

PROCJENA STANJA PRIRODE I UPRAVLJANJA PRIRODNIM RESURSIMA

*Supporting decision making and building capacity to support
IPBES through national ecosystem assessments”*

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

Juni, 2023

TREĆI
NACRT
PROCJENE



Foto: Senka Barudanović

Finansijska podrška:

IKI (Inicijativa za klimu Njemačkog federalnog ministarstva za okoliš, zaštitu prirode i nuklearnu sigurnost)

Međunarodna implementacija nacionalnih procjena ekosistema:

World Conservation Monitoring Centre (WCMC)

Implementacija projekta u BiH:

Univerzitet u Sarajevu - Prirodno-matematički fakultet
Centar za ekologiju i prirodne resurse "Akademik Sulejman Redžić"

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 Čengiđ, Goran Trbić, Azrudin Husika i Gordana Đurić

POGLAVLJE 3

STANJE PRIRODE



Foto: Ena Hatibović

Koordinatori poglavlja:

Prof.dr. Dalibor Ballian

Prof.dr. Radoslav Dekić

Prof.dr. Biljana Lubarda

Sadržaj

1			
2	3	IZVRŠNI SAŽETAK	7
3	3.1	Uvod	10
4	3.1.1	Uloga faktora nežive prirode u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH	11
5	3.1.1.1	Klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine	12
6	3.1.1.2	Klimatski i meteorološki elementi	13
7	3.1.1.3	Uticaj klimatskih promjena na biosferu	14
8	3.1.1.4	Geološki sastav i građa stijena	15
9	3.1.1.5	Reljef	16
10	3.1.1.6	Fenološki gradijent	19
11	3.1.1.7	Vode	20
12	3.1.1.8	Zemljišta u BiH	22
13	3.1.1.9	Nivoi biološke raznolikosti u prirodi BiH	23
14	3.2	ODNOS RAZNOLIKOSTI GENA, VRSTA I EKOSISTEMA U PRIRODI BIH	25
15	3.2.1	Uloga biološke raznolikosti u funkcionisanju ekosistema	25
16	3.2.1.1	Diverzitet pejzaža i ekosistema u BiH	26
17	3.2.1.2	Diverzitet vrsta u ekosistemima BiH	31
18	3.2.1.3	Diverzitet gena u ekosistemima BiH	32
19	3.2.1.3.1	Analiza stanja genetičkog diverziteta u BiH	35
20	3.2.2	Utjecaj biološke raznolikosti na otpornost ekosistema	40
21	3.2.3	Dugoročno održavanje višestrukih ekosistemskih funkcija i usluga	42
22	3.3	TRADICIONALNA ZNANJA O BIODIVERZITETU I KORISTIMA OD PRIRODE	44
23	3.3.1	Stanje i raznolikost tradicionalnih znanja o biološkom diverzitetu u BiH	44
24	3.3.2	Tradicionalna znanja o korištenju različitih vrsta biljaka, životinja i gljiva	44
25	3.3.3	Savremena istraživanja stanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu	48
26	3.3.4	Generalna ocjena stanja tradicionalnih znanja	50
27	3.3.5	Budućnost i perspektive tradicionalnih znanja u BiH	51
28	3.4	STATUS I TRENDOVI BIODIVERZITETA PO EKOSISTEMIMA I TAKSONOMSKIM GRUPAMA	55
29	3.4.1	Diverzitet ekosistema Bosne i Hercegovine	55
30	3.4.1.1	Šume u Bosni i Hercegovini	56
31	3.4.1.1.1	Nizijske i brdske listopadne šume i šikare	60
32	3.4.1.1.2	Gorske šume	62
33	3.4.1.1.3	Reliktne borove šume	64
34	3.4.1.1.4	Mediterranske i submediterranske šume i šikare	69
35	3.4.1.2	Livade i pašnjaci u Bosni i Hercegovini	72
36	3.4.1.2.1	Umjereno vlažne livade	73
37	3.4.1.2.2	Suve i kamenite livade i pašnjaci	76
38	3.4.1.3	Kompleksi vodenih staništa	80
39	3.4.1.3.1	Vlažna staništa i stajaće vode	81
40	3.4.1.3.1.1	Ekosistemi stajaćih voda	82
41	3.4.1.3.1.2	Ekosistemi jezera	82
42	3.4.1.3.1.3	Hidroakumulacije	85
43	3.4.1.3.1.4	Močvarni ekosistemi	88
44	3.4.1.3.1.5	Tresetišta	90
45	3.4.1.3.1.6	Šume johe, vrba i topola	92
46	3.4.1.3.1.7	Poplavne i vlažne livade	93
47	3.4.1.3.2	Tekuće vode	94
48	3.4.1.3.3	More i morska obala	97
49	3.4.1.4	Kraški kompleksi	101

50	3.4.1.4.1	Kanjoni, klisure i stijene	101
51	3.4.1.4.1.1	Ekosistemi u pukotinama stijena	103
52	3.4.1.4.1.2	Ekosistemi sipara	105
53	3.4.1.4.1.3	Šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama	108
54	3.4.1.4.2	Pećine i druga podzemna staništa	110
55	3.4.1.4.3	Kraška polja	116
56	3.4.1.5	Visokoplaninski kompleksi	120
57	3.4.1.5.1	Ekosistemi snježanika.....	122
58	3.4.1.5.2	Ekosistemi planinskih rudina.....	124
59	3.4.1.5.3	Ekosistemi vriština	127
60	3.4.1.5.4	Ekosistemi klekovine bora.....	127
61	3.4.1.5.5	Subalpski niski šiblji žbunastih vrba	129
62	3.4.1.5.6	Ekosistemi pretplaninskih šuma.....	129
63	3.4.1.6	Poljoprivredne površine.....	132
64	3.4.1.6.1	Ratarske površine, voćnjaci i vinogradi	132
65	3.4.1.7	Urbane površine.....	135
66	3.4.2	Generalna ocjena stanja očuvanosti ekosistema i trend grupa ekosistema	140
67	3.4.3	Trend stanja ključnih komponenti u različitim grupama ekosistema.....	143
68	3.5	Napredak BiH u implementaciji multilateralnih okolišnih sporazuma sa ciljem zaštite ekosistema i	
69		pejzaža	146
70	3.5.1	Napredak prema EU Direktivi o pticama	146
71	3.5.2	Napredak prema EU Direktivi o staništima	146
72	3.5.3	Napredak prema Aichi ciljevima (Konvencija o biološkoj raznolikosti)	147
73	3.5.4	Napredak prema Konvenciji o migratornim vrstama divljih životinja (CMS).....	147
74	3.5.5	Napredak prema Konvenciji o močvarnim staništima od međunarodne važnosti (Ramsar) ...	148
75	3.6	DIVERZITET VRSTA PO TAKSONOMSKIM GRUPAMA	148
76	3.6.1	Ribe.....	148
77	3.6.2	Vodozemci	153
78	3.6.3	Gmizavci	159
79	3.6.4	Ptice.....	166
80	3.6.5	Sisari	173
81	3.6.5.1	Kopneni sisari	173
82	3.6.5.2	Morski sisari	181
83	3.6.6	Beskičmenjaci	182
84	3.6.6.1	Kopneni beskičmenjaci.....	182
85	3.6.6.2	Vodeni beskičmenjaci	188
86	3.6.6.2.1	Slatkovodni beskičmenjaci	188
87	3.6.6.2.2	Morski beskičmenjaci.....	192
88	3.6.7	Mikrobni diverzitet tla	193
89	3.6.8	Vaskularne biljke	195
90	3.6.9	Mahovine.....	209
91	3.6.10	Lišajevi	210
92	3.6.11	Gljive.....	212
93	3.6.12	Cijanobakterije i alge	216
94	3.6.13	Generalna ocjena stanja očuvanosti taksonomskih grupa	220
95	3.6.14	Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa.....	222
96	3.6.15	Napredak prema multilateralnim okolišnim sporazumima u cilju očuvanja vrsta	223
97	3.7	GENETIČKI DIVERZITET	224
98	3.7.1	Genetički diverzitet lokalnih pasmina i sorti	224
99	3.7.2	Genetički diverzitet gajenih životinja	225

100	3.7.3	Genetički diverzitet endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta u BiH	228
101	3.7.3.1	Genetički diverzitet riba	228
102	3.7.3.2	Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih sisara u BiH	230
103	3.7.3.3	Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih biljnih vrsta	231
104	3.7.4	Generalna ocjena stanja genetičkog diverziteta u BiH	232
105	3.7.5	Trendovi i buduća dinamika genetičkog diverziteta u BiH	233
106	3.8	Invazivne vrste u BiH	234
107	3.8.1	Brojnost i distribucija invazivnih vrsta u BiH	234
108	3.9	Identifikacija nedostajućih znanja o biološkoj raznolikosti BiH.....	236
109	3.10	Geografske praznine	237
110	3.11	Vremenske distance	237
111	3.12	Nedostaci u znanjima o ekosistemima	238
112	3.13	Taksonomske praznine.....	238
113	3.14	Genetički diverzitet i stanje znanja	239
114	3.15	Praćenje stanja – trendovi	240
115	3.16	Reference	241

POPIS SLIKA, TABELA I GRAFIKONA

Slike

116	Slika 3.1 Raspored srednjih temperatura vazduha i padavina u BiH u periodu 1961-1990. (Drešković i Mirić, 2017)	
117	.....	13
118	Slika 3.2 Geološka karta i glavni rasjedi u BiH (Izvor: Drašković, 2023, podloga ArcGIS Geology Map)	15
119	Slika 3.3 Rasprostranjenost četinarske šume ispod i iznad 1000 m (Drašković, 2012)	17
120	Slika 3.4 Raspored nadmorskih visina prema digitalnom elevacionom modelu (DEM) rezolucije 25 m (izvor:	
121	Drašković, 2012)	18
122	Slika 3.5 Hidrografska mreža BiH (izvor: Drašković, 2023)	22
123	Slika 3.6 Zemljišta u BiH (Izvor: NEAP BiH, 2003)	23
124	Slika 3.7 Karta rasprostranjenja nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et	
125	al. 2023)	60
126	Slika 3.8 Karta rasprostranjenja gorskih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023).....	63
127	Slika 3.9 Karta rasprostranjenja reliktnih borovih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	65
128	Slika 3.10 Karta rasprostranjenja mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini (Izvor:	
129	Stupar et al. 2023)	70
130	Slika 3.11 Karta rasprostranjenja mezofilnih livada u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	73
131	Slika 3.12 Karta rasprostranjenja suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al.	
132	2023).....	76
133	Slika 3.13 Karta rasprostranjenja vlažnih staništa i stajaćih voda u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	
134	.....	81
135	Slika 3.14 Karta rasprostranjenja ekosistema tekućih voda u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	95
136	Slika 3.15 Karta rasprostranjenja ekosistema mora i morske obale u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	
137	.....	98
138	Slika 3.16 Karta rasprostranjenja kanjona, klisura i stijena u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	102
139	Slika 3.17 Karta rasprostranjenja pećina u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	110
140	Slika 3.18 Karta rasprostranjenja kraških polja u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023).....	117
141	Slika 3.19 Karta rasprostranjenja visokoplaninskog kompleksa u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)	
142	.....	121
143	Slika 3.20 Karta rasprostranjenja (a) ratarskih površina i (b) voćnjaka i vinograda u Bosni i Hercegovini (izvor:	
144	Stupar et al. 2023)	133
145	Slika 3.21 Karta rasprostranjenja urbanih površina u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023).....	136
146	Slika 3.22 Nalazišta vodozemaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog Udruženja –	
147	ATRA)	156
148	Slika 3.23 Nalazišta gmizavaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog Udruženja – ATRA)	
149	.....	163

Tabele

150	Tabela 3.1 Hipsometrijske karakteristike reljefa Bosne i Hercegovine (Izvor: Drešković i Mirić, 2017.)	17
151	Tabela 3.2 Pregled korisnih gljiva u BiH (Redžić et al. 2010)	47
152	Tabela 3.3. Diferencijacija grupa ekosistema BiH prema osnovnim uslovima na staništu (Stupar et al. 2023) ...	55
153	Tabela 3.4 Biogeografske regije u BiH (Lakušić, 1981, 1982b)	59
154	Tabela 3.5 Pregled pećinske faune prema lokalitetima u Bosni i Hercegovini (Lukić-Bilela i dr., 2019).....	111
155	Tabela 3.6 Tipovi direktnih pritiska i trend stanja ključnih komponenti ekosistema za grupe ekosistema	142
156	Tabela 3.7 Trend ključnih komponenti koje doprinose različitim kategorijama koristi po grupama ekosistema	
157	.....	145

158	Tabela 3.8 Endemske vrste riba jadranskoga sliva Bosne i Hercegovine (preuzeto iz Glamuzina i dr. 2010)	151
159	Tabela 3.9 Biosistematski pregled vodozemaca u BiH sa endemskim statusom (? – očekivana vrsta, * – alohtona vrsta).....	154
160	Tabela 3.10 Indeks osjetljivost bh. vodozemaca prema DELH procjeni (Zimić i Šunje, in prep.).....	158
161	Tabela 3.11 Biosistematski pregled gmizavaca u BiH sa endemskim statusom (? – očekivana vrsta, * – alohtona vrsta).....	160
162	Tabela 3.12 Pregled ptica u Bosni i Hercegovini (Izvor: Reiser 1939; Obratil 1967, 1968, 1972, 1975, 1976, 1977; Kotrošan 2006, 2008, 2008/2009; Kotrošan i Papeš, 2007; Dročić 2010; Kotrošan i Dročić 2010/2011)	168
163	Tabela 3.13 Pregled ukupnog diverziteta faune sisara Bosne i Hercegovine	177
164	Tabela 3.14 Pregled ugroženih vrsta sisara Bosne i Hercegovine.....	180
165	Tabela 3.15 Prikaz biodiverziteta kopnenih i vodenih beskičmenjaka u fauni Bosne i Hercegovine do danas ..	186
166	Tabela 3.16 Broj morskih beskičmenjaka po filumima i referencama u Bosni i Hercegovini	192
167	Tabela 3.17 Pregled familija sa najvećim brojem vrsta i podvrsta flore Bosne i Hercegovine (Redžić i dr. 2008)	199
168	Tabela 3.18 Pregled endemičnih taksona vaskularne flore Bosne i Hercegovine (Izvor: Lubarda i dr. 2014 i Lubarda 2019) kolona BiH označava endeme samo u BiH	200
169	Tabela 3.19 Odnos broja vrsta i veličine teritorije zemalja Balkanskog poluostrva (preuzeto iz Stevanović i saradnici, 1999, modificovano)	207
170	Tabela 3.20 Diverzitet slatkovodnih i terestričnih cijanobakterija i algi na području Bosne i Hercegovine	219
171	Tabela 3.21 Ključni pritisci za sve grupe organizama (Izvor: autor sekcije).....	220
172	Tabela 3.22 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa (izvor: autor sekcije).....	222

Grafikoni

179	Grafikon 3.1 Poznavanje tradicionalnih recepata (Barudanović et al., 2023)	49
180	Grafikon 3.2 Poznavanje tradicionalnih recepata, prema spolu (%) (Barudanović et al., 2023)	49
181	Grafikon 3.3 Poznavanje lokalnih prirodnih resursa, prema godištu ispitanika (Barudanović et al., 2023).....	50
182	Grafikon 3.4 Prosječan broj ekonomski značajnih biljaka, prema godinama starosti ispitanika (Barudanović et al., 2023).....	50
183	Grafikon 3.5 Buduća dostupnost prirodnih resursa (%)	52
184	Grafikon 3.6 Buduća dostupnost prirodnih resursa, po dobnim skupinama (%)	52
185	Grafikon 3.7 Ugroženost faune sisara Bosne i Hercegovine u odnosu na ukupno opisani diverzitet	179
186	Grafikon 3.8 Ugroženost vrsta po redovima u odnosu na ukupan broj vrsta faune sisara Bosne i Hercegovine	180

POPIS SKRAĆENICA**POPIS SKRAĆENICA**

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 unije za očuvanje prirode (eng. <i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>)
EU	Evropska unije
BiH	Bosna i Hercegovina
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
RS	Republika Srpska
BD BiH	Brčko distrikt Bosne i Hercegovine
FHMZ	Federalni hidrometeorološki zavod
EK	Evropska 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	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

189

3 IZVRŠNI SAŽETAK

190 **Bosna i Hercegovina se karakteriše visokim stepenom ekosistemske, specijske i genetičke**
191 **raznolikosti u odnosu na evropski prosjek. Specifičnost geografske pozicije BiH uslovljene**
192 **klimatskim karakteristikama, reljefom, geološkom podlogom i zemljištem uslovljavaju bogatstvo**
193 **živog svijeta ovih prostora (dobro utvrđeno)(3.1.1.).** Osnovni tipovi klime zastupljeni u BiH su:
194 umjereno-kontinentalni, planinski i jadranski (3.1.1.1). Bosna i Hercegovina je po geološkom sastavu
195 veoma heterogeno područje. Sedimentne stijene imaju najveće rasprostranjenje, metamorfne nešto
196 manje, magmatske najmanje (3.1.1.2). Prema postanku i tipu oblika reljefa na prostoru BiH se izdvaja:
197 nizijski, brežuljkasti, planinski i kraški tip reljefa (3.1.1.3). Bez obzira što je BiH bogata vodama, problem
198 predstavlja njihova neravnomjerna prostorna i vremenska raspodjela (3.1.1.5) Glavni tipovi tla u BiH
199 su smeđa, kojih ima oko 50% (smeđe 27% i kiselo smeđe 23%), crnice na krečnjaku čine oko 16%,
200 hidromorfna tla oko 20%, ilimerizovana 7% i crvenice 1,17% (3.1.1.6)

201 **2. Naučna literatura u Bosni i Hercegovini navodi preko 250 tipova zajednica, po čemu se BiH nalazi**
202 **u samom vrhu evropske ljestvice zemalja sa aspekta raznolikosti ekosistema. Naučno prepoznati**
203 **tipovi zajednica još uvijek nisu rezultirali jedinstvenom klasifikacijom tipova staništa (dobro**
204 **utvrđeno) (3.4.1.).** Šumske ekosisteme (3.4.1.1.), te ekosisteme livada i pašnjaka (3.4.1.2.) u Bosni i
205 Hercegovini karakteriše visoka ekosistemska raznolikost, te visok stepen endemizma i reliktnosti
206 (dobro utvrđeno). Velika raznolikost odlikuje i komplekse vodenih staništa (ekosisteme vlažnih
207 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
208 u kraškim kompleksima predstavljaju grupu koja se karakteriše velikim stepenom specifične
209 (endemične i reliktno) biološke raznolikosti u BiH (dobro utvrđeno) (3.4.1.4.). Visokoplaninski
210 kompleks u Bosni i Hercegovini je veoma složen, a sastoji se od niza različitih tipova ekosistema koji su
211 uslovljeni različitim geološkim podlogama i polažajem planinskog masiva (dobro utvrđeno). Veliki dio
212 specijskog bogatstva visokoplaninskog kompleksa čine endemične vrste i glacijalni relikti (dobro
213 utvrđeno) (3.4.1.5.). Tercijerna obradiva vegetacija u Bosni i Hercegovini pokazuje raznolikost
214 povezanu sa tipom kulture i poljoprivrednom praksom u primjeni (dobro utvrđeno) (3.4.1.6.). Urbana
215 flora i vegetacija je izuzetno floristički složena, a prema preliminarnim podacima i izuzetno bogata jer
216 broji preko 1400 taksona u rangu vrsta i podvrsta (dobro utvrđeno). U sastav ovog veoma dinamičnog
217 kompleksa ulazi veliki broj alohtonih vrsta koje često pokazuju karakter invazivnosti (dobro utvrđeno)
218 (3.4.1.7.). U Bosni i Hercegovini ne postoje rezultati istraživanja otpornosti i funkcionalnosti
219 ekosistema (dobro utvrđeno) (3.2.2.). Ekosistemske usluge stanovništvu Bosne i Hercegovine najbolje
220 su prepoznate kroz usluge opskrbe (dobro utvrđeno), dok ostali tipovi ekosistemskih servisa/koristi od
221 prirode nisu dovoljno naučno istraženi (dobro utvrđeno) (3.2.3.).

222 **3. Bosnu i Hercegovinu karakteriše velika raznolikost vrsta riba, vodozemaca, gmizavaca, ptica,**
223 **sisara, beskičmenjaka, vaskularnih biljaka, mahovina, cijanobakterija, algi, lišajeva i gljiva**
224 **(utvrđeno, ali nepotpuno) (3.6.12).** Raznolikost vrsta biljaka, životinja i gljiva u ekosistemima u Bosni
225 i Hercegovini je visoka (dobro utvrđeno) (3.2.1.2). Diverzitet slatkovodnih agnata i riba Bosne i
226 Hercegovine ogleđa se u prisustvu 118 vrsta i podvrsta. Morski ihtiofaunu čini 12 predstavnika riba sa
227 hrskavičavim skeletom (sedam vrsta ajkula i pet vrsta raža) i približno 210 predstavnika riba sa
228 koštanim skeletom (3.6.1). U Bosni i Hercegovini pouzdano žive 23 vrste vodozemaca (dobro

229 utvrđeno) (3.6.2.), te 34 vrste i 37 podvrsta gmizavaca (dobro utvrđeno) (3.6.3.). U Bosni i Hercegovini
230 je u dosadašnjim istraživanjima zabilježena 351 vrsta ptica (dobro utvrđeno) (3.6.4.), a u fauni sisara
231 koji žive slobodno u prirodi detektovano je ukupno 91 vrsta kopnenih sisara (dobro utvrđeno), dok su
232 dosadašnja istraživanja morskih sisara teritorijalnih voda Bosne i Hercegovine nedovoljna (3.6.5.). U
233 Bosni i Hercegovini do sad je konstatovano 6105 kopnenih beskičmenjaka i 127 vrsta morskih
234 beskičmenjaka (utvrđeno ali nepotpuno) (3.6.6.). BiH se odlikuje izuzetnim florističkim bogatstvom
235 taksona vaskularnih biljaka, te po novijim istraživanjima floru viših biljaka čini 4403 taksona u rang
236 vrsta (3317) i podvrsta (1086) (3.6.7.). Dostupne reference o mahovinama u BiH daju podatke za nešto
237 više od 560 vrsta jetrenjača i mahovina, a još postoje nedovoljno istražena područja u kojima
238 mahovine čine značajnu komponentu (3.6.8.). Lišaji u Bosni i Hercegovini trenutno broje prema
239 posljednjim podacima 648 vrsta (4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva), 13 neliheniziranih ili sumnjivo
240 liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva (lišajske askomicete) (3.6.9.). U literaturi se navodi podatak
241 da su u BiH identifikovane 552 vrste gljiva, međutim, prema analiziranim literaturnim izvorima i
242 procjenama istraživača gljiva u BiH, njihov broj premašuje 2.000 vrsta (utvrđeno, ali nekompletno)
243 (3.6.10.). Cijanobakterije i alge u Bosni i Hercegovini su zastupljene sa 2373 vrste, od čega je 1859
244 slatkovodnih i terestričnih i 514 marinskih vrsta, a također postoji veliki broj staništa koja su
245 nedovoljno ili potpuno neistražena (dobro utvrđeno) (3.6.11.).

246 **4. Istraživanja, inventarizacija i kolekcije genetičkih resursa pokazuju da na području današnje BiH**
247 **postoji dugogodišnja tradicija gajenja autohtonih sorti žitarica, voćaka i vinove loze, lokalnih**
248 **populacija povrća, gajenja lokalnih rasa životinja kao i korišćenja ljekovitih i aromatičnih biljaka**
249 **(utvrđeno ali nepotpuno) (3.7.1).** Bosna i Hercegovina priznata je kao zemlja porijekla dvije pasmine
250 pasa: bosanskohercegovački-hrvatski pastirski pas – tornjak i bosanski oštrodlaki gonič – barak, zatim
251 bosanskohercegovačkog brdskog konja, te dvije autohtone pasmine goveda, buša i gatačko govedo
252 (dobro utvrđeno) (3.7.2). Veliki problem za očuvanje genetičkog diverziteta endemičnih, rijetkih i
253 ugroženih vrsta u BiH predstavlja i manjak naučnih i stručnih podataka o utvrđenom broju autohtonih
254 biljnih i životinjskih vrsta koje predstavljaju poseban dio cjelokupne bosanskohercegovačke flore i
255 faune, kao i potvrđenih parametara autohtonosti. Aktivnosti na očuvanju životinjskih genetičkih
256 resursa su još uvijek malobrojne, banke gena ne postoje, a projekti zaštite se odvijaju na nivou
257 pojedinaca ili udruženja (3.7.4). Nestručnim gazdovanjem u šumskim ekosistemima se smanjuje
258 genetički diverzitet, a prekomjernim korišćenjem mogu se narušiti prirodne strukture (3.7.5).

259 **5. Kao rezultat ekosistemskih funkcija, svaka grupa ekosistema, na specifičan način, učestvuje u**
260 **kreiranju ukupnih regulirajućih, materijalnih i nematerijalnih koristi od prirode. Tri grupe**
261 **ekosistema (šumski, vodeni i poljoprivredni) daju ključne koristi, odnosno esencijalne ekosistemske**
262 **usluge stanovništvu u Bosni i Hercegovini. (utvrđeno, ali nepotpuno) (3.1.2).** Šumski ekosistemi se
263 dijele na visoko produktivne i nisko produktivne u smislu proizvodnje drvne mase, a imaju čitav niz
264 zaštitnih funkcija: smanjenje rizika od poplava, usvajanje CO₂, regulacija klime, prečišćavanje vazduha,
265 stvaranje zemljišta i sprečavanje erozije i slično (3.1.2). Vodeni ekosistemi obuhvataju ekosisteme
266 tekućica, planinskih potoka, jezerskih ekosistema, te močvarnih i barskih staništa, imaju posebnu
267 vrijednost imaju ključnu ulogu u pružanju koristi od prirode. Nažalost vodeni ekosistemi trpe visok
268 pritisak i kontinuiranu degradaciju (3.1.2). Poljoprivredni ekosistemi su od velike važnosti zbog
269 proizvodnje hrane i ekosistemskih usluga koje potječu od agrobiodiverziteta (3.1.2).

270 **6. Usljed slabe mogućnosti terenskih istraživanja, proučavanje i praćenje ekosistemskog, specijskog**
271 **i genetičkog diverziteta u Bosni i Hercegovini je pretrpjelo historijski zastoj u periodu od 1992. do**
272 **kraja prve decenije XXI vijeka. Najveći broj podataka o biodiverzitetu odnosi se na određene grupe**
273 **vrsta i ekosisteme koji su bili u fokusu istraživanja dok za pojedine postoje potpune praznine. (dobro**
274 **utvrđeno) (3.10).** Današnje stanje podataka o biodiverzitetu u Bosni i Hercegovini je rezultat
275 diskontinuiteta u istraživanjima i kapaciteta za podršku novim istraživanjima u posljednjim decenijama
276 (dobro utvrđeno). O tome svjedoče identifikovana nedostajuća znanja (sve sekcije poglavlja). Postojeći
277 podaci o ekosistemima su većinom zastarjeli i naučno neusaglašeni (3.8 i 3.11). Najviše podataka
278 postoji za područja oko većih gradova ili za ona koja su istraživačima privlačila veliku pažnju (specifične
279 geološke podloge, visoke planine ili geomorfološki fenomeni) (3.9). Nije izvršena savremena
280 inventarizacija živog svijeta u Bosni i Hercegovini (3.12). Postoje novija istraživanja (npr. za vaskularne
281 floru), ali se još uvijek vrlo malo zna o biodiverzitetu u Bosni i Hercegovini, posebno nekih grupa kao
282 što su beskičmenjaci, gljive i mikroorganizmi (3.12).

283 **7. U Bosni i Hercegovini postoji izrazito bogatstvo tradicionalnih i lokalnih znanja i praksi u korištenju**
284 **biodiverziteta, ali je potvrđen njihov gubitak usljed demografskih promjena (dobro utvrđeno).**
285 Korištenje potencijala biološke raznolikosti igralo je važnu ulogu u povijesnom razvoju naše zemlje
286 (dobro utvrđeno), ali ne postoji sistemsko prikupljanje i dokumentovanje tradicionalnih znanja o
287 upotrebi biodiverziteta u Bosni i Hercegovini (3.3). Kroz zadnjih stotinjak godina industrijalizacijom i
288 depopulacijom ruralnih područja primjetna je tendencija slabijeg korištenja tradicionalnih znanja o
289 biološkom diverzitetu (dobro utvrđeno), a iščezavaju i brojni stari zanati koji su koristili proizvode od
290 biljaka, a posebno od šume (dobro utvrđeno) (3.3.2). Tradicionalna znanja u Bosni i Hercegovini su na
291 granici nestanka. Dobar dio znanja o korištenju biološke raznolikosti kao izvora hrane je potpuno
292 zanemaren, a znanja o ljekovitom bilju djelomično opstaju kroz praktikovanje narodne medicine
293 (3.3.4.).

294 **8. Na području Bosne i Hercegovine se bilježi sve veći broj stranih invazivnih vrsta biljaka, životinja**
295 **i gljiva, bez podataka o njihovoj distribuciji (dobro utvrđeno).** Njihova sadašnja distribucija, kao i
296 direktni uticaj na autohtoni biodiverzitet u BiH nije dovoljno poznat (dobro utvrđeno) (3.8.1.).

297 3.1 UVOD

298 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Radoslav Dekić, Milan Mataruga

299 Velika orografska složenost Bosne i Hercegovine, kao rezultat njezine geološke povijesti, odnosno
300 formiranja mladih Dinarskih planina, njene klimatske raznolikosti (Stefanović, 1977) i povijesnih
301 migracija flore i faune (Redžić i dr. 2008, 2011), uslovlja je veliku biološku raznolikost na svim razinama
302 (Redžić i dr. 2008). Temeljem tih rezultata, ali i drugih dostupnih podataka u Bosni i Hercegovini su
303 identificirana i opisana 252 ekosustava (Riter-Studnička, 1956, 1959; Lakušić, 1970; Redžić, 2012,
304 2007; Redžić i dr. 2008). Taksonomska istraženost je velika, ali podaci o broju taksona nisu uvijek
305 usaglašeni. Kada je u pitanju genetska raznolikost, na njoj se radi tek par desetljeća, a rezultati
306 pokazuju iznimno veliku genetsku varijabilnost. Nažalost, i pored velikog broja istraživanja, dobiveni
307 rezultati nisu sistematski uređeni.

308 Da bi se došlo do uspješne procjene znanja o biološkoj raznolikosti BiH, odnosno o njenom stanju,
309 korištena su dva pristupa: a) opsežni pregled domaće literature koja se bave biološkom raznolikošću,
310 njenim razgraničenjem, prostornom raspodjelom i uslugama naših ekosustava; b) analiza stanja
311 promjena u ekosustavima na temelju indeksa ljudskog djelovanja na njih.

312 Kroz sekcije ovog poglavlja dobija se polazna osnova za odgovore na pitanja: Koliko i na koji način
313 priroda i korištenje prirodnih resursa doprinose osiguranju sredstava za život, kvalitetu života i
314 održivom razvoju u BiH?; Kakvi su status, trendovi i budući scenariji stanja prirode i korištenja prirodnih
315 resursa u BiH, te koji razvojni i društveni pritisci i na koji način, direktno i indirektno utiču na stanje i
316 trendove prirode i prirodnih resursa u BiH? Raznolikost ekosistema, vrsta, gena, te raznolikost koristi
317 od prirode u BiH je predmet analiziranih opcija upravljanja, u cilju održivosti prirode i života u
318 harmoniji sa prirodom.

319 Rad na IPBES-ovoj procjeni u ovom poglavlju daje nam jedinstvenu sliku o stanju našeg biološkog
320 diverziteta, odnosno njegove pozicije u društvu. Posebna vrijednost poglavlja je u mogućnosti
321 usmjeravanja znanstvene zajednice ka potrebnim, odnosno društveno relevantnim istraživanjima,
322 koja će omogućiti naučno bazirano i informisano donošenje odluka.

323 U ovom poglavlju je analizirano stanje naučnih, tradicionalnih i lokalnih znanja o biološkoj raznolikosti
324 na svim nivoima. U ranijim istraživanjima prije devedesetih godina prošlog vijeka, biološka raznolikost
325 je bila predmet brojnih studija i naučnih radova. Nažalost, tokom posljednjih 25 godina, status
326 terenskih istraživanja je jako promijenjen, što se ogleda i u progresu znanja o raznolikosti ekosistema.
327 Najčešće se provode istraživanja na genetičkom nivou, gdje postoje brojni rezultati. I pored toga, može
328 se reći da su ova istraživanja još u svojim začecima, ali da prate europske trendove. U sve tri kategorije
329 biološke raznolikosti postoje još brojne nedorečenosti, na koje se u narednom periodu treba osvrnuti,
330 ali također postoje i dijelovi biološkog diverziteta koji se još nisu počeli istraživati.

331 Akcenat poglavlja je na trenutnom stanju, djelimično na prethodno zabilježenom statusu i budućim
332 trendovima ekosistema i grupa organizama. Značajan doprinos ovog poglavlja ogleda se procjeni
333 nedostataka u znanjima, što može biti od posebne koristi za planiranje budućih istraživanja naučne
334 zajednice. Kroz ključne poruke tekst poglavlja jasno ukazuje na potrebne odluke u pravcu budućih
335 aktivnosti na očuvanju i održivom korišćenju biodiverziteta. To može biti od velike koristi za

336 stanovništvo u BiH jer se na ovaj način otvaraju mogućnosti za donošenje adekvatnih odluka koje imaju
337 utjecaja na stanje prirode u Bosni i Hercegovini.

3.1.1 Uloga faktora nežive prirode u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti BiH

338 **Autori teksta:** Branislav Drašković, Dalibor Ballian, Milan Mataruga, Radoslav Dekić, Mirzeta
339 Memišević Hodžić

340 **Uvod**

341 Faktori nežive prirode imaju važnu ulogu u nastanku i očuvanju biološke raznolikosti u Bosni i
342 Hercegovini. Geološka podloga, zemljište, reljef, klima, vode i ostali prirodni faktori utiču na biološki
343 diverzitet. U ovoj sekciji će biti prezentirani postojeći podaci o raznolikosti abiotičkih faktora kao
344 uslovima za formiranje biodiverziteta BiH.

345 Promjene abiotičkih faktora djeluju na biodiverzitet, što se odražava kako kroz kvantitativno-
346 kvalitativne promjene u sastavu živog svijeta. Visoka genetička raznolikost vrsta obezbjeđuje veći
347 adaptivni kapacitet i potencijal u toleranciji na klimatske i druge promjene faktora. Stoga je danas
348 posebno značajno procijeniti odgovor vrsta i njihovih provenijencija na klimatske ekstreme i
349 identifikovati populacije koje su dobro prilagođene projektovanim klimatskim promjenama.

350 Kada riječ o abiotičkim faktorima treba reći da se često iz metodoloških razloga uticaj pojedinačnih
351 faktora posebno izučava. Tako na primjer voda ima veći toplotni kapacitet i može da apsorbuje mnogo
352 više toplote dobijene Sunčevim zračenjem u odnosu na kopno. Ta toplota se sporije akumulira i sporije
353 oslobađa, dok se kopno brzo zagrijava i hladi, što je osnova na kojoj je bazirana razlika između
354 kontinentalne i maritimne klime u Bosni i Hercegovini. U pogledu amplituda u temperaturama
355 vazduha i zemljišta one su veće u unutrašnjosti kopna, dok s druge strane vodne mase djeluju
356 osvježavajuće i ljeti i zimi, pa se uticaj maritimne klime na priobalna područja ogleda u malim
357 temperaturnim amplitudama i ujednačenoj klimi. Upravo na prostoru BiH dolazi do sudaranja
358 maritimnih uticaja sa juga i kontinentalnih sa sjevera, što u kombinaciji sa razuđenim reljefom čini
359 klimu veoma heterogenom.

360 Kontakt sa Jadranskim morem na jugu, jugozapadu i jugoistoku kao i kopnena povezanost sa
361 evroazijskim kopnom na zapadu, sjeveru i istoku je posebno značajan faktor za opšta biogeografska
362 obilježja Dinarida. Usljed prisustva subtropskog i umjerenog klimatskog pojasa i njihovog prostornog
363 razmještaja na području Dinarida tokom određenih klimatoloških sezona dolazi do preplitanja i
364 miješanja zračnih masa sa bitno različitim fizičkim karakteristikama. Konkretnije, na ovom prostoru
365 dominiraju vlagom bogate zračne mase zapadne i jugozapadne cirkulacije koje se smjenjuju sa suhim
366 zračnim masama sa kontinentalnog istoka i sjeveroistoka, te polarni maritimni zrak sa evropskog
367 sjevera i subtropske zračne mase sa afričkog sjevera. Uzajamni odnosi navedenih tipova zračnih masa
368 definiraju postojeće radijaciono-cirkulacione procese, što u širem regionu rezultira formiranjem većeg
369 broja vrlo različitih životnih formi (Drešković i Mirić, 2017). Pored temperature vazduha i količine
370 padavina, ostali klimatski faktori koju utiču na biodiverzitet su temperatura tla, oblačnost, osunčanost,

371 svjetlost, vjetar i dr. Orografski faktori su značajan činilac ekosistema, koji na indirektan način utiču na
372 vrste i ekosisteme. Ti uticaji se izražavaju kroz: nagib, ekspoziciju, hipsometriju i raščlanjenost terena.

373 Zemljišni faktori se izražavaju kroz uticaj određenih osobina zemljišta na funkcionisanje ekosistema.
374 Te osobine su: hemijski, minerološki i fizički sastav, tekstura zemljišta, djelovanje živih organizama koji
375 se nalaze u njemu, prisustvo organskih materija i sl. (Lješević, 2000).

376 3.1.1.1 Klimatske karakteristike Bosne i Hercegovine

377 Klimu Bosne i Hercegovine dominantno određuje geografski položaj, cirkulacija vazdušnih masa, reljef
378 i geološka podloga. Iznad BiH je vrlo intenzivna razmjena polarnih i tropskih vazdušnih masa (Vemić
379 1953). Osnovni tipovi klimata zastupljeni u BiH su: umjereno-kontinentalni, planinski i jadranski
380 (Milosavljević, 1973).

381 Srednje godišnje temperature u periodu 1981-2010 variraju od 1,6 °C (Bjelašnica) do 15,2 °C (Mostar).
382 Temperature variraju tokom zime od -6 °C do 6,2 °C a tokom ljeta od 9,8 °C do 24,7 °C. Rast
383 temperatura na godišnjem nivou je evidentan u unutrašnjosti i prelazi 1,5 °C u sjeverozapadnom dijelu
384 (Banja Luka). Na osnovu klimatske regionalizacije, umjereno topli i humidni klimat ima dominantan
385 udio (64,62%), praćen humidnim borealnim (24,53%) i mediteranskim klimatom (10,71%) (Drešković i
386 Mirić, 2013). Najmanja količina padavina izluči se na krajnjem sjeveroistoku BiH (oko 750 mm), dok
387 područje Istočne Hercegovine prima najviše padavina tokom godine (do 2000 mm). Nad ostalim, većim
388 dijelom zemlje, izluči se 850 do 1500 mm. U Peripanonskom obodu, padavine relativno pravilno
389 opadaju od zapada ka istoku, dok je u niskoj Hercegovini situacija složenija (Bajić i Trbić, 2016) (Slika
390 3.1).

391 **Kontinentalna i umjereno kontinentalna klima** zastupljena je na sjeveru Bosne i u dolinama srednjih
392 tokova Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine. Srednje godišnje temperature vazduha su relativno visoke i
393 iznose od 9,6 °C do 11,4 °C, sa jasno izrađenim godišnjim dobima. Izražena su kolebanja temperatura
394 u proljeće i jesen pa pozni prolječni i rani jesenji mrazovi mogu imati negativnih posljedica. U pogledu
395 padavina, ovo područje se ističe po relativno malim količinama i spada u najsušnija područja u zemlji.
396 Geografska raspodjela pokazuje porast od sjevera prema jugu i od istoka prema zapadu. Najviše
397 padavina u godišnjem prosjeku imaju sjeverozapadni krajevi (između 1000-1500 mm) dok su najmanje
398 količine zabilježene oko Bijeljine, Orašja i Bosanskog Šamca (ispod 800 mm) (FHMZ, 2021).

399 **Planinska i planinsko-kotlinska klima** počinje od granice kontinentalne i umjereno-kontinentalne
400 klime na sjeveru i završava se na jugu linijom od Posušja i južnih obronaka Čabulje, Veleža i Bjelašnice,
401 do Bileće. Srednja temperatura vazduha varira između 1,2 °C do 11,6 °C. Ova zona je pod uticajem
402 sjeverno-evropske kontinentalne klime i mediteranske klime sa juga. Prostorna raspodjela godišnjih
403 padavina je neravnomjerna zbog složenog reljefa. Vjetru izložene strane visokih planina imaju velike
404 godišnje količine padavina, koje se kreću između 1300 i 2500 mm, dok u zaklonjenim riječnim dolinama
405 i kotlinama su znatno manje i iznose od 700 do 800 mm.

406 **Mediteranska (jadranska, subtropska) klima** javlja se na jugu i jugozapadu zemlje, odnosno na
407 području Hercegovine. Ovo područje obuhvata prostor između južne granice brdsko-planinskog
408 područja i južne granice države. Zbog neposredne blizine Jadranskog mora i njegovog direktnog uticaja

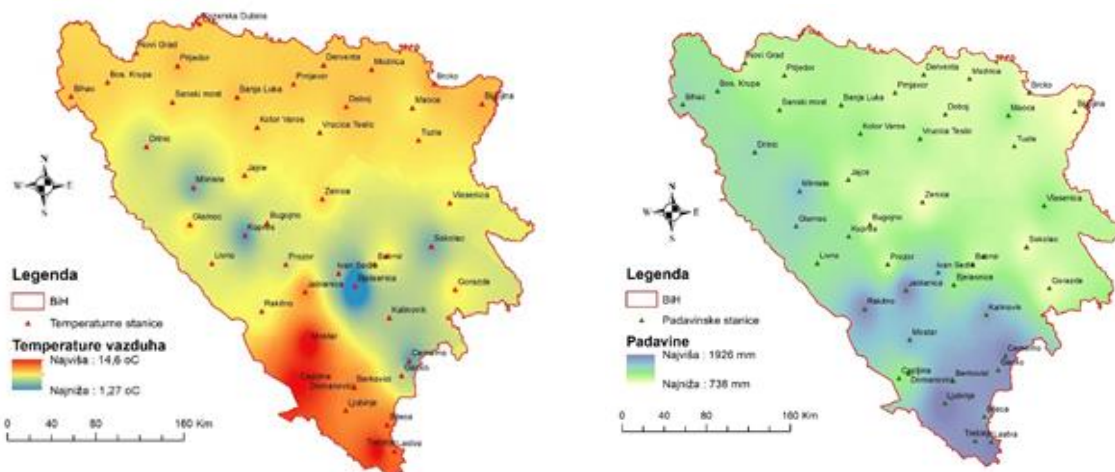
409 na karakter klimatoloških elemenata područje ima obilježja maritimne klime. Srednje temperature su
 410 relativno visoke i iznose od 12,8 °C u Širokom Brijegu do 15,2 °C u Neumu. Padavine su neravnomjerno
 411 raspoređene, kako u toku godine tako i prostorno. Godišnje količine padavina u prostornoj raspodjeli
 412 pokazuju ogromne razlike. Najmanju količinu padavina ima Čapljina sa 1070 mm, a najveću Vrbanj
 413 (Orijen) sa 3347 mm. Broj dana sa padavinama je mnogo veći zimi nego ljeti (FHMZ, 2021).

414

415 3.1.1.2 Klimatski i meteorološki elementi

416 Klimatsko meteorološki elementi i raznovrsnost živog svijeta su u direktnoj korelaciji. Trajanje
 417 sunčanih razdoblja smanjuje se od primorja ka unutrašnjosti i ka višim nadmorskim visinama. Godišnja
 418 suma trajanja sunčanih sati u centralnoj planinskoj oblasti iznosi 1700-1900 sati, što je posljedica
 419 iznadprosječne oblačnost od 60-70%. Zbog čestih magli tokom hladnog razdoblja godine solarna
 420 radijacija u unutrašnjosti je niža nego na istoj nadmorskoj visini u primorju. U južnim regijama imamo
 421 1900-2300 sunčanih sati (Mostar 2285 sati). U sjevernoj Bosni broj sunčanih sati iznosi 1800-2000, više
 422 u istočnom dijelu nego u zapadnom. Oblačnost se smanjuje od zapada prema istoku (DNI, 2013).

423 **Temperatura vazduha** odnosno toplota je u direktnoj vezi sa Sunčevim zračenjem i predstavlja jedan
 424 od osnovnih faktora spoljne sredine od koje zavisi razvoj i produkcija ekosistema. Zbog relativno
 425 visokih srednjih temperatura i male količine padavina, posebno u ljetnom periodu, na jugu države je
 426 primjetna manja produkcija biomase u odnosu na centralne i sjeverne dijelove. Tome doprinosi
 427 geološka podloga odnosno kraški reljef jer se najveći dio cirkulacije vode odvija vertikalno, odnosno
 428 padavine uglavnom poniru sistemom pukotina pa je podzemna cirkulacija znatno intenzivnija u
 429 odnosu na površinsku. Visoke temperature vazduha i nedostatak vlage na površini stvaraju suhu
 430 podlogu koja povećava rizik od pojave požara čime se potencijalno ugrožava biodiverzitet.



431 **Slika 3.1 Raspored srednjih temperatura vazduha i padavina u BiH u periodu 1961-1990. (Drešković i**
 432 **Mirić, 2017)**

433 Vrijednost termičkog gradijenta (opadanje temperature sa promjenama geografske širine i nadomske
 434 visine) zavisi od godišnjeg doba, položaja mjesta, vlažnosti vazduha i sl. Sa povećanjem geografske
 435 širine vrijednost mu se smanjuje. Termički gradijent je manji zimi (0,1-0,2 °C) nego ljeti. Kada u vazduhu

436 ima vodene pare opadanje temperature sa visinom je postepenije, pa termički gradijent ima manje
437 vrijednosti (Rakićević, 1981). Termički gradijent je posebno primjetan u centralnim dijelovima BiH,
438 područjima sa visokom energijom reljefa, gdje je jasno uočljiva vertikalna biološka pojasnost.

439 **Padavine** su jedan od najvažnijih meteoroloških elemenata, kao izvor vode neophodan za živi svijet.
440 Vlažnost vazduha i zemljišta zavisi ne samo od količine i rasporeda padavina nego i od drugih faktora
441 poput fizičkih osobina zemljišta i njegovog stepena zasićenosti vlagom, nagiba terena, vrste biljnog
442 pokrivača i dr.

443 Voda, tačnije vodna erozija može izazvati štetne procese za razvoj biološkog diverziteta. Njen
444 intenzitet zavisi od mnogo faktora od kojih su najznačajniji klima, biljni pokrivač, način iskorišćavanja
445 zemljišta i oblik terena. Zemljišta sa mrvičastom strukturom bolje apsorbuju padavine i snabdijevaju
446 biljke vodom od zemljišta sa lošom strukturom. U šumi se oko jedna četvrtina vode zadrži u kruni i na
447 granama dok tri četvrtine dospijevaju u zemljište. U zavisnosti od vrste šume zadržavanje dijela
448 padavina iznosi za jelove šume 32%, za miješane 27%, za širokolisne 20%, za borove šume 15%
449 (Otošević, 1991).

450 Od ostalih klimatskih odnosno meteoroloških elemenata treba pomenuti rosu, grad, snijeg i vjetar.
451 Rosa može imati pozitivan uticaj na razvoj biljaka, naročito u sušnim periodima i u periodu pojave
452 mrazeva jer se pri njenom obrazovanju oslobađa toplota, ali može imati i negativan efekat jer se
453 viškom vlage stvaraju uslovi za gljivična oboljenja. Grad može pričiniti dosta štete biljkama, prije svega
454 preko mehaničkih oštećenja, ali ne treba zanemariti ni indirektno štete jer su oštećene biljke osjetljivije
455 na bakterije i gljivice. Snijeg štiti od smrzavanja poljoprivredne ozime usjeve, travu, voćke, vinovu lozu.
456 Pored gustine i visine kojom štiti biljke, snijeg ima ulogu akumulatora vlage što je od posebnog značaja
457 na prolječni nedostatak vlage. Nepovoljan uticaj snijega ogleda se u njegovom dugom zadržavanju,
458 lomljenju grana i sl. Vjetar manje jačine povoljan je za oprašivanje u vrijeme cvjetanja biljaka, u
459 proljeće tokom otapanja snijega povećava isparavanje čineći da suvišna voda ispari. Negativno dejstvo
460 vjetra može biti direktno i indirektno. Direktne štete nastaju od pritiska na same biljke (lomljenje,
461 polaganje, usporavanje rasta mladih stabljika) a indirektno od prekomjernog isparavanja (suvi vjetar,
462 prenos zagađujućih materija i sl.) (Otošević, 1991).

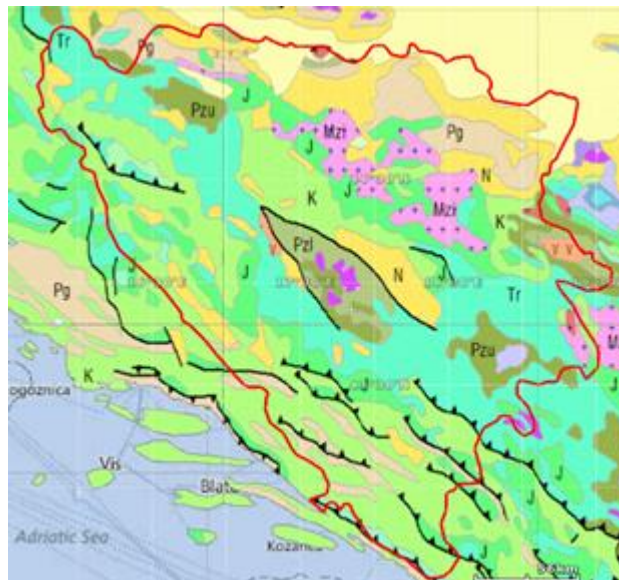
463 **3.1.1.3 Uticaj klimatskih promjena na biosferu**

464 Uticaj klimatskih promjena na različite ekosisteme ispoljava se kroz raznovrsne efekte, pri čemu su
465 djelovanja kompleksna i najčešće u sinergiji s drugim faktorima. U zajedničkom djelovanju s drugim
466 faktorima klimatske promjene bitno utiču na vrijeme pojavljivanja i trajanja pojedinih godišnjih doba,
467 što u značajnoj mjeri ima efekata na dužinu vegetacionog perioda i vrijeme pojavljivanja pojedinih
468 fenofaza. Klimatske promjene ispoljavaju svoje dejstvo na sve aspekte biodiverziteta, kroz promjene
469 u distribuciji populacija i vrsta, kao i u funkcionisanju ekosistema. U posljednje dvije dekade suma i
470 distribucija padavina po sezonama je poremećena, pa zajedno sa povećanjem temperatura uzrokuje
471 probleme sa poplavama i sušama (UNDP, 2016). Analiza meteoroloških podataka za period 1961-2014.
472 pokazuje da srednja godišnja temperatura pokazuje kontinuiran rast. Rast temperatura vazduha iznosi
473 od 0,4-1,0 °C, dok tokom vegetacijske sezone rast dostiže čak do 1,0 °C.

474 Kao posljedica globalnog zagrijavanja očekuje se sve učestalija pojava ekstrema kroz klimatske
475 promjene, prijeteci funkcionisanju šumskih ekosistema. Visoka genetička raznolikost pojedinih vrsta,
476 a time i potencijali u različitosti tolerancije na klimatske promjene izdvajaju određene vrste koje imaju
477 prioritet u smislu adaptivnog kapaciteta. Međutim, potrebno je procijeniti odgovor različitih vrsta i
478 njihovih provenijencija na klimatske ekstreme i identifikovati odgovarajuće populacije ili ekotipove
479 koji su bolje prilagođeni projektovanim klimatskim promjenama. Prosječne temperature u različitim
480 šumskim ekosistemima u BiH trenutno se kreću u rasponu od bukovih šuma u lancu Dinarida (s
481 prosječnom godišnjom temperaturom od 7,2 do 7,7 °C) do šuma hrasta medunca i graba (s prosječnom
482 godišnjom temperaturom od 12,7 do 13,5 °C) (UNDP, 2016).

483 3.1.1.4 Geološki sastav i građa stijena

484 Bosna i Hercegovina je po geološkom sastavu veoma heterogeno područje, kako po starosti tako i po
485 načinu postanka stijena. Sedimentne stijene imaju najveće rasprostranjenje, metamorfne nešto
486 manje, magmatske najmanje. Na teritoriji BiH taložile su se stijene i sedimenti počevši od arhajske ere
487 pa do kraja tercijara (Slika 3.2).



488
489 **Slika 3.2 Geološka karta i glavni rasjedi u BiH (Izvor: Drašković, 2023, podloga ArcGIS Geology Map)**

490 Paleozojske stijene (Pz) su najstarije i na teritoriji BiH su otkrivene u pet odvojenih područja:
491 srednjobosansko škriljavo gorje, sansko-unski paleozoik, pračanski paleozoik, drinski paleozoik i
492 jaderski paleozoik. Čine podlogu svim ostalim stijenama i znatno su metamorfisane i tektonski
493 poremećene. Mezozojske stijene (Mz) zauzimaju najveće rasprostranjenje u BiH i na pojedinim
494 profilima se mogu vidjeti u cijelosti, od dna do vrha. Sedimentacija mezozoika trajala je od 220 do 70
495 miliona godina unazad, u tri značajna odjeljka: trijas, jura i kreda. Najdublji dijelovi predstavljeni su
496 klastičnim i karbonatnim naslagama u vanjskim Dinaridima (jugozapadno od linije Grmeč-Raduša-
497 Zelengora) iznad ovih slojeva su isključivo karbonatne naslage, dok u središnjim i unutrašnjim
498 Dinaridima ima i vulkansko-sedimentnih i flišnih naslaga (Musa, 2007).

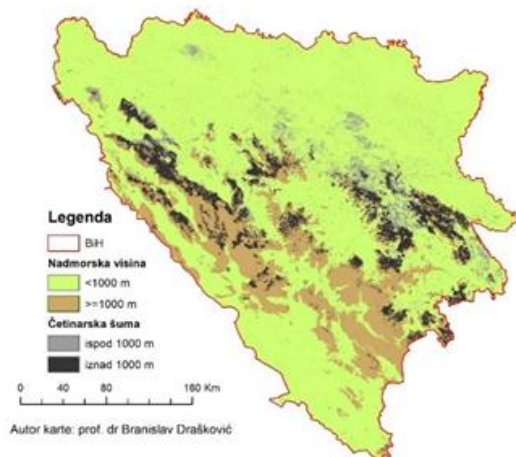
499 Kenozojske stijene su počele taloženje prije 70 miliona godina i taj proces traje sve do danas. Dijeli se
500 na dvije velike epohe: tercijar (Tr) i kvartar (K). Tercijar se dalje dijeli na paleogen (Pg) i neogen (N) a
501 kvartar na pleistocen i holocen. Naslage paleogena su razvijene na ivičnim sjeveroistočnim i sjevernim
502 dijelovima te na južnim i jugozapadnim dijelovima BiH. U ovim naslagama zastupljene su magmatske
503 stijene sa orudnjenjima, te posebno ugljenosne naslage i sedimenti koji bi mogli imati ležišta nafte i
504 zemnog gasa. U neogenu pored krečnjačkih i klasičnih naslaga prisutne su i slatkovodne naslage, od
505 kojih su najveći sarajevsko-zenički ugljenosni bazen. Najmlađe pliocenske i kvartarne naslage su široko
506 rasprostranjene, po gotovo svim kotlinama i dolinama. Posebno se izdvajaju holocenske naslage
507 predstavljene šljuncima, pjescima, ilovačama i glinama te sedrenim i pećinskim naslagama. Naslage
508 kvartara su široko rasprostranjene, uglavnom po riječnim dolinama, na zaravnima i visokim planinama.
509 Na Romaniji, Kupreškom polju, Kalinoviku, nataložen je limnoglacialni materijal i fluvioglacialni šljunci
510 i pijesci. Ispod marinskih flišnih naslaga na karbonatnoj osnovi leže boksitna ležišta, a u miocenskim
511 naslagama oko Tuzle sona ležišta. Ugljonošna ležišta nalaze se u Krekanskom i Gatačkom basenu, a
512 gvozdena ruda u Prijedorskom polju. U kanjonskim dolinama rijeka i strmim planinskim odsjecima ima
513 većih sipara, a na visokim planinama i morena, kao na Šatoru, Čvrnsnici, Prenju. Neke rijeke nataložile
514 su i bigar, a u karstu se javljaju u pećinama (Musa, 2007).

515 3.1.1.5 Reljef

516 Reljefnu strukturu Bosne i Hercegovine predstavljaju : planinski masivi i hrbati sa predgorskim
517 stepenicama, površi, gorska uzvišenja i pobrđa, kraška polja, doline, zavale i kotline. Subdukcija
518 kolizijskog tipa, obilježena sužavanjem prostora, rezultirala je naglašenim neotektonskim izdizanjem
519 središnjih i vanjskih Dinarida. Odrzilo se to morfotektonskim razvojem visokogorskog dinarskog
520 pojasa BiH, sa najvišim planinskim uzvišenjima. Spomenuti planinski pojas prosječno je širok oko 70-
521 80 km. Pruža se od Unske geofrature na sjeverozapadu, do Ljubišnje, Maglića i paleodepresije
522 Gatačkog polja, na jugoistoku (Lepirica, 2012). Značajan faktor biogeografske raznolikosti predstavlja
523 i orografski sklop terena koji se odlikuje prisustvom svih šest energetskih klasa reljefa usljed čega
524 postoje preduvjeti da se na lokalnom prostornom nivou javljaju ekosistemske specifičnosti posebno
525 iskazane kroz razvoj različitih životnih formi i njihovih interakcija. Izražena morfološka raščlanjenost
526 reljefa uticala je da se na vertikalnom profilu Dinarida uspostavi višestruka diferencijacija ekosistema.
527 Konkretnije, na prostoru Dinarida koji je pod uticajem Jadranskog mora obrazovan je sasvim specifičan
528 raspored ekosistema koji se bitno razlikuje u odnosu na prostorni dio koji je pod dominantnim
529 kontinentalnim uticajima (Drešković i Mirić, 2017). Ekspozicija i nagib terena značajno utiču na
530 biodiverzitet. Na terenima sa visokim stepenom nagiba mnogo su teži uslovi za razvoj ekosistema zbog
531 nemogućnosti formiranja dubljih zemljišta, a samim tim i vegetacije na njima. Najveći nagibi terena su
532 u klisurama i visokim grebenima, a najmanji po kotlinama i međugorskim depresijama. Takođe,
533 ekspozicije koje su izložene vanjskim uticajima poput insolacije, vjetra, padavina i sl. imaju otežane
534 životne uslove pa je biodiverzitet često manji u odnosu na strane u sjeni i zavjetrini.

