com/sertifikacija/sertifikacija.html>) (datum pristupa: 29.03.2021.)

NAŠA ŠUMA (2020b). PEFC RS 03-2020 PEFC standard za održivo gazdovanje šumama u Republici Srpskoj / Bosni i Hercegovini 28.12.2020. (<http://nasasuma.com/sertifikacija/sertifikacija.html>) (datum pristupa: 29.03.2021.)

Nazlić, M., Kremer, D., Grubešić, R. J., Soldo, B., Vuko, E., Stabentheiner, E., ... & Dunkić, V. (2020). Endemic *Veronica saturejoides* Vis. ssp. *satuejoides* - Chemical Composition and Antioxidant Activity of Free Volatile Compounds. *Plants*, 9(12), 1646.

Nazlić, M., Kremer, D., Jurišić-Grubešić, R., Vuko, E., Stabentheiner, E., Ballian, D., Bogunić, F., & Dunkić, V. (2020). Endemic *Veronica saturejoides* Vis. ssp. *satuejoides* - Chemical Composition and Antioxidant Activity of Free Volatile Compounds. *Plants*, 9(12), 1646.

NBSAP (2009). CBD konvencija - (CHM) PORTAL OF BOSNIA AND HERZEGOVINA (bih-chm-cbd.ba) - I Nacionalni izvještaj za Konvenciju o biodiverzitetu (<http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/1stNR.pdf>; pristup: 03.07.2023).

NBSAP (2009). CBD konvencija - (CHM) PORTAL OF BOSNIA AND HERZEGOVINA (bih-chm-cbd.ba) - IV Nacionalni izvještaj za Konvenciju o biodiverzitetu - Procjena nacionalnih ciljeva za biodiverzitet 2010 (<http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/IV-Nacionalni-izvjestaj.pdf>; pristup: 03.07.2023).

NBSAP (2014). CBD konvencija - (CHM) PORTAL OF BOSNIA AND HERZEGOVINA (bih-chm-cbd.ba) - Peti nacionalni izvještaj prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti Ujedinjenih nacija Bosne i Hercegovine.

Dostupno na: http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/Peti-nacionalni-izvjestaj-BiH_lokalna-verzija.pdf; pristup: 03.07.2023).

NBSAP (2015). Strategy and action plan for protection of biological diversity in Bosnia and Herzegovina (2015-2020), Ministry of Foreign Trade and Economic Relations of Bosnia and Herzegovina, 1-182. www.extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bih163200.pdf.

NBSAP (2016). Šesti nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti. (http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/Sixth-National-Report-BiH_ENG.pdf).

NBSAP (2019). CBD konvencija - (CHM) PORTAL OF BOSNIA AND HERZEGOVINA (bih-chm-cbd.ba) - Peti nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine prema Konvenciji o biološkoj raznolikosti. Dostupno na: http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/VI-nacionalni-izvjestaj-BiH_BHS.pdf; pristup: 03.07.2023).

NBSAP BIH (2008.-2015). The Strategy of Bosnia and Herzegovina and Action Plan for Biodiversity and Landscape's Protection. Draft. Sarajevo, Januar 2008 (CBD Strategy and Action Plan - Bosnia and Herzegovina (English version) (bih-chm-cbd.ba) - <http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2020/11/NBSAP-2008-2015.pdf>).

NEAP BiH (2003). Nacionalni ekološki akcioni plan za Bosnu i Hercegovinu.

Nedeljković, J., Stanišić, M., Nonić, D., Avdibegović, M., Curman, M., & Pezdevšek M.Š. (2019). Upravljanje klimatskim promjenama u šumarstvu i zaštiti prirode: institucionalni okviri u odabranim zemljama jugoistočne Europe. *Šumarski list*, 143(9-10), 445-459.

Nelson, R., Webb, T., & Byron, I. (2006). Socioeconomic data: Prioritising collection to support Australian Government natural resource management programs: Principles and priorities. National Land & Water Resources Audit.

Neubauer, S. C., & Megonigal, J. P. (2015). Moving beyond global warming potentials to quantify the climatic role of ecosystems. *Ecosystems*, 18(6), 1000-1013.

Nicolas, V., Martinez-Vargas, J., & Hugot, J.P. (2018). Evolutionary History of Moles in Western Europe: One Mole May Hide Another!. In *Biodiversity and Evolution*, Elsevier. pp 213-226.

Nikitović, J. (2020). Fenotipska i genotipska karakterizacija bosanskog oštrodlakog goniča baraka. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banja Luci.

Nikitović, J., Sjeničić, J., & Đurić, G. (2017). Analiza zakonske regulative u oblasti očuvanja genetičkih resursa Republike Srpske. *Агрознање*, 16(5), 645.

Nikitović, J., Urošević, M., Drobnyak, D., & Pračić, N. (2021). Basic parameters of angularity and biostatic model of the Bosnian broken-haired hound-Barak. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Sumarstvo*, 67(2).

Nikolić, B. M., Mladenović, K., Rakonjac, L., Milanović, S., Marković, M. S., & Bojović, S. (2023). Influence of crown exposure on the morphological needle traits of nine conifers. *Šumarski list*, 147(11-12), 535-546.

Nikolov, N. (2015). Forest Fires in South Eastern Europe - Regional Report.

Nikšić, H. A., Durić, K., Omeragić, E., Nikšić, H. E., Muratović, S., & Bečić, F. (2018). Chemical characterization, antimicrobial and antioxidant properties of *Mentha spicata* L.(Lamiaceae) essential oil. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 50(1), 43-48.

Nikšić, H., Bečić, F., Korić, E., Gušić, I., Omeragić, E., Muratović, S., ... & Durić, K. (2021). Cytotoxicity screening of *Thymus vulgaris* L. essential oil in brine shrimp nauplii and cancer cell lines. *Scientific reports*, 11(1), 1-9.

Nikšić, H., Durić, K., Sijamić, I., Korić, E., Kusturica, J., Omeragić, E., & Muratovic, S. (2019). In vitro Antiproliferative activity of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) leaves essential oil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 18(5).

- Nikšić, H., Kovač-Bešović, E., Durić, K., Korać, N., Omeragić, E., & Muratović, S. (2014). Seasonal variation in content and chemical composition of essential oils from leaves of *Mentha longifolia* Huds. (Lamiaceae). *Bull. Chem Tech Bosnia Herzegovina*, 43, 29-34.
- Nimis, P.L. (1996). Towards a checklist of Mediterranean lichens. *Boccone*, 6, 5-17.
- NOSBiH - Nezavisni operator sistema u Bosni i Hercegovini - <http://www.nosbih.ba/>
- Nylander, W. (1886). Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. *Flora*, 69(29), 461-466.
- Nylander, W. (1887). Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. *Flora*, 70(9), 129-136.
- Njegovan, V. (2014). Ugroženost Jadranskog mora invazivnim vrstama (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Science. Department of Biology).
- O'Bryan, C. J., Brackowski, A. R., Beyer, H. L., Carter, N. H., Watson, J. E. M., & McDonald-Madden, E. (2018). The contribution of predators and scavengers to human well-being. *Nature Ecology and Evolution*, 2(2), 229-236.
- Oberdorfer, E. (1983). Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart.
- Obratil, S. (1969). Ptice Hutova blata. *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine* (Prirodne nauke) Nova serija 8, 87-143.
- Obratil, S. (1996). O raznolikosti životinjskog svijeta na primjeru faune ptica Bosne i Hercegovine. In: Uravnoteženi razvoj - put u budućnost. *Mala Fondoko biblioteka*, 69-74.
- Obratil, S., (1967). Pregled istraživanja ornitofaune Bosne i Hercegovine I (Passeriformes). *GZM BiH* (PN) NS 5, 191-268.
- Obratil, S., (1968). Pregled istraživanja ornitofaune Bosne i Hercegovine II (Gaviiformes, Podicipediformes, Pelacaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes). *GZM BiH* (PN) NS 6, 227-254.
- Obratil, S., (1972). Pregled istraživanja ornitofaune Bosne i Hercegovine III (Falconiformes). *GZM BiH* (PN) NS 10, 139-155.
- Obratil, S., (1975). Pregled istraživanja ornitofaune Bosne i Hercegovine IV (Galliformes, Gruiformes). *GZM BiH* (PN) NS 13, 153-161.
- Obratil, S., (1976). Pregled istraživanja ornitofaune Bosne i Hercegovine V (Charadriiformes). *GZM BiH* (PN) NS, 15, 221-241.
- Obratil, S., (1977). Pregled istraživanja ornitofaune Bosne i Hercegovine VI (Columbiformes, Cuculiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, Coraciformes, Piciformes). *GZM BiH* (PN) NS 16, 203-223.
- Obratil, S., (1985). Ornitofauna Hutovog blata do izgradnje akumulacionog jezera PHE "Čapljina". *GZM BiH* (PN) NS 24, 175-209.
- Očuvanje staništa sliva rijeke Save kroz transnacionalno upravljanje invazivnih stranih vrsta - Sava TIES, Centar za životnu sredinu, 2018-2021
- Odak, I., Talić, S., & Martinović Bevanda, A. (2015). Chemical composition and antioxidant activity of three Lamiaceae species from Bosnia and Herzegovina. *Bull. Chem Technol Bosnia and Herzegovina*, 45, 23-30.
- Odluka o kvalitetu tečnih naftnih goriva („Sl. glasnik BiH“, br. 27/02, 28/04, 16/05, 14/06, 22/07, 101/08, 71/09, 58/10 i 73/10).
- Odluka o mjerama za sprečavanje širenja i uništavanje korovske biljne vrste *Ambrosia artemisiifolia* - ambrozija FBiH, 2011) ("Sl. novine Federacije BiH", br. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06) (Dostupno na: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bih145925.pdf#:~:text=Ovom%20Odlukom%20se%20propisuju%20mjere%20za%20sprije%C4%8Davanje%20%C5%A1irenja,da%20provode%20mjere%20i%20odre%C4%91uje%20nadzor%20nad%20sprovo%C4%91enjem;pristup:10.07.2023.god>).

Odluka o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje korovske biljke ambrozija ("Službenim novinama Federacije BiH", br. 5, 509/09) (Dostupno: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bih145925.pdf#:~:text=Ovom%20Odlukom%20se%20propisuju%20mjere%20za%20sprije%C4%8Davanje%20%C5%A1irenja,da%20provode%20mjere%20i%20odre%C4%91uje%20nadzor%20nad%20sprovo%C4%91enjem;pristup:10.07.2023.god>).

Odluka o određivanju ovlaštenih laboratorija u Bosni i Hercegovini (Sl. glasnik BiH, 68/05 i 90/05) (Dostupno na: <https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2017/Veterinarstvo/Veterinarstvo-odluke/7-1vet-odluka9005.pdf>; pristup: 11.07.2023. god).

Odluka o ratificiranju Ugovora o uspostavi Energetske zajednice ("Sl. glasnik BiH - Međunarodni ugovori" br. 9/06) (Dostupno na: <http://mvteo.gov.ba/Content/Read/energetska-zajednica>; pristup: 10.07.2023. god).

Odluka o ratifikaciji Protokola o strateškoj procjeni životne sredine uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica ("Sl. glasnik BiH", br. 3/2017).

Odluka o ratifikaciji Protokola o strateškoj procjeni životne sredine, 2016. godine.

Odluka o uslovima koje moraju ispunjavati ovlaštene dijagnostičke laboratorije u BiH (Sl. glasnik BiH, 25/04, 16/05 i 43/09) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/odluka-o-uslovima-koje-moraju-ispunjavati-ovlasteni-veterinarski-dijagnosticki-laboratoriji.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Odluka o usvajanju strategije usklađivanja propisa Bosne i Hercegovine sa pravnom stečevinom Evropske Unije u oblasti zaštite okoliša Bosne i Hercegovine (Sl. glasnik BiH, broj 91/18) (Dostupno na: <http://www.sluzbenilist.ba/page/akt/FihPgN4WlWQ=>; pristup: 10.07.2023).

Odluku o mjerama za sprječavanje širenja i uništavanje korovske biljne vrste - *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrozija). ("Sl. novine Federacije BiH", br. 1/94, 8/95, 58/02, 19/03, 2/06 i 8/06) (Dostupno na: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bih145925.pdf#:~:text=Ovom%20Odlukom%20se%20propisuju%20mjere%20za%20sprije%C4%8Davanje%20%C5%A1irenja,da%20provode%20mjere%20i%20odre%C4%91uje%20nadzor%20nad%20sprovo%C4%91enjem;pristup:03.07.2023.god>).

Odluku o mjerama za sprječavanje širenja i uništavanja korovskih vrsta ambrozije (Sl. list FBiH, br.89/11) (Dostupno na: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bih145925.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

Okić, R. (1991). Gljive, Samostalno izdanje autora, pp 1-148, Sarajevo.

Okvirna direktive o vodama 2000/60/EC (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/ALL/?uri=CELEX:32000L0060>).

Okvirni dokument Strateškog plana ruralnog razvoja BiH, 2018-2021 (http://www.mvteo.gov.ba/data/Home/Dokumenti/Poljoprivreda/BOS_SPRR_2018-2021_-_korekcija.pdf).

Okvirni zakon o osnovnom i srednjem obrazovanju u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 18/03) (Dostupno: http://fmon.gov.ba/Upload/Dokumenti/7e1e8c33-c594-4784-817a-e46de79149fa_Okvirni%20zakon%20o%20osnovnom%20i%20srednjem%20obrazovanju%20u%20Bosni%20i%20Hercegovini.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Okvirni zakon o predškolskom odgoju i obrazovanju u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 88/07) ([http://www.mcp.gov.ba/attachments/hr_Migrirani_dokumenti/Va%C5%BEni_dokumenti/Va%C5%BEno-Zakoni/Okvirni_zakon_o_predskolskom_odgoju_i_obrazovanju_u_Bosni_i_Hercegovini_\(5\).pdf](http://www.mcp.gov.ba/attachments/hr_Migrirani_dokumenti/Va%C5%BEni_dokumenti/Va%C5%BEno-Zakoni/Okvirni_zakon_o_predskolskom_odgoju_i_obrazovanju_u_Bosni_i_Hercegovini_(5).pdf); pristup: 10.07.2023. god).

Okvirni zakon o srednjem stručnom obrazovanju i obuci u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 63/08) (<https://aposo.gov.ba/sadrzaj/uploads/Okvirni-zakon-o-srednjem-stru%C4%8Dnom-obrazovanju.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

Oliver, T. H., Heard, M. S., Isaac, N. J. B., Roy, D. B., Procter, D., Eigenbrod, F., Freckleton, R., Hector, A., Orme, C. D. L., Petchey, O. L., Proenca, V., Raffaelli, D., Suttle, K. B., Mace, G. M., Martin-Lopez, B., Woodcock, B. A.,

& Bullock, J. M. (2015). Biodiversity and resilience of ecosystem functions. *Trends in Ecology and Evolution*, 30(11), 673-84.

Ollerton et al. (2011) u u IPBES (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity an ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marin Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Bio diversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. pp 892.

Omeragić, J. (1999). Contamination of soil with developing forms of parasites.

Omeragić, J., Hodžić, A., Zuko, A., & Jažić, A. (2011). Review of investigations of parasitofauna of wild animals in Bosnia and Herzegovina. *Veterinaria*, 60(3-4), 251-257.

Omeragić, J., Jažić, A., & Zuko, A. (2003). Parasites of dogs and cats in the area of Bosnia and Herzegovina surveyed in 2002.

Omeragić, J., Kapo, N., Škapur, V., Čolaković, H., Soldo, D. K., & Fejzić, N. (2020). Inventarizacija, populacijski i zdravstveni status velikih zvijeri i drugih vrsta na području Spomenika prirode "Skakavac". *Veterinaria*, 69(2), 95-102.

Omeragić, J., Klarić Soldo, D., Kapo, N., Šabić, E., & Škapur, V. (2020). Istraživanje kontaminiranosti tla i biljne vegetacije parazitima i razvojnim oblicima parazita na području federacije bosne i hercegovine i mjere sanacije. *Veterinaria*, 69(3), 235-242.

Omeragić, J., Klarić, D., Smajlović, A., Crnkčić, Č., & Alagić, D. (2016). Contamination of soil and vegetation with developing forms of parasites. *Encyclopedia of Environmental Health*, 65, 742-754.

Omeragić, J., Škapur, V., Goletić, T., Kapo, N., Šerić-Haračić, S., Klarić Soldo, D., Čolaković, H., Kovčić, I., Šaljić, E., Obhodžaš, M., Fejzić, N., & Smajlović, M. (2021): Health monitoring of wild bears in the Nature Park Skakavac, Canton Sarajevo, IOP Conf. Ser.: *Earth Environ. Sci.* 854 012084.

Omerhodžić, A. & Džaferović, S. (2021). Treatment of Road Traffic Noise in EU Countries with a Focus on Directive 2002/49/EC', *Science, Engineering and Technology*, 1.2 (2021), 54-58.

Omerović, N. (2011). Kandidati za crvenu listu gljiva Bosne i Hercegovine. *Fungimanija*, 4, 25-26.

Omerović, N., & Jukić, N. (2015). Some Pezizomycetes collected on the territory of the Sutjeska National Park. *Radovi Šumarskog Fakulteta u Sarajevu*, 2, 113-125.

Opačić, V. T., Gašparović, S. & Dolenc, N. (2019). Analiza rekreacijske funkcije odabranih zelenih površina u Gradu Zagrebu - razlike u navikama posjetitelja. *Geoadria*, 24(1), 23-51.

Oprašić et al. (2016) - Radusin, S., Medić, V., Cero, M., Abdurahmanović, I., Avdić, S., Oprašić, S., & Trbić, G. (2016). Third national communication and second biennial update report on greenhouse gas emissions of Bosnia and Herzegovina under the United Nations framework convention on climate change. UNDP, Sarajevo.

Orgiazzi, A., Bardgett, R.D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M.J.I., Chotte, J-L., De Deyn, G.B., Eggleton, P., Fierer, N., Fraser, T., Hedlund, K., Jeffery, S., Johnson, N.C., Jones, A., Kandeler, E., Kaneko, N., Lavelle, P., Lemanceau, P., Miko, L., Montanarella, L., Moreira, F.M.S., Ramirez, K.S., Scheu, S., Singh, B.K., Six, J., van der Putten, W.H., Wall, D.H. (Eds.), 2016, Global Soil Biodiversity Atlas. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 176 pp

Orr, J., Fabry, V. J., Aumont, O., Bopp, L., Doney, S. C., Feely, R. A., Gnanadesikan, A., Gruber, N., Ishida, A., Joos, F., Key, R. M., Lindsay, K., Maier-Reimer, E., Matear, R., Monfray, P., Mouchet, A., Najjar, R. J., Plattner, G.-K., Rodgers, K. B., Sabine, C. L., Sarmiento, J. L., Schlitzer, R., Slater, R. D., Totterdell, I. J., Weirig, M.-F., Yamanaka, Y., & Yool, A. (2005). Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and impacts on calcifying organisms. *Nature*, 437, 681-686.

Osman, M., Damir, P., Kenan, Z., Mehmed, Č., Sead, I., Mirza, D., & Emina, B. (2022). Harmful insects of assimilation organs of beech in the area of Central Bosnia.

- Osmanković, J. (2007). Ekonomski razvoj: novi pristupi. Ekonomski fakultet.
- Ostojić, I., Zovko, M., Petrović, D., & Elez, D. (2015). New records of box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) in Bosnia and Herzegovina. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 60(65 (1)), 139-143.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.
- Otorepec, S. (1991). *Agrometeorologija*, IDP „Naučna knjiga“ Beograd.
- Ozimec, R. (Ed.), Baković, N., Bakšić, D., Basara, D., Bevanda, L., Brajković, H., Brancelj, A., Christian, E., Gašić, Z., Grego, J., Jalžić, B., Jelić, D., Jochum, A., Karaman, G., Karaman, I., Komnenov, M., Kováč, L., Kušan, I., Lukić Bilela, L., Matijić, J., Matočec, N., Pavićević, D., Perkić, D., Radoš, D., Rodić Ozimec, J., Slapnik, R., Soldo, A., Stoch, F., Tropea, G., Ubick, D., Vuletić, N. (2021). *Vjetrenica - Centar špiljske bioraznolikosti Dinarida (Vjetrenica - Cave Biodiversity Hotspot of the Dinarides)*. Javno poduzeće Vjetrenica, Ravno, pp. 356.
- Ozimec, R., & Lučić, I. (2009). The Vjetrenica cave (Bosnia & Herzegovina)-one of the world's most prominent biodiversity hotspots for cave-dwelling fauna. *Subterranean biology*, 7, 17-24.
- Ozimec, R., (2006). *Sistematski prijedlog pseudoškorpija Bosne i Hercegovine*. Unutar. S. Lelo (urednik), *Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski pregledi*. Interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.
- Ozimec, R., Tulić, U. & Lukić Bilela, L. (2011). Recent biospeleological research of Resanovačka Ledenica cave, type locality of *Hadzinia karamani* (Hadži, 1940) (Opiliones: Nemastomatidae). 19th International Karstological school Classical Karst: Karst Underground Protection. General information, Programme, Field trips, Abstracts: 61-62, Postojna.
- Pabijan, M., Zielinski, P., Dudek, K., Chloupek, M., Sotiropoulos, K., Liana, M., Babik, W. (2015). The dissection of a Pleistocene refugium: phylogeography of the smooth newt, *Lissotriton vulgaris*, in the Balkans. *J. Biogeogr.*, 42, 671-683.
- Pabijan, M., Zielinski, P., Dudek, K., Stuglik, M., Babik, W. (2017). Isolation and gene flow in a speciation continuum in newts. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 116, 1-12.
- Pachauri, R., Taniguchi, T., & Tanaka, K. (2000). *Guidance Papers on the Cross Cutting Issues of the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Paić-Vukić, T. (2003). Biljno i čudotvorno liječenje prema rukopisima sarajevskog kadije Mustafe Muhibbija. *Etnološka tribina: Godišnjak Hrvatskog etnološkog društva*, 33(26), 9-21.
- Pakeman, R.J. (2001). Plant migration rates and seed dispersal mechanisms. *Journal of biogeography*, 795-800.
- Palandačić, A. (2012). *Molekularna Ekologija Imotske Gaovice*. Molecular Ecology of Imotska Gaovica.
- Palandačić, A., Bonacci, O., & Snoj, A. (2012). Molecular data as a possible tool for tracing groundwater flow in karst environment: example of *Delminichthys adspersus* in Dinaric karst system. *Ecohydrology*, 5(6), 791-797.
- Palandačić, A., Bravničar, J., Zupančič, P., Šanda, R., & Snoj, A. (2015). Molecular data suggest a multispecies complex of *Phoxinus* (Cyprinidae) in the Western Balkan Peninsula. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 92, 118-123.
- Palandačić, A., Bravničar, J., Zupančič, P., Šanda, R., & Snoj, A. (2015). Molecular data suggest a multispecies complex of *Phoxinus* (Cyprinidae) in the Western Balkan Peninsula. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 92, 118-123.
- Palavestra, V. (1979). Narodna ishrana u okolini Lištice. *GZM - etnologija* NS 24/25: 289-297.

- Pantović, J., Milanović, Đ., Janković, I., & Sabovljević, M. (2017). Towards the bryophyte flora of the Sutjeska National Park (the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina). *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, (26).
- Papić, Ž., Slijepčević, T., Dmitrović, T. & Ninković-Papić, R. (2011). Mitovi i stvarnost civilnog društva. Sarajevo: Inicijativa za bolju i humaniju inkluziju i Fondacija za socijalno uključivanje u BiH.
- Parić, A., Karalija, E., Pustahija, F., Šiljak-Yakovlev, S., & Muratović, E. (2015). Pigments and genome size variation in *Symphyandra hofmannii* population. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 44, 71-78.
- Parlament Federacije Bosne i Hercegovine (Dom Naroda) (2017). Prijedlog zakona o šumama broj: 02-02-1264/16 od 17.7.2017. godine (Dostupno na: <https://parlamentfbih.gov.ba/v2/bs/propis.php?id=96>; pristup: 10.07.2023. god).
- Parlament Federacije Bosne i Hercegovine. Priopćenje EU i BiH, EU integracije. (<https://parlamentfbih.gov.ba/v2/hr/stranica.php?idstranica=180>). (Pristup: 09.06.2023).
- Parlamentarna skupština BiH (2015) (Izvor: <https://parlament.ba/>; pristup: 10.07.2023. god).
- Parlamentarna skupština BiH (2016). Odluka o davanju saglasnosti za ratifikaciju protokola o strateškoj procjeni okoliša uz konvenciju o procjeni uticaja na okoliš preko državnih granica. Odluka broj 01, 02-05-2-2867/16 od 15.12.2016.godine. (Dostupno na: <http://www.sluzbenilist.ba/page/akt/eQ9uYRHfaSI=>; pristup: 10.07.2023. god).
- Pascasio, S., Crecchio, C., Scagliola, M., Mininni, A.N., Dichio, B., Xiloyannis, C., Sofu, A. (2018). Microbial-based soil quality indicators in dry and wet soil portions of olive and peach Mediterranean orchards. *Agric. Water Manag.*, 195, 172-179.
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Başak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S. M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S. E., Al-Hafedh, Y. S., Amankwah, E., Asah, S. T., ... Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 7-16.
- Pašić J., & Presetnik. P. (2013). Vodeni šišmiš (*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)) nova vrsta na spisku šišmiša (Chiroptera) Bosne i Hercegovine [Daubenton's bat (*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)) new species on the list of bats (Chiroptera) of Bosnia and Herzegovina]. *Naš krš*, XXXIII (46), Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, Supplementum, 1, 8-13.
- Pašić, J., & Presetnik, P. (2014). Drugi nalaz vodenog šišmiša (*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)) i drugi i dalji nalazi kulijevega šišmiša [*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)] u Bosni i Hercegovini. *Naš krš*, XXXIV (47), *Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, Supplementum*, 1, 11-15.
- Pašić, S. (2020). Istraženost invazivnih vrsta kao direktnih pritisaka na biodiverzitet BiH. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za biologiju, II Ciklus studija - Smjer Ekologija. Mentor: Doc. dr. Ermin Mašić.
- Paunović, P., Popovski, O., Khadke, P., Krewer, U., Načevski, G., Grozdanov, A., & Dimitrov, A. T. (2018). Improvement of the Catalytic Activity of Pt through Synergetic Interaction with Co. In *Advanced Nanotechnologies for Detection and Defence against CBRN Agents* (pp. 453-466). Springer Netherlands.
- Paveltić, Z. (1955). *Prodromus flore briofita Jugoslavije*. Posebna izdanja Odjela za prirodne nauke. Knjiga 3: Jugoslovenska akademija znanosti i umjetnosti. Zagreb.
- Pavić-Rogošić, L., & Sesar, K. (2014). Sudjeluju li građani u BiH u procesima donošenja odluka? Zagreb: ODRAZ-Održivi razvoj zajednice.
- Pavletić, Z., & Matoničkin, I. (1965). Biološka klasifikacija gornjih tijekova krških rijeka. *Acta Botanica Croatica*, 26, 151 -162.
- Pavličić, D. (2004). *Teorija odlučivanja*. Drugo izdanje. Beograd: Centar za izdavačku djelatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu.

- Pavlović, D. (1987). Vegetacija voćnjaka okoline Sarajeva u uslovima intenzivne obrade. *Bilten Društva ekologa BiH, serija A - ekološke monografije*, 4, 123-133.
- Pavlović, P., Marković, M., Kostić, O., Sakan, S., Đorđević, D., Perović, V., Pavlović, D., Pavlović, M., Čakmak, D., Jarić, S., Paunović, M., & Mitrović, M. (2019). Evaluation of potentially toxic element contamination in the riparian zone of the River Sava. *Catena*, 174, 399-412.
- Pavlović-Muratspahić, D. (1995). Biljne vrste i njihove zajednice kao indikatori degradiranosti ekosistema u zoni klimatogene vegetacije hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum illyricum* Ht et al. 1974). Univerzitet u Kragujevcu.
- PBL (2014). How sectors can contribute to sustainable use and conservation of biodiversity. CBD technical series 78. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Preuzeto sa: <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-79-en.pdf>
- Pećanac D. (2017) Conceptions of Sustainability in the Medicinal and Aromatic Plants Sector in Bosnia and Herzegovina, master thesis, Swedish Biodiversity Centre.
- Pećanac, D., Karljiković-Rajić, K., & Radulović, D. (1996). Copper (II)-tartrate system as a potential mobile phase additive for enantioseparation of some chiral pharmaceuticals. *Pharmazie*, 51(2), 124-125.
- Pećanac, N., Mataruga, M., Daničić, V., Ivanković, M., Lanščak, M., & Cvjetković, V. (2019). Variability of seed and seedlings of common oak (*Quercus robur* L.) from Bosnia and Herzegovina and Croatia; 6. *Congress of the Serbian Genetic Society*; 13-17.10.2019.god. Book of abstract, 178.
- Pehar, D., & Begović, F. (2019). Analiza vanjskotrgovinske razmjene za sektor ljekovitog bilja, šumskih plodova i meda u BiH (2015-2019).
- Pehlić, E., Ljubijankić, N., Jukić, H., Šapčanin, A., & Nanić, H. (2019) Sadržaj teških metala i metaloida u vodi za piće u Unsko-sanskoj županiji Federacije Bosne i Hercegovine, *Kemija u industriji*, Vol. 68 No. 3-4.
- Pehnec, G., Jakovljević, I., Godec, R., Štrukil, Z. S., Žero, S., Huremović, J., & Džepina, K. (2020). Carcinogenic organic content of particulate matter at urban locations with different pollution sources. *Science of the Total Environment*, 734, 139414.
- Pejanović, M. (2017). BiH i geopolitičke promjene u Evropi i svijetu na početku XXI stoljeća. *TRANZICIJA/TRANSITION - Časopis za ekonomiju i politiku tranzicije*, 19(39), 1-13.
- Pejičić, Z. (2014). Ekološke politike u BiH limitirajući faktor tranzicionog i podijeljenog društva. *SVAROG*, 122-138.
- Pekaza-Drkenda i Zečević, (2018). Agrobiodiversity in Southeast Europe - Assessment and Policy Recommendations REPORT - ENTITY FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA. Seremesic, S., Jovović, Z., Jug, D., Djikić, M., Dolijanović, Ž., Bavec, F., ... & Jug, I. (2021). Agroecology in the West Balkans: pathway of development and future perspectives. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45(8), 1213-1245.
- Pelagić, V. (1879). Narodni učitelj. Novi Sad, pp 1-800.
- Peračković, K. (2004). Sociologija tranzicije: strukturalni, sociokulturni i neomodernizacijski pristup 1. (<https://hrcak.srce.hr/file/24470>).
- Pereira, E., Barros, L., Martins, A., & Ferreira, I. C. (2012). Towards chemical and nutritional inventory of Portuguese wild edible mushrooms in different habitats. *Food Chemistry*, 130(2), 394-403.
- Perković, A., Topić, B., Topić, G. (2021/2022). Prvi nalaz male strnadice *Emberiza pusilla* (Pallas, 1776) u Bosni i Hercegovini. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 17-18, 6-11.
- Perktas, U., Barrowclough, G. F., & Groth, J. G. (2011). Phylogeography and species limits in the green woodpecker complex (Aves: Picidae): multiple Pleistocene refugia and range expansion across Europe and the Near East. *Biological Journal of the Linnean Society*, 104(3), 710-723.
- Perspektive svjetskog stanovništva. (2017). New York: Ujedinjeni narodi.