535 Uzvišenja smanjuju amplitudu dnevnih temperatura, dok je razna udubljenja povećavaju. Rashlađeni
536 i gušći vazduh klizi niz padine i skuplja se u udubljenjima – u dolinama, jarugama, vrtačama, uvalama,
537 kraškim poljima i kotlinama. Noću razlika u temperaturi vazduha na uzvišenjima i udubljenjima, npr.

538 na padinama dublje riječne doline i na njenom dnu može biti veća od 10 °C (Dukić, 1998). Uticaj
 539 nadmorske visine, ekspozicije i tipova pokrovnosti na temperature zemljišta u Kantonu Sarajevo
 540 istraživali su Drašković i saradnici (2020) i uz pomoć posebnog algoritma obrade termalnih kanala
 541 Landsat 8 satelitskih snimaka. Tokom sva četiri godišnja doba utvrđene su značajne razlike
 542 temperature posebno u ljetnom periodu. Naime, na samo 7-10 km udaljenosti i 600-700 m visinske
 543 razlike zabilježene su temperaturne razlike od 20 °C. Na primjer na Stupu koji se nalazi na 500 m
 544 temperatura je iznosila 37 °C dok je na zaklonjenoj šumovitoj strani glavnog grebena Trebevića na
 545 1200 m temperatura tla iznosila 17 °C, ili na Igmanu, na 1100 m takođe 17 °C. Na istim mjestima u
 546 zimskom periodu temperaturne razlike su bile znatno manje i iznose samo 3-4 °C. Uticaj nadmorske
 547 visine na vertikalnu zonalnost četinarskih šuma u BiH u odnosu na visinsku granicu od 1000 m prikazna
 548 je na Slici 3.3. S obzirom da se četinarska šuma lakše adaptira i podnosi surovije klimatske uslove i
 549 niske temperature u odnosu na listopadnu, preko 60% četinarske šume se nalazi na području iznad
 550 1000 m, dok s druge strane oko 80% listopadne šume leži ispod te granice. Nadmorske visine u BiH se
 551 kreću od 0-2386 m. Do 200 m pripada 13,53%. Pobrđe i brežuljkasti reljef (200-500 m) zauzimaju oko
 552 26,16%. Gorska područja (500-1000 m) zauzimaju 35,64 % i čine najrasprostranjeniji oblik reljefa. Niže
 553 planine zahvataju 21,64%, planinski dijelovi (1500-2000 m) 2,99 %, a visoke planine čine 0,04 % (Tabela
 554 3.1). Srednja visina reljefa je 750 m. Visinski pojas od 200-1000 m zauzima oko 61 %. Najviše planine
 555 su: Maglić, Volujak, Vranica, Treskavica, Bjelašnica i Prenj. Prema raščlanjenosti reljefa postoji nekoliko
 556 klasa predstavljenih od nizina (peripanonska oblast, dno zavalala, polja u kršu) do izrazito raščlanjenog
 557 reljefa (planinski vrhovi) (Slika 3.3).



Slika 3.3 Rasprostranjenost četinarske šume ispod i iznad 1000 m (Drašković, 2012)

Tabela 3.1 Hipsometrijske karakteristike reljefa Bosne i Hercegovine (Izvor: Drešković i Mirić, 2017.)

Visine (u 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

558 BiH ima tek 13% teritorije sa nagibom manjim od 5 stepeni (npr. Slovenija 22 %) (Musa, 2007). (zona
 559 visokog krša). Svaki od njih ima specifične reljefne oblike, klimu, padavine i tipove zemljišta, pa je i
 560 biološka heterogenost ovih područja posljedica takvih okolnosti.

561 Sjeverni (posavski) pojas obuhvata područje oko rijeke Save, sa planinama na horst antiklinorijumima
 562 i predgorskim nizijama i depresijama (Musa, 2007). Čini ga južni obod Panonske nizije površine 17.950
 563 km² ili 35% teritorije Bosne i Hercegovine. Obuhvata Savsku ravnicu (90-100 m), najviše terase Save

564 (do 160 m) i mlade vjenačne planine (Kozara, Trebovac, Majeвица, Motajica i dr.) čija visina ne prelazi
565 1000 m (Skopljak, 2008).

566 Na prostoru BiH Izdvajaju se tri geomorfološka pojasa: sjeverni (posavski), centralni (srednje bosanski)
567 i južni Centralni (srednje bosanski) pojas poklapa se sa unutrašnjim i središnjim Dinaridima u kojima
568 dominira navlačna struktura, sa planinskim masivima i vijencima kao horst antiklinalama i
569 antiklinorijumima. Između planina spuštene su kotline ispunjene neogenim ugljenim naslagama. To su
570 tipične tektonske depresije izložene fluvijalnim i denudacijskim procesima. (Musa, 2007). Dinarski
571 planinski sistem zauzima površinu od 28.940 km² ili 56,6% teritorije BiH. Pruža se pravcem
572 sjeverozapad-jugoistok što karakterizira veći dio južne grane Alpskog planinskog vijenca. Dinaride
573 odlikuju duboke riječne doline i kanjoni, velika kraška polja i planinski vijenci sa visinama od oko 1000
574 do 2386 m (Skopljak, 2008). U južnom pojasu uzdužne udoline pružaju se zonama u kojima dominira
575 paleogeni fliš, gdje su oblikovana polja u kršu. U međugorskim depresijama (kraškim poljima) nastalim
576 kao posljedica radijalnih pokreta, zastupljeni su i fluvijalni i kraški procesi i oblici sa raznovrsnim
577 kraškim formama: škrapama, vrtačama, slijepim i suhim dolinama i dr.

578

579

580

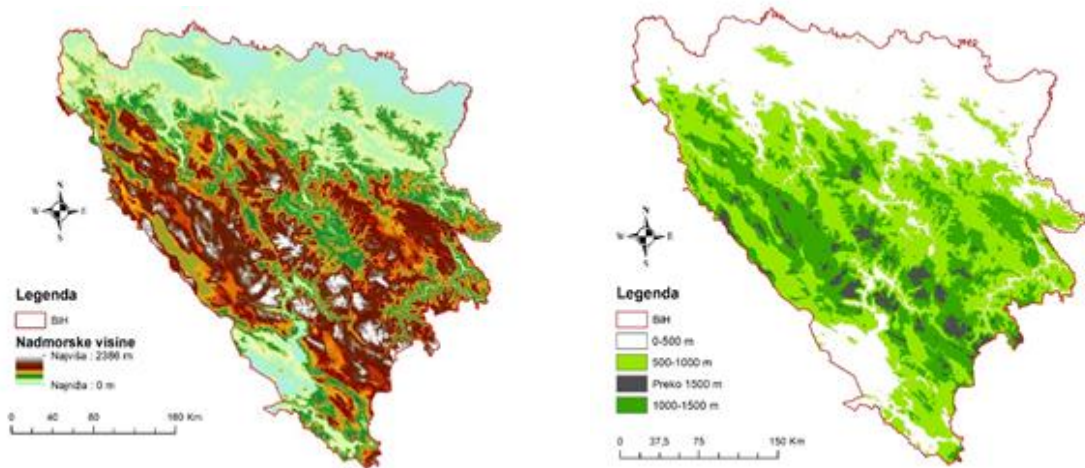
581

582

583

584

585



Slika 3.4 Raspored nadmorskih visina prema digitalnom elevacionom modelu (DEM) rezolucije 25 m (izvor: Drašković, 2012)

586 Prema postanku i tipu oblika reljefa na prostoru BiH se izdvaja: nizijski, brežuljkasti, planinski i kraški
587 tip reljefa (Musa 2007).

588 **Nizijski reljef** zauzima područje peripanonskog oboda. Peripanonski obod predstavlja uglavnom
589 nizijski prostor sa ostrvskim gromadnim planinama, naplavinama, terasama i pobrđem. To je zona
590 pogodna za poljoprivredu u nižim i stočarstvo i vinogradarstvo u višim dijelovima. Brojne su i druge
591 prirodne vrijednosti među kojima se ističu banjska lječilišta, brojni ritovi, močvara Bardača, ribnjaci,
592 lovna područja, itd.

593 **Brežuljkasto-ravničarski reljef** čine pobrđa, fliške udoline, zaravni i polja u kršu. Reljef brežuljaka je na
594 oko 200-500 m.n.v. Vodotoci su obrazovali oblike u kojem se izmjenjuju udoline sa brežuljkastim
595 razvodima. Kraška polja su nastala djelovanjem unutrašnjih i vanjskih procesa, predisponirani
596 rasjedima pravca SZ-JI. Dna polja zatrpana su fluvijalnim materijalom i crvenicom. Nadmorska visina

597 polja kreće se od nivoa mora do 1200 m (Kupreško polje). Polja su po hidrografskoj funkciji suha i
598 povremeno ili stalno plavljena. Povremeno plavljena su: Mostarsko blato, Imotsko, Bekijsko i
599 Nevesinjsko polje. Plavljena su pretežno u zimsko doba kad ponori i pukotine u dubini geoloških slojeva
600 ne mogu da "progutaju" svu vodu. Stalno plavljena polja su: Hutovo blato, Buško blato i dr. Buško
601 blato je betonskim barijerama (injekcijama u ponore) pretvoreno u jezero.

602 **Planinsko-kotlinski reljef** prostorno je pozicioniran u centralnom dijelu BiH i čine ga planine dinarskog
603 sistema, kotline i zaravni u kršu. Planine se pružaju pravcem SZ-JI, a između njih su kotline među kojima
604 su najpoznatije: bihaćka, prijedorska, mostarska i najveća sarajevsko-zenička sa površinom oko 1000
605 km² (uži obuhvat sarajevske kotline oko 90 km²). Pobrđa su visine od 500-1000 m, a planine preko
606 1000 m. Rudna bogatstva kraškog područja vezana su za kamen, boksit, uglj, željezo, mangan, barit i
607 dr. Zbog strmih nagiba i velike količine padavina ovo područje posjeduje značajan hidroenergetski
608 potencijal.

609 **Kraški tip reljefa** karakterističan je za dinarski karst, a od oblika najpoznatija su kraška polja kojih ima
610 oko 150 i sva su dinarskog pravca pružanja. Poznata su po rijekama ponornicama, koje na jednom kraju
611 polja izvire a na drugom poniru. Često su plavljena pa ako se koriste za poljoprivrednu proizvodnju
612 potrebni su hidrotehnički zahvati. Niska su Popovo i Trebinjsko, srednja: Dabarsko, Fatničko, Plansko i
613 Ljubinjnsko a visoka: Nevesinjsko, Slatko, Lukavičko, Trusino, Gatačko i Cerkničko polje.

614 Zaravni u kršu su poligenetskog porijekla (korozija i fluvio-kraški proces). Najpoznatije su Brotnjo i
615 Dubrave sa obje dolinske strane Neretve. Visina im je 220-300 m. Na njima su fluviokraške udoline:
616 Međugorska, Čerinska i Rotimlja. Smještena su u visinskom pojasu do 400 m, u krečnjaku, sa kraškim
617 oblicima reljefa. Na jugozapadnom obodu Popovog polja, u pobrđu, nalazi se pećina Vjetrenica (jedna
618 od najdužih u BiH).

619 3.1.1.6 Fenološki gradijent

620 U agrometeorologiji fenološki podaci, pored meteoroloških, predstavljaju osnovu za proučavanje
621 uticaja vremena i klime na razviće biljaka. Oni u stvari predstavljaju biološke granice u kojima se
622 ispituje odnos biljaka prema uslovima spoljne sredine. Životna aktivnost je funkcija istovremenog
623 uticaja čitavog niza faktora spoljne sredine, prije svega klimatskih, edafskih i geomorfoloških.

624 Horizontalni i vertikalni fenološki gradijenti pokazuju za koliko kasne faze razvitka biljaka u zavisnosti
625 od geografske širine i nadmorske visine. Horizontalni fenološki gradijent umjerenih širina pokazuje da
626 se na svakih 1° geografske širine kašnjenje u razvitku biljaka iznosi 4-5 dana. S obzirom da je BiH
627 smještena između 42-45° sjeverne geografske širine to kašnjenja mogu iznositi 12-15 dana, od krajnjeg
628 juga do krajnjeg sjevera države. BiH je zemlja sa značajnom energijom reljefa pa veći uticaj na
629 kašnjenje u razvitku biljaka ima vertikalni fenološki gradijent, odnosno kašnjenje fenoloških faza sa
630 povećanjem nadmorske visine na svakih 100 m. Veličina ovog gradijenta zavisi od klime, reljefa,
631 ekspozicije, nagiba, kao i od vrste i faze razvitka biljke.

632 Oblik, nagib i ekspozicija terena mogu u znatnoj mjeri uticati na veličinu fenološkog gradijenta
633 mijenjajući osnovne makroklimatske faktore, obrazujući manje-više izražen lokalni mikroklimat. U

634 konkavnim oblicima terena, prije svega zbog niskih noćnih temperatura, tempo razvitka biljaka se
635 usporava ili ubrzava, zavisno od perioda razvitka. Na primjer, u proljeće kada se u udubljenjima u
636 reljefu skuplja hladan vazduh i obrazuju „jezera hladnog vazduha”, na dnu kotlina i dolina dolazi do
637 zakašnjenja u razvitku biljaka (Otošević, 1991).

638 Na tempo razvitka biljaka utiče i ekspozicija jer se na sjevernim padinama zbog manjeg dotoka
639 Sunčevog zračenja cvjetanje može kasniti 1-2 sedmice. Zemljišta utiču na tempo razvitka biljaka jer se
640 npr. pjeskovita zemljišta sa većom sposobnošću procjeđivanja brže suše, zbog čega vegetacija na ovom
641 zemljištu počinje ranije u proljeće, a faze razvitka protiču brže. Glinovita zemljišta se u proljeće
642 zagrijavaju sporije jer su vlažna. Sve to dovodi do toga da na takvim zemljištima razvoj biljaka počinje
643 sa zakašnjenjem i protiče usporenije. Razlika u vremenu početka pojedinih faza može iznositi i do 10
644 dana (Schnelle, 1955). Vodne akumulacije takođe utiču na faze razvitka biljaka jer zbog većeg
645 toplotnog kapaciteta u odnosu na kopno vode ujednačavaju amplitude temperatura vazduha pa je
646 zimi pored vode toplije a ljeti hladnije.

647 Prema brojnim autorima (Stanković et al. 1976) i nekadašnjim ispitivanjima u bivšoj Jugoslaviji,
648 vertikalni fenološki gradijent za ove prostore iznosi 1-3 dana na 100 m, u zavisnosti od klimatskih i
649 termičkih uslova sredine.

650 3.1.1.7 Vode

651 Vode su jedno od najvažnijih prirodnih bogatstava Bosne i Hercegovine. Prema strateškim
652 dokumentima, prosječna godišnja količina padavina u BiH iznosi 1250 mm (MPŠV RS, 2015; MPVŠ
653 FBiH, 2010). Ukupni obnovljivi vodni resursi po stanovniku u BiH iznose 10,592 m³/po
654 stanovniku/godišnje (FAO, 2017), što je svrstava u red zemalja bogatih vodom. Ukupna zapremina
655 padavina od oko 64x10⁹ m³ odgovara ukupnom oticanju od 2.030 m³/s. Obzirom da je sa prostora BiH
656 prosječni oticaj 1,200 m³/s, prosječni koeficijent oticanja iznosi 0,57. Njegova visoka vrijednost ukazuje
657 da su režimi oticaja čak i većih rijeka bujični, i da su hidrogeološke granice nekih slivova veće od
658 orografskih, tako da na nekim slivovima učestvuju i podzemni dotoci sa teritorija drugih država (MPŠV
659 RS, 2015).

660 Glavni riječni slivovi unutar BiH koji pripadaju slivu rijeke Dunav su slivovi Save, Drine, Bosne, Vrbasa,
661 Ukrene i Une. Jadranskom moru pripadaju slivovi Neretve, Trebišnjice i Cetine. Vododjelnicu čini
662 planinski masiv Dinarida, dužine preko 300 km i širine 80-200 km. To je kraško područje sa moćnim
663 karbonatnim naslagama unutar kojih su smještena značajne podzemne vodne akumulacije. One se na
664 površini dreniraju u vidu kraških vrela od kojih su najpoznatija: vrelo Bune, Bunice, Klokot, Vrelo Bosne,
665 itd.

666 Gustina riječne mreže u BiH iznosi 0,4 km/km². Broj jezera ili vještačkih akumulacija većih od 1 ha iznosi
667 251 (najveće Buško, zatim Bilečko, itd.), sa ukupnom površinom od oko 200 km² (0,39% teritorije
668 države). Iznad 1000 m nalazi se samo 6,1% jezera, uglavnom u cirkovima nekadašnjih lednika. Najveće
669 privremeno vlažne zone su područja kraških polja (Livanjsko, Glamočko, Kupreško) u zapadnoj Bosni
670 (Drašković i Gutalj, 2021) (Slika 3.5).

671 Oticanje voda se vrši u pravcu sliva rijeke Dunav sa površine od 38,719 km² (75,7% BiH) i u pravcu
672 Jadranskog mora sa površine od 12,410 km² (24,3%), odnosno od ukupne količine voda u pravcu sliva
673 rijeke Dunav otiče 722 m³/s, a u pravcu Jadranskog mora 433 m³/s (MPVŠ FBiH, 2010).

674 Bez obzira što je BiH bogata vodama, problem predstavlja njihova neravnomjerna prostorna i
675 vremenska raspodjela. Manje vode u odnosu na prosjek imaju poljoprivredne regije Posavina i
676 Semberija na sjeveru i gusto naseljeni sliv rijeke Bosne u centralnom dijelu. Preko 50% vremena tokom
677 godine protoci su niži od 80% prosječnog protoka što znači da najveći dio vode protekne u
678 kratkotrajnim povodnjima, nakon čega nastupe dugi periodi sa malim protocima, odnosno da se
679 smjenjuju periodi bujičnih poplava i suše. (MPŠV RS, 2015).

680 Voda kao ekološki faktor predstavlja životnu sredinu za živi svijet koji se razvija u specifičnim uslovima.
681 Prema Letiću (2002) od mnogobrojnih faktora iz grupe abiotičkih faktora koji uslovljavaju razvoj i
682 opstanak životnih zajednica u vodama, najznačajniji su: strujanje vode, temperatura, svjetlost, pH
683 vrijednost, alkalitet, sadržaj O₂ u vodi, i dr.

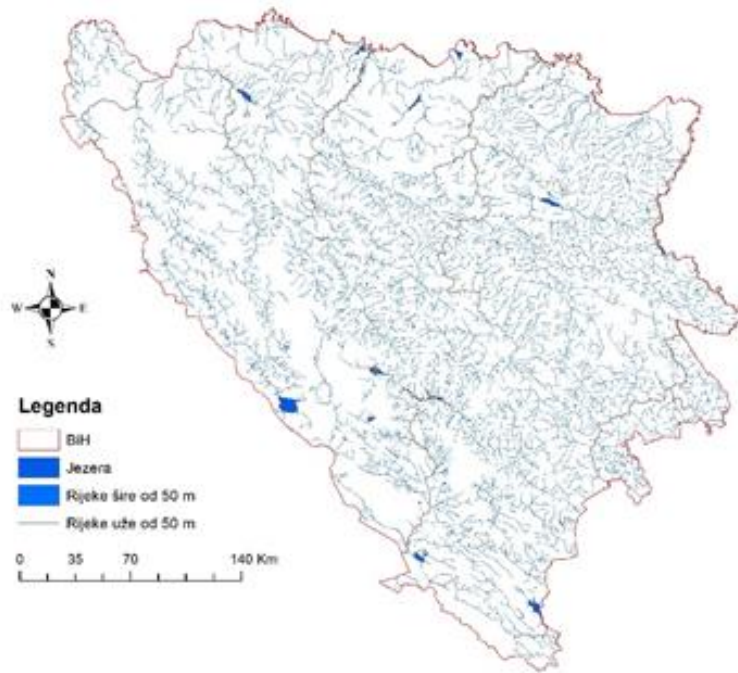
684 Strujanje vode je kod vodotoka jedan od najznačajnijih faktora koji se razlikuje od dijelova toka, a zavisi
685 od lokalnih geomorfoloških prilika, prije svega nagiba terena. Organizmi koji naseljavaju tekuće vode
686 suprostavljaju se strujanju na razne načine: oblikom tijela, posebno razvijenim organima za
687 pričvršćenje ili nastanjuju zaštićena mjesta (pukotine, iza i ispod kamena i dr).

688 Temperatura vode ima veoma važnu ulogu za život vodenih organizama, budući da sa njenim
689 porastom raste brzina metaboličkih procesa. Životne funkcije organizama odvijaju se uglavnom u
690 temperaturnim okvirima između 0-50 °C pri čemu svaka vrsta ima specifičan dijapazon variranja
691 temperature unutar kog se može razvijati.

692 Većina površinskih voda ima karakter bikarbonatnih rastvora sa manje-više stalnim pH vrijednostima.
693 Nagle promjene pH vrijednosti utiču na poremećaje fizioloških procesa organizama koji ih nastanjuju.

694 Alkalnost vode je najveća u izvorišnom dijelu, a prema ušću se postepeno smanjuje uslijed taloženja
695 kalcijuma. Ovaj parametar ima ograničavajuću ulogu na brojnost populacija u biotopima gdje mogu
696 opstati samo kalcifilne vrste, kao što je slučaj sa kraškim predjelima, naročito na području
697 Hercegovine.

698 Prisustvo rastvorenog kiseonika u vodi je osnovni limitirajući faktor za opstanak akvatičnih
699 organizama. Sadržaj O₂ se mijenja u zavisnosti od strujanja vodotoka i temperature vode, a u stajaćim
700 i sporotekućim vodama u najvećoj mjeri zavisi od intenziteta procesa fotosinteze koju vrše alge i
701 vodena vegetacija.



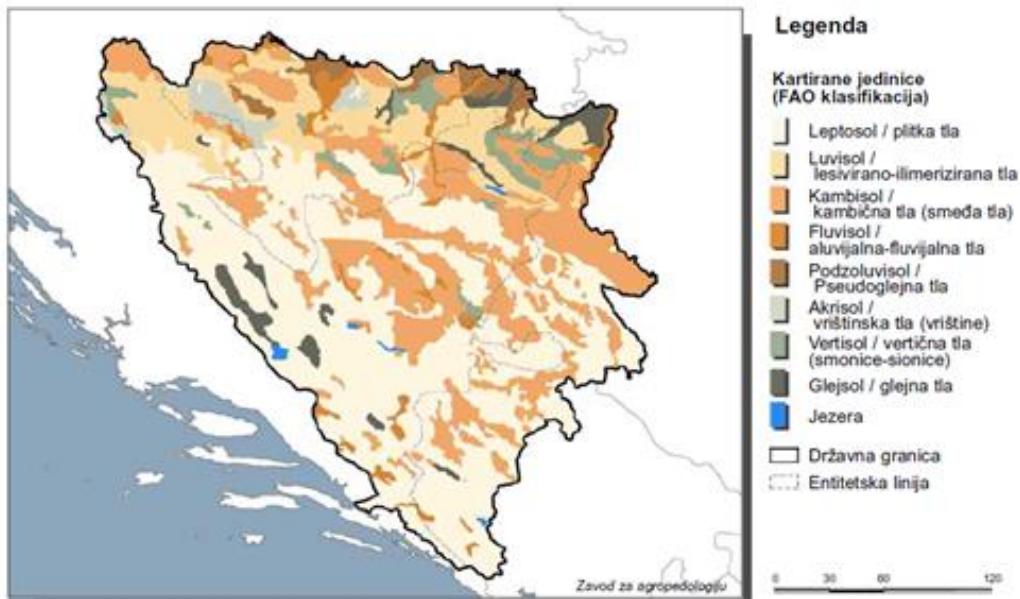
702

Slika 3.5 Hidrografska mreža BiH (izvor: Drašković, 2023)

703 3.1.1.8 Zemljišta u BiH

704 Zemljišta u Bosni i Hercegovini su, usljed raznolikog reljefa, klimatskih tipova i geološke podloge veoma
 705 heterogena (Musa 2007). Glavni tipovi tla u BiH su smeđa, kojih ima oko 50% (smeđe 27% i kiselo
 706 smeđe 23%), crnice na krečnjaku čine oko 16%, hidromorfna tla oko 20%, ilimerizovana 7% i crvenice
 707 1,17% (Slika 3.6). Kada je riječ o Peripananskom obodu, najvrijednije su crnice, duboka, prozračna i
 708 plodna tla, bogata humusom kojih najviše ima na prostoru Semberije. Na pseudoglejnim tlima uz
 709 poplavna područja Vrbasa, Ukrine i Drine nalaze se oranice niže vrijednosti. Ostala glejna tla su u
 710 nizinama i prelaznim brežuljkastim terenima. U okolini velikih gradova nastala su antropogena tla, koja
 711 su primjenom hidrotehničkih i agrotehničkih mjerapretvorena u supstrate na kojima se postižu visoki
 712 prinosi.

713 Planinski prostor uslijed velikih nagiba i znatnih količina padavina ima isprana i degradirana tla. Zbog
 714 povećane sječe u dolinama Vrbasa, Plive i u srednjem toku Drine dolazi do povećane erozije tla. To su
 715 pretežno kisela tla, siromašna, ali pogodna za rast šuma. Na krečnjacima i dolomitima razvijena su
 716 smeđa tla. Više planinske zone imaju tzv. planinske crnice pogodne za pašnjake. Tresetna zemljišta se
 717 razvijaju u dnu Livanjskog polja, a visokoplaninski treseti na zamočvarenim dijelovima Glasinca,
 718 Jahorine, Zvijezde, Romanije. Hercegovina ima uglavnom siromašno tlo sa malo organske materije.
 719 Nedostatak vlage i ljetne vrućine onemogućuju bujniji razvoj vegetacije pa je sloj humusa tanak.
 720 Dominira crvenica koja pripada grupi koja pripadaju tipu feralitnih zemljišta. Neutralne su ili slabo
 721 bazne reakcije jer su po pravilu razvijena na sedimentnim karbonatnim stijenama.



Slika 3.6 Zemljišta u BiH (Izvor: NEAP BiH, 2003)

722
723

Nedostaci u znanju:

- Znanja o ulozi faktora nežive prirode u 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).

724 3.1.1.9 Nivoi biološke raznolikosti u prirodi BiH

725 **Autori teksta:** Milan Mataruga, Radoslav Dekić

726 Biodiverzitet Bosne i Hercegovine karakteriše se visokim stepenom specijske, genetičke i ekosistemske
727 raznolikosti, a takođe ima i visok stepen očuvanosti cjelina pejzažne raznolikosti (VI nacionalni izvještaj
728 o biodiverzitetu, 2019).

729 Kao osnovni faktori diverziteta BiH izdvajaju se: prisustvo stijena različite geološke starosti, raznolikost
730 matičnog supstrata, tipova zemljišta i formi reljefa, raznolikost vodenih staništa, klimatskih uslova, kao
731 i dugotrajni i raznoliki procesi antropogeneze i etnogeneze. (Barudanović et al. 2015).

732 Ukupna biološka raznovrsnost autohtonog genofonda BiH uslovljava i veliku raznovrsnost genetičkih
733 resursa kako divljih vrsta tako i velikog broja uzgojnih sorti i pasmina (NBSAP, 2016).

734 Faktorima genetičkog diverziteta doprinose visok stepen heterogenosti ekosistema i pejzaža BiH,
735 jedinstveni procesi i nivoi kulturne raznolikosti, istorijski proces naseljavanja, uticaji različitih
736 civilizacija sa istoka i zapada. Genetički resursi BiH su sadržani u izuzetno velikom broju originalnih
737 oblika pasmina životinja i sorti biljaka.

738 Činjenica da je IV Nacionalni izvještaj za Konvenciju o biodiverzitetu u BiH identifikovano 5134 biljnih
739 taksona, ističe bogatstvo flore, koje je generisano raznovrstošću postojećih ekoloških uslova i niša. Na
740 temelju ranijih podataka u istom izvještaju se navodi broj od 1.859 identifikovanih vrsta cijanobakterija
741 i algi.

742 Analiza specijskog diverziteta u životinjskom svijetu ukazuje da postoji izobilje različitih životinjskih
743 grupa, ali još uvijek nije izvršena njihova kompletna inventarizacija. Prema procjenama Prvog izvještaja
744 Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti (Redžić, Barudanović, Radević, (ed),
745 2009a), smatra se da raznovrsnost faune naše zemlje čini 119 vrsta riba, 20 vrsta vodozemaca, 38 vrsta
746 gmizavaca, 326 vrsta ptica, 85 vrsta sisara, te izuzetno raznolike grupe beskičmenjaka, od koji su
747 najbogatije grupe beskičmenjaka kraških izvora, planinskih gorskih tokova i kanjona. Novija
748 istraživanja diverziteta ptica u Bosni i Hercegovini ukazuju da se kod nas nalazi 344 vrsta (Kotrošan i
749 Topić 2017a). Takođe, prema izvještaju Sektor ribarstva i akvakulture u Bosni i Hercegovini / (FAO,
750 2015) u BiH postoji 213 vrsta ihtiofaune, od čega u moru živi 76 (ili 36%), 26 vrsta (ili 12%) su
751 dijadromne i 111 vrsta (ili 52%) su slatkovodne vrste riba. Od 213 vrsta, njih 60 (28%) je kultivisano i/ili
752 ima komercijalne vrijednosti. Oko 81 (38%) vrsta riba nema komercijalnu vrijednost niti sportsku
753 ribolovnu vrijednost.

754 Na procjenama raznolikosti gljiva u BiH se tek istražuje, ali se preliminarne procijene kreću oko 1400
755 (Redžić 2008), dok se taj broj, prema nekim autorima, uz ektomikorizne gljive kreće i do 3000 vrsta.

756 Uvažavajući sve biogeografske, fizičko-geografske i ekološke specifičnosti našeg prostora, u Bosni i
757 Hercegovini se mogu razlikovati sljedeći tipovi pejzaža: mediteranski, submediteranski, mediteransko-
758 montani, brdski, panonski, peripanonski, gorski, reliktno-refugijalni, močvarni i pejzaži kraških polja (V
759 nacionalni izvještaj BiH za CBD 2014). Ovi tipovi pejzaža sadrže različite tipove ekosistema. Jedna od
760 klasifikacija ekosistema u BiH izdvaja postojanje 19 grupa ekosistema, kako slijedi: ekosistemi
761 snježanika, ekosistemi planinskih i pretplaninskih livada, ekosistemi vriština, ekosistemi klekovine
762 bora, ekosistemi šuma smrče, ekosistemi šuma bukve, ekosistemi visokih zeleni, ekosistemi hrastovih
763 šuma, ekosistemi crnog graba i šikara bjelograbića, ekosistemi borovih šuma, ekosistemi pukotina
764 stijena, ekosistemi sipara, ekosistemi termofilnih livada, ekosistemi mezofilnih livada, ekosistemi
765 higromezofilnih i poplavnih livada, ekosistemi šuma johe i vrba, ekosistemi močvara, ekosistemi slatkih
766 i slanih voda, ekosistemi ruderalne i okopavinske vegetacije (VI izvještaj BiH za CBD , 2019).

767 Generalno, prirodu BiH čine raznovrsni tipovi ekosistema u prostornom i singenetskom kontinuitetu.
768 Međutim, mogu se izdvojiti tri grupe ekosistema koje stanovništvu BiH pružaju esencijalne usluge:

769 • Šumski ekosistemi. Ovi ekosistemi zauzimaju značajnu površinu u BiH, a sa aspekta proizvodnje
770 drvene mase se mogu podijeliti na visokoproduktivne i niskoproduktivne šume. Šumski ekosistemi
771 imaju i čitav niz zaštitnih funkcija (ekosistemskih servisa), kao što su: smanjenje rizika od poplava,
772 usvajanje CO₂, regulacija klime, prečišćavanje vazduha, regulacija erozije zemljišta i slično.

- 773 • Vodeni ekosistemi (ekosistemi tekućica, planinskih potoka, jezera, snježanika, močvarnih i barskih
774 staništa, tresetišta i mora) pružaju koristi od opskrbe pitkom vodom, vodom za poljoprivredu i
775 industriju, proizvodnju energije, rekreaciju i niz drugih ekosistemskih usluga.
- 776 • Poljoprivredni ekosistemi u BiH su od velike važnosti zbog proizvodnje hrane i ekosistemskih usluga
777 koje potiču od agrobiodiverziteta. Proizvodnja hrane u agroekosistemima je ekosistemska usluga koja
778 nije korišćena u skladu s njezinim potencijalima, a to ukazuje i na potrebu ozbiljne i organizirane
779 restauracije zapuštenih agroekosistema (VI nacionalni izvještaj BiH 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 nežive prirode razvijen je visok nivo biološkog (dobro utvrđeno).
- Podaci o biološkoj raznolikosti nisu potpuni, naučno usaglašeni i sistematizovani (dobro utvrđeno).

780 3.2 ODNOS RAZNOLIKOSTI GENA, VRSTA I EKOSISTEMA U PRIRODI BIH

3.2.1 Uloga biološke raznolikosti u funkcionisanju ekosistema

781 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić

782 Uvod

783 Biodiverzitet ima značajnu ulogu u odvijanju ključnih procesa na Zemlji. Globalni biogeochemijski ciklusi
784 vode, kiseonika, ugljen-dioksida, azota, fosfora, sumpora i drugih mineralnih elemenata realizuju se
785 zahvaljujući životnim aktivnostima veilkog broja raznovrsnih organizama. Kiseonik, na primjer,
786 predstavlja osnovu mnogobrojnih hemijskih i bioloških reakcija, neophodan je za disanje svih aerobnih
787 živih bića, a nastaje kao proizvod fotosinteze oko 280.000 vrsta biljaka u vodenim (prije svega
788 morskim) i kopnenim ekosistemima. U procesu fotosinteze sunčeva energija se pretvara u
789 potencijalnu hemijsku energiju organskih molekula ili jednostavnije rečeno u hranu. Organika
790 materija, nastala tokom primarne produkcije, iskorišćava se kao osnova za sekundarnu produkciju koja
791 se ostvaruje kroz veoma složene trofičke odnose čiji su akteri milioni živih bića. Dakle, preduslov za
792 ostvarenje osnovnih ekoloških principa na Zemlji, kruženja materije i proticanja energije je postojanje
793 i održavanje ukupnog biodiverziteta.

794 Zemljište je proizvod živih bića koja su svojom životnom aktivnošću pretvorila sterilnu matičnu podlogu
795 u složeni mineralno-biološki kompleks koji se odlikuje plodnošću. Zemljište je i stanište mnogobrojnih,
796 raznovrsnih organizama, ali i izvor mineralnih elemenata, vode i hrane. Proces stvaranja zemljišta je
797 veoma dug i postepen. U prirodnim ekosistemima biljna komponenta je ishodište nastanka zemljišta,
798 ali i zaštitna osnova od različitih oblika erozije, po pravilu izazvanih ljudskom delatnošću. Jednom
799 riječju, nenarušeni, uravnoteženi prirodni ekosistemi čuvaju zemljište.

800 Postojanje ukupnog biodiverzeta je od vrhunske važnosti za uravnoteženo funkcionisanje ekosistema
801 i biosfere u cjelini. Svaka organska vrsta odlikuje se specifičnom ekološkom ulogom i funkcijom u
802 biosferi, tačnije u konkretnom ekosistemu u kome živi. Prirodni (primarni) ekosistemi sa očuvanim
803 biodiverzitetom odlikuju se optimalnom produkcijom i metaboličkom efikasnošću i neuporedivo su
804 uspješniji od vještačkih (tercijarnih) ekosistema. Opšti balans biogeohemijskih ciklusa planete zavisice,
805 u budućnosti sve više, od odnosa prirodnih ekosistema, s jedne strane, i sekundarnih i tercijarnih
806 ekosistema, s druge strane, s obzirom na razvoj ljudskih populacija

807

808 3.2.1.1 Diverzitet pejzaža i ekosistema u BiH

809 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Mirzeta Memišević Hodžić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

810 Ekosistemi kao jedinstvo životne zajednice (biocenoza) i staništa (biotop) čine jedinstvenu ekološku
811 cjelinu prožetu složenim interakcijama biogena i abiogena. Ekosistemi pripadaju kopnenoj i vodenoj
812 životnoj oblasti, te se prema životnoj oblasti dijele ekosisteme tekućih voda (potoci i rijeke),
813 ekosisteme stajaćih voda (bare, močvare i jezera) i kopnene ekosisteme (šumski, livadski). Prema
814 stepenu degradacije ekosisteme dijelimo na primarne ekosisteme (klimatogeni tj. prirodni ekosistemi)
815 i antropogene ekosisteme (sekundarni i tercijarni ekosistemi). Tercijarni ekosistemi se dijele na urbane
816 (gradovi) i ruralne ili seoske (njive, voćnjaci, vještački pašnjaci).

817 Na prostoru Bosne i Hercegovine prisutni su različiti tipovi pejzaža, i to: mediteranski,
818 submediteranski, mediteransko-montani, brdski, panonski, peripanonski, gorski, visoko-planinski,
819 reliktno-refugijalni, močvarni i pejzaži kraških polja. U pejzažima Bosne i Hercegovine je integrisano
820 više od dvije stotine različitih ekosistema (Redžić, 2012; 2007). Više od 40% vegetacijskih klasa BiH
821 sadržano je u vegetaciji Evrope (Rodwell et al. 2002). Među njima su i oni koji predstavljaju refugijume
822 glacialne flore i faune, te značajne endemne centre. Osnovna karakteristike ovih pejzaža jeste visok
823 stepen biološke raznolikosti i unikatnosti (Redžić et al, 2008).

824 Polazeći od obale Jadranskog mora, na prostoru poluostrva Klek i obale kod Neuma i u zaleđu do oko
825 350 m nadmorske visine prostire se mediteranski pejzaž. Karakteriše se eumediteranskom uvijek
826 zelenom vegetacijom sveze *Quercion ilicis* ili njenim degradacionim stadijima (makije i gariga). Prisutni
827 su i ekosistemi šuma lovora, primorskih šuma medunca, ekosistemi niskih šuma šikara kostrike,
828 ekosistemi primorske drače i ekosistemi alepskog bora, ekosistemi pukotina stijena i sipara i
829 ekosistemi u priobalnom pojasu mora. Ekosistemi makije su nastali degradacijom klimatogene
830 vegetacije uvijek zelenih šuma česvine (*Quercus ilex*). Daljom degradacijom makije nastaju garizi sveze
831 *Cisto-Ericion*, te mediteranske kamenjare, i ekosistemi urbanih i ruralnih staništa.

832 Prema unutrašnjosti Bosne i Hercegovine, iznad mediteranskih pejzaža se prostire široki
833 submediteranski pejzaž, zalazeći duboko u kopno kroz doline i kanjone kraških rijeka. Ekosistemi
834 termofilnih šuma i šikara submediteranskih pejzaža imaju izuzetno veliki ekološki značaj u održavanju

835 cjelokupnih procesa kruženja materije i protoka energije u ovom prostoru koji je osjetljiv i na najmanje
836 promjene hidričkog i termičkog režima (Redžić i dr. 2008). Submediteranski pejzaži se odlikuju
837 prisustvom raznovrsnih ekosistema: ekosistemi šuma i šikara medunca, ekosistemi šuma i šikara
838 trojanskog hrasta, ekosistemi šuma i šikara hrasta sladuna, ekosistemi šuma i šikara bjelograbića,
839 ekosistemi šuma i šikara crnog graba, ekosistemi submediteranskih kamenjara sa bijelim vrijesom i
840 kaduljom, ekosistemi submediteranskih kamenjara sa smiljem, ekosistemi u pukotinama stijena sa
841 modrim lasinjem i bjelušinom, ekosistemi sipara sa peltariom i zdravcem, ruralni i urbani ekosistemi,
842 ekosistemi kraških pećina, jama i ponora, ekosistemi vrba, topola, platana, ekosistemi bara i močvara,
843 submediteranskih higrofilnih livada i slatkih voda.

844 Mediteransko-montani pejzaži se nastavljaju na submediteranske pejzaže i dostižu nadmorsku visinu
845 do 1.000 (1.100) metara na vertikalnom profilu. Osnovno fizionomsko obilježje ovom pejzažu daju
846 šume cera i hrasta kitnjaka, frigorifilno-termofilne šume cera, mediteransko-montane termofilne
847 šume crnog jasena i cera, termofilne šume medunca, niske šume i šikare javora i bjelograbića, šibljaci
848 lijske, mediteransko-montane kamenjare, mezofilne livade i ekosistemi pukotina stijena i sipara.

849 Brdski pejzaži u našoj zemlji zauzimaju značajne površine, u kojima je smješten i najveći broj urbanih i
850 ruralnih cjelina. Staništa brdskog pojasa su raštrkana na veoma dinamičnom, često naglašenom
851 reljefu, sve do 900m n.v. Tipičnu sliku brdskim pejzažima daju ekosistemi listopadnih šuma i livada, u
852 mozaiku sa ekosistemima brdskih klisura, tekućica i potoka.

853 Najprisutnije su šume graba i hrasta kitnjaka sa velikim brojem florističkih varijanti, ekosistemi
854 montanih bukovih šuma sa biskupskom kapicom, ekosistemi montane bukve i bekice, ekosistemi
855 bukve i javora gluhača, ekosistemi crnog grahora i hrasta kitnjaka i ekosistemi acidofilnih šuma hrasta
856 kitnjaka. Od azonalnih tipova šumske vegetacije prisutni su: ekosistemi jesenje šašike i bukve,
857 ekosistemi kitnjaka i medunca, ekosistemi crnog graba i medunca, ekosistemi crnog graba i bukve i
858 ekosistemi crnog jasena i bjelograbića. U brdskim pejzažima značajne površine zauzimaju ekosistemi
859 livada: ekosistemi dolinskih umjereno vlažnih livada, ekosistemi umjereno vlažnih eutrofnih livada
860 pahovke, ekosistemi acidofilnih livada rosulje i vlasulje, ekosistemi toploljubivih livada ovsika i bokvice,
861 ekosistemi toploljubivih livada i kamenjara.

862 Obradive poljoprivredne površine brdskih pejzaža Bosne i Hercegovine su mjesta uzgoja različitih sorti
863 voća i povrća. Širok spektar proizvoda se uzgaja na obradivim površinama naše zemlje, među kojima
864 značajano mjesto zauzimaju: kukuruz, pšenica, ječam, raž, zob, krompir, heljda, mrkva, zelena salata,
865 luk, cvekla, paprika, krastavci, jagode, maline, trešnje, grožđe, smokve, kajsije, razno krmno bilje
866 (lucerka, djetelina, slačica) i mnoge druge (Redžić i dr. 2008).

867 U seoskim naseljima domestificirane su razne pasmine životinja koje su poprimile atribut određenih
868 ekotipove, pa predstavljaju izolovane oblike u opštem genofondu domaćih životinja. Posebnom
869 raznolikošću se ističu pasmine konja, goveda, ovaca, koza, svinja.

870 Planine Peripanonije (Kozara, Prosara, Motajica, Trebovac, Majevisa) nastale su kroz specifične
871 procese orogeneze i geogeneze, koju reljefno karakteriše blago zatalasano pobježje. Čitavo područje,
872 sve do 400 (600) metara iznad nivoa mora, zapljusnuto je toplom panonskom klimom koja je pod jakim
873 utjecajem kontinentalne stepске klime. Na vertikalnom profilu peripanonskih planina diferencira se
874 više tipova ekosistema: šume običnog graba i hrasta lužnjaka, šume hrasta kitnjaka i veprine, šume
875 hrasta kitnjaka i srebrne lipe, šume hrasta kitnjaka i cera, šume hrasta sladuna i cera u sjeveroistočnom

876 dijelu, šume bukve i porebrice, acidofilne šume bekice i bukve, šume običnog graba i hrasta kitnjaka
877 sa klokočikom. Od livadskih ekosistema tu su: higromezofilne livade busike, acidofilne livade rosulje i
878 vlasulje, toploljubive livade sa ovsikom. Značajne površine ovih pejzaža su pretvorene u ekosisteme
879 obradivih površina, ekosisteme voćnjaka, urbane i ruralne ekosisteme. Peripanonski pejzaži su bogati
880 izvorima termalne i mineralne vode (Dvorovi, Gradačac, Tešanj, Maglaj, Teslić, Banja Luka, Laktaši) koji
881 predstavljaju poseban potencijal za razvoj zdravstvenog, edukacijskog i rekreativnog turizma.

882 Panonsko područje Bosne i Hercegovine zauzima najniže sjeverne položaje (između 100 i 200 metara
883 nadmorske visine). Tlo je manje-više zaravnjeno, sa dubokim aluvijalnim profilima, a klima je
884 kontinentalna. Topla ljeta, ujednačen reljef i hidrogeološki uvjeti omogućili su pojavu veoma
885 specifičnog životinjskog svijeta panonskih krajolika. Panonski pejzaži su diferencirani na različite
886 ekosisteme: ekosistemi šuma vrba i topola u priobalnom pojasu rijeke Save i njenih pritoka, ekosistemi
887 poljskog jasena i drijemovca, ekosistemi crne johe sa šaševima, krušinom i poljskim jasenom, te
888 lužnjakom, ekosistemi šibljaka rakita i košaraste vrbe, ekosistemi šibljaka amorfe i niske šume
889 bagrema, ekosistemi lužnjaka i običnog graba sa koštrikom, ekosistemi lužnjaka sa srebrnom lipom,
890 ekosistemi panonske bukve sa veprinom, ekosistemi hidromezofilnih i eutrofnih livada, ekosistemi
891 livada sa beskoljenkom i busikom, ekosistemi vodenjara šašika i trstike i ekosistemi uz obale slatkih
892 voda. Najveći broj navedenih ekosistema danas je zamijenjen obradivim, urbanim i ruralnim
893 površinama.

894 Na ravničarskim pejzažima sjevernog dijela Bosne danas dominiraju nepregledni visoko produktivni
895 ekosistemi, a to su: žitna polja, kukuruzišta, povrtnjaci (bostan, bamija, suncokret, paprika, paradajz,
896 patlidžan, razne vrste kupusa), voćnjaci (šljive požegače, orasi, kruške, jabuke, grožđe) te obilje
897 hortikulturnih vrsta koje upotpunjuju pejzaže bosanske Posavine (Redžić i dr. 2008). Pratioci obradivih
898 površina su i brojne korovske zajednice, u čiji sastav sve češće ulaze invazivne vrste.

899 Polazeći uz vertikalni profil Bosne i Hercegovine, iznad brdskog se proteže široki gorski vegetacijski
900 pojas, prepoznatljiv kao veoma dinamično područje u pogledu klime i geomorfologije. Nadmorska
901 visina je iznad 900 (1.000) metara, a osnovna fizionomska svojstva ovom pejzažu daju mješovite
902 lišćarsko-listopadne i četinarske šume. To su: ekosistemi mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma ilirske
903 bukve i jele sa smrčom, ekosistemi acidofilnih šuma bukve i jele sa bekicom, ekosistemi mješovitih
904 lišćarsko-četinarskih šuma mezijske bukve i dinarske jele, ekosistemi šuma ilirske bukve i jesenje
905 šašike, ekosistemi šuma mezijske bukve i jesenje šašike, ekosistemi šuma gorskog javora i gorskog
906 jasena, ekosistemi četinarskih šuma smrče i jele, ekosistemi balkanske krušine i jele, ekosistemi
907 četinarskih šuma smrče i bijelog bora, ekosistemi Pančićeve omorike, ekosistemi gorskih vriština sa
908 borovnicama, ekosistemi gorskih vriština sa kalunom, ekosistemi šuma breze i jasike, ekosistemi
909 šibljaka lijeske i gloga, ekosistemi gorskih toploljubivih livada sa ovsikom, ekosistemi visokih zeleni,
910 ekosistemi gorskih umjereno vlažnih livada, ekosistemi higrofilnih livada ilirske beskoljenke,
911 ekosistemi visokih i niskih cretova, ekosistemi vodenjara, manjih bara i močvara, ekosistemi gorskih
912 izvora i potoka, ekosistemi higrofilnih šuma i šibljaka sive johe te ekosistemi u pukotinama stijena i
913 ekosistemi sipara.

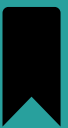
914 Gorski pejzaži sadrže najproduktivnije i ekonomski najvrednije šumske ekosisteme ("zeleno zlato
915 Bosne i Hercegovine) koji su bogati drvnom masom, krupnom divljači, ljekovitim i jestivim biljkama te
916 bogatstvom gljiva (Redžić i dr. 2008, Barudanović i dr. 2015).

- 917 Posebnu grupu čine specifični ekosistemi Bosne i Hercegovine, odnosno visokoplaninski i reliktno-
918 refugijalni pejzaži, te pejzaži kraških polja i močvara Bosne i Hercegovine.
- 919 Visokoplaninski pejzaži Bosne i Hercegovine pripadaju visokodinarskoj provinciji alpsko-
920 visokonordijske regije. Ovi pejzaži na vertikalnom profilu zauzimaju pretplaninski i planinski pojas, a
921 odlikuju se visokim diverzitetom bioloških formi i tipova staništa. Prisutni su na staništima sa
922 dinamičnim reljefom, na strmim padinama, u planinskim vrtačama, depresijama, na točilima, sa
923 karbonatnom i silikatnom geološkom podlogom i plićim humusno-akumulativnim zemljištima (Lakušić,
924 1978; Redžić i dr. 2011).
- 925 Planinski pejzaži su diferencirani na više ekosistema: ekosistemi planinskih rudina na bazičnim
926 zemljištima sa elinom i šašikama, ekosistemi planinskih rudina na kiselim zemljištima sa planinskom
927 šašikom i sitom, ekosistemi snježanika na bazičnim zemljištima sa planinskom vrbom, ekosistemi
928 snježanika na kiselim zemljištima sa bijelim ljutićem, ekosistemi planinskih sipara na karbonatima,
929 ekosistemi planinskih sipara na silikatnim stijenama, ekosistemi sa lišajevima na karbonatnoj i
930 silikatnoj podlozi. Predplaninski pejzaž je diferenciran na ekosisteme: ekosistem acidofilnih šuma
931 mezijske bukve i bekice, ekosistem predplanskih šuma mezijske bukve i grčkog javora, ekosistem
932 predplaninskih šuma smrče, ekosistem klekovine bora sa borovnicom. Zbog unikatnosti, visokog
933 diverziteta bioloških formi i tipova staništa visokoplaninski ekosistemi su od posebne važnosti u
934 cjelokupnom biodiverzitetu BiH (Redžić i dr. 2011).
- 935 Refugijalno-reliktna staništa predstavljaju najunikatnije dijelove bosansko-hercegovačkog okoliša.
936 Nastali su u burnim procesima oblikovanja zemljine kore, geogeneze, promjena klime i živoga svijeta.
937 To su staništa u kojima žive brojne tercijarno-reliktnne vrste biljaka i životinja a koja su od najvećeg
938 značaja za biodiverzitet Bosne i Hercegovine, a time i globalni biodiverzitet. Pozicija tercijarnih
939 reliktnih ekosistema u Bosni i Hercegovini povezana je prvenstveno sa kanjonima, klisurama i strmim
940 padinama planina u slivovima rijeka: Une, Vrbasa, Bosne, Drine i Neretve. Živi svijet reliktnih i
941 refugijalnih pejzaža bosansko-hercegovačkih Dinarida u ekološkom i biogeografskom pogledu
942 diferencira se na više jasno izdvojenih jedinica. Najveći dio ovih ekosistema pripada eurosibirsko-
943 boreoameričkoj regiji koja je ovdje zastupljen sa zasebnom provincijom reliktnih borovih šuma (Redžić
944 i dr. 2008).
- 945 Pejzaži reliktno-borovih šuma se diferenciraju na: ekosisteme dalmatinskog crnog bora *Pinion*
946 *dalmaticae*, ekosisteme šuma munike *Pinion heldreichii*, ekosisteme ilirskog crnog bora *Pinion*
947 *austriacae* sa različitim florističkim sastavom zavisno od geološke podloge (ekosistem šuma crnog bora
948 na peridotitima i serpentinitima, dolomitima i krečnjacima).
- 949 Kanjone i klisure Bosne i Hercegovine danas karakteriše visok geomorfološki, ekosistemski i specijski
950 diverzitet, pa mnogi autori smatraju da ova staništa predstavljaju globalnu svjetsku vrijednost i
951 refugijume reliktnne flore (Lakušić i dr. 1986/89; Lakušić i dr. 1991; Redžić i dr. 2008). U klisurama i
952 kanjonima rijeke Une prisutni su raznovrsni ekosistemi: ekosistemu pukotina stijena, ekosistemi
953 sipara, ekosistemi kserofilnih livada, ekosistemi borovih šuma, ekosistemi tamnih četinarskih šuma,
954 ekosistemi lišćarsko-listopadnih šuma. U kanjonu rijeke Vrbasa prisutni su: ekosistemi pukotina stijena,
955 ekosistemi sipara, ekosistemi svijetlih četinarskih šuma, vegetacija reliktnih dinarskih šuma jele,
956 vegetacija lišćarsko-listopadnih šuma, vegetacija termalnih izvora poluzasjenjenih šuma. Na reliktno-
957 refugijalnim staništima rijeke Drine prisutni su: ekosistemi pukotina stijena, ekosistemi sipara,
958 ekosistemi visokih zeleni, ekosistemi lišćarsko-listopadnih šuma, ekosistemi četinarskih šuma i

959 ekosistemi borovih šuma. U kanjonu Neretve su razvijeni ekosistemi pukotina stijena, ekosistemi
 960 sipara, ekosistemi kserofilnih livada, ekosistemi borovih šuma, ekosistemi četinarskih šuma,
 961 ekosistemi vegetacije lišćarsko-listopadnih šuma.

962 Močvarna područja u Bosni i Hercegovini su često razvijena duž velikih vodotoka kao što su Una, Vrbas,
 963 Bosna, Drina i Neretva. Karakteriše ih prisustvo higrofilnih šuma vrbe, johe, rakite i močvarne vrbe. Na
 964 većim nadmorskim visinama močvarna područja se javljaju oko vrela, izvora, potoka i planinskih jezera.
 965 U subalpskom pojasu, u malim depresijama i oko vrela razvijaju se posebne forme borealno-reliktnih
 966 niskih tresetišta, dok se u zoni tamnih crnogoričnih šuma (na nadmorskoj visini preko 1.000 m)
 967 formiraju izdignuta tresetišta uz dominaciju mahovina tresetarki. Na nižim nadmorskim visinama
 968 formiraju se niska bazifilna tresetišta. Najznačajnija močvarna područja obuhvaćena makrofitskom
 969 vegetacijom trstike i mrijesnjaka u našoj zemlji su: Hutovo blato u području delte Neretve nedaleko
 970 od Čapljine, Ždralovac (sjeverozapadni dio Livanjskog polja prema Bosanskog Grahova), Plivsko jezero
 971 kod Jajca, Bardača kod Srpca na ušću rijeke Vrbas u Savu, Velika i Mala Tišina kod Bosanskog Šamca na
 972 ušću rijeke Bosne u Savu, močvara Gromiželj kod Bijeljine, Han Kram kod Han Pijeska, pojedini dijelovi
 973 jezera Modrac kod Tuzle. Močvara Gromželj je zaštićeno područje od 2018. godine u kategoriji
 974 zaštićeno stanište. Ova močavara je, do sada, jedino stanište u Bosni i Hercegovini na kome je
 975 evidentirana (mrguda) *Umbra krameri* i (močvarna žara) *Urtica kioviensis* (Petronić i dr. 2009; 2010).

976 Kraška polja predstavljaju specifičan reljef s posebnim, uglavnom podzemnim, vodnim protocima koji
 977 teku unutar topivih stijena (krečnjak, dolomit, sedra). Kraška polja Bosne i Hercegovine diferencirana
 978 su u nekoliko grupa, koje prate pravac pružanja Dinarskog gorja. Mnoga od njih su endemski centri
 979 flore i faune Bosne i Hercegovine. Najveće od njih (površine 400 kvadratnih kilometara) je Livanjsko
 980 polje, kod kojeg su specifični uvjeti objedinili veoma različite tipove ekosistema. Na ovom mjestu,
 981 posebno u području Ždralovca (sjeverozapadni dio polja), odvijaju se postglacijalni procesi formiranja
 982 tresetišta bazične reakcije. Kraška polja se karakterišu visokom raznolikošću ekosistema, među kojima
 983 su: ekosistemi bara i močvara, ekosistemi priobalnih područja slatkih voda, ekosistemi niskih
 984 tresetišta, ekosistemi vodenjara, ekosistemi mezofilnih, higrofilnih i termofilnih livada i kamenjara,
 985 umjereno vlažnih livada i mediteransko montanih kamenjara, ekosistemi poplavnih šuma vrba i
 986 topola, ekosistemi kraških močvara, ekosistemi hrasta lužnjaka, ekosistemi crne johe i barske vrbe,
 987 ekosistemi bijele vrbe, ekosistemi cera, ekosistemi crnog jasena, ekosistemi crnog jasena i cera,
 988 ekosistemi hrasta kitnjaka i cera, ekosistemi medunca, ekosistemi šuma i šikara bjelogabića.



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 nalaz:

- U Bosni i Hercegovini postoje raznovrsni šire rasprostranjeni i specifični pejzaži u kojima se nalazi više od dvije stotine različitih ekosistema (dobro utvrđeno).