- Pešić, V., & Petrović, D. (2013). Uvod u konzervacionu biologiju. pp 5-147.
- Peštek, A. & Činjurević, M. (2017). Zadovoljstvo turista turističkom ponudom Kantona Sarajevo, Turistička zajednica Kantona Sarajevo.
- Peštek, A., Dizdarević, L., Galić, M. & Arifhodžić, M. (2019). Residents' attitudes toward tourism development: A case study of the Federation of Bosnia and Herzegovina, *Društvena istraživanja*, 28 (1), 131-151, Zagreb: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar.
- Peštek, A., Lazović-Pita, L. & Pijalović, V. (2021). The effects of the Covid-19 outbreak on tourism industry in Sarajevo Canton in 6th International Scientific Conference ToSEE - Smart, Experience, Excellence & ToFEEL - Feelings, Excitement, Education, Leisure, Opatija: University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Croatia, June 2021, Proceedings, 607-621.
- Petchey, O. L., Mc Phearson, P. T., Casey, T. M., Morin, P. J. (1999). Environmental warming alters food-web structure and ecosystem function. *Nature*, 402, 69-72.
- Peterson, G. D., Cumming, G. S., & Carpenter, S. R. (2003). Scenario planning: a tool for conservation in an uncertain world. *Conservation Biology*, 17(2), 358-366.
- Petraglia, A., & Tomaselli, M. (2007). Phytosociological study of the snowbed vegetation in the Northern Apennines (Northern Italy). *Phytocoenologia*, 37(1), 67.
- Petronić, S. (2006). Ruderalna flora i vegetacija Pala. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Petronić, S., & Radošević, D. (2010). Floristički i faunistički diverzitet posebnog područja prirode Gromiželj. Drugi međunarodni kolokvijum „Biodiverzitet - teorijski i praktični aspekt“. Akademija nauka i umjetnosti BiH, Sarajevo. Sažetci, 35-36.
- Petronić, S., Lubarda, B., Bratić, N., Maksimović, T. (2021). Urban Flora of Bijeljina, *Гласник/Herald*, 25, 195-214
- Petronić, S., Milić, V., Todorević, S., & Bratić, N. (2011). Analiza korovske flore posebnog rezervata prirode Gromiželj. Zbornik radova International Scientific Symposium of Agriculture "Agrosym Jahorina 2011", 448-455.
- Petronić, S., Panić, G., Radošević, D., & Travar, J. (2009). Rijetke i ugrožene biljne i životinjske vrste u posebnom rezervatu prirode „Gromiželj“. Zbornik 4. regionalne konferencije o integrativnoj zaštiti, 199-206, Banja Luka.
- Petrović, D., & Tabaković, E. (2003). Korovska flora Mostara i okolice. *Herbologia*, 4(1), 51-55.
- Petrović, D., Herceg, N., Kovačević, Z., & Ostojić, I. (2011). Distribution of tree of heaven species *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle in Herzegovina. *Herbologia*, 12(1).
- Pezdevšek-Malovrh, Š., Bećirović, D., Marić, B., Nedeljković, J., Posavec, S., Petrović, N., & Avdibegović, M. (2019). Contribution of forest stewardship council certification to sustainable forest management of state forests in selected Southeast European countries. *Forests*, 10(8).
- Pfisterer, A., & Schmid, B. (2002). Diversity-dependent production can decrease the stability of ecosystem functioning. *Nature*, 416, 84-86.
- Picard, N. (2019). The role of the forestry sector in Nationally Determined Contributions around the Mediterranean Rim. *Forêt méditerranéenne* t. 60(3), 231-236.
- Picbauer, R. (1927). Fungi jugoslavici. Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH, knjiga XXX (Sveska za prirodne nauke), 317-328.
- Picbauer, R. (1929). *Additamen um ad floram Jugoslaviae mycologicam*. Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH, knjiga XLI (Sveska za prirodne nauke), 29-34.

- Picbauer, R. (1930). *Additamentum ad floram Jugoslaviae mycologicam II aliquot inventis terris propinquis ad itis. Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, knjiga XLI (Sveska za prirodne nauke), 133-140.
- Picbauer, R. (1933). *Additamentum ad floram Jugoslaviae mycologicam IV. Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, knjiga XLV (Sveska za prirodne nauke), 65-70.
- Picbauer, R. (1936). *Additamentum ad floram Jugoslaviae mycologicam V. Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, knjiga XLV (Sveska za prirodne nauke), 103-112.
- Pilarska, D., Georgiev, G., Golemansky, V., Pilarski, P., Mirchev, P., Georgieva, M., ... & Vafeidis, P. (2016). Entomophaga maimaga (Entomophthorales: Entomophthoraceae) in Balkan Peninsula-an overview.
- Pilaš, I., Medved, I., Medak, J., & Medak, D. (2014). Response strategies of the main forest types to climatic anomalies across Croatian biogeographic regions inferred from FAPAR remote sensing data. *Forest Ecology and Management*, 326, 58-78.
- Pilipović, R. (2022) U: (<https://www.paragraf.ba/dnevne-vijesti/01072022/01072022-vijest2.html>).
- Pilipović, R., Stefanović, Đ., Junuzović, V., Midžić, A., Lemeš, S., Veljović, E. & Kreševljaković, N. (2020). Izvještaj iz sjene - Provjera stvarnog stanja ekoloških zakona u BiH i putevi za napredak. Banja Luka: Centar za životnu sredinu.
- Pintarić et al. (1990) U: Pintarić, K. (2004). Značaj šume za čovjeka i životnu sredinu, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Pintarić, K. (2004). Značaj šume za čovjeka i životnu sredinu, Udruženje šumarskih inženjera i tehničara Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Pintarić, K., (1973): Priraščivanje evropskog ariša (*Larix decidua* Mili.) na dva lokaliteta u Bosni. *Narodni šumar*, broj 1-3, pp 28-33, Sarajevo,
- Pintarić, K., (1989): Rast i prirast ariša različitih provenijencija na pokusnoj plohi "Samin gaj", Rakovica kod Sarajeva. *Šumarstvo i prerada drveta* XLIII, sv. 7-12, pp 163-174, Sarajevo,
- Piria, M., Simonović, P., Kalogianni, E., Vardakas, L., Koutsikos, N., Zanella, D., ... & Joy, M. K. (2018). Alien freshwater fish species in the Balkans—Vectors and pathways of introduction. *Fish and fisheries*, 19(1), 138-169.
- Piria, M., Svjetličić, S., Poljak, A., & Jakovlić, I. (2017). Diet composition of topmouth gudgeon, pumpkinseed sunfish and black bullhead catfish and their invasive potential in Croatia. 52. Hrvatski i 12. Međunarodni Simpozij Agronoma, 428-432.
- Pisera, A. Siver, P.A., & Mandić, O. (2020). Miocene siliceous microfossils from the open cast coal mine Gračanica (Bugojno paleolake, Bosnia and Herzegovina) and their significance: a preliminary report. In U.B. Göhlich & O. Mandić (Eds.) *The drowning swamp of Gračanica (Bosnia-Herzegovina) - a diversity hotspot from the middle Miocene in the Bugojno Basin. Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 100(2).
- Pišút, I. (1968). *Lichenologische Bemerkungen 3. Annotationes Zoologicae et Botanicae, Slovenské národné múzeum*, 50, 1-9.
- Pišút, I. (1971). *Interessante Flechtenfunde aus Mittel- und Südosteuropa. Fragmenta balcanica Musei macedonici Scientiarum naturalium*, 8, 165-169.
- Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom distriktom rijeke Save RS 2017. - 2021
- Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom distriktom rijeke Trebišnjice RS 2017. - 2021
- Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2022. - 2027
- Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH 2022. - 2027
- Plan upravljanja za Park Prirode Blidinje (2020-2030) (<https://cin.ba/wp-content/uploads/2020/09/PLAN-UPRAVLJANJA-BLIDINJE.pdf>).

Pleadin, J., Zadravec, M., Lešić, T., Frece, J., Markov, K., & Vasilj, V. (2020). Klimatske promjene-Potencijalna prijetnja još znatnijoj pojavnosti mikotoksina. *Veterinarska stanica*, 51(6).

Pleše, B., Pojskić, N., Ozimec, R., Mazija, M., Četković, H., & Lukić-Bilela, L. (2016). Molecular characterization and habitat ecology of aquatic bacterial communities in Dinaric range caves. *Water Environmental Research*, 88, 617-630.

Podaci herpetološke baze podataka BHHU - ATRA (<https://www.bhhuatra.com/index.php/tissue-dna-database>)

Podlesnik, J., Klokočovnik, V., Klenovšek, T., Janžekovič, F., Devetak D. (2017). First records of spongillafly (Neuroptera: Sisyridae) in Serbia and Bosnia and Herzegovina, with notes on their occurrence in the Balkan countries. *Turk J Zool.*, 41, 164-169

Podnar, M., Madarić, B. B., & Mayer, W. (2014). Non concordant phylogeographical patterns of three widely codistributed endemic Western Balkans lacertid lizards (Reptilia, Lacertidae) shaped by specific habitat requirements and different responses to Pleistocene climatic oscillations. *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, 52, 119-129.

Podrška Evropske Unije Upravljanju riječnim slivovima u Bosni i Hercegovini (2016). Nacrt plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u BD BiH (Dostupno na: <https://upravljanjevodama.produkcija.ba/nacrt-plana-upravljanja-vodama-za-vodno-podrucje-rijeke-save-u-bd-bih/>; pristup: 04.07.2023).

Podrška Evropske Unije Upravljanju riječnim slivovima u Bosni i Hercegovini (2017). Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Trebišnjice Republike Srpske (2017-2021). (Dostupno na: <https://upravljanjevodama.produkcija.ba/plan-upravljanja-oblasnim-rijecnim-slivom-distriktom-rijeke-trebišnjice-republike-srpske/>; pristup: 04.07.2023).

Podrška Evropske Unije Upravljanju riječnim slivovima u Bosni i Hercegovini (2021). Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save Republike Srpske (Dostupno na: <https://upravljanjevodama.produkcija.ba/plan-upravljanja-oblasnim-rijecnim-slivom-distriktom-rijeke-save-republike-srpske/>; pristup: 04.07.2023).

Podrška Evropske Unije Upravljanju riječnim slivovima u Bosni i Hercegovini (2022). Plan upravljanja vodama za vodno područje Jadranskog mora u Federaciji BiH (2022-2027) (Dostupno na: <https://upravljanjevodama.produkcija.ba/plan-upravljanja-vodama-za-vodno-podrucje-jadranskog-mora-u-federaciji-bih/>; pristup: 04.07.2023).

Pojskić N (2005). Polimorfizam mikrosatelitnih markera nuklearnog genoma u bh. populacijama salmonida. Doktorska teza, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, COBISS.BH-ID: 16348934.

Polanc, P. (2012). Populacijska genetika evrazijskog arisa (*Lynx lynx* L.) v Sloveniji. PhD thesis. Uni-versity of Ljubljana, Ljubljana. pp 155.

Poljak, I., Idžojić, M., Šatović, Z. et al. (2017). Genetic diversity of the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Central Europe and the western part of the Balkan Peninsula and evidence of marron genotype introgression into wild populations. *Tree Genetics & Genomes* 13, 18.

Pongrácz, S. (1914). Magyarország neuropteroidái. Enumeratio *Neuropteroidumregni hungariae*. *Rovartani Lapok* 21(9-12), 109-145.

Ponjavić, M., Karabegović, A., Čelebićanin, S., & Ljuša, M. (2020a). Performance indicators for poultry manure supply model analysis. *U.P.B. Sci. Bull., Series D*, 82(4).

Ponjavić, M., Karabegović, A., Čustović, H., & Hivziefendić, J. (2021). Upgrading the capability of an online biomass atlas by developing a functional extension based on spatial interaction model. *International Journal of Sustainable Energy*, 40(7), 654-669.

Popov, T. (2020). Uticaj savremenih klimatskih promjena na fitogeografska obilježja Republike Srpske (Posebna izdanja, Knjiga 50). Geografsko društvo Republike Srpske.

- Popov, T., & Deliđ, D. (2019). Savremene klimatske promjene na području Semberije-uticaji na algarnu proizvodnju. *Herald*, 9(23).
- Popov, T., Gnjacko, S., & Trbić, G. (2018a). Analysis of Extreme Precipitation over the Peripannonian Region of Bosnia Herzegovina. *IDŐJÁRÁS – Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, 122(4), 433-452.
- Popov, T., Gnjacko, S., & Trbić, G. (2018b). Changes in Temperature Extremes in Bosnia And Herzegovina: A Fixed Thresholds-Based Index Analysis. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA*, 68(1), 17-33.
- Popov, T., Gnjacko, S., & Trbić, G. (2019a). Changes in precipitation over the East Herzegovina region. *Bulletin of the Serbian Geographical Society*. 99(1), 29-44.
- Popov, T., Gnjacko, S., & Trbić, G. (2019a). Effects of Changes in Extreme Climate Events on Key Sectors in Bosnia and Herzegovina and Adaptation Options. In W. Leal Filho, G. Trbić, & D. Filipović (Eds.), *Climate Change Adaptation in Eastern Europe, Managing Risks and Building Resilience to Climate Change* (pp. 213–228). Cham, Switzerland: Springer Nature.
- Popov, T., Gnjacko, S., & Trbić, G. (2019b). Analysis of extreme precipitation over the Peripannonian region of Bosnia and Herzegovina. *Időjárás*. 122(4), 433-452.
- Popov, T., Gnjacko, S., & Trbić, G. (2019b). Changes in Extreme Temperature Indices over the Peripannonian Region of Bosnia and Herzegovina. *Geografie*, 124(1), 19-40.
- Popov, T., Gnjacko, S., Trbić, G., & Ivanišević, M. (2018c). Recent Trends in Extreme Temperature Indices in Bosnia and Herzegovina. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 13(1), 211-224.
- Popov, T., Gnjacko, S., Trbić, G., & Ivanišević, M. (2019). Analysis of extreme precipitation indices in the east herzegovina (Bosnia and Herzegovina). *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijić SASA*, 69(1), 1-16.
- Popov, T., Trbić, G., & Gnjacko, S. (2018a). Analysis of changes in air temperature extremes in Bosnia and Herzegovina. *Theoretical and Applied Climatology*, 131(1-2), 1-13.
- Popov, T., Trbić, G., & Gnjacko, S. (2018b). Climate change impact on river discharges in Bosnia and Herzegovina. In *Climate Change Adaptation in Eastern Europe* (pp. 97-111). Springer, Cham.
- Popova, E. D., Zlatanova, D. P., & Todev, V. (2017). Diversity and temporal relationships between mammals at feeding stations in Western Rhodope Mountains, Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 69, 529-540.
- Popović, V., Jovović, Z., Marjanović-Jeromela, A., Sikora, V., Mikić, S., Bojović, R., & Šarčević-Todosijević, L. (2020). Climatic change and agricultural production. In *Book of Proceedings, GEA (Geo Eco-Eco Agro) International Conference, 28-31 May 2020, Podgorica, Montenegro* (pp. 160-166). Podgorica: University of Montenegro, Faculty of Architecture GEA (Geo Eko-Eko Agro).
- Popović, Z., Đorđević, N., & Beuković, M. (2009). Nourishment of game from the carnivora order-damages and benefits in hunting economy, forestry and agriculture. *Contemporary agriculture*, 58(3-4), 150-156.
- Posavec, S., Avdibegović, M., Bečirović, D., Petrović, N., Makedonka, S., Marčeta, D., Pezdevšek-Malovrh, Š., (2015). Private forest owners' willingness to supply woody biomass in selected south-astern European countries. *Biomass and Bioenergy*, 81, 144-153.
- Posavec, S., Bečirović, D., Petrović, N., & Pezdevšek Malovrh, Š. (2019). Possibilities to produce additional quantities of woody biomass from small-scale private forests in Croatia, Bosnia and Herzegovina and Serbia. *Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering*, 40(1), 175-189.
- Postolache, D., Flaviu, P., Paule, L., Ballian, D., Zhelev, P., Farcas, S., Paule, J., & Badea, O. (2017). Unique postglacial evolution of the hornbeam (*Carpinus betulus* L.) in the Carpathians and the Balkan Peninsula revealed by chloroplast DNA. *Science of The Total Environment*, 599-600, 1493-1502.
- Poyraz, B., Gunes, H., Bahar, T. Ü. L., & Sermenli, H. B. (2015). Antibacterial and antitumor activity of crude methanolic extracts from various macrofungi species. *Research Journal of Biology Sciences*, 8(1), 5-10.

Prajndleberger, J. (1900). Prilozi narodnoj medicini iz Bosne. *GZM knjiga* 1, 65- 82.

Pravilnik o elementima za izradu šumskogospodarskih osnova ("Sl. novine FBiH", br. 60/2002) (Dostupno na: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Pravilnik_o_elementima_za_izradu_sumskogospodarskih_osnova_sl_novine_fbih_br_60_02.pdf; pristup: 04.07.2023. god).

Pravilnik o mjerama zaštite za strogo zaštićene vrste (Sl. novine FBiH, br. 21/20) (Dostupno na: https://www.fmoit.gov.ba/upload/file/2020/PRAVILNIK%20O%20MJERAMA%20ZA%20C5%A0TITE%20ZA%20STROGO%20ZA%20C5%A0TI%20C4%86ENE%20VRSTE%20I%20PODVRSTE%20I%20ZA%20C5%A0TI%20C4%86ENE%20VRSTE%20I%20PODVRSTE%2021_20.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Pravilnik o mjerama zaštite za strogo zaštićene vrste i podvrste i zaštićene vrste i podvrste. (2020). („Sl. Novine Federacije BiH“, br. 21, 54-57).

Pravilnik o mjerama zaštite, načinu određivanja, održavanja i obilježavanja zona sanitarne zaštite („Sl. glasnik RS“ br. 76/16).

Pravilnik o načinu utvrđivanja uslova za određivanje zona sanitarne zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta vode za javno vodosnabdijevanje stanovništva („Sl. novine FBiH, br. 88/12“) (Dostupno na: https://propisi.ks.gov.ba/sites/propisi.ks.gov.ba/files/pravilnik_o_nacinu_utvrdivanja_uslova_za_odredivanje_zona_sanitarne_zastite_i_zastitnih_mjera_za_izvorista_vode_za_javno_vodosnabdjevanje_stanovnistva_88-12_0.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Pravilnik o općem deklariranju ili označavanju upakovane hrane („Sl. glasnik BiH“, br. 87/08, 78/12, 103/12, 82/13) (Dostupno na: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bih148732.pdf>; pristup: 10.07.2023).

Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (2014). Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 23.07.2014.; (NN 88/14), 1782; Narodne novine, Sl. list Republike Hrvatske; ELI:/eli/sluzbeni/2014/88/1782).

Pravilnik o postupku revizije i obnavljanja ekološke dozvole („Sl. glasnik Republike Srpske“, br. 28/13).

Pravilnik o postupku u sjemenskoj banci gena Republike Srpske. (2019). https://igr.unibl.org/sajt/doc/file/Правилник_о_процедурама_у_сјеменској_Банци_гена_Републике_Српске.pdf

Pravilnik o sadržaju izvještaja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu; Pravilnik o kriterijumima za odlučivanje o potrebi sprovođenja strateške procjene uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, broj 28/13).

Pravilnik o uslovima i načinu primene sredstava za zaštitu bilja, kojima se ne ugrožavaju život i zdravlje ljudi i životinja i životna sredina, kao i uslovi i način rukovanja, skladištenja, transporta i odlaganja sredstava za zaštitu bilja ("Sl. glasnik RS", br. 109/2021) (Dostupno na: http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2021_11/SG_109_2021_012.htm; pristup: 10.07.2023. god).

Pravilnik o utvrđivanju kvaliteta tečnih naftnih goriva ("Sl. glasnik BiH", br. 27/02, 28/04, 16/05, 14/06, 22/07, 101/08, 71/09, 58/10 i 73/10) (Dostupno na: http://www.propisi.intervizija.ba/article_files/33_2_402_-_Pravilnik_o_utvrdivanju_kvaliteta_te_nih_naftnih_goriva.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Pravilnik o uvjetima za osnivanje i rad zooloških vrtova („Sl. glasnik BiH, br. 27/10).

Pravilnika o načinu utvrđivanja uslova za određivanje zona sanitarne zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta vode za javno vodosnabdijevanje stanovništva".

Pravilnikom o postupku revizije i obnavljanja ekološke dozvole („Sl. glasnik RS“, br. 28/13).

Prepreke za razvoj obrta u BiH (https://fzs.ba/wp-content/uploads/2016/11/okrugli_sto_obrt.pdf)

Presetnik, P. (2017). Rezultati istraživanja faune šišmiša i ostalih sisara na VI. Internacionalnom biološkom kampu "Stolac 2016" (Bosna i Hercegovina). *Hypsugo*, 2(1), 17-26.

- Presetnik, P., Mulaomerović, J., & Pašić, J. (2014). Rezultati pregleda potencijalnih zimskih skloništa šišmiša u Bosni i Hercegovini u zimu 2013/14. *Naš krš, XXXIV (47)*, Bilten radne grupe za zaštitu šišmiša, *Supplementum*, 16-24.
- Previšić, A. & Popijač, A. (2010). Caddisfly (Insecta. Trichoptera) fauna of Kupa and Čabranka rivers and their tributaries, Gorski kotar, W Croatia. *Nat. Croat.*, 19(2), 357-368.
- Priess, J. A., & Hauck, J. (2014). Integrative scenario development. *Ecology and Society*, 19(1).
- Prijedlog Zakon o boravišnoj taksu - u Parlamentarnoj proceduri - 2016. godine u formi nacrtu, a 2017. godina u formi konačnog prijedloga.
- Prijedlog Zakon o ugostiteljstvu u Parlamentarnoj proceduri - 2017. godina u formi Nacrta.
- Primmer, E., Jokinen, P., Blicharska, M., Barton, D. N., Bugter, R., & Potschin, M. (2015). Governance of ecosystem services: a framework for empirical analysis. *Ecosystem services*, 16, 158-166.
- Procjena ugroženosti Federacije Bosne i Hercegovine od prirodnih i drugih nesreća (2014) (<https://www.fucz.gov.ba/procjena-ugrozenosti-f-bih-od-prirodnih-i-drugih-nesreca/>).
- Procjena ugroženosti od prirodnih i drugih nesreća Općine Stari Grad Sarajevo (2020).
- Procjenu ugroženosti Bosne i Hercegovine od prirodnih ili drugih nesreća (2011).
- Program mjera zdravstvene zaštite životinja ("Sl. glasnik BiH", br. 5/19).
- Project NO. 2009/228-439, Reference: EuropeAid/126648/C/SER/BA. Tender No: EC/BIH/08/013 - Support to Implementation of PRTR Directive.
- Protić, Đ. (1897b). Prilazi k poznavanju kremenjašica (diatomacea) Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine*, 313-325.
- Protić, Đ. (1898). Prilog k poznavanju gljiva Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog Muzeja*, Knjiga X (Nauka o prirodi), 93-102.
- Protić, Đ. (1901). Treći prilog k poznavanju flore resina (alge) Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine*, 13, 201-226.
- Protić, Đ. (1903). Peti prilog k poznavanju flore okoline Vareša. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, knjiga XV (Nauka o prirodi), 273-319.
- Protić, Đ. (1904). Prilog k poznavanju flore kriptogama (tajnocjetaka) okoline Sarajeva. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, knjiga XVI (Nauka o prirodi), 61-90.
- Protić, Đ. (1927). Hidrološke i plankton studije na jezerima Bosne i Hercegovine - Planinska jezera. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini*, XXXIX (39), sv. 2 (Prirodne nauke), 3-42.
- Protić, Đ. (1936). Posmatranje i proučavanje o nastupu najvažnijih bolesti žitarica u okolini Sarajeva godine 1936. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, knjiga XLV(Sveska za prirodne nauke), 47-58.
- Protić, Đ. (1937). Klokoti - hidrobiološka studija. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine* (Sarajevo) 44(2), 49-64.
- Protić, G. (1897a). Prilazi k poznavanju flore resina (alge) Bosne i Hercegovine, s osobitim obzirom na floru resina Sarajeva, Vareša i Mostarskog blata (isključivši diatomacije). *Glasnik Zemaljskog Muzeja Bosne i Hercegovine*, 539-559.
- Protić, L., & Stanković, M. (2015). New research on the fauna of Heteroptera in Bosnia-Herzegovina. *Acta entomologica serbica*, 20, 13-28.
- Protić, Lj. (2006). Spisak Heteroptera Bosne i Hercegovine. *Prilozi Fauni Bosne i Hercegovine*, 1, 33-68
- Protokol o strateškoj procjeni životne sredine uz Konvenciju o procjeni uticaja na životnu sredinu preko državnih granica „Sl. glasnik BiH“, br. 3/2017.

- Prpić, B. (1992) U: Prpić, B. (1999). Vodni doprinos. *Šumarski List*, 3-4, 2.
- Prpić, B. (1999). Vodni doprinos. *Šumarski List*, 3-4, 2.
- Prpić, B. (2001). Preborna šuma kao infrastrukturna kategorija prostora. U: B. Prpić (ur.), *Obična jela u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Zagreb*, 283-298.
- Prskalo, G., Romić, D., Trako, E., Behlulović, D., Ivanković, S., Romić, M., ... & Ćorić, R. (2011). Osnove uređenja zemljišta - program navodnjavanja i program okrupnjavanja posjeda u Federaciji Bosne i Hercegovine. Mostar: Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede šumarstva.
- Pružan & Konjalić (2011) U: Bećirović, 2013. (naglašeno u tekstu: "citirano u Bećirović, 2013").
- Psonis, N., Antoniou, A., Kukushkin, O., Jablonski, D., Petrov, B., Crnobrnja-Isailović, J., Sotiropoulos, K., Gherghel, I., Lymberakis, P., & Poulakakis, N. (2017). Hidden diversity in the *Podarcis tauricus* (Sauria, Lacertidae) species subgroup in the light of multilocus phylogeny and species delimitation. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 106, 6-17.
- Pudar, D., Petrić, D., Allène, X. et al. (2018). An update of the Culicoides (Diptera. Ceratopogonidae) checklist for the Balkans. *Parasites Vectors* 11, 462.
- Puđak, J. (2019). (Ne)naučene lekcije iz politike prilagodbe klimatskim promjenama: kvalitativno istraživanje poplava u državama zapadnog Balkana. *Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociološka istraživanja okoline*, 28(1), 3-26.
- Pusching, R. (1896). Bericht über die Reise des naturwiissenschaftlichen Vereines ad UW nach Bosnien, der Herzegovina und Dalmatien. *Mitt. Naturw. Ver. Univ. Wien*, 33-54.
- Pustahija, F., & Bašić, N. (2016). Preliminary phytochemical screening for secondary metabolites in leaves and bark of 25 broadleaf deciduous species. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 1, 58-73.
- Pustahija, F., Bašić, N., Subašić, M., Hukić, E., Starčević, M., Duraković, R., Sinanović, N., Knežević, J., Karalija E., & Parić, A. (2018). Total phenolics, antioxidant and antimicrobial activities of Dalmatian laburnum (*Petteria ramentacea* (Sieber) C. Presl) methanol extracts. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo* 46(1), 1-19.
- Pustahija, F., Brown, S.C., Bogunić, F., Bašić, N., Muratović, E., Ollier, S., Hidalgo, O., Bourge, M., Stevanović, V., Siljak-Yakovlev, S. (2013). Small genomes dominate in plants growing on serpentine soils in West Balkans, an exhaustive study of 8 habitats covering 308 taxa. *Plant Soil*, 373, 427-453.
- Pustahija, F., Subašić, M., Mulić, M., & Bašić, N. (2018). Total phenolics, antioxidative and antimicrobial activity of methanol extracts of berries of *Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake, *S. × chenaultii* Rehder and *S. orbiculatus* Moench. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 48(1), 63-77.
- Pustovrh, G., Snoj, A., & Bajec, S. S. (2014). Correction: Molecular phylogeny of *Salmo* of the western Balkans, based upon multiple nuclear loci. *Genetics Selection Evolution*, 46(1), 1-12.
- Pustovrh, G., Sušnik Bajec, S., & Snoj, A. (2011). Evolutionary relationship between marble trout of the northern and the southern Adriatic basin. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 59(3), 761-766.
- Radević, M. (2000). Ekološki i cenocitički odnosi faune riba u srednjem i donjem toku Vrbasa i ribnjaku Bardači. Prirodno-matematički fakultet, Banja Luka.
- Radić, D., Peštek, A., Činjurević, M. & Pale, M. (2020). Sector Study Tourism in BiH, GIZ Sarajevo.
- Radić, T., Hančević, K., Likar, M., Regvar, M., & Zdunić, G. (2018). High incidence of arbuscular mycorrhizal fungi in rare and endangered wild grapevine. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 152(5), 1075-1078.
- Radić, T., Likar, M., Hančević, K., Regvar, M., Čarija, M., & Zdunić, G. (2021). Root-associated community composition and co-occurrence patterns of fungi in wild grapevine. *Fungal Ecology*, 50, 101034.

- Radoman, P. (1967). Speciation of the genus *Emmericia* (Gastropoda) in the Adriatic area. *Basteria*, 31(1/3), 27-43.
- Radovanović (1935) U: Radovanović, M. (1942). Über zwei neue Trichopteren-Arten aus Mazedonien. *Zoologischer Anzeiger*, 140(9-10), 183-190.
- Radulović, S., Laketić, D., & Teodorović, I. (2011). A botanical classification of standing waters in Serbia and its application to conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21(6), 510-527.
- Radušin, S., Oprašić, S., Cero, M., Abdurahmanović, I., Vukmir, G., Knežević, A., Kaplina, A., Husika, A., Carrington, D., Arnautović Aksić, D., Jordan, G., Trbić, G., Stritih, J., Tabaković, L., Kotur, M. & Cupać, R. (2013). Climate Change Adaptation and Low-Emission Development Strategy for Bosnia and Herzegovina. Sarajevo: Ministry of Foreign Trade and Economic Relations, Sarajevo: Federal Ministry of Environment and Tourism, Banjaluka: Ministry of Physical Planning, Civil Engineering and Ecology of the Republic of Srpska, Sarajevo: UNDP, Sarajevo: GEF.
- Rajzer, O. (1889). Letipas (leteći miš) u Hercegovini. *Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini*, 1(1), 35-36.
- Rakićević, T. (1981). Opšta fizička geografija, IDP „Naučna knjiga“ Beograd.
- Ramadanović, D. (2020). Analiza efikasnosti zaštićenih područja FBiH u očuvanju ugroženih vrsta. Završni rad II ciklusa studija. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Ramankutty, N., Evan, A. T., Monfreda, C., & Foley, J. A. (2008). Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000. *Global Biogeochemical Cycles*, 22(1), 1003.
- Ramić, E., Huremović, J., Muhić-Šarac, T., Đug, S., Žero, S., & Olovčić, A. (2019). Biomonitoring of air pollution in Bosnia and Herzegovina using epiphytic lichen *Hypogymnia physodes*. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 102(6), 763-769.
- Ramirez, R., & Wilkinson, A. (2014). Rethinking the 2x 2 scenario method: Grid or frames?. *Technological forecasting and social change*, 86, 254-264.
- Ramović, M., Latinović, E., Salčinović, A., Semić, M., & Behlulović, D. M.M. (2010). Elaborat o zagađenosti zemljišta neorganskim i organskim polutantima na području općine Zenica. Federal Institute of Agropedology.
- Rangan, B. et al. (2012). GEA, 2012: Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future. Cambridge University Press. 978-1-107-00519-8 - Global Energy Assessment (GEA). Edited by Thomas B. Johansson, Anand Patwardhan, Nebojsa Nakicenovic and Luis Gomez-Echeverr.
- Rauš, Đ. (1980). Osnovne šumsko-vegetacijske jedinice na lokalitetima lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Posavini. *Ekologija*, Beograd, 15(1).
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8(2), 34.
- Razpet, A. (2004). Genetska raznolikost salmonidov v porečju Neretve. Mag. delo. Lj., Univ. v Lj., Biotehniška fakulteta, Interdisciplinarni podiplomski študij biotehnologije, 2004.
- Razpet, A., Sušnik, S., Jug, T., & Snoj, A. (2007). Genetic variation among trout in the River Neretva basin, Bosnia and Herzegovina. *Journal of Fish Biology*, 70(SUPPL. A), 94-110.
- Razpet, A., Šunje, E., Kalamujić, B., Tulić, U., Pojskić, N., Stanković, D., Krizmanić I., & Saša, M. (2016). Genetic differentiation and population dynamics of Alpine salamanders (*Salamandra atra*, Laurenti 1768) in Southeastern Alps and Dinarides. *Herpetological Journal*, 26, 111-119.
- Razum, A., Pandža-Bajs, A. & Zekić, Z. (2017). Analiza čimbenika održive potrošnje generacije Z u modnoj industriji. *Ekonomski pregled*, 68(3), 297-318.