989 3.2.1.2 Diverzitet vrsta u ekosistemima BiH

990 **Autori teksta:** Mirzeta Memišević Hodžić, Dalibor Ballian

991 Raznolikost vrsta ili specijski diverzitet obuhvata sve vrste mikroorganizama, gljiva, biljaka i životinja.
992 Upravo specijski diverzitet pobuđuje najviše interesa, naročito u procjeni broja vrsta (Redžić, 2012).
993 Pretpostavlja se da na svijetu egzistira oko 80 miliona različitih vrsta, od čega su svega dva miliona
994 poznata savremenoj biološkoj nauci. Mnogi oblici (vrste) nikada neće biti poznati jer su već iščezli pred
995 naletom čovjeka ili makropromjena u životnoj sredini, kao što su na primjer promjene klime (Wilkins,
996 2010, prema Redžić, 2012).

997 Bosna i Hercegovina ima veoma visok nivo specijske raznolikosti koju determinira veoma bogata
998 raznolikost staništa. Kada se govori o flori Bosne i Hercegovine, odmah treba istaknuti veliki broj
999 rijetkih i ugroženih vrsta, što navodi Šilić (1996) u svojoj listi, koju je sačinio na bazi literaturnih
1000 podataka i muzejske herbarske zbirke. Lista uključuje ukupno 678 taksona *Pteridophyta* i
1001 *Spermatophyta* od kojih su dvije vrste izumrle (0,30%), šest vrsta su vjerovatno izumrle (0,89%), 42
1002 vrste su jako ugrožene (6,20%), a 285 vrsta (42,04%) su ugrožene ili ranjive. Nedovoljno podataka
1003 postoji za 54 vrste (7,97%), a bez kategorije su dvije vrste (0,30%) na listi. U cilju procjene stanja
1004 ugroženosti biljaka u BiH neophodan je novi monitoring stanja populacija vrsta koje su na listi.

1005 Redžić (2012) navodi da je Bosna i Hercegovina jedna od nabogatijih zemlja po broju endemičnih i
1006 reliktnih vrsta biljaka, životinja i gljiva, navodeći različite izvore (Hayek, 1924–1933; Tutin et al. 1964–
1007 1980; Beck-Mannagetta, 1906, 1903-24, 1917-23; 1927, Beck-Managetta et Maly,1950; Beck-
1008 Managetta et al. 1967, 1974, 1983; Lakušić et Redžić, 1991; Redžić et al. 2008). Prema savremenim
1009 naučnim procjenama cijeni se da više od 15% flore i faune ima endemski karakter. Redžić navodi da
1010 na području BiH egzistira preko 500 endemičnih vrsta vaskularnih biljaka (Bjelčić, 1987; Redžić, 2007).
1011 Prema ovim procjenama BiH je jedna od zemalja sa najvišom stopom endemičnosti u evropskim
1012 razmjerama.

1013 Najnovije procjene specijskog diverziteta ukazuju na enormno visoke vrijednosti. Podaci o broju vrsta
1014 se razlikuju u dostupnim izvorima. Tako, Redžić (2008) navodi ukupan broj od 7000 biljnih taksona. ,
1015 od čega se na vaskulurnu floru, prema Redžiću (2008) odnosi podatak od 4403 vrste, a dok prema
1016 Fukarek (1956) taj broj iznosi 3760 (Fukarek 1956). Četvrti nacionalni izvještaj BiH (godina?) o
1017 biodiverzitetu navodi broj od 5134 biljnih taksona, što se odnosi na vaskularne vrste i podvrste. Taj
1018 broj svrstava Bosnu i Hercegovinu na treće mjesto u Evropi po broju biljnih taksona.

1019 Kada je riječ o broju kičmenjaka, u Bosni i Hercegovini, prema procjenama egzistira oko 500 vrsta. O
1020 realnom broju beskičmenjaka je još uvijek teško govoriti.

1021 Kada se govori o gljivama, treba istaknuti da je njihov broj u Bosni i Hercegovini još uvijek velika
1022 nepoznanica. Do sada ih je registrovano oko 2000 vrsta gljiva, dok novija istraživanja ukazuju na
1023 prisustvo znatno većeg broja, pogotovo vrsta iz ranije slabo istraživanih skupina (Jukić i dr. 2022).

1024 Alge i cijanobakterije su među najslabije istraženim grupama organizama u Bosni i Hercegovini pa je
1025 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 Bosne i Hercegovine (dobro utvrđeno).

**Ključni nalaz:**

- Raznolikost vrsta mikroorganizama, gljiva, biljaka i životinja u Bosni i Hercegovini je visoka (dobro utvrđeno).
- Znanja o pojedinim skupinama nisu na istom nivou istraženosti (dobro utvrđeno).
- Podaci o specijskoj raznolikosti se najvećim dijelom temelje na literaturnim podacima (dobro utvrđeno).
- Sadašnje stanje populacija ugroženih vrsta nije dovoljno poznato (dobro utvrđeno).

1026 **3.2.1.3 Diverzitet gena u ekosistemima BiH**

1027 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Belma Kalamujić Stroil, Enver Karahmet,
1028 Emina Šunje, Adnan Zimić

1029 **Uvod**

1030 Genetska varijabilnost određuje na koji način neka od vrsta komunicira s okolišem i u kakvim je vezama
1031 sa drugim vrstama, odnosno kakva je njezina povijest u određenim ekosustavima. Najlakše se to može
1032 otkriti analizama na molekularnoj razini, odnosno proučavanjem promjena u strukturi DNK ili
1033 neizravno u bjelančevinama koje kodiraju određeni geni.

1034 Na taj način je poznavanje genetske raznolikosti postao vrlo vrijedan alat za upravljanje ekosustavima
1035 i sve se više koristi za procjenu ekosustavne raznolikosti u mnogim zemljama, uključujući i Bosnu i
1036 Hercegovinu, zahvaljujući dostupnosti određenih molekularnih alata.

1037 Područje Dinarida vrlo je specifično kad su posrijedi uvjeti okoliša, uslijed velike raznolikosti klimatskih,
1038 edafskih, orografskih i drugih čimbenika koji izravno utječu na diferencijaciju različitih ekotipova. Stoga
1039 brojni domaći i inozemni stručnjaci su u istraživanjima flore s područja Dinarida utvrđivali veliku
1040 varijabilnost, u usporedbi s istim vrstama sa sjevera. Tako se mogu razdvojiti populacije svake od
1041 istraživanih vrsta s kiselih i one sa alkalnih tala. Utjecaj orografskih čimbenika, odnosno genetičko
1042 prilagođavanje na visinski položaj i formiranje ekotipova vidi se iz fiziološko-genetičkih istraživanja koja
1043 su provedena na brojnim vrstama u svijetu i kod nas.

1044 Kao i u drugim oblastima biodiverziteta, tako i u genetičkoj raznolikosti BiH još postoje velike
1045 nepoznanice. Veoma mali broj naučnih i stručnih podataka govori o utvrđenim sortama i pasminama.
1046 Smatra se da je tokom vremena došlo do gubitka elementarnih podataka o nekadašnjem izuzetno
1047 bogatom genetičkom diverzitetu biljaka i životinja. Zakonska regulativa koja bi regulisala probleme
1048 inventarizacije i zaštite ove vrste genofonda još ne postoji. Posebnu važnost ima činjenica da još nije
1049 urađena naučna inventarizacija genetičke raznolikosti te da nije uspostavljena jedinstvena banka gena
1050 (postoje banke gena u okviru Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i
1051 Instituta za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci, osnovane kroz implementaciju SEEDNet
1052 Projekta (Jugoistočna evropska mreža za biljne genetičke resurse)) u kojoj bi se, u skladu sa
1053 međunarodnim propisima, trajno očuvao ukupan genofond Bosne i Hercegovine. Od nekada

1054 nesagledivog bogatstva autohtonih (ili duboko ukorijenjenih i odomaćenih) sorti jabuka, krušaka,
1055 šljiva, i drugog voća, povrća, „pšenice bjelice“ i drugih žitarica, ostali su samo pisani tragovi (Federalno
1056 ministarstvo okoliša i turizma 2008).

1057 U početku su se analize bazirale na primjeni morfoloških biljega, kroz analizu kvantitativnih svojstava,
1058 gdje je analiziran set gena, bez da se pronikne u samu suštinu pojedinih gena (Kajba i Ballian 2007;
1059 Ballian i Kajba 2011). Bolja mogućnost je analiza na molekularnoj razini, korištenjem DNK biljega, koja
1060 koristi standardizirane sekvence DNK iz određenih regija genoma (jezgrinih, kloroplastnih,
1061 mitohondrijskih), odnosno odgovarajućih "TRN" i "ITS" regija za karakterizaciju vrste (Ballian i dr.
1062 2006).

1063 Iako se u početku pojavio prijedlog da se analiza DNK radi za provođenje bioloških identifikacija živih
1064 vrsta, vrlo brzo se razvila metodologija analize DNK iz organela koje imaju poseban vid klonskog
1065 razmnožavanja i osiguravaju pouzdanu sliku postglacijalnih migracija biljaka. Na taj način su riješeni
1066 brojni migracijski putovi naših najvažnijih šumskih vrsta uz analizu kloroplastnoga genoma (Slade i dr.
1067 2008; Ballian i dr. 2010) i iz mitohondrijskog genoma (Gomory i dr. 2004). Kasnije su tehnike proširene
1068 i na identifikaciju drugih biljnih vrsta i endomikoriznih gljiva.

1069 Na temelju dobivenih genetskih podataka izvedenih iz velikog broja analiza, ustrojene su baze
1070 podataka u europskim i svjetskim razmjerima. Tako su stvorene biblioteke referentnih sekvenci DNK,
1071 te uspostavljen sustav banke gena. Podatke o šumskom drveću Evrope objedinjuju baza GD²
1072 (<http://gd2.pierroton.inra.fr/>) i EUFGIS (<http://portal.eufgis.org/>), a na globalnom nivou je stvorena
1073 baza Dendrom (<https://www.library.ucdavis.edu/database/plants-database/>) za četinjače. Na temelju
1074 tih objedinjenih podataka može se dobiti stvarna slika o trenutnom stanju znanja o biološkoj
1075 raznolikosti na zemlji za datu vrstu ili za određenu regiju, ali samo na temelju trenutno dostupnih
1076 molekularnih podataka. Dakle, pomoću DNK sekvenci moguće je identificirati vrstu na temelju
1077 informacija koje povezuju zemljopisne podatke i njenu morfologiju. Genetska raznolikost vrlo je
1078 koristan alat za upravljanje biološkom raznolikošću u smislu da omogućuje, na primjer, procjenu i
1079 preciziranje potrebe za očuvanjem dijela rasprostriranja neke vrste ili vrsta s jedinstvenim genetskim
1080 svojstvima.

1081 O razmjerama genetičkog diverziteta u BiH i stepenu njegove neistraženosti svjedoči i činjenica da se
1082 na osnovu molekularno-genetičkih podataka i danas opisuju nove vrste i podvrste, poput dvaju novih
1083 podvrsta iz reda tulara (*Trichoptera*) *Rhyacophila fasciata delici* Kučinić & Valladolid, i *R. fasciata*
1084 *viteceki* Valladolid & Kučinić opisanih 2020. godine (Valladolid i dr. 2020), ili hercegovačkog vijuna
1085 (*Cobitis herzegoviniensis* Buj & Šanda, 2014), opisanog sa području Mostarskog blata 2014. godine (Buj
1086 i dr. 2014).

1087 Do danas je urađena DNK karakterizacija sljedećih biljnih vrsta: hrast lužnjak (Ballian i dr. 2010, Ballian
1088 i Memišević Hodžić 2016), hrast kitnjak (Ballian 2016), hrast medunac (Ballian i dr. 2010), pitomi kesten
1089 (Skender i dr. 2013; Poljak i dr. 2017), bukva (Ballian i dr. 2012, Ballian i dr. 2019), jela (Ballian 2009;
1090 Ballian i Halilović 2016), smreka (Ballian i dr. 2007; Ballian i Božić 2018), Pančićeva omorika (Ballian i
1091 dr. 2006), crni bor (Bogunić i dr. 2003), bor krivulj (Bogunić i dr. 2003), hrvatska sibireja (Ballian i dr.
1092 2014), tisa (Ballian i dr. 2008), crne topole (Tröber i Ballian 2017; Ballian 2017), klen (Kvesić i dr. 2020).

1093 Kada su u pitanju divlji životinjski resursi, genetička karakterizacija provedena je na populacijama
1094 sljedećih vrsta iz pojedinih skupina: riba (potočne pastrmke, mekousne pastrmke, glavatice, mladice,

- 1095 lipljena, oštrulja, pijurice, popovske i gatačke gaovice, neretvanskog, hercegovačkog, ilirskog i zlatnog
 1096 vijuna, klena, svalića, smuđa, strugača, crnke), vodozemaca (prenjski daždevnjak), ptica (žuna, veliki
 1097 tetrijeb), sisara (evroazijski ris, balkanska podvrsta divokoze, smeđi medvjed, vuk, dinarski voluhar,
 1098 južni potkovnjak).
- 1099 Molekularno-genetička karakterizacija napravljena je i za neke od autohtonih sorti i pasmina biljnih i
 1100 životinjskih vrsta poput bosanskohercegovačko pastirskog psa – tornjaka, bosanskog oštrodlakog
 1101 goniča – baraka, bosanskohercegovačkog brdskog konja, buše i gatačkog goveda, smokve, jabuke,
 1102 badema i trešnje. Neke studije, poput one na baraku (Nikitović, 2020), pokazale su povoljnu situaciju
 1103 u kontekstu visokih vrijednosti svih relevantnih parametara genetičke heterogenosti, dok su neke
 1104 ukazale na ugroženost analiziranog resursa (npr. gatačko govedo, Varatanović, 2018).
- 1105 Provedene analize sa dobivenim DNK sekvencama nam pružaju referentnu znanstvenu bazu podataka
 1106 koja osigurava povećanje znanja o biološkoj raznolikosti Bosne i Hercegovine, ispravnu identifikaciju
 1107 vrsta i procjenu njihove populacijske strukture i zemljopisne raspodjele.
- 1108 Osim nekoliko vrsta grožđa („Blatina“ i „Žilavka“) i jedne vrste jabuka (Drkenda i Zečević 2018; Đurić i
 1109 Golubović 2018), ne postoje mjere zaštite genske baze. Raznolikost biljnih genetičkih resursa tretira
 1110 se kao značajan genski fond koji se zasniva na dostupnim informacijama o bogatstvu povrća, voća i
 1111 žitarica u Bosni i Hercegovini. Među žitaricama kao genetskim resursom vrijedne su vrste kukuruza
 1112 (*Zea mays*), pšenice (*Triticum* sp.), ječma (*Hordeum* sp.), zobi (*Avena sativa*), raži (*Secale cereale*),
 1113 prosa metle (*Panicum miliaceum*).
- 1114 Diverzitet voćki ogleda se u velikom broju sorti trešanja (*Prunus avium*: alice, ašlame, hašlamuše,
 1115 hruščovi, crnice, bjelice); šljiva (*Prunus domestica*: bijele, prskulje, mrkulje, savke); krušaka (*Pyrus* sp.:
 1116 ječmenke, krivočke, mednjače, takiše, bijeli karamut, crni karamut, krupnjače, jeribasme); jabuke
 1117 (*Malus* sp.: petrovače, golubače, šarenike, zelenike, senabije, šahmanuše, krompiruše, crvenike, itd.),
 1118 kao i višnji, kajsija, breskvi, badema, malina, kupina, jagoda i ribizli (Riter-Studnička, 1953).
- 1119 Među vrtlarskim genetičkim resursima posebno se ističu: tikve i bundeve iz roda *Cucurbita*, grahovi
 1120 (*Phaseolus vulgaris*: čučo, bubnjo, trešnjo, kućicar, mesni), kupusi iz roda *Brassica*, paprika (*Capsicum*
 1121 *annuum*), nadaleko čuvene bamije (*Hibiscus esculentum*), lubenice semberke (*Citrullus colocynthus*),
 1122 dinje (*Cucumis melo*), te spektar sorti krompira *Solanum tuberosum*: romanijski, kupreški, fojnički,
 1123 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 nalaz:

- 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).

1124 3.2.1.3.1 Analiza stanja genetičkog diverziteta u BiH

1125 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Milan Mataruga, Mirzeta Memišević Hodžić, Belma Kalamujić Stroil,
1126 Emina Šunje, Adnan Zimić

1127 Sva provedena istraživanja su potvrdila pretpostavke da u Bosni i Hercegovini egzistira veliko genetičko
1128 bogatstvo istraživanih vrsta. Registrirane su značajne razlike unutar svake od vrsta, na individualnoj
1129 razini. Sva provedena istraživanja na morfološkoj, fenološkoj i molekularnoj razini su potvrdila
1130 postojanje različitih ekotipova unutar rasprostiranja svih pobrojanih vrsta. Mogući uzroci tih
1131 različitosti, osim prirodne selekcije, je antropogeno djelovanje, ali i razvojni čimbenici ili procesi
1132 prilagođavanja na određene ekološke uvjete.

1133 Kroz više istraživanja u zemlji i inozemstvu je karakterizirana varijabilnost, morfološka i genetska, nekih
1134 od najvažnijih vrsta drveća, grmlja i nižih biljaka. Također, provedeno je i široko istraživanje genomskih
1135 veličina i metabolita u koje su uključene brojne vrste sa serpentina, ali kasnije i vapnenaca i silikata
1136 (Pustahija i Bašić 2016; Pustahija i dr. 2013, 2018; Šiljak Yakovlev i dr. 2010; 2020; Valles i dr. 2014).
1137 Stoga se na temelju dobivenih rezultata ovdje daju osnovne postavke o morfološkoj i genetskoj
1138 raznolikosti i njenom očuvanju.

1139 Kroz više istraživanja u zemlji i inozemstvu je karakterizirana varijabilnost, morfoloških i genetskih
1140 svojstva. Tako je na razini morfoloških, fenoloških i istraživanja spolnosti dobivena velika varijabilnost
1141 nekih od najvažnijih vrsta drveća, grmlja i nižih biljaka. (jela (*Abies alba* Mill.): Ballian 1999, 2000a,
1142 2000b, 2000c, 2003a, 2003b 2005; Ballian i Čabaravdić 2005; Halilović 2008, Halilović i dr. 2009, 2013;
1143 Memišević Hodžić i sur, 2016; omorika (*Picea omorika* Panč. (Purk.): Cvjetković i dr. 2013; smreka
1144 (*Picea abies* Karst.): Mataruga i dr. 2010, Cvjetković i dr. 2015, Cvjetković i dr. 2016; Munika (*Pinus*
1145 *heldreichii* Christ.): Ballian i dr. 2005, Memišević Hodžić i dr. 2020; obični bor (*Pinus silvestris* L.): Ballian
1146 i Božić 2004; Ballian i dr. 2009, 2018; Ballian i Šito 2017; Memišević Hodžić i dr. 2020a, 2000b;
1147 Memišević Hodžić i Ballian 2021; Daničić 2008, Daničić i dr. 2011, Daničić i sur 2015; crni bor (*Pinus*
1148 *nigra* L.): Mataruga, M., 2006; Mataruga, i dr. 2011; 2012; bor krivolj (*Pinus mugo* Tura.): Bogunić i dr.
1149 2011; bijeli jasen (*Fraxinus excelsior* L.): Ballian i Begić 2011; hrast lužnjak (*Quercus robur* L.): Bašić i
1150 dr. 2007; Ballian i dr. 2011, 2010, 2015, Ballian i sur, 2017, 2016-2017; Ballian i Memišević Hodžić 2022;
1151 Ballian i Memišević Hodžić 2022a Memišević 2010; Memišević Hodžić 2015; Memišević Hodžić i Ballian
1152 2016; Memišević Hodžić i Ballian 2018; Memišević Hodžić i Ballian 2020; Memišević i dr. 2016;
1153 Mataruga i dr. 2018; Pećanac i dr. 2019; bukva (*Fagus sylvatica* L.): Ballian i Zukić 2011; Ballian i dr.
1154 2015; Ballian i Jukić 2015-2016; Stojnić i dr. 2015; Bolte et al. 2016, Stojnić i dr. 2017; Memišević Hodžić
1155 i Ballian 2021; Memišević Hodžić i Ballian 2021a; Memišević Hodžić i dr. 2021a; brekinja (*Sorbus*
1156 *torminalis* L.): Mataruga i dr. 2015, Memišević Hodžić i dr. 2016; Hajrudinović Bogunić 2018; klen (*Acer*
1157 *campestris* L.): Kvesić i dr. 2019; Kvesić i dr. 2020; Kvesić i dr. 2021; makedonski hrast (*Quercus triana*
1158 L.): Ballian i dr. 2014; pitomi kesten (*Castanea sativa* L.): Mujagić-Pašić i Ballian 2012, 2013a, 2013b;
1159 Ballian i dr. 2012-2013; Daničić i dr. 2018; Tuđ i dr. 2020; Daničić 2019; Daničić i dr. 2019b, 2019c, Tuđ

- 1160 i dr. 2020; oskoruša (*Sorbus domestica* L.): Brus i dr. 2011; mukinja (*Sorbus aria*, *S. austriaca* Cranz.):
1161 Hajrudinović 2012; Hajrudinović i dr. 2015; Hajrudinović Bogunić 2018; lipe (*Tilia* sp.): Tomić, i dr. 2014.
1162 Vjezagić i dr. 2021; Glogovi (*Crataegus* spp. L.): Bašić 2009; crne topola (*Populus nigra* L.), Kajba i dr.
1163 2004a, 2004b, 2015; Ballian i Kajba 2015; Ballian i dr. 2006; Janjić 1983, 1984; žutike (*Berberis vulgaris*
1164 L. i *Berberis croatica* Kuš.): Kremer i dr. 2020; divlja trešnja: Ballian i Čabaravdić 2007; Mikić i dr. 2010;
1165 Ballian i dr. 2012; Šmrika (*Juniperus oxicedrus* L.): Brus i dr. 2011; Johe (*Alnus* spp.): Bašić i dr. 2014).
- 1166 Kada je u pitanju biokemijska i molekularna razina i na njoj je registrirana velika varijabilnost za brojne
1167 vrste drveća i grmlja (jela (*Abies alba* Mill.): Ballian 2003, 2003 a, 2009, 2010; Ballian i Kajba 2005,
1168 Ballian i Mataruga 2011; Ballian i Halilović 2016; Ballian i dr. 2012; Pančičeva omorika (*Picea omorika*
1169 Purk.): Ballian i dr. 2004; Ballian i dr. 2006; Ballian 2006; Gömöry i dr. 2007; Jukić 2014; Mataruga i dr.
1170 2019; 2020; Nikolić i dr. 2023; smreka (*Picea abies* Karst.): Ballian 2007; Ballian i Božić 2015; Ballian i
1171 dr. 2006, 2007a, 2007b, 2009, 2012; Cvjetković i dr. 2015; 2016; 2017; obični bor (*Pinus sylvestris* L.):
1172 Ballian i Božić 2004; Ballian i dr. 2005; crni bor (*Pinus nigra* L.): Mataruga, M., 2006; Bogunić i dr. 2007,
1173 2011, Mataruga i dr. 2007; 2012; munika (*Pinus heldreichii* Crist.): Bogunić i dr. 2003 (genomska
1174 veličina); bijeli jasen (*Fraxinus excelsior* L.): Ballian i dr. 2008; Heurtz 2004; hrast lužnjak (*Quercus*
1175 *robur* L.): Ballian 2015; Ballian i dr. 2010, 2015a; Slade i dr. 2008; Memišević Hodžić i dr. 2021; hrast
1176 kitnjak (*Quercus petraea* L.): Ballian i dr. 2007; Slade i dr. 2008; Ballian 2016; hrast medunac (*Quercus*
1177 *pubescens* L.): Slade i dr. 2008, Ballian i dr. 2012; hrast sladun (*Quercus fraineto* L.): Slade i dr. 2008;
1178 bukva (*Fagus sylvatica* L.): Ballian i dr. 2012, 2013, Memišević Hodžić 2015; Kvesić i dr. 2016; tisa (*Taxus*
1179 *baccata* L.): Ballian i dr. 2008; Tröber i Ballian 2011; Mayol i dr. 2015; 2019; hrvatska sibireja (*Sibirea*
1180 *croatica* L.): Ballian i dr. 2006; pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.): Daničić 2018; 2019, Daničić i dr.
1181 2008; klen (*Acer campestre* L.): Kvesić i dr. 2020; mukinja (*Sorbus austriaca* L.) i jarebika (*S. austriaca*):
1182 Hajrudinović 2012; Hajrudinović i dr. 2015a, 2015b; Hajrudinović Bogunić 2018; glogovi (*Crataegus*
1183 spp. L.): Bašić 2009; crne topola (*Populus nigra* L.): Ballian i Trober 2017a, 2017b; oskoruša (*Sorbus*
1184 *domestica* L.): George i dr. 2015; grab (*Carpinus betulus* L.): Postolache i dr. 2017; javor mlječ (*Acer*
1185 *platanoides* L.): Lazić i dr. 2022).
- 1186 Istraživanja metabolita također su potvrdila veliku varijabilnost kod istraživanih vrsta. Metaboliti su
1187 istraživani kod sljedećih vrsta: glogovi (*Crataegus* L.) (Tahirović i dr. 2012, 2015; Tahirović i Bašić 2014,
1188 2015; Čopra-Janićijević i dr. 2018; Čulum i sur, 2018); poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* L.) (Tahirović
1189 i Bašić 2016); prni jasen (*Fraxinus ornus* L.) (Tahirović i dr. 2017); divlja ruža (*Rosa canina* L.) (Tahirović
1190 i Bašić 2017); imela (*Vicum album* L.) (Tahirović i Bašić 2017a, 2017b); crni trn (*Prunus spinosa* L.)
1191 (Tahirović i Bašić 2018); *Sorbus* spp. (Tahirović i dr. 2019)
- 1192 I na nekim drugim biljka su provođena istraživanja metabolita, antioksidanata, vitamina i brojnih drugih
1193 kemijskih spojeva. Najpoznatije od njih su: plavo lasinje (*Moltkia petraea* (Tratt.) Gris.): (Kremer i dr.
1194 2016); dubačac (*Teucrium arduini* L.): (Kremer i dr. 2012; 2015); bresina (*Micromeria* spp.): (Kremer i
1195 dr. 2012; 2014; 2014; 2021; 2022); čestoslavica (*Veronica* spp.): (Nazlić i dr. 2020); jeremičak (*Xiphne*
1196 *blagayana* Freyer): (Fiser Pečnikar i dr. 2017); čepić (*Clinopodium* L spp.): (Dunkić i dr. 2017; Kremer i
1197 dr. 2021; 2022); biserci (*Symphoricarpos* L.): (Pustahija i dr. 2018); tilovina (*Petteria ramentacea*
1198 (Sieber) C. Presl): (Pustahija i dr. 2018); crni grab (*Ostrya carpinifolia* L.): (Starčević i dr. 2017); bosanska
1199 zvončika (*Symphandra hofmannii*): (Parić i dr. 2015); origano (*Origanum vulgare* L.): (Muratović i dr.
1200 2016).

- 1201 Od provedenih istraživanja sisara na razini DNK analizirane su sljedeće vrste: veliki potkovnjak
1202 (*Rhinolophus Euryale*) (Budinski 2019); dinarska voluharica (*Dinaromys bogdanovi*) (Kryštufek i dr.
1203 2007; 2012, Bužan i dr. 2010); sjeverni bjelopski jež (*Erinaceus roumanicus*) (Djan i dr. 2017); mrki
1204 medvjed (*Ursus arctos*) (Skrbinšek et al. 2020); Evroazijski ris (*Lynx lynx*) (Sindičić et al. 2009, 2013);
1205 divlja svinja (*Sus scrofa*) (Veličković, 2014); divokoza (*Rupicapra rupicapra Balkan*) (Šprem i Buzan,
1206 2016); sivi vuk (*Canis lupus*) (Djan i dr. 2014, Šnjegota i dr. 2018, 2021, Šnjegota, 2019); šakal (*Canis*
1207 *aureus*) (Nikitović i dr. 2022)
- 1208 Također su provedena istraživanja i na pticama i to na mtDNK. Nažalost samo na dvije vrste: veliki
1209 tetrijeb (*Tetrao urogalus*) (Bajc i dr. 2011) i zelena žuna (*Picus viridis*) (Perktas i dr. 2011).
- 1210 Pregled istraživanih studija genetičkog diverziteta vodozemaca koje obuhvataju jednu ili više jedinku
1211 porijeklom iz BiH je pokazao značajnu genetsku varijabilnost vrsta iz Bosne i Hercegovine. Analizirane
1212 su sljedeće vrste koje imaju različite stupnjeve ugroženosti: *Proteus anguinus* - čovječija ribica (Gorički
1213 i Trontelj 2006; Gorički 2006; Balázs et al. 2020); *Salamandra atra* - crni daždevnjak (Helfer 2010;
1214 Razpet et al. 2016; Bonato et al. 2018; Šunje et al. 2021), *Lissotriton vulgaris* - mali vodenjak (Babik et
1215 al. 2005; Wielstra et al. 2018), *Lissotriton graecus* - mali balkanski vodenjak (Pabijan et al. 2015, Pabijan
1216 et al. 2017), *Ichtyosaura alpestris* - alpski triton (Sotiropoulos et al. 2007; Recuero et al. 2014); *Triturus*
1217 *sp.* (*T. dobrogicus*, *T. macedonicus*)-kompleks vrsta krestastih tritona (Šunje et al. 2021; Walis i Arntzen
1218 1989; Arntzen i dr. 2007; Vörös i Arntzen 2010; Wielstra and Arntzen 2012; Wielstra et al. 2013a;
1219 Wielstra et al. 2013b; Arntzen et al. 2014; Vörös et al. 2016; Wielstra et al. 2017; Wielstra and Arntzen
1220 2020), *Pelophylax sp.* (*P. kl. esculentus*, *P. fortis*, *P. lessonae*, *P. kurtmulleri*, *P. shqipericus*)- kompleks
1221 vrsta zelenih žaba (Zimić et al. 2020), *Rana graeca* - potočna žaba (Šunje et al. 2018; Jablonski et al.
1222 2021), *Bombina variegata* - žuti mukač (Vörös et al. 2006; Hofman et al. 2007; Fijarczyk et al. 2011)
- 1223 Pregled istraživanih studija genetičkog diverziteta gmizavaca gdje je urađena analiza bar za jednu
1224 jedinku porijeklom iz BiH također pokazuje varijabilnost. Analizirane su sljedeće vrste:
- 1225 *Vipera berus* - šarka (Ursenbacher et al. 2006; Stümpel 2012), *Vipera ammodytes* – poskok
1226 (Ursenbacher et al. 2008); *Vipera ursinii* -planinski šargan (Ferchaud et al. 2012; Zinenko et al. 2015;
1227 Stümpel 2012); *Natrix tesselata-ribarica* (Guicking et al. 2009; Asztalos et al. 2021), *Natrix natrix* –
1228 bjelouška (Kindler et al 2013; Kindler et al 2017; Asztalos et al. 2021), *Coronella austriaca* –smukulja
1229 (Jablonski et al. 2019a); *Anguis fragilis* – sljepić (Gvoždík et al. 2013; Jablonski et al. 2016; Mikulicek et
1230 al. 2018; Jablonski et al. 2021a); *Pseudopus apodus* – blavor (Jablonski et al. 2021b), *Lacerta viridis* –
1231 zelembač (Godinho et al. 2005; Marzahn et al. 2016); *Lacerta trilineata* - balkanski (veliki) zelembač
1232 (Godinho et al. 2005); *Dinarolacerta mosorensis* mosorski gušter (Ljubisavljevic et al. 2007);
1233 *Xlmatolacerta oxycephala* - šiljoglavi plavi gušter (Carranza et al. 2004; Mendes et al. 2016; Podnar et
1234 al. 2014), *Podarcis melisellensis* - dalmatinski zidni (krški) gušter (enB) (Podnar et al. 2014; Psonis et
1235 al. 2017), *Podarcis muralis* - zidni gušter (Jablonski et al. 2019b), *Testudo hermanni* - šumska kornjača
1236 (Đurakić i Milankov, 2019)
- 1237 Studije procjene genetičkog diverziteta i specifičnosti slatkovodne ihtiofaune u Bosni i Hercegovini do
1238 sada su uglavnom u fokusu imale ekonomski značajne vrste (potočna pastrmka, potočna zlatovčica,
1239 kalifornijska pastrmka) ili endemične vrste jadranskog sliva u BiH. Temeljem činjenice da podaci o
1240 genetičkom diverzitetu vrsta iz dunavskog sliva gotovo u potpunosti nedostaju, te da su u kontekstu

1241 cjelokupnosti areala vrsta iz jadranskog sliva nepotpuni, nije moguće donijeti sveobuhvatnu ocjenu
1242 razine genetičkog diverziteta bosansko-hercegovačke ihtiofaune.

1243 Istraživanja bh. slatkovodnih ribljih vrsta na bazi molekularno-genetičkih markera (SNP-*single*
1244 *nucleotide polymorphism*, LDH-laktat dehidrogenaza, ITS1-*Internal transcribed spacer 1*, SL-
1245 somatolaktin, RAG1-*recombination activating gene 1*, rhod-rodopsin, mtDNK-mitohondrijalni
1246 markeri) pokazala su veliki genetski diverzitet. Analizirane su sljedeće vrste: potočna pastrmka (*Salmo*
1247 *trutta* L.) (Durmić-Pašić, 2008; Kalamujić, 2013; Muhamegić, 2014, 2019; Pojskić, 2005; Gašper
1248 Pustovrh et al. 2014; A. Razpet et al. 2007; Andrej Razpet, 2004; Simonović et al. 2017; Škraba et al.
1249 2017); mekousna pastrmka (*Salmo obtusirostris* Heckel) (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; Gašper
1250 Pustovrh et al. 2014; A. Razpet et al. 2007; Andrej Razpet, 2004; Aleš Snoj et al. 2002; Sušnik et al.
1251 2007); glavatica (*Salmo marmoratus* L.) (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; G. Pustovrh et al. 2011;
1252 Gašper Pustovrh et al. 2014; A. Razpet et al. 2007; Andrej Razpet, 2004); zubatak (*Salmo dentex* L.) (A.
1253 Snoj et al. 2010); mladica (*Hucho hucho* L.) (Durmić-Pašić, 2008; Pojskić, 2005; Weiss et al. 2011; Weiss
1254 & Schenekar, 2016); lipljen (*Thymallus thymallus* L.) (Kalamujić, 2008; Saša Marić et al. 2012); potočna
1255 zlatovčica (*Salvelinus fontinalis* L.) (Kalamujić Stroil et al. 2020); kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus*
1256 *mykiss* Walbaum) (Stanković et al. 2016); oštrulj (*Aulopyge huegelii* Heckel) (Kalamujić Stroil et al.
1257 2019; Machordom i Doadrio, 2001; Mušović, 2016); pijurice (*Phoxinus phoxinus sensu lato*) (Plandačić,
1258 2012; Plandačić et al. 2015); popovska gaovica (*Delminichthys ghetaldii* Steindachner) (Plandačić,
1259 2012); gatačka gaovica (*Telestes metohiensis* Steindachner) (Plandačić, 2012); neretvanski vijun
1260 (*Cobitis narentana* Karaman) (Buj et al. 2014, 2015); hercegovački vijun (*Cobitis herzegoviniensis* Buj
1261 & Šanin) (Buj et al. 2014, 2015); ilirski vijun (*Cobitis illyrica* Freyhof & Stelbrink) (Buj et al. 2015); zlatni
1262 vijun (*Sabanejewia balcanica* Karaman) (Marešová et al. 2011); klen (*Squalius squalus* Heckel & Kner)
1263 (Buj et al. 2020); svalić (*Squalius svallize* Heckel & Kner) (Buj et al. 2020); smuđ (*Sander lucioperca* L.)
1264 (Šljuka, 2016); crnka (*Umbra krameri* Walbaum) (Marić et al. 2015; Marić et al. 2019).

1265 Generalni stav autora objavljenih studija je da je stvarna razina genetičkog diverziteta riba u BiH veća
1266 nego je to do sada utvrđeno. Rezultati provedenih molekularnih studija nedvojbeno ukazuju na
1267 genetičku specifičnost bosansko-hercegovačkog ribljeg genofonda u evropskim razmjerama
1268 (Kalamujić, 2008; Marić et al. 2012; A. Razpet et al. 2007). Nuklearni i mitohondrijalni markeri,
1269 pojedinačno ili kombinirano, otkrili su da populacije ispitivanih vrsta baštine genetičke varijacije koje
1270 nisu zabilježene u drugim dijelovima njihovog areala (Marešová et al. 2011; A. Razpet et al. 2007).
1271 Pojedine vrste vijuna odlikuju se čak mikrogeografski specifičnim genetičkim karakteristikama (Buj et
1272 al. 2014, 2015). To su veoma važni ulazni podaci za određivanje evolutivno značajnih jedinica (ESUs,
1273 engl. *Evolutionary significant units*) i kreiranje odgovarajućih programa konzervacije i unaprjeđenja.

1274 Ipak, najveći broj objavljenih studija upozorava na nisku stopu heterozigotnosti, uslovljenu
1275 antropogenim aktivnostima ili evolutivnom historijom, te izraženo parenje u srodstvu (inbriding) u
1276 analiziranim populacijama (Kalamujić, 2013; Mušović, 2016; Šljuka, 2016).

1277 Ovakvi rezultati ukazuju na tendenciju smanjenja razine genetičkog diverziteta, uzrokovanu različitim
1278 vrstama pritisaka koji sinergistički djeluju na populacije pojedinih vrsta.

1279 Na osnovu dobijenih rezultata, mogu se iznijeti sljedeća stajališta:

- 1280 • Utvrđena je velika genetička varijabilnost u poređenju sa zapadnom i srednjom Europom.

- 1281 • Mnogi od istraživanih genskih lokusa kod šumskog drveća, izuzev Pančičeve omorike, pokazuju
1282 klinalnu varijabilnost, što upućuje na adaptivnost u određenim ekološkim uvjetima, ali postoji
1283 i mogućnost da je to posljedica kolonizacije. Haplotipovi pokazuju veliki polimorfizam u svim
1284 populacijama, što može biti posljedica disjunktnog areala istraživanih vrsta u Bosni i
1285 Hercegovini.
- 1286 • Neka od istraživanja u Bosni i Hercegovini su upućivala na apeninsko podrijetlo određenih
1287 populacija. To se posebno odnosi na hrastove i običnu jelu, što daje jednu specifičnost
1288 zapadnim Dinaridima.
- 1289 • Male, izolirane populacije, a u ovom se slučaju prije svega misli na one u južnom i zapadnom
1290 dijelu Bosne i Hercegovine, te neke u Posavini, na molekularno-genetičkoj razini ne pokazuju
1291 razliku naspram populacija iz središnjih Dinarida. U populaciji su izolirani svi genski lokusi koji
1292 karakteriziraju datu vrstu, iako se primjećuje opterećenje inbridingom, što je vidljivo iz niske
1293 heterozigotnosti, te stalnim pojavama genetičkog drifta. Također, broj haplotipova u malim
1294 populacijama je manji nego u velikima, što je i jedna od posljedica izolacije i slabe razmjene
1295 genetičkog materijala s drugim populacijama. Tako je u malim izoliranim populacijama
1296 primjetan utjecaj antropomorfnih promjene u posljednjih 2000 godina.

1297 Može se izvesti zaključak da postoje razlike među populacijama iz različitih ekoloških uslova gdje
1298 razlike u ekologiji staništa uvjetuju genetičku diferencijaciju među populacijama, a što se može
1299 registrirati pomoću molekularnih i biokemijskih biljega. Iz toga je vidljivo da u svakoj populaciji djeluju
1300 specifični selekcijski procesi.

1301 Hibridizacijski pritisak, unutar vrste (intraspecijski) i između različitih vrsta (interspecijski), posebno je
1302 izražen unutar *Salmo* kompleksa (*Salmo trutta*, *Salmo obtusirostris* i *Salmo marmoratus*). Analiza
1303 ribnjačkih uzgojnih populacija potočne pastrmke, *Salmo trutta* L., u Bosni i Hercegovini pokazala je
1304 dominantno prisustvo alohtone atlantske evolutivne linije (Muhamedagić, 2019). Važeći Zakon o
1305 slatkovodnom ribarstvu (*Zakon o Slatkovodnom Ribarstvu, Službene Novine FBiH, 64/04, 2004*) ne
1306 propisuje mandatorno genetičko testiranje matičnih jata u ribnjacima niti ribe koja se koristi za
1307 poribljavanje rijeka i ribolovnih područja. Posljedično, jedinke potočne pastrmke atlantske linije, kroz
1308 proces poribljavanja, dospjele su u rijeke oba rječna sliva u BiH, gdje hibridiziraju s lokalnim
1309 populacijama, istiskujući autohtoni, specifični genofond (Kalamujić, 2013; Simonović et al. 2017;
1310 Škraba et al. 2017).

1311 Unapređenje zakonskog okvira, donošenje pravilnika kojima bi se precizirali uslovi pod kojima se može
1312 vršiti poribljavanje i zahtjevi koje moraju zadovoljiti institucije koje bi provodile genetičko testiranje
1313 uzgojnih populacija, te dosljedno provođenje zakonskih propisa neophodni su kako bi se ostvarilo
1314 realno utemeljenje za revitalizaciju autohtonog i endemičnog salmonidnog genofonda u Bosni i
1315 Hercegovini.

1316 Iako su prijetnje za pojedine populacije i vrste u Bosni i Hercegovini lokalno različite po tipu i
1317 intenzitetu djelovanja, na osnovu dostupnih literaturnih izvora moguće je identificirati nekoliko
1318 zajedničkih ključnih prijetnji održanju genetičkog diverziteta vrsta, kao što su: smanjenje veličine
1319 populacija i prekid protoka gena usljed fragmentacije i degradacije staništa, neplanske urbanizacije
1320 staništa, degradacije usljed industrijskih eksploatacija i industrijskih pustinja, zagađenja anorganskim

1321 i organskim tvarima; nekontrolisanom introdukcijom stranih vrsta u staništa; prekomjernim
 1322 iskorištavanjem resursa, nedostatkom gospodarenja resursima, nepostojanjem zakonskog okvira i
 1323 sistemskog pristupa genetičkom monitoringu divljih i vještačkih populacija, nepostojanjem formalnih
 1324 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 predmetom 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

1325 **Autori teksta:** Milan Mataruga, Dalibor Ballian, Radoslav Dekić, Mirzeta Memišević Hodžić

1326 **Uvod**

1327 Ljudska populacija generalno mijenja sastav bioloških zajednica svojim različitim aktivnostima što za
 1328 posljedicu ima izumiranje vrsta ili povećanje stope invazivnih vrsta na svim razmjerama, od lokalnog
 1329 do globalnog. Ove promjene u komponentama biodiverziteta imaju različiti efekat na ekosisteme i
 1330 izazivaju zabrinutost jer imaju snažan potencijal da promjene svojstva ekosistema i dobra i usluge koje
 1331 pružaju čovječanstvu (Hooper i dr. 2005). Dinamički procesi i opstanak svakog ekosistema u osnovi
 1332 zavisi od diverziteta biljnog i životinjskog svijeta koji ga strukturiraju. Načelno, sa povećanjem broja vrsta
 1333 govori se o većem diverzitetu, a tim i većim izgledima za evolutivne procese koji rezultiraju opstanku
 1334 ekosistema. Uz diverzitet vrsta svakako da treba uzimati u obzir genetički diverzitet koji je sadržan u
 1335 individualnoj, populacionoj i međupopulacionoj varijabilnosti. Međutim, kao rezultat ljudskih
 1336 aktivnosti, smatra se da izumiranje živog svijeta danas dostiže svoj vrhunac. Promjene u ekosistemima
 1337 imaju za posljedicu smanjen broj jedinki, što opet recipročno uzrokuje smanjenu genetičku
 1338 varijabilnost kroz proces izolacije populacija koje su geografski odvojene jedne od drugih.

1339 Danas postoje teorijske, eksperimentalne i terenske studije koje dokazuju da je biodiverzitet jedan od
 1340 ključnih faktora u stabilnosti i funkcionisanju ekosistema. Jasni dokazi o efektima biodiverziteta na
 1341 funkcionisanje ekosistema dobijeni su iz eksperimenata koji su pokazali da su uticaji gubitka
 1342 raznolikosti na ekološke procese u direktnoj međuzavisnosti (Cardinale i dr. 2012; Hooper et al. 2012;
 1343 Tilman et al. 2012). Takođe postoje sveobuhvatni sistematski pregledi literature (Harrison et al. 2014)
 1344 koji dokazuju pozitivan odnosa između svojstava biodiverziteta i odabranih usluga ekosistema.

1345 Postoje ekstremne vrijednosti unutar kojih data vrsta može da uspješno obavi svoj životni ciklus. Kako
 1346 se približavamo ovim granicama prvo se smanjuje rast, a potom sposobnost za reprodukciju. Širina

1347 reakcije većine vrsta bila je tema velikog broja ekofizioloških i genetičkih studija (Cochran et al. 1973;
1348 Lopushinsky et al. 1974; Brix 1979). Znak i snaga korelacije između osjetljivosti vrsta na višestruke
1349 stresore moraju se uzeti u obzir prilikom predviđanja uticaja globalnih promjena na funkcionisanje i
1350 otpornost ekosistema posredovanih promjenama u biodiverzitetu (Vinebrooke et. al. 2003).

1351 **Analiza rezultata o uticaju biodiverziteta na otpornost ekosistema**

1352 Teorijski (Tilman i dr. 1996; 1997; Hector i dr. 1999; Loreau i dr. 2001), laboratorijski (McGrady-Steed
1353 i dr. 1997; Naeem and Li, 1997; Petchey, i dr. 1999; Griffiths i dr. 2000; Mulder, i dr. 2001) i indirektni
1354 eksperimentalni dokazi (Dodd, i dr. 1994; Tilman, 1996; Sankaran and McNaughton, 1999) pokazuju
1355 da su biološka raznolikost i stabilnost ekosistema povezani.

1356 Sada postoji konsenzus o stavu da biodiverzitet vremenom povećava stabilnost funkcija ekosistema
1357 (Cardinale i dr. 2012; Tilman i dr. 2014; Oliver i dr. 2015).

1358 U zapadnoj i centralnoj Evropi ispitivanja u šumskim ekosistemima pokazala su da je nadzemna
1359 proizvodnja drveta stabilnija u šumama sa većim brojem drvenastih vrsta, a smatra se da je to zbog
1360 asinhronog odgovora vrsta na klimu i veće vremenske stabilnosti u stopama rasta pojedinih vrsta
1361 drveća (Jucker i dr. 2014).

1362 Isbell i dr. (2015), koristeći podatke iz 46 eksperimenata sa raznolikošću biljnih vrsta u travnatim
1363 ekosistemima, dokazuju da je biodiverzitet povećao otpornost ekosistema za širok spektar
1364 klimatskih događaja. Tokom svih studija i klimatskih događaja, produktivnost zajednica male
1365 raznolikosti sa jednom ili dvije vrste se promjenila za približno 50% tokom klimatskih događaja, dok je
1366 zajednica visokih diverziteta sa 16–32 vrste bila otpornija i promjenila se za samo približno 25%. Kroz
1367 svoje rezultate Isbell i dr. (2015) sugerišu da biodiverzitet uglavnom stabilizuje produktivnost
1368 ekosistema i usluge ekosistema koje zavise od produktivnosti, povećavajući otpornost na klimatske
1369 događaje.

1370 Tilman i Downing (1994) kroz dugoročnu studiju travnjaka dokazuju da primarna produktivnost u
1371 raznovrsnijim biljnim zajednicama je otpornija na veliku sušu i da se u potpunosti oporavlja od nje.
1372 Njihova studija implicira da je očuvanje biodiverziteta od suštinskog značaja za održavanje stabilne
1373 produktivnosti u ekosistemima.

1374 Pfisterer i Schmid (2002) izvještavaju o rezultatima terenskog eksperimenta gdje su simulirali
1375 poremećaj suše na izgrađenim travnjačkim ekosistemima sa različitim brojem (1, 2, 4, 8 ili 32) biljnih
1376 vrsta. U neometanim uslovima, ekosistemi siromašni vrstama su postigli nižu proizvodnju biomase od
1377 sistema bogatih vrstama. Međutim, sistemi siromašni vrstama su bili otporniji na perturbaciju od
1378 sistema bogatih vrstama. Njihovi rezultati potvrđuju da biodiverzitet povećava proizvodnju biomase,
1379 ali takođe ukazuju na činjenicu da takva udruživanja raznolikosti i proizvodnje mogu dovesti do
1380 obrnutog odnosa između biodiverziteta i stabilnosti funkcionisanja ekosistema.

1381 Bogatstvo ribljih vrsta i funkcionalna raznolikost bili su među najsnažnijim prediktorima biomase riba
1382 (Duffy i dr. 2016). Važno je istaći da su biološka raznolikost i klima u direktnoj interakciji, pri čemu je

1383 biomasa ribe kod različitih zajednica manje pogođena sa porastom i promjenljivošću temperature od
1384 zajednica siromašnih vrstama.

1385 Na eksperimentu sa različitim vrstama travnatih zajednica Hector i dr. (2001) dokazuju pozitivnu vezu
1386 između "otpora" na invazivne vrste i povećanja biloške raznolikosti zajednice. Poredeći sa
1387 mnogobrojnim drugim eksperimentalnim rezultatima autori zaključuju: "Iako su pronađeni neki
1388 izuzeci od ovog obrasca u kopnenim i vodenim biljnim sistemima, zaključeno je da su u
1389 eksperimentima manipulacije biodiverzitetom raznovrsnije zajednice generalno otpornije na invaziju".

1390 Na području Bosne i Hercegovine nije pronađeno nijedno istraživanje, ili rezultat istraživanja, slično
1391 prethodno navedenom. Brojni istraživači objavljuju rezultate na temu biodiverziteta (genetičkog,
1392 specijskog i ekosistemskog) poredeći isti sa okruženjem i dokazujući jedinstvo u bogastvu diverziteta
1393 kod nas. Značaj biološke raznolikosti u kontekstu otpornosti ekosistema se uglavnom analizira na
1394 osnovu međunarodnih literaturnih izvora. Nisu pronađeni rezultati sa konkretnim teorijskim,
1395 ekperimentalnim ili terenskim istraživanjima na području Bosne i Hercegovine u cilju dokazivanja
1396 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

1397 **Autori teksta:** Slađana Petronić i Mirzeta Memišević Hodžić

1398

1399 Kada se govori o opskrbi iz prirode kao ekosistemskoj usluzi, u Bosni i Hercegovini se, prije ostalih,
1400 podrazumijevaju šumski ekosistemi, tj. drvni i nedrvni šumski proizvodi. Posljednji se najčešće
1401 svrstavaju u tri skupine, i to: (a) gljive, (b) jestivo, aromatično i ljekovito bilje i (c) šumski plodovi.

1402 Prema Ballian i Dautbašić (2013), u BiH raste veliki broj vrsta gljiva. Od tog broja je oko 200 jestivih,
1403 oko 60 otrovnih i oko 30 smrtno otrovnih gljiva. Procjenjuje se da je u sakupljanju gljiva na području
1404 Federacije BiH, sa pretpostavkom racionalnog i održivog sakupljanja, iskorišteno samo 15-20%
1405 potencijala. Dakle, postoji mogućnost većeg uključivanja svih kategorija stanovništva u sektor
1406 sakupljanja gljiva. Nijedna od gospodarski važnih gljiva nije u statusu rijetkih, rizičnih, niti zaštićenih
1407 gljiva.

1408 Pećanac (2007) je istraživala koncepte održivosti prikupljanja ljekovitog i aromatičnog bilja u Bosni i
1409 Hercegovini, a studija je provedena kao anketa među sakupljačima širom Bosne i Hercegovine.
1410 Navedena studija je pokazala da sakupljači često pripadaju siromašnim i ranjivim skupinama koje

1411 nemaju drugih prihoda. Prema ovom izvoru, oko 75% anketiranih sakupljača smatra da je uzgoj
1412 ljekovitog i aromatičnog bilja rješenje za sigurnu budućnost. Međutim, neophodna je integracija
1413 tradicionalnog sistema znanja u sistem tržišta kako bi se zbog prekomjernog i neplanskog sakupljanja
1414 usporio tempo gubitka biološke raznolikosti i degradacije okoliša.

1415 Ballian i Dautbašić (2013) navode da je, zahvaljujući svom zemljopisnom položaju, raznovrsnosti klime,
1416 reljefa, zemljišta i drugih prirodnih uvjeta, Bosna i Hercegovina vrlo bogata u ljekovitim i aromatičnim
1417 biljkama, ali da procjena održivosti resursa nije moguća jer nikada nije vršena inventarizacija i procjena
1418 stanja. Autori pretpostavljaju da je veći broj vrsta ugrožen zbog prekomjernog sakupljanja. Šumski
1419 plodovi uglavnom se koriste u svježem stanju kao hrana, ali se i prerađuju. Najznačajniji šumski plodovi
1420 su: borovnica (*Vaccinium myrtillus*), malina (*Rubus idaeus*), smreka (*Juniperus communis*) i šipurak
1421 (*Rosa sp.*).

1422 Istraživanje na temu obezbjeđenja pitke vode kao jednog od servisa iz prve grupe (servisi opskrbe)
1423 proveli su Mejrić i dr. 2017, koji su na osnovu provedenih analiza dostupnih podataka i dobivenih
1424 rezultata, zaključili da ukupan broj izvora na području FBiH iznosi 14.247 ili 1 izvor na 193,56 ha. Pri
1425 tome je procentualni udio izvora po kantonima veći ukoliko je veća površina pod šumama, sa
1426 izuzetkom Kantona 10, u kojem se voda koja padne na tlo upija i ponire kroz krečnjačku podlogu. Tako
1427 na primjer, voda u Buško jezero otiče u vidu podzemnih voda, pa se na javlja u velikom broju
1428 površinskih izvora.

1429 Generalno, istraživanja održivog korištenja regulatornih ekosistemskih servisa su malo provođena, ali
1430 je bilo određenih istraživanja vezano za klizišta i zaštitu od poplava. Kostadinović i dr. (2019), u
1431 istraživanju kontrole erozije zemljišta u funkciji smanjenja rizika od poplava u slivu rijeke Vrbasa,
1432 navode prijedlog održivog upravljanja i uređenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta u cilju smanjenja
1433 rizika od poplava. Memišević-Hodžić i Jamaković (2020) su istraživale klizišta u šumama i na šumskim
1434 zemljištima na primjeru Sarajeva, gdje se pokazalo da se u stabilnim šumskim ekosistema javlja manji
1435 broj klizišta. Konkretno primjere istraživanja održivog korištenja kulturalnih servisa također je teško
1436 naći. Ballian i Dautbašić (2013) navode da je za korištenje i zaštitu znamenitih povijesnih i kulturnih
1437 objekata i lokaliteta unutar šume ili vezanih za šumu važno prepoznati vrijednosti na lokalnoj,
1438 regionalnoj i nacionalnoj razini, a kako bi se osiguralo učešće svih zainteresovanih strana kroz
1439 konsultacije s lokalnom zajednicom i stanovništvom. Nadalje, tu je potrebno osigurati i odgovarajuće
1440 dobiti za lokalno stanovništvo oko tih mjesta: kroz smanjenje siromaštva, osigurati održivi razvoj bez
1441 prijetnji vrijednostima zaštićenom mjestu, bilo da je u pitanju kulturne ili prirodne naravi, odnosno
1442 materijalne ili nematerijalne prirode.

1443 Glavne prijetnje dugoročnom održavanju brojnih ekosistemskih servisa su ekonomsko-socijalne prilike
1444 u Bosni i Hercegovini u kojima se socijalno ugroženo stanovništvo na neodrživ način bavi sakupljanjem
1445 šumskih vrsta, te nedovoljan nadzor nad količinama sakupljenih biljaka, gljiva i životinja. Uzrok tome
1446 je nedovoljno provođenje postojeće zakonske legislative, neregulirano tržište sporednim šumskim
1447 proizvodima. Na dugoročno održavanje ekosistemskih servisa djeluju svi direktni pritisci, što nije
1448 dovoljno dokumentirano naučnim istraživanjima.

**Nedostaci u znanju:**

- Veoma mali broj naučnih izvora govore o rezultatima istraživanja regulatornih, materijačnih 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 ekosistemске 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).

1449 3.3 TRADICIONALNA ZNANJA O BIODIVERZITETU I KORISTIMA OD PRIRODE

1450 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Senka Barudanović, Armin Macanović

3.3.1 Stanje i raznolikost tradicionalnih znanja o biološkom diverzitetu u BiH

1451 Pregledom dosadašnjih istraživanja tradicionalnih znanja u Bosni i Hercegovini može se konstatovati
 1452 da su mnoga područja još uvijek sačuvala brojna znanja o načinu upotrebe prirodnih resursa, naročito
 1453 kada se govori o ljekovitim biljnim vrstama, gljivama i različitim oblicima koristi koje stanovništvo
 1454 prepoznaje. Do sada je provedeno mnogo naučnih istraživanja sa ciljem spoznaje diverziteta flore,
 1455 njihove specifičnosti i unikatnosti. Međutim, još uvijek nisu upotpunosti istražene, prepoznate i
 1456 opisane sve prirodne vrijednosti koje su sadržane u biodiverzitetu. To se naročito odnosi na upotrebu
 1457 prirodnih resursa na tradicionalan način koji su već duži niz godina prepoznati od strane čovjeka i tako
 1458 našli primjenu u svakodnevnom životu. Kroz historiju življenja, na području Bosne i Hercegovine,
 1459 čovjek je koristio blagodati prirode u svrhu ishrane, liječenja, pripreme napitaka, izradu oruđa itd., te
 1460 se na taj način gradila tradicija bosansko hercegovačkog ruralnog područja. Mnoga ruralna naselja su
 1461 postala unikatna po svojim prirodnim resursima, a stanovništvo obdareno metodama njihovog
 1462 iskorištavanja (Barudanović et al. 2023).

3.3.2 Tradicionalna znanja o korištenju različitih vrsta biljaka, životinja i gljiva

1463 Najširi sistematski prikaz upotrebe ljekovitih biljaka u tradicionalnim praksama i liječenju na području
 1464 BiH predstavljeni su od strane Redžića (2006). U periodu od 1990 do 2010 objavio je veliki broj radova
 1465 u kojima je istraživao tradicionalno korištenje biljaka. Publikacije su obuhvatale različita područja BiH
 1466 i time je znanje o tradicionalnoj upotrebi istraživano do lokalnog nivoa i ekosistema.

1467 Značajan diverzitet ljekovite i jestive flore konstatovan je na području mediteranskog i
1468 submediteranskog pojasa BiH, koju čini 450 registrovanih vrsta (Redžić, 2006). U posljednjih 25 godina
1469 na području BiH provedeno je nekoliko istraživanja upotrebe ljekovitih biljaka kroz tradicionalne
1470 prakse. Samo u periodu od 2000-2004. godine istraživanje provedeno na širem području BiH pokazalo
1471 je korištenje 308 biljnih vrsta koje se svakodnevno koriste u ishrani i liječenju. Prema mogućnostima
1472 upotrebe, identifikovane jestive divlje vrste klasifikovane su u četiri osnovne grupe: povrće, voće,
1473 hljebne biljke i začini. Baštenske biljke uključuju gomoljasto povrće s listovima i cvjetovima. Najčešće
1474 vrste koje se koriste su: *Urtica dioica*, *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale*, *Allium ursinum*,
1475 *Chenopodium bonus-henricus*, *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleracea*, *Crataegus sp.*,
1476 *Cotoneaster sp.*, *Sorbus sp.*, *Lilium martagon*, *Orchis sp.* itd. Prema sistematskoj pripadnosti biljke se
1477 svrstavaju u 74 porodice.

1478 Na širem području Neuma, Trebinja, Bihaća i Bjelašnice Redžić (2007) provodi etnobotanička
1479 istraživanja. Evidentirano je 227 biljaka iz 71 biljne porodice, koje se koriste u etnoterapeutske svrhe.
1480 Najčešće korištene vrste su: *Achillea millefolium*, *Agrimonia eupatoria*, *Artemisia absinthium*, *Althaea*
1481 *officinalis*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Betula pendula*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurium umbellatum*,
1482 *Crataegus monogyna*, *Equisetum arvense*, *Gentiana symphyandra*, *Glycyrrhiza glabra*, *Hypericum*
1483 *perforatum*, *Malva silvestris* itd (Redžić, 2007).

1484 Studije autora Šarić-Kundalić et al. 2010a, 2010b; Šarić-Kundalić et al. 2011 su pokazale da postoje
1485 značajne sličnosti u upotrebi ljekovitih biljaka, uključujući indikacije i vrste preparata između različitih
1486 regija i etničkih grupa u BiH. Na području sjeveroistočnog i istočnog područja BiH istraživanja autora
1487 Šarić-Kundalić et al. (2011) predstavili su stanje tradicionalne upotrebe samoniklog i kultiviranog bilja.
1488 Konstatovana je upotreba 254 biljne vrste iz 60 porodica. Jedistveni preparati poput "mehlema"
1489 prepoznati su u centralnom, južnom i zapadnom području BiH, dok je "ulbe šećer" specifičan
1490 tradicionalni napitak sjeveroistočnog područja BiH (Šarić-Kundalić et al. 2011). Detalja istraživanja
1491 upotrebe ljekovitih biljaka provedena su i na području planine Konjuh. Najčešće korištene biljke su:
1492 *Urticaria dioica*, *Achillea nobilis*, *Centaurium erythraea*, *Artemisia absinthium*, *Plantago major*,
1493 *Calendula officinalis*, *Salvia officinalis*, *Melissa officinalis*, *Matricaria discoidea*, *Polygonum aviculare*
1494 agg. itd. Konstatovane vrste se koriste za liječenje oboljenja različitih sistema (gastrointestinalnog,
1495 respiratornog, urogenitalnog, imunološkog, kardiovaskularnog itd) (Šarić-Kundalić et al. 2016).

1496 Na području istočne Bosne, tokom ratnih dešavanja 1992.-1995. prirodni resursi su se mnogo koristili
1497 u domaćinstvima. Prema istraživanjima Redžić et Ferrier (2014) identificirano je 147 vrsta biljaka iz 47
1498 porodica. Najčešće korištene vrste su: *Allium ursinum*, *Betula pendula*, *Campanula trachelium*,
1499 *Carpinus betulus*, *Carlina acaulis*, *Cichorium intybus*, *Tussilago farfara* i *Urtica dioica*, *Rubus sp.*, *Rosa*,
1500 *Corylus*, *Prunus avium*, *P. spinosa*, *P. pyraeaster*, *Malus sylvestris* i *Ribes sp.* Ovaj region je izuzetno bogat
1501 samoniklim voćem. Koristilo se kao svježe i prerađeno voće, te za pripremu napitaka. Ovakav vid
1502 upotrebe pronalazi 67 vrsta, od kojih su najvažnije *Cotoneaster sp.*, *Amelanchier sp.*, *C. laevigata*,
1503 *Fragaria sp.*, *Juniperus communis*, *Picea sp.*, *Pinus nigra*, *Pyrus sp.*, *Prunus sp.* i *Rubus sp.*, od kojih su
1504 se mogli praviti džem, marmelada i sušeno voće (Redžić et Terrier, 2014).

1505 Tokom 2015. i 2016. godine provedena su istraživanja upotrebe ljekovitih biljaka na području Javor
1506 planine. Tom prilikom su ukupno konstatovane 73 biljne vrste sa ljekovitim svojstvima. Najveću
1507 upotrebu imaju vrste: *Thymus sp.*, *Angelica sylvestris*, *Tilia platyphyllos*, *Ocimum basilicum*, *Urtica*
1508 *dioica*, *Hypericum perforatum*, *Mentha piperita*, *M. longifolia*, *Sambucus nigra* i *Achillea millefolium*.
1509 Biljka koju ispitanici najviše cijene jeste *Hypericum perforatum* koja se koristi za liječenje kožnih
1510 tegoba, hemoroida, umjerene depresije, gastrointestinalnih oboljenja i respiratornih infekcija (Savić
1511 et al., 2019).

1512 Na širem području doline rijeke Une izvršena su istraživanja u cilju identifikacije ljekovitih biljnih vrsta.
1513 U proučavanim ekosistemima utvrđeno je 177 vrsta ljekovitih biljaka te 105 potencijalno ljekovitih,
1514 jestivih, aromatičnih i vitaminoznih vrsta. Najznačajnije vrste su *Ceterach officinarum*, *Asplenium*
1515 *trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Sedum maximum*, *Teucrium montanum*, *Fraxinus ornus*, *Hedera helix*,
1516 *Cotinus cogyggria*, *Rhamnus catharticus* i druge. U ovim zajednicama veoma su značajne potencijalno
1517 ljekovite vrste, a najviše su zastupljene vrste *Micromeria thymifolia*, *Satureja montana*, *S. subspicata*,
1518 *Frangula rupestris*, *Iris bosniaca*, *Artemisia alba*, *Jovibarba heuffelii*, *Berberis croatica*, *Daphne alpina*
1519 i mnoge druge (Redžić et al., 1991).

1520 Područje Hercegovine karakteriše se visokim stepenom diverziteta ljekovitih i aromatičnih biljaka.
1521 Intenzivna etnobotanička istraživanja Redžića (2010) u periodu od 2000. do 2005 pokazala su
1522 korištenje 96 vrsta biljaka. Istraživanja uključuju stanovništvo Hercegovine, idući od obale Jadranskog
1523 mora do Hutovog blata, područje Stoca, područje Ljubuškog, sela Vitina i Klobuk, područje Čapljine
1524 kao i okolinu Mostara i Podveležja. Ljekovite biljke najviše se koriste za prevenciju i liječenje. Najčešće
1525 korištene vrste su: *Achillea millefolium*, *Hypericum perforatum*, *Salvia officinalis*, *Taraxacum officinale*,
1526 *Thymus serpyllum*, *Tilia cordata* i *Urtica dioica* (Redžić, 2010).

1527 U centralnom području BiH postoji nekoliko ruralnih sredina gdje se tradicionalna znanja još uvijek
1528 koriste. Selo Lukomir predstavlja naselje na najvećoj nadmorskoj visini u BiH, gdje lokalno stanovništvo
1529 stotinama godina koriste brojne prirodne resurse. To je konstatovano kroz istraživanje Ferrier et al.
1530 (2014), gdje je konstatovano da 58 vrsta biljaka iz 35 porodica pronalazi stalnu primjenu u
1531 domaćinstvu. Interesantno je da među tim vrstama koriste i osam endemičnih biljaka, a to su:
1532 *Helleborus odoratus*, *Gentiana lutea*, *Lilium bosniacum*, *Silene uniflora* subsp. *glareosa*, *Silene uniflora*
1533 subsp. *prostrata*, *Salvia officinalis*, *Jovibarba hirta* i *Satureja montana*. Stanovnici veoma često koriste
1534 korijen vrste *Gentiana lutea* te do sada nije zabilježeno njegovo korištenje u drugim studijama u zemlji,
1535 potom koriste borovnicu u liječenju dijabetesa (Ferrier et al. 2015).

1536 Pored Lukomira, u selu Prokoško jezero (planina Vranica) provedena su istraživanja upotrebe ljekovitih
1537 biljaka od strane autora Šarić-Kundalić et al. (2007). Studija je pokazala raznolikost upotrebe 43 biljne
1538 vrste. Navedene biljke korištene su za širok spektar oboljenja, među kojima su najčešći: oboljenja
1539 probavnog trakta, poremećaji krvnog sistema, kožne bolesti, bolesti respiratornog trakta i bolesti
1540 urinarnog i genitalnog trakta. Najčešći preparat je bio infusum, potom masti, mehlemi i napici (Šarić-
1541 Kundalić et al. 2010b). Istraživanja tradicionalnih znanja o upotrebi ljekovitih biljaka provedena su od
1542 autora Šarić-Kundalić et al. (2010a) u periodu od 2006 do 2009 godine. Istražena su 34 mjesta,
1543 uključujući gradove i planinska područja koja obuhvataju šire područje BiH sa lokalitetima. Tokom

1544 istraživanja zabilježeno je 228 divljih i uzgajanih vrsta i 730 različitih preparata. Većina sagovornika
 1545 posebno je preporučila vrste iz rodova *Achillea*, *Hypericum*, *Mentha*, *Teucrium*, *Thymus* i *Urtica*.
 1546 Identifikovani širok spektar indikacija i njihova česta primjena ukazuju da je tradicionalna upotreba
 1547 biljaka od velike važnosti za stanovništvo Bosne i Hercegovine (Šarić-Kundalić et al. 2010a).

1548 Upotreba ljekovitih biljaka bila je veoma bitna praksa stanovnicima Sarajeva koji su za vrijeme ratnih
 1549 dešavanja (1992.-1995.) svakodnevno koristili dostupne prirodne resurse iz okruženja. Detaljna
 1550 istraživanja su provedena od strane Redžića (2010) koji predstavlja sistematski pregled podataka o
 1551 upotrebi divljih i polu-divljih jestivih biljaka. Konstatovana je 91 vrsta divljih biljaka i tri vrste. Česta je
 1552 upotreba divljeg povrća, začina, divljeg voća i krušne sirovine. Sve korisne biljke se svrstavaju u 26
 1553 porodica. Ustanovljena je velika raznolikost u načinima pripreme biljaka za jelo, gdje dominira povrće
 1554 pripremljeno na različite načine, zatim salate, mirođije, različiti napitci itd. (Redžić, 2010).

1555 Pored upotrebe korisnih biljaka, stanovnici BiH kroz tradicionalne prakse koriste i različite vrste gljiva
 1556 i lišajeva. Iako se gljive redovno susreću u različitim tipovima staništa u BiH, ne postoji mnogo
 1557 publikacija, niti istraživanja o njihovoj upotrebi. Detaljni pregled upotrebe gljiva u BiH predstavljen je
 1558 od autora Hasanbegović (2008) gdje opisuje 103 vrste gljiva. Detaljnije istraživanje Redžić et al. (2010)
 1559 na području Podrinja i Žepe pokazuje upotrebu 25 različitih vrsta gljiva od kojih su posebno važne:
 1560 *Agaricus campestris*, *Lactarius piperatus*, *Morchella conica*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* i
 1561 *Lactarius deliciosus*. Pored gljiva, stanovnici koriste i nekoliko vrsta lišajeva (Tabela 3.2). Do sada je u
 1562 BiH zabilježeno oko 300 vrsta lišajeva, ali se procjenjuje da je njihov diverzitet mnogo veći. Prvi podaci
 1563 potiču od Frana Kušana iz 1931. godine, koji je radio na osnovu nalaza Karla Maly-a. Uređenije baze
 1564 podataka o ovoj skupini nisu još uvijek uspostavljene (Redžić et al. 2008). Danas se upotrebljavaju kao
 1565 zdrava hrana ili za liječenje širokog spektra bolesti. Posebno poznati lišajevi su *Cetraria islandica*, vrste
 1566 roda *Lobaria*, *Parmelia*, *Usenea*, *Evernia* itd (Barudanović et al., 2023).

1567 **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. M.,ll.) 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.) Qué. 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

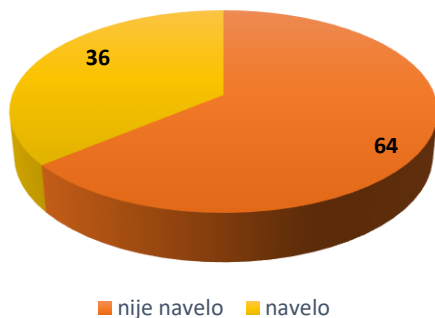
3.3.3 Savremena istraživanja stanja tradicionalnih i lokalnih znanja o biodiverzitetu

1568 Najnovija istraživanja tradicionalnih znanja u BiH provedena su u periodu 2021 do 2023 godine. Svi
 1569 rezultati su predstavljeni u okviru publikacije "Stanje tradicionalnih znanja o biodiverzitetu u Bosni i
 1570 Hercegovini" (Barudanović et al., 2023). Metodologija rada obuhvatila je individualna istraživanja
 1571 odnosno metod upitnika i metod intervjua sa nosiocima tradicionalnog znanja na ukupno 51 lokalitetu.
 1572 U cilju jasnijeg prezentiranja stanja tradicionalnih znanja, rezultati su metodološki povezani sa
 1573 osnovnim tipovima koristi od prirode (18 grupa) te direktnim i indirektnim pritiscima.

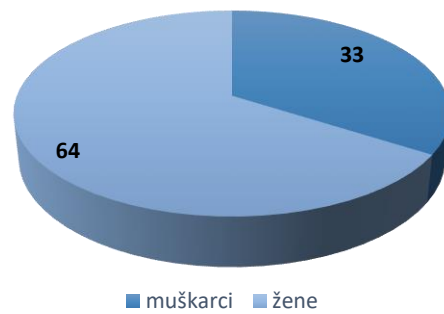
1574 Generalno, tradicionalna znanja u BiH su velikim dijelom vezana za upotrebu prirodnih resursa u
 1575 domaćinstvima. Ta upotreba je posebno važna u segmentu tradicionalnog liječenja jer je lokalno
 1576 stanovništvo kroz historiju življenja prepoznavalo različite koristi od biodiverziteta i tako ga njegovalo
 1577 i čuvalo. Analiza stvarnog znanja za prepoznavanje ljekovitih biljnih vrsta u prirodi pokazuje da je
 1578 lokalno stanovništvo u mogućnosti da prepozna mali broj biljnih vrsta u svojoj okolini. Prosječan broj
 1579 koje ispitanici umiju da prepoznaju je 6 vrsta. Znanje mlađih ispitanika je drastično manje. Analiza istog
 1580 odgovora u odnosu na spolnu pripadnost, kao i obrazovanje, ne pokazuje značajne razlike. Najviše
 1581 vrsta prepoznaju stanovnici južnog područja BiH (10), dok u centralnom dijelu prepoznaju 7, a u
 1582 sjevernom, zapadnom i istočnom po 6 vrsta. Vrste koje najviše prepoznaju su: nana, bokvica, medvjedi
 1583 luk, bazga, preslica, kaćun, vriješak, komorač itd.

1584 Pored generalnog znanja o korisnim biljnim vrstama, stanovnici BiH prepoznaju prirodne resurse i iz
 1585 svog okruženja. To se naročito odnosi na ona područja koja su bogata ljekovitim biljnim vrstama.
 1586 Utvrđeno je da ispitanici, u prosjeku, od 20 ponuđenih prepoznaju nazive 9 biljnih vrsta. Analiza istog
 1587 odgovora po dobnim skupinama pokazuje da ispitanici starosti do 45 godina prepoznaju do 8 vrsta,
 1588 dok ispitanici preko 45 godina prepoznaju preko 10 vrsta koje su poznate u njihovom kraju. Uočava se
 1589 značajan pad znanja o prirodnim resursima (biljnim vrstama) od starijih prema mlađim generacijama
 1590 (Grafikon 3.3). Najmlađi ispitanici starosti do 25 godina prepoznaju samo par biljnih vrsta u svojoj
 1591 lokalnoj sredini. Ista analiza na regionalnom nivou pokazuje da ispitanici iz centralne i južne BiH imaju
 1592 veća znanja o lokalnim prirodnim resursima u odnosu na ispitanike iz drugih dijelova BiH. I pored
 1593 razlika u znanju o upotrebi ljekovitih biljaka kroz tradicionalne prakse, najveći dio ispitanika poznaje
 1594 njihova staništa. Naime, najveći udio stanovništva smatra da su livadski ekosistemi primarno stanište
 1595 ljekovitih biljnih resursa u BiH. Također su istaknuta šumska i pašnjačka staništa. Ostale velike grupe
 1596 ekosistema su slabo prepoznate.

1597 Iako je veliki broj tradicionalnih recepata pripreme jela, pića, lijekova i predmeta zabilježen na
 1598 području Bosne i Hercegovine, stanovništvo relativno slabo pokazuje znanje o tome. Istraživanje
 1599 pokazuje da je samo 36% ispitanika navelo neki tradicionalni recept (Grafikon 3.1). Od toga su više
 1600 recepata navele žene (64%) u odnosu na muškarce (33%), dok se u odnosu na starost ispitanika,
 1601 uočava da je najveći broj recepata (41.67%) naveden od strane ispitanika treće životne dobi (Grafikon
 1602 3.2).

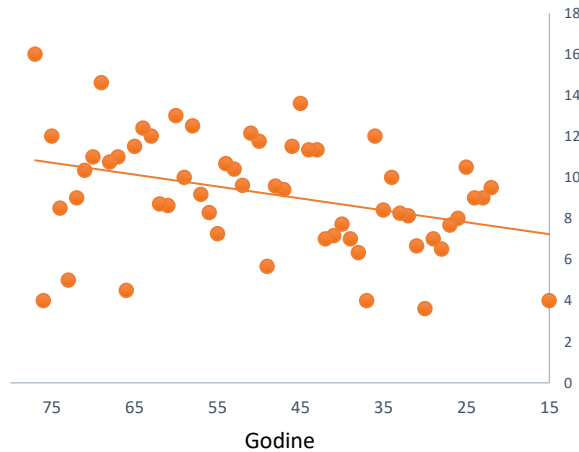


Grafikon 3.1 Poznavanje tradicionalnih recepata (Barudanović et al., 2023)

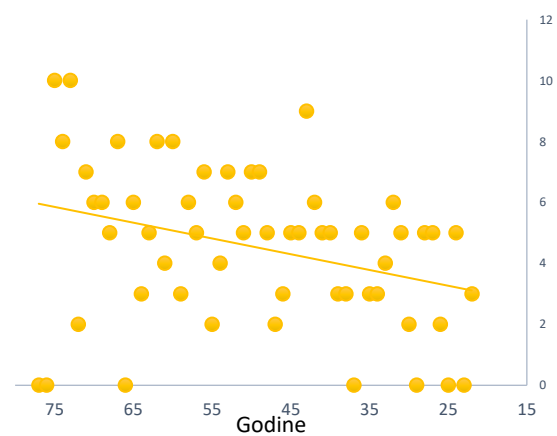


Grafikon 3.2 Poznavanje tradicionalnih recepata, prema spolu (%) (Barudanović et al., 2023)

1603 U pogledu znanja o ekonomski značajnim vrstama u BiH, istraživanje je pokazalo da ispitanici pokazuju
 1604 različit nivo znanja, ali da su znanja daleko manja kod mlađih ispitanika. Na pitanje da navedu 10
 1605 ekonomski značajnih vrsta, odgovor je dalo 72% ispitanika i pri tome navedeno 58 vrsta biljaka. Postoji
 1606 dobna razlika u datim odgovorima. Analiza pokazuje da najstariji ispitanici imaju najveća znanja o
 1607 ekonomski značajnim biljnim vrstama. Ispitanici u dobi od 25 do 60 godina imaju manja, a najmlađi
 1608 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)

1609 Kroz određena pitanja upitnika rezultati jasno pokazuju da se tradicionalna znanja postepeno gube.
 1610 Analiza odgovora o izvorima znanja o biljnim vrstama i njihovom sakupljanju pokazuje da tradicionalni
 1611 prenos usmenih znanja sa generacije na generaciju i dalje igra najveću ulogu u transferu ovih znanja.
 1612 Pristup pisanim izvorima, a posebno specijalizovanim publikacijama danas također ima veliki značaj.
 1613 Međutim, posebno važan podatak jeste i sve učestalije korištenje novih tehnologija u prenosu
 1614 tradicionalnih znanja. Savremeniji načini prikupljanja informacija su više zastupljeni kod ispitanika
 1615 ispod 40 godina starosti. U odgovorima su ponuđeni klasični mediji, ali je jasno da danas u tome
 1616 posebnu ulogu imaju društvene mreže i to naročito kod mlađih generacija (Barudanović et al. 2023).

3.3.4 Generalna ocjena stanja tradicionalnih znanja

1617 Najnovija istraživanja tradicionalnih znanja u BiH pokazuju po prvi put generalnu sliku u okviru koje se
 1618 posebno ističe:

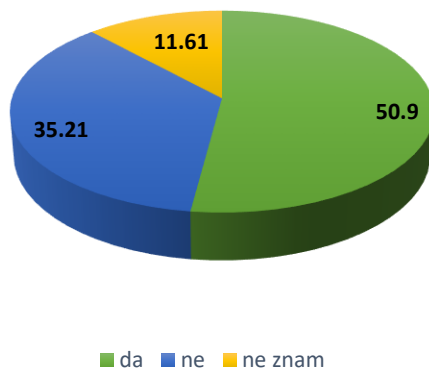
- 1619 • U Bosni i Hercegovini postoji izrazito bogatstvo tradicionalnih i lokalnih znanja i praksi u korištenju
 1620 biodiverziteta. Najvećim dijelom nosioci tog znanja danas pripadaju dobnoj skupini od 45 do 60
 1621 godina, koja bogatstvo i raznovrsnost tradicija vezanih za prirodu smatra dijelom svog identiteta.
- 1622 • Analiza primjene tradicionalnih praksi življenja u ruralnim područjima pokazuje da stanovništvo
 1623 još uvijek primjenjuje neku od praksi. Pri tome, prednjače one prakse koje obezbjeđuju opskrbu
 1624 hranom za ljude i životinje. Sa druge strane, iako u BiH još uvijek vlada tradicionalna podjela
 1625 poslova na muške i ženske, nije zanemarljiv broj žena koje se bave tradicionalno muškim
 1626 poslovima (košenje, obrezivanje i kalemljenje voćaka). Takva današnja raspodjela tradicionalnih
 1627 poslova može biti rezultat sadašnjih i historijskih demografskih promjena u BiH.
- 1628 • Kroz analizu hodajućeg upitnika dokazan je gubitak tradicionalnih znanja i praksi. Na ovu činjenicu
 1629 ukazuju, prije svega, znanja 271 ispitanika koji je učestvovao u istraživanju. Najmlađa dobna
 1630 skupina među ispitanicima posjeduje vrlo niska znanja i interes za tradicionalno korištenje
 1631 biodiverziteta. Utvrđeni su mnogobrojni faktori koji utiču na kvalitet prenosa znanja, koji je

- 1632 najvećim dijelom ostvaren narodnim predanjem, međutim taj transfer znanja je skoro prekinut
1633 usljed migracija stanovništva iz ruralnih područja pa samim tim i promjene načina življenja.
- 1634 • Medicinska flora, a ni ostale materijalne koristi od prirode, uključujući ispašu i druge načine
1635 obezbjeđivanja hrane za životinje, ne koriste se u raspoloživoj mjeri, niti kroz primjenu
1636 tradicionalnih znanja i praksi.
 - 1637 • Tradicionalna upotreba medicinske flore se zadržava na nivou domaćinstva. Nasuprot tome, ona
1638 tradicionalna znanja koja su dio kulturnog identiteta se čuvaju u okviru lokalne zajednice, najčešće
1639 kao turistička atrakcija i potencijal.
 - 1640 • Današnja tradicionalna znanja u BiH dobro prepoznaju materijalne i nematerijalne koristi, a slabo
1641 prepoznaju regulirajuću ulogu prirode u kvaliteti življenja.
 - 1642 • Istraživanja pokazuju da stanovništvo BiH jasno prepoznaje potrebu za efikasnijom
1643 implementacijom zakona te da su potrebna snažna i precizna zakonska ograničenja. Prema
1644 radnom statusu izdvaja grupu zaposlenih kao najbrojniju u ovom mišljenju, međutim
1645 interesantno je da se grupa najstarijih i najmlađih ispitanika slabo očituje po ovom pitanju
1646 (Barudanović et al. 2023).
 - 1647

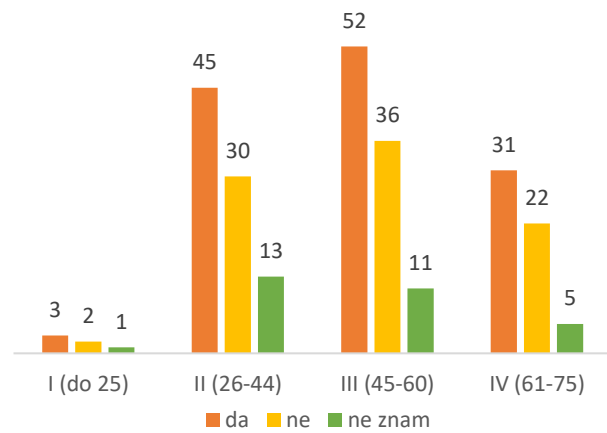
3.3.5 Budućnost i perspektive tradicionalnih znanja u BiH

1648 Istraživanja provedena na širem području BiH u periodu 2021-2023 jasno pokazuju stanje
1649 tradicionalnih znanja i njihovu važnost u opstanku prirodnih resursa BiH. Razgovori sa lokalnom
1650 zajednicom kroz radionice i hodajući intervju rezultirali su jasnim pokazateljima o stepenu korištenja
1651 tradicionalnih znanja ali i važnosti lokalne zajednice u njihovom očuvanju. U publikaciji autora
1652 Barudanović et al., (2023) grafički su predstavljeni rezultati pojedinih upitnika o važnosti očuvanja,
1653 promocije i edukacije tradicionalnih znanja. To se naročito odnosi na obrazovne sisteme i nastavne
1654 planove i programe. Jedan od načina očuvanja tradicionalnih znanja, jeste njihovo uključivanje u
1655 nastavne procese.

1656 Analiza mišljenja o scenarijima buduće dostupnosti resursa (Grafikon 3.5) pokazuje da stanovnici BiH
1657 imaju stav o tome i da čak polovina njih osjeća da resursi neće biti dostupni u budućnosti. Ovakva
1658 distribucija odgovora može imati različite uzroke. Prema opštem viđenju stanja promjena u prirodi,
1659 očekivano je da stanovnici iskažu sumnju u buduću dostupnost prirodnih resursa. Ali rezultati
1660 istraživanja mogu ukazivati na viđenje o relativno dobrom sadašnjem stanju prirode ali i vezu sa
1661 kulturološko-religijskim ubjeđenjima. U traženju razloga za dobijenu distribuciju odgovora, urađena je
1662 analiza prema dobnim skupinama. Ta analiza ne potvrđuje da se radi o religijskim ubjeđenjima, jer je
1663 distribucija odgovora "da", "ne" i "ne znam" veoma slična u svim starosnim kategorijama (od 18 do 85
1664 godina). Udio negativnih odgovora nije veći u skupini najstarijih ispitanika, u kojoj se mogu očekivati
1665 najsnažnija religijska ubjeđenja (Grafikon 3.6).



Grafikon 3.5 Buduća dostupnost prirodnih resursa (%)



Grafikon 3.6 Buduća dostupnost prirodnih resursa, po dobnim skupinama (%)

1666 Bogatstvo biodiverziteta BiH izuzetno je veliko. Ono predstavlja ne samo nacionalno bogatstvo, već i
 1667 izuzetan potencijal koji treba iskoristiti za održivi razvoj i na odgovoran način. Od davnina se težište
 1668 stavlja na sakupljanje samoniklog ljekovitog bilja iz prirode, koje je samo mali broj proizvođača
 1669 otkupljivao i izvezio uglavnom kao sirovinu. Uz sve veći trend upotrebe prehrambenih, kozmetičkih,
 1670 medicinskih i farmaceutskih proizvoda na prirodnoj osnovi povećava se potražnja za biljnim
 1671 sirovinama. To dovodi do povećanja broja prerađivača medicinskog i aromatičnog bilja. Povećano
 1672 interesovanje za biljne sirovine dovodi do prekomerne i nekontrolisane eksploatacije prirodnih
 1673 resursa. To je razlog da se istakne značaj sakupljanja svih prirodnih resursa po principima dobre
 1674 sakupljačke prakse primjenom mjera zaštite biodiverziteta.

1675 Sakupljanje korisnih biljaka predstavlja još uvijek jednu od glavnih ljudskih aktivnosti u BiH i značajan
 1676 ekonomski faktor opstanka u ruralnim područjima. Ljekovite i aromatične biljke imaju potencijal da
 1677 značajno doprinesu razvoju nacionalne i lokalne ekonomije, gdje je već sada konstatovano oko 50
 1678 malih i srednjih preduzeća koji posluju u ovom sektoru (sakupljanje i prodaja samoniklih ljekovitih i
 1679 aromatičnih biljaka, sakupljanje, prerada i prodaja samoniklog jagodičastog voća, gljiva i ostalih
 1680 šumskih proizvoda). Prema procjenama GTZ iz 2000. godine evidentirano je oko 100.000 sakupljača
 1681 koji u BiH sakupljaju sirovine sa privatnih i državnih posjeda i iz gajenja (USAID/FARMA, 2010). U skladu
 1682 sa povoljnom klimom koja je zastupljena u BiH, postoje izuzetno povoljni uslovi za organsku i
 1683 konvencionalnu proizvodnju ljekovitog i aromatičnog bilja.

1684 Danas u BiH postoji veliki broj površina zasađenih raznim ljekovitim i aromatičnim biljem i samoniklim
 1685 divljim vrstama, od njih su: matičnjak, nana, kamilica, neven, žuti encijan, hajdučka trava, majčina
 1686 dušica, kantaron, žalfija, smilje, lavanda. Ukoliko se proizvođači aktivno podstiču za djelatnost
 1687 proizvodnje ljekovitog i aromatičnog bilja obezbjediće se kontinuirano snabdijevanje dovoljnim
 1688 količinama ljekovitog i aromatičnog bilja za domaće i inostrano tržište. To će uticati i na rizik od
 1689 nestanka pojedinih biljnih vrsta koje su ugrožene. Ključna uloga u ovom procesu imaju i nevladine
 1690 organizacije koje treba da pomažu zainteresiranim sudionicima da se bave sadnjom ljekovitog i
 1691 aromatičnog bilja (Zeljковиć, 2020).

1692 Prema istraživanjima Gatarić et al. 1998, od 700 evidentiranih različitih vrsta ljekovitih i aromatičnih
1693 biljaka, eksploatiše se njih oko 200, uključujući i neke ugrožene vrste a koje se dobro kupuju poput:
1694 lincure, brđanke, uve, kaćuna itd. (Bjelić, 2012). Najveće površine pod plantažnom proizvodnjom
1695 ljekovitih i aromatičnih biljaka uspjevale su u regionu Dubrovnika. Kapaciteti plantažnog uzgoja su se
1696 kretale oko 5.700 ha žalfije, 50 ha ruzmarina i čak 730 ha plantaže smilja. Povećanje upotrebe i
1697 potražnje za ovim vrstama uzrokovalo je i povećanje neodgovornih sakupljača. Ovo postaje glavni
1698 uzrok ugrožavanja prirodnih resursa i njihovog potpunog nestanka. Naročito za vrste smilje i lincura,
1699 kleka, divlja ruža, gljive itd (Kosović et Dunjić, 2000).

1700 U periodu od jula 2006. do novembra 2006. godine provedena je studija u glavnim sakupljačkim
1701 područjima u sjevernom dijelu BiH kao istraživanje u kojem su intervjuisani sakupljači i travari/kupci
1702 ljekovitog i aromatičnog bilja. Anketirano je više travara/kupaca i 20 berača iz gradova: Bihać, Bosanski
1703 Petrovac, Drvar, Ključ, Prijedor, Banja Luka i Kotor Varoš, Mostara, Ljubuškog, Stoca, Ljubinja i Trebinja.
1704 Rezultati studije pokazuju da direktna eksploatacija i siromaštvo lokalnog stanovništva postaju glavna
1705 prijetnja održivom korištenju MAP-a, uključujući gubitak staništa, fragmentaciju i degradaciju, gubitak
1706 genetske raznovrsnosti i nedostatak znanja. Studija takođe pokazuje da je veća vjerovatnoća da će
1707 sakupljači sa dužom tradicijom sakupljanja i dužim ličnim iskustvom sakupljati na održiviji način. Ipak,
1708 teška ekonomska situacija sakupljača bi mogla da ih natjera da sakupljaju neodrživo. Jedno od mogućih
1709 rješenja za budućnost je kultivacija nekih MAP-a, uključujući napore za očuvanje, in situ i ex situ, i veće
1710 učešće države u ovom pitanju (Pećanac, 2010).

1711 Detaljnija istraživanja o potencijalnom korištenju prirodnih resursa provedena su od Biološkog
1712 instituta Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Sarajevu. Istraživanja na području planina
1713 oko Prozora (Vranica, Zec, Tikva, Štit, Vitreuša, Makljen, Raduša, Ljubuša, Vran, Vlašić) pokazala su
1714 velike mogućnosti plantažnog uzgoja određenih biljnih vrsta. Posebno su analizirali prirodni potencijali
1715 vrsta: borovnica (*Vaccinium myrtillus*), malina, (*Rubus idaeus*), mrazovac (*Colchicum sp.*), ogrozid (*Ribes*
1716 *grossularia*), jagoda (*Fragaria sp.*), ljigovina (*Rhamnus fallax*), ruža (*Rosa sp.*), kleka (*Juniperus sp.*) i
1717 ljubičica (*Viola sp.*). Navedene vrste su prema prirodnim potencijalima grupisane u kategorije na
1718 osnovu njihovih količina, načina i potrebe uzgajanja (Lakušić et al. 1979).

1719 Za carstvo gljiva se danas vežu i dalje visoki ekonomski potencijali jer za mnoge vrste postoji razvijeno
1720 tržište. Vrste rodova *Morchella*, *Boletus* i *Cantarelus* su dugo bile glavni šumski proizvod na evropskom
1721 tržištu. Kvalitet staništa, te čistoća i kvalitet biomase, čine da i danas mnoge lokalne zajednice
1722 ostvaruju dobit kroz sakupljanje i plasman različitih vrsta gljiva sa staništima (Redžić et al. 2008).

1723 Analiza mišljenja stanovništva na perspektivu tradicionalnog prikupljanja biljnih resursa pokazuje
1724 visoko učešće (65.2%) negativnih odgovora. Ovakva distribucija odgovora može biti povezana sa
1725 iskazanim mišljenjem o visokim institucionalnim pritiscima u BiH. Naime, većina ispitanika kako u
1726 upitniku, tako i u intervjuima i dijalozima, ističe slabu podršku institucija ekonomskom prosperitetu
1727 ruralnih područja, niske otkupne cijene prikupljenih biljnih resursa, slabu organizaciju u prikupljanju i
1728 otkupu, nedostatak odgovarajućih poticaja itd. Negativni odgovori su ravnomjerno raspoređeni u svim
1729 dobnim kategorijama, dok pozitivni odgovori nisu uopšte zabilježeni u najmlađoj dobnj skupini
1730 (Barudanović et al., 2023)

1731 Pregledom dosadašnjih istraživanja tradicionalnih znanja u Bosni i Hercegovini može se konstatovati
1732 da su mnoga područja još uvijek sačuvala brojna znanja o načinu upotrebe prirodnih resursa, naročito

1733 kada se govori o ljekovitim biljnim vrstama, gljivama i različitim oblicima koristi koje stanovništvo
1734 prepoznaje. Do sada je na području Bosne i Hercegovine provedeno mnogo naučnih istraživanja sa
1735 ciljem spoznaje diverziteta flore, njihove specifičnosti i unikatnosti. Međutim, još uvijek nisu
1736 upotpunosti istražene, prepoznate i opisane sve prirodne vrijednosti koje su sadržane u tom
1737 biodiverzitetu. To se naročito odnosi na upotrebu prirodnih resursa na tradicionalan način koji su već
1738 duži niz godina prepoznati od strane čovjeka i tako našli primjenu u svakodnevnom životu. Kroz
1739 historiju življenja, na području Bosne i Hercegovine, čovjek je koristio blagodati prirode u svrhu
1740 ishrane, liječenja, pripreme napitaka, izradu oruđa itd., te se na taj način gradila tradicija bosansko
1741 hercegovačkog ruralnog područja. Mnoga ruralna naselja su postala unikatna po svojim prirodnim
1742 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 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).

1743 **3.4 STATUS I TRENDOVI BIODIVERZITETA PO EKOSISTEMIMA I TAKSONOMSKIM**
 1744 **GRUPAMA**
 1745

3.4.1 Diverzitet ekosistema Bosne i Hercegovine

1746 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Nataša Marić, Slađana Petronić, Mirzeta Memišević Hodžić, Ballian
 1747 Dalibor, Milan Mataruga, Adla Kahrić, Gordana Đurić

1748 Prema svim ranijim procjenama (Prvi, Četvrti, Peti i Šesti izvještaj Bosne i Hercegovine za CBD) i
 1749 brojnim rezultatima ranijih istraživanja, Bosna i Hercegovina se karakteriše visokim stepenom
 1750 ekosistemske, specijske i genetičke raznolikosti. Sa preko 250 literaturno opisanih zajednica
 1751 (Barudanović et al. 2015), BiH se nalazi u samom vrhu evropske ljestvice zemalja sa aspekta
 1752 raznolikosti ekosistema.

1753 Kako je istaknuto u Poglavlju 1, za potrebe *Procjene stanja prirode i upravljanja prirodnim resursima*
 1754 *Bosne i Hercegovine*, ukupna raznolikost ekosistema BiH, koja je rezultat raznolikosti stanišnih prilika,
 1755 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 PRITISAKA			
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	Mediterranske 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 šiblJake 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 hortikulturene površine

1758

1759 U daljem tekstu slijedi pregled ekosistemske raznolikosti Bosne i Hercegovine, u skladu sa definisanim
1760 grupama (1-16).

1761

1762 3.4.1.1 Šume u Bosni i Hercegovini

1763 **Autori teksta:** Milan Mataruga, Tarik Trešić, Dalibor Ballian

1764 **Uvod**

1765 Šumsku vegetaciju BiH odlikuje izražena heterogenost biljnih zajednica i bogatstvo florističkog sastava
1766 kao rezultat djelovanja specifičnih ekoloških faktora i antropogenih uticaja. Visok nivo raznolikosti
1767 biotopa direktno utječu i na širok spektar različitih šumskih ekosistema. Prema nezvaničnim podacima
1768 Druge državne inventure šuma u BiH šume i šumska zemljišta čine više od 60 % ukupne površine BiH
1769 (UNDP, 2014).

1770 Među 16 definisanih grupa, šumski ekosistemi učestvuju (u cjelini ili u segmentima) čak u 7 (Nizijske i
1771 borove šume; Gorske šume; Reliktne borove šume; Mediteranske i submediteranske šume i šikare;
1772 Vlažna staništa; Kanjoni i klisure; Visokoplaninska staništa).

1773 U nižim predjelima uz hidromorfna zemljišta karakteristične su zajednice vrba, crne i bijele topole, te
1774 zajednice hrasta lužnjaka i crne johe. Uz vodotoke u njihovim gornjim dijelovima i planinskim
1775 predjelima zastupljene su zajednice sive johe i sive vrbe. Dalje, niže terene karakteriše diferenciranost
1776 klimatogene šume raznih vrsta hrastova: šume crnike u mediteranskom području BiH, šume medunca
1777 i bijelog graba u submediteranskom području, šume makedonskog hrasta i cera, šume kitnjaka i graba
1778 u području umjereno kontinentalne klime (srednja, sjeverna i sjeverozapadna Bosna) te šume sladuna
1779 i cera u području sa kontinentalnom klimom (istočni dijelovi Bosne i manjim dijelom u Hercegovini).

1780 Daljim vertikalnim rasčlanjenjem šumska vegetacija se odlikuje zastupljenošću različitih pojaseva
1781 klimatogenih šuma. Najširi pojas grade ujedno i najzastupljenije šume bukve i jele sa smrčom. U pojasu
1782 ovih šuma prisutne su i neke reliktno i endemske vrste drveća, kao što su zajednice sa Pančićevom

1783 omorikom (u srednjem toku rijeke Drine). Zasebnu cjelinu u pogledu orografsko-edafskih uslova
1784 predstavljaju šume crnog, te bijelog bora. Među borovim šumama u BiH posebno su značajne šume
1785 munike koje se javljaju na hercegovačkim planinama: Čvrtnica, Čabulja, Preslica, Visočica, Prenj,
1786 Rujište i Orjenu; te u Bosni jedna izolovana populacija na Bjelašnici.

1787 Iznad ovih šuma, karakteristične su šume subalpske bukve odnosno subalpske smrče u istočnoj i
1788 jugoistočnoj Bosni zbog kontinentalnosti klime, te u području srednjobosanskog škriljogorja na planini
1789 Vranici. Najviši pojas na mnogim planinskim masivima Dinarida čine fitocenoze bora krivulja. Kada je
1790 riječ o škriljogorju na planini Vranici na gornjoj granici šumske vegetacije nalazimo još jednu reliktnu
1791 šumsku zajednicu koju gradi zelena joha.

1792 Iako prve pisane tragove o flori ovih prostora objavljuju istraživači koji prolaze ovim prostorima
1793 sredinom XIX vijeka (Grisebach, Sendtner), prva istraživanja šumske vegetacije na prostorima Bosne i
1794 Hercegovine koja su temeljila na fundamentalnom i sistematičnom poznavanju vegetacije počinju
1795 početkom XX vijeka (Adamović, 1907, 1909; Beck, 1901; Maly, 1928). To su ujedno prvi koraci na
1796 istraživanju i sagledavanju horoloških, taksonomskih, sinhoroloških, cenoloških karakteristika kako
1797 vrsta drveća i grmlja, tako i šumskih biljnih zajednica (ekosistema). Sredinom XX vijeka mnogi
1798 istraživači kao pioniri fitocenologije na prostorima Kraljevine Jugoslavije (kasnije FNRJ/SFRJ) istražuju
1799 vegetaciju (Horvat, Horvatić, Fukarek, Ritter-Studnička, Wraber, Bjelčić, Stefanović, Lakušić, Glišić).
1800 Nešto šire osnove ovim istraživanjima i kartiranju šumske vegetacije Bosne i Hercegovine dao je
1801 kasnije (Fukarek, 1955), kao i niz drugih istraživača (Lakušić, Beus, Fabijanić, Redžić i drugi).

1802 Od tada do danas šumski ekosistemi su predmet istraživanja u različitom kontekstu. Zajedničko za
1803 većinu njih jeste sagledavanje flore i vegetacije manjeg-većeg geografskog područja ili areala
1804 određene vrste.

1805 Šumske ekosisteme u Bosni i Hercegovini u proteklom periodu istražuju u kontekstu geografskog
1806 područja (Barudanović i Mašić, 2012; Bjelčić, 1964; Đug, 2004; Fabianić et al. 1963; Fukarek, 1962,
1807 1969, 1977, 1978; Fukarek i Stefanović, 1958; Milanović et al. 2017; Redžić et al. 1984, 1986; Redžić i
1808 Barudanović, 2010; Stefanović, 1963). Prateći areal i stanišne uslove pojavljivanja pojedinačnih vrsta
1809 istraživači objavljuju niz rezultata (Fukarek, 1950a, 1951, 1956c, 1956a, 1956b, 1966a, 1970a;
1810 Stefanović, 1960, 1968b, 1968a; Stupar et al. 2016, 2017); geološke podloge (Beus, 1980; Fabianić,
1811 1967; Ritter-Studnička, 1963; Stefanović, 1964a i b, 1968a; Stefanović i Manuševa, 1966, 1971).
1812 Specifične zajednice opisuju (Lakušić, Grgić, et al. 1991; Stefanović, 1958a, 1961, 1970; Stefanović i
1813 Beus, 1976; Stefanović i Sokač, 1962a, 1962b), dok horološke okvire opisuju (Fukarek, 1970a;
1814 Stefanović, 1958a).

1815 Posebnu specifičnost šumske vegetacije i ekosistema čine relikte fitocenoze vezane za kanjone i klisure
1816 vodotoka u kojima su često mozaično zastupljene: šume crnog graba, šume crnog bora, termofilne
1817 bukove šume, šume javora i lipa, kao i posebne zajednice na tresetištima (o ovim zajednicama u
1818 posebnim poglavljima). Na kraju izuzetnu vrijednost predstavljaju izdvojene i zaštićene šumske
1819 sastojine prašumskog tipa, neopisivog biodiverziteta i genofonda, čiji razvoj se u potpunosti odvija bez
1820 uticaja čovjeka.

1821

1822 **Stepen istraženosti šumskih ekosistema u Bosni i Hercegovini**

1823 Prema rezultatima CORINE (zemljišni pokrivač - CLC) u Bosni i Hercegovini je ustanovljeno 31 od 44
1824 kategorije CORINE nomenklature. Analizom je utvrđeno da je 61,07% površine BiH prekriveno šumom
1825 i drugom prirodnom vegetacijom, dok 36,70% čine poljoprivredne površine. Zemljište pod kategorijom
1826 umjetne površine zauzima 1,48%, dok je 0,66% klasificirano kao vodene površine i 0,10% kao vlažna
1827 područja.

1828 Mada još uvijek zvanično neobjavljeni rezultati druge nacionalne inventure šuma u BiH (2006-
1829 2009.god.), među prvim objavljenim (FAO, 2015; UNDP, 2014), pokazuju da je ukupna površina šuma
1830 i šumskog zemljišta u BiH 3.231.500 ha ili 63.08%, dok je površina pokrivena šumama 2.904 600 ha, ili
1831 56,7% ukupne površine Bosne i Hercegovine. U poređenju sa podacima Prve nacionalne inventure
1832 (1960-1970.god.) može se konstatovati značajno povećanje šumskih površina u svim kategorijama
1833 (više od 15% jer je ukupna površina šuma i šumskog zemljišta tada iznosila je 2,73 miliona hektara).
1834 Postojeći tradicionalni sistemi gazdovanja se temelje na prirodnoj obnovi šuma, koji se u praksi
1835 primjenjuju desetljećima i koji su doprinijeli stvaranju značajne raznolikosti u šumama, kao i primjeni
1836 danas sve prepoznatljivije prakse gazdovanja - „gazdovanje u skladu s prirodom“. Zbog toga danas u
1837 BiH ima 93% prirodnih i samo 7% zasađenih šuma - tj. šumskih kultura (Mataruga et al. 2019). Plantaža
1838 sa selekcionisanim klonovima (sortama) brzog rasta gotovo da nema.

1839 Najveće površine u BiH danas zauzimaju bukove šume (30,92%), zatim šume hrasta kitnjaka u različitim
1840 pojavnim oblicima (30,89%) i na kraju mješovite lišćarsko-četinarske šume (23,61%). Ovakav sastav
1841 šuma je rezultat stanišnih uslova i može se karakterisati kao djelimično povoljan sa aspekta klimatskih
1842 promjena.

1843 Mnoga istraživanja su „pojedinačnog“ karaktera ili istraživanja na nivou jedne zajednice dok se
1844 sveobuhvatan pregled šumskih ekosistema može naći u veoma malom broju publikacija. Među prvom
1845 objavljenom sistematizacijom ekosistema na prostorima BiH svakako su istraživanja Lakušića i autora
1846 (Lakušić et al. 1977). Već tada autori ukazuju na različitost stepena proučenosti pojedinih redova, sveza
1847 i asocijacija. Autori navode da je tada u BiH opisano 35 klasa; 67 vegetacijskih redova; sveza 125; a na
1848 horizontalnom i vertikalnom profilu BiH konstatovane su 383 asocijacije. Tom prilikom posebno je
1849 istaknut endemični karakter koji dolazi do izražaja čak i na nivou redova. Veliki broj endemičnih
1850 fitocenoza sa toplih staništa imaju terciarni karakter, tj. povezuju današnju vegetaciju sa vegetacijom
1851 koja je bila široko rasprostranjena prije diluvijuma u oblasti Dinarida (Lakušić et al. 1977).

1852 Među prvim publikacijama koje prikazuju detaljnije raspored vegetacije i šumske ekosisteme Bosne i
1853 Hercegovine svakako je „Ekološko-vegetacijska rejonizacija BiH“ (Stefanović et al. 1983). Uz podjele
1854 prostora Bosne i Hercegovine i kartu rejonizacije na oblasti, područja i rejone, autori daju karte:
1855 vegetacionog perioda i potencijalne evapotranspiracije. Takođe publikacija sadrži pedološku kartu BiH
1856 i svakako najznačajne karte, realne i potencijalne šumske vegetacije.

1857 Gotovo u isto vrijeme sa Ekološko vegetacijskom rejonizacijom BiH (Stefanović et al. 1983) objavljena
1858 su dva rada na temu klimaregionalnih ekosistema u BiH (Lakušić, 1981, 1982b). Autor, prostorno
1859 Dinaride dijeli na tri biogeografske regije: Mediteransku, Eurosibirsko-boreoameričku i Alpsko-
1860 visokonordijsku, da bi iste dijelio na provincije, pojaseve (Tabela 3.4) i na kraju sektore (unutar
1861 visokodinarske provincije).

1862

Tabela 3.4 Biogeografske regije u BiH (Lakušić, 1981, 1982b)

Regija	Provincija	Pojas	
Mediterranska	Ilirska	Kserotermnih liščarskih 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	

1863

1864 Pregled šumskih ekosistema slikom i kratkim opisom, od makije u mediteranskom području
 1865 Hercegovine, termofilnih listopadnih šuma i šikara submediteranskog i unutrašnjeg područja,
 1866 mezofilnih i acidofilnih šuma hrastova, preko higrofilnih šuma bukve, bukve i jele (sa smrčom),
 1867 acidofilnih četinarskih šuma, bazofilnih borovih šuma, do šuma subalpskog područja u Bosni i
 1868 Hercegovini dat je u monografiji „Šume Bosne i Hercegovine“ (Vojniković, 2013).

1869 U monografiji „Ekosistemi Bosne i Hercegovine u funkciji održivog razvoja“ (Barudanović et al. 2015)
 1870 prikazani su ekosistemi u BiH sa posebnim osvrtom na njihov značaj u pružanju 18 ekosistemskih
 1871 usluga.

1872 Brojna su i floristička istraživanja na području šumskih ekosistema. Flora jedne od tri prašume u
 1873 Republici Srpskoj je detaljno predstavljena u monografiji „Flora prašumskog rezervata Lom (Bucalo et
 1874 al. 2008). Monografija predstavlja u svom najvećem dijelu popis gljiva, lišajeva, mahovina i vaskularne
 1875 flore . U Flori Nacionalnog parka „Kozara“ (Bucalo et al. 2007), na površini od 3.494,51ha i visinskom
 1876 pojasu 275-876m, autori opisuju 865 vrsta od čega je 117 gljiva, 11 lišajeva, 80 mahovina, 657 viših
 1877 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.

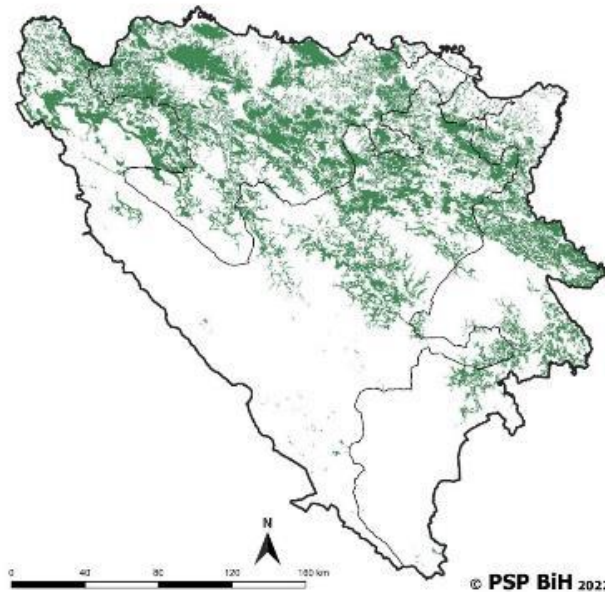
**Ključni nalaz:**

- 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).

1878 **3.4.1.1.1 Nizijske i brdske listopadne šume i šikare**

1879 **Autori teksta:** Milan Mataruga, Tarik Treštić, Dalibor Ballian

1880 U grupu nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara su, za potrebe lakšeg razumijevanja koristi od i
 1881 pritiska na ovu grupu šumskih ekosistema, svrstane sve kontinentalne šume i šikare izvan
 1882 mediteranskog uticaja, a ispod gorskog pojasa (Slika 3.7).



1883

1884 **Slika 3.7 Karta rasprostranjenja nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara u Bosni i Hercegovini**

1885 **(Izvor: Stupar et al. 2023)**

1886 Nizijske i brdske listopadne šume i šikare su rasprostranjene u centralnom, istočnom i sjevernom dijelu
 1887 Bosne i Hercegovine. Grupa obuhvata različite hrastove šume (*Quercus*), i to prvenstveno kitnjaka,
 1888 lužnjaka i cera. Razvijene su na dubljim i dubokim tlima od obala rijeke Save do nadmorske visine od
 1889 oko 900 m. U ovoj grupi su i prirodne sastojine kestena, prisutne u Krajini i sjevernoj Hercegovini.

1890 S obzirom na područje rasprostranjenja, ove šume su historijski bile pod jakim antropogenim
 1891 uticajima. Najveći dio naselja u Bosni i Hercegovini je smješten u zoni rasprostranjenja ovih šumskih

- 1892 zajednica. Tokom historije, prirodna staništa ovih šuma su konvertovana (pretvorena u poljoprivredne
1893 površine i naselja), a stanovništvo Bosne i Hercegovine je oduvijek koristilo drvo i druge materijale iz
1894 okolnih šuma za ogrev, građu, izradu namještaja i drugih kućnih potrepština.
- 1895 Ipak, i danas su koristi od ovih šuma ključne za kvalitet življenja u Bosni i Hercegovini. Kao dio ukupnog
1896 šumskog bogatstva, ove su zajednice ključne za sljedeće koristi od prirode: održavanje staništa,
1897 regulisanje kvaliteta zraka, regulisanje klimatskih procesa, regulisanje procesa formiranja i zaštite
1898 zemljišta, te sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja (Bećirović et al.
1899 2023).
- 1900 Ekspertna mišljenja, prikupljena za potrebe ove Procjene, ocjenjuju ovu grupu šuma kao veoma važnu
1901 za reguliranje količine i protoka slatkih voda, reguliranje kvalitete slatkih voda, procese razgradnje
1902 organskog otpada, osiguranje hrane za ljude i životinje, osiguranje energije, snabdijevanje prirodnim
1903 materijalima i sirovinama te ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja,
1904 podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, podrška razvoju identiteta
1905 pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović
1906 et al. 2023).
- 1907 Također je ocijenjeno da se ove šumske zajednice nalaze pod velikim rastućim pritiskom od
1908 prekomjerne eksploatacije i rastući pritisak od klimatskih promjena. Također su utvrđeni drugi
1909 kontinuirani pritisci srednjeg intenziteta (Stupar et al. 2023).

1910

1911 **Stepen istraženosti nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara**

- 1912 **Hrastove šume.** Veliki broj vrsta roda *Quercus* imaju esencijalni značaj u očuvanju diverziteta šuma
1913 BiH. Među najznačajnijim trebaju se izdvojiti: ekosistemi hrastovo-grabovih šuma (Lakušić, 1976,
1914 1981); ekosistemi termofilnih šuma hrasta kitnjaka (Redžić et al. 1986), ekosistemi kserofilnih šuma
1915 hrasta kitnjaka (Ritter-Studnička, 1963); ekosistemi šuma hrasta kitnjaka na kiselom zemljištu (Redžić,
1916 1988, 1989); ekosistemi šuma hrasta lužnjaka (Fukarek, 1975a; Glišić, 1964; Lakušić, Dizdarević, et al.
1917 1991; Rauš, 1980; Stefanović, 1990); ekosistemi cerovih šuma (Lakušić & Redžić, 1991; Stefanović,
1918 1991); ekosistemi šuma medunca (Fukarek, 1975b; Lakušić & Redžić, 1991; Stefanović et al. 1983);
1919 ekosistemi šuma sladuna (Fukarek, 1964; Fukarek et al. 1974); ekosistemi šuma makedonskog hrasta
1920 (Redžić et al. 2008); ekosistemi šuma i šikara česvine (Kutleša & Lakušić, 1964; Lakušić, 1981, 1982b).
- 1921 Upravljanje ovim ekosistemima postaje pitanje istinske moralne i društvene odgovornosti
1922 (Barudanović et al. 2015; Drešković et al. 2011). Uz intenzivno korišćenje prevashodno šuma hrasta
1923 lužnjaka gdje se danas površina ovih ekosistema svodi na manje komplekse (nivo privatnih gajeva)
1924 treba dodati i dugo vremena neadekvatan sistem gazdovanja šumama hrasta kitnjaka (prebirne sječe
1925 umjesto oplodnih). Korišćenje hrastovih šuma u zoni mediterana kao podrška ishrani domaćih životinja
1926 je najznačajni antropogeni uticaj na ove šumske ekosisteme. Ako se doda termofilnost većeg broja
1927 vrsta u ovim zajednicima i predviđene klimatske promjene onda se ovi šumski ekosistemi mogu
1928 kategorisati i kao najugroženiji.