Ražanica, A., Huremović, J., Žero, S., Gojak, S., & Memić, M. (2014). Heavy metals in street dust in Sarajevo area, Bosnia and Herzegovina. *Current World Environment*, 9(1), 43.

REC 2010 (<https://rec.org.ba/>)

Recuero, E., Buckley, D., García-París, M., Arntzen, J.W., Cogalniceanu, D., Martínez-Solano, I. (2014). Evolutionary history of *Ichthyosaura alpestris* (Caudata, Salamandridae) inferred from the combined analysis of nuclear and mitochondrial markers. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 81, 207-220.

Redžić (2015) - Ferrier, J., Saciragic, L., Trakić, S., Chen, E. C., Gendron, R. L., Cuerrier, A., ... & Arnason, J. T. (2015). An ethnobotany of the Lukomir highlanders of Bosnia & Herzegovina. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 11, 1-17.

Redžić et al. (2007-08). Protection in Biodiversity of the Sava River Basin Floodplains: International Union for Conservation of Nature (Project No.: 76738-000/010) Elaborat, Centar za ekologiju i prirodne resurse Prirodno-matematičkog fakulteta.

Redžić et al. (2009). Habitat Interpretation Sheets, Natura 2000 habitat types occurring along the Sava River. Protection of Biodiversity of the Sava River Basin Floodplains.

Redžić, A. (1988). Fitobentos rijeke Neretve kao pokazatelj kvaliteta vode. *Godišnjak Biološkog Instituta, Univerziteta u Sarajevu*, 41, 41-48.

Redžić, A. (1991). Uticaj onečišćenja na distribuciju fitobentosa u rijeci Uni (Effect of pollution on the phytobenthos distribution in the Una river). *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine*, ser. B, 6, 187-199.

Redžić, S. (1988). Šumske fitocerioze i njihova staništa u uslovima totalnih sječa. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu* (Vol. 41).

Redžić, S. (1989). A comparative analysis of the floristic composition in the community Quercetum illyricum Stef. (1961)1964 under the conditions of total deforestation. *Ekologija*, Beograd, 24(2), 69-82.

Redžić, S. (1990). Singeneza vegetacije u ekosistemima na vertikalnom profilu planine Ozren kod Sarajeva. PhD., Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.

Redžić, S. (1990a). O jestivim i otrovnim gljivama-Smrčak, *Biološki list-5*, Školska 1989/90 godina, God. izd. XXXVII, pp 148-150, Sarajevo.

Redžić, S. (1990b). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Amanita Pers ex Fr.-Muhara, *Biološki list-1*, Školska 1990/91 godina, Septembar-oktobar, God. izd. XXXVIII, pp 9-13, Sarajevo.

Redžić, S. (1990c). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Amanita Pers ex Fr.-Muhara (nastavak), *Biološki list-2*, Školska 1990/91 godina, God. izd. XXXVIII, Novembar- decembar, pp 38-40, Sarajevo.

Redžić, S. (1990c). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Boletus-Vrganj. *Biološki List*, 38(3), 77-79.

Redžić, S. (1990d). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Psalliota-Pečurka, rudnjača. *Biološki List*, 39(4), 105-107.

Redžić, S. (1990d). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Psalliota-Pečurka, rudnjača. *Biološki List*, 39(4), 105-107.

Redžić, S. (1991a). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Boletus-Vrganj, *Biološki list-3*, Školska 1990/91 godina, Januar-februar, God. izd. XXXVIII, pp 77-79, Sarajevo.

Redžić, S. (1991b). O jestivim i otrovnim gljivama-Rod Psalliota-Pečurka, rudnjača, *Biološki list-4*, Školska 1990/91, pp 105-107, Sarajevo.

Redžić, S. (1991c). O jestivim i otrovnim gljivama-Rodovi Lactarius-Mliječnica i Cantharellus-lisičarka, *Biološki list-5*, Školska 1990/91 godina, Maj-juni, God. izd. XXXVIII, pp 139-142, Sarajevo.

Redžić, S. (1991d). O jestivim i otrovnim gljivama, *Biološki list-1*, Školska 1991/92 godina, Septembar-oktobar, God. izd. XXXIX, str. 11-12, Sarajevo.

- Redžić, S. (1991e). O jestivim i otrovnim gljivama-Cjepača-Inocybe, *Biološki list 2*, Školska 1991/92 godina, God. izd. XXXIX, Novembar-decembar, str. 39-40, Sarajevo.
- Redžić, S. (1999). The syntaxonomical differentiation of the *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 ex Klika & Hadac 1944 in the Balkans. *Annali di Botanica*, 57, 167-180.
- Redžić, S. (2003). Ekološka studija Boračkog jezera: Makrofitska vegetacija Boračkog jezera, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.
- Redžić, S. (2003). The syntaxonomy and syngenesi of the *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948 in the Balcan peninsula. *Annali di Botanica n.s.*, 3, 53-74.
- Redžić, S. (2006). Wild edible plants and their traditional use in the human nutrition in Bosnia-Herzegovina. *Ecology of Food and Nutrition*, 45(3), 189-232.
- Redžić, S. (2007). Syntaxonomic diversity as an indicator of ecological diversity - Case study Vranica Mts in the Central Bosnia. *Biologia*, 62(2), 173-184.
- Redžić, S. (2007). The ecological aspect of ethnobotany and ethnopharmacology of population in Bosnia and Herzegovina. *Collegium Antropologicum*, 31(3), 869-890.
- Redžić, S. (2008). Bosna i Hercegovina - zemlja raznolikosti: pregled i stanje biološke i pejzažne raznolikosti Bosne i Hercegovine: Prvi izvještaj Bosne i Hercegovine za konvenciju o biološkoj raznolikosti. Federalno ministarstvo okoliša i turizma, BiH.
- Redžić, S. (2010). Wild medicinal plants and their usage in traditional human therapy (Southern Bosnia and Herzegovina, W. Balkan). *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(11), 1003-1027.
- Redžić, S. (2011). Phytogeographic and syntaxonomic diversity of high mountain vegetation in Dinaric Alps (Western Balkan, SE Europe). *J. Mt. Sci.* 8, 767-786 (2011).
- Redžić, S. (2012). Biodiverzitet Bosne i Hercegovine - stanje, mogućnosti upotrebe i neophodnost održivog upravljanja. Zbornik radova, Drugi međunarodni kolokvijum "Biodiverzitet - teoretski i praktični aspekti". Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, posebna izdanja CXLVIII,22, 47-70.
- Redžić, S. (2012). Drugi međunarodni kolokvijum" Biodiverzitet-teorijski i praktični aspekti". Zbornik radova.
- Redžić, S. (2015) - Ferrier, J., Saciragic, L., Trakić, S., Chen, E. C., Gendron, R. L., Cuerrier, A., ... & Arnason, J. T. (2015). An ethnobotany of the Lukomir highlanders of Bosnia & Herzegovina. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 11, 1-17.
- Redžić, S. (2019): Primjena biotičkih indeksa u ocjeni kvaliteta vode rijeke Bregave. Završni magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Redžić, S., & Barudanović, S. (1991). Mikroklimatske karakteristike staništa tresetne vegetacije u Bosni., *Bilten društva ekologa BiH*. Ser. A. Vol. 7, 1-22.
- Redžić, S., & Barudanović, S. (2010). The petterns of dyversity of forest vegetation of the Crvanj Mountain in the Herzegovina (West Balkan Peninsula). *Šumarski List*, 134(5-6), 261-274.
- Redžić, S., & Dizdarević, M. (1998). Biogeografska karta Bosne i Hercegovine. Geografski atlas BiH, "Sejtarija", Sarajevo.
- Redžić, S., & Ferrier, J. (2011). Ethnobotany and ethnopharmacology of the genus *Veratrum* L. in veterinary medicine (Bosnia and Herzegovina, W. Balkan). *Planta Medica*, 77(12), PF57.
- Redžić, S., & Ferrier, J. (2014). The use of wild plants for human nutrition during a war: Eastern Bosnia (Western Balkans). Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans. *Perspectives on Sustainable Rural Development and Reconciliation*, 149-182.
- Redžić, S., Barudanović, S., & Pilipović, S. (2010). Wild Mushrooms and Lichens used as Human Food for Survival in War Conditions; Podrinje. *Human Ecology Review*, 17(2), 175-181.

- Redžić, S., Barudanović, S., & Pilipović, S. (2010). Wild mushrooms and lichens used as human food for survival in war conditions; Podrinje-Žepa Region (Bosnia and Herzegovina, W. Balkan). *Human Ecology Review*, 175-187.
- Redžić, S., Barudanović, S., & Radević, M. (eds.) (2008). Bosna i Hercegovina - zemlja raznolikosti. Pregled i stanje biološke i pejzažne raznolikosti Bosne i Hercegovine, Prvo izvješće Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkim raznolikosti. Federalno ministarstvo okoliša i turizma BiH, Sarajevo.
- Redžić, S., Barudanović, S., Trakić, S., & Kulijer, D. (2011). Karst as an indicator for biodiversity richness and endemism-relictness (Prenj-Čvrstica-Čabulja Mts. in Herzegovina, W. Balkan). *Acta Carstologica*, 40(3), 527-555.
- Redžić, S., Bulić, Z., & Hadžiablahović, S. (2011). High mountain vegetation of Dinarides (W. Balkan). *Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode u Podgorici*, 31-32, 07-46.
- Redžić, S., Dizdarević, M. (1998). Biogeografska karta Bosne i Hercegovine. Geografski atlas BiH, "Sejtarija", Sarajevo.
- Redžić, S., Lakušić R., Muratspahić D., Bjelčić Ž. & Omerović S. (1984). Struktura i dinamika fitocenoza u ekosistemima Cincara i Vitoroga, *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, Vol. 37.
- Redžić, S., Lakušić, R., Muratspahić, D. & Barudanović, S. (1992-1995). Fitocenoze subalpskog i alpskog pojasa planine Crvanj u Hercegovini, *Glasnik Zmajskog muzeja*, PN NS, Sv. 31, Sarajevo.
- Redžić, S., Lakušić, R., Omerović, S., Cvijović, M., Sijarić, R., & Stanišić, J. (1987). Ekoklimatske karakteristike Nacionalnog parka "Sutjeska." *Bilten Društva Ekologa BiH, Serija A., Ekološke Monografije*, 4, 7-28.
- Redžić, S., Omerović, S., & Golić, S. (1986). Prilog poznavanju šumskih fitocenoza planine Čemernice. *God. Biol. Inst. Univ. u Sarajevu*, 39, 125-139.
- Redžić, S., Tuka, M., & Pajević, A. (2006). Research into microscopic structure and essential oils of endemic medicinal plant species *Satureja subspicata* Bartl. Ex Vis.(Lamiaceae). *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 6(2), 25.
- Reichstein, M., Ciais, P., Papale, D., Valentini, R., Running, S., Viovy, N., Cramer, W., Granier, A., Ogée, J., Allard, V., Aubinet, M., Bernhofer, C., Buchmann, N., Carrara, A., Grünwald, T., Heimann, M., Heinesch, B., Knohl, A., Kutsch, W., ... Zhao, M. (2007). Reduction of ecosystem productivity and respiration during the European summer 2003 climate anomaly: A joint flux tower, remote sensing and modelling analysis. *Global Change Biology*, 13(3), 634-651. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01224.x>
- Reiser O. (1939). Materialien zu einer Ornithologie der Balkanhalbinsel. I. Bosnien und Herzegowina nebst Teilen von Serbien und Dalmatien (im Anhang eine Liste der Vögel Dalmatiens). *Annalen des naturhistorischen Museums in Wien*.
- Reiser, O. (1939). Materialien zu einer Ornithologie der Balkanhalbinsel I, Bosnien und Herzegowina. Wien.
- Republički hidrometeorološki zavod Republike Srpske. (2023). 2022. godina temperaturnih ekstrema. (<https://rhmrzsr.com/2022-godina-temperaturnih-ekstrema/>).
- Resulović H. (1999). Zemljišni resursi u Bosni i Hercegovini-korištenje u funkciji održivog razvoja. Posebna izdanja, Knjiga 16. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Sarajevo
- Resulović, H., Bukalo, E., & Kraišnik, V. (2010). Načini korištenja zemljišta-suprotnosti i mogućnosti harmonizacije u funkciji održivog razvoja. Prvi naučni simpozijum agronoma sa međunarodnim učešćem-Agrosym. Jahorina, 102-110.
- Rezić, A. (2014). Geometrijska varijabilnost lubanje europske divlje mačke (*Felis silvestris* Schreber, 1775) u Hrvatskoj i BiH. Diplomski rad, Diplomski, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Riahi, K., Van Vuuren, D. P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B. C., Fujimori, S., ... & Tavoni, M. (2017). The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: an overview. *Global environmental change*, 42, 153-168.

- Ricciardi, A., & Simberloff, D. (2009). Assisted colonization is not a viable conservation strategy. *Trends in ecology & evolution*, 24(5), 248-253.
- Richardson, D. M., Hellmann, J. J., McLachlan, J. S., Sax, D. F., Schwartz, M. W., Gonzalez, P., ... & Vellend, M. (2009). Multidimensional evaluation of managed relocation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(24), 9721-9724.
- Righetti, E., & Rizos, V. (2023). The EU's Quest for Strategic Raw Materials: What Role for Mining and Recycling?. *Intereconomics*, 58(2), 69-73.
- Rimpapa, Z., Toromanović, J., Tahirović, I., Šapčanin, A., & Sofić, E. (2007). Total content of phenols and anthocyanins in edible fruits from Bosnia. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 7(2), 119.
- Ritter-Studnička H. (1959). Kraška polja BiH kao reliktna staništa biljaka. *Zaštita prirode*, 16, 28-35.
- Ritter-Studnička, H. (1971). O ekološko-morfološkoj varijabilnosti vrste *Dorycnium germanicum* (Gremli) Rocy na serpentinu. *Ekologija*, 6(2), 183-190.
- Ritter-Studnička H. (1972). Neue Pflanzengesellschaften aus den Karstfeldern Bosniens und Hercegovina. *Bot. Jahrb. Syst.* 92 (1), 108-154
- Ritter-Studnička H. and Grgic P. (1971): Die Reste der Stileichenwälder in Livanjsko Polje (Bosnien). *Bot. J.* 91 (2-3): 330-347.
- Ritter-Studnička, H., Klement, O. 1968: Über Flechtenarten und deren Gesellschaften auf Serpentin in Bosnien. *Österreichische botanische Zeitschrift*, 115, 93-99.
- Ritter-Studnička, H. & Grgić, P. (1973). Neke promjene u strukturi biljnog pokrivača uzrokovane isušivanjem kraških polja. - *Akta biologica Jugoslavica, Ekologija* 8, 2.
- Ritter-Studnička, H. (1951). Prenos »Brandisovog herbara« iz Travnika u Sarajevo. *God. Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, IV, I, 115-119.
- Ritter-Studnička, H. (1953). Prilozi za floru Bosne i Hercegovine II. *God. Biol. inst. Univ. Sarajevu* (Sarajevo), 6, 1-2, 21-38.
- Ritter-Studnička, H. (1954). Flora i vegetacija livada kraških polja. *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu*. 7(1-2), 25-110.
- Ritter-Studnička, H. (1956). Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine: *God. Biol. inst. Univ. u Sarajevu* (Sarajevo), 9, 1-2, 73-123.
- Ritter-Studnička, H. (1957). Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine-Dalje okolina Konjica, kompleks kod Drvara i 2 manja nalazišta u Bosni: *God. Biol. inst. Univ. u Sarajevu* (Sarajevo), 10, 1-2, 129-162.
- Ritter-Studnička, H. (1958). Bemerkenswerte Pflanzen-funde aus Bosnien und der Herzegowina. *Plant systematics and evolution*, 105, 285-292.
- Ritter-Studnička, H. (1959) Dalja nalazišta cretne breze (*Betula pubescens* Ehrh.) na području Bosne i Hercegovine. *Narodni šumar* (Sarajevo) 13(5-6), 257-262.
- Ritter-Studnička, H. (1959). Flora i vegetacija na dolomitima Bosne i Hercegovine. V. Lastva kod Trebinja. *Ibid.*, XII, 1-2, 137-185.
- Ritter-Studnička, H. (1963). Biljni pokrivač na serpentinu u Bosni. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, Sv.1-2.
- Ritter-Studnička, H. (1966) Podaci o cretnoj brezi (*Betula pubescens* Ehrh.) u Bosni. *Narodni šumar* (Sarajevo) 20(5-6), 167-172.
- Ritter-Studnička, H. (1970). Die Flora der Serpentinorkommen in Bosnien. *Bibliotheca Botanica*, 13. 1-100. Stuttgart

- Ritter-Studnička, H. (1970). Serpentine centralne i sjeverozapadne Bosne. *Vegetation*, XXI, 1-3.
- Ritter-Studnička, H. (1974). Die Karstpoljen Bosniens und der Hercegovina als Reliktstandorte und die Eigentümlichkeiten ihrer Vegetation. *Bot. Jahrb. Syst.* 94, 2. 139-189
- Rival, L., & Muradian, R. (2012). Introduction: Governing the provision of ecosystem services. In *Governing the provision of ecosystem services* (pp. 1-17). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Rnjak D., Rnjak, G., Hanžek, N., & Zrnčić, V. (2017). Istraživanje faune šišmiša u podnožju planine Velež (Bosna i Hercegovina) 2014. godine. Bat fauna research at the foot of Velež mountain (Bosnia and Herzegovina) in 2014. *Hypsugo*, II(2), 11-30.
- Röbbelen, G., Downey, R. K., & Ashri, A. (1989). *Oil Crops of the World, Their Breeding and Utilization*. New York: McGraw-Hill.
- Rode, J., Gómez-Baggethun, E., & Krause, T. (2015). Motivation crowding by economic incentives in conservation policy: A review of the empirical evidence. *Ecological Economics*, 117, 270-282.
- Rodwell, J. S., Schaminée, J. H. J., Mucina, L. P., Pignatti, S., Dring, J., & Moss, D. (2002). The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats. *Nature and Fisheries*, Wageningen, NL, January.
- Rogić, B., Stamenković Radak, M., Savić, M., Jelić, M., & Važić, B. (2012). Assessment of genetic diversity and differentiation of Gatačko goveče and Buša breeds from Bosnia and Herzegovina using microsatellite DNA markers.
- Rogić, B., Važić, B., Savić, M., Savić, N., & Radak, M. S. (2013). Efektivna veličina populacije buše i gatačkog govečeta: ekološki i molekularni pristup. *Agro-knowledge journal*, 14(2), 205-211.
- Rokvić, G., & Vaško, Ž. (2016). Stages of Development of Agricultural Extension Service in Bosnia and Herzegovina. *Agro-knowledge journal*, 17(4), 359-369.
- Roljić, R. (2020). Diversity And Ecology Of The Freshwater Crayfish In The Northwest Of The Republic Of Srpska. *Quality of Life* (Banja Luka), 12(3-4), 5-11.
- Roljić, R., Skenderović, I., Adrović, A., Hadžiahmetović Jurida, E., & Bajrić, A. (2021). Ekologija, morfometrija, polni dimorfizam i indeksi kondicije riječnog raka *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) iz rijeke Oskove. *Educa*, 14.
- Rončević, S. (1974). Prilog poznavanju flore viših gljiva na tresetištu kod Han Krama u Istočnoj Bosni, Magistarski rad, pp 1-111, Zagreb.
- Rosamilia, S., Gaudino, S., Sansone, U., Belli, M., Jeran, Z., Ruisi, S., & Zucconi, L. (2004). Uranium isotopes, metals and other elements in lichens and tree barks collected in Bosnia-Herzegovina. *Journal of atmospheric Chemistry*, 49(1), 447-460.
- Rounsevell, M. D. A., Dawson, T. P., & Harrison, P. A. (2010). A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*, 19, 2823-2842.
- Rukavina, D., Alilović, I., Crnkić, Č., Ajanović, A., Predžić, D., Čoralić, A., ... & Zahirović, A. (2019). Serumski biokemijski pokazatelji odraslih klinički zdravih bosanskih brdskih konja. *Veterinarska stanica*, 50(5), 415-421.
- Rukavina, D., Stroil, B. K., Durmić-Pašić, A., Mačkić-Đurović, M., Babić, S., Ajanović, A., & Pojskić, N. (2021). Evaluation of the genetic diversity and population structure of potential Bosnian mountain horse based on microsatellite markers. *Veterinaria*, 70(2), 219-227.
- Sabadí, R., Vega, E. D. L., & Fernández, D. (1990). System for analysis of the production of sugar and derivatives (SANPAD version 1.0).
- Sabovljević, M., Natcheva, R. (2006). Check list of the liverworts and hornworts of South-Eastern Europe. - *Phytol. Balcan.* 12, 169 -180.

- Sabovljević, M., Natcheva, R., Dihoru, G., Tsakiri, E., Dragičević, S., Erdag, A., Papp, B. (2008). Check-list of the mosses of Southeast Europe. - *Phytol. Balcan.* 14, 159-196
- Sabovljević, M., Papp, B., & Szurdoki, E. (2010). New bryophyte records to some countries of the South-Eastern Europe. - *Cryptog. Bryol.* 31, 289-292.
- Sackl, P. (2013). Zapis o prugastom orlu (*Aquila fasciata*) u Duvanjskom polju. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 9(9), 107.
- Sadiković, E. (2019). Političke posljedice etničke federalizacije BiH. Fondacija Centar za javno pravo. (http://www.fcjp.ba/analize/Elmir_Sadikovic-politicke_posljedice_etnicke_federalizacije_Bosne_i_Hercegovine.pdf).
- Sadiković, N., Kunovac, S., Bašić, M. (2019). Trophy value of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) Antlers in some populations in Bosnia and Herzegovina - an indicator of management quality. *Naše Šume*, 17(54/55), 19-32.
- Sadler, B. 2001. A framework approach to strategic environmental assessment: aims, principles and elements of good practice. In Proceedings of international workshop on public participation and health aspects in Strategic Environmental Assessment Vol. 11. The Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe Szentendre, Hungary.
- Salī, P.F.S. (2020). Protecting traditional knowledge: an analysis of the pacific regional framework for the protection of traditional knowledge and expressions of culture. Victoria University of Wellington *Law Review*, 51(4), 559-596.
- Salihović, M., Pazalja, M., Šapčanin, A., Dojčinović, B. P., & Špirtović-Halilović, S. (2021). Element contents and health risk assessment in wild edible mushrooms of Bosnia and Herzegovina. *Plant, Soil and Environment*, 67(11), 668-677.
- Salihović, M., Šapčanin, A., Pehlić, E., Uzunović, A., Špirtović-Halilović, S., & Huremović, M. (2019). Amino Acids Composition and Antioxidant Activity of Selected Mushrooms from Bosnia and Herzegovina. *Kemija u Industriji*, 68.
- Salihović, M., Šapčanin, A., Špirtović-Halilović, S., Mahmutović-Dizdarević, I., Jerković-Mujkić, A., Veljović, E., ... & Zečiri, S. (2019). Antimicrobial Activity of Selected Wild Mushrooms from Different Areas of Bosnia and Herzegovina. In International Conference on Medical and Biological Engineering (pp. 539-542). Springer, Cham.
- Salkić, R., Trožić-Borovac, S., Selimović, M., Škrijelj, R., & Hafner, D. (2014). Ecological status of river Drinjača. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 44(1), 45-55.
- Sanch-Maritan, M., & Vedrine, L. (2019). Forced Displacement and Technology Adoption: An Empirical Analysis Based on Agricultural Households in Bosnia and Herzegovina. *Journal of Development Studies*, 55(6), 1325-1343.
- Sandić, C., Abolmasov, B., Marjanović, M., Begović, P., & Jolović, B. (2017). Landslide Disaster and Relief Activities: A Case Study of Urban Area of Doboj City. *Springer Nature*, 383-393.
- Sankaran, M. & McNaughton, S. J. (1999). Determinants of biodiversity regulate compositional stability of communities. *Nature*, 401, 691-693.
- Šapčanin, A., Pehlić, E., Ramić, E., Korać, S., & Pehlivanović, B. (2021). Determination of Heavy Metals in Wild Mushrooms from Western Bosnia. In International Conference "New Technologies, Development and Applications" (pp. 889-896). Springer, Cham.
- Saračević, L., Samek, D., Mihalj, A., & Gradašćević, N. (2009). The natural radioactivity in vicinity of the brown coal mine Tusnica - Livno, BiH. *Radioprotection*, 44(5).
- Sarajlić, N., & Jogan, N. (2017). Alien flora of the city of Sarajevo (Bosnia and Herzegovina). *Biologica Nyssana*, 8(2), 129-136.

- Sarajlić, N., Đikić, M., & Gadžo D. (2016). Distribution of Japanese Knotweed (*Reynoutria japonica* Houtt.) in the city of Sarajevo. *Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 61 (1), 346-349.
- Sarajlić, N., Jogan, N., Murtić, S., & Randelović, V. (2019). Spontaneous flora of the Vraca Memorial Park (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina). *Biologica Nyssana*, 10(2).
- Savić, J., Mačukanović-Jocić, M., & Jarić, S. (2019). Medical ethnobotany on the Javor mountain (Bosnia and Herzegovina). *European Journal of Integrative Medicine*, 27, 52-64.
- Savić, J., Mačukanović-Jocić, M., & Jarić, S. (2019). Medical ethnobotany on the Javor mountain (Bosnia and Herzegovina). *European journal of integrative medicine*, 27, 52-64.
- Savić, N., Mikavica, D., & Rogić, B. (2013). The growth characteristics of rainbow trout fry (*Oncorhynchus mykiss* Wal.) from different localities. In II International symposium and XVIII Scientific Conference of Agronomists of Republic of Srpska, Trebinje (Vol. 157).
- Savjet ministara Bosne i Hercegovine (2014). http://www.mvteo.gov.ba/data/Home/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8/BiH_Akcioni_Plan_za_zastitu_od_poplava_i_upravljanje_rijekama_2014-2017_BH.pdf
- Schneider-Jacoby, M., & Spangerberg, A. (2010). Bird Hunting Along the Adriatic Flyway - an Assessment of Bird Hunting in Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Montenegro, Slovenia and Serbia. In: Denac, D., Schneider-Jacoby, M. & Stumberger, B. (eds.) (2010): Adriatic flyway - closing the gap in bird conservation. Euronatur, Radolfzell, 33-51
- Schnelle, F. (1955). Pflanzen-Phanologie, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- Schuster, R. M. (1988). The aims and achievements of bryophyte taxonomists. *Botanical journal of the Linnean Society*, 98(3), 185-202.
- Schwanitz, V. J. (2013). Evaluating integrated assessment models of global climate change. *Environmental Modelling & Software*, 50, 120-131.
- SDGs (2015). (<https://www.undp.org/sustainable-development-goals>).
- SeCons & UNFPA (2020). Analiza stanja stanovništva u Bosni i Hercegovini. pp 1-203. (https://ba.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/psa_bih_final_november_2020_bcs_1.pdf).
- Seddon (2010) u IPBES (2018). The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marín Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. pp 892.
- SEI, S. C. (2022). SEI Currents 2022. (<https://www.sei.org/events/sei-currents-2022/>).
- Sekercioglu, C. H., (2006). Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology & Evolution*, 20, 464-471.
- Sekulić, J. M., Milenković, S. N., Stojanović, M. M., Popović, F. J., & Trakić, T. B. (2022). Species richness and community structure of earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae) in natural and agricultural ecosystems. *Biologia*, 77(8), 2115-2124.
- Selimović, A., Djedović, F., Junuzović, H., Kucalović, E., Selimović, A., & Brčina, T. (2022). Influence of Freezing on the Chemical Composition and Total Phenols of Some Strawberry Varieties. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 9(2), 107-111.
- Selimović, E (2014). Ekološko-mikrobiološki kvalitet vode JKP Vodostan d.o.o. Ilijaš. Završni magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Selimović, A, Schöll, E. M., Bosseler, L., & Hatlauf, J. (2021). Habitat use of golden jackals (*Canis aureus*) in riverine areas of northern Bosnia and Herzegovina. *European Journal of Wildlife Research*, 67(1), 1-8.

- Semmens, D. J., Diffendorfer, J. E., López-Hoffman, L., & Shapiro, C. D. (2011). Accounting for the ecosystem services of migratory species: quantifying migration support and spatial subsidies. *Ecological Economics*, 70(12), 2236-2242.
- Sen, A. (2002). Why health equity?. *Health Economics*, 11(8), 659-666.
- Sendtner, O. (1848a). Reise nach Bosnien. Von einem botanischen Reisenden. Das Ausland. Ein Tagblatt für Kunde des geistigen und sittlichen Lebens der Völker, 24, 93-95.
- Senn-Irlet, B., Heilmann-Clausen, J., Genney, D., & Dahlberg, A. (2007). Guidance for Conservation of Macrofungi in Europe. October, October, 1-39.
- Sever, I. (2009). The starting points of new economic policy in the conditions of recession. Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: *Časopis za ekonomsku teoriju i praksu*, 27(2), 217-262.
- Shanko, K., Kemal, J., & Kenea, D. (2015). A review on confronting zoonoses: The role of veterinarian and physician. *Veterinary Science & Technology*, 6(2), 1.
- Shelton, D. (2010). Intergenerational Equity (presentation) and Discussion following the presentation by Dinah Shelton. In Proceedings of the Solidarity: A Structural Principle of International Law Symposium, Heidelberg, Germany, 29 October 2008; Wolfrum, R., Kojima, C., Eds.; Springer: Heidelberg, Germany, 123-168.
- Shoemaker, J. K., Keenan, T. F., Hollinger, D. Y., & Richardson, A. D. (2014). Forest ecosystem changes from annual methane source to sink depending on late summer water balance. *Geophysical Research Letters*, 41(2), 673-679.
- Sijarić, 1989 - Sijarić, R. (1990). Promjene u sastavu populacija Rhopalocera (Lepidoptera) u okolicima Gacka. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, (PN) NS, 29, 73-90.
- Sijarić, R. & Carneluti, J. (1976). *Coenonimpha tullia lorkovici* ssp. in Bosnia and Hercegovina. *Wissenschaftliche Mitteilungen des Bosnisch-herzegovinisches Landmuseums*, Band VI Heft C-Naturwissenschaft.
- Sijarić, R. (1974a). Distribucija vrsta Rhopalocera i Hesperioidea (Lepidoptera) u geobiocenoza oko rijeke Sutjeske. *Ekologija*, 9(1), 85-90
- Simonović, P., Tošić, A., Škraba Jurlina, D., Nikolić, V., Piria, M., Tomljanović, T., Šprem, N., Mrdak, D., Milošević, D., Bećiraj, A., Dekić, R., & Povž, M. (2017). Diversity of brown trout *Salmo cf. trutta* in the River Danube basin of Western Balkans as assessed from the structure of their mitochondrial Control Region haplotypes. *Journal of Ichthyology*, 57(4), 603-616.
- Sinanović, N., & Almedina, Z. (2012). Review of investigation the parasitic fauna of deer (Fam. Cervidae/subfam. Cervinae) in Southeast Europe.
- Sinanović, N., Zahirović, A., Čamo, D., & Ćoralčić Agnesa, Ć. A. (2013). Biochemical blood parameters of Fallow deer (*Dama dama*) from farms in Bosnia and Herzegovina. *Veterinaria*, 62(1/2), 55-60.
- Sinanović, N., Zuko, A., & Huber, Đ. (2008). The need for the Management Plan of Brown Bear (*Ursus arctos*) in Bosnia and Herzegovina. *Veterinaria*, 57(1-2), 118-132.
- Sindičić, M. (2011). Genska raznolikost populacije risa (*Lynx lynx*) iz Hrvatske (Doctoral dissertation, Veterinarski fakultet, Zagreb).
- Sindičić, M. (2012). Satelitskom ogrlicom obilježen prvi ris od 2008. godine. *Lovački vjesnik*, 121(9), 64-64.
- Sindičić, M., Polanc, P., Gomerčić, T., Jelenčić, M., Huber, Đ., Trontelj, P., & Skrbinšek, T. (2013). Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. *Conservation genetics*, 14(5), 1009-1018.
- Sindičić, M., Sinanović, N., Majić-Skrbinšek, A., Huber, Đ., Kunovac, S., & Kos, I. (2009). "Legal status and management of the Dinaric lynx population", Sarajevo, *Veterinaria*, 58(3-4), 229-238.

Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F., & Bresinsky, A. (1998). Strasburger Lehrbuch der Botanik. 34. Auflage Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Sjeninčić, J., Gašić, B., Pašić, J., & Đurić, G. (2015). Fauna zaštićenog područja "Univerzitetski grad" u Banjoj Luci i mogućnosti biokontrole štetnih vrsta. *Agroznanje*, 16(1), 89-16.

Skender, A., Ajdinović, T., & Bećirspahić, D. (2015). The comparison of phenotypic characteristics of current varieties and wild species of *Fragaria*. *Genetika*, 47(1), 45-52.

Skender, A., Kurtović, M., Ercisli, S., & Bećirspahić, D. (2019). Some physicochemical characteristics of black and white mulberry genotypes from Bosnia and Herzegovina. *Genetika*, 51(3), 1089-1101.

Skender, A., Kurtović, M., Hadziabulić, S., Aliman, J. (2013). Pomological and genetic analysis of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Bosnia and Herzegovina.

Skenderović, I., Adrović, A. & Tolić, Lj. (2010). *Biologija - Udžbenik za sedmi razred devetogodišnje osnovne škole*. Tuzla : NAM, 2010.

Sket, B. (1968). K poznavanju favne pijavk (Hirudinea) v Jugoslaviji. *Razprave*, 11(4), 127-197.

Sket, B. (1985). *Piscicola hadzii* sp. n. (Piscicolidae, Hirudinea), a probably endemic species of leeches from Hercegovina, Yugoslavia. *Biološki Vestnik*, 33(2), 89-94.

Skopljak, F. (2008). Primjeri geološke i geomorfološke baštine u turističkoj ponudi Bosne i Hercegovine, III Savjetovanje geologa Bosne i Hercegovine u Neumu.

Skrbinšek, T., Jelenčić, M., Konec, M., Boljte, B., Trbojević, I., Perović, A., Stojović, I., Radošević, D., Dragomirović, A.A., Pazhenkova, E., & Brix, M. (2020). Analysis of noninvasive genetic samples from Montenegro and Bosnia and Herzegovina.

Sl. glasnik BD BiH, br. 24/04, 1/05, 19/07 i 9/09.

Sl. glasnik BD BiH, br. 27/07.

Sl. glasnik BiH, 12/02 (Međunarodni ugovori).

Sl. glasnik BiH, br. 23/04.

Sl. glasnik BiH, br. 29/2005.

Sl. glasnik BiH, br. 3/2017 (Dostupno na: <http://www.sluzbenilist.ba/page/i/mvy4xk0gEX0=/NekompletanTekst>).

Sl. glasnik BiH, br. 34/2002.

Sl. glasnik BiH, br. 4/16.

Sl. glasnik Republike Srpske, br. 19/2017.

Sl. glasnik RS, br. 25/09.

Sl. glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - ispr., 14/2016, 95/2018 - dr. zakon i 71/2021.

Sl. glasnik RS, br. 71/12, 79/15, 70/20.

Sl. glasnik RS, br. 75/08 i 60/2013.

Sl. novine FBiH, br. 44/08.

Sl. novine FBiH, br. 51/21.

Sl. novine FBiH, br. 7/14.

Sl. novine Federacije BiH, br. 70/06.

- Slade, D., Škvorc, Z., Ballian, D., Gračan, J., & Papes, D. (2008). The chloroplast DNA polymorphisms of White Oaks of section *Quercus* in the Central Balkans. *Silvae Genetica*, Vol. 57(4-5), 227-234.
- Slavnić, Ž. (1960). O useljavanju, širenju i odomaćivanju nekih adventivnih biljaka u Bosni i Hercegovini. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 13(12), 117-146.
- Slijepčević, D. Prokopowska, E. (2022). Zeleno visoko obrazovanje u funkciji zelenog gospodarstva. Green higher education in the function of green economy. Međunarodni interdisciplinarni 2. Kongres »Izazovi obrazovanja«, Osijek.
- Smajlović, S., Stambolić, A., & Omanović-Miklićanin, E. (2022). Food Forensics-A Case of Honey. In Central European Congress on Food (pp. 236-243). Springer, Cham.
- Smeraldo, S., Di Febbraro, M., Ćirović, D., Bosso, L., Trbojević, I., & Russo, D. (2017). Species distribution models as a tool to predict range expansion after reintroduction: A case study on Eurasian beavers (*Castor fiber*). *Journal for Nature Conservation*, 37, 12-20.
- Smjernica za postupanje republičkih organa uprave o učešću javnosti i konsultacijama u izradi zakona ("Sl. glasnik RS", br. 123/2008 i 73/2012).
- Snoj, A., Glamuzina, B., Razpet, A., Zablocki, J., Bogut I., Lerceteau-Kohler, E., Pojskić, N., & Sušnik, S. (2010). Resolving taxonomic uncertainties using molecular systematics: *Salmo dentex* and the Balkan trout community. *Hydrobiologia* 651(1), 199-212.
- Snoj, A., Melkič, E., Sušnik, S., Muhamedagić, S., & Dovč, P. (2002). DNA phylogeny supports revised classification of *Salmothymus obtusirostris*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 77(3), 399-411.
- Sofradžija, A (2003). *Biologija: za 6. razred osnovne škole*. Sarajevo: Svjetlost, 2003.
- Sofradžija, A. (2009) Slatkovodne ribe Bosne i Hercegovine. [Freshwater fishes of the Bosnia and Herzegovina]. *Vijeće Kongresa bošnjačkih intelektualaca*, Sarajevo. [In Bosnian]. 353 p.
- Sofradžija, A., & Muzaferović, Š. (1999). Biodiverzitet sisara Bosne i Hercegovine - katalog. Projekat Soros fondacije: Fond "Otvoreno društvo Bosne i Hercegovine". Sarajevo.
- Sofradžija, A., & Muzaferović, Š. (2007). Biodiverzitet sisara Bosne i Hercegovine - katalog. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju. Sarajevo.
- Sofradžija, A., Šoljan, D. & Hadžiselimović, R. (2003). *Biologija: za 1. razred gimnazije*. Sarajevo: Svjetlost, 2003.
- Softić, A., Gagić, A., Katica, V., Kavazović, A., Šakić, V., Ćutuk, R., & Varatanović, M. (2010). Influence of stocking density as a factor of production technology on the body conformation of broiler chickens. *Veterinaria*, 59(1-4), 11-19.
- Softić, A., Kavazović, A., Gagić, A., Rešidbegović, E., Katica, V., Alibegović Zečić, F. (2004). Efekat niske gustoće naseljenosti na rast pojedinih dijelova tijela kod brojlera. *Veterinaria*, 53(2-4), 127-132.
- Softić, A., V. Katica, V. Šakić, A. Salkić and M. Spahović-Salman (2006). Exterior characteristics of Bosnian-Herzegovinian-Croatian shepherd dog Tornjak. *Veterinaria*, 55(1-4), 95-100.
- Softić, A., Velija, K., Ramić, J., Bajrović, K., Radosavljević, G., Lasić, L., ... & Pojskić, N. (2016). Microsatellite diversity of Bosnian-Herzegovinian-Croatian shepherd dog Tornjak. *Genetika*, 48(1), 49-56.
- Solaković, D., Marić, B., Bećirović, B., & Avdibegović, M. (2020). Korektivne mjere u procesu certificiranja gospodarenja šumskim resursima na području Unsko-sanskog kantona. *Naše šume*, UŠIT, 58/59, 21-32.
- Soldo, A., Trbić, D., Husremović, D., Veličković, N., Ivona, Č., & Namir, I. (2017). Obrazovanje u BiH: Čemu (ne) učimo djecu?
- Soldo, V. (2001). The Lynx in Bosnia and Herzegovina. The Balkan Lynx Population-History, Recent Knowledge on its Status and Conservation Needs. Ed. by Ch. Breitenmoser-Würsten and U. Breitenmoser, KORA Bericht No. 7, 6-7.

- Solow, R.M. (1986) On the Intergenerational Allocation of Natural Resources. *Scandinavian Journal of Economics*, 88, 141-149.
- Song, X. P., Hansen, M. C., Stehman, S. V., Potapov, P. V., Tyukavina, A., Vermote, E. F., & Townshend, J. R. (2018). Global land change from 1982 to 2016. *Nature*, 560(7720), 639-643.
- Sotiropoulos, K., Eleftherakos, K., Dzukic, G., Kalezic, M. L., Legakis, A., & Polymeni, R. M. (2007). Phylogeny and biogeography of the Alpine Newt *Mesotriton alpestris* (Salamandridae, Caudata), inferred from mtDNA sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.* 45, 211-226.
- Soto, A., Robledo-Arnuncio, J. J., Gonzáles-Martínez, S. C., Smouse, P. E., Alía, R. (2010). Climatic niche and neutral genetic diversity of the six Iberian pine species: a retrospective and prospective view. *Molecular ecology*, 19(7), 1396-1409.
- Spahić, M. (1984). Planinska jezera Bosne in Hercegovine: postanak i razvoj. Doktorska disertacija. Univerzitet u Sarajevu.
- Spahić, M. (2001). Prirodna jezera Bosne i Hercegovine, limnološka monografija, HARFO-GRAF, Tuzla. 2001. 170p.
- Spahić, M., Temimović, E., & Jahić, H. (2015). Natural monument Prokoško lake - state and perspectives. *Acta Geographica Bosniae et Herzegovinae*, 4, 25-38.
- Speybroeck, J., Beukema, W., Bok, B., & Van Der Voort, J. (2016). Field guide to the amphibians and reptiles of Britain and Europe. Bloomsbury publishing.
- Sponza, S., Conte, L., Mujić, I., Franz, C., & Novak, J. (2011). Can the geographical origin of floral honeys be determined? Comparison of volatile profiles of floral honeys from Bosnia and Herzegovina. *Food technologists, biotechnologist and nutritionists*, 334.
- Spremo, N. (2019). Prvi nalaz poljskog trstenjaka *Acrocephalus agricola* (Jerdon, 1845) u Bosni i Hercegovini. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 15(15), 74-77.
- Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora u FBiH 2015-2019. Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, 2015.
- Stanivuković, Z. (2010). Uticaj gljive *Armillaria* spp. na sušenje introdukovanih vrsta u izdanačkim šumama hrasta i bukve u zapadnom dijelu Republike Srpske. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univeziteta u Banjoj Luci*, 13, 33-47.
- Stanivuković, Z. (2013). Najznačajniji defolijatori u šumama hrasta za vrijeme gradacije gubara (*Lymantria dispar* L.) u zapadnom dijelu Republike Srpske. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univeziteta u Banjoj Luci*, 18, 7-19.
- Stanivuković, Z., & Vasiljević, R. (2018). Gradacija smrčinih potkornjaka na području Han Pijeska. *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univeziteta u Banjoj Luci*, 28, 29-36.
- Stanković, D., Stephens, M. R., & Snoj, A. (2016). Origin and introduction history of self-sustaining rainbow trout populations in Europe as inferred from mitochondrial DNA and a Y-linked marker. *Hydrobiologia*, 770(1), 129-144.
- Stanković, S. (1977). Jezera Jugoslavije. Mala biblioteka srpskog geografskog društva, Beograd.
- Starčević, M., Subašić, M., & Pustahija, F. (2017) Phytochemical screening, quantitative determination of phenolic compounds, and antioxidative activity of *Ostrya carpinifolia*. *Bulletin of the Chemists and Technologists of B&H*, 49,1-8
- Statistički godišnjak FBiH i RS 2020 (<https://fzs.ba/index.php/publikacije/statisticki-godisnjacijetopisi/>).
- Statistički godišnjak/ljetopis Federacije BiH, 2000–2019; Statistički godišnjak Republike Srpske, 2010–2020.
- Statut Brčko Distrikta Bosne i Hercegovine ("Sl. glasnik Brčko Distrikta BiH", br. 17/08; 39/09) (Dostupno na: <https://skupstinabd.ba/images/dokumenti/ba/statut-brcko-distrikta.pdf>; pristup: 07.07.2023.god).

- Stefanović, V. (1958a). O novom nalazištu maljave breze (*Betula pubescens* Ehrh.) u NR Bosni i Hercegovini. *Narodni šumar* (Sarajevo) 12(1-3), 72-81.
- Stefanović, V. (1958b). Areal prirodnog rasprostiranja bijelog bora (*Pinus silvestris* L.) u NR Bosni i Hercegovini. *Radovi Poljoprivredno-Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, Godina III (Broj 3).
- Stefanović, V. (1958c). Zajednica bijelog bora (*Pinetum sylvestris dinaricum* prov.) i neke njene karatkeristike na području zapadne Bosne. *Radovi Poljoprivredno-Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, Godina III(Broj 3).
- Stefanović, V. (1960). Tipovi šuma bijelog bora na području krečnjaka istočne Bosne. *Naučno Društvo SR BiH*, Sarajevo, Knjiga 4.
- Stefanović, V. (1961). Nalazište maljave breze (*Betula pubescens* Ehrh.) u podnožju planine Romanije kod Mokrog. *Radovi Šumarskog Fakulteta i Instituta za Šumarstvo i Drvnu Industriju u Sarajevu*, 6, 104-114.
- Stefanović, V. (1963). Šumska vegetacija šireg područja Trebevića. *Naučno Društvo SR BiH*, Sarajevo, Radovi XX(Knj.7).
- Stefanović, V. (1964a). Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. *Radovi Šumarskog Fakulteta i Instituta u Sarajevu*, Knj.9(Sv.3).
- Stefanović, V. (1964b). Šumska vegetacija šireg područja Trebevića. *Naučno društvo BiH*, Radovi XXV-7, Sarajevo.
- Stefanović, V. (1968a). Fitocenoza brdskog lužnjaka u istočnoj Bosni (*Quercetum roboris montanum*, Stef. 1960). *Ekologija*, Beograd, 4(2).
- Stefanović, V. (1968b). Fitocenoza cera (*Orno-Quercetum ceris* Ass.n) i njeno biljnogeografsko mjesto u vegetaciji zapadne Bosne i šireg područja Dinarida. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH*, Sv. VII.
- Stefanović, V. (1970). Fitocenoza bijelog bora i smrče sa brdskim lužnjakom kod Knežine na Romaniji (As. *Piceo-Pinetum quercetosum roboris*, Stef.). *Radovi ANUBiH*, Knj.11.
- Stefanović, V. (1977). Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo.
- Stefanović, V. (1987). Ugroženost munike (*Pinus heldreichii* Christ.) u hercegovačkm dijelu areala i problemi zaštite. *Radovi ANUBiH*, Posebna Izdanja, LXXXIII(Knjiga 14), 209-213.
- Stefanović, V. (1990). Cenološki dijapazon lužnjaka (*Quercus robur*) u Bosni i Hecegovini. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, 42, 73-84.
- Stefanović, V. (1991). Fitocenološki odnosi cerovih šuma gornjeg Pounja unutar područja Dinarida. *Bilten Društva Ekologa BiH*, Serija B, 6, 75-80.
- Stefanović, V., & Beus, V. (1976). Zajednica zelene joha (*Athyrio-Alnetum viridis* Stef. et Beus) na Vranici planini u Bosni. *Glasnik Zemaljskog Muzeja u BiH* (Sarajevo), XIX-XX(1980/81).
- Stefanović, V., & Manuševa, L. (1966). Šumska vegetacija i zemljišta na permokarbonskim pješčarima i škriljcima u Bosni. *Radovi Šumarskog Fakulteta i Instituta u Sarajevu*, Knji.11(Sv.3).
- Stefanović, V., & Manuševa, L. (1971). Šumska vegetacija i zemljišta na andezitu i dacitu istočne Bosne. *Radovi Šumarskog Fakulteta i Instituta u Sarajevu*, Sv.1-3.
- Stefanović, V., & Sokač, A. (1962a). Fitocenoza bijelog bora i maljave breze kod Han Krama - značajna prirodna rijetkost u našim uslovima. *Zaštita Prirode*, Beograd, 21-25, 265-271.
- Stefanović, V., & Sokač, A. (1962b). Fitocenoza bijelog bora i maljave breze na rubu tresetišta kod Han Krama. *Radovi Naučnog Društva NR Bosne i Hercegovine* (Sarajevo), 19, 97-126.
- Stefanović, V., Beus, V., Burlica, Č., Dizarević, H., & Vukorep, I. (1983). Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet u Sarajevu, Posebno izdanje 17, Sarajevo.

Stefanović, V., Milanović, S., Međedović, S., Pintarić, K., Rončević, S., & Sisojević, D. (1980). Ekotipovi bijelog bora (*Pinus sylvestris* L.) u Bosni. Zbornik Radova II Kongresa Ekologa Jugoslavije, Zagreb, 1365-1374.

Stehfest, E., van Vuuren, D. P., Bouwman, L., Kram, T., Alkemade, R., Bakkenes, M., Biemans, H., Bouwman, A., den Elzen, M., Janse, J., Lucas, P., van Minnen, J., Müller, C., & Prins, A. (2014). Integrated assessment of global environmental change with IMAGE 3.0: Model description and policy applications. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Steiner, K. (1903). Bosanska narodna medicina. *Glasnik zemaljskog muzeja Sarajevo*, Knj. 3. God. XV, Sarajevo.

Stevanović, B. (1995). Praktični značaj očuvanja diverziteta biljnog svijeta Jugoslavije. In: Stevanović, V, Vasić, V. (eds.): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri. Beograd

Stevanović, J., Stanimirovic, Z., Radakovic, M., & Kovacevic, S. R. (2010). Biogeographic study of the honey bee (*Apis mellifera* L.) from Serbia, Bosnia and Herzegovina and Republic of Macedonia based on mitochondrial DNA analyses. *Russian Journal of Genetics*, 46(5), 603-609.

Stevanović, O., Trbojević, I., Nikolić, S., Santrač, V. (2018). The first reported case of advanced aelurostrongylosis in Eurasian badger (*Meles meles*, L. 1758) in Bosnia and Herzegovina: histopathological and parasitological findings. *Parasitology research*, 117(9), 3029-3032.

Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., & Niketić, M. (1999). Karakteristike i osobenosti flore Srbije i njen fitogeografski položaj na Balkanskom poluostrvu i u Evropi u Stevanović, V. ur., Crvena knjiga flore Srbije 1 - Išezli i krajnje ugroženitaksoni, p. 9-18. Ministarstvo za zaštitu životne sredine Republike Srbije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije, Beograd.

Stevanović, V., Tan, K., & Iatrou, G. (2003). Distribution of the endemic Balkan flora on serpentine I. -obligate serpentine endemics. *Plant Systematics and Evolution*, 242, 149-170.

Stevens, C., Duprè, C., Dorland, E., Gaudnik, C., Gowing, D., Bleeker, A., Diekmann, M., Alard, D., Bobbink, R., Fowler, D., Corcket, E., Mountford, J., Vandvik, V., Aarrestad, P., Muller, S., Disem, N. (2010). Nitrogen deposition threatens species richness of grasslands across Europe. *Environmental Pollution*, 158, 2940-2945.

Stoilova, I., Bail, S., Buchbauer, G., Krastanov, A., Stoyanova, A., Schmidt, E., & Jirovets, L. (2008). Chemical composition, olfactory evaluation and antioxidant effects of an essential oil of *Origanum vulgare* L. from Bosnia. *Natural Product Communications*, 3(7), 1934578X0800300702.

Stojnić, S., Orlović, S., Ballian, D, Ivanković, M., Šijačić-Nikolić, M., Pilipović, A., Bogdan, S., Kvesić, S., Mataruga, M., Daničić, V., Cvjetković, B., Miljković, D., Von Wuehlisch, G. (2015). Provenance by site interaction and stability analysis of European beech (*Fagus sylvatica* L.) provenances grown in common garden experiments. *Silvae Genetica*, 64(4), 133-147.

Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH (2015-2020). <http://mvteo.gov.ba/Content/Read/vodni-resursi-zastita-okoline-strateski-dokumenti>.

Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti BiH (2015-2020). <http://mvteo.gov.ba/Content/Read/vodni-resursi-zastita-okoline-strateski-dokumenti>.

Strategija integralnog upravljanja vodama RS 2015.-2024.

Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2020.-2030.

(http://ppipo.bdbih.gov.ba/data/dokumenti/pdf/Strategija_prilagodjavanja_i_niskoemisionog_razvoja_BiH_2020-2030_Nacrt-april_2020.pdf).

Strategija razvoja Industrije Repulike Srpske za period 2021-2027. (<https://vladars.rs/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mpp/stratdok/Pages/Strategpolitrazvoja.aspx>)

Strategija razvoja stručnog obrazovanja i obuke u BiH 2007-2013 („Službeni glasnik BiH“, br. 30/03, 42/03 i 81/06) (Dostupno na: <http://fmon.gov.ba/Upload/Dokumenti/9c01ff86-8c29-47c8-8adc->

62a467bc5102_Strategija%20razvoja%20stru%C4%8Dnog%20obrazovanja%20i%20obuke%20u%20BiH%20za%20period%202007.-2013.%20godine.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Strategija transporta RS Narodna skupština Republike Srpske, 2016-2023 (<https://www.docsity.com/sr/strategija-transporta-republike-srpske-za-period-2016-2030/7564845/>).

Strategija UV FBiH (2010-2022). Strategija upravljanja vodama Federacije Bosne i Hercegovine 2010. - 2022. Sarajevo, mart 2012. godina (<https://fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2018/01/Strategija-upravljanja-vodama-FBiH-2010-2022.pdf>).

Strategija zaštite prirode RS (2011). (<https://rhzmrs.com/wp-content/uploads/2019/01/strategija-zastite-prirode.pdf>).

Strategija zaštite okoliša 2022-2032 FBiH (<https://www.fzzpr.gov.ba/files/Strategije/Federalna%20strategija%20za%20za%C5%A1tite%20okoli%C5%A1a%202022-2032..pdf>).

Strategija zaštite životne sredine Republike srpske, Vlada RS 2022 (<https://esap.ba/bs/environmental-strategy-of-republica-srpska-2022-2032-adopted/>).

Strategija zaštite životne sredine Brčko Distrikta 2022-2032 (http://ppipo.bdbih.gov.ba/Content/Read/Strategija_ZO_2022_2032).

Strategiji usklađivanja propisa Bosne i Hercegovine sa pravnom stečevinom Evropske Unije u oblasti zaštite okoliša Bosne i Hercegovine ("Sl. glasnik BiH", br. 91/18).

Strateški plan razvoja poljoprivrede i ruralnih područja Republike Srpske 2016-2020 Narodna Skupština RS, 2016.

Strateški pravci razvoja obrazovanja u Bosni i Hercegovini sa planom implementiranja 2008-2015 (Službeni glasnik BiH", br. 30/03,42/03, 81/06,76/07, 81/07, 94/07 i 24/08) (Dostupno na: http://fmon.gov.ba/Upload/Dokumenti/93c849e5-2b36-4d2e-8cfb-54b062eac6ff_Strate%C5%A1ki%20pravci%20razvoja%20obrazovanja%20u%20Bosni%20i%20Hercegovini%20sa%20planom%20implementiranja,%202008.%E2%80%932015..pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Strateški pravci razvoja predškolskog odgoja i obrazovanja u BiH 2004 (<https://aposo.gov.ba/sadrzaj/uploads/Strate%C5%A1ki-pravci-razvoja-obrazovanja-u-Bosni-i-Hercegovini-sa-planom-implementiranja-2008.-2015..pdf>).

Studije mapiranja organizacija civilnog društva u BiH (2016): EU projekti u BiH | EEAS (europa.eu).

Stumberger, B. (2010). Sredozemni galeb (*Larus audouinii*) kod Neuma. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 6(6), 61.

Stumberger, B., & Sackl, P. (2008/2009). Rezultati brojanja ptica močvarica i njihov gnjezdeći status u Livanjskom polju 2007-2009. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 4-5(4-5), 38-55.

Stumberger, B., & Šarac, M., (2010) Kudravi pelikan (*Pelecanus crispus*) na Buškom Blatu kod Tomislavgrada (Livanjsko polje). *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 6(6), 60.

Stümpel, N. (2012). Phylogenie und Phylogeographie eurasischer Viperinae unter besonderer Berücksichtigung der orientalischen Vipern der Gattungen *Montivipera* und *Macrovipera*. -- Fakultät für Lebenswissenschaften der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, pp. 244.

Stupar, V., & Čarni, A. (2017). Ecological, floristic and functional analysis of zonal forest vegetation in Bosnia and Herzegovina. *Acta Botanica Croatica*, 76(1), 15-26.

Stupar, V., Avdibegović, M., Barudanović, S., Jurković, J., Kobajica, S., Mataruga, M. & Bećirović, Dž. (2022). Pritisci na prirodu u Bosni i Hercegovini: procjena statusa i trendova po grupama ekosistema / Pressures upon nature in Bosnia and Herzegovina: assessment of their status and trends by groups of ecosystems. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 32, 2022, 33-58.

- Stupar, V., Avdibegović, M., Barudanović, S., Jurković, J., Kobajica, S., Mataruga, M., & Bećirović, D. (2022). Pritisci na prirodu u Bosni i Hercegovini: Procjena statusa i trendova po grupama ekosistema. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, (32), 33-58.
- Stupar, V., Brujić, J., Škvorc, Ž., & Čarni, A. (2016). Vegetation types of thermophilous deciduous forests (*Quercetea pubescentis*) in the Western Balkans. *Phytocoenologia*, 46(1), 49-68.
- Stupar, V., Šurlan, M., Travar, J., & Cvjetičanin, R. (2017). Fitocenološka analiza mezofilnih šuma pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u okolini kostajnice (Bosna i Hercegovina). *Glasnik Šumarskog Fakulteta Univerziteta U Baňoj Lucu*, 1(21), 25-43.
- Sučić, J. (1953). O arealu pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) na području Srebrenice sa kratkim osvrtom na ostala nalazišta kestan u NR BiH. *Institut za Naučna Šumarska Istraživanja u Sarajevu*, II/4.
- Sulejman, R. (2011). Phytogeographic and syntaxonomic diversity of high mountain vegetation in Dinaric Alps (Western Balkan, SE Europe). *Journal of Mountain Science*, 8, 767-786.
- Suljić, N., (2015). Rasprostranjenost važnijih invazivnih vrsta korova na području Kantona Sarajevo. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo (Magistarski rad).
- Suljić, N., Gadžo, D., Karić, N., & Đikić, M. (2016). Distribution of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in the Canton Sarajevo area. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 21 (1): 335-341.
- Surina, B., & Dakskobler, I. (2005). Delimitation of the alliances Caricion firmae (*Seslerietalia albicantis*) and Seslerion juncifoliae (*Seslerietalia juncifoliae*) in the southeastern Alps and Dinaric mountains. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 139(3), 399-410.
- Sušnik, S., Weiss, S., Odak, T., Delling, B., Treer, T., & Snoj, A. (2007). Reticulate evolution: Ancient introgression of the Adriatic brown trout mtDNA in softmouth trout *Salmo obtusirostris* (Teleostei: Salmonidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 90(1), 139-152.
- Svjetska banka (2008). Energetska studija za BiH. Sarajevo, BiH: Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH.
- Swiderska, K. (2012). Protecting traditional knowledge: A holistic approach based on customary laws and bio-cultural heritage. *Conserving and Valuing Ecosystem Services and Biodiversity: Economic, Institutional and Social Challenges*, 331-342.
- Szatala, Ö. (1930). Adatok Hercegovina zuzmóflórájának ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora von Herzegovina. *Botanikai Közlemények*, 1930, 27(1-4), 1-26.
- Šabić, A. (2020). Analiza efikasnosti okolinske dozvole u očuvanju biodiverziteta Bosne i Hercegovine. Završni rad II ciklusa studija. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Šahinović, R., Šišić, I., Bećiraj, A., Muharemagić, Dž. (2017): Znanje, vještine i kompetencije kao ishodi učenja na studijskom programu i ciklusa zaštite okoliša, Zbornik radova Četvrtog naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem "5. juni - Svjetski dan zaštite okoliša", Bihać.
- Šakanović, S., Dogru, N., Kečo, D., & Kevrić, J. (2019). Short-Term Prediction of Honey Production in Bosnia and Herzegovina using IoT. In 2019 8th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO) (pp 1-4). IEEE.
- Šakić, V., Crnkić, Č., Civić, A., & Filipović, N. (2000). A contribution to knowledge of the cattle breeding situation in the Municipality of Cazin, Bosnia and Herzegovina. *Veterinarski Arhiv*, 70, S219-S224.
- Šakić, V., V. Katica, A. Salkić & A. Softić (2006). Influence of breeding season on relationship between sexes and litter size in shepherd dog Tornjak. *Veterinaria*, 55(1-4), 46-50.
- Šanda, R., Kovačić, M. (2009) Freshwater gobies in the Adriatic drainage basin of the Western Balkans. *Annales: anali za istrske in mediteranske študije. Series historia naturalis*, 19(1), 1-10.