1929 **Ekosistemi pitomog kestena** . Ovi ekosistemi u BiH su prisutni oko Cazina, Kostajnice, Zvornika,
 1930 Srebrenice i Konjica (Macanović, 2013; Sučić, 1953). Istraživanja florističkog sastava ovih ekosistema
 1931 su rađena od strane autora: Glišić, 1954; Macanović, 2013; Wraber, 1958.

1932 Danas su ekosistemi pitomog kestena ugroženi kao posljedica sušenja izazvanog „rakom kore“ koju
 1933 uzrokuje gljivica *Cryphonectria parasitica*, te djelimično izostankom kvalitetnog gazdovanja. Sadašnje
 1934 stanje pokazuje da se ova staništa degradiraju dijelom od strane čovjeka, a manjim dijelom kao
 1935 posljedica klimatskih promjena. Sa aspekta fitocenologije ova staništa nisu jasno raščlanjena te je
 1936 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 nalaz:

- 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.

1937

1938 3.4.1.1.2 Gorske šume

1939 **Autori teksta:** Milan Mataruga, Tarik Trešić, Dalibor Ballian

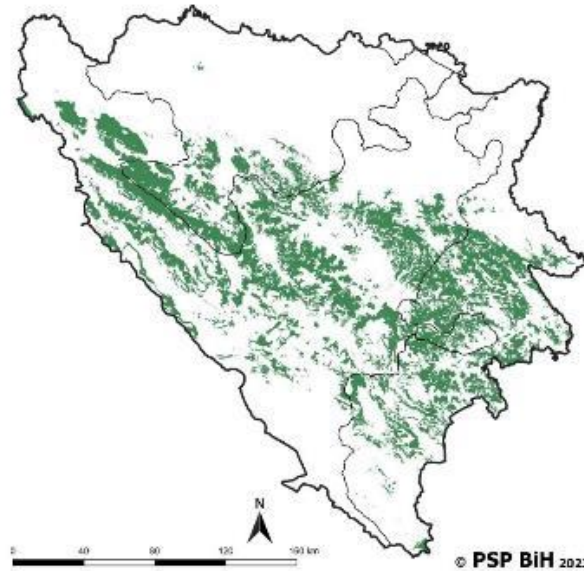
1940 U grupu gorskih šuma su, za potrebe lakšeg razumijevanja koristi od i pritisaka na ovu grupu šumskih
 1941 ekosistema, svrstane sve šume u pojasu koji se na vertikalnom profilu nalazi iznad brdskog a ispod
 1942 preplaninskog područja. Najveći dio ovih šume (oko 95%) čine zajednice bukve i jele, bukve, jele i
 1943 smrče, jele i smrče, te šume čiste smrče (Slika 3.8).

1944 Gorske šume su razvijene na planinama Dinarida, od sjeverozapada do jugoistoka zemlje. S obzirom
 1945 da planinski reljef zauzima centralni i najveći dio Bosne i Hercegovine, prostor gorskog pojasa je širok,
 1946 a time je širok i areal ovih zajednica. Ove šume su razvijene, generalno, na dubljim šumskim
 1947 zemljištima, u uslovima humidne klime. U smislu produktivnosti, gorske šume predstavljaju
 1948 najproduktivnije fitocenoze. Ta činjenica je oduvijek predstavljala osnovu za korištenje kako drvene
 1949 mase, tako i svih drugih šumskih proizvoda u Bosni i Hercegovini.

1950 Kvalitet življenja u Bosni i Hercegovini i danas jako zavisi od stanja gorskih šuma. Kao dio ukupnog
 1951 šumskog bogatstva, ove su zajednice ključne za sljedeće koristi od prirode: održavanje staništa,
 1952 regulisanje kvaliteta zraka, regulisanje klimatskih procesa, te regulisanje procesa formiranja i zaštite
 1953 zemljišta (Bećirović et al. 2023).

1954 Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene ocjenjuju ove šume kao veoma važne za
 1955 reguliranje sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, količine i

1956 protoka slatkih voda, reguliranje kvalitete slatkih voda, procese razgradnje organskog otpada,
 1957 osiguranje energije, snabdijevanje prirodnim materijalima i sirovinama te ljekovitim resursima, kao
 1958 podrška procesima učenja i generiranja znanja, podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i
 1959 dobrobiti ljudi, podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od
 1960 prirode za buduće generacije (Bećirović et al. 2023).



1961

1962 **Slika 3.8 Karta rasprostranjenja gorskih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)**

1963 Također je ocijenjeno da se ove šumske zajednice nalaze pod velikim rastućim pritiskom od
 1964 prekomjerne eksploatacije, rastućim pritiskom od klimatskih promjena, te kontinuiranim pritiscima
 1965 koji proizilaza iz institucionalnog okvira. Također su utvrđeni drugi kontinuirani pritisci nižeg
 1966 intenziteta (Stupar et al. 2023).

1967

1968 **Stepen istraženosti gorskih šuma**

1969 **Bukove šume.** Šume bukve su zasigurno najzastupljeniji (više od 30% ukupne površine šuma u BiH) i
 1970 vjerovatno najproduktivniji šumski ekosistemi u Bosni i Hercegovini. Bukove šume u BiH se
 1971 diferenciraju na: subalpinske bukove šume (Barudanović, 2003; Lakušić et al. 1987); bukovo-jelove
 1972 šume (Beus, 2011; Beus & Vojniković, 2010, 2011; Lakušić, 1982b; Redžić et al. 1987; Stefanović et al.
 1973 1983); montane bukove šume (Lakušić et al. 1987; Redžić et al. 1987); šume bukve i jesenje šašike
 1974 (Bucalo, 1998a; Lakušić et al. 1987; Redžić et al. 1987); i pripanonske bukove šume.

1975 Sintaksonomska diferencijacija bukovih šuma na prostoru Dinarida još uvijek predstavlja kompleksan
 1976 naučni izazov (Stupar & Čarni, 2017; Barudanović et al. 2015; Beus, 1980; Ćirić et al. 1971; Fukarek,
 1977 1970a; Lakušić, 1989). U središnjim dijelovima naše zemlje bukva je kroz istoriju intezivno korištena za
 1978 proizvodnju drvenog uglja, što za posljedicu ima velike površine pod bukovim šumama panjačama
 1979 (Beus 1984). Novim tehnologija prerade (dorade) drveta bukve potražnja za drvetom ove vrste u XXI
 1980 vijeku je drastično porasla što sigurno utiče na obim sječa ovih šuma. Uz nove trendove treba istaći i

1981 stalno prisutnu sječu od strane lokalnog stanovništva za potrebe ogrevnog drveta. Uz klimatske
1982 promjene može se reći da je najveća opasnost po ove ekosistem prekomjerno korišćenje.

1983 **Ekosistemi šuma smrče i omorike.** Ovi ekosistemi se nalaze u gorskom i subalpijskom pojasu
1984 planinskih masiva BiH, među najočuvanijim i najvrijednijim šumskim površinama. Predstavljaju gornju
1985 granicu visoke šume zajedno sa zajednicama subalpijske bukve (Lakušić, 1982b; Redžić et al. 2008).
1986 Ekologiju ovih šuma opisuju Brujić et al. 2010; Bucalo, 1999; Fukarek, 1970a, 1970c; Lakušić, 1982b.
1987 Među ovim ekosistemima detaljnije su opisani: ekosistemi subalpskih smrčevih šuma (Lakušić, 1981,
1988 1982b); ekosistemi gorskih smrčevih šuma (Lakušić, 1982a) i ekosistemi Pančičeve omorike (Fukarek,
1989 1950a, 1951, 1967).

1990 Ekosistemi šuma smrče brdskog do planinskog pojasa nisu ugroženi u BiH (Drešković et al. 2011).

1991 Svakako da su u grupi ovih ekosistema posebno mjesto, ali i najviše proučeni ekosistemi su sa
1992 Pančičevom omorikom (Dizdarević et al. 1984; Mataruga & Milanović, 2020). Slično ekosistemima
1993 klekovine bora ovo su najočuvaniji ekosistemi u smislu uticaja čovjeka. Međutim, u isto vrijeme mogu
1994 se očekivati negativne promjene kao posljedica klimatskih promjena što potvrđuju skorija istraživanja
1995 (Dell’Oro et al. 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 nalaz:

- 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 znatnih pritisika od: konverzije staništa (gradnje putnih, energetskih i turističkih infrastruktura), klimatskih promjena, kao i pod mjestimičnim pritiskom od prekomjerne eksploatacije.

1996

1997

3.4.1.1.3 Reliktne borove šume

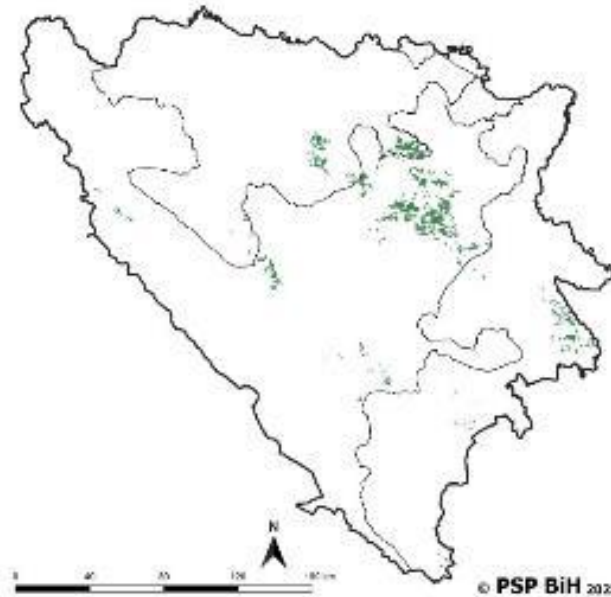
1999 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić i Nataša Marić

2000

2001 Reliktne borove šume pripadaju tipu svijetlih četinarskih šuma, a javljaju se na vertikalnom profilu
2002 Dinarida od obale Jadranskog mora do 2200 m nadmorske visine i uglavnom su se zadržale u gorskom
2003 i subalpskom pojasu primorskih, te u subalpskom pojasu srednjih Dinarida, i to na staništima gdje je
2004 proces stvaranja zemljišta tekao jako sporo, bilo zbog erozije na karstu ili zbog niskih temperatura i
2005 fiziološke suše (Lakušić, 1981) (Slika 3.9).

2006 To su ekološki specifične, rijetke i često endemične zajednice crnog bora (Bucalo, 1998b; Fukarek,
2007 1958; Mataruga, 2006; Ritter-Studnička, 1956, 1963, 1970); munike (Ćurić, 1967; Fukarek, 1950b,

2008 1966b, 1970b; Stefanović, 1987) i dio zajednica bijelog bora (Stefanović, 1958b, 1958c; Stefanović et
 2009 al. 1983, 1980).



2010

2011 **Slika 3.9 Karta rasprostranjenja reliktnih borovih šuma u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al.**
 2012 **2023)**

2013 Ova grupa ekosistema treba imati prioritet u zaštiti, a razlozi su ključne koristi koje potiču iz ovih
 2014 ekosistema, kao što su održavanje staništa, regulisanje kvaliteta zraka, regulisanje klimatskih
 2015 promjena, te regulisanje procesa formiranja i zaštite zemljišta. Ova grupa ekosistema je procijenjena
 2016 kao vrlo važna (ili važna) podrška fizičkom i psihološkom zdravlju i dobrobiti ljudi, za reguliranje
 2017 sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, količine i protoka slatkih
 2018 voda, reguliranje kvalitete slatkih i slanih voda, procese razgradnje organskog otpada, snabdijevanje
 2019 ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja, podrška razvoju identiteta
 2020 pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović
 2021 et al. 2023).

2022 Raniji izvori (Prvi i Šesti nacionalni izvještaj BiH za CBD) navode da se ova grupa ekosistema nalazi pod
 2023 pritiskom od konverzije (naročito usljed gradnje energetskih postrojenja) i prekomjerne eksploatacije
 2024 drveta. Drešković i dr. (2011) navodi da se na staništima ovih zajednica često dešavaju šumski požari,
 2025 koji na strmim terenima i erozionim procesima vode do potpunog nestanka vegetacije. Ekspertna
 2026 mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene ocjenjuju da se ove šumske zajednice nalaze pod
 2027 rastućim pritiskom od prekomjerne eksploatacije, rastućim pritiskom od klimatskih promjena, te
 2028 kontinuiranim pritiscima koji proizilaza iz institucionalnog okvira. Također su utvrđeni drugi
 2029 kontinuirani pritisci nižeg intenziteta (Stupar et al. 2023).

2030 Na Balkanskom poluostrvu značajne površine zauzimaju populacije bijelog i crnog bora, a ove dvije
 2031 vrste predstavljaju tercijarne relikte i obuhvataju više podvrsta i varijeteta (Redžić i dr. 2008; Soto i dr.
 2032 2010; Bogunić i dr. 2011).

2033

2034 **Stepen istraženosti reliktnih borovih šuma**2035 **Ekosistemi šuma crnog bora.**

2036 Ekosistemi šuma crnog bora na bosansko-hercegovačkim Dinaridima ima disjunktan areal. Njegova
2037 staništa su na različitim supstratima (stare vulkanske stijene, dolomiti i krečnjaci), a imaju obilježja
2038 refugijuma tercijarne flore.

2039 Ekosistemi šuma crnog bora na peridotitima i serpentinitima zauzimaju velike površine u ofiolitskoj
2040 zoni Bosne i Hercegovine. Ofiolitska zona se pruža od planine Kozare na sjeverozapadu BiH kroz dolinu
2041 Vrbanje, gdje pokriva veće površine na planinama Uzlomcu i Borji, zatim nastavlja prema slivnom
2042 području rijeke Bosne, gdje između Zavidovića i Nemile izgrađuje kompaktan kompleks. Zona se pruža
2043 dolinom rijeke Gostović do planine Konjuh, spuštajući se sve do Kladnja, Olovskih luka, na jugu i
2044 Banovića na sjeveru. Naročito je živopisna, geomorfološki dinamična dolina rijeke Krivaje. Posebne
2045 disjunktije ovih stijena se pojavljuju na Ozren planini, na desnoj obali Spreče, oko Maglaja i Lukavca.
2046 Idući prema istoku i jugoistoku zemlje ove stijene se rjeđe javljaju. Tek oko Višegrada (padine Sjemeć
2047 planine, Varda i Banja) poput ostrva se pojavljuju tamne vulkanske stijene i dalje se pružaju dolinom
2048 Lima u okolini Rudog. (Redžić, i dr. 2008).

2049 Uticaj geološke podloge na floru i vegetaciju u ovoj zoni je odavno utvrđen (Riter-Studnička 1956,
2050 1963, 1970). Veći broj vrsta koje ulaze u floristički sastav borovih šuma, na ovoj podlozi, ima tercijerno-
2051 reliktni karakter (Redžić i dr. 2008). U sintaksonomskom pogledu ove šume na serpentinitima i
2052 peridotitima pripadaju klasi *Erico-Pineetea*, redu *Erico-Pineetalia*, a diferenciraju se u veći broj sveza,
2053 podsveza i asocijacija prema Lakušić i dr. (1977): *Erico-Pinetum nigrae* Rt. 1970 (syn. *Erico-Pinetum*
2054 *nigrae serpentinum* Fuk. P.p. MS), *Erico-Pinetum nigrae serpentinum* Stef. 1963, *Pinetum nigrae*
2055 *baziferens* Stef. 1973, *Pinetum silvestris nigrae* Pavl. *bosniacum* Marv., *Erico-Quercetum petraeae*
2056 (Krause et Ludw. 1957) Ht. 1958) Rt. 1970

2057 U zajednicama crnog bora na serpentinitu se javljaju reliktni i tipični serpentinofiti. To su: *Halacsya*
2058 *sendtneri* (Boiss.) Doerfl., *Potentilla visianii* Panc., *Fumana bonapartei* Maire et Petitm., *Haplophyllum*
2059 *boissierianum* Vis. Et Panc. *Gypsophila spergulaefolia* Gris., *Scrophularia tristis* K. Maly, *Sesleria*
2060 *latifolia* (Adam.) Degen var. *serpentinica* Deyi., *Linaria concolor* Gris f. *rubioides* (Vis. et Panc.) Maly,
2061 *Potentilla rupestris* L. var. *mollis* (Panc) A et G., *Polygonum albanicum* Jav., *Euphorbia gregersenii* K.
2062 Maly, *Potentilla opaca* Jusl. f. *malyana* (Borb.) Hayek, *Centauria dubia* Sut. subsp. *nigrecens* (Willd.)
2063 Hayek var. *smolinensis* (Hay.) Kusen, *Verbascum bosnense* K. Maly, *Cytisus heuffelii* Wierzb. var.
2064 *maezeius* K. Maly, *Leucanthemum montanum* DC. var. *crassifolium* Fiori, *Asplenium adulterium* Milde,
2065 *Asplenium cuneifolium* Viv., *Notholaena marantae* (L.) Desv.

2066 Biljke pretežno vezane za serpentine su: *Cardamine plumierii* Villars., *Stachys recta* L. subsp. *baldacci*
2067 (K. Maly) Hay. var. *chrysophaea* Panc., *Viola beckiana* Fiala, *Sesleria rigida* Heuf., *Stachys scardica* Gris.,
2068 *Silene armeria* L., *Silene longifolia* Ehrh., *Polygala supine* Schreb., *Euphorbia glabriflora* Vis.,
2069 *Scleranthus perennis* L., *Pedicularis brachyodont* Schloss. et Vuk. var. *heterodonta* (Panc.) Maly,
2070 *Cerastium moesiaticum* Friv. f. *serpentine* Nov. *Bupleurum karglii* Vis., *Silene paradoxa* L., *Sedum*
2071 *glaucum* W. K., *Rumex acetosella* L., *Rubus zbornikensis* Fr. (Redžić i dr. 2008).

2072 Ekosistemi šuma crnog bora na dolomitima rasprostranjeni su uglavnom u brdskom pojasu dinarskih
2073 dolomitnih kompleksa. Diferencirani su na nekoliko zajednica: *Daphno cneori-Pinetum* Rt. ex Bucalo
2074 1998 je rasprostranjena na dolomitnim kompleksima oko Drvara i Šipova, *Cephalario flavae-Pinetum*
2075 Rt. 1976 je prisutna na dolomitnim kompleksima oko Bugojna, oko Konjica rasprostranjena je
2076 asocijacija *Orchido zlatari-Pinetum* Rt. 1976, *Carici albae-Pinetum nigrae* Stupar i dr. 2011 prov. je
2077 fragmentarno prisutna na Plješevici.

2078 U okolini Uskoplja i Lastve kod Trebinja zastupljen je sa zajednicom *Erico manipuliflorae-Pinetum*
2079 *nigrae* Rt. 1976. Karakteristične vrste su: *Pinus nigra* ssp. *nigra*, *Pinus nigra* ssp. *dalmatica*, *Ostrya*
2080 *carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Cotoneaster tomentosa*, *Amelanchier ovalis*, *Erica carnea*,
2081 *Daphne blagayana*, *Daphne cneorum*, *Erica manipuliflora*, *Buphthalmum salicifolium*, *Dorycnium*
2082 *germanicum*, *Peucedanum cervaria*, *Calamagrostis varia*, i dr. (Brujić, in Drešković i dr. 2011).

2083 Staništa i sastojine crnog bora na dolomitima u našoj zemlji spadaju među visoko ugrožene
2084 ekosisteme, naročito u Hercegovini. Glavnu prijetnju predstavljaju šumski požari, koji u kombinaciji sa
2085 strmim nagibom terena dovode do potpune degradacije staništa.

2086

2087 **Ekosistemi šuma bijelog bora**

2088 Bijeli bor gradi različite sastojine u našoj zemlji. Na Dinarskim planinama ova vrsta je najbrojnija u
2089 ekosistemima na serpentinskoj i dolomitnoj podlozi. Šume bijelog bora na dolomitima Dinarida
2090 razvijaju se unutar visinskih pojaseva rasprostranjenja smrčevih, jelovo-bukovih, bukovih, hrastovih i
2091 kestenovih šuma (Stefanović i dr. 1983).

2092 Najbolje su razvijene na dolomitnim kompleksima drvarskog i bugojanskog područja. Veći kompleks
2093 šuma u zapadnoj Bosni na Jadovniku, Šatoru, Staretini, Malovanu i Kujači, te područje Koprivnice u
2094 okolini Bugojna.

2095 U BiH su predstavljene zajednicom *Genisto januensis-Pinetum* Tom. 1940 = *Pinetum sylvestris*
2096 *dinaricum* Stef. (1958) 1967. Karakteristične vrste za ovaj tip staništa su: *Pinus sylvestris*, *Erica carnea*,
2097 *Acer obtusatum*, *Sorbus aria*, *Fraxinus ornus*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosa*, *Genista*
2098 *januensis*, *Calamagrostis varia*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Brachypodium pinnatum*, *Epipactis*
2099 *atropurpurea*.

2100 Bijeli bor je brzorastuća vrsta, brzo naseljava staništa nakon požara i gole sječe tako priprema stanište
2101 za naseljavanje drugih vrsta što je značajna ekosistemska usluga.

2102 **Ekosistemi šuma munike.** Munika ima relativno ograničeno rasprostranjenje, koje obuhvata
2103 Balkansko i Apeninsko poluostrvo. Na prostoru Bosne i Hercegovine najgušće i najbrojnije populacije
2104 munike su na planinama: Prenj, Čvrsnica, Plasa, Čabulja, Vran, Bjelašnica, Visočica, Preslici i Orjen
2105 (Memišević i dr. 2020).



2106 Šume munike se razvijaju u gornjem dijelu mediteransko-montanog i subalpijskog pojasa primorskih i
2107 srednjih Dinarida. Na planinama primorskih Dinarida šume munike se nalaze u subalpskom pojasu
2108 (Lakušić, 1981, Redžić, 2011a). Ekološki uslovi staništa munike se veoma specifični (Fukarek, 1970a,
2109 Lakušić, 1980). Od ukupne površine munikinih šuma u Bosni i Hercegovini (5865 ha), 80 % se nalazi na

- 2110 Prenju i Čvršnjaci (Stupar V., in Drešković et al, 2011). na čiste sastojine munike otpada tek 1528 ha
2111 (Stupar, in Drešković et al, 2011).
- 2112 Šume munike pripadaju svezi *Pinion heldreichii* Horvat 1946, koja se diferencira u više asocijacija: šume
2113 munike mediteransko-montanog pojasa *Pinetum heldreichii mediterraneo - montanum* Blečić et
2114 Lakušić 1969, šume munike i pjegave čibukovine *Viburno maculatae-Pinetum leucodermis* Fukarek
2115 1970, šume munike i balkanske bukve *Fago moesiaca-Pinetum heldreichii* Redžić 2004, šume munike
2116 i devesilja *Peucedano-Pinetum heldreichii* i šume munike i krčagovine *Amphoricarpo neumayeri-*
2117 *Pinetum heldreichii* Redžić 2004. U arealu navedenih šuma staništa nalaze endemoreliktnne vrste:
2118 *Amphoricarpos neumayeri*, *Lonicera glutinosa*, *Viburnum maculatum*, *Silene tommasinii* i druge.
- 2119 Značajne vrste koje grade zajednice munikinih šuma su: *Pinus heldreichii*, *Sorbus graeca*, *Viburnum*
2120 *maculatum*, *Amelanchier ovalis*, *Berberis vulgaris*, *Rosa glauca*, *Daphne alpina*, *Teucrium montanum*,
2121 *Brachypodium pinnatum*, *Sesleria robusta*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex humilis*, *Bromus riparius*,
2122 *Amphoricarpus neumaeyeri*, *Dianthus prenjus*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Betonica serotina*, *Cardamine*
2123 *glauca*, *Erythronium dens-canis*, *Fritilaria gracilis*, *Muscari botryoides*, *Orchis provincialis*, *O. orjeni*,
2124 *Globularia cordifolia*, *Hieracium gymnocephalum*, *Iberis carnosa* (= *Iberis pruitii*), *Leontodon asper*,
2125 *Rhytidium rugosum*, *Camptothecium lutescens* i dr.
- 2126 Šume munike svoj ekološki optimum u Bosni i Hercegovini imaju na planinama oko Neretve. Razvijene
2127 su u gorskom i subalpinskom pojasu planina Velež, Prenj, Čvršnjica, Čabulja, te jugoistočnim padinama
2128 Vran planine, koja predstavlja zapadnu granicu ove vrste na Balkanskom poluostrvu. Pojedina stabla
2129 su stara i do nekoliko stotina godina, sa promjerom između 2 i 3 metra (Fukarek, 1970a; Redžić i dr.
2130 2008, 2011a). Na ovim planinama munika gradi više endemo-reliktnih zajednica, kao što su: šume
2131 munike *Pinetum heldreichii mediterraneo-montanum* Blečić et Lakušić 1969, šume munike i ilirskog
2132 crnog bora *Pinetum nigrae-leucodermis* Fukarek 1966, šume munike i vizijanijevog kostriša *Senecioni-*
2133 *Pinetum leucodermis* Fukarek 1966, šume munike i krivulja *Mugheto-Pinetum leucodermis* Fukarek
2134 1966, šume munike i lijepe petoprste *Potentillo speciosae-Pinetum heldreichii* Redžić 2004, šume
2135 munike i modrog lasinja *Moltkaeo-Pinetum heldreichii* Redžić 2004.
- 2136 Ove šumske zajednice su staništa mnogih endemo-relikata: sibireje (*Sibirea leavigata* (*S.croatica*),
2137 vizijanijevog kostriša (*Senecio visianus*), apeninske petoprste (*Potentilla apennina*), modrog lasinja
2138 (*Moltkia petraea*), te drugih endemičnih vrsta kamenjara, pretplaninskih rudina, pukotina stijena i
2139 sipara. Visok stepen endemizma zajednica i vrsta predstavlja razlog za primjenu prioriternih mjera
2140 konzervacije ovih staništa kao posebno važnog dijela bosansko-hercegovačkog biodiverziteta. One
2141 imaju visok značaj u očuvanju specifičnog genetičkog, specijskog i ekosistemskog diverziteta naše
2142 zemlje (Stefanović, 1987)
- 2143 Na zapadnim i jugozapadnim padinama Hranisave (zapadnog dijela Bjelašnice) egzistiraju šumske
2144 zajednice u kojima munika ima visoku brojnost i vitalnost, a predstavljaju sjevernu granicu areala
2145 munike. Na hladnijim ekspozicijama munika gradi zajednice sa mezijskom bukvom, a na najvećim
2146 nagibima gradi hazmofitske zajednice (Redžić i dr. 2008). Na Bjelašnici munika gradi sljedeće endemo-
2147 reliktnne zajednice: šume munike i mezijske bukve *Fago moesiaca-Pinetum heldreichii* Redžić 2004,
2148 šume munike i devesilja *Peucadno longifolii-Pinetum heldreichii* Redžić 2006 i šume munike i mlivnjaka
2149 *Arcstostaphylo-Pinetum heldreichii* Redžić 2006.

2150 Zbog prirodne hibridizacije između munike i crnog bora, te munike i bora krivulja, dolazi do smanjenja
 2151 izvornog genofonda, što predstavlja jedan problem. Kao faktor ugrožavanja navodi se izmjene sastava
 2152 i strukture sastojina munike u korist bukve što ukazuje na smjer sukcesije prema dominaciji bukve
 2153 (Stupar, V. in Drešković et al, 2011).

2154 Istraživanjima taksonomije, horologije i fitocenologije munike bavili su se i naši botaničari P. Fukarek i
 2155 R. Lakušić. U najnovije vrijeme Bogunić i dr. (2006) ovu vrstu su istraživali sa citogenetičkog aspekta,
 2156 dok su Memišević Hodžić i dr. (2020) i Ballian i dr. (2009) i poduzeli obimno istraživanje varijabilnost
 2157 karaktera šiškarki i sjemenki. I pored značajnog broja literaturnih podataka ove šume je potrebno dalje
 2158 istraživati u cilju detaljnijeg kartiriranja staništa, kao i fitocenološke karakterizacije i klasifikacije
 2159 (Stupar, in Drešković et al, 2011).

2160 Odlukom Vlade Republike Srpske 10.9.2020. područje Orjena i Bijele gore na teritoriji grada Trebinja,
 2161 kao jedno od značajnih staništa munike, proglašeno je u kategoriji V zaštićeni pejzaž - park prirode.

	<p>Nedostaci u znanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>Ključni nalaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

2162

2163

2164 **3.4.1.1.4 Mediteranske i submediteranske šume i šikare**

2165 **Autori teksta:** Mirzeta Memišević Hodžić, Dalibor Ballian

2166 Ovu grupu čine zimzelene mediteranske i listopadne submediteranske šume i šikare (Slika 3.10).

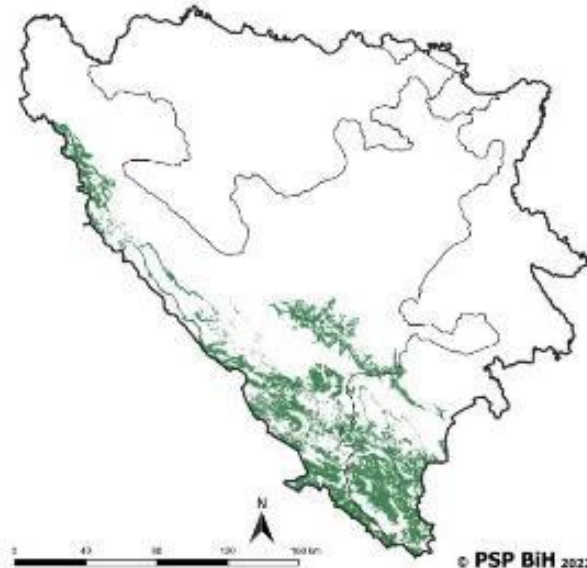
2167 Uzak pojas uz morsku obalu Neuma i Kleka pokrivaju ostaci zimzelenih mediteranskih šuma (sveze
 2168 *Quercion ilicis*), a pretežno su tu prisutni garizi (bušljici) sveze *Cisto-Ericion*. Na zimzelenu
 2169 mediteransku vegetaciju primorskih krajeva nadovezuje se, prema unutrašnjosti kopna, područje
 2170 submediteranskih šuma hrasta medunca i bjelograbića. Listopadne šume ove zajednice tvore negdje
 2171 širi negdje uži pojas isprekidan kamenjarima i kulturama, a prema unutrašnjosti kopna, nalazimo ih
 2172 isključivo na toplim južnim obroncima i na nižim zaklonjenim položajima.

2173 Kao i druge šumske zajednice, i ova grupa ekosistema ima svoju ulogu i pruža značajne koristi
 2174 stanovništvu u Bosni i Hercegovini. Koristi koje su definisane provedenim istraživanjem su: održavanje
 2175 staništa, odvijanje procesa oprašivanja, regulisanje kvaliteta zraka, klimatskih promjena, procesa
 2176 formiranja i zaštite zemljišta. Mediteranske i submediteranske šume i šikare su, kroz prikupljena

2177 ekspertna mišljenja, ocijenjene kao vrlo važna (ili važna) skupina šuma za reguliranje procesa
 2178 acidifikacije mora, podršku razvoju identiteta pojedinaca i zajednica za reguliranje sprečavanja i
 2179 ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, količine i protoka slatkih voda, reguliranje
 2180 kvalitete slatkih i slanih voda, procese razgradnje organskog otpada, snabdijevanje ljekovitim
 2181 resursima, kao podrška procesima učenja i generiranja znanja, kao podrška fizičkom i psihološkom
 2182 iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije
 2183 (Bećirović i dr. 2003).

2184 Izvorna slika mediteranskih pejzaža je djelomično sačuvana. Ipak urbanizacija obale Jadranskog mora
 2185 koja je započela sedamdesetih godina mijenjala je trend očuvanosti, a cestovno povezivanje sa
 2186 modernim saobraćajnicama sve je više dovodilo turiste u to područje, ali i mijenjalo ekološku sliku
 2187 područja, pri čemu je glavni dio obale Bosne i Hercegovine pretvoren u urbano naselje, sa jakim
 2188 trendom daljnjeg širenja i brojnim planovima urbanizacije poluotoka Kleka (Anonimus 2012).

2189 Čongo i dr. (2009), Anonimus (2020) navode pritiske na biološku raznolikost mediteranskih šuma i
 2190 šikara Bosne i Hercegovine. To je saobraćajnica Stolac-Neum, nepostojanje adekvatne komunalne
 2191 infrastrukture, neplanska urbanizacija, učestala pojava požara, pojava invazivnih vrsta i druge.



2192

2193 **Slika 3.10** Karta rasprostranjenja mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara u Bosni i
 2194 Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)

2195

2196 **Stepen istraženosti mediteranskih i submediteranskih šuma i šikara**

2197 **Mediteranske šume, šikare i garizi.** Mediteranski ekosistemi (prema Prvom nacionalnom izveštaju
 2198 Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkom diverzitetu (Federalno ministarstvo okoliša i turizma
 2199 2009) su: ekosistemi makije i uvijek zelenih šuma i šikara (*Quercion ilicis* „adriaticum“), šume crnike sa
 2200 različitim degradacijskim stadijem, ekosistemi mješovitih šuma i šibljacka (*Orno-Quercion ilicis*),
 2201 ekosistemi lovorovih šuma (*Laurion nobilis*), ekosistemi priobalnih šuma medunca (*Quercion*
 2202 *pubescentis* „adriaticum“), ekosistemi priobalnih šikara i šibljacka sa bijelim grabom i bodljikavom

- 2203 veprinom (*Rusco – Carpinion orientalis*), ekosistemi priobalnih šibljaka drače (*Paliurion aculeati*),
2204 ekosistemi alepskog bora (*Pinion halepensis*)
- 2205 Kada su u pitanju šume crnike sa različitim degradacijskim stadijem, njih pored glavne vrste
2206 karakteriziraju sljedeće: *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Lonicera etrusca*, *Phillyrea angustifolia*,
2207 *Olea europea ssp. oleaster*, *Lonicera implexa*, *Rosa sempervirens*, *Quercus coccifera* (Stefanović 1977).
2208 Na južnim i zapadnim padinama ti se ekosistemi penju do 300 m nadmorske visine, dok na sjevernim
2209 padinama ne prelaze 50 m.
- 2210 Ekosistemi mješovitih šuma i šibljaka (*Orno-Quercion ilicis*) su smješteni na nešto većim nadmorskim
2211 visinama, a karakterišu se visokim diverzitetom biljnih vrsta, kao na primjer: sa planikom *Orno-*
2212 *Quercion ilicis arbutosum*; sa lovorom *Orno-Quercion ilicis laurosom*; sa bijelim grabom *Orno-Quercion*
2213 *ilicis carpinosum orientalis*; a u unutrašnjosti i sa crnim grabom *Orno-Quercion ilicis ostryosum*
2214 (Stefanović 1977). Primarne vegetacija mediteranski šuma su najbolje razvijene na poluotoku Kleku.
2215 Ovdje prevladavaju mediteranske lijane, poput bodljikave veprine, bojadisarskog broća i tetivike. Još
2216 1950. godine ovo je područje proglašeno rezervatom mediteranske flore i faune, te je i danas vrlo
2217 važno u smislu očuvanja divljine mediteranskog područja naše zemlje (Šoljan i dr. 2009). Stoga je
2218 označen kao mediteranski arboretum (mediterranetum).
- 2219 Tipične lovorove šume (*Laurion nobilis*) u BiH su razvijene samo fragmentirno na krečnjačkim
2220 rasjeklinama. Inače, lovor je stablimično zastupljen u šumama crnike. Ekosistemi šuma medunca
2221 (*Quercion pubescentis „adriaticum“*) su degradirani, Danas su ostala samo pojedina stara stabla ili jako
2222 degradirane sastojine (Šoljan i dr. 2009). Ekosistemi šikara i šibljaka sa bijelim grabom i bodljikavom
2223 veprinom (*Rusco – Carpinion orientalis*) su razvijeni na manjim površinama u priobalnom području.
2224 Ekosistemi šibljaka drače (*Paliurion aculeati*) su opstali na najekstremnijim staništima u
2225 mediteranskom pejzažu, kad je prvobitna vegetacija degradirana.
- 2226 Degradacijom makije nastaju garizi koji su rasprostranjeni su u cijelom mediteranskom pejzažu Bosne
2227 i Hercegovine, ali i submediteranu gdje se javljaju kao zimzeleni florni elementi. Zemljopisno,
2228 zauzimaju staništa oko Ljubuškog, dolinom Trebižata, preko Hutova Blata, do Popovog polja, te
2229 jugozapadnim i južnim dijelom polja do Ivanjice (Stefanović i dr.1983). Garizi su dugotrajna faza u
2230 razvoju klimatogene vegetacije i javljaju se uvijek na mjestima koja su prethodno bila pokrivena
2231 makijom, jer imaju slične geopedološke zahtjeve (Horvatić 1957).
- 2232 Ekosistemi gariga prepoznatljivi su kao niske zimzelene zajednice šikara, jako prorijeđene i izgrađene
2233 od grmlja i polugrmlja, koje se nalaze na prijelazu između klimatogenih šuma makije i kamenjara
2234 (Horvat 1963). Ovaj tip vegetacije se diferencira na sljedeće zajednice: (1) garizi ge sa cistusima (*Cisto-*
2235 *Ericion*), (2) garizi sa smrikom (*Juniperion oxycedri*), (3) garizi sa brnistrom (*Spartion juncei*) i (4) garizi
2236 sa *Calycotome infesta*.
- 2237 Nešto dublje u unutrašnjosti, u submediterankom području Hercegovine i jugozapadne Bosne
2238 nastavljaju se, zbog hladnije klime, klimatogene šumske zajednice sa meduncem (*Quercus pubescens*
2239 Willd.) koje su bile predmet proučavanja autora (Fukarek 1966, Fukarek 1970, Lakušić et al 1982, Redžić
2240 2011, Stupar et al. 2016, Beus 2018). Najčešće vrste u spratu drveća su: bjelograbić (*Carpinus*
2241 *orientalis*), hrast medunac (*Quercus pubescens*), crni jasen (*Fraxinus ornus*) dok se na višim
2242 nadmorskim visinama na hladnijim i vlažnijim staništima javlja crni grab (*Ostrya carpinifolia*). Ove

2243 šume se odlikuju prilično velikim florističkim bogatstvom jer u njihov sastav ulaze elementi kako iz
 2244 mediteranskih vječnozelenih šuma, tako i iz susjednih subkontinentalnih i ilirskih hrastovo – grabovih
 2245 šuma. Pored navedenih u sastav ovih šuma ulaze sljedeće vrste: *Acer monspessulanum*, *Acer*
 2246 *obtusatum*, *Celtis australis*, *Paliurus spina – christi*, *Petteria ramentacea*, *Pistacia terebinthus* i *Quercus*
 2247 *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 nalaz:

- 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 i pojave invazivnih vrsta.

2248

2249 3.4.1.2 Livade i pašnjaci u Bosni i Hercegovini

2250 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Nataša Maric

2251 Uvod

2252 Livadska vegetacija Evrope nosilac je značajnog biodiverziteta različitih grupa organizama. Prema
 2253 Hobohm i Bruchmann (2009) veliki dio flore i faune Evrope predstavljen je vrstama koje su
 2254 specijalizovane za život u livadskim ekosistemima, a mnoge od njih su i endemične vrste.
 2255 Neprepoznavanje livadskih ekosistema Evrope kao staništa značajnog biodiverziteta je posljedica
 2256 fokusiranja na prirodne ekosisteme. Razlog tome što je većina livadskih ekosistema Evrope
 2257 sekundarnog porijekla, jer su nastali pod uticajem čovjeka krčenjem i sječom šuma (Ellenberg i
 2258 Leuschner, 2010).

2259 Usljed različitih negativnih uticaja, prije svega, napuštanja travnjaka sa jedne, i pretjeranog đubrenja
 2260 (eutrofizacije) sa druge strane, dolazi do veoma brzih promjena u njihovom sastavu i strukturi, kao i
 2261 značajnog ugrožavanja biodiverziteta (Stevens, 2010).

2262 Zbog izrazite biološke raznovrsnosti flore i faune, sekundarne, tj. poluprirodne fitocenoze livada
 2263 Evrope se nalaze na listi prioriternih staništa za očuvanje biodiverziteta (Direktiva Evropske Unije za
 2264 očuvanje staništa 92/42/CEE). Zajednice mnogih livada i pašnjaka u BiH trebaju se u budućnosti
 2265 definisati kao područja visokog biodiverziteta. Pored vrijednosti u očuvanju biodiverziteta i značaja za
 2266 poljoprivredu, prirodne i poluprirodne livade imaju veliku ulogu u tzv. uslugama ekosistema, posebno

2267 u apsorpciji ugljen-dioksida i ublažavanju efekata klimatskih promjena (Ammann et al. 2009;
2268 Whittingham, 2011).

2269 Ekosistemi livada i pašnjaka Bosne i Hercegovine su izuzetan prirodni resurs. Složeni ekosistemi livada
2270 diferenciraju se na bosansko-hercegovačkom prostoru (Mišić et al. 1990) na: 1. livade na vlažnim i
2271 toplim staništima mediteransko-submediteranskog i nizijskog-brdskog područja, na dubokim tlima,
2272 visoko kultivisane i visoko produktivne; 2. livade na umjereno vlažnim i umjereno hladnim staništima
2273 gorskog i subalpijskog pojasa, sa plićim tlima, ekstenzivno kultivisane i srednje produktivne; 3. pašnjaci
2274 na svim toplim staništima mediteranskog, submediteranskog, nizijskog i brdskog pojasa na
2275 degradiranim plitkim tlima, nekultivisani i sa niskom produkcijom fitomase i pašnjaci gorskog,
2276 subalpijskog i alpijskog pojasa na plitkim degradiranim, nekultivisanim i sa veoma niskom
2277 produkcijom fitomase, zbog niskih temperatura i fiziološke suše na njihovim staništima.

2278 Prema Lakušić i dr. 1978, livadski ekosistemi do pretplaninskog pojasa u Bosni i Hercegovini se
2279 sintaksonomski diferenciraju na u 4 vegetacijske klase: *Festuco-Brometea* Br.- Bl. (vegetacija
2280 termofilnih livada kontinentalnih krajeva), *Arrhenatheretea* Br.- Bl. (vegetacija mezofilnih livada),
2281 *Molinio-Juncetea* Br.- Bl. (vegetacija higrofilnih livada) i *Thero-Brachypodietea* Br.- Bl. (vegetacija
2282 kamenjarskih pašnjaka i suvih livada).

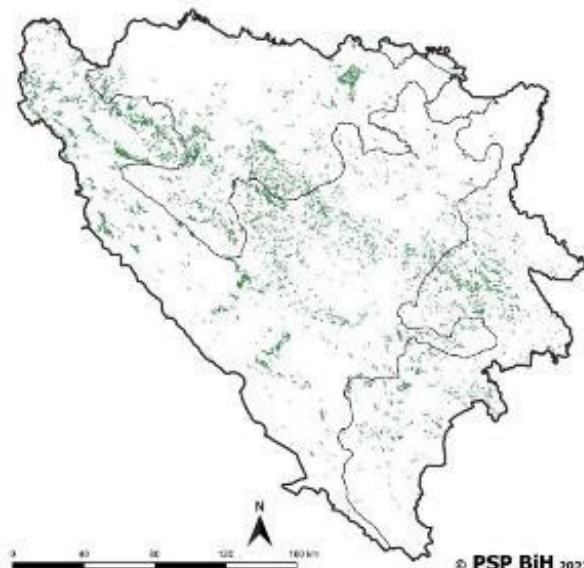
2283

2284 3.4.1.2.1 Umjereno vlažne livade

2285 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Nataša Maric

2286

2287 Dugotrajnim krčenjem šuma i proširivanjem pašnjaka na staništima mezofilnih šuma hrasta kitnjaka i
2288 bukve su se razvile umjereno vlažne (mezofilne) livade (Slika 3.11).



2289

2290 **Slika 3.11** Karta rasprostranjenja mezofilnih livada u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)

2291 Mezofilne livade nizijskog područja nastale i održavaju se pod stalnim antropogenim utjecajem.
2292 Osnovni aspekti njihovog održavanja podrazumijevaju kontinuirano košenje i ispašu. Ovaj ekosistem

2293 je jedan od najznačajnijih producenata zelene mase, i jedan od najkorisnijih ekosistema za razvoj
2294 stočarstva u panonskom, brdskom, gorskom, mediteransko montanom i submediteranskom području
2295 BiH (Barudanović et al. 2015).

2296 Zajednice sveze *Pancicion* su značajne za očuvanje endemičnog genofonda BiH, pružaju kvalitetnu
2297 pčelinju pašu, sadrže vitaminozne, ljekovite, i hranjive resurse (Redžić et al. 2008).

2298 Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove procjene, ocjenjuju da ova grupa ekosistema ima ključnu
2299 ulogu u održavanju staništa, procesima polinacije, reguliranja procesa formiranja i zaštite zemljišta, da
2300 je veoma važna za reguliranje količine i protoka slatkih voda, snabdijevanje ljekovitim resursima i kao
2301 opcija za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Ocijenjeno je da su ovi ekosistemi važni u
2302 reguliranju kvalitete zraka, reguliranja klimatskih procesa, reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda,
2303 reguliranja procesa razgradnje organskog otpada, snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama,
2304 te kao podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te razvoju identiteta
2305 pojedinaca i zajednica (Bećirović i dr. 2023).

2306 Na isti način je procijenjeno da se umjereno vlažne livade u Bosni i Hercegovini nalaze pod rastućim
2307 pritiskom konverzije staništa, što je, osim usljed gradnje naselja i infrastruktura, izazvano procesima
2308 zarastanja što je posljedica napuštanja ruralnih područja i uobičajenih poljoprivrednih praksi. S tim u
2309 vezi, ocijenjen je i nizak ekonomski pritisak na ove ekosistema. Rastući pritisak je prisutan i sa aspekta
2310 klimatskih promjena, dok je sa aspekta zagašenja i invazivnih vrsta konstatovan pritisak srednjeg
2311 intenziteta (Stupar et al. 2023).

2312 **Stepen istraženosti umjereno vlažnih livada**

2313 Vegetacija mezofilnih livada u sintaksonomskom pogledu pripada klasi *Arrhenatheretea* i redovima
2314 *Arrhenateretalia*, *Trifolio-Hordeetalia* i *Deschampsietalia*. (Lakušić, 1981; Mišić et al. 1990).
2315 Vegetacijski red *Arrhenatheretalia* se diferencira na sveze *Arrhenatherion elatioris*, *Cynosurion cristati* i
2316 *Pančićion* (Mišić et al. 1990) koje se u fitocenološkom smislu diferenciraju na veći broj asocijacija.

2317 Sveza *Arrhenatherion elatioris* obuhvata više asocijacija, a najrasprostranjenije zajednice u BiH su
2318 *Arrhenatheretum elatioris* i *Festuco-Agrostetum*. Manje površine zauzima zajednica *Alchemilo-*
2319 *Trisetum*.

2320 Karakteristične vrste su: *Arrhenatherum elatius*, *Sanguisorba minor*, *Phleum pratense*, *Trifolium*
2321 *pratense*, *Trifolium repens*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Pastinaca*
2322 *sativa*, *Knautia arvensis*, *Alectrolopus minor*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea pannonica*, *Lotus*
2323 *corniculatus*, *Festuca pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Hieracium cymosum*, *Festuca pseudovina*,
2324 *Ranunculus nemorosus*, *Prunella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Plantago media*, *Cynosurus cristatus*,
2325 *Filipendula hexapetala*, *Taraxacum officinale*, *Antoxantum odoratum*, *Salvia bertolonii*, *Knautia*
2326 *arvensis*, *Lathyrus tuberosus*, *Lolium perenne*, *Bromus racemosus*, *Alopecurus utriculatus* i dr.

2327 Ovaj tip mezofilne livadih livada je rasprostranjen na velikom broju lokaliteta kao što su: Mali Vran,
2328 Bugojno, Ščit, livade oko Prozora, Makljen, Bjelašnica, Vranica, Nevesinjsko polje, Gatačko polje,
2329 Popovo polje, okolina Sarajeva, sjeveroistočna Bosna, Romanija, Jahorina Trebević, Vlašić, dolina Prače

- 2330 i Miljacke, potez od Lepenice preko Kiseljaka do Busovače i dr. Međutim, veliki broj lokaliteta je
2331 opisnog karaktera, bez preciznih određenja.
- 2332 Endemična sveze *Pancicion* obuhvataja mezofilne livade gornjeg dijela gorskog i donjeg dijela
2333 subalpskog pojasa nastale degradacijom bukovih šuma. U zajednice sveze *Pancicion* ulazi veliki broj
2334 endemičnih i reliktnih vrsta (Redžić et al. 1998; Šoljan et al. 2014). Karakteriše ih značajna pokrovnost
2335 i veliki broj biljnih vrsta. Ovaj tip livada široko su rasprostranjene na području BiH na: Vlašiću, Vranici,
2336 Sutjesci, Treskavici, Jahorini, na prostor južne Hercegovine, Romanije, Trebevića, doline Prače i Miljacke
2337 itd. Znan broj lokaliteta literaturni izvori ne preciziraju, tako da je realna distribucija znatno šira.
- 2338 Livade sveze *Pancicion* obuhvataju endemične zajednice *Alchemillo-Crepidetum bosniacae* (Bjelčić,
2339 1966), *Pancicio-Lilietum bosniacae* (Bjelčić, 1966; Lakušić 1969) i *Ranunculo-Pancietetum serbicae*
2340 (Lakušić, 1966). Karakteristične vrste sveze su: *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Alchemilla vulgaris*,
2341 *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Astrantia major*, *Campanula patula*, *Carum carvi*,
2342 *Centaurea jacea*, *Colchicum autumnale*, *Festuca falax*, *Festuca pratensis*, *Genista ovata*, *Hypericum*
2343 *quadrangulum*, *Lotus corniculatus*, *Phleum alpinum*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Poa*
2344 *alpina*, *Poa pratensis*, *Polygonum bistorta*, *Potentilla tormentilla*, *Ranunculus montanus*, *Rhynanthus*
2345 *rumelicus*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trisetum flavescens*, *Trolius*
2346 *europaeus*, *Veratrum lobelianum*, *Veronica chamaedrys* i dr. Potrebno je istaći i endemične taksone:
2347 *Knautia dinarica*, *Knautia sarajevensis*, *Lilium bosniacum*, *Pancicia serbica*, *Phyteuma pseudorbiculare*,
2348 *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 umjereno vlažnih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini.



Ključni nalaz:

- 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).

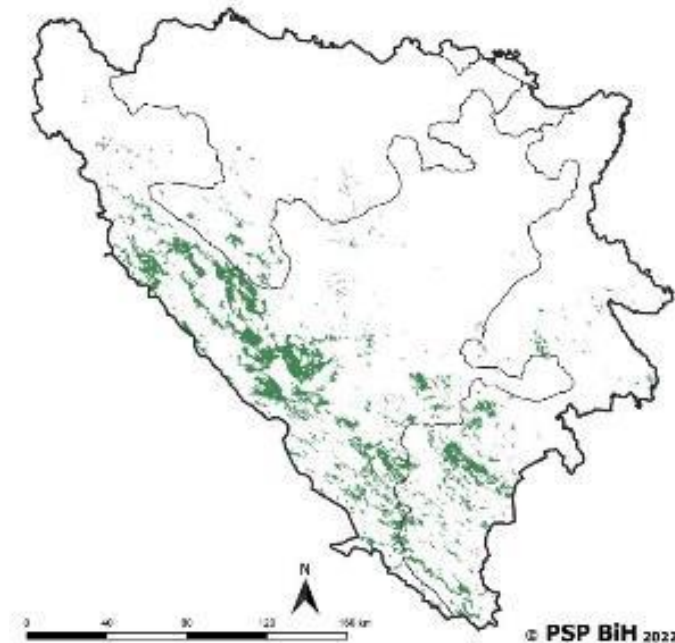
2349

2350 3.4.1.2.2 Suve i kamenite livade i pašnjaci

2351 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Nataša Marić

2352 Ekosistemi suvih i kamenitih (termofilnih) livada u Bosni i Hercegovini (Slika 3.12) imaju sekundarni
 2353 karakter (Lakušić, 1981). U mediteranskom pojasu zauzimaju površine nekadašnjih šuma česvine.
 2354 Submediteranske termofilne livade su sekundarnog porijekla i razvijaju se u zoni termofilne
 2355 klimatogene vegetacije šuma medunca, sladuna i makedonskog hrasta. Nastale su kao posljedica
 2356 aktivnosti čovjeka koja se ogledala u pretjeranom krčenju šuma, usljed požara i pretjeranom ispašom.
 2357 Optimum za razvoj ovi ekostemi imaju u području Hercegovine. U brdskom i montanom pojasu Bosne
 2358 naseljavaju staništa medunca, sitnolisnog kitnjaka, sladuna i cera, te ocjedita staništa u zoni kitnjaka i
 2359 bukve. Na dolomitima i serpentinima imaju optimum u zoni šuma crnog bora, a javljaju se na
 2360 nekadašnjim staništima crnog graba (Redžić, 1989).

2361 Ekološke uslove koji vladaju u ekosistemima termofilnih livada opisao je Lakušić i dr. (1987).



2362

2363 **Slika 3.12** Karta rasprostranjenja suvih i kamenitih livada i pašnjaka u Bosni i Hercegovini (Izvor:
 2364 Stupar et al. 2023)

2365 U pogledu ekosistemskih usluga, suve i kamenite livade i pašnjaci sadrže značajno bogatstvo biljnih
 2366 vrsta važnih za razvoj stočarstva, pčelarstva, organske poljoprivrede, održivo korišćenje jestivih,
 2367 vitaminoznih i ljekovitih vrsta. Usluge ekosistema se ogledaju u pružanju podrške u formiranju
 2368 zemljišta, zaštita od erozije, zaštita genofonda, za edukaciju. Ekosisteme termofilnih livada
 2369 sumediterrana naseljavaju rijetke, endemične i reliktnne vrste (Redžić et al. 2008).

2370 Pored njih, prisutne ekonomski vrijedne vrste iz grupe ljekovitih, jestivih, vitaminoznih i aromatičnih
 2371 vrsta, koje se od davnina koriste u tradicionalnoj medicine I alternativnoj ishrani. Koriste se kao
 2372 pašnjaci u ishrani stoke. S obzirom na porijeklo i rasprostranjenje vrsta koje ih izgrađuju, ovaj tip
 2373 zajednica važan je u očuvanju endemičnog fonda. Takođe, za ove ekosisteme su vezane brojne

2374 kulturne tradicije i znanja, a to naročito na području Hercegovine (Barudanović et al. 2015) koja se
2375 danas nalaze u opasnosti od potpunog iščezavanja.

2376 Ekspertnim mišljenjima prikupljenim za potrebe ove Procjene, suve i kamenite livade i pašnjaci su
2377 ocijenjene kao ključni ekosistemi sa značajem za procese oprašivanja; veoma važni ekosistemi za
2378 reguliranje procesa formiranja i zaštite zemljišta, osiguranje hrane za ljude i životinje, snabdijevanje
2379 ljekovitim resursima, podršku procesima učenja i generiranje znanja, te kao važni ekosistemi za
2380 reguliranje kvalitete zraka, klimatskih procesa, procesa acidifikacije mora, količine i protoka slatkih
2381 voda, kvalitete slanih i slatkih voda, sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih
2382 događaja, reguliranje procesa razgradnje organskog otpada, snabdijevanje prirodnim materijalima i
2383 sirovinama, podršku fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te kao opcija za
2384 osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović i dr. 2023).

2385 Prema Redžić i dr. (2008), ekosistemi termofilnih livada u submediteranskom pojasu Bosne i
2386 Hercegovine nalaze se pod jakim i raznovrsnim antropogenim uticajima, kao što su: nekontrolisana
2387 urbanizacija, uspostava saobraćajnica i drugih infrastrukturnih objekata, konverzija kraških staništa u
2388 poljoprivredna i neodrživo korišćenje bioloških resursa. Prema Stupar et al. 2023, posebno su izraženi
2389 pritisci na suve i kamenite livade i pašnjake, kao što su: klimatske promjene praćene izraženim
2390 temperaturnim ekstremima, erozija zemljišta, neracionalna upotreba mineralnih resursa, naročito na
2391 dolomitnoj i serpentinskoj podlozi (kamenolomi), neracionalna upotreba ljekovitih biljaka kao što su:
2392 *Salvia officinalis*, *Helichrysum italicum*, *Tanacetum cinerariifolium*, *Satureja montana*, *Satureja*
2393 *subspicata*, *Hyssopus officinalis* i druge, dodatna nitrifikacija i promjena pH vrijednosti zemljišta,
2394 prirodna progradacija vegetacije, izgradnja energetskih i drugih infrastrukturnih objekata.

2395 S druge strane, ekspertnim mišljenjima je ocijenjeno da na staništima ovih ekosistema vlada rastući
2396 pritisak od konverzije (degradacije) staništa, kroz izgradnju putnih, turističkih, energetskih i drugih
2397 privrednih infrastruktura, rastući pritisak od klimatskih promjena (uz učestale požare), te srednji
2398 pritisak od prekomjerne eksploatacije, zagašenja i invazivnih vrsta (Stupar et al. 2023).

2399

2400 **Stepen istraženosti suvih i kamenitih livada u Bosni i Hercegovini**

2401 **Termofilne livade.** Ova vegetacija uključuje široki rang livadskih zajednica koje pripadaju klasi *Festuco-*
2402 *Brometea* Br.-Bl. et Tx.. Ova klasa se diferencira na stepski ili subkontinentalni red livada (travnjaka)
2403 *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx i red livada (travnjaka) u submediteranskom području *Brometalia*
2404 *erecti* (W Koch) Br.-Bl. ili *Festuco-Brometalia* Br.-Bl. et Tx. Vegetacijski red *Brometalia erecti* Br.-Bl. se
2405 dalje diferencira na svezu *Bromion erecti* Br.-Bl. koja se u ekološkom smislu diferencira na: umjereno
2406 tople livade u zoni hrastovo grabovih šuma i montanih šuma kitnjaka podsveze *Mesobromion erecti*
2407 (Br.-Bl. et Moor) Oberdorfer, uključujući *Bromo-Plantaginetum mediae* Ht (Šilić, Trinajstić, Šugar,
2408 Batnica, Stefanović, Bjelčić, Mišić 1967-1970; Lakušić et al. 1976) i suve i znatno toplije livade na
2409 staništima sa znatno izraženijim temperaturnim ekstremima u zoni šuma cera i medunca podsveze
2410 *Xerobromion erecti* (Br.-Bl. et Moor), uključujući *Bromo-Dantonietum calycinae* Šugar (Šilić, Trinajstić,
2411 Šugar, batnica, Stefanović, Bjelčić, Mišić 1967-1970). Dvije podsveze ovih termofilnih livada se razlikuju
2412 po florističkom sastavu, što je posljedica razlike u ekološkim uslovima na njihovim staništima.

2413 Karakteristične vrste su: *Anthyllis vulneraria*, *Arabis hirsuta*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula*
2414 *glomerata*, *Carex caryophyllea*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Eryngium campestre*, *Koeleria*
2415 *pyramidata*, *Leontodon hispidus*, *Medicago falcata*, *Ophrys apifera*, *Ophrys insectifera*, *Orchis*
2416 *mascula*, *Orchis militaris*, *Orchis morio*, *Orchis purpurea*, *Orchis ustulata*, *Polygala comosa*, *Primula*
2417 *veris*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria* (podsveza Mesobromion), te *Bromus erectus*, *Fumana*
2418 *procumbens*, *Globularia elongata*, *Hippocrepis comosa* (podsveza Xerobromion).

2419 Redu *Brometalia erecti* pripadaju i zajednice sveze *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck, koje nastaju
2420 intenzivnom ispašom ili kosidbom, a veoma su bogate orhidejama. Značajna staništa orhideja se
2421 odlikuju prisustvom velikog broja vrsta orhideja i značajnom populacijom barem jedne vrste orhideja
2422 koja je rijetka ili ugrožena, te velikim brojem rijetkih i vrlo rijetkih vrsta orhideja.

2423 U redu *Festucetalia valesiaca* karakteristične vrste su: *Adonis vernalis*, *Euphorbia seguieriana*,
2424 *Festuca valesiaca*, *Silene otites* i *Stipa capillata*.

2425 **Kserotermne livade i kamenjare.** Najsuvlji tip livada i pašnjaka, koji se karakteriše vrlo niskom
2426 pokrovnošću vegetacije, svrstava se u vegetaciju kamenjara. Ekosistemi kamenjara su u Bosni i
2427 Hercegovini optimalno razvijeni u mediteranskom i submediteranskom pojasu, ali se nalaze i dublje u
2428 kontinentu, gdje na primjer, u mediteransko-montanom pojasu, egzistiraju na degradiranim
2429 staništima termofilnih vrsta hrastova, crnog bora i crnog graba. Veliki broj biljaka koje nastanjuju ova
2430 staništa su rijetke, endemične i reliktno vrste, a druga grupa su one sa izraženim ekonomskim
2431 vrijednostima. U submediteranskim kamenjarima i livadama živi veliki broj vrsta koje su se od davnina
2432 koristile u tradicionalnoj medicini i alternativnoj ishrani.

2433 Primorski kamenjarski pašnjaci reda *Cymbopogo-Brachypodietalia* H-ić, tj. sveze *Cymbopogo-*
2434 *Brachypodion ramosae* H-ić su zajednica trava i jednogodišnjih biljaka koja se razvija na plitkim tlima u
2435 sklopu mediteranskog vegetacijskog pojasa u Bosni i Hercegovini. U njihovom sastavu se nalazi veliki
2436 broj ljekovitih vrsta. Najzastupljenije vrste su: *Micromeria juliana*, *Melica ciliata*, *Edraianthus*
2437 *tenuifolius*, *Scrophularia canina*, *Gladiolus illyricus*, *Convolvulus cantabricus*, *Helichrysum italicum*,
2438 *Aethionema saxatile*, *Satureja montana*, *Inula viscosa*, *Teucrium montanum*, *T. polium*, *Asplenium*
2439 *trichomanes*, *A. ceterach*, *Coronilla scorpioides*, *Tragopogon orientalis*, *Anchusa officinalis*, *Salvia*
2440 *officinalis*, *Brachypodium distachyum*, *B. ramosum*, *Briza maxima*, *Bupleurum veronense*, *Carthamus*
2441 *lanatus*, *Convolvulus cantabricus*, *C. elegantissimus*, *Crocus reticulatus*, *Cynosurus echinatus*, *Dactylis*
2442 *hispanica*, , *Festuca vallesiaca*, *Filago germanica*, *Hippocrepis ciliata*, *Koeleria splendens*, *Linum*
2443 *galicum*, *L. strictum*, *Lotus edulis*, *Medicago minima*, *Psoralea bituminosa*, *Romulea bulbocodium*,
2444 *Salvia officinalis*, *Sanguisorba muricata*, *Satureia montana*, *Scleropoa rigida*, *Scorpiurus subvillosus*,
2445 *Sideritis romana*, *Stipa bromoides*, *Trifolium angustifolium*, *T. scabrum*, *T. stellatum*, *Vaillantia muralis*
2446 i dr.

2447 Submediteranske suve livade u sintaksonomskom smislu pripadaju redu *Scorzonero-Chrysopogonetalia*
2448 H-ić. (syn. *Scorsoneretalia villosae*).

2449 Prema literaturnim navodima u Bosni i Hercegovini ovaj tip vegetacije je zastupljen na području kraških
2450 polja: Ljubuško, Lištičko, Mostarsko Blato, dijelovima Livanjskog polja, kao i Kupreškog, Fatničkog,
2451 Dabarskog, Gatačkog, te Nevesinjskog, Na nižim nadmorskim visinama Kamešnice, Dinare, Vitoroga,
2452 Cincara, Vrana, Čvrsnice, Čabulje, Prenja, te Zavrzanje, Raduše, Ljubuše, Makljena, Podbora, Vlašića,

- 2453 kanjonu Une, Vaganj kod Sarajeva, dolomitnih kompleksa okoline Drvara, Konjica, Bugojna, te Lastve
2454 kod Trebinja, u ofiolitskoj zoni u Bosni i Hercegovini.
- 2455 U submediteranskom dijelu, kamenjare se razvijaju na degradiranim staništima klimazonalne
2456 vegetacije reda *Ostryo-Carpinetalia orientalis*, a u sintaksonomskom smislu su obuhvaćene svezom
2457 *Satureion montanae*. Karakteristične vrste ovih zajednica su: *Anthyllis jacquinii*, *Carex verna*, *Carex*
2458 *humilis*, *Centaurea rhenana*, *Centaurea rupestris*, *Centaurea triumfettii*, *Dorycnium germanicum*,
2459 *Edraianthus tenuifolius*, *Ferulago galbanifera*, *Festuca pseudovina*, *Globularia cordifolia*, *Globularia*
2460 *willkommi*, *Inula spiraeifolia*, *Inula ensifolia*, *Inula hirta*, *Knautia longifolia*, *Knautia purpurea*, *Koeleria*
2461 *pyramidalis*, *Leontodon hispidus*, *Plantago holosteum* *Prunella laciniata*, *Ranunculus nemorosus*,
2462 *Salvia bertoloni*, *Satureja subspicata*, *Scorzonera villosa*, *Sedum album*, *Sesleria juncifolia*, *Stachys*
2463 *serotina*, *Teucrium montanum*, *Veronica spicata* i druge.
- 2464 U mediteransko-montanom pojasu zapadne Bosne, te gornjeg i srednjeg Pounja, do oko 1500 m
2465 nadmorske visine, razvijene sulivade košanice endemične balkanske sveze *Scoronerion villosae* H-ić
2466 1949. Karakteristične vrste ove sveze kamenjara su: *Scorzonera villosa*, *Danthonia calycina*,
2467 *Hypochoeris maculata*, *Bromus erectus*, *Carex humilis*, *Centaurea rupestris*, *Koeleria pyramidata*,
2468 *Teucrium montanum*, *Plantago holosteum* i brojne druge vrste.
- 2469 Mediteransko-montane kamenjare na plitkim zemljištima su razvijene u zoni šuma medunca i kitnjaka,
2470 šuma cera i kitnjaka, niskih šuma i šikara sa crnim grabom i jesenjom šašikom, te termofilnih bukovih
2471 šuma, a obuhvaćene su svezom *Satureion subspicatae*. Karakteristične vrste ovih kamenjara su:
2472 *Artemisia canescens*, *Asperula aristata* ssp. *longiflora*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*,
2473 *Eryngium amethystinum* *Euphorbia myrsinites*, *Helianthemum ovatum*, *Hippocrepis comosa*, *Koeleria*
2474 *splendens*, *Leucanthemum liburnicum*, *Melica nebrodensis*, *Potentilla australis*, *Salvia bertolonii*,
2475 *Satureja subspicata*, *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys* i brojne druge.
- 2476 Dublje u kontinentu, kamenjare su razvijene u ofiolitskoj zoni BiH. Tako su kamenjare na
2477 serpentinitima svrstane su u endemični red *Halacsyetalia sendtneri* Rt, koji se rasprostire u Bosni, Srbiji
2478 i Albaniji. Na prostoru Bosne i Hercegovine ovaj red se diferencira na dvije grupe zajednica i to: svezu
2479 *Polygonion albanicae* Rt i svezu *Potentillion visianii* Rt. Red *Halacsyetalia sendtneri*. Sveza *Polygonion*
2480 *albanicae* rasprostranjena u centralnoj, a *Potentillion visianii* u istočnoj Bosni.
- 2481 Kamenjare reda *Halacsyetalia sendtneri* Rt 1970 se razvijaju u vrlo specifičnim ekološkim uslovima..
2482 Vegetacija serpentinski kamenjara, kao i drugi ekosistemi na ovoj geološkoj podiozi, imaju tercijarno-
2483 reliktni karakter. Kamenjare na serpentinitima su optimalno razvijene na stjenovitim padinama, južnih
2484 i zapadnih ekspozicija, u klisurama rijeka Krivaja i Bosna. Mnoge vrste koje rastu na ovim staništima su
2485 Balkanski endemiti (*Euphorbia glabriflora*, *Scabiosa fumarioides*, *Halacsysa sendtneri*, *Gypsophila*
2486 *spergulifolia*, *Polygonum albanicum*).
- 2487 Karakteristične vrste serpentinskih kamenjara su: *Allium ochroleucrum*, *Anchusa barrelieri*, *Asplenium*
2488 *adulterinum*, *Asplenium cuneifolium*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus pannonicus*, *Calamintha alpina*
2489 ssp. *hungarica*, *Cardamine plumieri*, *Dorycnium germanicum*, *Euphorbia montenegrina*, *Fumana*
2490 *bonapartei*, *Halacsysa sendtneri*, *Hieracium pavichii*, *Isatis tinctoria*, *Linaria concolor*, *Notholaena*
2491 *marantae*, *Polygonum albanicum*, *Potentilla visianii*, *Scabiosa leucophylla*, *Scrophularia tristis*, *Sedum*

2492 *hispanicum, Seseli rigidum, Sesleria latifolia* ssp. *serpentinica, Silene armeria, Stachys chrysophaea,*
 2493 *Stachys scardica, Thlaspi avalanum, Thymus jankae, Viola beckiana* i mnoge druge.

2494 Na dolomitnim kompleksima u Bosni i Hercegovini su razvijene kamenjare koje su svrstane u svezu
 2495 *Peucedanion neumayeri* Rt. Karakteriše ih spektar endemičnih i ugroženih biljnih vrsta kao što su:
 2496 *Alyssum moelendorffianum, Acinos orontius, Euphorbia hercegovina, Peucedanum neumayeri,*
 2497 *Reichardia macrophylla, Silene reichenbachii, Thymus aeropuncatus, Amphoricarpos neumayeri* i
 2498 dr. Pored njih, za ove zajednice su karakteristične vrste: *Andropogon ischaemum, Asperula aristata,*
 2499 *Bromus erectus, Danthonia calycina, Edraianthus tenuifloius, Thalictrum minus, Eryngium*
 2500 *amethystimum, Festuca pseudovina, Genista silvestris* subsp. *dalmatica, Helichrysum italicum,*
 2501 *Hippocrepis comosa, Koeleria splendens, Linum tenuifolium, Micromeria thymifolia, Plantago*
 2502 *holosteam, Potentilla australis, Salvia bertolonii, Salvia officinalis, Satureja subspicata, Satureja*
 2503 *montana, Scorzonera villosa, Scabiosa leucophylla, Stipa bromoides, Teucrium montanum, Thesium*
 2504 *divaricatum* 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 infrastruktura, 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).

2505

2506 3.4.1.3 Kompleksi vodenih staništa

2507 Kompleksi vodenih staništa u Bosni i Hercegovini su diferencirani na slatkovodna vlažna staništa i
 2508 stajaće vode, staništa tekućih voda i morska staništa.

2509

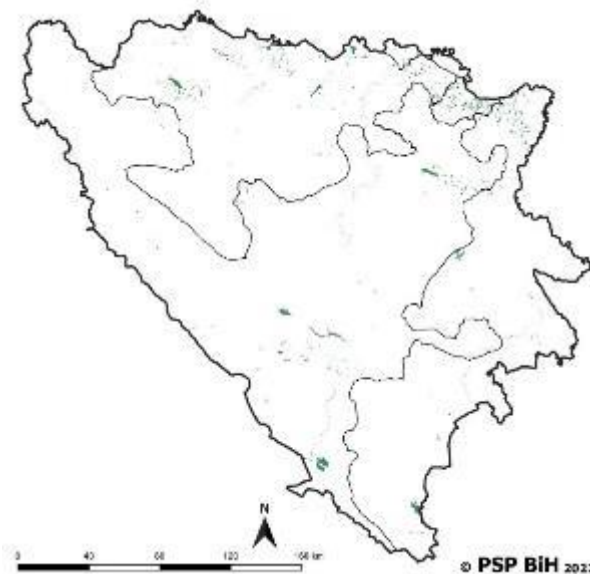
2510 3.4.1.3.1 Vlažna staništa i stajaće vode

2511 **Autori teksta:** Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

2512 Grupa ekosistema vlažnih staništa i stajaćih voda obuhvata: ekosisteme stajaćih voda (ekosisteme
2513 jezera i bara, hidroakumulacije i močvarne ekosisteme) ekosisteme tresetišta, ekosisteme obalnih
2514 šuma i šibljacka johe, vrba i topola i ekosisteme vlažnih livada (Slika 3.13).

2515 Prema ekspertnim mišljenjima prikupljenim za potrebe ove Procjene, vlažna staništa i ekosistemi
2516 stajaćih voda u Bosni i Hercegovini imaju ključnu ulogu u procesima održavanja staništa, reguliranja
2517 procesa formiranja i zaštite zemljišta, sprečavanja i ublažavanja rizika od prirodnih katastrofa i kriznih
2518 događaja, a vrlo važnu ulogu u reguliranju količine i protoka slatkih voda i reguliranju kvalitete slanih
2519 i slatkih voda, te kao podrška procesima učenja i generiranje znanja i opcija za osiguranje koristi od
2520 prirode za buduće generacije. Njihova uloga je ocijenjena kao važna u regulisanju kvaliteta zraka,
2521 klimatskih procesa, acidifikaciji mora, procesima razgradnje organskog otpada, osiguranju hrane za
2522 ljude i životinje, snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, ljekovitim resursima, te kao
2523 podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, kao i razvoju identiteta pojedinaca i
2524 zajednica (Bećirović i dr. 2022).

2525



2526

2527 **Slika 3.13** Karta rasprostranjenja vlažnih staništa i stajaćih voda u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar
2528 et al. 2023)

2529 Prema Stupar et al. 2023, vlažna staništa i ekosistemi stajaćih voda trpe veliki rastući pritisak od
2530 zagađenja, a pritisak srednjeg intenziteta od konverzije (degradacije) staništa, prekomjerne
2531 eksploatacije, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Na njih djeluje i isti intenzitet indirektnih pritisaka
2532 (institucionalni, ekonomski, demografski, kulturno-religijski i naučno-tehnološki).

2533

2534 3.4.1.3.1.1 Ekosistemi stajaćih voda

2535 **Autori teksta:** Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

2536

2537 **Uvod**

2538 Površinske kopnene vode kod kojih vodeni pokreti ne formiraju kontinuirani tok u jednom pravcu, već
2539 se javljaju isključivo u obliku talasa i strujanja, označavaju se kao stajaće vode (lentička sredina). Tu
2540 spadaju jezera, bare i močvare. Na prirodu vodenog ekosistema utiče niz faktora: od načina njihovog
2541 postanka, morfometrijske karakteristike (površina i dubina), priroda dna, klimatski faktori, fizičko-
2542 hemijske karakteristike vode itd.

2543 Bez obzira o kom tipu stajaćih slatkovodnih ekosistema se radi, u njima se može konstatovati prisustvo
2544 određenih grupa organizama koje naseljavaju pojedine dijelove vodenog ekosistema. Sitni organizmi
2545 koji slobodno lebde u vodenom stubu se označavaju kao plankton. U zavisnosti da li je riječ o
2546 bakterijama, algama ili protozoama razlikuju se bakterioplankton, fitoplankton i zooplankton. Za
2547 razliku od ovih organizama koji su pod direktnim uticajem kretanja vode, nekton čine organizmi koji
2548 imaju sposobnost aktivnog kretanja (ribe, račići itd.). Dno vodenih bazena naseljavaju bentosni
2549 organizmi (fito-, zoobentos i makrozoobentos), dok su organizmi koji čine obraštaj na krupnijim
2550 organizmima ili predmetima potopljenim u vodi označeni kao perifiton (fito- i zooperifiton). Što se tiče
2551 vodene vegetacije, odnosno makrofita, razlikuju se tri osnovna tipa: submerzne biljke koje su potpuno
2552 potopljene u vodi, flotantne biljke koje plutaju na površini vode i emerzne biljke koje su većim dijelom
2553 izdignute iznad površine vode, dok se ostatak biljke nalazi pod vodom.

2554 Bosnu i Hercegovinu karakterišu sve duži periodi visokih temperatura i dugotrajnih suša koji imaju za
2555 posljedicu smanjenje rezervi podzemnih voda kojima se jezera, bare i močvare napajaju. Znatno broj
2556 stajaćih slatkovodnih ekosistema u periodu suše ima znatno manju površinu, a neki od njih u
2557 potpunosti presušuju. Najosjetljiviji su močvarni ekosistemi u kojima su zbog njihove male dubine i
2558 velike produkcije organske materije naročito izraženi procesi eutrofikacije. Isušivanje močvara radi
2559 dobivanja poljoprivrednih površina, regulacija tokova rijeka, onečišćivanje komunalnim i industrijskim
2560 otpadnim vodama, prekomjerno iskorištavanje njihovih resursa samo su neke od ljudskih aktivnosti
2561 koje su uzrokovale nestajanje i degradaciju močvarnih staništa. Najznačajnije funkcije močvarnih
2562 staništa su kontrola poplava, obnavljanje podzemnih voda, učvršćenje obala i zaštita od vremenskih
2563 nepogoda u obalnom području, zadržavanje hranjivih materija i sedimenta, ublažavanje klimatskih
2564 promjena, pročišćavanje vode. Osim toga, močvarna staništa predstavljaju rezervoar biološke i
2565 genetske raznolikosti i staništa su brojnih privredno iskoristivih biljnih i životinjskih vrsta, a pružaju i
2566 mogućnost za razvoj turizma i rekreacije te imaju i kuturnu vrijednost (Barudanović et al. 2013).

2567

2568 3.4.1.3.1.2 Ekosistemi jezera

2569 **Autori teksta:** Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

2570

2571 Na području Bosne i Hercegovine postoji veliki broj jezera. Njihova ukupna površina iznosi oko 67,5
2572 km² što je malo više od 0,12% od ukupne teritorije BiH. Prema postanku jezerskog bazena, jezera u
2573 BiH su kraškog (jezera kraških polja), ledničkog (visokoplaninska jezera Zelengore i Treskavice koja

- 2574 zbog čiste i plave vode nose naziv „gorske oči“, Boračko jezero, Šatorsko jezero, Prokoško jezero itd.)
2575 i riječnog porijekla (Veliko i Malo Plivsko jezero, močvarna područja u blizini riječnih korita).
- 2576 Bosnu i Hercegovinu karakterišu brojna prirodna planinska jezera koja se nalaze uglavnom u
2577 središnjem dijelu planinskog masiva Dinarida. Unutar ove zone nalazi se veliki broj planinskih jezera
2578 koja se, nažalost, nalaze u završnoj evolutivnoj fazi razvoja i neka od njih već su poodavno poprimila
2579 oblike močvara ili bara (Gornje i Donje Bare na Zelengori, Blatačko jezero na Bjelašnici i dr.)(Babić,
2580 2011.). Po ukupnoj količini vode najvećim se smatra Boračko jezero (oko 2,5 miliona m³ zapremine).
2581 Na Prenju se nalazi i najmanje planinsko jezero koje se upravo zbog malih dimenzija naziva Jezerce.
2582 Krajem ljeta površina ovog jezera se redukuje na nepunih 100 m² (Mihčić, 1984)
- 2583 Male stajaće vode na visokim planinama su nedovoljno proučene, dok se za one veće površine, kao i
2584 za manje koje su smještene na nižim nadmorskim visinama, uglavnom mogu naći geomorfološki
2585 podaci. Postojeći podaci o stanju biocenoza se u najvećem broju slučajeva odnose na vegetaciju i
2586 ihtiofaunu, dok su ostale grupe organizama nedovoljno ili nikako proučene. Podaci o fitoplanktonu,
2587 fitobentosu, zooplanktonu i makrozoobentosu su sporadični i uglavnom su rezultat novijih istraživanja.
- 2588 Značajne podatke o planinskim jezerima dao je Jovan Cvijić u svom radu „Glacijalne i morfološke
2589 studije o planinama Bosne i Hercegovine“ 1898. godine. Iz istog perioda, tj. kraja XIX vijeka su i radovi
2590 Gavacija o Plivskim jezerima. U njima su uglavnom navedeni podaci o postanku, morfološkoj evoluciji,
2591 dimenzijama, pritokama i otokama jezera itd. Zajednice algi u slatkovodnim ekosistemima ispitivao je
2592 Protić (1897 a i b, 1901, 1927). Pored njih, značajan doprinos poznavanju zajednica slatkovodnih
2593 ekosistema u ovom periodu dali su Beck, Gutwinski, Karlinski, Kummer, Rabenchorst i Schaaraschmidt
2594 (Gligić, 1955). Kulenović je 1973. godine pisao o ihtiofauni jezera na planini Treskavici. Stanković 1977.
2595 godine daje pregled manjeg broja jezera u BiH navodeći njihove osnovne geomorfološke karakteristike
2596 i tek poneki podatak o prisutnim biocenoza. Više podataka o prirodnim jezerima BiH daje Spahić
2597 (1984, 2001) i Ballian (2022), ali je uglavnom riječ o geomorfološkim podacima. Ekološka studija
2598 Boračkog jezera (Spahić, 2003; Varišić, 2011) je obuhvatila fizičko-geografske karakteristike jezera, kao
2599 i akvatične biocenoze jezera (makrofitska vegetacija zastupljena sa 112 vrsta vaskularnih biljaka,
2600 fitoplankton sa 16 taksona pri čemu dominiraju vatrene alge i cijanobakterije, fitobentos sa 46
2601 taksona, zooplankton sa dominacijom rotatorija i račića, zoobentos u kom dominiraju vodeni moljci,
2602 larve vilinskih konjica, vodeni cvjetovi, vodeni puževi, pijavice i dr., i ihtiofauna u kojoj dominiraju
2603 autohtone ciprinidne vrste, dok su salmonidne introdukovane)(Redžić, 2003; Hafner i Kapetanović
2604 2003; Škrijelj 2003). U Boračkom jezeru je 2002. godine zapažena brojna populacija vrste *Astacus*
2605 *astacus* (Redžić et al. 2008) - „plemeniti“ dekapodni rak koji je veoma rijetka vrsta u Evropi. Spahić i
2606 saradnici su 2015. godine dali značajne podatke o geomorfološkim karakteristikama i osnovnim
2607 odlikama ekosistema Prokoškog jezera. Ono je poznato po prisustvu endemske vrste Rajzerov triton
2608 (*Triturus alpestris* subsp. *reiseri*). Značajan doprinos u istraživanjima biocenoza stajaćih slatkovodnih
2609 ekosistema krajem dvadesetog i početkom dvadeset i prvog vijeka dali su brojni autori (Blaženčić,
2610 Barudanović, Dedić, Dekić, Golub, Gnjata, Hafner, Ivanković, Jasprica, Kamberović, Kapetanović, Lolić,
2611 Lubarda, Mašić, Redžić, Škrijelj i dr).
- 2612 Gnjata i saradnici (2018, 2019) su dali pregled biodiverziteta u jezerima Zelengore. Alge jezera na
2613 Vranici su istraživali Mašić i saradnici 2019. godine. Dominirali su predstavnici silikatnih algi iz rodova
2614 *Pinnularia*, *Gomphonema*, *Diatoma* i *Cocconeis*.

2615 Za bosanskohercegovačke slatkovodne ekosisteme, veoma je karakteristična fauna vodenih insekata,
2616 koja se odlikuje visokim diverzitetom i endemičnošću. Tako faunu vodenih cvjetova čini 58 vrsta iz 20
2617 rodova od kojih su pet oblika dinarski, balkanski ili dinarsko-alpski endemi.

2618 Pregledom literature u stajaćim slatkovodnim ekosistemima BiH ustanovljeno je prisustvo algi iz
2619 sljedećih razdjela: *Chromophyta* (*Heterokontophyta*: *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*,
2620 *Xanthophyceae*), *Pyrrophyta* (*Dinoflagellata*), *Euglenophyta* i *Chlorophyta* (*Chlorophyceae* i
2621 *Charophyceae*). Veoma su česti predstavnici rodova: *Navicula*, *Pleurosigma*, *Melosira*, *Cyclotella*,
2622 *Nitzschia*, *Pinullaria*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Ankistrodesmus*, *Cosmarium*,
2623 *Closterium*, *Zygnema*, *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Oocystis*, *Euglena*, *Trachelomonas*, *Ceratium*, *Peridinium*,
2624 *Dinobryon*, *Chara* itd. Među bakterijama ispitivane su samo cijanobakterije ili modrozelenne alge, dok
2625 prisustvo ostalih grupa u bakterioplanktonu nije istraživano. Dominiraju predstavnici rodova
2626 *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Lyngbia* i *Phormidium*. Što se tiče fitobentosa
2627 dominantna je zajednica silikatnih algi (*Bacillariophyta*–tip zajednice). U zooplanktonu i zoobentosu
2628 dominiraju grupe *Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda*. Dna stajaćih voda izgrađuju zajednice
2629 životinja (*Hirundinea*, *Oligochaeta*, *Insecta*, *Crustacea*, *Mollusca* i dr.). Međutim, nema literaturnih
2630 podataka o broju taksona navedenih grupa koje se mogu naći u Bosni i Hercegovini. Ihtiofauna
2631 jezerskih ekosistema predstavlja bitan faktor biodiverziteta i jedan od značajnih bioloških resursa.
2632 Ihtiofauna jezerskih ekosistema u ranijem periodu istražena je u okviru ribolovnih osnova i drugih
2633 dokumenata ovog karaktera ili kroz planove upravljanja kod jezera koja se nalaze u obuhvatu
2634 zaštićenih područja. Najveću zastupljenost imaju vrste iz porodica *Cyprinidae* i *Salmonidae*. Uglavnom
2635 se navode sljedeće vrste: šaran (*Cyprinus carpio*), babuška (*Carassius gibelio*), klen (*Squalius cephalus*),
2636 gagica (*Phoxinus phoxinus*), potočna pastrmka (*Salmo trutta*), kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus*
2637 *mykiss*), pliska (*Alburnoides bipunctatus*), bijeli klen (*Leuciscus cavedanus*), oštrulj (*Aulopyge huegeli*),
2638 pijurica (*Phoxinellus alepidotus*), jezerska zlatovčica (*Salvinelus alpinus*). Sastav ihtiofaune jezera
2639 pokazuje značajne razlike. Tako su u Boračkom jezeru konstatovane sljedeće vrste: šaran, babuška,
2640 gagica, potočna pastrmka, kalifornijska pastrmka, pliska (Varišić, 2011). Blidinjsko jezero unesene su
2641 vrste iz porodice *Cyprinidae* od kojih se najvećom brojnošću ističu klen (*Squalus cephalus*) i bijeli klen
2642 (*Leuciscus cavedanus*), te kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus mykiss*). Za Blidinje jezero navode se
2643 podaci o zastupljenosti oštrulja (*Aulopyge hügeli*) i bjelica (*Leucaspius delineatus*) (Plan upravljanja
2644 2020-2030). Neki od ovih ekosistema predstavljaju staništa endemičnih vrsta riba. Tako su u Šatorskom
2645 jezeru konstatovani oštrulj (*Aulopyge huegeli*) i pijurica (*Phoxinellus alepidotus*) (Dekić i dr. 2016).

2646 Prirodna jezera u BiH odlikuje mala dubina, što omogućava fazvoj fitoplanktona i makrofitske
2647 vegetacije u cijelom vodenom stubu, tako da je prema stepenu trofije uglavnom riječ o mezotrofnim i
2648 eutrofnim jezerima. Oligotrofna jezera se generalno mogu naći samo na velikim nadmorskim visinama,
2649 tj. na najvišim dijelovima planina i po pravilu ih karakteriše velika dubina. Takvih jezera u BiH nema.

2650 Mezotrofna jezera i bare karakterišu zajednice u kojima dominiraju makrofite, koje se diferenciraju na
2651 zonu submerznih i flotantnih biljaka. Najznačajnije submerzne makrofite su vrsta *Myriophyllum*
2652 *spicatum* i vrste iz rodova *Potamogeton*, *Najas*, *Utricularia* i dr., kao i vrste rodova pršljenčica: *Nitella*
2653 i *Chara*. Među flotantnim makrofitama su najčešće vrste: *Lemna minor*, *Salvinia natans*, *Spirodella*
2654 *polyrrhiza*, *Stratiotes aloides*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus aquatilis*, *R. paucistamineus*, *R.*
2655 *trichophyllum*, *Sparganium natans* i dr.

2656 Ovaj tip staništa se javlja na brdima i na nižim nadmorskim visinama na planinama. Ovde spadaju
2657 Blidinjsko jezero, kao i lednička jezera: Kukavičko jezero, Boračko jezero, Uloško jezero (Crvanjsko
2658 jezero) i Ždrimačka jezera (Hađino, Pijavičko i Pasije).

2659 Eutrofna jezera i bare u litoralnoj zoni jezerskog dna imaju razvijene bentoske zajednice sa
2660 dominacijom larvi hironomida, efemeroptera, trihoptera i odonata, kao i puževa i oligoheta. U
2661 profundalu preovladavaju oblici oligoheta *Tubifex*, *Pelosclex* i dr., kao i vrste amfipodnih i izopodnih
2662 rakova. U zavisnosti od sezonske dinamike na ovim staništima dominiraju silikatne alge
2663 (*Bacillariophyta*), modrozelenne bakterije (*Cyanobacteria*) ili zelene alge (*Chlorophyta*). Zajednice u
2664 kojima dominiraju makrofite se diferenciraju na zonu submerznih i flotantnih biljaka. Najznačajnije
2665 submerzne makrofite su iz rodova *Ceratophyllum*, *Eloдея*, *Lemna*, *Myriophyllum*, *Najas*, *Potamogeton*,
2666 kao i pršljenčice iz roda *Chara*. Među flotantnim biljkama su najčešće vrste rodova *Lemna*, *Spirodela* i
2667 *Wolffia*, ali i vrste rodova *Hydrocharis*, *Nymphoides*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Potamogeton* i *Trapa*, kao i
2668 vodene paprati iz rodova *Azolla* i *Salvinia*. Ovaj tip staništa je karakterističan za plića jezera ravničarskih
2669 krajeva, kao i za močvarne ekosisteme. Najznačajnija prirodna jezera u BiH su: Bijelo jezero na
2670 Treskavici, Bijelo jezero na Zelengori, Blatačko jezero, Blidinjsko jezero, Boračko jezero, Bukvensko
2671 jezero, Busača, Busija, Crvenjak jezero, Crno jezero na Treskavici, Crno jezero na Zelengori, Donje bare,
2672 Glamočko jezero, Gornje bare, Grahovčići, Gubinsko jezero, Gvozno jezero, Hazna jezero, Hrast jezero,
2673 Humci jezero, Idovačko jezero, Jelovac, Kalemovo jezero, Kladopoljsko jezero, Kotlaničko jezero,
2674 Krenica, Kukavičko jezero, Kvrkulja jezero, Lipsko jezero, Oličko jezero, Opačićko jezero, Orah jezero,
2675 Orlovačko jezero, Pasje jezero, Paučko jezero, Peručačko jezero, Pijavičko jezero, Platano jezero,
2676 Plivsko jezero (Malo i Donje), Plivsko jezero (Veliko i Gornje), Prokoško jezero, Ramičko jezero
2677 Rastičevsko jezero, Šatorsko jezero, Štirinsko jezero, Turjača, Uloško jezero, Velež jezero, Veliki lug,
2678 Veliko jezero, Vijenac i Ždrimačka jezera.

2679

2680 3.4.1.3.1.3 Hidroakumulacije

2681 **Autori teksta:** Nermina Sarajlić

2682 **Uvod**

2683 Vještačka jezera, nastala antropogenim djelovanjem, vremenom razvijaju vlastite ekosisteme, što se
2684 prvenstveno odnosi na ihtiofaunu, ornitofaunu, ali i na fitoplankton, zooplankton, faunu dna i
2685 bakterija, i floru vodenih površina i rubova akumulacije. Izgradnja velikih brana na osnovnom toku
2686 rijeka i formiranje većih akumulacija u Bosni i Hercegovini počinje izgradnjom HE Jablanica na Neretvi
2687 1955. godine i formiranjem Jablaničkog jezera. Na području Bosne i Hercegovine trenutno postoje 23
2688 vještačka jezera (akumulacije) ukupne površine 18.773 ha (Hamzić i Ećimović, 2004).

2689

2690 **Diverzitet hidroakumulacija Bosne i Hercegovine**

2691 Još uvijek ne postoji detaljna studija biodiverziteta niti jedne hidroakumulacije u Bosni i Hercegovini,
2692 ali u posljednjih nekoliko godina vršena su detaljnija istraživanja flore, vegetacije i ihtiofaune na
2693 području hidroakumulacije Modrac (Adrović I dr. 2010; Adrović 2012; Kamberović I dr. 2015). U svrhu

- 2694 izrade ribolovne osnove za područje sliva rijeke Vrbas 2021. godine vršena su istraživanja kvaliteta
2695 vode, ihtiofaune i vegetacije hidroakumulacije Bočac (Dekić i dr. 2022).
- 2696 Vodni režim ima presudan značaj na oblikovanje i brojnost vegetacije u hidroakumulacijama. Stalna
2697 pomjeranja vodenog tijela uslovlila su formiranje flotantne vegetacije, a na rubovima se razvija trstika
2698 klase *Phragmitetea*, sa dominacijom vrste *Phragmites communis*, i močvarna vegetacija visokih
2699 šaševa. U plićim i mirnijim dijelovima hidroakumulacija razvija se vegetacija slatkih voda klase
2700 *Potametea*.
- 2701 U fitoplanktonskoj zajednici hidroakumulacije Drenova identifikovane su 32 vrste među kojima je
2702 dominirala zelena alga *Pediastrum simplex*, dok je u sastavu zooplanktona dominantna vrsta *Codonella*
2703 *cratera* (Golub i dr. 2018).
- 2704 Tokom hidrobioloških istraživanja akumulacije Modrac (Mihaljević i dr. 2000), zabilježene su 143 vrste
2705 fitoplanktona iz klasa Cynophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta i Chlorophyta, kao i 21 vrsta
2706 Rotatoria. Istraživanjem zooplanktona zabilježene su vrste *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*,
2707 *Keratella cochlearis* var. *tecta*, *Keratella quadrata* i *Polyarthra* sp. Od Cladocera nađene su *Bosmina*
2708 *longirostris*, *Ceriodaphnia* sp. i *Daphnia longispina*, a uz njih i pripadnici Cyclopodia i Diaptomida, kao
2709 i faune Copepoda.
- 2710 Planktonsku zajednicu Bilećkog jezera su istraživali Zarić & Mitrović (2010), Dekić i dr. (2011) i Zarić
2711 (2018). Ukupno je zabilježeno prisustvo 53 taksona fitoplanktona, kao i 45 taksona zooplanktona iz
2712 grupa Rotatoria, Cladocera i Copepoda. Naročito su brojne vrste *Asterionella formosa*, *Fragillaria*
2713 *crotonensis* i *Synedra acus* iz grupe silikatnih algi, vatrena alga *Peridinium cinctum* i zlatna alga
2714 *Dynobryon divergens*.
- 2715 Sastav planktonske zajednice hidroakumulacije Bočac istraživali su Bobić & Zarić (2003) i Vujčić i dr.
2716 (2012). Prema navedenim istraživanjima u vodi Bočca je zabilježeno prisustvo 38 taksona
2717 fitoplanktona iz razdjela Cyanobacteria, Chrysophyta, Bacillariophyta, Pyrrophyta, Xanthophyta,
2718 Chlorophyta i Charophyta. Kvantitativno dominiraju silikatne alge, naročito vrsta *Fragillaria*
2719 *crotonensis*, kao i vatrene alge iz rodova *Peridinium* i *Ceratium*, koje povremeno dovode do pojave
2720 cvjetanja. Što se tiče sastava ihtiofaune, zabilježeno je prisustvo 17 vrsta riba, među kojima najveću
2721 brojnost imaju *Rutilus virgo*, *Alburnus alburnus*, *Abramis brama*, *Squalius cephalus* i *Chondrostoma*
2722 *nasus*.
- 2723 Istraživanjem ihtiofaune akumulacije Modrac (Adrović, 2010) zabilježene su 22 vrste riba, od kojih su
2724 većina vrste tolerantne na variranje ekoloških faktora, uključujući vrste *Tinca tinca*, *Scardinius*
2725 *erythrophthalmus*, *Gymnocephalus cernuus*, *Esox lucius*, *Carassius gibelio*, *Alburnus alburnus*, *Perca*
2726 *fluviatilis*, *Silurus glanis*, *Rutilus rutilus*, *Lepomis gibbosus* i *Ameiurus melas*. Od vrsta riba koje su rijetke
2727 u vodama Bosne i Hercegovine, u hidroakumulaciji Modrac sporadično su bilježene vrste *Carassius*
2728 *carassius* i *Rhodeus amarus*.
- 2729 Ihtiofaunu hidroakumulacije Drenova čini svega 6 vrsta, među kojima su najbrojnije *Sander lucioperca*
2730 i *Carassius gibelio* (Golub i dr. 2018).
- 2731 Od gmizavaca, u hidroakumulaciji Modrac zabilježeno je prisustvo vrsta *Natrix natrix* i *Natrix tessellata*,
2732 a rubove i *Emys orbicularis* (Adrović, 2012). Na rubnom dijelu hidroakumulacije bilježeni su vodozemci

2733 *Pelophylax ridibundus*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Pseudepidalea viridis*, *Hyla arborea*, a nešto su rjeđi
2734 nalazi vrsta *Bombina variegata*, *Salamandra salamandra* i *Lissotriton vulgaris*.

2735 Istraživanjem ornitofaune na području Modraca neposredno uz branu, zabilježeno je 27 vrsta ptica
2736 (Sarajlić i dr. 2021), a na području cijele hidroakumulacije bilježi se oko 150 redovno prisutnih vrsta
2737 (Hukić, 2021), od kojih je većina vezana uz močvarna staništa: *Fulica atra*, *Anas platyrhynchos*, *Anas*
2738 *crecca*, *Cygnus olor*, *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps cristatus*, *Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*,
2739 *Chroicocephalus ridibundus*, *Motacilla alba*, *Aythya nyroca*, *A. ferina*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax*
2740 *nycticorax*, *Ardea purpurea*, *Ardea alba*, *Platalea leucorodia*, *Egretta garzetta*, *Porzana parva*,
2741 *Himantopus himantopus*, *Tringa glareola*, *Chlidonias hybridus*. Neposredno uz branu akumulacije
2742 Modrac nalazi se kolonija *Phalacrocorax carbo*.

2743 Ne postoje podaci o ornitofauni ovog područja prije formiranja hidroakumulacije, pa se ne može vršiti
2744 usporedba, ali je na primjeru Hutova blata zabilježen negativan uticaj formiranja hidroakumulacija na
2745 brojnost i diverzitet ptica. Istraživanjem populacija ptica prije izgradnje HE "Čapljina" na području
2746 Hutova blata zabilježeno je 195 vrsta (Obratil, 1985), a nakon izgradnje taj broj je opao na 148. Nestale
2747 su uglavnom vrste vezane za tršćake i rubove močvara, vrste šumskih zajednica (Obratil, 1996), a
2748 zabilježen je i znatan pad brojnosti kolonijalnih vrsta.

2749 Na području hidroakumulacije Buško blato došlo je do promjene u sastavu inbiofaune u smislu
2750 nestanka endemičnih i osjetljivih vrsta i pojave invazivnih. Prema podacima Aganović i dr. (1974), u
2751 ovoj hidroakumulaciji prisutno je 7 vrsta riba. Kasnijim istraživanjima (Mušović i dr. 2020) utvrđen je
2752 pad brojnosti populacija svih autohtonih vrsta, i prvi nalazi alohtonih vrsta *Sander lucioperca*,
2753 *Pseudorasbora parva*, *Tinca tinca* i *Lepomis gibbosus*.

2754 Osim hidroakumulacija nastalih izgradnjom brana, treba spomenuti i kopovska jezera, koja su posebno
2755 brojna u Tuzlanskom kantonu. Kopovska jezera nastaju kao posljedica eksploatacije uglja, punjenjem
2756 završnog kratera vodom po prestanku drenažnog i eksploatacionog procesa ili pregrađivanjem
2757 površinskih tokova vode jalovinskim materijalom (Kamberović, 2010). Na kopovskim jezerima usljed
2758 dugogodišnjeg postojanja dolazi do prirodne progradacije, čime se uspostavljaju funkcionalni jezerski
2759 ekosistemi sa karakteristikama močvara u obalnim područjima. Ispitivanjem jezera Kop Šićki Brod kod
2760 Tuzle (Adrović i dr. 2021) zabilježeno je postojanje značajnog broja biljnih i životinjskih vrsta. U
2761 uzorcima fitoplanktona jezera Kop Šićki Brod zabilježena su Chrysophyceae, Dinophyceae,
2762 Zygnemataceae, Cyanobacteria i 73 taksona silikatnih algi. U vodenoj i riparijalnoj vegetaciji
2763 zabilježeno je 50 vrsta biljaka, dvije vrste riba (*Cyprinus carpio* i *Scardinius erythrophthalmus*) i sedam
2764 vrsta vodozemaca, jedna vrsta gmizavaca (*Natrix tessellata*), a od ptica vrste *Podiceps cristatus*, *Anas*
2765 *platyrhynchos* i *Fulica atra*, a zanimljiva je i pojava slatkovodne meduze *Craspedacusta sowerbyi*.

2766 U vještačkim hidroakumulacijama u Bosni i Hercegovini zabilježeno je prisustvo alohtonih vrsta riba,
2767 koje u nekim slučajevima predstavljaju opasnost za autohtonu ihtiofaunu. Alohtone vrste
2768 *Onocorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, *Salvelinus alpinus*, *Carassius auratus gibelio*, *Carassius*
2769 *auratus auratus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Pseudorasbora parva*, *Ctenopharyngodon idella*,
2770 *Ameiurus nebulosus*, *Gambusia affinis*, *Lepomis gibbosus* registrovane su u hidroakumulacijama
2771 Salakovac, Grabovica, Svitavsko jezero, Gorica, Bilečko jezero, Buško jezero, Višegradsko jezero, jezero
2772 Perućac i Zvorničko jezero (Redžić i dr. 2008).

2773 U hidroakumulacijama Buško jezero, Salakovac, Modrac i Bilečko jezero zabilježena pojava invazivne
2774 vrste školjke *Dreissena polymorpha* (Trožić-Borovac i dr. 2018).

2775

2776 3.4.1.3.1.4 Močvarni ekosistemi

2777 **Autori teksta:** Svjetlana Lolić, Radoslav Dekić

2778

2779 Budući da je riječ o plitkim vodenim basenima sa izrazito visokom organskom produkcijom, močvare
2780 su podložne procesu isušivanja i predstavljaju najugroženije ekosisteme. S druge strane, odlikuju se
2781 izrazitim biodiverzitetom kako vegetacije, tako i različitih grupa životinja, zbog čega je neophodna
2782 zaštita ovih veoma osjetljivih ekosistema. Močvarni ekosistemi se formiraju na nepropusnoj geološkoj
2783 podlozi, često na različitim jezerskim i riječnim sedimentima, ravnim terenima i prirodnim depresijama
2784 i uglavnom su smješteni uz veće vodotoke (Bosna, Ukrina, Vrbas, Sava, Neretva) oko kojih su razvijene
2785 zajednice šuma i šibljava vrba, joga, rakite i ive. Prisutni su i u kraškim poljima koja su jedan dio godine
2786 potopljena vodom, kao što je slučaj sa Dabarskim, Fatničkim, Gatačkim, Nevesinjskim, Popovim,
2787 Duvanjskim i Kupreškim poljem, Buškim blatom i Ždralovcem u Livanjskom polju (Redžić *et al.* 2008).
2788 Ovakav tip močvarnih staništa koja se javljaju na većim nadmorskim visinama, kao i u slučaju Han
2789 Krama kod Han Pijeska, predstavlja poseban tip močvarnih ekosistema – *tresetišta*, koja su posebno
2790 opisana u narednoj sekciji. Osim prirodnih močvara, na prostoru Bosne i Hercegovine su zastupljena
2791 sekundarno nastala močvarna staništa, kao što su ribnjaci, vještačke akumulacije, poplavljeni rudarski
2792 kopovi, šljunkare i kanali.

2793 Najznačajniji barski močvarni ekosistemi koji su obrasli makrofitskom vegetacijom na području Bosne
2794 i Hercegovine su: Hutovo blato na području delte Neretve u blizini Čapljine, Bardača na ušću rijeke
2795 Vrbas u Savu u blizini Srpca, Velika i Mala Tišina na ušću rijeke Bosne u Savu u blizini Šamca, Gromiželj
2796 na ušću rijeke Drine u Savu. Karakterišu ih poplavne livade i poplavne šume, vegetacija šašika, trstika,
2797 vodenjara i vegetacija vodenjara sa plutajućim cvjetnicama.

2798 Karakteristike močvarnih staništa sa izrazito razvijenom makrofitskom vegetacijom imaju i pojedini
2799 dijelovi akumulacije Modrac kod Tuzle, kao i neka planinska jezera: Šatorsko, Kukavičko, Rastićevo i
2800 Turjača na Kupreškom polju, Prokoško jezero na Vranici, Blatačko jezero na Bjelašnici, Idovačko jezero
2801 na Raduši, Blidinje jezero u Dugom Polju između Čvrsnice i Vran planine, Uloško jezero na Crvnju,
2802 Boračko jezero ispod Prenja, Veliko, Blatno, Crno i Bijelo jezero na Treskavici, Kotlaničko, Orlovačko,
2803 Crno, Bijelo, Štirinsko, Kladopoljsko, Donje Bare i Gornje Bare na Zelengori (Redžić *et al.* 2008).

2804 Kapetanović i saradnici su 2007. istraživali algalne zajednice močvarnih ekosistema na planini Vranici,
2805 a 2011. močvarnih staništa Bijambara. Pritom su naveli prisustvo 45 novih taksona algi u BiH i opisali
2806 dvije potpuno nove vrste: *Sellaphora bosniaca* i *Sellaphora hafnerae* (2011). Ivanković i saradnici su
2807 istraživali algalne zajednice jezera Blidinje (2011). Hafner i Jasprica (2013) su ispitivali epifitske
2808 zajednice dijatoma na lokacijama Bjelašnice, Čvrsnice, Mostarskog blata i Trebižata. Lolić je istraživala
2809 zajednice fitoplanktona na močvarnom području Bardača (2013, 2014) pri čemu je konstatovala
2810 prisustvo 123 različita taksona fitoplanktona, među kojima je prisustvo njih 24 prvi put zabilježeno na
2811 ovom prostoru. Ispitivanjem biocenoza na području Bardače su se bavili i Radević (2000), Lubarda
2812 (2006), Vuković (2007, 2008), Gašić i Dujaković (2009), pri čemu su Radević i Vuković istraživali

2813 ihtiofaunu, Gašić i Dujaković ornitofaunu, a Lubarda makrofitsku vegetaciju. Lubarda je na području
2814 Bardače utvrdila prisustvo 65 vrsta makrofita među kojima su iz grupe emerznih hidrofitama dominirale
2815 vrste: *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*, *Phragmites australis*, *Sparganium erectum*,
2816 *Typha angustifolia*, *Typha latifolia* i vrste iz roda *Scirpus*. Među flotantnim hidrofitama najbrojnije su:
2817 *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Marsilea quadrifolia* i *Potamogeton natans*, dok su među
2818 submerznim hidrofitama najbrojniji predstavnici vrsta *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum*
2819 *spicatum* i *Utricularia vulgaris* (Lubarda, 2006; Lubarda et al. 2009; Lubarda i Stevanović, 2012). 2007.
2820 godine je objavljen finalni izvještaj Ramsar SGF projekta „Restauracija i rehabilitacija močvarnog
2821 područja Bardača, BiH“ koji sadrži detaljan prikaz geoloških, pedoloških i klimatskih karakteristika ovog
2822 područja, kao tipove staništa i vegetacije, kao i predstavnike flore i faune. Navedeno je prisustvo
2823 sledećih asocijacija: *Ceratophylletum demersi* Hild. 1956., *Myriophyllo-Potametum* Soó 1934.,
2824 *Nymphaetum albo-luteae* Nowinski 1928., *Trapetum natantis* Müller et Gørs 1960., *Salvinio-*
2825 *Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1956. i *Scirpo-Phragitetum communis* W. Koch 1926. Gašić i Dujaković
2826 su 2009. godine na području Bardače zabilježili preko 200 vrsta ptica.

2827 Zajednice algi i makrofita Hutovog blata su istraživali Dedić i saradnici (2013), Hafner i saradnici (2013),
2828 Jasprica i saradnici (2002, 2003). Navedeno je prisustvo ukupno 14 različitih asocijacija makrofita u
2829 okviru zajednica *Phragmition* W. Koch 1926., *Magnocaricion* W. Koch 1926. i *Glycerio-Sparganion* Br.-
2830 Bl. Et Sissingh 1942. U širem području Hutovog blata skorija istraživanja katalogizirala su više od 700
2831 vrsta vaskularnih biljaka i paprati (Jasprica 2009), od kojih je 28 vrsta uključeno na listu rijetkih,
2832 ugroženih i endemskih biljnih vrsta. *Ludvigia palustris* je najugroženija i prijeti joj izumiranje (Jasprica
2833 2009). Maslo je 2014. godine istraživao invazivnu floru Hutovog blata pri čemu je naveo prisustvo
2834 ukupno 377 biljna taksona od kojih 49 predstavlja invazivne vrste. Tutman je 2012. godine istraživao
2835 ihtiofaunu močvare pri čemu je naveo prisustvo 43 vrste riba, od kojih su 15 endemske vrste, a neke
2836 vrste su marinske koje u Hutovom blatu borave privremeno. Maslo (2020), je takodje istraživao
2837 makrofitsku vegetaciju Hutovog blata. Mateljak navodi prisustvo 163 vrste ptica, što čini gotovo 50%
2838 svih vrsta ptica pronađenih u Bosni i Hercegovini (Milanović, 2019, prema Mateljak, 2011). Ekosistem
2839 močvare Gromiželj, koja je specifična po prisustvu endemske ribe *Umbra krameri* (mrguda), istraživali
2840 su Golub i saradnici (2014). Petronić i dr. (2014) su obradili vaskularnu floru Zaštićenog staništa
2841 močvara Gromiželj gdje je prvi put evidentiran nalaz za vrstu *Urtica kioviensis* Rogow. u Bosni i
2842 Hercegovini.

2843 Budući da je riječ o centrima biodiverziteta, naročito kada su u pitanju ptice, močvarna staništa su
2844 predmet Ramsarske konvencije. Bosna i Hercegovina ima tri ornitofaunistička rezervata zaštićena
2845 Ramsarskom konvencijom: Hutovo Blato (na popis međunarodno važnih vlažnih staništa pri UNESCO-
2846 vom direktoratu u Parizu, uvršteno 2001. godine), močvara Bardača (uvrštena 2007. god.) i Livanjsko
2847 polje (uvršteno 2008. god.). Međutim, najveći dio močvarnog kompleksa Bardača je potpuno
2848 devastiran, isušen i pretvoren u poljoprivredno zemljište. Od ukupno 11 jezera, trenutno su u funkciji
2849 samo dva, a poplavna drvenasta vegetacija koja ih je nekada okruživala je gotovo u potpunosti
2850 iskrčena. Početkom XXI vijeka ovo područje je naseljavalo preko 200 vrsta ptica (Gašić i Dujaković,
2851 2009), a danas je taj broj daleko manji. Hutovo blato se takođe nalazi pod izrazitim pritiskom. Jezera
2852 Hutova blata predstavljaju prave kriptodepresije, jer se dna pojedinih jezera nalaze ispod nivoa mora
2853 (Jelim 18 m). Najveća jezera Hutova blata su: Deransko, Jelim, Drijen, Orah, Škrka i Svitava. Svitavsko

2854 jezero je nekada predstavljalo prirodnu, a danas vještačku akumulaciju koja je nastala izgradnjom
2855 hidroelektrane Čapljina. Na području ove submediteranske močvare se susreću slivovi rijeka Neretve
2856 i Trebišnjice koji su ozbiljno ugroženi usljed hidroenergetskog iskorištavanja njihovih voda uzvodno od
2857 Hutovog blata.

2858

2859 3.4.1.3.1.5 Tresetišta

2860 **Autori teksta:** Milan Mataruga

2861

2862 Pod tresetištem se podrazumijevaju ona močvarna staništa na kojima dolazi do akumulacije organskog
2863 biljnog materijala, gdje stalni priliv vode sprečava njegovu aerobnu razgradnju. Većina tresetišta
2864 Evrope i Centralne Azije nastala je poslije posljednjeg ledenog doba (prije ~10.000 godina), a vrlo mali
2865 broj je mnogo starijih (Joosten et al. 2017).

2866 Tresetišta obično pokazuju jedinstveni strukturni i funkcionalni integritet koji se razvija vijekovima.
2867 Specifični uslovi tresetišta utiču na jedinstven sastav biljnih vrsta koje mogu rasti i opstati u uslovima
2868 sa više od 90% vode. Upravo treset reguliše ravnotežu vlage i dalje određuje stanište za rast biljaka.
2869 Pet faktora staništa: hidrologija, klima, hemizam, supstrat i flora definišu tip tresetišta (Barudanović i
2870 dr. 2017).

2871 Kao veoma osjetljivi ekosistemi, bogati raznolikom florom i faunom, tresetišta danas mogu biti odličan
2872 indikator promjena staništa usled klimatskih promjena ili drugih antropogenih uticaja. Pojam
2873 tresetišta u Bosni i Hercegovini nije detaljno definisan kako u lingvističkom diverzitetu, tako ni u
2874 naučnoj literaturi. Za zamočvarena staništa u BiH se koristi mnogo izraza, kao što su močvara, bara,
2875 tresava, glib, blato, mlaka, starača, jezerina, pištalika i dr. Prisutna je konfuzija u tačnom definisanju
2876 pojma tresetišta gdje se bare, močvare i drugi slični ekosistemi smatraju tresetištima.

2877 Takvo tumačenje tresetišta daje Milanović (2017), prema kojem ovi ekosistemi pokrivaju 16.250
2878 hektara površine Bosne i Hercegovine. Tresetišta u Bosni i Hercegovini su: *Phragmito-Magnocaricetea*,
2879 *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* (Kraška polja na zapadu), *Phragmito-Magnocaricetea*,
2880 *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* (Kraška polja na istoku), *Phragmito-Magnocaricetea* (Hutovo
2881 blato i okruženje), *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, *Oxyccoco-Sphagnetea* (Visoke planine),
2882 *Phragmito-Magnocaricetea* (Knešpolje), *Phragmito-Magnocaricetea* (Lijevče polje), *Phragmito-*
2883 *Magnocaricetea* (Semberija), *Phragmito-Magnocaricetea* (Dolina Spreče), *Phragmito-*
2884 *Magnocaricetea*, *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*.

2885 Milanović (2017) navodi sljedećih pet kategorija tresetišta u Bosni i Hercegovini: (a) degradirana visoka
2886 tresava - 38 ha (tresetište Han Kram), (b) dolinska tresava - 51 ha (samo na silikatima srednje i
2887 jugoistočne Bosne u velikim depresijama sa visokim padavinama), (c) prelazna tresava - 24 ha (na
2888 obalama malih ledničkih jezera na planinama Zelengora, Zvijezda i Crvanj), (d) siromašna barska
2889 tresava - 1.974 ha (u višim kraškim poljima kao Glamočko, Kupreško, Gatačko), (e) bogata barska
2890 tresava - 14.163 ha (sva staništa u nizinama i donjim kraškim poljima kao što su Hutovo blato i
2891 Livanjsko polje). Kao osnova ove klasifikacije može se shvatiti klasifikacija zemljišta (Ćirić, 1986), kojom
2892 se sva tresetišta u BiH dijele u tri kategorije: barsko (nizijsko) tresetište; izdignuto (visoko) tresetište i
2893 prelazno tresetište.