- Šanda, R., Vukić, J., Choleva, L., Krížek, J., Sedivá, A., Shumka, S., & Wilson, I. F. (2008). Distribution of loach fishes (Cobitidae, Nemacheilidae) in Albania, with genetic analysis of populations of *Cobitis ohridana*. *Folia Zoologica*, 57(1/2), 42.
- Šapčanin, A., Čakal, M., Ramić, E., Smajović, A., & Pehlić, E. (2016). Heavy metals pollution in children playgrounds-an environmental modelling and statistical analysis. *Bulletin of the Chemists & Technologists of Bosnia & Herzegovina*, (47).
- Šapčanin, A., Hasanović, A., Salihović, M., Pehlić, E., & Špirtović-Halilović, S. (2020). Screening of Heavy Metal Occurrence in Edible Plants from Bosnian Market. In CMBEBIH 2019: Proceedings of the International Conference on Medical and Biological Engineering, 16 – 18 May 2019, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina (pp. 635-639). Springer International Publishing.
- Šapčanin, A., Pehlić, E., Korać, S., Ramić, E., & Pehlivanović, B. (2021, May). Estimating the Health Risk of Heavy Metals in Edible Plants to the General Population in Sarajevo, B&H. In International Conference "New Technologies, Development and Applications" (pp. 883-888). Cham: Springer International Publishing.
- Šapčanin, A., Pehlić, E., Ramić, E., Korać, S., & Pehlivanović, B. (2021, May). Determination of Heavy Metals in Wild Mushrooms from Western Bosnia. In International Conference "New Technologies, Development and Applications" (pp. 889-896). Cham: Springer International Publishing.
- Šapkarev, J. A. (1978). New contribution to the knowledge of leech distribution (Hirudinea) in Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu*, 17, 197-205.
- Šarac, Z., Bojović, S., Nikolić, B., Tešević, V., Đorđević, I., & Marin, P. D. (2013). Chemotaxonomic significance of the terpene composition in natural populations of *Pinus nigra* JF Arnold from Serbia. *Chemistry & Biodiversity*, 10(8), 1507-1520.
- Šarić, T. & Đalović, I. (2006). Production of allergenic pollen by ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is increased in CO₂ - enriched atmospheres. The Academy of Sciences and Art of Bosnia and Herzegovina and the Weed Science Society of Bosnia and Herzegovina. *Herbologia*, Vol. 7, No 1, 59-66.
- Šarić, T. (1983). *Opšte ratarstvo* (Univerzitetski udžbenik), 1. izd., Sarajevo, NIRO Zadrugar, 1-389.
- Šarić, T., Đikić, M., Gadžo, D., & Zelenović, Z., (2000). Promjene korovske flore u BiH pod uticajem agrotehnike. *Herbologija* 1(1), 15-26.
- Šarić, T., Elezović, Z. & Muminović, Š. (1992). Ekspanzija divljeg sirka, ambrozije i smrdljive koprive u Bosni. III kongres o korovima (Banja Koviljača).
- Šarić-Kundalić, B., Ahmedbegović, A., Cilović, E., Ademović, Z., Kerleta-Tuzović, V., Izić, B., (2015). Ethnobotanical Study of Traditionally Used Plants in Human Therapy of Treštenica and Tulovići, North-East Bosnia and Herzegovina, *Pharmacia* 2015; Vol. 18, (2), 221-234.
- Šarić-Kundalić, B., Dobeš, C., Klatte-Asselmeyer, V., & Saukel, J. (2010). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants in middle, south and west Bosnia and Herzegovina. *Journal of Ethnopharmacology*, 131(1), 33-55.
- Šarić-Kundalić, B., Dobeš, C., Klatte-Asselmeyer, V., & Saukel, J. (2011). Ethnobotanical survey of traditionally used plants in human therapy of east, north and north-east Bosnia and Herzegovina. *Journal of Ethnopharmacology*, 133(3), 1051-1076.
- Šarić-Kundalić, B., Fritz, E., Dobeš, C., & Saukel, J. (2010). Traditional medicine in the pristine village of Prokoško lake on Vranica Mountain, Bosnia and Herzegovina. *Scientia Pharmaceutica*, 78(2), 275-290.
- Šarić-Kundalić, B., Mazic, M., Djerzic, S., Kerleta-Tuzovic, V. (2016). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants on Konjuh Mountain, North-East Bosnia and Herzegovina. Technics technologies education management, *Journal of Society for development of teaching and business processes in new net environment in B&H*, Volume 11, 208-221.
- Šilić, Č. & S. Abadžić, 2000: Prilog poznavanju neofitske flore Bosne i Hercegovine. *Herbologia* (Sarajevo) 1(1), 29-40

- Šilić, Č. (1967). Eksklava zlatnožutog jaglaca (*Primula auricula* L.) na Trebeviću Kod sarajeva: Die Exklave der *Primula auricula* L. am Trebević-Berg bei Sarajevo.
- Šilić, Č. (1970). Heliospermo retzdorffiani - *Oreohertzogietum illyricae*, new Community at Hercegovina's Mts. *Papers of Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina, Special issue, 15, Department of Natural and Mathematical Sciences 4*, 303-311.
- Šilić, Č. (1996). Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, 31, 323-367.
- Šiljak, S. & Međedović, S. (1974). Neke citogenetičke, ekološke i morfološke odlike vrste *Erigeron acer* L. na haldama iz okoline Kaknja i Breze = Certaines caractéristiques, cytogénétiques, écologiques et morphologiques de l'espèce *Erigeron acer* L. sur les sols stériles des environs Kakanj et Breza. Separat - Prirodno-matematički fakultet.
- Šiljak-Yakovlev S., Pustahija F., Šolić E. M., Bogunić F., Muratović E., Bašić N., Catrice, O., Brown, S. C. (2010). Towards a genome size and chromosome number database of Balkan flora: C-values in 343 taxa with novel values for 242. *Advanced Science Letters*, 3, 190-213.
- Šiljak-Yakovlev, S., Muratović, E., Bogunić, F., Bašić, N., Šolić, M. E., Boškailo, A., ... & Pustahija, F. (2020). Genome size of Balkan flora: a database (GeSDaBaF) and C-values for 51 taxa of which 46 are novel. *Plant Systematics and Evolution*, 306, 1-15.
- Šinzar-Sekulić, J., Stamenković, U. M., Tomović, G., Tumi, A. F., Andrejić, G., Mihailović, N., & Lazarević, M. R. (2019). Assessment of trace element accumulation potential of *Noccaea kovatsii* from ultramafics of Bosnia and Herzegovina and Serbia. *Environmental monitoring and assessment*, 191, 1-16.
- Šir, M. (2016). Impact of heavy metals from Balkan power plants on inhabitants and the environment. <https://ipen.org/sites/default/files/documents/Arnika%20Association%20IMEAP%20Report%20Final.pdf>
- Škarek, M., Čupr, P., Bartoš, T., Kohoutek, J., Klánová, J., & Holoubek, I. (2007). A combined approach to the evaluation of organic air pollution—a case study of urban air in Sarajevo and Tuzla (Bosnia and Herzegovina). *Science of the Total Environment*, 384(1-3), 182-193.
- Škraba, D., Bećiraj, A., Šarić, I., Ićanović, I., Džaferović, A., Piria, M., Dekić, R., Tošić, A., Nikolić, V., & Simonović, P. (2017): Haplotype diversity of brown trout (*Salmo trutta* L.) populations from Una River drainage area in Bosnia and Herzegovina: Implications for conservation and fishery management. *Acta Zoologica Bulgarica*, 69(1), 25-30.
- Škrbić, B., & Đurišić-Mladenović, N. (2010). Chemometric interpretation of heavy metal patterns in soils worldwide. *Chemosphere*, 80(11), 1360-1369.
- Škrbić, B., Milovac, S., & Matavulj, M. (2012). Multielement profiles of soil, road dust, tree bark and wood-rotten fungi collected at various distances from high-frequency road in urban area. *Ecological Indicators*, 13(1), 168-177.
- Škrijelj, R. (2002). Populacija riba neretvanskih akumulacija. Ihtiološka monografija. Prirodno-matematički fakultet Univerzitet u Sarajevu, pp 137.
- Škrijelj, R. (2003). Ekološka studija Boračkog jezera: Ihtiologija Boračkog jezera, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.
- Škrijelj, R., Đug, S., Korjenić, E., Trakić, S., Drešković, N. (2015). New habitat of European beaver *Castor fiber* Linnaeus (1758) in Bosnia and Herzegovina. *Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo*, 60 (65/1), 127-137.
- Škrijelj, R., Lelo, S., Drešković, N., Sofradžija, A., Trožić-Borovac, S., Korjenić, E., Lukić-Bilela, L., Mitrašinović-Brulić, M., Kotrošan, D., Šljuka, S., Gajević, M., & Karačić, J. (2013). Crvena lista flore i faune Federacije Bosne i Hercegovine. Nacrt izvještaja - prijedlog. Greenway Sarajevo i Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.

- Škrijelj, R., Mitrišinović, M., Ivanc, A., Krnić, J., Pojskić, N. & Eminović, I. (2011). Hematološke karakteristike smuđa (*Sander lucioperca*, Linnaeus 1758) iz hidroakumulacija na rijeci Neretvi. Naučni skup sa međunarodnim učešćem Zaštita prirode u XXI vijeku, 20 - 23 Septembar 2011. Žabljak, Montenegro, 543-548. Zavod za zaštitu prirode Crne Gore.
- Škrijelj, R., Sofradžija, A., Maslić, E. (2005). Biologija za 4. razred opće gimnazije. Udžbenik, Sarajevo, Svjetlost, 2 izdanje.
- Škrijelj, R., Sofradžija, A., Maslić, E. (2006). Biologija za 4. razred opće gimnazije. Udžbenik, Sarajevo, Svjetlost, 3 izdanje.
- Škrijelj, R., Trožić-Borovac, S., Žujo-Zekić, D., Mušović, A. & Vesnić, A. (2014). Priručnik iz sistematike nižih ahordata: repertorijum i radna sveska. Udžbenik, Sarajevo: Univerzitet, Prirodno-matematički fakultet.
- Šljuka, S. (2016). Komparativna analiza odabranih merističkih značajki i molekularnih markera u određivanju strukture i genetičkog diverziteta populacija *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) u slivu rijeka Neretve i Save (Issue Linnaeus 1758). Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Šnjegota, D. (2019). Genetička struktura i filogeografski položaj vuka (*Canis lupus* L. 1758) Bosne i Hercegovine (Doctoral dissertation, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu).
- Šnjegota, D., Djan, M., Veličković, N., Popović, D., Trbojević, I., Obreht, D., & Ćirović, D. (2014). Genetic variability of grey wolf (*Canis lupus*) population in Bosnia and Herzegovina. In Proceedings of 3rd International Symposium on Hunting with Abstract book "Modern aspects of sustainable management of game populations". Zemun-Belgrade, pp 26-28.
- Šnjegota, D., Đan, M., Veličković, N., Stefanović, M., Trbojević, I., & Ćirović, D. (2016). Genetic variability and population structure of Grey wolf (*Canis lupus*) from Bosnia&Herzegovina. *Balkan Journal of Wildlife Research*, 3(1), 7-11.
- Šnjegota, D., Stefanović, M., Veličković, N., Ćirović, D., & Djan, M. (2018). Genetic characterization of grey wolves (*Canis lupus* L. 1758) from Bosnia and Herzegovina: implications for conservation. *Conservation Genetics*, 19(3), 755-760.
- Šnjegota, D., Stronen, A. V., Boljte, B., Ćirović, D., Djan, M., Huber, D., ... & Skrbinšek, T. (2021). Population genetic structure of wolves in the northwestern Dinaric-Balkan region. *Ecology and Evolution*, 11(24), 18492-18504.
- Šobot, A., & Lukšič, A. (2020). Natura 2000 Experiences in Southeast Europe: Comparisons from Slovenia, Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Journal of Comparative Politics*, 13(1), 46-57.
- Šoljan T. (1980). Morska fauna Bosne i Hercegovine. U: Savjetovanje Problemi inventarizacije životinjskog svijeta Bosne i Hercegovine: stanje i perspektive. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti.
- Šoljan, D. & E. Muratović, (2000). Rasprostranjenost vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. na području grada Sarajeva. *Herbologia* (Sarajevo) 1(1), 41-47.
- Šoljan, D. & Muratović, E. (2002). Rasprostranjenost vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. u Bosni i Hercegovini. *Herbologia*, 3(1), 107-111.
- Šoljan, D. (2011). *Sedum sarmentosum* Bunge (Crassulaceae), an allochthonous species in the flora of Bosnia and Herzegovina. *Herbologia*, 12(3), 15-21.
- Šoljan, D., & Muratović, E. (2004). Rasprostranjenost vrste *Ambrosia artemisiifolia* L. u Bosni i Hercegovini (II). *Herbologija*, 5(1), 1-5.
- Šoljan, D., Muratović, E., & Abadžić, S. (2009). Biljke planina Bosne i Hercegovine. Sarajevo: TKD Šahinpašić i Fondoko Sarajevo.
- Šoljan, D., Muratović, E., & Abadžić, S. (2014). Orhideje planina oko Sarajeva, Dobra knjiga d.o.o., Sarajevo.

- Šoljan, T. (1948). Ribe Jadrana (Vol. 1). Nakladni Zavod Hrvatske.
- Šoljan, T. (1980). Morska fauna Bosne i Hercegovine. In: Vuković, T. (Ed.), Savjetovanje "Problemi inventarizacije životinjskog svijeta Bosne i Hercegovine - stanje i perspektive". Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, pp 21-31.
- Šprem, N, Bužan, E. (2016). The genetic impact of chamois management in the Dinarides. *The Journal of Wildlife Management*, 80(5),783-793.
- Štokholmski institut za okoliš (2020). Analiza stanja okoliša u Federaciji Bosne i Hercegovine - Preliminarna analiza.
- Šugar, I. (1972). Biljni svijet Samoborskog gorja. Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, pp 253.
- Šukalo, G., Dmitrović, D., & Golub, D. (2018). First record of the weatherfish *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758) from the Adriatic Sea catchment area in Bosnia and Herzegovina. *Ecologica Montenegrina*, 18, 126-128.
- Šukalo, G., Dmitrović, D., Filipović, S., Kovačević, M., Đorđević, S., & Tomović, L. (2015). New findings of the Greek frog, *Rana graeca* Boulenger, 1891 (Anura: Ranidae) in the north-western Bosnia and Herzegovina. *Ecologica Montenegrina*, 2(2), 74-77.
- Šukalo, G., Dmitrović, D., Nikolić, S., Matović, I., Ajtić, R., & Tomović, L. (2020). The first confirmed records of the Mediterranean house geckos, *Hemidactylus turcicus* (Squamata: Gekkonidae) in Bosnia and Herzegovina. *Biharean Biologist*, 14(2).
- Šukalo, G., Đekić, M., Đikić, D., Đorđević, S., & Tomović, L. (2014). New records of the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Anura: Pelobatidae), in Bosnia and Herzegovina. *Ecologica Montenegrina*, 1(2), 92-95.
- Šumarski program Federacije Bosne i Hercegovine ([https://predstavnickidom-pfbih.gov.ba/files/Materijali%20u%20proceduri%20\(Mandatno%20razdoblje%202014-2018\)%20HR/7\)%20%202001,02-26-1433_17%20-%20Program%20H%20-%20Op%20C4%87i%20dio.pdf](https://predstavnickidom-pfbih.gov.ba/files/Materijali%20u%20proceduri%20(Mandatno%20razdoblje%202014-2018)%20HR/7)%20%202001,02-26-1433_17%20-%20Program%20H%20-%20Op%20C4%87i%20dio.pdf))
- Šumatić, N. (1990). Korovska vegetacija sjeveroistočne Bosne. Naučni skup „Populacija, vrsta, biocenoza, rezimei referata str. 69. Sarajevo.
- Šumatić, N., & Janjić, N. (2006). Adventivne biljke u Bosni i Hercegovini. *Acta herbologica* 15(1), 9-14.
- Šundić, D., Radjuković, B.M. & Krpo-Četković, J. (2011). Catalogue of aquatic oligochaeta (Annelida: Clitellata) of Montenegro, exclusive of naidinae and pristininae. *Zootaxa*, 2985(1), 1-25.
- Šunje, E. (2022). Surviving in isolation - genetic and phenotypic variation in fragmented populations of the Alpine salamander *Salamandra atra prenjensis* (Amphibia: Urodela: Salamandridae). Doktorska disertacija, Laboratory for Functional Morphology - University of Antwerp & Univerzitet u Sarajevu
- Šunje, E., Jelić, D., & Vörös, J. (2018). Insights into the phylogeny and phylogeography of the Stream Frog (*Rana graeca* Boulenger, 1891) in the Balkan Peninsula. *Salamandra*, 54(4), 278-282.
- Šunje, E., Kalamujić Stroil, B., Raffaëlli, J., Zimić, A., & Marquis, O. (2021b). A revised phylogeny of Alpine newts unravels the evolutionary distinctiveness of the Bosnian Alpine newt - *Ichthyosaura alpestris reiseri* (Werner, 1902). *Amphibia-Reptilia*, 42(4), 481-490.
- Šunje, E., Lelo, S., & Jelić, D. (2017). Revizija distribucije i konzervacijskog statusa potočne žabe (*Rana graeca* Boulenger, 1891) u Bosni i Hercegovini. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 13, 87-100.
- Šunje, E., Zimić, A., Stjepanović, B., Jusić, B., Čengić, M., Bradarić, M., & Merdan, S. (2014). Bioraznolikost herpetofaune planina Prenj i Čvrstica (Bosna i Hercegovina). *Hyla*, 2, 4-19.
- Šunje, E., Zvazu, B. A., Van Damme, R., Backeljau, T., Pojskić, N., Lukić Bilela, L. Kalamujić-Storil, B. (2021a). Genetic diversity and differentiation of alpine salamanders from the Dinarides - an evolutionary perspective with insights for species conservation. *Salamandra*, 57(1), 75-88.

- Tabaković-Tošić, M. (1988b). Fauna karabida (Carabidae - Coleoptera) planine Jahorine : (sistematsko-zoogeografska i ekološka obrada): magistarski rad.
- Tabaković-Tošić, M. (1991). Fenološka i cenološka istraživanja karabida (Carabidae, Coleoptera, Insecta) u nekim fitocenoza Igmana, Bjelašnice, Trebevića i Jahorine: doktorski rad.
- Taebe, B. (2017). Bridging the Gap between Social Acceptance and Ethical Acceptability. *Risk Anal.* 37, 1817-1827.
- Tahirović, A., Basik, N. (2017). Determination of phenolic content and antioxidant properties of methanolic extracts from *Viscum album* ssp. *album* Beck. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 49, 25-30.
- Tahirović A., & Bašić, N. (2015). Phenolic content and antioxidant activity of *Crataegus monogyna* Jacq. and *Crataegus macrocarpa* Hegetschw. leaves and fruits extracts. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 45(2), 37-51.
- Tahirović, A., & Bašić, N. (2014). Phenolic content and antioxidant activity of *Crataegus monogyna* fruit extracts. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 44(2), 29-40.
- Tahirović, A., & Bašić, N. (2016). Determination of phenolic content and antioxidant capacity of *Fraxinus excelsior* L. and *Fraxinus angustifolia* Vahl. leaves and bark extracts. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 46(1), 29-41.
- Tahirović, A., & Bašić, N. (2017). Determination of phenolic content and antioxidant properties of methanolic extracts from *Viscum album* ssp. *album* Beck. *Bulletin of the Chemists and Technologist of Bosnia and Herzegovina*, Sarajevo, 49, 25-30.
- Tahirović, A., & Bašić, N. (2017). Phenolic content and antioxidant capacity of *Viscum album* leaves and twigs from various host trees. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 47(2), 93-104.
- Tahirović, A., & Bašić, N., & Avdibegović S. (2017). Antioxidant capacity and phenolic content of *Fraxinus ornus* L. and *Fraxinus pennsylvanica* Marsch. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 1, 1-12.
- Tahirović, A., Bašić, N., & Čopra-Janićijević A. (2018). Effect of solvents on phenolic compounds extraction and antioxidant activity of *Prunus spinosa* L. fruits. *Bulletin of the Chemists and Technologist of Bosnia and Herzegovina*, Sarajevo, 50, 19-24.
- Tahirović, A., Bašić, N., Hubijar, I., Šito, S., & Čabaravdić, A. (2015). Comparison of polyphenol content and antioxidant activity of extracts from fruits of two *Crataegus* species. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 45(1), 38-51.
- Tahirović, A., Čopra-Janićijević, A., Bašić, N., Vidić, D., & Delić, D. (2012). Determination of vitamin C in some Bosnian *Crataegus* L. species by spectrophotometric method. *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, 42(1), 43-45.
- Tahirović, A., Mehić, E., Kjosevski, N., & Bašić, N. (2019). Phenolics content and antioxidant activity of three *Sorbus* species. *Bulletin of the Chemists & Technologists of Bosnia & Herzegovina*, (53).
- Taletović, J., Đuzo, F., Vojniković, S., Ljuša, M., & Čustović, H. (2012). Osnovni principi, metodološki pristup CORINE Land Cover u BiH i analiza rezultata CLC2000 i CLC2006. *Geodetski Glasnik*, 46(42), 20-32.
- Taletović, J., Ljuša, M., Vojniković, S., Đuzo, F., & Čustović, H. (2010). Analiza promjena načina korištenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta u BiH. XXI Naučno-Stručna Konferencija Poljoprivrede i Prehrambene Industrije, 645-652.
- Talić, S., Bevanda, A. M., Ćurlin, M., & Kraljević, T. (2018). Seasonal Variations of NO₂, O₃ and PM₁₀ in Mostar, Bosnia and Herzegovina. In Physical Chemistry 2018 14th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, Serbia (pp 781-784).

- Talmage, S. C., & Gobler, C. J. (2010). Effects of past, present, and future ocean carbon dioxide concentrations on the growth and survival of larval shellfish. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107, 17246-17251.
- Tanasijević M. (1970). Fauna Ephemeroptera nas području planine Maglič, Volujak i Zelengora. *Glasnik Zemaljskog muzeja*, IX, 179-184.
- Tanasijević M. 1979. Prilog poznavanju vrste *Ephemerella ikonovici* Puthz (Insecta, Ephemeroptera). *Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta u Sarajevu*. 32, 163-179.
- Tanasijević, M. (1974). nalaz vrsta roda Siphonurus Eaton 1868 (Ephemeroptera) u nekim područjima Jugoslavije. Posebni otisak iz Glasnika Zemaljskog Muzeja, XII, 287-292.
- Tanasijević, M. (1977). Dinamika populacija vrsta roda Baetis Leach (Ephemeroptera) u rijeci Stavnji. *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu*, 30, 213-258.
- Tanasijević, M. (1978). Razvojni stupnjevi vrste *Ephemerella ignita* (Poda) (Insecta, Ephemeroptera). *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, Vol.XXXI, 183-196.
- Tanković, S., Jelušić, V., Bilandžić, N., Čalopek, B., Sedak, M., & Ferizbegović, J. (2017). Concentrations of Heavy Metals and Elements in Different Types of Honey from Bosnia and Herzegovina. *Veterinarska stanica*, 48(1), 1-12.
- Tanković, S., Jelušić, V., Bilandžić, N., Sedak, M., & Ferizbegović, J. (2019). Concentrations of elements in floral and acacia honey from Bosnia and Herzegovina and the Republic of Croatia. *Veterinarska stanica*, 50(2), 97-106.
- Tarman, K. (1961). *Prostoma hercegovinense* n. sp. jamski nemertin iz Hercegovinskih jam . II Jugoslav. Speleol. Kongr. Split, 1958 [Drugi jugoslavenski speleoloski Kongres, Zagreb, Section D, Biology], 183-184
- Tasse, O., Sievert, U., & Gidhagen, L. (2021). IMPAQ Project, component 3, Interim results from PMF 5.0 receptor modelling using the PM2.5 chemical analysis of the samples collected in 6 cities of BiH in winter 2020-2021.
- Tešan Tomić, N., Smiljanić, S., Jović, M., Gligorić, M., Povrenović, D., & Došić, A. (2018). Examining the effects of the destroying ammunition, mines and explosive devices on the presence of Heavy metals in soil of open detonation pit; Part 2: Determination of heavy metal fractions. *Water, Air, & Soil Pollution*, 229, 1-20.
- Tešan Tomić, N., Smiljanić, S., Jović, M., Gligorić, M., Povrenović, D., & Došić, A. (2018). Examining the Effects of the Destroying Ammunition, Mines, and Explosive Devices on the Presence of Heavy Metals in Soil of Open Detonation Pit: Part 1—Pseudo-total Concentration. *Water Air Soil Pollut.* 229, 301.
- The World Bank (2019). Annual Report 2019 (<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/435871587148191699-0330212020/Annual-Report-2019>).
- Thillaimaharani, K. A., Sharmila, K., Thangaraju, P., Karthick, M., & Kalaiselvam, M. (2013). Studies on antimicrobial and antioxidant properties of oyster mushroom *Pleurotus florida*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 4(4), 1540.
- Thomsen, J., Casties, I., Pansch, C., Körtzinger, A., & Melzner, F. (2013). Food availability outweighs ocean acidification effects in juvenile *Mytilus edulis*: laboratory and field experiments. *Global Change Biology*, 19, 1017-1027.
- Thörn, H. (2012). In between social engineering and gentrification: Urban restructuring, social movements, and the place politics of open space. *Journal of urban affairs*, 34(2), 153-168.
- Tikvić, I., & Seletković, Z. (2003). The effects of Karst afforestation on the hydrological function of forests. *Šum. list-suplement*, 13, 31-34.
- Tilman, D. (1996) Biodiversity: population versus ecosystem stability. *Ecology*, 77, 350-363.

- Tilman, D. et al. (1997). The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. *Science* 277, 1300-1302.
- Tilman, D., & Downing, J. (1994). Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, 367, 363-365.
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 471-493.
- Tilman, D., Reich, P. B., & Isbell, F. (2012). Biodiversity impacts ecosystem productivity as much as resources, disturbance, or herbivory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 10394-10397.
- Tilman, D., Wedin, D. & Knops, J. M. H. (1996). Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. *Nature*, 379, 718-720.
- Tittensor, D. P., Walpole, M., Hill, S. L., Boyce, D. G., Britten, G. L., Burgess, N. D., Butchart, S. H., Leadley, P. W., Regan, E. C., Alkemade, R., Baumung, R., Bellard, C., Bouwman, L., Bowles-Newark, N. J., Chenery, A. M., Cheung, W. W., Christensen, V., Cooper, H. D., Crowther, A. R., ... Ye, Y. (2014). A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. *Science*, 346(6206), 241-244.
- TNC, 2016: Third National Communication and Second Biennial Update Report on Greenhouse Gas Emissions of Bosnia And Herzegovina under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Sarajevo.
- Tobin, P., Schmidt, N.M., Tosun, J., Burns, C. (2018). Mapping states' Paris climate pledges: analysing targets and groups at COP 21. *Glob Environ Chang* 48, 11-21
- Todaro, M.P. and Smith, S.C. (2006) Economic Development. 8th Edition, Addison-Wesley, Reading.
- Tomić, B., Daničić, V., Mataruga, M., Cvjetković, B. (2014). Fenologija cvjetanja tri vrste lipe (*Tilia* sp.) na području grada Banjaluke. *Гласник Шумарског Факултета у Бањој Луци*, 20, 27-40.
- Tomović, D., Čolaković, A., Hajrić, D., & Dojcinović, S. (2021). Pesticide monitoring in food in Bosnia and Herzegovina in 2019. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 854, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.
- Tomović-Hadžiavdić, V., & Šoljan, D. (2006). Urbana flora Sarajeva. *GZM (PN) NS*, 32, 121-135.
- Topalić-Trivunović, Lj. (2005). Ruderalna flora i vegetacija područja Banje Luke. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Topalić-Trivunović, Lj., & Pavlović-Muratspahić, D. (2008). Adventive flora of Banja Luka region. *Acta herbológica*, 17(1), 109-117.
- Topić, B. & Topić, G. (2018). Novi podaci o elektrokciji i krivolovu na Duvanjskom i Livanjskom polju u 2017. i 2018. godini, Knjiga radova sa 7. Ornitofestivala, Trebinje. Udruga za zaštitu ptica i prirode Čaplja, Čapljina i Ornitološko društvo "Naše ptice".
- Topić, B. & Topić, G. (2018). Prvi nalaz pljosnokljune sprutke *Limicola falcinellus* (Pontoppidan, 1763) u Bosni i Hercegovini. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 14(14), 6-10.
- Topić, G. & Kotrošan, D., (2011/2012). Rezultati Međunarodnog cenzusa ptica vodenih staništa u Bosni i Hercegovini 2012. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 7-8(7-8), 56-73.
- Topić, G. & Topić, B. (2019). Nalaz stepskog sokola (*Falco cherrug*) na Glamočkom polju. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 15(15), 111-112.
- Topić, G. & Vekić, J. (2014/2016). Nalazi bjeloglavog supa (*Gyps fulvus*) u Šipovu i u Bivoljem brdu. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 10-12(10-12), 146-147.
- Topić, G. (2013). Rezultati Međunarodnog cenzusa ptica vodenih staništa u Bosni i Hercegovini 2013. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 9(9), 14-39.

- Topić, G. (2014/2016). Zimski cenzus ptica vodenih staništa u Bosni i Hercegovini u periodu od 2014. do 2016. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 10-12(10-12), 56-92.
- Topić, G. (2017). Rezultati Međunarodnog cenzusa ptica vodenih staništa u Bosni i Hercegovini 2017. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 13(13), 12-46.
- Topić, G. (2017). Rujnica *Carpodacus erythrinus* (Pallas, 1770) - Nova gnezdarica Bosne i Hercegovine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 13, 50-53.
- Topić, G. (2018). Rezultati Međunarodnog cenzusa ptica vodenih staništa u Bosni i Hercegovini 2018. godine. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 14(14), 10-40.
- Topić, G., Kotrošan, D. & Topić, B. (2017a). Šljuka livardarka (*Gallinago media*) - nova vrsta za Livanjsko polje. *Bilten mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*. 13, 13, 68.
- Topić, G., Topić, M. & Blanuša, B. (2013). Gniježđenje drozda borovnjaka (*Turdus pilaris*) na Kupreškom polju. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 9(9), 114-200.
- Tortić, M. (1974). The genus *Spongipellis* Pat. (Polyporaceae) in Yugoslavia. *Acta Bot. Croat.* 33, 185-190.
- Tortić, M. (1971). *Ganoderma adspersum* (S. Schulz.) Donk (= *Ganoderma europaeum* Steyaert) and Its Distribution in Yugoslavia. *Acta Botanica Croatica*, 30, 113-118.
- Tortić, M. (1977). The Family Hericiaceae and the Genus *Climacodon* in Yugoslavia. *Acta Botanica Croatica*, 36, 153-164.
- Tortić, M. (1979). Larger fungi from Kopaonik mountain (Serbia, Yugoslavia) collected by V. Lindtner. *Acta Botanica Croatica*, 38, 141-150.
- Tortić, M. (1980). New Records for Yugoslavia of some Resupinate Polypores. *Acta Botanica Croatica*, 39, 145-152.
- Tortić, M., & Jelić, M. (1972). *Stereum insignitum* Quéél. and *Stereum subtomentosum* Pouz. in Yugoslavia. *Acta Botanica Croatica*, 31, 199-206.
- Tortić, M., & Kotlaba, F. (1976). A Handful of Polypores, rare or not previously published from Yugoslavia. *Acta Botanica Croatica*, 35, 217-231.
- Tóth, S. (2011). Hoverfly fauna of Hungary (Diptera: Syrphidae) (in Hungarian). *e-Acta Naturalia Pannonica, Supplementum*, 1:5-408.
- Trading Economics. (2023). Bosnia and Herzegovina Indicators. Dostupno na: <https://tradingeconomics.com/bosnia-and-herzegovina/indicators>
- Trako, S. (1984). A Catalog of Manuscripts in Medicine, Pharmacology, Hygiene, and Sexology at the Oriental Institute of Sarajevo. *Prilozi za orijentalnu filologiju*, (32-33), 199-265.
- Transparency International (2021). Annual Report 2021. (Preuzeto sa: <https://www.transparency.org/en/publications/annual-report-2021>).
- Transparency International (2022). Annual Report 2022. (Preuzeto sa: <https://www.transparency.org/en/publications/annual-report-2022>).
- Travel & Tourism indeksu konkurentosti Svjetskog ekonomskog foruma za 2019. godinu (<https://www.weforum.org/publications/the-travel-tourism-competitiveness-report-2019/articles/>)
- Trbic, G., Mandic, M. V., Ivanisevic, M., Cupac, R., Bajic, D., Zahirovic, E., ... & Gnjato, S. (2021). The impact of climate change on grapevines in Bosnia and Herzegovina. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, 6(1), 1-9.
- Trbić, G., Bajić, D., Đurđević, V., Dučić, V., Cupac, R., Markez, Đ., ... & Popov, T. (2018). Limits to adaptation on climate change in Bosnia and Herzegovina: insights and experiences. *Limits to Climate Change Adaptation*, 245-259.