2894 Drugi naučni izvori u Bosni i Hercegovini razdvajaju vegetaciju tresetišta od ostalih tipova močvarne
2895 vegetacije. Među prvim istraživanjima flore tresetišta u Bosni i Hercegovini su objavljeni rezultati
2896 Maly-a kada je poznati botaničar otkrio lokalitet Klokoti u Srednjoj Bosni (Maly, 1928). Devet godina
2897 kasnije ovo prelazno tresetište bilo je predmet hidrobiološke studije (Protić 1937). Vodczicko (1934)
2898 je potvrdio prisustvo tresetišta u Bosni otkrićem “visoke tresave” na planini Zvijezda. Obilni floristički
2899 radovi u drugoj polovini XX vijeka pružaju dragocijene informacije o karakteristikama tresetišta (Ritter-
2900 Studnicka, 1954; 1959, 1966; Bjelčić 1964/65, 1970; 1988; Stefanović, 1958; 1961; Stefanovic i Sokač,
2901 1962a; 1962b) i mnogi drugi. Cvijović i Stanišić, (1988) su proučavali Entomobrydae i Sminthuridae
2902 (Collembola) u biocenozama niskih, prelaznih i visokih tresetišta (Jahorina-Ravna planina, Romanija-
2903 Han Kram; Zvijezda – Bijambare i Ponikve). Klimu na tresetištima su proučavali Redžić i Barudanović
2904 (1991), a zemljišta Manuševa i Vukorep (1991). Među novijim publikacijama treba spomenuti
2905 Barudanović i dr. (2017) koji detaljno opisuju faktore nastanka tresetišta, klasifikaciju močvara i
2906 tresetišta, diverzitet, ekosistemske servise, funkcije tresetišta i mogućnost restauracije. U monografiji
2907 detaljno se opisuju tri tresetišta: Bijambare, Zvijezda i Vranica.

2908 Tresetište Veliki Ždralovac je tresetište sa najintenzivnim korišćenjem u BiH. Nalazi se između
2909 Bosanskog Grahova i Glamoča. Tresetište Ždralovac sa svojom okolinom prepoznato je i definirano u
2910 sistemu mreže ekološki značajnih područja Natura 2000. Ovo stanište se prema Naturi 2000, definira
2911 kao privremeno kraško jezero, odnosno staništa kraških polja koja pripadaju mediteranskom i alpskom
2912 regionu. Najvažnija odlika ovog tipa staništa jesu velike plavne površine koje nastaju nakon topljenja
2913 snjegova i proljetnih kiša, a koje se pak isušuju u periodu od svibnja do srpnja. Pored navedenog tipa
2914 staništa, odlika prostora je i prisustvo močvarnih staništa sa makrofitskom vegetacijom.

2915 U Livanjskom polju, koje je periodično plavljeno ili pod utjecajem podzemnih voda, nalazimo staništa
2916 šuma lužnjaka (*Quercus robur* L.) (*Carpino betuli* – *Quercetum roboris*, *Periploco graecae* – *Quercetum*
2917 *roboris*). Najmočvarniji dijelovi predstavljaju stanište crne johe (*Alnetum glutinosae*) ili pripadaju
2918 različitim močvarnim fitocenozama iz reda *Phragmitetalia* koji su vezani za lokalitet Ždralovca (Beus
2919 1997; Stefanović 1977; Stefanović i dr. 1983). U kompleksu se nalazi jedinilokalitet vrste *Liparis loeselii*
2920 (L.) Rich. na Balkanskom poluostrvu (Milanović, 2012). Mnoge biljne vrste na ovom tresetištu su u
2921 kategoriji ugroženih kao npr. *Lathyrus palustris* (jedini lokalitet u Bosni i Hercegovini) i *Carex disticha*,
2922 *C. buxbaumii*, *C. appropinquata*, *Drosera rotundifolia*, i *Pedicularis palustris* (na samo dva lokaliteta u
2923 BiH) (Milanović, 2017). Od 1995. godine ovim područjem se upravlja kao Parkom prirode, a 2001.
2924 godine je određeno kao Ramsarsko područje.

2925 Tresetište Han Kram (uz magistralni put Sokolac-Han Pijesak) kao zajednica je singenetski jedinstvena
2926 ne samo za područje BiH, već i za ovaj dio Evrope. Među prvi rezultatima istraživanja ovog tresetištima
2927 su rezultati Stefanović (1958; 1961) koji je tada opisao karakteristične zajednice ovdje: *Salici-*
2928 *Betuletum pubescentis* ass. nova; *Pino-Betuletum pubescentis* Stef. 1961; *Pino-Betuletum pubescentis*
2929 Stef. 1964, *piceetosum* subass. nova. Zajednicu *Pineto-Betuletum Pubescentis* Stef., u kojoj dominira
2930 bijeli bor i maljava breza među drvenastim vrstama, odlukom Zemaljskog zavoda za zaštitu spomenika
2931 kulture i prirodnih rijetkosti NRBiH iz 1961. godine, ovaj lokalitet je stavljen pod zaštitu države kao
2932 prirodna rijetkost. Iako su okolna močvarna područja isušena, ključni dijelovi su dobro očuvani i još
2933 uvek je moguće obnoviti ovo tresetište jer se uslovi u centralnom izdignutom dijelu nisu promijenili i
2934 njegova vegetacija *Pino-Betuletum pubescentis* prava je rijetkost na jugoistoku Evrope. *Drosera*

2935 *rotundifolia* je nestala kada je Šenderova bara isušena, ali druge važne vrste poput *Salix pentandra*,
2936 *Dactylorhiza maculata* ssp. *Transsilvanica*, and *Carex elongata* su i dalje prisutni (Milanović, 2017).
2937 Mataruga i dr. (2007) istražuju ovo tresetište sa aspekta genofonda drvenastih vrsta, gdje je dokazana
2938 značajna razlika istog poredeći sa bližim kao i udaljenim populacijama.

2939 Tresetište na području Bijambara se nalazi se u okvirima Zaštićenog pejzaža Bijambare (Službene
2940 novine Kantora Sarajevo 6/10). Prostor zaštićenog pejzaža je površine 497ha u zoni od 915 do 1044
2941 mnv. Tresetište se nalazi uz magistralni put Sarajevo-Tuzla, Opština Ilijaš. Sastav zemljišta na ovom
2942 tresetištu su detaljno istraživali Manuševa i Vukorep (1991) , dok su Lakušić i dr. (1991) istraživali
2943 vegetaciju ističući dvije asocijacije: *Sphagno-Piceetum montanum* Stef. 1964 i *Sphagnetum recurvo-*
2944 *subsecundi* Grgić at al. 1991. Među prvi istraživanjima algi na ovom tresetištu može se naći rad
2945 Kapetanovića, i dr. (2011) gdje su autori utvrdili 45 novih taksona za floru algi BiH, te potpuno dvije
2946 nove vrste: *Sellaphora bosniaca* i *Sellaphora hafnerae*. Ukupno je konstatovano 131 taksona algi od
2947 čega je 39 u statusu ugroženosti na ovom tresetištu (Barudanović et al 2017).

2948 Tresetište Đilda na planini Zvezdi je geografski pozicionirano između Vareša i Olova. Osobine supstrata
2949 ovog tresetišta istraživali su Manuševa i Vukorep (1991). Lakušić et al (1991) ovdje opisuje slijedeće
2950 asocijacije: *Abieti-Picetum Ilyricum* Fuk. 1960 Stef. 62 s.l.; *Menyanthi-Sphagnetum* Grgić i dr. 1991;
2951 *Calthetum rostratae*. Među algama na ovom tresetištu konstatovano je 49 taksona, od čega 16
2952 ugroženih (Barudanović i dr. 2019).

2953 Tresetišta na planini Vranici istražuje Đug (2006), koji definiše sljedeće asocijacije: *Eriophoro-*
2954 *Pinguiculetum* Đug 2003 prov.; *Saxifrago-Sphagnetum* Đug 2003.; *Sphagnum russowii-Pinus mugo*
2955 prov. Na ovom tresetištu opisano je 50 taksona algi od čega je 19 ugroženih (Barudanović i dr.
2956 2017). Među ključnim prijetnjama dosadašnja istraživanja na području BiH ističu: 1. Konverzija staništa
2957 kroz intenziviranje poljoprivrede (izgradnja drenažnih sistemi), 2. Hidroenergetska postrojenja
2958 (izgradnja brana sa ciljem akumulacije vode) i 3. Prekomjerna eksploatacija (iskopavanje treseta za
2959 potrebe poljoprivrede), te 4. Sporadično neodgovorno ponašanje (razvoj turizma, sječa šuma i požari,
2960 bolesti i štetočine) (Milanović, 2017, Barudanović, i dr. 2017). Iz napred navedenog kao glavna pretnja
2961 tresetištima u BiH se generiše antropogeni uticaj. Zato, Barudanović i dr. (2017) naglašavaju potrebu:
2962 “pomjeranja fokusa sa promocije, na potrebu akcije - alarmiranja naučne, stručne i šire javnosti o
2963 stanju tresetišta kod nas”.

2964

2965 **3.4.1.3.1.6 Šume johe, vrba i topola**

2966 **Autor:** Milan Mataruga

2967

2968 Ovi šumski ekosistemi se nalaze u poplavnim područjima većih ili manjih vodotoka u BiH (Barudanović
2969 et al. 1999; Barudanović, 2011; Glišić, 1964; Vukelić, 2006). Razlikuju se ekosistemi poplavnih šuma
2970 vrba i topola, ekosistemi crne johe, sive johe i zelene johe.

2971 Šumske zajednice imaju veoma bitnu funkciju imaju u očuvanju stabilnosti korita vodotoka, (posebno
2972 u donjim dijelovima rijeka) i u osiguranju vodnog režima u ovim ekološki veoma senzitivnim
2973 zemljištima. Ove šume, u donjim tokovima rijeka, pod snažnim su uticajem invazivnih vrsta od kojih se

2974 ističu *Ehinocistis lobata*, *Amorfa fruticosa*, *Bidens tripartita*, *Bidens cernua*, vrste roda *Amaranthus*.
2975 (Redžić et al. 2008)

2976 Prijetnje ovih šumskim ekosistemima dolaze prvenstveno zbog pomjeranja nivoa podzemnih voda,
2977 regulacije vodotoka, kao i zbog izgradnje saobraćajnica kao modernih putnih komunikacija jer su iste
2978 u najvećoj mjeri pratile doline većih/manjih rijeka. Također dobar dio naselja, urbanizacija i migracije
2979 uglavnom gravitiraju prema riječnim dolinama.

2980

2981 **3.4.1.3.1.7 Poplavne i vlažne livade**

2982 **Autori teksta:** Biljana Lubarda i Slađana Petronić

2983

2984 Vegetacija higrofilnih livada klase *Molinio-Juncetea* razvija se vlažnom zemljištu i obično nastaju
2985 prirodnim ili vještačkim isušivanjem močvara. Vlažne livade su razvijene u dolinama naših rijeka, ali i
2986 u kraškim poljima, koje karakteriše specifičan higrički režim. Razvijaju se na dubokim zemljištima čija
2987 je pH vrijednost od 4 do 6. Ove livade su obično livade košanice i košenje je jedna od mjera koja je
2988 potrebna za održavanje ovakvih staništa.

2989 Livade molinije su rijetke na teritoriji Bosne i Hercegovine. Najbolje su razvijene u kraškim poljima, ali
2990 se ponegdje mogu naći i u gorskom pojasu. Ove travnjaci zabilježeni su na Jahorini, Romaniji, Klekovači
2991 i Vlašiću, ali nije isključeno da se nalaze i na drugim planinama. Na takvim područjima ove livade
2992 graniče sa travnjacima tvrdače (*Nardus stricta*), dok u kraškim poljima se najčešće razvijaju na
2993 periodično plavljenim terenima, čime se preklapaju sa staništima povremeno plavljenih polja.

2994 Karakteristične vrste su: *Molinia caerulea*, *Selinum carvifolia*, *Inula salicina*, *Serratula tinctoria*, *Crepis*
2995 *paludosa*, *Dianthus deltoides*, *Carex pallescens* i dr.

2996 U okviru ovo stanišnog tipa opisano je nekoliko asocijacija: *Molinietum caeruleae* W. Koch – je kod nas
2997 rijetka zajednica i vezana je za brdsko područje srednje Evrope. Proučena je i zabilježena jedino na
2998 širem području platoa Romanije. *Molinietum caeruleae illyricum* Maly je optimalno razvijena u kraškim
2999 poljima, gdje je nakon melioracije dio sukcesije. *Molinio-Lathyretum pannonicum* H-ić – se razvija na
3000 povremeno plavljenim kraškim poljima, sa visokim nivoom podzemne vode. Zauzima velike površine
3001 u našim poljima i izrazito je bogata vrstama. *Gentiano pneumonanthe-Molinietum litoralis* Ilj. se
3002 razvija na staništima gdje vlažnost zemljišta varira od izrazito vlažne u proljeće, do relativno suve u
3003 ljeto i jesen. Zabilježena je jedino na Klekovači. Vlažne livade, košanice i pašnjaci reda *Trifolio-*
3004 *Hordeetalia* klase *Molinio-Arrhenatheretea* se razvijaju prije svega na poplavnim terenima kraških
3005 polja. Staništa na kojima se razvijaju ove livade su jednim dijelom godine plavljene (od novembra do
3006 aprila). Tokom ljeta su izložene fizičkoj i fiziološkoj suši, jer se najčešće razvijaju na oglejenim tlima sa
3007 visokim procentom nepristupačne i teško pristupačne vode (Mišić et al. 1990). Njihovo
3008 rasprostranjenje je vezano za sljedeća kraška polja: Glamočko, Livanjsko, Kupreško, Duvanjsko,
3009 Dabarsko, Šuičko polje, te Popovo polje, Mostarsko blato, Imotsko polje i dr.

3010 Karakteristične vrste sveze sveze *Molinio-Hordeion secalini* H-ić su: *Bromus erectus*, *Scilla litardierei*,
3011 *Chrysopogon gryllus*, *Deschampsia media*, *Edraianthus dalmaticus*, *Gladiolus illyricus*, *Hordeum*
3012 *gussoneanum*, *H. secalinum*, *Hydracium pavichii*, *Lathyrus pannonicus*, *Narcissus angustifolius*,

3013 *Oenanthe fistulosa*, *O. media*, *Poa silvicola*, *Ranunculus muricatus*, *R. sardous*, *Sesleria uliginosa*,
3014 *Trifolium cinctum*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium fragiferum* i dr.

3015 Na duže plavljenim terenima i teškim (džombastim) tlima u nizijskim područjima se razvijaju zajednice
3016 reda *Deschampsietalia*. Ove zajednice se razvijaju u zoni barske ive i rakita. Zemljišta na njihovim
3017 staništima su jako glinovita i slabo propustljiva, pa su najzastupljenija tipovi tla pseudoglej i močvarno-
3018 glejno zemljište. To su higrofilne, često monodominantne, visoke livade, karakteristične za sjeverne
3019 dijelove Evrope, ali se nalaze i znatno južnije na povoljnim mjestima, najčešće uz velike kontinentalne
3020 rijeke. One daju slabu krmu, pa su uglavnom napuštene i nalaze se u snažnoj sukcesiji prema okolnim
3021 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).

3022

3.4.1.3.2 Tekuće vode

3023 **Autori teksta:** Avdul Adrović, Radoslav Dekić

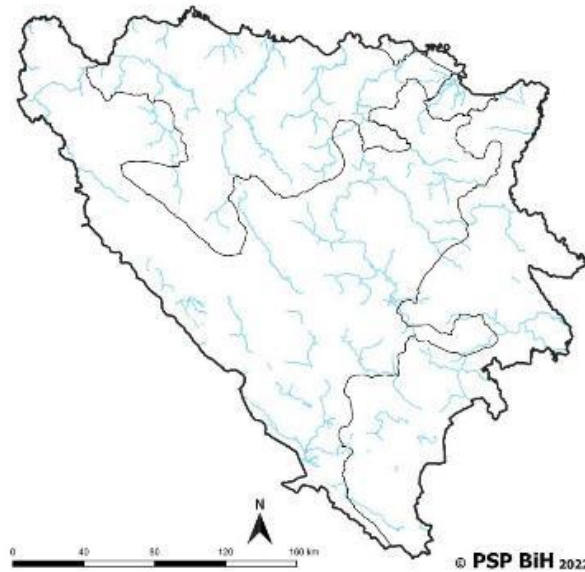
3025

Uvod

3027 Kopnene vode su nastale izdizanjem kopna od atmosferskih padavina ili otapanjem lednika. Kopnene
3028 vode se dijele na osnovu kretanja i vremena zadržavanja vode na stajaće vode (lentički sistemi) i tekuće
3029 vode (lotički sistemi) (Kerovec, 1988., Trožić-Borovac, 2011.).

3030 Različite kategorije površinskih voda, preciznije su definisane Članom 2. Okvirne direktive Evropske
3031 unije o vodama što je transponirano u entitetske zakone o vodama. Prema Direktivi površinske vode
3032 su sve kopnene vode, osim podzemnih, koje uključuju i prelazne i priobalne vode, izuzev u pogledu
3033 hemijskog statusa (koji obuhvata i teritorijalne vode). Podzemne vode su sve vode ispod površine tla
3034 u zoni saturacije i u neposrednom dodiru s tlom i podzemljem. Rijeka je cjelina kopnenih voda, koje
3035 većim dijelom teku površinom kopna, ali dijelom toka mogu teći ispod zemlje (Radulović, 2011).

3036 Prema Drešković i Mirić (2020), prirodni hidrografski sistem Bosne i Hercegovine je razvijen i pojavljuje
3037 se u formi površinskog i podzemnog tipa oticanja, te uključuje slatkovodnu i slanovodnu vodenu masu
3038 (Slika 3.14).



3039

3040 **Slika 3.14 Karta rasprostranjenja ekosistema tekućih voda u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al.**
3041 **2023)**

3042 Najveći dio hidrografskog sistema čine slatke vode koje se pojavljuju u površinskoj i podzemnoj formi
3043 oticanja, što je uslovljeno odlikama stijenskih masa. Na većem dijelu prostora Bosne i Hercegovine su
3044 formirane klastrične stijene i tu dominiraju površinske vode, dok je udio podzemnih voda mali. U
3045 područjima gdje su prisutne krečnjačke i krečnjačko-dolomitne stijene dominiraju podzemne vode.
3046 Stalna površinska riječna mreža u Bosni i Hercegovini ima ukupnu dužinu od oko 20919 km ili prosječno
3047 za cijeli državni teritorij oko 0,41 km/km².

3048 Tekuće vode se odlikuju vrlo malom količinom vode, ali ona ima ogromni značaj na Zemlji.
3049 Jednosmjernan tok tekućica i linearnost su od fundamentalnog značaja za determinaciju njihovih
3050 strukturnih i bioloških osobina, kao što su zapremina vode i njen kvalitet. Sve tekuće vode (potoci,
3051 rijeke) se nazivaju lotičkim sistemima (Marić i Rakočević, 2009). Prirodu tekućica određuje geologija i
3052 topografija, ali i njena hidrološka aktivnost, koje prvenstveno određuju fizičku formu kanala i prirodu
3053 supstrata, a zajedno sa kopnenim sistemima s kojih voda potiče, uslovljavaju fizičko-hemijska svojstva
3054 vode.

3055

3056 **Hidrološke odlike slivnih područja Bosne i Hercegovine**

3057 Bosnu i Hercegovinu odlikuje obilje kopnenih voda visokog kvaliteta, a dijelom svoje obale izlazi na
3058 Jadransko more. Hidrografska mreža je bogata, a formiraju je brojni kraški tokovi, površinski i
3059 podzemni. Najveći broj izvorište bosanskohercegovačkih vodotoka se nalazi u Dinarskim planinskim
3060 masivima (Redžić i sar. 2008).

- 3061 Bosna i Hercegovina raspolaže značajnim vodnim resursima koji predstavljaju jedan od temeljnih
3062 ekonomskih potencijala (Hadžić & Imamović, 2020).
- 3063 Istraživanje slatkovodnih ekosistema Bosne i Hercegovine ima dugu tradiciju (Planić 1953; Aganović i
3064 sar. 1966; Kosorić 1971; Kosorić, 1972; Kosorić i dr. 1983; Škrijelj, 1991; Mikavice i Savić, 1999; Radević,
3065 2000; Škrijelj 2002; Sofrađija i sar. 2003; Sofrađija, 2003; Škrijelj i sar. 2005; Škrijelj i sar. 2006;
3066 Mrakovčić i sar. 2006; Korjenić, 2011; Škrijelj i sar. 2011; Muhamedagić i dr. 2012; Korjenić i sar. 2013;
3067 Bogut i dr. 2013; Simović i dr. 2015; Škrijelj i sar. 2016; Dekić i sar. 2017; Đug i sar. 2017; Adrović i sar.,
3068 2018; Adrović, 2018; Adrović i sar. 2019; Korjenić i sar. 2019; Bakrač i sar. 2020; Adrović i sar. 2021).
- 3069 Istraživanja su usmjerena uglavnom na diverzitet ihtiofaune, te zajednica fito- i zoobentosa i fito- i
3070 zooplanktona. Fokus naučnih istraživanja bile su uglavnom hidrobiološke karakteristike većih slivnih
3071 područja Bosne i Hercegovine u prvom redu riječnih ekosistema. Istraživane su i fizičko-hemijske
3072 karakteristike vodenih ekosistema s ciljem određivanja kvaliteta vode. U prilog prethodnom
3073 istraživanju ide i procjena kvaliteta vode pomoću organizama bioindikatora (fito- i zooplankton, te fito-
3074 i zoobentos s akcentom na makrozoobentos). Navedeni autori su istraživali zonaciju tekućica, i
3075 distribuciju indikatorskih vrsta u svakoj od pojedinih zona.
- 3076 Na osnovu prezentiranih informacija vidljivo je da u zajednicama ihtiofaune gornjeg i srednjeg ritrona
3077 planinskih i brdsko-planinskih rijeka u dominiraju vrste iz porodice Salmonidae, koje su zbog svoje
3078 posebnosti značajne na globalnom, ali i na evropskom nivou. Zbog njihove senzitivnosti na različite
3079 negativne uticaje, one imaju prioritet u konzervacijskim aktivnostima.
- 3080 Među najugroženijim ističu se potočna pastrmka (*Salmo trutta*) i mladica (*Hucho hucho*). Negativni
3081 uticaju koji djeluju na populaciju ovih vrsta riba jesu zagađenje i izgradnja hidroenergetskih
3082 postrojenja.
- 3083 Uočen je nedostatak originalnih naučnih istraživanja o sastavu i strukturi ihtipopulacije u okviru
3084 planinskih rijeka. Također, nema dovoljno podataka o uticaju izgradnje malih hidrocentrala na
3085 populacije potočne pastrmke i ostalih pridruženih vrsta prije i poslije izgradnje, niti na okolne
3086 ekosisteme.
- 3087 Trenutne zakonom predviđene mjere nisu dovoljne i ne osiguravaju efikasnu zaštitu salmonidnih vrsta
3088 i drugih vrsta, niti tekućica kao ekosistema. O dugoročnim efektima i negativnim posljedicama
3089 izgradnje malih hidroelektrana na populacije salmonidnih vrsta i ekosisteme planinskih tekućica u
3090 našoj zemlji, može se samo nagađati.
- 3091 U posljednje vrijeme se naglašava snažan uticaj dugotrajnog porobljavanja stranim sojevima potočne
3092 pastrmke uzgojene u mrijestilištu i kalifornijske pastrmke u zajednicama riba gornjeg ritrona, što je
3093 naročito negativno za populacije endemičnih salmonidnih vrsta u Neretvi i njenom slivu.
- 3094 Također se naglašava činjenica da su crnka (*Umbra krameri*) i mladica (*Hucho hucho*) dvije
3095 najugroženije riblje vrste u slivu rijeke Save, gdje su uređenja riječnog korita, a naročito pregrađivnje
3096 rijeka navode kao najznačajniji faktori njihovog ugrožavanja. Isto se odnosi i na endemične salmonidne
3097 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 nalaz:

- Bosna i Hercegovina 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, i to: 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 poljoprivrednih površina, fizičko zagađenje iz termoelektrana, divlje deponije otpada), invazivne vrste i klimatske promjene.

3098

3099

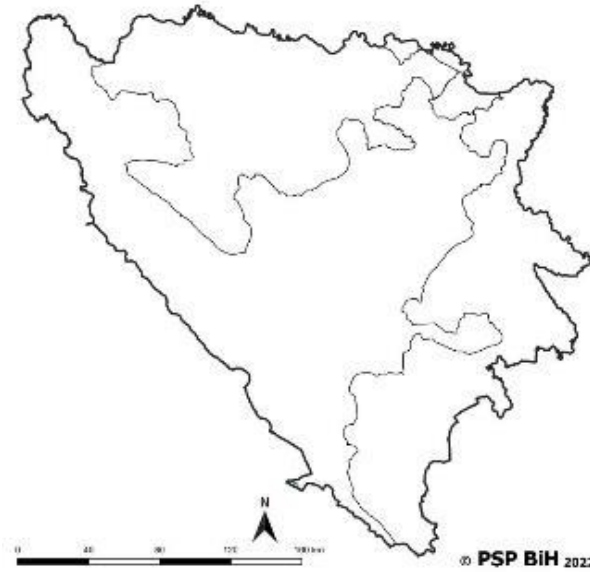
3100 3.4.1.3.3 More i morska obala

3101 **Autor:** Adla Kahrić

3102 Iako se radi o relativno malom dijelu obale Jadranskog mora (Slika 3.15), morski i obalni ekosistemi
3103 značajno doprinose biološkim raznolikosti Bosne i Hercegovine.

3104 Ekspertna mišljenja prikupljena u svrhu ove Procjene, ocjenjuju da morski ekosistemi BiH imaju ključnu
3105 ulogu u održavanju ove grupe staništa i reguliranju klimatskih procesa, a veoma važnu ulogu u
3106 reguliranju procesa acidifikacije mora, kvalitete slanih i slatkih voda, osiguranju hrane za ljude i
3107 životinje, podršci u procesima učenja i generiranje znanja, fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i
3108 dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode
3109 za buduće generacije. Pored ovih koristi, morski ekosistemi su važni u reguliranju kvalitete zraka,
3110 količine i protoka slatkih voda, formiranju i zaštiti zemljišta, sprečavanju i ublažavanju rizika od
3111 prirodnih katastrofa i kriznih događaja, reguliranju procesa razgradnje organskog otpada,
3112 snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, kao i ljekovitim resursima (Bećirović et al.2023)

3113 Prema Stupar et al. 2023 ova grupa ekosistema nalazi pod velikim rastućim pritiskom od konverzije
3114 (degradacije) staništa, prekomjerne eksploatacije i zagađenja, te rastućim pritiskom od klimatskih
3115 promjena. Prepoznato je također da na njih djeluju svi indirektni pritisci izuzev onih koji spadaju u
3116 grupu naučno-tehnoloških pritisaka.



3117

3118 **Slika 3.15** Karta rasprostranjenja ekosistema mora i morske obale u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar
3119 et al. 2023)

3120 **Uvod**

3121 Kompletan dio bosansko-hercegovačkog teritorijalnog mora pripada plitkom litoralnom području
3122 obalnog dijelu kontinentalne podine koji trebamo razlikovati od anglosaksonskog termina “litoral” koji
3123 označava samo zonu plime i oseke, odnosno mediolitoral. Unatoč svega 24 km obalne linije, u našem
3124 moru susrećemo prioriteta i (dijelom) ugrožena staništa definisana Natura 2000 i Corine. Pregled
3125 tipova staništa u marinskom dijelu BiH u skladu je sa Priručnikom za inventarizaciju i praćenje stanja
3126 morskih staništa (Bakran-Petricioli, 2007). Prema Natura i Corine konstatovana su sljedeća morska
3127 staništa u BiH: supralitoralne i mediolitoralne stijene (staništa koja zapljuskuju valovi i izmjena plime i
3128 oseke), biocenoza infralitoralnih algi (široko zastupljena na vapnencima 0 do 3(5) m), biocenoza
3129 zamuljenih pijesaka zaštićenih obala (najzastupljenije stanište od izobate 12(15) i vrulje (tačkasno
3130 difuzno rasprostranjene kroz zaliv).

3131 **Stepen istraženosti ekosistema mora i morske obale**

3132 **Supralitoralne i mediolitoralne stijene.** Obalna linija Bosne i Hercegovine, uključujući obje strane
3133 polutoka Klek i otoke Veliki i Mali Školj, odlikuje se vapnencima koji definišu stanište supralitoralnih i
3134 mediolitoralnih stijena sa ekstremnim ekološkim uslovima i malim diverzitetom adaptivnih tipova.

3135 Pojas vlažen isključivo prskanjem valova (supralitoral) odlikuje se jakim termohalinim oscijacijama,
3136 periodima isušivanja i fizičkim silama od udara valova. Biocenoza supralitoralnih stijena oštro je
3137 odvojena od dobro razvijene kopnene vegetacije koja je okružuje. U svom donjem dijelu često je
3138 karakteristične smeđkaste do smeđkastocrne boje usljed brojnih kolonija epiletskih cijanobakterija
3139 kojima se hrane *Melarhapha neritoides* (Linnaeus, 1758) i srodne vrste gastropoda, zatim ciripedni
3140 račići, poput *Chthamalus depressus* (Poli, 1791), te izopodni terestrijalni rak *Ligia italica* Fabricius,
3141 1798. U supralitoralnom sloju teritorijalnih voda Bosne i Hercegovine najčešće susrećemo asocijacije

3142 s vrstama rodova *Entophysalis* i *Verrucaria* kao i lokvice sa promjenjivim salinitetom što je poznato
3143 kao mediolitoralna enklava.

3144 Zona izmjene plime i oseke (mediolitoral) odlikuje se maslinastomeđom bojom usljed brojnih kolonija
3145 litofitskih endolitskih cijanobakterija, kao i prisustvom crvenih algi *Catenella caespitosa* i *Bangia*
3146 *atropurpurea*, ali endemskim jadranskim bračićem (*Fucus virsoides*) u nešto dubljem sloju. Puževi roda
3147 *Patella* Linnaeus, 1758 (priljepci) hrane se cijanobakterijama, zajedno sa nekim ciripednim račićima.
3148 Vrlo često susrećemo moruzgvu, *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) i babicu *Coryphoblennius galerita*
3149 (Linnaeus, 1758). U mediolitoralu Bosne i Hercegovine najčešće susrećemo asocijaciju sa vrstom
3150 *Bangia atropurpurea*. Na prethodno opisanu, nadovezuje se biocenoza donjih stijena mediolitorala
3151 koja se karakteriše vrlo važnim asocijacijama s crvenim algama koje u svoje taluse ugrađuju kalcijev
3152 karbonat. Mnogi infralitoralni organizmi, poput ježinaca *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) i
3153 *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816), tokom plime se hrane u mediolitoralu, a tokom oseke povlače
3154 se nazad u infralitoral. Puž ogrc *Osilinus turbinatus* (Born, 1778) i srodne vrste gastropoda također su
3155 česte. U ovom pojasu susreću se asocijacije sa vrstama rodova *Ceramium* i *Corallina*, sa vrstom
3156 *Enteromorpha compressa* i *Fucus virsoides*, kao enklavu litorala predstavljenu lokvicama i lagunama
3157 nasteljenim crvima vermetida.

3158 Supralitoralne i mediolitoralne stijene su pod iznimno velikim pritiskom usljed sve većeg razvoja
3159 infrastrukture i turizma, te su u većem dijelu kontinentalne obale potpuno degradirane. Nasipanje
3160 plaža, uzgajališta riba, obližnje benzinske pumpe, kao i male lučice (poput Tihe luke) direktno
3161 ugrožavaju ovaj pojas, iznimno osjetljiv na povećanu eutrofikaciju. Potpuni gubitak staništa nastaje
3162 niveliranjem i betoniranjem obale kako bi se prilagodila kupačima. Kako bi se ovaj, krajnje značajan,
3163 tip autohtonih ekosistema zaštitio nepochodno je zabraniti betoniranje obale i nasipanje lokaliteta koji
3164 još uvijek nisu degradirani. Nadalje, neophodno je upostaviti monitoring kakvoće morske vode, sa
3165 bazičnim oceanografskim svojstvima.

3166 **Biocenoze infralitoralnih algi.** Na čvrstom dnu infralitorala građenog od vapnenca susrećemo široko
3167 rasprostranjenu biocenozu infralitoralnih algi koja se odlikuje prisustvom fotofilnih alga, a čija stvarna
3168 granica je definisana količinom svjetlosti. U vodama Bosne i Hercegovine ova biocenoza rasprostire se
3169 od morske površine do oko tri metra dubine, tek sporadično i do pet, dok se u nekim dijelovima
3170 Jadrana proteže sve do 30, pa i 40, m dubine. Zajednice unutar biocenoze infralitoralnih algi pokazuju
3171 sezonske varijacije. Tako, sezonske varijacije u biomasi alga (u ljeto često manja, proljeće izrazito veća)
3172 nerijetko se pogrešno tumače kao pojačan antropogeni uticaj. Odlikuje se iznimnim diverzitetom manjih
3173 košljoriba, mekušaca (posebice glavonošaca), žarnjaka spužvi, rakova, bodljokožaca i dr. taksa – sa vrlo
3174 kompleksnim specijskim interakcijama. U ovom najčešće susrećemo spužve *Chondrilla nucula*
3175 Schmidt, 1862 i žutu sumporaču *Aplysina aerophoba* (Nardo, 1833), zatim žarnjake *Anemonia viridis*
3176 (Forsskål, 1775), *Aiptasia mutabilis* Gravenhorst, 1831, kameni koralj *Cladocora caespitosa* (Linnaeus,
3177 1758), rakove *Balanus perforatus* Bruguière, 1789, *Xantho poressa* (Olivi, 1792), *Maja crispata* Risso,
3178 1827, *Eriphia verrucosa* (Forsskål, 1775), zatim bodljokožce *Coscina asterias tenuispina* (Lamarck, 1816),
3179 *Ophioderma longicauda* (Bruzellius, 1805), mnogobrojne ježince i krastavce, zelenog zvjezdana
3180 *Bonellia viridis* (Rolando, 1821), mnoge vrste manjih košljoriba – uključujući i morske konjice
3181 *Hippocampus guttulatus* (Cuvier, 1829).

3182 **Biocenoze zamuljenih pijesaka zaštićenih obala.** Baš kao i u većini zatvorenijih plitkih kanala i uvala
3183 duž istočnog Jadrana, velika većina akvatorija Bosne i Hercegovine definisanog Malostonskim i zalivom
3184 Neum-Klek odlikuje se biocenozom zamuljenih pijesaka zaštićenih obala gdje su uticaji valova i struja
3185 minornog karaktera što uslovljava sedimentaciju sitnih čestica. Ovakve biocenoze susreću se od pet,
3186 najčešće 12 sve do maksimalne dubine od 30 m. Kako dno zaliva Neum-Klek poprima oblik bazena, sa
3187 strmim padinama i zaravljenim dnom gotovo pa jednake dubine - čitavo dno dublje od izobate 15
3188 karakterisano je prisustvom muljevitog sedimenta.

3189 Većina organizama koji nastanjuju ovakvo stanište žive unutar površinskog sloja i hrane se organskim
3190 detritusom ili pak filtriranjem morske vode. Plitki dijelovi ovakvih uvala, nerijetko su kotilišta pojedinih
3191 vrsta ajkula i raža, mrijestilišta gospodarski značajnih košljoriba, ili pak hranilišta i rastilišta brojnih
3192 vrsta. Tako, na prvoj stepenici biocenoze kote se drhtulje, *Torpedo marmorata* Risso, 1810, a
3193 sporadično i morski psi pene *Mustelus punctulatus* Risso, 1827. Obzirom na izniman diverzitet, u ovom
3194 sloju susrećemo brojne vrste košljoriba, elasmobranhija, žarnjaka, bodljokožaca, glavonošaca i rakova.

3195 Nažalost, ovo stanište je pod sve većim antropogenim pritiskom usljed ilegalnog iskorištavanja
3196 školjkaša (prvenstveno prstaca) što dovodi do trajnog gubitka staništa; zatim nasipanja obala,
3197 bespravne gradnje, kao i različitih oblika uznemiravanja i onečišćenja. Na Biocenozi zamuljenih
3198 pijesaka zaštićenih obala Bosne i Hercegovine već postoji inicijativa za proglašenje zaštićenog područja
3199 (MPA) od strane Sharklab ADRIA – što je svakako neminovno kako bi se ovaj iznimno značajan pojas
3200 očuvao.

3201 **Vrulje.** Kao poseban krški fenomen na mjestima gdje su karbonatne stijene kroz koje protiče slatka
3202 voda ostale potopljene pod morem javljaju se vrulje - povremeni ili stalni izvori slatke vode iz morskog
3203 dna. U teritorijalnim vodama Bosne i Hercegovine susreće se veći broj manjih vrulja dosta različitih po
3204 svojoj hidrološkoj aktivnosti i morfologiji. Vrulje se odlikuju vrlo specifičnim ekološkim uslovima, a
3205 samim tim i biodiverzitetom koji nastanjuje neposrednu okolicu izvora - koji direktno utiče i na okolne
3206 morske biocenoze. U priobalnom dijelu, od same površine do oko sedam metara dubine, gdje su vrulje
3207 brojne susrećemo kolonije dagnji *Mytilus galloprovincialis*, kojima se hrani golema kvrgava zvjezdača
3208 *Marthasterias glacialis*. Tu su također prisutne i ostrige, *Ostrea edulis* - kao i brojni drugi
3209 beskičmenjaci.

3210 Iako vrulje kao takve nisu naznačene u EU Direktivi o staništima, one su izrazito fragmentisane i samim
3211 tim ugrožene. Onečišćenje koje u ova staništa dolazi slatkom vodom iz krša dodatno pridonosi samoj
3212 ugroženosti. Stoga, kako bi se očuvao ovaj krški fenomen i diverzitet koji sa sobom nosi, neophodno
3213 je konstantno nadgledati kakvoću morske vode, te u potpunosti zabraniti betoniranje plaža i drugi
3214 oblik granje na mjestima sa vruljama. Edukacija, kao i podizanje svijesti širih javnih masa o značaju
3215 vrulja i drugih staništa u vodama Bosne i Hercegovine koja predstavljaju neprocjenjivo državno
3216 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 pritisaka 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).

3217

3218 3.4.1.4 Kraški kompleksi

3219 Kraški kompleks obuhvataju ekosisteme kanjona, klisura i stijena, ekosistema pećina i drugih
3220 podzemnih staništa i ekosisteme kraških polja.

3221

3222 3.4.1.4.1 Kanjoni, klisure i stijene

3223 **Autor:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

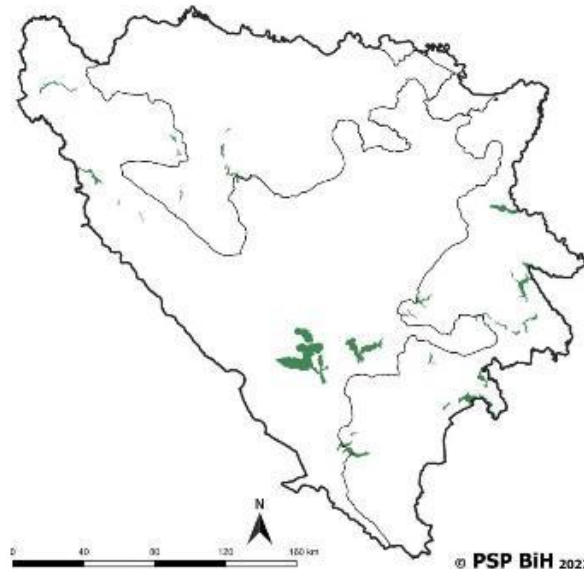
3224

3225 Reljef dinarskih planina u Bosni i Hercegovini je izrazito dinamičan. Obale kraških vodotoka često imaju
3226 formu strmih litica kanjona, a klisure su uobičajeni element, posebno u gorskim i brdskim pejzažima
3227 BiH. Od planinskih vrhova, pa do obala mora, na visokim nagibima su prisutne „ogoljene“ stijene, u
3228 kojima živi, sa aspekta endemizma, najspecifičniji dio bosansko-hercegovačke biološke raznolikosti.

3229 Na strmim liticama kanjona i klisura, te u vrhovima planina, na golim stijenama su razvijeni takozvani
3230 ekosistemi u pukotinama stijena. Iako su prisutni na cijelom verikalnom profilu BiH, od vrhova planina
3231 do obala mora, njihovo prisustvo je veoma naglašeno u planinskom i pretplaninskom pojasu (Redžić i
3232 dr. 2011b, Redžić, 2011) (Slika 3.16).

3233 Specifine orografske, geomorfološke, hidrološke, odnosno ekološke prilike uslovile su pojavu klisura i
3234 kanjona u slivnim područjima svih važnijih vodotoka Bosne i Hercegovine. Vrlo specifičan kompleks
3235 ekoloških faktora (tip stijena, nagib stijena 40-90°, ekspozicija, izuzetno variranje temperature,
3236 vlažnosti vazduha, svjetlosnog režima, djelovanje vjetra), intenzivna florogeneza i singeneza rezultirali
3237 su prisustvom mnogih endemičnih biljnih i životinjskih vrsta u ovim ekosistemima. Ekosisteme u
3238 pukotinama stijena karakteriše najviši stepen endemičnosti i reliktnosti (Lakušić i dr. 1982c). Kanjone
3239 i klisure Bosne i Hercegovine danas karakteriše visok geomorfološki, ekosistemski i specijski diverzitet,
3240 pa mnogi autori smatraju da ova staništa predstavljaju globalnu svjetsku vrijednost (Redžić i dr. 2008).
3241 Brojnim florističko-vegetacijskim istraživanjima na prostoru Dinarida je potvrđeno da kanjonska
3242 staništa predstavljaju refugijume reliktnih životnih formi (Lakušić i dr. 1986/89; Lakušić i dr. 1991;
3243 Redžić i dr. 2008).

3244 Prema Barudanović i dr. (2015), ekosistemi u pukotinama stijena, ekosistemi sipara i ekosistemi šuma
3245 u klisurama i kanjonima predstavljaju najveći rezervoar specifičnog biodiverziteta Bosne i Hercegovine.
3246 Ujedno (kroz održavanje staništa) to je jedna od najvažnijih ekosistemskih usluga koju ostvaruje ova
3247 grupa ekosistema. Danas ove zajednice pružaju rijetka staništa (utočišta) za brojne glacijalne i
3248 tercijerne endemo-reliktne vrste.



3249

3250 **Slika 3.16 Karta rasprostranjenja kanjona, klisura i stijena u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al.**
3251 **2023)**

3252 Drugi ekosistemski servisi koje pružaju ovi tipovi zajednica su skoro nemjerljivi u kratkom vremenskom
3253 razdoblju. Šume i šikare kanjona npr. imaju nezamjenjivu ulogu u sprječavanju erozije zemljišta,
3254 regulaciji klime i drugih ekosistemskih usluga. S druge strane, oni posjetiocu obezbjeđuju jedinstvenu
3255 sliku, koja se odnosi na veliki dio Bosne i Hercegovine (Redžić i dr. 2008)

3256 Međutim, pritisci na staništa u pukotinama stijena, na siparima i u kanjonskim šumama su sve veći. U
3257 planiranju korištenja prostora često ova staništa se često smatraju bezvrijednim i pogodnim za
3258 konverziju u putne i/ili druge infrastrukturne objekte, kao i za krčenje i potapanje u gradnji
3259 hidroelektrana i akumulacija.

3260 Staništa šuma i šikara kanjona i klisura su prirodna osnova za razvoj održivih privrednih i sportskih
3261 djelatnosti kao što su rafting, sportske aktivnosti na brzim rijekama, svi vidovi ekoturizma, kao i razvoj
3262 putnih infrastruktura na ekološki senzitivni način. Dokument Strategije za zaštitu biološke i pejzažne
3263 vrijednosti Bosne i Hercegovine (NBSAP) 2015-2020, prepoznaje prioritetnu važnost zaštite ovih
3264 ekosistema.

3265 Ekspertna mišljenja prikupljena u svrhu ove Procjene, ocjenju da ekosistemi u pukotinama stijena,
3266 ekosistemi sipara i šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama imaju ključnu ulogu u stvaranju i
3267 održavanju staništa, a veoma važnu ulogu u reguliranju kvalitete zraka, klimatskih procesa, količine i
3268 protoka slatkih voda, te kao podršku procesima učenja i generiranje znanja i opcija za osiguranje koristi
3269 od prirode za buduće generacije. Važnu ulogu ovi ekosistemi ostvaruju u reguliranju kvalitete slanih i

3270 slatkih voda, reguliranju procesa formiranja i zaštite zemljišta, sprečavanju i ublažavanju rizika od
3271 prirodnih katastrofa i kriznih događaja, osiguranju energije, snabdijevanju ljekovitim resursima, te kao
3272 podrška fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi i podrška razvoju identiteta
3273 pojedinaca i zajednica (Bećirović i dr. 2023).

3274 Prema Stupar et al. 2023, ekosistemi u pukotinama stijena, ekosistemi sipara i šumski ekosistemi u
3275 kanjonima i klisurama trpe rastući pritisak od konverzije (degradacije) staništa, eksploatacije,
3276 zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Ocijenjeno je da su indirektni pritisci na ovu grupu
3277 ekosistema srednje jačine.

3278

3279 3.4.1.4.1.1 Ekosistemi u pukotinama stijena

3280 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

3281

3282 **Ekosistemi u pukotinama stijena planinskih vrhova.** Ova staništa karakterišu specifični ekološki uslovi
3283 (Lakušić i dr. 1980; Redžić, 2011b). Staništa se nalaze na nadmorskim visinama od 1300-1750 m, a
3284 nagib terena je između 60° i 90°, zemljište je plitki regosol, klima je izuzetno promjenljiva. Specifični
3285 ekološki uslovi su prošlosti inicirali razvoj uglavnom endemičnih i stenoendemičnih zajednica, koje su
3286 u određenim slučajevima najbolji pokazatelj biogeografske jedinstvenosti i posebnosti dinarskih
3287 planina (Redžić i dr. 2011). Ekosistemi pukotina stijena u alpijskom i subalpijskom pojasu Prenj,
3288 Čvrstica, Bjelašnica, Vlašić, Maglić, Volujak i Lebršnik se razlikuju od pukotina stijena gorskog i brdskog
3289 pojasa. Na specifične ekološke prilike prilagodile su se uglavnom endemične i stenoendemične
3290 zajednice, koje u najboljoj mjeri odražavaju biogeografsku unikatnost bosansko-hercegovačkih planina
3291 (Redžić i dr. 2008).

3292 U fitosociološkom smislu vegetacija u pukotinama stijena pripada klasa *Asplenietea trichomanis* koja
3293 je, u zavisnosti od geološke osnove, diferencirana u tri vegetacijska reda: *Potentilletalia caulescentis*
3294 Br.-Bl. 1926 (sveze *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. 1926, *Micromerion croatica* Horvat 1931 i
3295 *Moehringion muscosae* Ht et H-ić 1959), *Amphoricarpetalia* Lakušić 1968 (sveze *Amphoricarpion*
3296 *autariati* Lakušić 1968, *Amphoricarpion neumayeri* Lakušić 1968) i *Asplenietalia septentrionalis* Lakušić
3297 i dr. 1969 (sveze *Asplenion septentrionalis* Lakušić i dr. 1969) Lakušić i dr. 1978)

3298 **Ekosistemi u pukotinama krečnjačkih stijena.** Značajne vrste ekosistema pukotina krečnjačkih stijena
3299 su: *Potentilla caulescens*, *Asplenium fissum*, *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Kerneria*
3300 *saxatilis*, *Amphoricarpos autariatus*, *Edraianthus graminifolius*, *Edraianthus serpyllifolius*, *Edraianthus*
3301 *sutjeskae*, *Potentilla speciosa*, *Potentilla clusiana*, *Moltkia petraea*, *Campanula pyramidalis*, *Minuartia*
3302 *clandestina*, *Portenschlagiella ramosissima*, *Erysimum linariifolium*, *Inula verbascifolia* i brojne druge.

3303 Ekosistemi pukotina krečnjačkih stijena se diferenciraju u više zajednica: (1)*Potentilletum clusianae*
3304 Horv. 1931 naseljava najhladnije, sjeveru eksponirane pukotine krečnjačkih stijena alpskog i
3305 subalpskog pojasa naših visokih planina. U ovoj zajednici dominira vrsta *Potentilla clusiana*;
3306 (2)*Potentillo-Edraianthetum nivei* Lakušić 1974, je prisutna na sjeveru eksponiranim liticama najviših
3307 krečnjačkih vrhova Vranice. Vrste karakteristične za ovu zajednicu su: *Edraianthus niveus* i *Potentilla*
3308 *clusiana*; (3) *Edraiantho-Potentilletum clusianae* Lakušić 1979 se razvija na najhladnijim okomitim
3309 stijenama visokih jugoistočnih Dinarida (Maglić, Volujak, Zelengora) na sjevernim ekspozicijama.

3310 Edifikatorske vrste ove zajednice su *Edraianthus serpyllifolius* i *Potentilla clusiana*; (4) *Asplenietum fissi*
3311 Horvat 1931 naseljava pukotine krečnjačkih stijena pretežno centralnih Dinarida, na višim nadmorskim
3312 visinama. Zabilježena je na Dinari, Kamešnici, Klekovači, Osječnici, Prenju, Čvršnici, Čabulji, Vranu,
3313 Bjelašnici. Karakteristična vrsta zajednice je *Asplenietum fissum*. (5) *Amphoricarpus neumayeri*-
3314 *Gnaphalium pichleri* Horvat 1941, je endemična asocijacija koja naseljava pukotine krečnjačkih stijena
3315 Orjena. Karakterišu je vrste: *Amphoricarpus neumayeri* i *Gnaphalium pichleri*; (6) *Amphoricarpi-*
3316 *Pinetum leucodermis* Fukarek 1966 je endemična vrsta, registrovana na Prenju. Karakterišu je vrste:
3317 *Pinus heldreichii* i *Amphoricarpus neumayeri*.

3318 **Ekosistemi u pukotinama silikatnih stijena.** Pionirska vegetacija sveze *Sedo-Schleranthion* Br.-Bl. 1948
3319 ili *Sedo albi-Veronicion dillenii* Oberdorfer ex Korneck 1974 se razvija na fragmentima silikatnih stijena.
3320 Postojanje ovog habitata se na području Bosne i Hercegovine prema literaturnim podacima može
3321 vezati za subalpsko i alpsko područje planine Vranice u rasponu od 1800 do 2100 m. Predstavljaju
3322 fragmentirana staništa bez jasne diferencijacije, što zahtjeva dodatne terenska istraživanja. Staništa
3323 karakteriše pionirska vegetacija predstavljena, mahovinama, lišajevima i vrstama porodice
3324 *Crassulaceae*. U ovoj zajednici na planini Vranici preovladava vrsta *Sempervivum schlechani*, koja se
3325 javlja u velikim busenovima.

3326 Ekosistemi u pukotinama silikatnih stijena su azonalnog karaktera, imaju fragmentarno
3327 rasprostranjenje. Zajednice reda *Asplenietalia septentrionalis* Lakušić 1968 su prisutne na prostoru
3328 planina oko Sutjeske gdje zauzimaju veoma male površine. Zastupljene su u subalpskom pojasu
3329 Maglića i na Treskavcu i Zelengori (Dizdarević i dr. 1979). Za razliku od ekosistema pukotina
3330 karbonatnih stijena, koji se odlikuje bogatstvom biljnih vrsta i visokim procentom endema, ekosistem
3331 pukotina silikatnih stijena je veoma siromašan vrstama biljaka uopšte, a posebno endemičnim
3332 oblicima. Pored zajednica lišajeva (*Lichenetea* Lakušić 1968), mahovina (*Polytrichetea* Lakušić 1968),
3333 koje zauzimaju površine stijena ili male pukotine, u nešto većim pukotinama se javljaju paprati, kao
3334 što su: *Asplenium septentrionale*, *A. ruta muraria*, *A. trichomanes* i *Polypodium vulgare*, te malobrojne
3335 populacije cvjetnica: *Cardamine resedifolia*, *Viscaria viscosa*, *Poa nemoralis* i još neke.

3336 **Ekosistemi u pukotinama stijena kanjona i klisura.** Dominiraju u kanjonima i klisurama rijeka Drine,
3337 Vrbasa, Une, Unca, Neretve, Bosne. Najviši nivo raznolikosti karakteriše one zajednice koje ostvaruju
3338 direktan kontakt sa krečnjačkom geološkom podlogom bilo u pukotinama stijena koje pripadaju klasi
3339 *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl. 1934 kor. Oberd. 1977 ili na siparima klasa *Thlaspietea rotundifolii* Br.-
3340 Bl.1948 i *Dripetea spinosae* Kuezel 1967. Uprkos tome što je zemljište plitko i siromašno hranljivim
3341 materijama, obraslo je uglavnom endemskim i reliktnim biljkama koje grade endemoreliktnu zajednicu
3342 u pukotinama stijena koje pripadaju vegetacijskim redovima *Amphoricarpetalia* Lakušić 1968,
3343 *Moltkeetalia petraeae* Lakušić 1968 i *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926 kao i zajednice na
3344 siparima iz redova *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1968 i *Dripeetalia spinosae* Kuezel 1967.

3345 U kanjonima i klisurama prisutne su zajednice reda *Amphoricarpetalia* Lkšić 1968 sa centrom
3346 rasprostranjenja u centralnim i jugoistočnim Dinaridima (Lakušić i dr.1989). Red obuhvata niz
3347 endemičnih zajednica u pukotinama krečnjačkih stijena od submediteranskog do subalpskog i alpskog
3348 pojasa (Redžić, 2011).

3349 Na prostoru kanjona Drine i njenih pritoka red *Amphoricarpetalia* Lkšić 1968 se diferencira na veliki
3350 broj fitocenoza (Lakušić i dr.1989). U kanjonu Drine iz sveze *Amphoricarpion autariati* Lkšić 1968
3351 prisutna je endemo-reliktna asocijacija *Atamantha haynaldii* Lkšić et Redžić, 1991, a iz sveze
3352 *Edraianthion jugoslavici* Lakušić 1975 u kanjonima Drine i Žepe zajednica *Edraiantho-Dianthetum*
3353 *kitaibeli* Lkšić 1975 čije je klasično nalazište u kanjonu rijeke Miljacke iznad Sarajeva. Zajednica
3354 *Edraiantho-Centauretum derventanae* Lkšić et Redžić 1988, je prvi put utvrđena u kanjonu Bijelog
3355 Rzava kod Višegrada.

3356 U mediteranskom, submediteranskom i oromediteranskom području BiH zastupljene su pukotine
3357 stijena endemičnog reda *Moltkietalia petraeae* Lkšić 1968, čije zajednice karakterišu brojni
3358 paleoendemi i tercijski relikti, lokalnog, dinarskog, balkanskog i dinarsko-apaninskog
3359 rasprostranjenja (Lakušić i dr. 1991). Zajednice ovog reda imaju areal u kanjonima rijeka Una, Drina,
3360 Neretva i njihovih pritoka. Visoku učestalost u okviru zajednica reda *Moltkietalia petraeae* ostvaruju
3361 vrste: *Allium saxatile*, *Artemisia alba*, *Asperula longiflora*, *Athamantha haynaldi*, *Potentilla caulescens*,
3362 *Delphinium fissum*, *Onosma stellulata*, *Euphorbia myrsinites*, *Iris bosniaca*, *Euphrasia illirica*, *Jurinea*
3363 *mollis*, *Minuartia graminifolia*, *Micromeria thymifolia*, *Satureja montana*, *Sedum ochroleucum*,
3364 *Sesleria tenuifolia*, *Silene saxifraga*, *Moltkia petraea*, *Plantago argentea*, *Rhamnus orbiculatus* i dr.
3365 (Redžić et al 2007a, Redžić et al 2007b, Redžić et al 2011a).

3366 U kanjonu rijeke Neretve su prisutne endemoreliktna zajednice *Inulo verbascifoliae-Moltkietum*
3367 *petraeae*, *Asplenio-Cotinetum horizontalis* Horv. 1963, Endemična zajednica *Heliospermo retzdorfiani-*
3368 *Oreahrzogietum illyricae* svoj optimum razvoja ima na planinama hercegovačko endemnog centra
3369 (Redžić et al 2007a), a u kanjonu Neretve zastupljena je u vegetaciji okomitih krečnjačkih stijena od
3370 200 do 1500 m.

3371 Neke od zajednica pukotina stijena u kanjonu Une su *Centaureo deustae-Campanuletum pyramidalis*
3372 sa dominantnim vrstama *Campanula pyramidalis* dinarsko-apaninskog i *Centaure deusta* balkansko-
3373 apeninskog areala. Zajednica *Asplenio lepidi-Campanuletum unaensis* Lakušić et Redžić, 1991 je
3374 stenoendemična zajednica kanjona Une iznad Martin Broda.

3375 U kanjonu Drine razvija se zajednica *Campanuletum balcanicae* Lakušić 1968, *Centaureo glaberimae-*
3376 *Onosmetum stellate*, *Centaureo deustae-Campanuletum pyramidalis*, *Centaureteum triumfetti-*
3377 *Moltkeetum petraeae*.

3378

3379 3.4.1.4.1.2 Ekosistemi sipara

3380 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

3381

3382 **Ekosistemi sipara u planinskim vrhovima.** Djelovanjem glečera u prošlosti, te stalnim otkidanjem
3383 stijena ispod planinskih vrhova, formirana su predplaninska i planinska točila ili sipari. Zovu ih sipari
3384 jer stijena stalno sipi i kreće se prema podnožju planinskih vrhova. U singenetskom pogledu vegetacija
3385 siparišta ostvaruje vezu sa vegetacijom pukotina stijena na izraženim nagibima, a na blažim nagibima
3386 i umirenijim siparima sa zajednicama predplaninskih rudina (Redžić i dr. 2008).