- Trbić, G., Djurdjević, V., Ivanišević, M., Cupać, R., Popov, E. Z. T., Filipović, D., ... & Bajić, D. (2019). Possible consequences of climate change on viticulture in Bosnia and Herzegovina.
- Trbić, G., Popov, T., & Gnjato, S. (2017). Analysis of air temperature trends in Bosnia and Herzegovina. *Geographica Pannonica*, 21(2), 68-84.
- Trbić, G., Popov, T., & Gnjato, S. (2022). Climate scenarios for Bosnia and Herzegovina and their implications for different sectors. *Journal of Environmental Studies*, 25(1), 15-32.
- Trbić, G., Savić, S., Milosević, D., Ivanišević, M., Garić, B., & Marković, M. (2022). Long-term biometeorological conditions in the mid-sized European city-A case study of Banja Luka (Bosnia and Herzegovina) (No. EMS2022-300). Copernicus Meetings.
- Trbojević, I. 2016. Distribucija vuka (*Canis lupus* L., 1758) u Bosni i Hercegovini. Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci. 25, 41-49.
- Trbojević, I., Pašić, J., Brix, M., Stevanović, O., & Trbojević, T. (2019). Populacioni status, zaštita i upravljanje mrkim medvjedom (*Ursus arctos*) u Republici Srpskoj – stavovi javnosti. Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, 1(29), 57-74.
- Trbojević, I., & Ćirović, D. (2016). Sexual dimorphism and population differentiation of the wolf (*Canis lupus*) based on morphometry in the Central Balkans. *North-Western Journal of Zoology*, 12(2).
- Trbojević, I., & Trbojević, T. (2016). Distribution and population growth of Eurasian beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) in Bosnia and Herzegovina 10 years after reintroduction. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 1(25).
- Trbojević, I., Penezić, A., Kusak, J., Stevanović, O., & Ćirović, D. (2020). Wolf diet and livestock depredation in North Bosnia and Herzegovina. *Mammalian Biology*, 100(5), 499-504.
- Trbojević, I., Trbojević, T., Malešević, D., & Krofel, M. (2018). The golden jackal (*Canis aureus*) in Bosnia and Herzegovina: density of territorial groups, population trend and distribution range. *Mammal research*, 63(3), 341-348.
- Treći nacionalni izvještaj BiH i Drugi dvogodišnji izvještaj o emisiji stakleničkih plinova BiH u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, 2016.
- Tregubov, V. (1941). Les forêts vierges montagnardes des Alpes Dinariques. Massif de Klekovatcha-Guermetch. Étude Botanique et.
- Trešić, T., Uščuplić, M., Dautbašić, M. & Mujezinović, O. (2013). *Melampsorella caryophyllacearum* Schrot - uzročnik raka i "vještinih metli" jele (*Abies alba* Mill.) u Bosni i Hercegovini. Konferencija: Šumarstvo i hortikultura.
- Trešić, T. (2015). Imele u BiH. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Trešić, T., & Mujezinović, O. (2015). Pojava borove imele/*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann./ u BiH. *Naše Šume*, 14(38-39), 15-22.
- Trešić, T., Jukić, N., & Omerović, N. (2021). Diverzitet gljiva Zaštićenog pejzaža "Konjuh" - Inventarizacija, zaštita i promocija. Javna ustanova Zaštićeni pejzaž "Konjuh", Banovići i Mikološko udruženje MycoBH, Sarajevo.
- Trešić, T., Mujezinović, O., Mehić, A., & Zahirović, K. (2017). Širenje borove imele u šumama borova u Hercegovini. *Posebna Izdanja ANUBiH*, CLXIX, 195-206.
- Trešić, T., Spasojević, B. (2018): Bolesti platana na području Mostara. *Posebna izdanja ANUBiH* CLXXVI, OPMN 27, pp 191-200.
- Trešić, T., Uščuplić, M. (2001). Rasprostranjenost hipovirulentnih sojeva *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr, uzročnika raka pitomog kestena u Bosni i Hercegovini. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 1, 41-48, Sarajevo.

- Treštić, T., Usčuplić, M., Colinas, C., Rolland, G., Giraud, A., & Robin, C. (2001). Vegetative compatibility type diversity of *Cryphonectria parasitica* populations in Bosnia-Herzegovina, Spain and France. *Forest Snow and Landscape Research*, 76(3), 391-396.
- Treštić, T., Usčuplić, M., Mujezinović, O., & Memišević, M. (2003). Armillaria gljive u centralnoj Bosni. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 1, 41-46.
- Trkulja, V., & Babić, G. (2012). Širenje invazivne korovske vrste *Amorpha fruticosa* L. na području Republike Srpske. IX simpozijum o zaštiti bilja u Bosni i Hercegovini, Teslić. Zbornik rezimea: 80-81.
- Trkulja, V., Tomić, A., Matić S., Trkulja N., Iličić R., & Popović Milovanović T. (2023). An Overview of the Emergence of Plant Pathogen 'Candidatus Liberibacter solanacearum' in Europe, *Microorganisms* 2023, 11(7).
- Trkulja, V., Tomić, A., Popović Milovanović, T., & Iličić, R., (2023). Impacts of Global Change on Diseases and Pests of Agricultural Crops and Forest Trees In book: Edition: Natural Resources Management in a Changing Climate. Publisher: Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka.
- Tröber, U., & Ballian, D. (2011). Genetic characterization of English yew (*Taxus baccata* L.) populations in Bosnia and Herzegovina. *European Journal of Forest Research*, 130, 4, 479-489.
- Tröber, U., & Ballian, D. (2017). Genetic characterization of european black poplar (*Populus nigra* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Šumarski list*, 141, 351-361.
- Trouwborst, A., Krofel, M., Linnell, J. D. (2015). Legal implications of range expansions in a terrestrial carnivore: the case of the golden jackal (*Canis aureus*) in Europe. *Biodiversity and Conservation*, 24(10), 2593-2610.
- Trožić-Borovac et al. (2012). Elaborat. Biološki monitoring površinskih voda sliva rijeke Neretve i Cetine u FBiH. Agencija za slivno područje Jadranskog mora. Mostar.
- Trožić-Borovac, S. (1998): Zaštita endemične faune kao preduslov održivog razvoja. I Savjetovanje urbanista B i H Uspostava planskog korišćenja prostora u tokovima poslijeratne obnove/razvoja: zbornik radova, Federalno ministarstvo prostornog uređenja i okoliša, *Društvo urbanista BiH, Bihać*, 160-162
- Trožić-Borovac, S. (2001). New records for the caddisflies fauna of Bosnia and Herzegovina (Insecta: Trichoptera). *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 1, 25-31.
- Trožić-Borovac, S. (2001). Istraživanje makroinvertebrata bentosa rijeke Bosne i pritoka u ocjeni kvaliteta vode (Doctoral dissertation, Doktorska disertacija, Prirodnomatematicki fakultet Univerziteta u Sarajevu).
- Trožić-Borovac, S. (2005). Biodiverzitet vodenih cvijetova (Insecta. Ephemeroptera) u BiH i njihov značaj u ocjeni kvaliteta vode. Javno preduzeće za "Vodno područje slivova rijeke Save", *Voda i mi*, 41, 60-67.
- Trožić-Borovac, S. (2005). Sistematski prijelagled kamenjarki Bosne i Hercegovine. U: S. Lelo (urednik), Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski pregledi. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.
- Trožić-Borovac, S. (2011). Freshwater crayfish in Bosnia and Herzegovina. The first report on their distribution. *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.*, 401(26), 1-26.
- Trožić-Borovac, S. (2011). Vrsta *Niphargus dalmatinus* Schaeferna 1922 u slivu Cetine FBiH. Drugi biospeleološkog simpozija u Bosni i Hercegovini, Sarajevo
- Trožić-Borovac, S. (2014). Distribution of the species *Gammarus balcanicus* and *Gammarus roeseli* (Crustacea, Amphipoda, Gammaridae) in Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Zemaljskog muzeja*, 34, 19-30.
- Trožić-Borovac, S., & Škrijelj, R. (2000). Quality of water in the upper stream of the Una River evaluated on macroinvertebrata. *Veterinaria* (Sarajevo), 49(3/4), 321-332.
- Trožić-Borovac, S., (2011). Freshwater crayfish in Bosnia and Herzegovina: the first report on their distribution. *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.* 401, 26p1 -26p13

- Trožić-Borovac, S., Avdić, J. & Škrijelj, R. (2008). Ekološke osobnosti potoka Stojčevac. *Voda i mi*, 59, 36-48.
- Trožić-Borovac, S., Gajević, M. & Borovac, B. (2019). Makrozoobentos krenona (izvorišta) tekućica. *Voda i mi*, 100, 55-68.
- Trožić-Borovac, S., Hafner, D., & Antunović, M. (2010). Kvalitativno-kvantitativni sastav bentosa sliva rijeke Neretve i Cetine u Federaciji BiH. *Voda i Mi*, 71, 8-24.
- Trožić-Borovac, S., Hafner, D., Šarac, M., Škrijelj, R., Antunović, M., Gajević, M., & Lončarević, A. (2015). Qualitative and quantitative composition of benthos community in evaluation of water quality of Neretva River at Visići and Žitomislci sites.
- Trožić-Borovac, S., Muhamedagić S., Milinković, M., Borovac B., Ahemtagić, J. (2018). Pojava invazivne vrste *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), u hidroakumulacijama Bosne i Hercegovine. *Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*. 68(2), 83-91.
- Trožić-Borovac, S., Roljić, R., Dekić, R., Manojlović, M., Nikolić, V., Lolić, S., ... & Šljuka, S. (2022). Ecological conditions and phenotypic characteristics of *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) in the Subotica and Toplik Rivers: Еколошки услови и фенотипске карактеристике *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) у водотоцима Суботица и Топлик. *Agro-knowledge journal*, 23(4), 237-247.
- Trožić-Borovac, S., Šanjta, A., & Krlić-Avdibegović, S. (2013). Diverzitet gastropoda u izvorima na području spomenika prirode vrela Bosne. *Voda i mi*, XVII(81), 23-30.
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R. (2000). Makroinvertebrata u ocjeni kvaliteta vode gornjeg toka rijeke Une. *Veterinaria*, 49 (3-4), 321-332.
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R. (2007). The Nutrition of a Pikeperch, *Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758 in the River Neretva. *Ribarstvo*, 65 (2), 61-74.
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R., Imamović, A., Đug, S., Gajević, M., & Vesnić, A. (2015). Macrozoobenthos as an determinant of ecological status of the Bosna river. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 45(1), 52-65.
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R., Mitrašinović-Brulić, M., Muhamedagić, S., Hamzić, A., Đug, S., Šljuka, S. (2013). Nutrition and coefficient of condition in grayling (*Thymallus thymalus* L.) from the Una river basin. *Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo*, 58 (63/1), 7-17
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R., Trakić-Juvan, S., & Bakrač-Bećiraj, A. (2005). The nutrition of a brown trout *Salmo trutta morfo fario* L., in the river Bosna.
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R., Vesnić, A., Đug, Đ., Mušović, M., Šljuka, S., Borovac, B., Gajević, M. (2019). Negative effects of introducing allochthonous species *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) into aquatic ecosystems of Bosnia and Herzegovina Book of Abstracts, 3rd Symposium of Freshwater Biology / Ivković, Marija; Stanković, Igor; Matoničkin Kepčija, Renata; Gračan, Romana - Zagreb. Croatian Association of Freshwater Ecologists, 33.
- Trožić-Borovac, S., Trakić, S., Škrijelj, R., Đug, S., Šabić, A., Gvožđar, A., ... & Topalović, A. (2017). Uticaj otpadnih voda na biološke parametre rijeke Željeznice.
- Trožić-Borovac, S. 2001: New records for the caddisflies fauna of Bosnia and Herzegovina (Insecta: Trichoptera). *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 1, 25-31.
- Trožić-Borovac, Škrijelj, R., Vesnić A., Samir, Đ., Mušović, M., Šljuka, S., Borovac, B., & Gajević, M. (2019). Negative effects of introducing allochthonous species *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) into aquatic ecosystems of Bosnia and Herzegovina. Ivković, M., Stanković, I., Matonički Kepčija, R., Gračan, R. (editors). 2019. Book of Abstracts. 3rd Symposium of Freshwater Biology. Croatian Association of Freshwater Ecologists, Zagreb, Croatia, p 33.
- Trpin D. & B. Vreš (1995): Register of Flora of Slovenia. Ferns and vascular plants. - Založba ZRC, Ljubljana, p. 143.

- Tucakov, J (1978). Liječenje čajevima ljekovitog bilja. Zagreb, August Cesarec.
- Tuž, A., Memišević-Hodžić, M., Ballian, D., Kazić, A. (2020). Qualitative pomological traits of the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the area of Bosanska Krajina. Forestist.
- Turčilo, L., Osmić, A., Kapidžić, D., Šadić, S., Žiga, J. & Dudić, A. (2019). Studija o mladima BiH 2018/2019. Sarajevo: FES.
- Turrill, W. B. (1929). The Plant - life of the Balkan peninsula. A Phytogeographical Study. - Clarendon, Oxford.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.W., Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds) (1968-1980) Flora Europaea, vols 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tutman, P. (2002). Riblja mlađ u plitkim dijelovima uvala Donji i Gornji Molunat. Magistarski Rad, Sveučilište u Zagrebu, 84.
- Tutman, P., Glamuzina, B., Dulčić, J., & Zovko, N. (2012). Ihtiofauna močvare Hutovo blato (Donji tok rijeke Neretve, Bosna i Hercegovina); Stanje i ugroženost. Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo, 70(4), 169-185.
- UN (1992). Convention on Biological Diversity United Nations 1992. United Nations, 30. <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- UN (2018). (The Sustainable Development Goals Report 2018 | United Nations; <https://www.un.org/en/desa/sustainable-development-goals-report-2018>).
- UN BiH (2022). 2022 UN Bosnia and Herzegovina Annual Results Report (https://bosniaherzegovina.un.org/sites/default/files/2023-04/2022%20UN%20BiH%20Annual%20Results%20Report_0.pdf).
- UNCC (United Nations Climate Change) (2023). (<https://unfccc.int/>) (Pristup:16.06.2023).
- UNCC. (2023). United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/>
- UNDP (2014). Annual Report. (<https://www.undp.org/publications/undp-annual-report-2014>).
- UNDP (2016). Treći nacionalni izvještaj i drugi dvogodišnji izvještaj o emisiji stakleničkih plinova Bosne i Hercegovine, pp 258.
- UNDP (2018). UNDP Annual Report 2018. (UNDP Annual Report 2018 | United Nations Development Programme).
- UNDP (2019). UNDP Annual Report 2019. (UNDP Annual Report 2019 | United Nations Development Programme).
- UNDP (2020). UNDP Annual Report 2020. (<https://www.undp.org/publications/undp-annual-report-2020>).
- UNDP (United Nations Development Programme) (2023). UNDP Annual Report 2021. (<https://www.undp.org/publications/undp-annual-report-2021> (Pristup: 16.06.2023)).
- UNDP. (2016). Treći nacionalni izvještaj BiH i Drugi dvogodišnji izvještaj o emisiji stakleničkih plinova BiH u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. (http://www.unfccc.ba/site/upload/PDF_dokumenti/TNC_Report_LAT.pdf).
- UNDP. (2021). Annual Report. Annual Report. (<https://www.undp.org/publications/undp-annual-report-2021>).
- UNECE (2019). Evidence-Based Environmental Governance and Sustainable Environmental Policies in Support of the 2030 Agenda in South-East Europe: Bosnia and Herzegovina, UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, Environmental Division, Geneva.
- UNECE (2021). Četvrti izvještaj o provedbi Aarhuske konvencije u Bosni i Hercegovini <https://aarhusclearinghouse.unece.org/sites/default/files/2022->

02/Bosnia%20and%20Herzegovina%20IV%20National%20Implementation%20Report%20AC%20-%20ENG.pdf

UNEP & UNECE (2016). GEO-6 assessment for the pan-European region. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme. Preuzeto sa: <http://www.ccacoalition.org/en/resources/geo-6-assessment-pan-european-region>.

UNEP (2003). Depleted Uranium in Bosnia and Herzegovina, Post-conflict Environmental Assessment. ISBN 92-1-158619-4. pp 1-301. Preuzeto sa: <https://www.unep.org/resources/report/depleted-uranium-bosnia-and-herzegovina-post-conflict-environmental-assessment>.

UNEP (2011). Pregled pravnog i institucionalnog okvira za zaštitu okoliša u Bosni i Hercegovini (finalni nacrt). MDG Achievement Fund. pp 1-40. Preuzeto sa: http://aarhus.ba/sarajevo/images/docs/pregled_okvira_za_zastitu_okolisa-bh.pdf; pristup: 04.07.2023. god).

UNEP (2012). Izvještaj Samostalne procjene nacionalnih kapaciteta u implementaciji sporazuma o životnoj sredini u BiH. Preuzeto sa: https://www.thegef.org/sites/default/files/ncsa-documents/NCSA_BiH_Report_-_eng_2.pdf

UNEP (2017-2018). Program upravljanja obalnim područjem (CAMP) Bosne i Hercegovine. Studija izvodljivosti. pp 1-54.

UNEP (2019). 6 National Report of BiH for the Convention on Biological Diversity. 1-270. <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=245938>.

UNEP/EUROBATS (2023). 27th Meeting of the Advisory Committee Sarajevo, Bosnia & Herzegovina, 27 - 29 March 2023; UNEP/EUROBATS; Doc.EUROBATS.AC27.1 (20 February 2023). file:///C:/Users/CIR%201/Downloads/AC27Record_Final%20with%20Annexes_07.23_%20(1).pdf

UNEP-WCMC (2021). Annual review 2021. Putting nature at the hearth of decision-making. <https://annualreview.unep-wcmc.org/>

UNFCCC (2013). Second National Communication of Bosnia and Herzegovina under the United Nation Framework Convention on Climate Change (SNCBIH); Available online: https://www.ba.undp.org/content/bosnia_and_herzegovina/en/home/library/environment_energy/sncbih-2013.html

United Nations (2022). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.

United Nations Economic Commission for Europe - UNECE (2018). Bosnia and Herzegovina Environmental Performance Reviews. Third Review, 1-261. https://unece.org/sites/default/files/2021-08/ECE.CEP_184.Eng_.pdf

UNODRR. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030

UNPFA (2020). Population Situation Analysis in Bosnia and Herzegovina. pp 1-203. Dostupno na: <https://ba.unpfa.org/en/publications/population-situation-analysis-bosnia-and-herzegovina>; pristup: 04.07.2023. god).

UNSA, Prirodnomatematički fakultet. (2019). Inventarizacija i geografska interpretacije invazivnih vrsta u Federaciji Bosne i Hercegovine.

Uredba kojom se utvrđuju pogoni i postrojenja koja moraju imati okolinsku dozvolu („Sl. glasnik FBiH“, br. 51/21

<http://ppp.dws.ba/udocs/Uredba20kojom20se20utvrC491uju20pogoni20i20postrojenja20koja20moraju20imati20okolinsku20dozvolu.pdf>

Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune RS-a („Sl. glasnik RS“, br. 124/12) (Dostupno na: https://nasljedje.org/wp-content/uploads/2018/06/Uredba_crvena_lista.pdf; pristup: 11.07.2023. god).

Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim vrstama Republike Srpske („Sl. Glasnik RS“, br. 65/20) (Dostupno na: <https://slglasnik.org/sr/aktuelno/obavjestenja/objavjen-je-sgrs-6520>; pristup: 10.07.2023. god).

Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim vrstama Republike Srpske („Sl. Glasnik RS,” br. 65/20) (Dostupno na: <https://slglasnik.org/sr/aktuelno/obavjestenja/objavljben-je-sgrs-6520>; pristup: 10.07.2023. god).

Urošević, M. M., Urošević, M.B., Drobnjak, D., Fury, M., Stojić, P., Matarugić, D., Stanišić, G., Živković, B., Pračić, N. (2017). Varijabilnost telesne mase srndača (*Capreolus capreolus* L.) u zavisnosti od vremena odstrela. *Radovi sa XXXI savetovanja agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista*, 23, 3-4.

Urošević, M., Matarugić, D., Drobnjak, D., Ristić, Z., & Urošević, B. M. (2012). Lovni fond i njegovo korišćenje u Republici Srpskoj. *Агрознање*, 13(3), 491-499.

Ursenbacher, S., Carlsson, M., Helfer, V., Tegelström, H. & Fumagalli, L. (2006). Phylogeography and Pleistocene refugia of the adder (*Vipera berus*) as inferred from mitochondrial DNA sequence data. *Molecular Ecology*, 15, 3425-3437.

Ursenbacher, S., Schweiger, S., Tomović, L., Crnobrnja-Isailović, J., Fumagalli, L. & Mayer, W. (2008). Molecular phylogeography of the nose-horned viper (*Vipera ammodytes* Linnaeus (1758)): evidence for high genetic diversity and multiple refugia in the Balkan peninsula. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46, 1116-1128.

USAID (2016). Monitoring and evaluation support activity (Measure-BiH). Country biodiversity analysis: Bosnia and Herzegovina. FAA 119 Analysis (Actions Necessary for Biodiversity Protection). IMPAQ Interantional, LLC. pp 1-75.

USAID (2020). Analiza biodiverziteta i adresiranje potreba za biodiverzitetom u BiH (Bosnia and Herzegovina biodiversity analysis and addressing the biodiversity needs. Monitoring and evaluation support activity II (measure II)). Bosna i Hercegovina: USAID.

USAID (2020-2025). Strategija za razvoj i saradnju sa BiH. Pp 1-35. (https://www.usaid.gov/sites/default/files/2022-05/USAID_CDCS_smaller_BOS_2.pdf).

USAID. (2016). Investiranje u sektor energije (USAID EIA). Dostupno na: <https://www.usaideia.ba/aktivnosti/maloprodajno-trziste-el-energijom/elektroenergetski-sektor-u-bosni-i-hercegovini/>.

Usčuplić, M. (1961a). Uticaj nekih mikroelemenata na razvoj gljive *Fusarium blasticola* Rost. *Biljni lekar*, 10, 156-158, Beograd.

Usčuplić, M. (1961b). Pojava raka kestenove kore u Bosni. *Narodni šumar*, 10, 581-588, Sarajevo.

Usčuplić, M. (1963). Problem crvenila borovih iglica u Bosni. *Narodni šumar*, 1-2, 36-40, Sarajevo.

Usčuplić, M. (1996). Patologija šumskog i ukrasnog drveća i grmlja. *Šumarski fakultet u Sarajevu*.

Usčuplić, M. (2001). Šumski požari u BiH i evaluacija šteta. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 1, 7-17.

Usčuplić, M., & Redžić, S. (2009). Diversity of Fungi and Lichens. In S. Redžić, S. Barudanović, & M. Radević (Eds.), *Bosnia and Herzegovina - Land of Diversity* (pp. 41-47). Federal Ministry of Environment and Tourism.

Usčuplić, M., Dautbašić, M., Treštić, T., Selman, E., Mujezinović, O., Nišić, T., Jokanović, B. (2007). Bolesti i štetnici obične jele (*Abies alba* Mill.) u Bosni i Hercegovini (monografija). *Društvo za zaštitu zdravlja bilja u Bosni i Hercegovini*, 1-114, Sarajevo - Mostar - Banja Luka.

Usčuplić, M., Treštić, T. (2003). Gljive prašumskih rezervata „Ravna vala“ na Igmanu i „Trstionica“ pored Kaknja - prvi prilog. *Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, 1, 51-54, Sarajevo.

USDA (2019). Bosnia and Herzegovina: Agricultural biotechnology report: BK2019-0001.

Ustav Bosne i Hercegovine - (https://www.ustavnisud.ba/uploads/documents/ustav-bih-bs_1611076095.pdf).

Ustav Federacije Bosne i Hercegovine ("Sl. novine FBiH", br. 1/1994, 1/1994 - Amandman I, 13/1997 - Amandmani II-XXIV, 13/1997 - Amandmani XXV i XXVI, 16/2002 - Amandmani XXVII-LIV, 22/2002 -

Amandmani LVI-LXIII, 52/2002 - Amandmani LXIV-LXXXVII, 60/2002 - ispr. Amandmana LXXXI, 18/2003 - Amandman LXXXVIII, 63/2003 - Amandmani LXXXIX-XCIV, 9/2004 - Amandmani XCV-CII, 32/2007 - ispr., 20/2004 - Amandmani CIII i CIV, 33/2004 - Amandman CV, 71/2005 - Amandmani CVI-CVIII, 72/2005 - Amandman CVI, 88/2008 - Amandman CIX, 79/2022 - Amandmani CX-CXXX, 80/2022 - ispr. i 31/2023 - Amandman CXXXI) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/fbih/ustav-federacije-bosne-i-hercegovine.html>; pristup: 07.07.2023).

Uščuplić M. (1984). Gljive. CEDUS. Univerzitet u Sarajevu.

Vagner, D. (1982). Uticaj industrijskog onečišćenja na distribuciju i abundancu oligoheta (Annelida, Clitellata) donjeg toka rijeke Sane. *Godišnjak Biološkog insituta u Sarajevu*, 35, 129-142.

Valladolid, M., Kučinić, M., Arauzo, M., Cerjanec, D., Cuk, R., Dorda, B. A., Lodovici, O., Stanić-Koštroman, S., Vučković, I., & Rey, I. (2020). The *Rhyacophila fasciata* Group in Croatia and Bosnia and Herzegovina: *Rhyacophila f. fasciata* Hagen 1859 and the description of two new subspecies, *Rhyacophila fasciata delici* Kučinić & Valladolid (ssp. nov.) from Croatia and Bosnia and Herzegovina and *Rhyacophila fasciata viteceki* Valladolid & Kučinić (ssp. nov.) from Bosnia and Herzegovina (Trichoptera: Rhyacophilidae). *Zootaxa*, 4885(1), 51-75.

Vallès, J., Bašić, N., Bogunić, F., Bourge, M., Brown, S.C., Garnatje, T., Hajrudinović, A., Muratović, E., Pustahija, F., Šolić, E. M., Siljak-Yakovlev, S. (2014). New contributions to plant genome size knowledge: first assessments in five genera and 30 species of angiosperms from western Balkans. *Botanica Serbica* 38(1), 25-33.

Van Der Sar, FN, Van Glabbeek, R, Wessels, W, Marković, Z, De Bruijn, H. 2017: Insectivores and marsupials from the upper Oligocene of Banovići (Bosnia and Herzegovina). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 37(6), e1368529.

van Vuuren, D. P., Kok, M., Girod, B., Lucas, P. L., & de Vries, B. (2012). Scenarios in Global Environmental Assessments: Key Characteristics and Lessons for Future Use. *Global Environmental Change*, 22(4), 884-895.

Varatanović, M. (2018). Procjena genetičkog diverziteta gatačkog goveda u Bosni i Hercegovini u cilju zaštite pasmine. Doktorska disertacija. Veterinarski fakultet, Univerzitet u Sarajevu. COBISS.BH-ID-1024211417.

Variščić, A. (2012). Zaštita prirode - Međunarodni standardi i stanje u Bosni i Hercegovini. Konjic: Udruženje za zaštitu okoline Zeleni Neretva.

Variščić, A. (Ed.) (2011). Boračko jezero, zaštita i održivi razvoj. Konjic: Udruženje za zaštitu okoline Zeleni Neretva.

Vasiljević, M., Pokrajac, S., & Erg, B. (2018). State of nature conservation systems in South-Eastern Europe. Gland (Switzerland): International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Vejnović, J., Djurić, B., Lombnæs, P., & Singh, B. R. (2018). Concentration of trace and major elements in natural grasslands of Bosnia and Herzegovina in relation to soil properties and plant species. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 68(3), 243-254.

Vejzagić, S., Ballian, D., & Hodžić, M. M. (2021). Preliminary research of morphological traits of silver linden (*Tilia tomentosa* Moench) leaves in Bosnia and Herzegovina and Serbia. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, (31), 65-77.

Veladžić, M., Džaferović, A., Bećiraj, A., Makić, H., Dekić, R., & Dedić, S. (2017). Heavy metals in water and muscle tissue of trout (*Salmo trutta*) in the river Una. *Technologica Acta: Scientific/professional journal of chemistry and technology*, 10(1), 45-50.

Velčev, V., Kožurahov, S. & Ančev, M. (eds). (1992). Atlas of the Endemic Plants in Bulgaria. Publishing Hhouse Bulg. *Acad. Sci., Sofia* (in Bulgarian).

Veličković, N. (2014). Genetička analiza populacione strukture i filogeografija divlje svinje (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). Univerzitet u Novom Sadu.

Veljović, F. & Opanković, A. (2007). Azbest - ubica iz sjene, Asbestos - killer from shadow, 5. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "KVALITET 2007", Neum, B&H, 06. - 09 juni 2007.

Vemić, M. (1954). O klimi Bosne i Hercegovine, III Kongres geografa Jugoslavije, Geografsko društvo NR BiH, Sarajevo.

Vesnić A, Mujezinović O, Kulijer D, Ivojević S, Dautbašić M, Pernek M, 2021. First Record of the Saproxylic Beetle *Cossonus parallelepipedus* (Coleoptera, Curculionidae) in Bosnia and Herzegovina. *South-east Eurfor*, 12(2): 143-147.

Vesnić, A. & Lelo, S., (2010). Mravi (Insecta: Hymenoptera, Formicidae) kao nametnici u urbaniziranim sredinama Sarajeva. XXI. Naučno-stručna konferencija poljoprivrede i prehrambene industrije, Neum, 29. septembar - 2. oktobar, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, Zbornik radova, pp: 93-101.

Vesnić, A. (2016). Opće biološke i autekološke karakteristike vrsta grupe *Camponotus lateralis*, zapadnog dijela Balkanskog poluostrva (Hymenoptera, Formicidae): doktorska disertacija. Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za biologiju.

Vesnić, A., Gajević, M., Mušović, A., Đug, S., Drešković, N., Korjenić, E., & Škrijelj, R. (2018). Trophic interactions of *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)(Actinopterygii: Perciformes) in Jablanica reservoir on the river Neretva. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu* Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo, 63(68 (1)), 66-78.

Vesnić, A., Mujezinović, O, Kulijer, D., Ivojević, S., Dautbašić, M. & Pernek, M. (2021). First Record of the Saproxylic Beetle *Cossonus parallelepipedus* (Coleoptera, Curculionidae) in Bosnia and Herzegovina. *South-east Eurfor*, 12(2), 143-147.

Vězda, A. (1958). Československé druhy rodu *Gyalecta* a *Pachyphiale* s klíčem a přehledem evropských druhů Sborník vysoké Školy zemědělské a lesnické v Brně. Řada C: Spisy fakulty lesnické. Ročník, 1, 21-56.

Vězda, A. (1965). Flechtensystematische Studien I. Die Gattung *Petractis* Fr. *Preslia*, 37, 127-143

Vězda, A. (1966a). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. XX. (no. 476-500) *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vězda, A. (1966b). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. XXI. (no. 501-525) *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vězda, A. (1967a). Flechtensystematische Studien VI. Die Gattung *Sagiolechia* Massal. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, 2, 383-396.

Vězda, A. (1967b). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. XXII. (no. 526-550). *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vězda, A. (1968a). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. XXVIII. (no. 676-700). *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vězda, A. (1968b). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. XXIX. (no. 701-725). *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vězda, A. (1968c). Taxonomische Revision der Gattung *Thelopsis* Nyl. (Lichenisierte Fungi) *Folia geobotanica et phytotaxonomica*. 3, 363-406.

Vězda, A. (1969). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. XXXI. (no. 751-775). *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vězda, A. (1973). Flechtensystematische Studien IX. Die Gattung *Ramonia* Stiz. Zusätze 2. *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, 8, 417-424.

Vězda, A. (1979). *Lichenes selecti exsiccati*, Fasc. LXVII. (no. 1651-1675) *Instituto botanico Academiae scientiarum Českoslovacae*, Průhonice prope Pragam.

Vicca, S., Bahn, M., Estiarte, M., Van Loon, E. E., Vargas, R., Alberti, G., Ambus, P., Arain, M. A., Beier, C., Bentley, L. P., Borken, W., Buchmann, N., Collins, S. L., De Dato, G., Dukes, J. S., Escolar, C., Fay, P., Guidolotti, G., Hanson, P. ., & Kah, I. A. (2014). Can current moisture responses predict soil CO₂ efflux under altered precipitation regimes? A synthesis of manipulation experiments. *Biogeosciences*, 11(11), 2991-3013.

Vidic, D., Čavar Zeljković, S., Dizdar, M., & Maksimović, M. (2016). Essential oil composition and antioxidant activity of four Asteraceae species from Bosnia. *Journal of essential oil research*, 28(5), 445-457.

Vidic, D., Čavar, S., Šolić, M. E., & Maksimović, M. (2010). Volatile constituents of two rare subspecies of *Thymus praecox*. *Natural product communications*, 5(7), 1934578X1000500730.

Vidić, D., Maksimović, M., Čavar, S., & Šiljak-Yakovlev, S. (2010). Influence of the Continental Climatic Conditions on the Essential-Oil Composition of *Salvia brachyodon* Vandas Transferred from Adriatic Coast. *Chemistry & biodiversity*, 7(5), 1208-1216.

Vierhapper, F. (1906). Neue Pflanzen aus Sokótra, Abdal Kuri und Semhah. IX. Österreichische *Botanische Zeitschrift*, 56(7), 256-262.

Vijeće ministara BiH (2019). Odluke vijeća ministara Bosne i Hercegovine objavljene u 2019. Godini (<https://www.vijeceministara.gov.ba/akti/odluke/default.aspx?id=29787&langTag=bs-BA>; pristup: 10.07.2023. god).

Vijeće Ministara Bosne i Hercegovine (2009). Strategija razvoja nauka u BiH 2010-2015. (https://unze.ba/nauka/Strategija_razvoja_nauke_u_Bosni_i_Hercegovini_2010.-_2015.pdf; pristup: 04.07.2023. god).

Vijeće Ministara Bosne i Hercegovine (2016). Strategija razvoja nauka u BiH 2017-2022. (https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fmcp.gov.ba%2Fattachments%2Fbs_Migrirani_dokumenti%2FSektor%2FNauka_i_kultura%2FNauka_i_kultura-dokumenti%2FNACRT_STR_ZA_NAUKU-_lektorisana_strategija_sa_ugradjenim_kom_bosanski_6.2.2018.doc&wdOrigin=BROWSELINK; pristup: 04.07.2023. god).

Vijeće ministara Bosne i Hercegovine (2018 - 2019) - https://www.vijeceministara.gov.ba/saopstenja/sjednice/zakljucci_sa_sjednica/Archive.aspx?langTag=bs-BA&pageIndex=1

Vijeće Ministara Bosne i Hercegovine, Ministarstvo Vanjske Trgovine i Ekonomskih odnosa. (2011). Nacrta vodne politike u BiH (https://www.voda.ba/udoc/projekti/ppvbih/strategija/vodna_politika_-_finalna_bih.pdf).

Vinebrooke, R., Kathryn, K., Norberg, J., Scheffer, M., Dodson, S.I., Maberly, S., Sommer, U. (2003). Impacts of multiple stressors on biodiversity and ecosystem functioning: the role of species co-tolerance. *Oikos*, 104(3).

Vitt, P., Havens, K., Kramer, A. T., Sollenberger, D., & Yates, E. (2010). Assisted migration of plants: changes in latitudes, changes in attitudes. *Biological conservation*, 143(1), 18-27.

Vlada Brčko Distrikta BiH. Odjeljenje za prostorno planiranje i imovinsko pravne poslove. Prostorni plan Brčko Distrikta BiH 2007-2017.god. - Prostorni plan Brčko distrikta BiH 2007-2017. godina (bdcentral.net) - (http://ppipo.bdcentral.net/Content/Read/Prostorni_plan).

Vlada Republike Srpske (2020). Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama („Sl. glasnik RS”, br. 65/20).

Vlada Republike Srpske (Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju) - Министерство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Home (vladars.net) - <https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mgr/Pages/default.aspx>.

Vlada RS (2015). Strategija integralnog upravljanja vodama Republike Srpske 2015-2024 (Dostupno na: <http://www.voders.org/images/Strategija%20integralnog%20upravljanja%20vodama%20RS%202015-2024.pdf>; pristup: 04.07.2023. god).

- Vlahinić, M. & Hakl, Z. (2000). Odvodnjavanje Poljoprivrednih Zemljišta. (Vol. I). Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences*.
- Vlahinić, M. (2000b). Zemljište i vodni menadžment. Paper presented at the Seminar za poljoprivredne inspektore federacije Bosne i Hercegovine, Cazin.
- Vlahinić, Mihovil; Hakl, Z. (2000). Odvodnjavanje Poljoprivrednih Zemljišta. (Vol. I). Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences*.
- Vojniković, S. (2010). Bosnia and Herzegovina. In C. Mátyás (Ed.), *Forests and Climate Change Working Paper 8 - Forests and Climate Change in Eastern Europe and Central Asia* Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome (pp. 43-49).
- Vojniković, S. (2013). Šume Bosne i Hercegovine: fotomonografija. Udruženje inženjera i tehničara šumarstva FBIH.
- Vojniković, S., Balić, B., & Višnjić, Ć (2013). Održivo korištenje ljekovitog, jestivog i aromatskog šumskog bilja. Šumarski fakultet, Sarajevo.
- Vojniković, S., Taletović, J., Balić, B., Ljuša, M., Žurovec, O., & Čustović, H. (2013). Procjena površina šuma u Kantonu Sarajevo prema 4-tom nivou nomenklature CORINE zemljišnog pokrivača. *Naše Šume*, 12(32-33), 12-22.
- Voluntary Review Implementation of Agenda 2030 and the Sustainable Development Goals in Bosnia and Herzegovina (2019).
- Voroney, R.P. (2007). The Soil Habitat. In: Paul, E.A., Ed., *Soil Microbiology Ecology and Biochemistry*, 3rd Edition, Elsevier, Academic Press, London, 25-49.
- Vörös, J. & Arntzen, J.W. (2010). Weak population structuring in the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus*, inferred from allozymes. *Amphibia Reptilia* 31, 339-346.
- Vörös, J., Alcobendas, M., Martinez-Solano, I., & Garcia-Paris, M. (2006). Evolution of *Bombina bombina* and *Bombina variegata* (Anura: Discoglossidae) in the Carpathian Basin: A history of repeated mt-DNA introgression across species. *Mol. Phylogenet Evol*, 38, 705-718.
- Vrbaški, B., & Krnjetin, S. (2009). Strategic Environmental Impact Assessment; Experiences of the Republic of Serbia. *Prostor: znanstveni časopis za arhitekturu i urbanizam*, 17(1 (37)), 184-191.
- Vrbničanin, S., Kovačević Z., Kelečević B., Božić, D. (2020). Invazivni korovi. U: Janjić V, Pržulj N (urednici) Ograničenja i izazovi u biljnoj proizvodnji. *Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske, Banja Luka, Monografija LXII*, 325-366.
- Vučić, M., Jelić, D., Žutinić, P., Grandjean, F., & Jelić, M. (2018). Distribution of Eurasian minnows (Phoxinus: Cypriniformes) in the western Balkans. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (419), 11.
- Vučijak, B., Čerić, A., Silajdžić, I., & Kurtagić, S. (2011). Voda za život: Osnove integralnog upravljanja vodnim resursima. *Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu dd Sarajevo*, 8, 1-148.
- Vučijak, B., Kupusović, T., Midžić-Kurtagić, S., Silajdžić, I., & Cerić, A. (2014). Evaluation of the Climate Change Effects to the Precipitation Patterns in the Selected Bosnia and Herzegovina Cities. *Thermal Science*, 18(3), 787-798.
- Vučijak, Branko, Čerić, A., Silajdzic, I., & Midzic-Kurtagic, S. (2011). Voda za život: Osnove Integralnog Upravljanja Vodnim Resursima.
- Vujčić, S., Matavulj, M., & Lolić, S. (2012). Cyanobacteria in phytoplankton reservoir Bočac on the river Vrbas. The First International Congress of Ecologists, ECOLOGICAL SPECTRUM 2012, Banja Luka, April 20th-21st 2012, 1159-1166.

- Vujić, A. N. T. E., Ståhls, G., Ačanski, J., Rojo, S., Perez-Banon, C., & Radenković, S. (2018). Review of the *Merodon albifasciatus* Macquart species complex (Diptera: Syrphidae): the nomenclatural type located and its provenance discussed. *Zootaxa*, 4374(1), 25-48.
- Vujić, A., Likov, L., Radenković, S., Tubić, N. K., Djan, M., Šebić, A., ... & Ståhls, G. (2020). Revision of the *Merodon serrulatus* group (Diptera, Syrphidae). *ZooKeys*, 909, 79.
- Vujić, A., Radenković, S., Likov, L., & Veselić, S. (2021). Taxonomic complexity in the genus *Merodon* Meigen, 1803 (Diptera, Syrphidae). *ZooKeys*, 1031, 85.
- Vujić, M., Kulijer, D., Koren, T., & Martinović, M. (2021). New data on hoverfly fauna (Diptera: Syrphidae) of Bosnia and Herzegovina. *Entomol. Croat.*, 20(1), 31-37.
- Vukanović, A. (2017). Results of two years of research of the bird fauna of Popovo polje. *DINARIC Karst poljes*, 87.
- Vukelić, J. (2006). Prilog fitocenološkim istraživanjima šuma crne joha (*Alnus glutinosa* Gaertn.) u Podravini. *Šumarski List*, 11-12, 479-492.
- Vukić, J., Eliášová, K., Marić, D., & Šanda, R. (2019). Occurrence of alien spiralin (*Alburnoides* sp.) in the Neretva river basin. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (420), 15.
- Vukmir, G., Stanišljević, L., Cero, M., Cacan, M., Marković, M., Rudež, M., . . . & Lukić, T. (2009). Initial National Communication of Bosnia and Herzegovina under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Banja Luka.
- Vuković, D. (2007). Study of some allochthonous fish species from Bardacha tributaries (Bosnia and Herzegovina) with the aim of ensuring their sustainable development 2007. PhD dissertation. Faculty of Mathematical, Physical and Natural Sciences, University in Bari, Italy.
- Vuković, D., Tursi, A., Carlucci, R., & Dekić, R. (2008). Ichthyofauna of the wetland ecosystem in the Bardača area (Bosnia and Herzegovina). *Ribarstvo*, 66(3), 89-103.
- Vuković, T., & Sofradžija, A. (1986). Endemična ihtiofauna Bosne i Hercegovine i problem njene zaštite. Naučni skup: Zaštita endema u živom svijetu Jugoslavije. Posebna izdanja odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, 39-43.
- Vuletić-Vuksanović, (1896). Bilješke o kulturi južnijih Slavena, osobito Srbalja, Dubrovnik: Naklada Srpske Dubrovačke Štamparije A. Pasarića, 1897.
- Wagner, (1901) U: Richling, I. (2005). Biographical remarks on dr. Antoni Jozef Wagner and the collection of helicinidae (Gastropoda: neritopsina) at the Museum and Institute of Zoology in Warsaw. *Folia Malacologica*, 13(4).
- Wagner, (1907) U: Richling, I. (2005). Biographical remarks on dr. Antoni Jozef Wagner and the collection of helicinidae (Gastropoda: neritopsina) at the Museum and Institute of Zoology in Warsaw. *Folia Malacologica*, 13(4).
- Wagner, (1912) U: Richling, I. (2005). Biographical remarks on dr. Antoni Jozef Wagner and the collection of helicinidae (Gastropoda: neritopsina) at the Museum and Institute of Zoology in Warsaw. *Folia Malacologica*, 13(4).
- Wagner, (1913) U: Richling, I. (2005). Biographical remarks on dr. Antoni Jozef Wagner and the collection of helicinidae (Gastropoda: neritopsina) at the Museum and Institute of Zoology in Warsaw. *Folia Malacologica*, 13(4).
- Wagner, (1914) U: Richling, I. (2005). Biographical remarks on dr. Antoni Jozef Wagner and the collection of helicinidae (Gastropoda: neritopsina) at the Museum and Institute of Zoology in Warsaw. *Folia Malacologica*, 13(4).
- Wallis, G. P., Arntzen, J.W. (1989). Mitochondrial-DNA variation in the crested newt superspecies: limited cytoplasmic gene flow among species. *Evolution*, 43, 88-104.

Walter, K.S. & Gillett, H.J. 1998. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. IUCN - The World Conservation Union: [i]-lxiv, 1-862.

WCED (1987). Report of the World Commission on Environment and Development : note / by the Secretary-General. UN. Secretary-General; World Commission on Environment and Development (<https://digitallibrary.un.org/record/139811>).

Weckesser, M., & Višnjić, Č. (2005). Moose und Flechten im Urwaldreservat "Ravna vala"(Bosnien-Herzegowina). *Herzogia*, 18, 223-229.

Weiss, S. J. (2018). Balkan Rivers. April.

Weiss, S., & Schenekar, T. (2016). Genetic evaluation of the self-sustaining status of a population of the endangered Danube salmon, *Hucho hucho*. *Hydrobiologia*, 775(1), 153-165.

Weiss, S., Marić, S., & Snoj, A. (2011). Regional structure despite limited mtDNA sequence diversity found in the endangered Huchen, *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758). *Hydrobiologia*, 658(1), 103-110.

Wenny, D. G., DeVault, T. L., Johnson, M. D., Kelly, D., Sekercioglu, C. H., Tomback, D. F., & Whelan, C. J. (2011). The need to quantify ecosystem services provided by birds. *Auk*, 128(1), 1-14.

Whelan, C. J., Wenny, D. G., & Marquis, R. J., (2008). Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134, 25-60.

Whittingham, M. J. (2011). The future of agri-environment schemes: biodiversity gains and ecosystem service delivery? *Journal of Applied Ecology*, 48(3), 509-513.

Wielstra, B., & Arntzen, J. W. (2020). Extensive cytonuclear discordance in a crested newt from the Balkan Peninsula glacial refugium. *Biological Journal of the Linnean Society*, 130, 578-585.

Wielstra, B., Arntzen, J.W. (2012). Postglacial species displacement in *Triturus* newts deduced from asymmetrically introgressed mitochondrial DNA and ecological niche models. *BMC Evol. Biol.*, 12, 161.

Wielstra, B., Baird, A. B., & Arntzen, J. W. (2013). A multimarker phylogeography of crested newts (*Triturus cristatus* superspecies) reveals cryptic species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 67(1), 167-175.

Wielstra, B., Burke, T., Butlin, R. K., & Arntzen, J. W. (2017). A signature of dynamic biogeography: enclaves indicate past species replacement. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1868), 20172014.

Wielstra, B., Canestrelli, D., Cvijanović, M., Denoël, M., Fijarczyk, A., Jablonski, D., ... & Babik, W. (2018). The distributions of the six species constituting the smooth newt species complex (*Lissotriton vulgaris* sensu lato and *L. montandoni*) - An addition to the New Atlas of Amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia*, 39(2), 252-259.

Wielstra, B., Crnobrnja-Isailović, J., Litvinchuk, S. N., Reijnen, B. T., Skidmore, A. K., Sotiropoulos, K., ... & Arntzen, J. W. (2013). Tracing glacial refugia of *Triturus* newts based on mitochondrial DNA phylogeography and species distribution modeling. *Frontiers in zoology*, 10(1), 1-14.

Wiktor, A. (1987): Milacidae (Gastropoda, Pulmonata) - systematic monograph.- *Annales Zoologici* 41, 153-319.

Wilkins, J. (2010). How many species concepts are there. The Guardian, London.

Willer, H. & Lernoud, J. (2019). The world of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2019. Research Institute of Organic Agriculture FiBL. IFOAM - Organic International. Pp 1-351. (<https://orgprints.org/id/eprint/37018/1/willer-lernoud-2019-world-of-organic-low.pdf>).

WIPO - World Intellectual Property Organization - <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2003). At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters. Environment and Sustainability, Geography, Global Development, London, Routledge. 2nd Edition. pp 1-496.

Wolfslehner, B., Linser, S., Pülzl, H., Bastrup-Birk, A., Camia, A., & Marchetti, M. (2017). Monitoring and assessing the sustainable forest-based bioeconomy. *Towards a sustainable European forest-based bioeconomy*, 141.

Wraber, M. (1958). Biljnogeografski prikaz šuma pitomog kestena u Bosni i Hercegovini. Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu, 1-2.

Wright, G., Bradfield, R., & Cairns, G. (2013). Does the intuitive logics method-and its recent enhancements-produce "effective" scenarios? *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), 631-642.

Wu, Z., Dijkstra, P., Koch, G. W., Penuelas, J., & Hungate, B. A. (2011). Responses of terrestrial ecosystems to temperature and precipitation change: a meta-analysis of experimental manipulation. *Global Change Biology*, 17(2), 927-942.

Xafis, A., Saarinen, J., Bastl, K., Nagel, D., & Grímsson, F. (2020). Palaeodietary traits of large mammals from the middle Miocene of Gračanica (Bugojno Basin, Bosnia-Herzegovina). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 100(2), 457-477.

Zgmajster, M., & Delić, T. (2015). Prilog poznavanja faune pećina i vrela u području Tajana kod Zavidovića (Bosna i Hercegovina) [Contribution to the knowledge on fauna of caves and springs in Tajan area near Zavidovići (Bosnia and Herzegovina)]. Zbornik simpozija „Čovjek i krš 2014 Man and karst“, *Naš krš*, XXXV(48), 121-131.

Zahirović, A., Gilić, Z., & Sinanović, N. (2013). Preliminary analysis of some biochemical parameters in blood serum of young wild boars (*Sus scrofa* L.) from farms in Bosnia and Herzegovina. *Istanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 39(2), 248-253.

Zahirović, K., Treštić, T., Čabaravdić, A., Dautbašić, M., & Mujezinović, O. (2019). Causative agents of decay of Norway Spruce /*Picea abies* (L.) KARST./ on the mauntain Zvijezda. *Šumarski List*, 143(3-4), 155-160.

Zahirović, K., Treštić, T., Čabaravdić, A., Dautbašić, M., Mujezinović, O., & Begović, F. (2018). Razvoj truleži drveta smrče u zavisnosti od uzročnika truleži. *Naše Šume*, 16(52-53), 18-28.

Zahlbruckner, A. (1890). Prodrumus einer Flechtenflora Bosniens und der Hercegovina. *Annalen des kaiserlich-königlichen naturhistorischen Hofmuseums*, 5, 20-48.

Zahlbruckner, A. (1895). Materialien zur Flechtenflora Bosniens und der Hercegovina. *Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien und der Hercegovina*, 3, 596-614.

Zahlbruckner, A., & Beck G. (1889). Lichenes (Flechten) Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina. II. Band (IV. Theil). *Annalen des kaiserlich-königlichen naturhistorischen Hofmuseums*, 4, 352-361.

Zahlbruckner, A., & Beck, G. (1886). Lichenes (Flechten) Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina. *Annalen des kaiserlich-königlichen naturhistorischen Hofmuseums*, 1, 303-307.

Zahumenska, V., Lemeš, S., Delalić, M., Zatloukalova, K., Sobotkova, J., & Skalsky, M. (2015). Alternativni izvještaj o provedbi Aarhuske konvencije u BiH. Zenica - Prag: Eko forum Zenica i Arnika.

Zakon o banjama ("Sl. glasnik RS", br. 80/92, 67/93 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon) (Dostupno: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-banjama-republike-srbije.html>; pristup: 07.07.2023).

Zakon o boravišnoj taksi ("Sl. glasniku RS", br. 78/2) (Dostupno: http://www.podaci.net/_gBiH/propis/Zakon_o_boravisnoj/Z-btaksi03v1178.html; pristup: 07.07.2023).

Zakon o federalnim ministarstvima i drugim tijelima federalne uprave ("Sl. novine FBiH", br. 48/2011) (Dostupno na: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/10/Zakon_o_federalnim_ministarstvima_i_drugim_tijelima_federalne_uprave_sl_novine_fbih_broj_58_2002_19_2003_38_2005_2_2006_8_2006_61_2006_80_2010_odluka_us_48_2011-1.pdf; pristup: 07.07.2023)

Zakon o federalnim ministarstvima i drugim tijelima federalne uprave ("Sl. novine FBiH", br. 58/02, 19/03, 38/05, 2/06, 8/06, 61/06, 80/10 - odluka US, 48/11) (Dostupno na: <https://fuzip.gov.ba/wp>

content/uploads/2022/10/Zakon_o_federalnim_ministarstvima_i_drugim_tijelima_federalne_uprave_sl_novine_fbih_broj_58_2002_19_2003_38_2005_2_2006_8_2006_61_2006_80_2010_odluka_us_48_2011-1.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o federalnim ministarstvima i drugim tijelima federalne uprave ("Sl. novine FBiH", br. 58/02, 19/03, 38/05, 2/06, 8/06, 61/06, 80/10 - odluka US, 48/11) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/10/Zakon_o_federalnim_ministarstvima_i_drugim_tijelima_federalne_uprave_sl_novine_fbih_broj_58_2002_19_2003_38_2005_2_2006_8_2006_61_2006_80_2010_odluka_us_48_2011-1.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o fitofarmaceutskim sredstvima Bosne i Hercegovine ("Sl. glasnik BiH", br. 49/2004) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Zakon_o_fitofarmaceutskim_sredstvima_bih_sl_glasnik_br_49_04-1.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o genetički modificovanim organizmima ("Sl. glasnik RS", br. 41/2009) (Dostupno: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_geneticki_modifikovanim_organizmima.html; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o genetički modificovanim organizmima ("Sl. glasnik BiH", br. 23/2009) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/11/Zakon_o_geneticki_modifikovanim_organizmima_sl_glasnik_bih_broj_23_2009.pdf; 06.07.2023.godine).

Zakon o hrani ("Sl. glasnik Republike Srpske", BR. 19/17 od 27.02.2017) (Dostupno na: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-hrani-Republike-Srpske.pdf>; pristup: 03.08.2023.godine).

Zakon o javnim skijalištima ("Sl. glasnik RS", br. 46/2006) (Dostupno: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_javnim_skijalistima.html; pristup: 07.07.2023).

Zakon o javnoj upravi Brčko Distrikta BiH ("Sl. glasnik Brčko distrikta BiH", br. 25/2020 - prečišćen tekst) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/brcko/zakon-o-javnoj-upravi-brcko-distrikta-bosne-i-hercegovine.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o koncesijama Brčko Distrikta BiH ("Sl. glasnik Brčko distrikta BiH", br. 41/06, 19/07 i 02/08) (Dostupno: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-koncesijama-Brcko-distrikta-BiH.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o koncesijama FBiH ("Sl. novine Federacije BiH", br. 40/02) (Dostupno: <https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2020/07/Zakon-o-koncesijama-SNFBiH-br-40-02-i-61-06.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o koncesijama RS ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 59/2013, 16/2018, 70/2020 i 111/2021)

Zakon o kulturnim dobrima Republike Srpske ("Sl. glasnik RS", br. 38/22) (Dostupno: <https://advokat-prnjavorac.com/Zakon-o-kulturnim-dobrima-Republike-Srpske.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o lokalnoj samoupravi („Sl. glasnik RS“, br. 97/2016 i 36/2019) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-lokalnoj-samoupravi.html>; pristup: 11.07.2023. god).

Zakon o lovstvu Brčko distrikta ("Sl. glasnik Brčko distrikta", br. 1/15) (Dostupno: <https://skupstinabd.ba/3-zakon/hr/ZAKON%20O%20LOVSTVU%20BRC--KO%20DISTRİKTA%20BiH/001%2001-15%20ZAKON%20O%20LOVSTVU%20BRC--KO%20DISTRİKTA%20BOSNE%20I%20HERCEGOVINE.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o lovstvu Federacije Bosne i Hercegovine ("Sl. novine FBiH", br. 4/2006, 8/2010 i 81/2014) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Zakon_o_lovstvu_sl_novine_fbih_br_81_14.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o lovstvu Republike Srpske ("Sl. glasnik RS", br. 60/09) (Dostupno: <https://lovcir.com/zakon-o-lovstvu-republike-srpske/>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o mineralnim đubrivima ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 24/12) (Dostupno: <https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/printpdf/1252>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o ministarstvima i drugim organima uprave BiH ("Sl. glasnik BiH", br. 5/03, 42/03, 26/04, 42/04,45/06, 88//07, 35/09, 59/09 i 103/09) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-ministarstvima-i-drugim-organima-uprave-bosne-i-hercegovine.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o Nacionalnom parku Una ("Sl. novine FBiH", br. 44/08) (Dostupno: <http://nationalpark-una.ba/addDocuments/uploads/14471547061286030956.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o novčanim potporama u poljoprivredi i ruralnom razvoju ("Sl. novine FBiH", br. 42/10, 99/19) (Dostupno: <https://propisi.ks.gov.ba/content/zakon-o-nov%C4%8Danim-podr%C5%A1kama-u-poljoprivredi-i-ruralnom-razvoju>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o o koncesijama BiH ("Sl. glasnik BiH", br. 32/02 i 56/04) (Dostupno: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-koncesijama-BiH.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o o sjemenu i sadnom materijalu šumskih i hortikulturnih vrsta drveća i grmlja ("Sl. novine FBiH", br. 71/05, 8/10) (Dostupno: <https://spdzdka.ba/sadržaj/Zakon%20o%20sjemenu%20i%20sadnom%20materijalu.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o obaveznom zdravstvenom osiguranju ("Sl. glasnik RS", br. 93/2022 i 132/2022) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-obaveznom-zdravstvenom-osiguranju.html>; pristup: 07.07.2023. god).

Zakon o obrtu u FBiH ("Sl. novine Federacije BiH", br. 75/21) (Dostupno: <http://privrednastampa.ba/zakon-o-obrtu-i-srodnim-djelatnostima-u-federaciji-bosne-i-hercegovine-sluzbene-novine-fbih-75-21/>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o organskoj proizvodnji ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 12/13) (Dostupno: <https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-organskoj-proizvodnji>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o osnovama sigurnosti saobraćaja na putevima u Bosni i Hercegovini ("Sl. glasnik BiH", br. 8/17) (Dostupno: https://mo.ks.gov.ba/sites/mo.ks.gov.ba/files/zakon_o_izmjenama_i_dopunama_zobs-a_sg_8-171.pdf; pristup: 03.08.2023.godine).

Zakon o osnovnim principima lokalne samouprave ("Sl. novine FBiH", br. 49/06) (Dostupno na: <http://www.aarhus.ba/~aarhus/images/docs/fbih/05%20Zakon%20o%20prin%20lok%20samoup%20FBiH%20%2849-06%29.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o poljoprivredi ("Sl. glasnik RS", br. 70/2006, 20/2007, 86/2007 i 71/2009) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-poljoprivredi.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o poljoprivredi ("Sl. novine FBiH", br. 88/2007, 4/2010, 27/2012, 7/2013 i 82/2021) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Zakon_o_poljoprivredi_sl_novine_fbih_br_82_21-1.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o poljoprivredi, prehrani i ruralnom razvoju Bosne i Hercegovine ("Sl. glasnik", br. 50/08) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-poljoprivredi-ishrani-i-ruralnom-razvoju-bosne-i-hercegovine.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o poljoprivrednoj organskoj proizvodnji ("Sl. novine FBiH", br. 72/16) (Dostupno na: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-poljoprivrednoj-organskoj-proizvodnji.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o poljoprivrednoj organskoj proizvodnji ("Sl. novine FBiH", br. 72/16) (Dostupno: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-poljoprivrednoj-organskoj-proizvodnji.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 93/2006, 86/2007, 14/2010, 5/2012 i 58/2019, "Sl. glasnik BiH", br. 16/2020 - odluka US BiH i "Sl. glasnik RS", br. 119/2021 i 106/2022) (Dostupno na:

<https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-poljoprivrednom-zemljistu.html>; pristup: 11.07.2023).

Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. novine FBiH", br. 52/09) (Dostupno: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-poljoprivrednom-zemljistu-FBiH.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o poljoprivrednom zemljištu Republike Srpske ("Sl. glasnik RS", br. 93/2006, 86/2007, 14/2010, 5/2012 i 58/2019, "Sl. glasnik BiH", br. 16/2020 - odluka US BiH i "Sl. glasnik RS", br. 119/2021 i 106/2022) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-poljoprivrednom-zemljistu.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o postupku zaključivanja i izvršavanja međunarodnih ugovora („Sl. glasnik BiH“, br. 29/00) (Dostupno na: https://advokat-prnjavorac.com/zakon_o_postupku_zakljucivanja_i_izvršavanja.html; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine "Sl. novine Federacije BiH", br. 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10, 45/10, 85/21 i 92/21) (Dostupno: https://jpcfbih.ba/assets/files/zakon_o_prostornom_planiranju.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 24/2017 i 1/2018) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/kantona-sarajevo/zakon-o-prostornom-uredjenju-kantona-sarajevo.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju („Narodne novine Hercegbosanske županije“, br. 12/14) (Dostupno: - ;pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju („Sl. novine Hercegovačko-neretvanskog kantona“, br. 4/04 i 4/14).

Zakon o prostornom uređenju („Sl. novine Srednjobosanskog kantona“, br. 11/14) (Dostupno: https://sbk-ksb.gov.ba/images/zakon_prostornom_uredjenju_KSBSBK_slnov_11_2014.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju i građenju („Sl. glasnik Unsko - saskog kantona, br. 5/04) (Dostupno: https://vladausk.ba/v4/files/media/pdf/5aa8e0bb97a722.66205750_Zakon-o-prostornom-uredjenju-i-gradenju-preciscen-tekst-SG-USK-12-13.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju i građenju („Sl. novine Zeničko-dobojskog kantona“, br. 1/14).

Zakon o prostornom uređenju i građenju Bosansko-podrinjskog kantona Goražde („Sl. novine Bosansko-podrinjskog kantona Goražde“, 15/09 i 4/13) (Dostupno: [http://www.bpkg.gov.ba/dokumenti/FINALmodelX..\[1\].pdf](http://www.bpkg.gov.ba/dokumenti/FINALmodelX..[1].pdf); pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju i građenju Tuzlanskog kantona („Sl. novine Tuzlanskog kantona“, br. 06/11, 04/13, 15/13 i 02/16) (Dostupno: <https://bastina.ba/wp-content/uploads/2021/04/Zakon-o-prostornom-uredjenju-i-gradenju-TK.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o prostornom uređenju i građenju Županije Posavske ("Narodne novine Županije Posavske", br. broj: 1/96, 3/96, 7/99, 3/00, 5/00, i 7/04), (Dostupno: <https://www.zupanijaposavska.ba/wp-content/uploads/2015/12/ZAKON-O-PROSTORNOM-URE%C4%90ENJU-I-GRA%C4%90ENJU-JAVNA-RASPRAVA.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o računovodstvu i reviziji u FBiH (Službene novine Federacije BiH, br. 15/21).

Zakon o radijacijskoj i nuklearnoj sigurnosti u Bosni i Hercegovini ("Sl. glasnik BiH, br. 50/04").

Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća ("Sl. glasnik", br. 60/09) (Dostupno: http://aarhus.ba/sarajevo/images/docs/Zakon_o_reproduktivnom_materijalu_sumskog_drveca_60_09.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 8/2005 - ispr. i 41/2009) (Dostupno: https://srda.rs/wp-content/uploads/eko-pravo/BILJE_SUME_I_ZIVOTINJE/ZAKON_O_REPRODUKTIVNOM_MATERIJALU_SUMSKOG_DRVECA/ZAKON_O_REPRODUKTIVNOM_MATERIJALU_SUMSKOG_DRVECA.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o republičkoj upravi ("Sl. glasnik RS", br. 115/2018, 111/2021, 15/2022 i 56/2022, "Sl. glasnik BiH", br. 84/2022 - odluka US BiH i "Sl. glasnik RS", br. 132/2022) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-republickoj-upravi.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("Sl. glasnik RS", br. 101/2015, 95/2018 - dr. zakon i 40/2021) (Dostupno na: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-rudarstvu-i-geoloskim-istrazivanjima.html>; pristup: 04.07.2023. god).

Zakon o sadnom materijalu voćaka, vinove loze i hmelja ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 37/09 i 117/11) (Dostupno: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-sadnom-materijalu-vocaka-vinove-loze-hmelja.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o sjemenu i sadnicama ("Sl. glasnik BiH", br. 3/05) (Dostupno na: <https://uzzb.gov.ba/wp-content/uploads/2018/04/Zakon-o-sjemenu-i-sadnom-materijalu-poljoprivrednih-biljaka-BiH.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o sjemenu i sadnom materijalu poljoprivrednog bilja ("Sl. novine Federacije BiH", br. 55/2001) (Dostupno: <https://www.fmpvs.gov.ba/wp-content/uploads/2017/Poljoprivreda%20legislative/Poljoprivreda-zakoni/zakon-polj5501.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o sjemenu i sadnom materijalu šumskih i hortikulturnih vrsta drveća i grmlja ("Sl. novine FBiH", br. 71/05) (Dostupno: <https://spdjdk.ba/sadrzaj/Zakon%20o%20sjemenu%20i%20sadnom%20materijalu.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o sjemenu poljoprivrednog bilja ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 37/09) (Dostupno: <https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-sjemenu-poljoprivrednog-bilja>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o slatkovodnom ribarstvu Zakon o Slatkovodnom Ribarstvu ("Sl. Novine FBiH", br. 64/04).

Zakon o slobodi pristupa informacijama ("Sl. glasnik BiH", br. 28/00, 45/06,102/09,62/11,100/13) (Dostupno na: https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/ZAKON_O_SLOBODI_PRISTUPA_INFORMACIJAMA.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o slobodi pristupa informacijama ("Sl. novine FBiH", br. 32/2001, 48/11) (Dostupno na: https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/ZAKON_O_SLOBODI_PRISTUPA_INFORMACIJAMA.pdf; pristup: 11.07.2023).

Zakon o slobodi pristupa informacijama ("Sl. novine Federacije BiH", br. 32/2001, 48/11) (Dostupno: <https://www.pufbih.ba/v1/public/upload/zakoni/1e78c-zakon-o-slobodi-pristupa-informacijama-ispravan-tekst.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o slobodi pristupa informacijama („Sl. glasnik Republike Srpske“, br. 20/01) (Dostupno: https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon_o_slobodi_pristupa_informacijama_RS.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o sredstvima za zaštitu bilja ("Sl. glasnik RS", br. 41/2009 i 17/2019) (Dostupno: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-sredstvima-za-zastitu-bilja-republike-srbije.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o stočarstvu ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 44/15) (Dostupno: <https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon-o-stocarstvu-Republike-Srpske.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o stočarstvu ("Sl. novine FBiH", br. 66/13) (Dostupno: <https://mpsv-hnz-k.ba/wp-content/uploads/2019/08/Zakon-o-sto%C4%8Darstvu-Sl.n.FBiH-6613.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama BPK ("Sl. novine BPK", br. 4/13, 5/13, 13/19 i 14/19) (Dostupno: <https://www.upbpk.com/documents/zakoni/Zakon%20o%20sumama%20BPK%20.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama Brčko distrikta ("Sl. glasnik Brčko Distrikta BiH", br. 14/2010 i 26/2016) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/brcko/zakon-o-sumama-brcko-distrikta-bih.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama Federacije BiH ("Sl. novine Federacije BiH", br. 20/02), (Dostupno: [http://msb.gov.ba/dokumenti/Zakon.o.sumama.\(FBiH\).hrvatski.pdf](http://msb.gov.ba/dokumenti/Zakon.o.sumama.(FBiH).hrvatski.pdf); pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama HBŽ ("Narodne novine HBŽ", br. 04/14) (Dostupno: https://www.vladahbz.com/sadržaj/dokumenti/narodne-novine/2014/BROJ_4_2014.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama RS ("Sl. glasnik RS", br. 75/08 i 60/2013) (Dostupno na: <https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-sumama-republike-srbije.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o šumama SBK ("Sl. novine SBK", br. 05/2014) (Dostupno: <http://pravnapomoc.upfbih.ba/udocs/Zakon20o20C5A1umama202B52B20142020SBK.pdf>;

Zakon o šumama TK ("Sl. novine TK", br. 09/12, 17/13) (Dostupno: <https://bastina.ba/wp-content/uploads/2021/04/Zakon-o-sumama-TK.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama ZDK ("Sl. novine ZDK", br. 8/13) (Dostupno: <https://www.zdk.ba/propisi/download/15-zakoni/9-zakon-o-sumama-8-13>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumama ZHŽ ("Narodne novine ZHŽ", br. 08/2013) (Dostupno: <https://mg-zzh.com/wpmigration/wp-content/uploads/Zakoni%20po%20sektorima/zakon%20o%20sumama.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o šumskom reproduktivnom materijalu ("Sl. glasnik RS", br. 60/09) (Dostupno: <https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-reproduktivnom-materijalu-%C5%A1umskog-drve%C4%87>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o turističkim zajednicama i promociji turizma u FBiH ("Sl. Novine BiH", br. 7/96, 28/2003) (Dostupno na: <https://www.frms.gov.ba/kultura/legislativa/fbih/64.pdf>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o turizmu ("Sl. glasnik RS", br. 45/2017 i 16/2023) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-turizmu.html>; pristup: 07.07.2023).

Zakon o turizmu ("Sl. novine FBiH", br. 32/2009) .

Zakon o turizmu FBiH (https://parlamentfbih.gov.ba/v2/userfiles/file/Materijali%20u%20proceduri_2022/Prijedlog%20Zot%20FBiH%20bos.pdf).

Zakon o udruženjima građana i fondacijama ("Sl. novine FBiH", br. 45/02, 2002) (Dostupno na: https://istinomjer.ba/app/uploads/2022/03/149812576943_zakon_o_udruzenjima_i_fondacijama_sl_novine_fbih_broj_45_02.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o udruženjima građana i fondacijama na državnom ili nivoima entiteta ("Sl. glasnik BiH", br. 32/01 i 42/03, 2003).

Zakon o udruženjima građana i fondacijama na državnom ili nivoima entiteta ("Sl. glasnik RS", br. 52/01 i 42/05).

Zakon o udruženjima građana i fondacijama na državnom ili nivoima entiteta ("Sl. novine FBiH", br. 45/02, 2002)

Zakon o ugostiteljstvu FBiH ("Sl. novine FBiH", br. 32/2009).

Zakon o uređenju prostora i građenju ("Sl. glasnik RS", br. 40/13, 106/15, 3/16 i 84/19) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-uredjenju-prostora-i-gradjenju.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o veterinarstvu u BiH ("Sl. glasnik BiH", br. 34/2002) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Zakon_o_veterinarstvu_u_bih_sl_glasnik_bih_br_34_02.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o vinu, rakiji i drugim proizvodima od vina i grožđa ("Sl. glasnik BiH", br. 25/08) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/10/Zakon_o_vinu_rakiji_i_drugim_proizvodima_od_grozdja_i_vina_sl_glasnik_bih_broj_25_2008-1.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o vodama RS ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon) (Dostupno na: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_vodama.html; pristup: 11.07.2023).

Zakon o zanatsko-preduzetničkoj djelatnosti u RS ("Sl. glasnik RS", br.117/2011, 121/2012, 67/2013, 44/2016 i 84/2019) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/republika-srpska/zakon-o-zanatsko-preduzetnickoj-djelatnosti.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o zaštiti bilja od bolesti i štetočina koje ugrožavaju cijelu zemlju („Sl. list SFRJ”, br. 74/89 i „Službeni list R BiH”, broj 2/92 i 13/94) (Dostupno: <https://propisi.ks.gov.ba/content/zakon-o-za%C5%A1titi-bilja-od-bolesti-i-%C5%A1teto%C4%8Dina-koje-ugro%C5%BEavaju-cijelu-zemlju-%E2%80%9Eslu%C5%BEbeni-list>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti geografskog porijekla ("Sl. glasnik BiH", br. 53/2010) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/10/Zakon_o_zastiti_oznaka_geografskog_porijekla_sl_glasnik_bih_broj_53_2010-1.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti i dobrobiti životinja ("Sl. glasnik BiH", br. 25/09 i 9/18).

Zakon o zaštiti i dobrobiti životinja ("Sl. glasnik RS", br. 111/08).

Zakon o zaštiti i dobrobiti životinja ("Sl. glasnik BiH", br. 25/2009 i 9/2018) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-zastiti-i-dobrobiti-zivotinja.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti i korištenju kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa ("Sl. list SRBIH", br. 20/85) (<https://bastina.ba/zakon-o-zatiti-i-koritenju-kulturno-istorijskog-i-prirodnog-naslijea/>);

Zakon o zaštiti okoliša FBiH ("Sl. novine FBiH", br. 15/21) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/fbih/zakon-o-zastiti-okolisa.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o zaštiti okoliša FBiH ("Sl. novine FBiH", br. 15/21) (<https://www.paragraf.ba/propisi/fbih/zakon-o-zastiti-okolisa.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti prirode ("Sl. glasnik BD", br. 24/04; 01/05; 17/07 i 09/09) (Dostupno na: [http://msb.gov.ba/PDF/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20\(Brcko%20distrikt\).pdf](http://msb.gov.ba/PDF/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20(Brcko%20distrikt).pdf); pristup: 10.07.2023. god

Zakon o zaštiti prirode ("Sl. glasnik RS", br. 20/14) (Dostupno na: <https://sf.unibl.org/dokumenti/zakoni/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20RS.pdf>; pristup: 11.07.2023. god).

Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik Republike Srpske”, br. 20/14) (Dostupno: <https://sf.unibl.org/dokumenti/zakoni/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20RS.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti prirode Brčko distrikta („Sl. glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 24/04, 1/05, 19/07 i 9/09) (Dostupno: [http://msb.gov.ba/PDF/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20\(Brcko%20distrikt\).pdf](http://msb.gov.ba/PDF/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20(Brcko%20distrikt).pdf); pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti prirode FBiH ("Sl. novine FBiH", br. 66/13) (Dostupno na: [http://msb.gov.ba/dokumenti/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20\(FBiH\),%20bosanski.pdf](http://msb.gov.ba/dokumenti/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20(FBiH),%20bosanski.pdf); pristup: 10.07.2023. god).

Zakon o zaštiti prirode FBiH ("Sl. glasnik FBiH", br. 66/13) (Dostupno: [http://msb.gov.ba/dokumenti/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20\(FBiH\),%20bosanski.pdf](http://msb.gov.ba/dokumenti/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20(FBiH),%20bosanski.pdf); pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti prirode RS ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 20/14) (Dostupno: <https://sf.unibl.org/dokumenti/zakoni/Zakon%20o%20zastiti%20prirode%20RS.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti Federacije BiH („Sl. novine Federacije, 2005“).

Zakon o zaštiti zdravlja bilja u Republici Srpskoj ("Sl. glasnik RS", br. 25/09).

Zakon o zaštiti životne sredine BD ("Sl. glasnik BD", br. 24/04, 19/07, 1/05, 9/09) (Dostupno: <https://skupstinabd.ba/3-zakon/ba/Zakon%20o%20zas--titi%20z--ivotne%20sredine/000%2024-04%20Zakon%20o%20zas--titi%20z--ivotne%20sredine.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakon o zaštiti životne sredine RS ("Sl. glasnik RS", br. 71/12, 79/15, 70/20) (Dostupno na: https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/zakon_o_zastiti_zivotne_sredine_rs.pdf; pristup: 11.07.2023. god).

Zakon o zaštiti zdravlja bilja ("Sl. glasnik BiH", br. 23/03) (Dostupno: http://msb.gov.ba/dokumenti/_Zakon_o_zastiti_zdravlja_bilja.bosanski.pdf; pristup: 07.07.2023).

Zakon o žigu ("Sl. glasnik BiH", br. 53/2010) (Dostupno: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/10/Zakon_o_zigu_sl_glasnik_bih_broj_53_10-1.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakona o akreditaciji ("Sl. glasnik RS", br. 73/2010 i 47/2021) (Dostupno na: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_akreditaciji.html; pristup: 10.07.2023. god).

Zakona o hrani ("Sl. glasnik BiH", br. 50/04) (Dostupno na: <https://fuzip.gov.ba/dokumenti/zakon-o-hrani-sluzbeni-glasnik-bih-broj-50-04/>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakona o proglašenju Zaštićenog pejzaža "Bijambare" ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 6/10 - Prečišćeni tekst) (Dostupno: https://mkipgo.ks.gov.ba/sites/mkipgo.ks.gov.ba/files/2022-07/Odluka_o_donosenju_Plana_upravljanja_Bijambare_i_Odluka%20o%20izmjenama_i_dopunama_odluke_o_donosenju_Plana.pdf; pristup: 02.08.2023.godine).

Zakona o veterinarstvu u BiH ("Sl. glasnik BiH", br. 34/02) (<https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-veterinarstvu-u-bosni-i-hercegovin.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakona o Vladi Republike Srpske ("Sl. glasnik RS", br. 3/97 i 3/98) (Dostupno na: https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mirl/Documents/Zakon_o_Vladi_RS.pdf; pristup: 11.07.2023. god).

Zakona o vodama ("Sl. novine FBiH", br. 70/06) (Dostupno na: https://fuzip.gov.ba/wp-content/uploads/2022/09/Zakon_o_vodama_sl_novine_fbih_br_70_06-2.pdf; pristup: 10.07.2023. god).

Zakona o zaštiti zdravlja bilja ("Sl. glasnik BiH", br. 23/03) (Dostupno: [http://fuzip.gov.ba/bundles/websitenews/gallery/files/118/1499845009146_Zakon_o_za%C5%A1titi_zdravlja_bilja_\(Sl_glasnik_BiH,_23_03\).pdf](http://fuzip.gov.ba/bundles/websitenews/gallery/files/118/1499845009146_Zakon_o_za%C5%A1titi_zdravlja_bilja_(Sl_glasnik_BiH,_23_03).pdf); pristup: 06.07.2023.godine).

Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik Republike Srpske", br. 71/2012, 79/2015 i 70/2020).

Zakoni o korištenju obnovljivih izvora energije i učinkovite kogeneracije, kao i podzakonski akti i pravilnici.

Zakoni o rudarstvu u Federaciji BiH ("Sl. novine FBiH", br. 17/26). (Dostupno na: https://advokat-prnjavorac.com/zakoni/Zakon_o_rudarstvu_FBiH.pdf; pristup: 04.07.2023. god).

Zakonom o osnivanju kompanije za prenos električne energije u BiH ("Sl. glasnik BiH", br. 35/2004, 76/2009 i 20/2014) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-osnivanju-kompanije-za-prenos-elektricne-energije-u-bosni-i-hercegovini.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakonom o osnivanju kompanije za prenos električne energije u BiH ("Sl. Glasnik BiH", br. 35/2004, 76/2009 i 20/2014) (Dostupno: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-osnivanju-kompanije-za-prenos-elektricne-energije-u-bosni-i-hercegovini.html>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o osnivanju nezavisnog operatora sistema za prenosni sistem u Bosni i Hercegovini (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-osnivanju-nezavisnog-operatora-sistema-za-prenosni-sistem-u-bosni-i-hercegovini.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakonom o prenosu, regulatoru i operatoru sistema električne energije u BiH ("Sl. glasnik BiH", br. 7/2002, 13/2003, 76/2009 i 1/2011) (Dostupno na: <https://www.paragraf.ba/propisi/bih/zakon-o-prenosu-regulatoru-i-operatoru-sistema-elektricne-energije-u-bosni-i-hercegovini.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakonom o prevozu u drumskom saobraćaju BD ("Sl. glasnik Brčko distrikta BiH", brojevi 19/07, 23/08, 4/11, 31/13, 49/14 i 26/16). (Dostupno: <https://skupstinabd.ba/3-zakon/ba/Zakon%20o%20prevozu%20u%20drumskom%20saobrac-aju/10B05-17%20Zakon%20o%20prijevozu%20u%20drumskom%20saobrac1aju%20Brcko%20distrikta%20BiH,%20prec1is1c-eni%20tekst.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o principima lokalne samouprave u Federaciji BiH („Sl. novine FBiH“, br. 49/06). (Dostupno na: <https://www.aarhus.ba/~aarhus/images/docs/fbih/05%20Zakon%20o%20prin%20lok%20samoup%20FBiH%20%2849-06%29.pdf>; pristup: 30.06.2023. god).

Zakonom o prostornom planiranju i građenju ("Sl. glasnik BD BiH", br. 29/08) (Dostupno: <https://skupstinabd.ba/3-zakon/ba/Zakon%20o%20prostornom%20planiranju%20i%20gradjenju/01B29-08%20Zakon%20o%20prostornom%20planiranju%20i%20gradjenju.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o prostornom planiranju i građenju („Sl. glasnik Brčko distrikta BiH", br. 18/17 , 48/18, 54/18, 10/20, 29/20 i 40/20) (Dostupno: <https://skupstinabd.ba/3-zakon/ba/Zakon%20o%20prostornom%20planiranju%20i%20gradjenju/Nesluz--bena%20prec--is--c-ena%20verzija%20Zakona%20o%20prostornom%20planiranju%20i%20gradjenju%20B.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o vodama FBiH ("Sl. novine FBiH", br. 70/06).

Zakonom o vodama Republike Srpske („Sl. glasnik RS", br. 50/06 od 31.05.2006) (Dostupno: http://www.voders.org/images/PDF/zakoni/zakon_o_vodama_preciscen.pdf; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o vodama Republike Srpske („Sl. glasnik RS", br. 92/09 od 16.10.2009) (Dostupno: <https://www.narodnaskupstinars.net/?q=la/akti/usvojeni-zakoni/zakon-o-izmjenama-i-dopuni-zakona-o-vodama>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o vodama RS („Sl. glasnik RS", br. 121/12, 74/17).

Zakonom o zaštiti od buke ("Sl. novine FBiH", br. 110/12) (Dostupno na: <https://fbihvlada.gov.ba/bosanski/zakoni/2012/zakoni/35hrv.html>; pristup: 10.07.2023. god).

Zakonom o zaštiti voda BD ("Sl. glasnik BD", br. 25/04 I 1/05) (Dostupno: <http://bih-chm-cbd.ba/wp-content/uploads/2021/01/3c-19-07-Zakon-o-izjenama-i-dopunama-Zakona-o-zastiti-voda.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zakonom o zaštiti zdravlja bilja u Republici Srpskoj ("Sl. glasnik RS", br. 41/2009 i 17/2019) (Dostupno: <https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mps/Documents/%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%BE%20%D0%B7%D0%B0%D1%88%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B8%20%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%99%D0%B0%20%D0%B1%D0%B8%D1%99%D0%B0.pdf>; pristup: 06.07.2023.godine).

Zanović, D., Mahmutović, V., Taletović, N., Oruč, E. & Prajo, G. (2023). Assessing the Potential Effects of Mining Operations at Rupice Mine on the Water Quality and Ecological State of the Bukovica River: An Empirical Investigation. Quality 2023 (S. Jašarević, & S. Brdarević, editors), ISSN 1512-9268, Neum, B&H, 19-21 June 2023., pp. 101-106

Zarić, I. & Mitrović, P. (2010). Mikrobiološki (bakteriološki) aspekt kontrole kvaliteta podzemnih voda u Republici Srpskoj, istraživanja 2004-2010. Naučni skup Sinergija 2011. Sinergija - X naučni skup, Bijeljina Bosna i Hercegovina, 177-183.

- Zechmeister, H., & Mucina, L. (1994). Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the Montio-Cardaminetea. *Journal of Vegetation Science*, 5(3), 385-402.
- Zečić, E. (2018). Invazivne biljne vrste na području općine Zenica. Završni-master rad. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- Zeljковиć, S. (2020). Dostignuća i budući pravci sakupljanja i plantažiranja ljekovitih i aromatičnih biljaka. U Pržulj, N. Trkulja, V. (Urednici). *Od genetike i spoljne sredine do hrane*. Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske, Banja Luka, *Monografija XLI*, 661-703.
- Zenunović, A., Keran, H., & Srabović, E. (2020). Content of heavy metals in different types of honey. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 7(5), 277-280.
- Zenunović, A., Srabović, E., & Keran, H. (2020). Influence of some physicochemical properties on the quality of honey. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 7(5), 271-276.
- Zimić A., & Šunje, E. (2022). Sensitivity assessment and extinction risk of amphibians (Chordata: Vertebrata: Amphibia) in Bosnia and Herzegovina. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, 59-65.
- Zimić, A. & Čengić, M. (2014). Preliminarni podaci batraholoških (Chordata: Vertebrata: Amphibia) istraživanja na planini Visočici. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 10, 49-58.
- Zimić, A. (2013). Promatranje osnovnih etoloških i zoopsiholoških karakteristika odraslih jedinki gatalinki, *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Amphibia: Anura: Hylidae). *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 9, 21-36.
- Zimić, A. (2015). Commensalism, predation or parasitism. First report of the leech *Helobdella stagnalis* Linnaeus, 1758 on yellow-bellied toad, *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). *Ecologica Montenegrina*, 2 (1), 62-63.
- Zimić, A. (2016). Ekološke karakteristike metapopulacije vrste *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) (Amphibia: Anura: Pelobatidae) na području Bosanske Posavine. Magistarski rad.
- Zimić, A. (2016). Procjena statusa ugroženosti dunavskog vodenjaka, *Triturus dobrogicus* (Kiritzencu, 1903), u Bosni i Hercegovini. 9th Scientific Conference "Students Encountering Science" With International Participation At: Banja Luka, Bosnia and Herzegovina.
- Zimić, A., Čengić, M., Ćurić, A., Šunje, E., Jusić, B., Lelo, S., & Jelić, D. (2018). The checklist of reptile fauna (Chordata: Vertebrata: Reptilia) in Bosnia and Herzegovina. 2nd Balkan Herpetological Symposium within 13th Croatian congress with international participation / 19th - 23rd September 2018 Poreč, Croatia.
- Zimić, A., Čengić, M., Merdan, S., & Jelić, D. (2013). Nivo istraženosti faune vodozemaca (Amphibia) i gmizavaca (Reptilia) Spomenika prirode "Tajan" (B&H). *Hyla* 1, 19-38.
- Zimić, A., Ćurić, A., Šunje, E., Vesnić, A., Lelo, S., & Jelić, A. (2018). Sinecology of European common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Laurenti 1768) (Amphibia: Anura: Pelobatidae), in the agroecosystems of Bosnia and Herzegovina. Drugi Balkanski herpetološki himpozij u okviru 13. Hrvatskog biološkog kongresa sa međunarodnim sudjelovanjem. Poreč, Hrvatska (19.-23. septembar 2018.). Knjiga sažetaka, pp 1-8.
- Zimić, A., Jelić, D., Lelo, S., & Čengić, M. (2015). New revision of the checklist of amphibian fauna in Bosnia and Herzegovina. Poster prezentacija. Prvi Balkanski Herpetološki Simpozij u okviru 12. Hrvatskog biološkog kongresa sa međunarodnim sudjelovanjem. Sveti Martin na Muri, 18.-23. septembar 2015. Knjiga sažetaka, pp 1-200.
- Zimić, A., Pećar, D., & Jelić, D. (2016). The Snake-eyed skink, *Ablepharus kitaibelii* Bibron & Bory, 1833 (Reptilia, Squamata: Scincidae) viable population re-discovered in Bosnia and Herzegovina - with morphological, ecological and conservation notes. *North-Western Journal of Zoology*, 14(1), 146-148.
- Zimić, A., Vrhovac, B., Šunje, E., Ćurić, A. & Kalamujić-Stroil, B. (2020). Molecular identification of Green frogs (Anura: Ranidae: Pelophylax) of Western Balkans (Bosnia & Herzegovina and Montenegro). IV Symposium of biologist and ecologist of Republic of Srpska with international participation - SBERS2020. At: Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka, 12-14.11, 2020.

- Zinenko, O., Stümpel, N., Mazanaeva, L., Bakiev, A., Shiryaev, K., Pavlov, A., Kotenko, T., Kukushkin, O., Chikin, Y., Duisebayeva, T., Nilson, G., Orlov, N. L., Tuniyev, S., Ananjeva, N. B., Murphy, R. W., Joger, U. (2015). Mitochondrial phylogeny shows multiply independent ecological transitions and northern dispersion despite of Pleistocene glaciations in meadow and steppe vipers (*Vipera ursinii* and *Vipera renardi*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 84, 85-100.
- Zovko, (1896b) u Vojniković, S., Balić, B., & Višnjić, Č. (2013). Održivo korištenje jestivog i aromatskog šumskog bilja. Šumarski fakultet, Univerziteta u Sarajevu. pp 1-327.
- Zvzdić, Š., Rodinis-Pejić, I., Avdić-Kamberović, F., Jerković-Mujkić, A., Puvačić, S., Tandir, S., & Kudumović, M. (2005). *Virusi u vodi. Medarh*, 59 (6).
- Žeravčić, G. (2016). Mapping Study of Civil Society Organisations in Bosnia and Herzegovina (Issue August) (<http://europa.ba/wp-content/uploads/2016/11/Mapping-study-of-CSOs-in-BiH.pdf>).
- Živadinović, J. (1962). Sukcesija mešovite populacije Collembola na dolomitnom kompleksu kod Konjica. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta*, Vol. 15. Sarajevo.
- Živadinović, J. (1971). Fauna Poduridae, Onychiuridae i Isotomiae (Collembola) na Sinjskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju. *GZM*. 10, Sarajevo.
- Živadinović, J. (1972). Vrste kolembola iz porodica Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae kao članovi biocenoza kraških polja Dinarskog masiva i dinamika njihovih populacija. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 25, Sarajevo.
- Živadinović, J. (1973). Ekologija triju endemičnih vrsta roda Onychiurus (Collembola), *Ekologija* 8, Beograd.
- Živadinović, J. (1982). Naselja Collembola iz porodica Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u kopnenim biocenozama kraških polja Hercegovine. *Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu*, 35, 153-169.
- Živadinović, J. (1988). Naselja Collembola iz porodica Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u trajnim plohama na vertikalnom profilu Maglića. *Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu*, 41, 109-123.
- Živadinović, J. (1989). Naselja Collembola iz porodica Poduridae, Onychiuridae and Sminthuridae (Collembola) in communities of peat bogs. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*.
- Živković, V. & Kačanski, D. (1973). Repartition des Simules (Diptera, Simuliidae) du bassin de la riviere Bosna. *Acta Parasitologica Jugoslavica*, 4, 27-35.
- Živković, Z. (1984). Zvezdani ekran. Beograd.
- Žujo, D. (2021). Ihtiološka raznolikost Buškog jezera jučer - danas - sutra. Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru, Nastavnički fakultet, Odsjek biologija.
- Žurovec, J. & Čadro, S. (2015). Temporal Drought and Soil Moisture Variability in the Arable Land of Spreča Valley. In 26th International Scientific expert Conference in Agriculture and Food Industry, Ilidža, Sarajevo.
- Žurovec, J., & Čadro, S. (2009). Erosion risk on the arable soils on the hill area of Canton Sarajevo. *Works of the Faculty of Agricultural and Food Sciences University of Sarajevo*.
- Žurovec, J., Čadro, S., Sinanović, K., Husić, S., Šehić, Dž., & Mrkulić, A. (2017). Procjena erozije i moguće mjere konzervacije poljoprivrednog tla na području Željeznog Polja. *Radovi Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu*, God. LXII, broj 67/2.
- Žurovec, O., & Vedeld, P. O. (2019). Rural livelihoods and climate change adaptation in laggard transitional economies: A case from Bosnia and Herzegovina. *Sustainability*, 11(21), 6079.
- Žurovec, O., Vedeld, P. O., & Sitaula, B. K. (2015). Agricultural Sector of Bosnia and Herzegovina and Climate Change—Challenges and Opportunities. *Agriculture*, 5(2), 245-266.
- Бодружић, С. (2021). Ревалоризација дендрофонда заштићеног подручја за управљање ресурсима “Универзитетски град”. Универзитет у Бањој Луци.

Влада Републике Српске (2011). Стратегија развоја туризма Републике Српске за период 2011-2020. Год. Dostupno на: http://mvteo.gov.ba/data/Home/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8/Strategija_razvoja_turizma_republike_srpske_2011_2020.pdf; pristup: 04.07.2023. god).

Ђурић, Г., Станивуковић, С., Илић, П., Кајкут-Зелковић, М., & Мићић, Н. (2022). Седмогодишња помолошка опажања 26 аутохтоних и старих сорти јабуке у колекцији Чајниче (БиХ). Зборник Апстракта 16. Конгрес Воћара и Виноградара Србије Са Међународним Учесћем, Врдник, 28. Фебруар - 3. Март, 2022. Године., 84-85.

Јовановић-Цветковић, Т., Ђурић, Г., Грбић, Р., & Старчевић, Д. (2022). Preliminarni rezultati kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika grozda starih sorti vinove loze na području Hercegovine.pdf. In З. Кесеровић (Ed.), Зборник апстракта 16. Конгрес воћара и виноградара Србије са међународним учешћем, Врдник, 28. фебруар - 3. март 2022. године. (pp. 60-61). Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.

Караџић, Д., Љубојевић, С., Медаревић, М., Милајловић, Љ., & Говедар, З. (2012). Strategija razvoja šumarstva Republike Srpske 2011.-2021. Влада Републике Српске, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Бања Лука: 7-73.

Матаруга, М., Свјетковић, Б., Даничић, В., & Софренић, Р. (2020). Производња шумског сјемена - стање и правци упаређења. У: Говедар, З., Матаруга М. (ur.). Master plan рошумљавања и газдовања шумским културама у Републици Српској. Шумарски факултет Универзитета у Бањој Луци, у štampi.

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Home (vladars.net) - (<https://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mps/Pages/Default.aspx>).

Петронић, С., Радошевић, Д., Тодоровић, С., Панић, Г., & Братић, Н. (2014). Разноврсност и заштита живог свијета Громижеља.

Попов, Т. (2020). „Утицај савремених климатских промјена на фитогеографска обиљежја Републике Српске“. Географско друштво Републике Српске, Монографија. ПОСЕБНА ИЗДАЊА, КЊИГА 50, ISBN 978-99976-711-9-6.

Попов, Т. (2017). Утицај савремених климатских колебања и потенцијалних промјена климе на фитогеографска обиљежја Републике Српске (Необјављена докторска дисертација). Географски факултет Универзитета у Београду, Београд.

Попов, Т., & Делић, Д. (2019). Савремене климатске промјене на подручју Семберије– утицаји на аграрну производњу. *Herald*, (23).

Сл. гласник РС, бр. 124/12.

Табаковић-Тошић, М. (1989). Прилог познавању фауне и екологије Carabidae (Coleoptera, Insecta) планине Јахорине. *Гласник Земаљског музеја Босне и Херцеговине - Природне науке*, Нова серија, 28, 209-240, Сарајево, Босна и Херцеговина.

Табаковић-Тошић, М. (1991). Прилог познавању фауне Carabidae (Coleoptera, Insecta) планинског масива Игман-Белашница. *Гласник Земаљског музеја Босне и Херцеговине - Природне науке*, Нова серија, 30, 139-154, Сарајево, Босна и Херцеговина.

Табаковић-Тошић, М. (1992). Фенолошка истраживања карабида (Carabidae, Coleoptera, Insecta) у вегетацијској заједници *Quercus-Carpinetum* Нт. Локалитета Миљевићи (Требевић) и Вијенац (Игман). *Гласник Земаљског музеја Босне и Херцеговине - Природне науке*, Нова серија, 31, 113-127, Сарајево, Босна и Херцеговина

Табаковић-Тошић, М. (1992). Ценоза карабида (Carabidae, Coleoptera, Insecta) у заједници *Aurantiasco-Nardetum* Ногv. на локалитету Шатор - Јахорина. *Гласник Земаљског музеја Босне и Херцеговине - Природне науке*, Нова серија, 31, 128- 140, Сарајево, Босна и Херцеговина

Табаковић-Тошић, М. (1995). Прилог познавању фенологије предаторских врста рода *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) у фитоценози *Quercus-Carpinetum* НТ. локалитета Вијенац-Игман. Зборник радова Института за шумарство, Београд, 36-37, 69-80.

Табаковић-Тошић, М. (1997). Ендемичне врсте Carabidae (Coleoptera, Insecta) у фауни планине Требевић. *Ecologica*, Београд, 13, 15-19.



Bosna i Hercegovina / Federacija Bosne i Hercegovine
Federalno ministarstvo okoliša i turizma

Uz finansijsku podršku:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection



based on a decision of
the German Bundestag

U partnerstvu sa