- 3387 Na području BiH ekosistemi sipara zauzimaju značajnije površine na visokim hercegovačkim planinama
3388 i jugoistočnim Dinaridima. Alpijski i subalpijski sipari se razvijaju ispod planinskih vrhova na mjestima
3389 gdje se odvajaju komadi stijena, a ledničke aktivnost u prošlosti su bila vrlo jake. Raspadom stijena
3390 kamenje se stalno odvaja u vidu sitnijih ili krupnijih komada različitog oblika koji se kreću prema osnovi
3391 planinskih vrhova. Zemljišta su regosoli, a biljke su na ove uslove prilagođene dobro razvijenim
3392 korjenovim sistemom koji prodire duboko između kamenja. Ovi ekosistemi predstavljaju stanište
3393 značajnog broja rijetkih i endemičnih vrsta (Redžić i dr. 2011). Krečnjački sipari brdskog do alpijskog
3394 pojasa u sintaksonomskom pogledu pripadaju klasi *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948, redu
3395 *Arabidetalia flavescens* Lakušić, 1968 koji zauzima širok prostor u subalpinskom i alpinskom pojasu
3396 karbonalnih masiva Maglića, Volujaka i Zelengore, (Lakušić i dr. 1976). Većina naših hladnih
3397 subalpijskih i alpijskih sipara pripada posebnim, endemičnim svezama *Saxifragion prenjae* Lakušić
3398 1968 i *Bunion alpini* Lakušić 1968, red *Arabidetalia flavescens* Lakušić 1968, klasa *Thlaspietea*
3399 *rotundifolii* Br.-Bl. 1948, koje treba uključiti u ovo stanište. Za sada smo subalpijske i gorske sipare
3400 sveze *Silenion marginatae* Lakušić 1968 priključili stanišnom tipu 8140, a dalja istraživanja će ih
3401 egzaktnije opredijeliti (Drešković i dr. 2012)
- 3402 Zajednice sveze *Silenion marginatae* Lakušić 1968 su: (1) *Drypetum linnaeanae* Horv. 1931 razvija
3403 se na planini Orjen, na lokalitetima ispod Buganje grede, iznad Dobrog dola i ispod Vučjeg zuba, gdje
3404 zauzima male površine; (2) *Drypidi-Silentum marginatae* Lakušić (1967) 1968 razvija se na Trnovačkom
3405 Durmitoru, Volujku i Zelengori pri nadmorskim visinama između 1500 i 2000 m na različitim
3406 ekspozicijama i nagibima najčešće oko 30°, (3) *Geranio-Heracleetum balcanicum* Lakušić 1968 raširena
3407 je po siparima Maglića, Volujka i Zelengore na nadmorskim visinama između 1500 i 1700 m nad
3408 morem, na nagibu terena između 20 i 30° (Lakušić i dr. 1977), (4) *Cerastietum dinaricae* Hor. 1931 je
3409 endemična dinarska zajednica u kojoj dominira *Cerastium dinaricum*. U Bosni i Hercegovini je
3410 rasprostranjena na Dinari i Kamešnici.
- 3411 Zajednice sveze *Bunion alpini* Lakušić 1968 su: (1) Ass. *Bunio-Iberetum pruitii* Horv. 1933 Trinajstić se
3412 razvija u alpijskom i subalpijskom pojasu visokih Dinarida na slabo pokretnim siparima sa sitnim
3413 materijalom i (2) Ass. *Euphorbio-Valerianetum bertisceae* Lkšić 1968 sa klasičnim nalazištem na Vlasulji
3414 i Badnju, pri nadmorskim visinama između 2100 i 2280 m.
- 3415 Zajednice sveze *Saxifragion prenjae* Lakušić 1968 su: (1) *Saxifrago-Papaveretum keneri* Lkšić 1968.
3416 zastupljena je veoma hladnim, sjeveru izloženim siparima na planinama oko Sutjeske. Edifikatorske
3417 vrste su *Saxifraga glabella* i *Papaver keneri*, a od endemičnih i tercierno-reliktnih vrsta: *Cerastium*
3418 *dinaricum*, *Silene albanica*, *Myosotis suaveolens*, *Viola zoysii* subsp. *panicii*, *Valeriana*
3419 *bertisceae* *Plantago atrata*, *Galium anisophyllum* var. *balcanicum*, *Arabis alpilla* subsp. *flavescens*,
3420 *Taraxacum alpinum*, *Salix retusa*, *Linaria alpina*, *Veronica aphylla*, *Arenaria biflora* i (2) *Saxifragetum*
3421 *prenjae* Horv. 1941, predstavlja visoko planinski tip sipara sa dominacijom vrste *Saxifraga prenja*.
3422 Rasprostranjena je na hladnim subalpskim i alpskim siparima Prenja, Bjelašnice, Maglića, Volujka.
- 3423 Zajednica sveze *Corydalion ochroleucae* Lkšić 1975, *Corydalo-Heracleetum macrorhizi* Bleč. 1958 je
3424 razvijena u subalpskom pojasu Maglića, ali se spušta i niže u doline i kanjone okolnih rijeka. Za
3425 zajednicu su karakteristične vrste: *Pseudofumaria alba* i *Geranium macrorrhizum*.

3426 Silikatni sipari od montanog do snježnog nivoa pripadaju redu *Androsacetalia alpinae* Braun-Blanquet
3427 in Braun-Blanquet et Jenny 1926. i *Galeopsietalia ladani* O. de Bolòs 1968, a karakterišu ih pokretni
3428 fragmenti izdrobljenih stijena izraženog nagiba, duga pokrivenost snijegom tokom godine i raštrkana
3429 vegetacija siromašna vrstama. Značajne vrste su *Cardamine resedifolia*, *Cetraria islandica*, *Cladonia*
3430 *pyxidata*, *Gnaphalium supinum-balcanicum*, *Jasione bosniaca*, *Lycopodium alpinum*, *Poa laxa*,
3431 *Polytrichum sp.*, *Ranunculus crenatus* i dr. Rasprostranjenje ovog staništa na prostoru Bosne i
3432 Hercegovine, prema literaturnim podacima, se vezuje za subalpinski pojas planine Vranice, mada je i
3433 šira distribucija prisutna. Na planini Vranici nalazi se azonalno u kontaktu sa ekosistemom snježnjaka
3434 na silikatima koji se razvija na sjevernim ekspozicijama u rasponu od 1800 do 2100 m.

3435 **Ekosistemi sipara u kanjonima i klisurama.** Krečnjački sipari u brdskoj i planinskoj zoni predstavljaju
3436 tip staništa sa prioritetom za očuvanje prema EUHD. Ovaj tip staništa u BiH odlikuju suvi i topli
3437 klimatski uslovi u pojasu kontinentalnih Dinarida i njihovih pripanonskih obronaka na nižim
3438 nadmorskim visinama. Literaturni podaci o rasprostranjenju ovog tipa staništa u Bosni su veoma
3439 oskudni (vezani za kanjon Neretve i Une), jer termofilni brdski sipari nisu bili predmet istraživanja. Ipak,
3440 novija terenska istraživanja potvrđuju prisustvo ovog habitata u klisurama i kanjonskim sistemima
3441 Une, Sane, Vrbasa, Ugra, Drine, Lima, Lašve, pritoka gornjeg sliva rijeke Bosne (Stavnja, Bukovički
3442 potok kod Vareša, Miljacka, Željeznica) itd. Od značajnih vrsta koje se navode u Centralnoj Evropi, kod
3443 nas se redovno javljaju: *Achnatherum calamagrostis*, *Dryopteris robertiana* i *Galeopsis angustifolia*.
3444 Od lokalno karakterističnih vrsta važno je pomenuti vrste: *Corydalis ochroleuca ssp. leiosperma*,
3445 *Scutellaria altissima*, *Acinos hungaricus* i *Geranium macrorrhizum* (Muratović i Milanović, in Drešković
3446 i dr. 2011)

3447 Ekosistemi reda *Arabidetalia flvescentis* Lakušić 1968 se diferencira na veći broj sveza. Sipari brdskog
3448 i gorskog pojasa sveze *Corydalion ochroleucae* Lakušić 1975 u kanjonu Drine su diferencirani na
3449 zajednicu *Corydalo-Geranium macrorrhizy* Blečić 1958 u koji dominira vrsta *Corydalis ochroleuca*.

3450 Ekosistemi reda *Dripetalia spinosae* Quezel 1967 sa svezom *Peltarion alliaceae* H-ić (1956) 1958 koja
3451 ima mediteransko-submediteransko rasprostranjenje, a u kanjonu Une se diferencira na zajednice
3452 *Micromerio thymifolii-Corydaletum leiospermae* Lakušić et Redžić 1991 i *Asplenio-Ceterachetum*
3453 *officinalis* Lakušić et Redžić 1991, a Neretve *Marubio-Rumicetum scutati* Lakušić et Redžić 1988. Na
3454 cijelom vertikalnom profilu kanjona rijeke Neretve do planinskih vrhova, posebno onih na planini
3455 Čabulja javljaju se sipari koji su pod uticajem mediteranske klime, a odlikuje ih visoko bogatstvo kako
3456 vrsta, tako i zajednica. Najveći značaj u fitogeografskom smislu imaju sljedeće zajednice: *Dripeetum*
3457 *jackuinianae* Horvatić 1934, *Geranio-Anthriscetum fumarioidis* Horvatić 1963, *Teucrio arduini-*
3458 *Peucedanetum*, *Micromerio thimifoliae-Ceranium macrorrhilo*.

3459 Od oko 100 vrsta koje ulaze u sastav vegetacije sipara kanjona Drine i njenih pritoka oko 35 vrsta su
3460 endemi Dinarida ili Balkanskog poluostrva, što ukazuje da su i sipari, kao staništa ekstremnim
3461 ekološkim uslovima, refugijalnog karaktera (Lakušić i dr. 1989).

3462 3.4.1.4.1.3 Šumski ekosistemi u kanjonima i klisurama

3463 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

3464

3465 U kanjonu rijeke Drine je prisutan ekosistem *Ostryo-Picetum omorikae* Lakušić 1981. Edifikatorske
3466 vrste su: *Picea omorika*, *Pinus nigra* ssp. *illyrica*, *Picea abies*, *Erica carnea*, *Hepatica nobilis*, *Actaea*
3467 *spicata*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Fagus sylvatica*, *Rhamnus saxatilis*, *Campanula balcanica*,
3468 *Petasites kablikianus*, *Festuca panciciana* i druge. Visok stepen složenosti ekosistema, visok procenat
3469 endemičnih dinarskih i balkanskih vrsta tercijarno-reliktnog karaktera govori da ovaj ekosistem ima
3470 refugijalni tercijarno-glacijalni-reliktni karakter i da je ova fitocenoza u smislu istraživanja kanjona
3471 (Mišić, 1981) polidominantna pa se može označiti kao *Picetum omoricae mixtum* (Dizdarević i dr.
3472 1985).

3473 Ekosistemi termofilnih hrastovih šuma u kanjonima i klisurama pripadaju vegetacijskom redu
3474 *Quercetalia pubescentis* Klika 1933 (*Quercetalia pubescentis* Br.-Bl.1931, 1932). Razvijaju se u
3475 kanjonima Une, Sane, Vrbasa, Drine, Neretve i u klisurama u slivnom području Bosne. Ove šume se
3476 odlikuju visokim stepenom biodiverziteta, a na njihovim staništima uslove za život nalaze brojni
3477 endemi i tercijarni relikti, kao i veći broj ljekovitih, jestivih i vitaminoznih vrsta (Lakušić i dr. 1976).

3478 Ekosistemi šuma crnog graba i šikara bjelograbića u BiH se javljaju u kanjonima i klisurama srednjih i
3479 kontinentalnih Dinarida, gdje se diferenciraju kako prostorno tako i visinski, ekološki i floristički. U
3480 ekološkom smislu kserotermne šume i šikare se diferenciraju na šikare donjeg dijela u
3481 submediteranskom pojasu sa dominacijom bjelograbića (*Carpinus orientalis*) i šikare u gornjem dijelu
3482 submediteranskog i mediteransko-montanog pojasa sa dominacijom crnog graba (*Ostrya carpinifolia*).

3483 Svezi *Seslerio-Ostryon* Lkšić, Pavlović, Redžić 1982 pripada najrasprostranjenija reliktna zajednica
3484 crnog graba i jesenje šašike *Sesleria autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* Ht et H-ić 1950, koja nalazi
3485 optimum u kanjonima bosansko-hercegovačkih rijeka. Prisutne su na strmim padinama, najčešće na
3486 sjevernim i sjeverozapadnim ekspozicijama, sve do oko 1000 m nadmorske visine (Lakušić i dr. 1982c).
3487 U sastavu ovih šuma najzastupljeni su: *Ostrya carpinifolia*, *Tilia platyphyllos*, *Acer obtusatum*, *Acer*
3488 *monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Cornus mas*,
3489 *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cotinus coggygria*, *Euonymus verrucosa*, *Frangula rupestris*,
3490 *Carpinus orientalis*. Od zeljastih biljaka najveću pokrovnost ostvaruju: *Sesleria autumnalis*, *Mercurialis*
3491 *ovata*, *Teucrium chamaedrys*, *Cyclamen purpurescens*, *Galium schultesii*, *Hepatica nobilis*,
3492 *Brachypodium pinnatum*, *Melampyrum hoermannianum*, *Convallaria majalis*, *Origanum vulgare*,
3493 *Bupthalmum salicifolia*, *Peucedanum oreoselinum*, *Asplenium ceterach*, *Asplenium trichomanes*,
3494 *Asplenium ruta-muraria*, *Campanula pyramidalis*, *Saxifraga paniculata* i druge (Redžić i dr. 1986).

3495 Zajednica *Ostryo-Carpinetum orientalis* obrasta, uglavnom, donje dijelove najtoplijih položaja, gdje je
3496 inklinacija jako izražena, a geološka podloga je krečnjačka sa plitkim krečnjačkim crnicama. Vrste za
3497 identifikaciju su: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Prunus mahaleb*, *Cotynus*
3498 *coggygria*, *Sorbus torminalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Rhamnus rupestris*, *Cyclamen purpurescens*, *Thymus*
3499 *serpyllum*.

3500 Zajednica *Sesleria angustifoliae-Ostryetum carpinifoliae* Lkšić 1975 ima locus classicus u kanjonima
3501 pritoka rijeke Bosne, a kasnije je nađena u kanjonima pritoka Drine u kanjonu Dervente (Redžić, 1986).

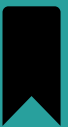
3502 Ova zajednica povezuje vegetaciju termofilnih šuma i šikara sa vegetacijom pukotina stijena. U
 3503 florističkom sastavu ove zajednice prisutne su endemične i reliktnne vrste, kao što su: *Sesleria*
 3504 *angustifolia*, *Ostrya carpinifolia*, *Centaurea derventana*, *Edraianthus jugoslavicus*, *Seseli rigidum*,
 3505 *Scabiosa leucophylla*, *Asperula scutellaris* i druge (Lakušić i dr. 1989).

3506 *Carpino betuli-Ostryetum carpinifoliae* Lakušić et Redžić 1988 je polidominantna zajednica
 3507 evidentirana na ušću Žepe u Drinu. U spratu drveća ove zajednice dominiraju: *Ostrya carpinifolia*,
 3508 *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *Tilia platyphyllos*, i druge (Lakušić i dr. 1989).

3509 U kanjonu Neretve (Muratspahić i dr. 1991), Vrbasa (Redžić i dr. 1986), Une (Lovrić i dr. 1988) je
 3510 zabilježena zajednica *Aceri-Carpinetum orientalis*, koja se razvija kao degradacioni stadij cerovih,
 3511 termofilnih bukovich i termofilnih kitnjakovih šuma.

3512 Jedna od najraširenijih polidominantnih zajednica u klisurama i kanjonima je *Aceri-Tilietum mixtum*
 3513 Stefanović 1979, prisutna u kanjonu Sane, Vrbasa, Drine, Neretve i Trebišnjice sa pritokama, a
 3514 optimalno razvijena u kanjonu Une (Stefanović, 1979). Ovi ekosistemi se razvijaju na strmim padinama,
 3515 siparima i jarugama. Orografiju ovih šuma odlikuju mezohigrofilna i izrazito humusna duboka
 3516 zemljišta. Međutim, ova staništa se reljefski, geološki, morfologijom i edifikatorima sastojina veoma
 3517 razlikuju (Brujić in Drešković i dr. 2011). Značajne vrste su: *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*,
 3518 *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia cordata*, *Tilia argentea*, *Fagus sylvatica*,
 3519 *Staphylea pinnata*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Corylus avellana*, *Euonymus latifolia*, *E. europaea*,
 3520 *Ribes grossularia*, *Allium ursinum*, *Tanacetum macrophyllum*, *T. vulgare*, *Lunaria rediviva*, *Petasites*
 3521 *spp.*, *Senecio nemorensis*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Lapsana communis*, *Eupatorium*
 3522 *cannabinum*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*, *Moehringia trinervia*, *Myosotis sylvatica*.

3523 Skiofilne kanjonske sastojine tise su konstatovane na planinama Baba i Somina u Hercegovini i u
 3524 kanjonu Vrbasa (slapovi kod Jajca i Tijesno kod Banje Luke), dok na nekim planinama tisa dolazi na
 3525 otvorenim staništima, gdje uživa punu svjetlost (Ballian i Kraigher 2021). Pored tise (*Taxus baccata*),
 3526 tu se mogu se naći i vrste: *Sorbus aria*, *Viburnum maculatum*, *Berberis vulgaris*, *Ribes alpium*, *R.*
 3527 *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.-te godine, posebno sa aspekata ekosistemskih usluga/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 reliktnne) 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 otpada), klimatske promjene (utvrđeno, ali nekompletno).

3528

3529

3530

3531

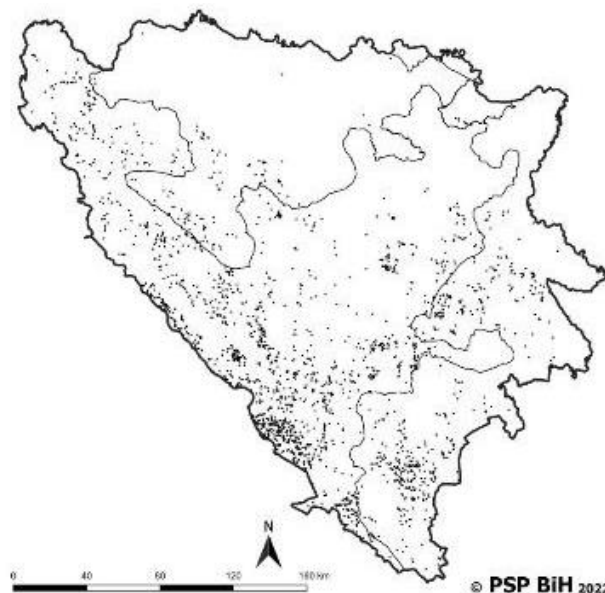
3532 3.4.1.4.2 Pećine i druga podzemna staništa

3533 **Autor originalnog teksta:** Nermina Sarajlić

3534 **Uvod**

3535 Prema brojnosti i raznolikosti faune koja naseljava pećinske ekosisteme (Slika 3.17), predio Dinarskog
3536 krša, koji zauzima preko 50% teritorije Bosne i Hercegovine, ubraja se među najbogatija područja u
3537 svijetu sa značajnim brojem endemičnih taksona, od kojih su neki i pored dugotrajnih biospeleoloških
3538 istraživanja ostali poznati samo na svojim tipskim nalazištima (Lukić i dr. 2011; Lukić-Bilela et al. 2019).
3539 Pećinska fauna Bosne i Hercegovine je još uvijek nedovoljno istražena. Dostupni podaci su oskudni i
3540 baziraju se na starijim (često i preko 50 godina) istraživanjima koja, vrlo vjerovatno, ne prikazuju realnu
3541 sliku trenutnog stanja.

3542 Bosna i Hercegovina ima preko 4000 speleoloških objekata, a samo je mali broj njih zaštićen.
3543 Antropogeno djelovanje, koje podrazumijeva u fizičku devastaciju, dugoročno ostavljanje klopki sa
3544 atraktantima, odlaganje otpada i loženje vatri u pećinama, značajno negativno utiče na faunu pećina,
3545 jer je ona većinom vrlo osjetljiva na bilo kakve oscilacije temperature i vlage. Mijenjanje vodnog režima
3546 rijeke Trebišnjice dovelo je do uništenja brojnih pećinskih staništa u Popovom polju. Najčešći faktori
3547 ugrožavanja kolonija šišmiša su uznemiravanje i vandalizam. Iz pojedinih pećina nestale su vrste
3548 *Congerina kusceri* (Mollusca, Bivalvia) i *Marifuga cavatica* (Annelida, Polychaeta) (Mulaomerović &
3549 Milanolo, 2012). Za vrstu *Proteus anguinus* u literaturi postoje podaci o većem broju nalazišta na
3550 kojima u posljednjih 30 godina njeno prisustvo nije utvrđeno.



3551

3552 **Slika 3.17 Karta rasprostranjenja pećina u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)**

3553 Ekspertna mišljenja prikupljena u svrhu ove Procjene ocjenjuju da pećine i druga podzemna staništa
3554 imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, veoma važnu ulogu kao podrška procesima

3555 učenja i generiranje znanja, te važnu ulogu u reguliranju klimatskih procesa, reguliranju količine i
 3556 protoka slatkih voda, kvalitete slanih i slatkih voda, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih
 3557 katastrofa i kriznih događaja, procesima razgradnje organskog otpada, kao podrška fizičkom i
 3558 psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija
 3559 za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije (Bećirović i dr. 2022).

3560 Prema Stupar et al. 2023, pećine i druga podzemna staništa se nalaze pod malim, ali konstantnim
 3561 direktnim i indirektnim pritiscima.

3562 Prvi podaci o istraživanju pećina na području Bosne i Hercegovine potječu sa početka 19. vijeka. Pećine
 3563 u Bosni i Hercegovini uglavnom su istraživali strani istraživači (Evans, 1878; Apfelbeck, 1889; Rajzer,
 3564 1889), tek sredinom 20. istraživači sa prosora bivše Jugoslavije (Karaman, 1950; Buturović, 1951;
 3565 Ivanović, 1956; Matjašić, 1962), a u posljednjih nekoliko godina intenzivnija istraživanja vrše članovi
 3566 HBSD-a i BIOSPELD-a. Za veliki broj pećina istraživanja su po prvi put vršena tek krajem 20. vijeka, a
 3567 pretpostavlja se da znatan broj njih nisu još otkrivene.

3568

3569 **Stepen istraženosti diverziteta u pećinskim staništima Bosne i Hercegovine**

3570 Fauna pećinskih ekosistema odlikuje se nizom osobina koje su se razvile ili izgubile tokom
 3571 dugogodišnjeg procesa adaptacije na specifične uslove staništa.,

3572 Još od samog početka istraživanja pećinskih lokaliteta u Bosni i Hercegovini, pokazalo se da se oni
 3573 odlikuju izuzetnim diverzitetom faune. Veliki broj pećina u Bosni i Hercegovini su tipski lokaliteti za
 3574 pojedine vrste ili rodove. Na primjer, pećina Megara je tipski lokalitet za rod i vrstu *Verhoeffiella*
 3575 *cavicola* (Absolon, 1900), Resanovačka Ledenica za rod i vrstu *Hadzinia karamani* (Hadži 1940) (Ozimec
 3576 i dr. 2011), a nove vrste se još uvijek opisuju (npr. *Niphargus ozimeci* Karaman, 2011; *Congerina*
 3577 *mulaomerovici* Morton i Bilandzija 2013).

3578 Iako još ne postoji puni popis pećinske faune Bosne i Hercegovine, može se reći da se ovi ekosistemi
 3579 odlikuju velikim brojem predstavnika tipova Ciliophora, Plathelminthes, Annelida (Polychaeta,
 3580 Oligochaeta, Hirudinea), Mollusca (Gastropoda, Bivalvia), Arthropoda (Myriapoda; Arachnida; Insecta
 3581 - Collembola, Diplura, Coleoptera, Orthoptera, Diptera, Lepidoptera; Crustacea), Nemertea,
 3582 Nematomorpha (Lukić-Bilela i Ozimec, 2010; Zagmajster i Delić, 2015; Karaman, 2016; Bajraktarević
 3583 et al. 2017; Lukić-Bilela et al. 2019).

3584 Pretpostavlja se da značajan broj pećinskih lokaliteta i taksona koji ih naseljavaju još uvijek nije poznat.
 3585 Njihovo popisivanje i katalogizaciju otežava i činjenica da su podaci o brojnim speleološkim objektima
 3586 uglavnom teško dostupni javnosti (Lukić-Bilela i Ozimec 2010), a često su i podaci o njihovoj lokaciji u
 3587 literaturi netačno ili nepotpuno navedeni. Podaci o pećinskoj fauni opisanoj i zabilježenoj na području
 3588 Bosne i Hercegovine objavljeni su u velikom broju naučnih radova, ali još uvijek nisu sistematizovani.
 3589 Pregled pećinske faune prema lokalitetima je prikazan u Tabela 3.5.

3590 **Tabela 3.5 Pregled pećinske faune prema lokalitetima u Bosni i Hercegovini (Lukić-Bilela i dr., 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) 1
<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> (Cernosvitov, 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., Godinj, Trnovo)
<i>Anthroherpon harbichi</i> (Reitter, 1913)	Kećina 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) 1.
<i>Anthroherpon stenocephalum</i> (Apfelbeck, 1901)	Srednja Bijambarska pećina, Dimšina pećina
<i>Anthroherpon welratheri</i> (Reitter, 1913)	Kećina 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	Kećina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Charonites subimpressus</i> Apfelbeck, 1919	Kećina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Charonites weiratheri pygmaeus</i> Jeannel, 1924	Pećina na vrelu Željeznice (Treskavica pl., Godinj, Trnovo) 1. Pećina na vrelu Željeznice (Treskavica pl., Godinj, Trnovo)
<i>Chthonius (Chthonius) occultus</i> Beier, 1939	Baba (Popovo polje, Čvaljina, Ravno)
<i>Chthonius (Globochthonius) cavernicola</i> Beier, 1938	Kećina pećina (Ozren pl., Crepoljsko, Stari Grad-Sarajevo)
<i>Congerina kusceri</i> Bole, 1962	Žira (Turkovići, Ravno, Popovo polje)

<i>Congerina 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>Eukoena 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>Monolista (Pseudomonolista) hercegoviniensis</i> Absolon, 1916	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Narentiana (Zavalia) vjetrenicae</i> Radoman, 1973	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Nauticiella stygigaga</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 Krbaljine (Treskavica pl., Krbaljine, 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	Grabrovica (Grebci, 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 (Grabrovica 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>Proteus anguinus</i> Laurenti, 1786	Vrelo Krušnica (Bosanska Krupa), Vrelo Oko, pećina Suvaja (Lušci polje), Jama Bušljenica, Dabarska pećina (Sanski Most), Trebižat (blizu Čapljine), Izvor blizu Gabele, Studenci (blizu Ljubuškog), Izvor Grab (blizu Ljubuškog), Resulbegovića bunar, Petrušića bunar, Jankovića bunar, vrelo Lušac, vrelo Studenac, vrelo Glušac, vrelo Tućevac vrelo Oko, vrelo Rasovac (kod Trebinja), izvor Pokrivenik (selo Mareva Ljut), estavela Meginja, estavela Baba (Strujići), estavela Bezdno (Dubljani), estavela Ratac (Trnovica), estavele Rupa, Struga, Dolinica (selo Tulje), estavela Babura (Veličani), vrelo Oko (selo Zasad), estavele Pogorelica, Bezdan, Rigonjici, Kratina (selo Grmljani), selo Galičnici, selo

	Drijenjani, selo Bugovina, selo Čvaljina, pećina Vjetrenica
<i>Pseudocypridopsis hartmanni</i> Petkovski i dr., 2009	Vjetrenica (Popovo polje, Zavala, Ravno)
<i>Pseudocypridopsis sywulai</i> Petkovski i dr., 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>Punctodualius 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>Troglamaurops 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	Grabovica (Grebci, Ravno)
<i>Troglohyphantes fugax</i> (Kulezyski, 1914)	Klokočevica (Bjelašnica pl., 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>Troglomysis 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)

3591 Od sisara, najbrojniji su šišmiši, koji nerijetko formiraju vrlo velike i značajne kolonije (Lukić-Bilela, 3592 2011; Pašić i Presetnik, 2013; Mulaomerović, 2013; Magagnoli et al. 2014; Karapandža et al. 2014; 3593 Karapandža, 2014; Hodžić, 2015; Mulaomerović & Dervović, 2015; Dervović i Presetnik, 2016; 3594 Napotnik i Pašić, 2016; Rnjak et al. 2017; Milanolo et al. 2017; Husanović i Mulaomerović, 2018; Babić 3595 et al. 2018).

3596 Pećina Vjetrenica je tipski lokalitet za 38 vrsta. U njoj je do sada zabiježeno prisustvo 101 vrste pećinske 3597 faune na osnovu čega se smatra najbogatijom (Ozimec i Lučić, 2010). Pećine na višim nadmorskim 3598 visinama, koje se odlikuju povremenim akumulacijama snijega i leda, su mjesta na kojima se gnijezdi 3599 žutokljuna galica *Pyrrhocorax graculus* (Mulaomerović, 2008/2009). Značajan broj pećinskih vrsta su

3600 endemi Dinarida ili Bosne i Hercegovine. Kao najtipičnije treba spomenuti čovječiju ribicu (*Proteus*
 3601 *anguinus*), dinarskog pećinskog školjkaša (*Congeria kusceri*) i pećinskog cjevaša (*Marifugia cavatica*),
 3602 koji je jedini slatkovodni pripadnik Polychaeta na svijetu (Kupriyanova et al. 2009; Mulaomerović i
 3603 Milanolo, 2012), kao i vrstu *Velkovrhia enigmatica* (Matjasic i Sket 1971) jedinog podzemnog žarnjaka
 3604 (Cnidaria) na svijetu. U nekim pećinama razvijene su bakterijske zajednice Actinobacteria.

3605 Pećine u Bosni i Hercegovini su značajna nalazišta fosilnih ostataka pećinskog medvjeda (*Ursus*
 3606 *spelaeus* Rosenmüller & Heinroth 1794) i drugih predstavnika pleistocenske faune (špiljski leopard
 3607 *Panthera pardus* i stepska pika *Ochotona pusilla*) (Malez 1968, 1970; Manolo i Mulaomerović 2007/08;
 3608 Lukić-Bilela i dr. 2009).



Ne Nedostaci u znanju:

- Specijski i genetički diverzitet u pećinama u Bosni i Hercegovini nije dovoljno istražen.
- Ekosistemski diverzitet u pećinama nikad nije bio predmet istraživanja u Bosni i Hercegovini.
- - Ekosistemske usluge/koristi od prirode nisu istraživane u svjetlu novih naučnih saznanja.



Ključni nalazi:

- U Bosni i Hercegovini postoji veliki broj pećinskih objekata (dobro utvrđeno).
- Specijski diverzitet na ovim staništima je izrazito visok (utvrđeno, ali nekompletno), a značajan broj su endemi i rijetke vrste (dobro utvrđeno).
- Pećinski ekosistemi u Bosni i Hercegovini se nalaze pod direktnim pritiskom od zagađenja, prekomjerne eksploatacije i konverzije staništa (utvrđeno, ali nekompletno).

3609

3610

3.4.1.4.3 Kraška polja

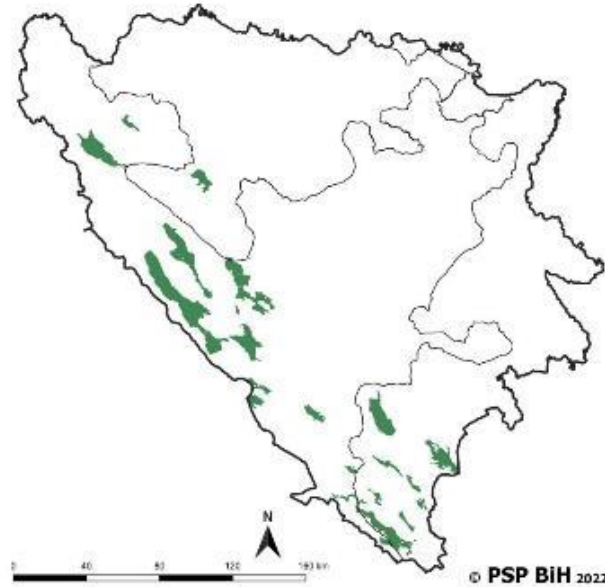
3612 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

3613

3614 Kraška polja predstavljaju ekološki najinteresantnije fenomene u oblasti krša. Specifični tokovi
 3615 orogeneze, geogeneze i hidrogeneze u klimatski raznolikim uslovima usloveli su formiranje brojnih
 3616 kraških polja, koja bosansko-hercegovačkom biološkom i ekološkom diverzitetu daju prepoznatljivost
 3617 na evropskom i globalnom nivou (Redžić i dr. 2008).

3618 Ova staništa su veoma ranjiva zbog same prirode kraškog terena, kao i zbog antropogenih pritisaka.
 3619 Regulisanje vodnog režima dovodi do narušavanja i nestanka ovih staništa. Primjer je Popovo polje, ali
 3620 i druga polja istočne Hercegovine (Slika 3.18).

3621 Dominantni faktori koji značajno mijenjaju strukturu i funkcionisanje prisutnih ekosistema su:
 3622 melioracioni zahvati različitih tipova, preusmjeravanje vodenih tokova u druge slivove, primjena
 3623 intenzivne agrotehnike, rudnici, saobraćajnice i sl.



3624

3625 **Slika 3.18** Karta rasprostranjenja kraških polja u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)

3626 Ekspertnim mišljenjima, prikupljenim u svrhu ove procjene, ocijenjeno je da ekosistemi kraških polja
3627 imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, procesima oprašivanja, reguliranju procesa
3628 formiranja i zaštite zemljišta, a veoma važnu ulogu u reguliranju količine i protoka slatkih voda,
3629 reguliranju kvalitete slanih i slatkih voda, osiguranju hrane za ljude i životinje, snabdijevanju prirodnim
3630 materijalima i sirovinama, te ljekovitim resursima, kao podrška procesima učenja i generiranje znanja,
3631 fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, te kao opcija za osiguranje koristi od prirode
3632 za buduće generacije. Također je ocijenjeno da ekosistemi kraških polja imaju važnu ulogu u
3633 reguliranju kvalitete zraka, klimatskih procesa i procesa acidifikacije mora, sprečavanju i ublažavanju
3634 rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja, reguliranju procesa razgradnje organskog otpada,
3635 osiguranju energije, te kao podrška razvoju identiteta pojedinaca i zajednica (Bećirović i dr. 2022).

3636 Prema Stupar et al. 2023, ekosistemi kraških polja trpe rastući pritisak od konverzije (degradacije)
3637 staništa, prekomjerne eksploatacije i klimatskih promjena. Posebno je istaknut veliki rastući pritisak
3638 od zagađenja. Kad se radi o indirektnim pritiscima, ocijenjeno je da ekosistemi kraških polja trpe veliki
3639 rastući ekonomski i demografski pritisak. Ostali tipovi indirektnih pritisaka su srednjeg intenziteta
3640 (Stupar et al. 2023).

3641

3642 **Stepen istraženosti kraških polja u Bosni i Hercegovini**

3643 S obzirom na ekoklimatske karakteristike, kraška polja Bosne i Hercegovine se diferenciraju na
3644 nekoliko grupa: Kraška polja zapadne Bosne (Glamočko, Livanjsko, Kupreško, Duvanjsko i Šuićko);
3645 Kraška polja zapadne Hercegovine (Posuško, Grudsko, Bekija); Kraška polja donje zapadne
3646 Hercegovine (Lištičko, Ljubuško i Mostarsko Blato); Donja kraška polja istočne Hercegovine (Buško
3647 Blato i Popovo Polje); Srednja kraška polja istočne Hercegovine (Ljubinsko, Dabarsko, Fatničko, Bilečko
3648 i Plansko); Visoka kraška polja istočne Hercegovine (Zimljansko, Nevesinjsko i Gatačko) (Slika 3.18).

- 3649 Najveća kraška polja su Livanjsko, Glamočko i Nevesinjsko, koja karakteriše visok stepen
3650 biodiverziteta. U ovim poljima je i danas prisutan proces karstifikacije kao i postglacijalni procesi
3651 obrazovanja nizijskih bazofilnih treseta.
- 3652 Površinski i podzemni tokovi nisu bogati vodom i vezani su za sezonu kiša i snijega. Posebne vrijednosti
3653 ovom prostoru daje prisustvo estavela, ponornica, planinskih jezera (na Kupreškoj visoravni), rijeka
3654 Šuica i njen izvorišni dio koji je važan refugijum unikatnog živog svijeta, sa statusom zaštićenog
3655 područja. Zbog visoke produkcije organske materije na livadama je razvijeno stočarstvo, ratarstvo i
3656 povrtarstvo.
- 3657 Biljne zajednice, koje u kraškim poljima izgrađuju vodenu vegetaciju razvijene su na ograničenim
3658 površinama jer za svoj optimalni razvoj traže stalnu vlagu preko cijele godine. Takvih lokaliteta ima
3659 malo u poljima, gdje usljed minimalnih ljetnih padavina i drugih spomenutih klimatskih faktora, dolazi
3660 do isušivanja ne samo močvara već potočića i većine rijeka. Razlog tome je što i unazad 120 godina se
3661 provode melioracije i isušivanja tih polja.
- 3662 Kraška polja uglavnom okružuje šuma *Carpinetum orientalis croaticum* H-ić 1939 koja je duboko
3663 usađena između kraških planina. U Livanjskom polju se izdvajaju aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa*,
3664 *Quercus robur* i *Fraxinus angustifolia*. Šume hrasta lužnjaka pripadaju zajednici *Genisto elatae-*
3665 *Quercetum roboris* Ht 1938. koja raste na zemljištima bogatim humusom tipa treseta, a diferencira se
3666 na novu subasocijaciju „*poetosum silvicole*“. Inače, *Quercus robur* iz Livanjskog polja predstavlja
3667 poseban ekotip koji se fiziološki i genetički razlikuje od nizijskih poplavnih hrastova (Ritter Studnička i
3668 Grgić 1971; Ballian 2010).
- 3669 Različite močvarne livade Livanjskog polja odlikuju se velikim bogatstvom vrsta. Tokom ranijih
3670 istraživanja izdvojene su mnoge biljne zajednice, a to su: (1) Zajednica *Molinio-Lathyretum pannonicum*
3671 H-ić 1963 ima reliktni karakter, a diferencira se na 4 subasocijacije (usljed sve veće vlažnosti na
3672 zemljištima bogatim humusom): *serratuletosum licopifoliae* Rt 1972, *tipicum* H-ić 1963, *caricetosum*
3673 *paniceae* Rt 1972, *salicetosum rosmarinifoliae* Rt 1972 . Ova asocijacija i subasocijacije su
3674 karakteristične samo za bosanska kraška polja i predstavljaju najveće livadske zajednicu u Livanjskom
3675 polju; (2) Zajednica *Eriophoro-Caricetum davallianae* ima reliktni karakter; (3) Livadska zajednica
3676 *Deschampsietum mediae illyricum* H-ić 1963 razvija se na mineralnim zemljištima koja se ljeti isušuju.
3677 Ritter-Studnička (1954) izdvaja zajednice: *Centaureetum pannonicum*, *Plantaginetum altissimae* i
3678 *Deschampsietum*; (4) Za zajednice brzotekućih, hladnih i karbonatima bogatim stalnim kraškim
3679 potocima Sturba, Žabljak, Bistrica i tržnice u blizini Golinjeva, Ritter-Studnička (1972) opisuje ass.
3680 *Nasturtio-Beruletum angustifoliae submersae*; (5) Za privremene tokove, koji ljeti presušuju, opisuju
3681 zajednicu *Rorippo-Fontinaletum antipyreticae* Rt 1972, a na kamenim krečnjačkim zemljištima
3682 razvijena je zajednica *Festuco-Linetum flavi-angustifolii* Rt 1972.
- 3683 Povremena kraška jezera (tip staništa prema Aneksu II i IV EUHD) pojavljuju se u kraškim poljima
3684 (Dabarskom, Gatačkom, Fatničkom, Duvanjskom, Livanjskom, Nevesinjsko, Kupreško i Glamočkom
3685 polju, Bilečko te Mostarskom blatu) i drugim depresijama u području krša za vrijeme obilnih padavina
3686 i intenzivnog topljenja snijega. Količina vode koja dopijeva padavinskim i podzemnim putem u ove
3687 depresije veća je od one koja može da otekne kroz ponore. Usljed prezasićenosti vodom u podzemnim

3688 jezerima i kanalima ponori se pretvaraju u izvorišta (estavele), pa se stvaraju jezera. Ona se obično
3689 pojavljuju krajem jeseni, zadržavaju preko zime, a isušuju između aprila i juna, zavisno od količine
3690 jesenskih, zimskih i proljetnih padavina. Mogu nastati i ljeti, ali tada presuše već za nekoliko dana.
3691 Važna karakteristika ovog staništa je da se ono sintaksonomski ne može vezati za biljne zajednice, već
3692 je njegov specifičan hidrološki režim izuzetno važan za usko prilagođene i mahom endemične
3693 životinjske vrste, koje cijeli život ili dio života provode u podzemnim vodama. Nakon isušivanja jezera
3694 na istom mjestu razvijaju se drugi stanišni tipovi, najčešće prostrane vlažne livade i raznovrsna barska
3695 vegetacija (Stupar in Drešković i dr. 2011).

3696 Prva proučavanja flore kraških polja u Bosni i Hercegovini vezana su za botaničara Franja Fialu koji je
3697 sakupljao biljni materijal i pohranio ga u Zemaljskom muzeju Bosne i Hercegovine. Botaničari su tokom
3698 višegodišnjih istraživanja prikupljali podatke o rasprostranjenosti biljnih vrsta sa područja Bosne i
3699 Hercegovine među kojima su i vrste sa krških polja. Ritter-Studnička (1954, 1963, 1971, 1972, 1973,
3700 1974, 1975) nastavlja terensko-istraživačke radove na većem broju lokaliteta u području kraških polja.
3701 Rezultati istraživanja su ukazali da kraška polja Bosne i Hercegovine sadrže neprocjenjivo bogatstvo
3702 biljnog svijeta.

3703 U grupu rijetkih i endemičnih biljnih vrsta spadaju i ove vrste kraških polja: *Corydalis leiosperma*,
3704 *Hesperis dinarica*, *Rhamnus intermedius*, *Bupleurum karglii*, *Athamantia haynaldii*, *Scrophularia*
3705 *bosniaca*, *Onosma visianii*, *Salvia bertolonii*, *Utricularia vulgaris*, *Scilla litardierei*, *Narcissus radiiflorus*,
3706 *Iris illyrica*, *Succisella petteri*, *Lilium bosniacum*, *Dianthus sanguineus*, *Helleborus multifidus* i nedavno
3707 opisana *Scabiosa delminiana* (Abadžić, 2014). Također, na Livanjskom polju se nalazi i veći broj
3708 ljekovitih biljaka, koje lokalno stanovništvo vijekovima koristi, i koje imaju potencijal kao
3709 poljoprivredne kulture: *Symphytum tuberosum*, *Hypericum perforatum*, *Teucrium montanum*, *Rosa*
3710 *canina*, *Fragaria vesca* i brojne druge .

3711 Sljedeće vrste biljaka kraških polja se danas nalaze na Aneksima II I IV EUHD: *Scilla litardierei* Breistr
3712 (raširena po močvarnim livadama Livanjskog i Glamočkog polja, Buškog blata, Duvanjskog i Imotskog
3713 polja, Mostarskog blata, Nevesinjskog, Gatačkog i Dabarskog polj), *Sarratula lycopodiifolia* (Vill.) Kern
3714 (rasprostranjena u Livanjskom polju), *Botrychium simplex* Hitchc (rasprostranjena u Livanjskom polju).
3715 Fauna kraških polja je također izuzetno raznovrsna. Posebno je proučavana fauna močvarnih staništa
3716 kraških polja koju čine brojne vrste ptica, vodozemaca i riba, od kojih su brojne endemi. Tu spadaju
3717 različiti endemični životinjski organizmi vezani za nadzemnu i podzemnu vodu, kao što su različite vrste
3718 riba kraških ponornica: *Telestes metohiensis* (gatačka gaovica), *Phoxinellus alepidotus* (pijurica),
3719 *Delminichtys adpersus* (imotska gaovica), *Delminichtys ghetaldii* (popovska gaovica) (Stupar in
3720 Drešković i dr.2011).



Nedostaci u znanju:

- Biodiverzitet kraških polja u Bosni i Hercegovini nije predmet stalnih istraživanja i praćenja.
- Klasifikacija ekosistema nije naučno usklađena.
- Nije provedeno mapiranje ekosistema i staništa.
- Ekosistemske usluge/koristi od prirode u kraškim poljima nisu prepoznate i vrednovane kroz istraživanja.

**Ključni nalaz:**

- Kraška polja Bosne i Hercegovine 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). Među prisutnim ekosistemima i vrstama, značajan je dio endemičnih i rijetkih, ali i ugroženih (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 (eksploatacija treseta i ruda, lov i krivolov), klimatske promjene i nvazivne vrste. (utvrđeno, ali nepotpuno).
- Trendovi stanja biodiverziteta i ekosistemskih usluga/koristi od prirode nisu utvrđeni (dobro utvrđeno).

3721

3722 **3.4.1.5 Visokoplaninski kompleksi**3723 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Mirzeta Memišević Hodžić, Nataša Marić

3724

3725 **Uvod**

3726 Visokoplaninski ekosistemi Bosne i Hercegovine pripadaju alpsko-visokonordijskoj regiji, odnosno
 3727 visokodinarskoj provinciji, a idući od sjeverozapada prema jugoistoku pojedini planinski masivi
 3728 izdiferencirani su u 10 zasebnih područja (Slika 3.19). Odlikuju se visokim diverzitetom bioloških formi
 3729 i tipova staništa. Prisutni su na staništima sa dinamičnim reljefom, na strmim padinama, u planinskim
 3730 vrtačama, depresijama, na točilima, sa karbonatnom i silikatnom geološkom podlogom i plićim
 3731 humusno-akumulativnim zemljištima (Lakušić, 1987; Redžić i dr. 2011). Ovi ekosistemi na vertikalnom
 3732 profilu zuzimaju pretplaninski i planinski pojas od oko 1600 m nadmorske visine pa do najviših vrhova
 3733 planina. Diverzitet visokoplaninskih ekosistema je od posebne važnosti u cjelokupnom biodiverzitetu
 3734 naše zemlje (Redžić i dr. 2011). Visokoplaninski ekosistemi Bosne i Hercegovine se u fizionomskom
 3735 pogledu diferenciraju na pretplaninski pojas (pretplaninske šume bukve, smrče, klekovine bora,
 3736 vrištine, pretplaninske livade) i planinski pojas (planinske rudine i diskontinuirani pojas subnivalne
 3737 vegetacije) (Redžić i dr. 2008).

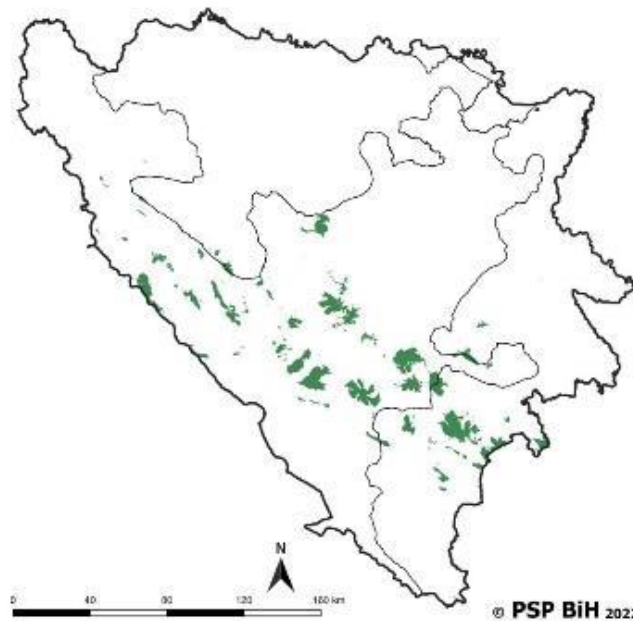
3738 Visokoplaninski ekosistemi imaju ogroman značaj u očuvanju različitosti na globalnom nivou (Horvat,
 3739 1962; Horvat et al. 1974; Huml et al. 1983; Oberdorfer, 1983; Ellenberg, 1986; Korotkov et al. 1991;
 3740 Grabherr et al. 1993; Zechmeister & Mucina, 1994; Mićevski, 1994; Stevanović et al. 1995;
 3741 Mucina, 1997; Sarić et al. 1997; Rodvell et al. 2002; Chitri & Tichi, 2003; Surina & Dakskobler, 2005).

3742 Mnoge biljne vrste iz ovih ekosistema su endemične i reliktno. Pored toga, značajan broj njih je
 3743 ugrožen i stavljen na globalne crvene liste. Međutim, naučna mišljenja o stepenu ugroženosti
 3744 planinskih ekosistema u Bosni i Hercegovini nisu usaglašena. Dio naučne javnosti smatra da su direktni
 3745 pritisci u najvišem, planinskom pojasu danas neznatni, te da ne postoji potreba za mjerama njihove
 3746 zaštite. Drugi dio naučne javnosti pretpostavlja da sve prisutnija gradnja infrastruktura na visokim
 3747 planinama značajno utiče na stanje i trendove visokoplaninskog biodiverziteta. Kao primjeri se ističu

3748 ski centri poput Jahorine, Bjelašnice, Igmana i Vlašića na kojima su podignuta čitava naselja sa
3749 kompletnom infrastrukturom. Uporedo sa konverzijom prirodnih staništa u ekosisteme tercijernog
3750 tipa, širi se i ruderalna vegetacija.

3751 Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene, ocjenjuju da u visokoplaninskom kompleksu
3752 postoji srednji rastući pritisak od konverzije prirodnih staništa i klimatskih promjena, te pritisak
3753 srednjeg inteziteta od prekomjerne eksploatacije, zagađenja i invazivnih vrsta. Kad se razmatraju
3754 indirektni pritisci, ocijenjeno je da ovi ekosistemi trpe veliki institucionalni pritisak, dok su ekonomski
3755 i demografski pritisci srednjeg intenziteta (Stupar et al. 2023).

3756



3757

3758 **Slika 3.19 Karta rasprostranjenja visokoplaninskog kompleksa u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et**
3759 **al. 2023)**

3760 S druge strane, kroz ekspertna mišljenja je prepoznata ključna uloga ovih ekosistema u stvaranju i
3761 održavanju staništa, reguliranju kvalitete zraka i klimatskih procesa, reguliranju procesa formiranja i
3762 zaštite zemljišta, te sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja. Njihova
3763 uloga u reguliranju količine i protoka slatkih voda, snabdijevanju ljekovitim resursima, u podršci
3764 procesima učenja i generiranju znanja, podršci fizičkom i psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti
3765 ljudi, te osiguranju koristi od prirode za buduće generacije je prepoznata kao veoma važna. Ocijenjeno
3766 je da visokoplaninski ekosistemi imaju važnu ulogu u procesima oprašivanja, reguliranju kvalitete
3767 slanih i slatkih voda, procesima razgradnje organskog otpada, osiguranju hrane za ljude i životinje,
3768 osiguranju energije, prirodnih materijala i sirovina, te kao podrška razvoju identiteta pojedinaca i
3769 zajednica (Bećirović i dr. 2023).

3770 Rijetko koja vegetacija čak i cijeli ekosistemi, privlače toliko pažnje kao vegetacija planinske zone u
3771 Dinaridima. Urađena su mnoga istraživanja planinske vegetacije u Bosni i Hercegovini počevši od Beck-
3772 a (1908), i Adamović (1907) koji su istraživali vegetaciju zapadnih Dinarida. Prva fitosociološka

3773 istraživanja provedena u Bosni i Hercegovini bili su povezani sa visokoplaninskom vegetacijom planine
3774 Vranica u Centralnim Dinaridima (Horvat i Pavlovski, 1939). Horvat (1941) je objavio rezultate
3775 istraživanja planinske vegetacije na Dinaridima, uključujući Bjelašnicu, blizu Sarajeva. Rezultate
3776 istraživanja planine Klekovače u zapadnoj Bosni je objavio Tregubov (1941), a Jahorine (Bjelčić, 1966).
3777 Prva složenija istraživanja visokoplaninskih ekosistema u BiH uradili su Lakušić i dr. 1969 (Lakušić i dr.
3778 1987; Redžić i dr. 1987)., a nešto kasnije rađena su istraživanja u hercegovačkom razvojnom
3779 endemskom centru na planinama Prenj, Čvrstica, Čabulja, Velež (Šilić, 1970; Bjelčić i Šilić, 1971, 1979;
3780 Bjelčić i dr. 1975). Planinske masive Kamešnica i Visočica, kasnije i Dinaru istražuju Trinajstić i Šugar
3781 (1972). Dalje treba pomenuti istraživanja ekosistema planine Vranice u centralnom dijelu (Lakušić i
3782 dr.1979; Dizdarević i dr. 1979; Redžić, 2000; Barudanović i Redžić, 2006; Redžić, 2007b), planine Vlašić
3783 (Lakušić i dr. 1982); planinskog kompleksa Čvrstice (Bjelčić i Šilić, 1971), Cincara i Vitoroga (Redžić i dr.
3784 1984), Ozrena i Bukovika (Redžić, 1984; 1990); Treskavice (Mišić, 1984), Crvanj planine (Redžić i dr.
3785 1992-96), planina koje okružuju rijeku Unu (Redžić i dr. 1991), Bjelašnice (Redžić i dr. 1999).

3786 Vrlo važni podaci o vegetaciji visokih planina BiH prikupljeni su kroz makro projekat „Vegetaciona
3787 mapa Jugoslavije – teritorija BiH “(Fukarek et al. 1967-1978; Stefanović et al. 1979-1985; Lakušić i
3788 dr.1986-90).

3789

3790 **3.4.1.5.1 Ekosistemi snježanika**

3791 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Mirzeta Memišević Hodžić, Nataša Marić

3792 Najočuvanija staništa glacialne flore i faune su snježnici, u kojima je na bosansko-hercegovačkim
3793 planinama prisutno desetak endemo-reliktnih životnih zajednica. Glacijalni refugijumi zajedno sa
3794 refugijumima tercijarnog živog svijeta u klisurama i kanjonima naših rijeka predstavljaju najveće blago,
3795 prema kojem se Bosna i Hercegovina uvrštava u grupu zemalja najvišeg stepena biodiverziteta na
3796 prostoru Evrope (Redžić i dr. 2008).

3797 Ekosistemi snježnika se prisutni u planinskom pojasu bosansko-hercegovačkih planina, gdje zauzimaju
3798 najviše položaje. Obrazuju se na mjestima kao što su ponikve, vrtače, gdje su zaklonjena od jakih
3799 planinskih vjetrova, a snijeg se zadržava do jula i avgusta (Redžić i dr. 2008). Malih su površina i poput
3800 mozaika uključeni u pojas planinskih rudina, najčešće su okruženi ekosistemima sipara, stijena
3801 karbonatnih rudina alpijskog pojasa ili čak klekovinom bora, pa sa ovim ekosistemima često ostvaruju
3802 ekološki i biocenološki kontinuitet. (Lakušić 1968, 1987, Lakušić i dr. 1969, Dizdarević 1979).

3803 Ekosistemi snježnika u fitocenološkom pogledu pripadaju klasi *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1947. U
3804 zavisnosti od geološke podloge klasa se diferencira na dva vegetacijska reda: *Salicetalia retusae-*
3805 *serpyllifoliae* Lakušić i dr. 1979 na karbonatima (sveza *Salicion retusae* Ht 1949) i *Salicetalia herbaceae*
3806 Br.-Bl. 1947. na silikatima (sveza *Ranunculion crenati* Lakušić 1966).

3807 Ekosistemi oko snježnika na karbonatima se češće sreću na planinama Bosne i Hercegovine.
3808 Rasprostranjene su na najvišim vrhovima naših planina, Bioča (2396 m), Maglića (2386 m), Vlasulje,
3809 Volujaka i Zelengore (Lakušić, et al. 1987).

- 3810 U floristički sastav ekosistema snježnika na karbonatima, najčešće ulaze vrste: *Salix retusa*, *Soldanella*
3811 *alpina*, *Silene pusilla*, *Viola zoysi*, *Galium anisophyllum*, *Ranunculus crenatus*, *Crepis bosniaca*, *Armeria*
3812 *canescens*, *Alyssum bosniacum*, *Luzula sudetica*, *Silene pusilla*, *Homogyne discolor*, *Poa alpina*,
3813 *Gencianella crispatica*, *Luzula campestris*, *Biscutella laevigata*, *Polygonum viviparum*, *Luzula sudetica*,
3814 *Sieversia montana*, *Ranunculus montanus*, *Plantago artrata*, *Acinos alpinus* ssp. *dinaricus* i druge
3815 (Lakušić et al. 1979, 1982c, 1987a).
- 3816 U fitocenološkom pogledu ekosistemi snježnika na karbonatima se diferenciraju na više asocijacija
3817 (Lakušić i dr. 1978): *Anemone-Salicetum retusae* Ht 1953, *Soldanello-Salicetum retusae* Ht 1933
3818 *bosniacum* Lakušić i dr. 1976, *Salix retusa-Carex nigra* Ht 1934, *Trifolio-Plantaginetum angustifoliae*
3819 Lakušić 1966 sa subasocijacijama *ranunculetosum carinthiaci* i *gnaphalietosum supini* i *Salicetum*
3820 *retusae-kitaibeliana* Lakušić 1968 Bjelašnica (Bjelčić, 1975).
- 3821 Na snježnicima N.P. "Sutjeska" prisutne su: puzava vrbe (*Salix retusa*, *Salix serpyllifolia*), durmitorska
3822 podvrsta planinskog truptca (*Plantago atrata* subsp. *durmitore*), alpska zvončica (*Soldanella alpina*),
3823 polegla smilka (*Gnaphalium supinum*) (Lakušić, i dr. 1969).
- 3824 Ekosistemi snježnika na silikatnim stijenama su rjeđe rasprostranjeni na visokim planinama Bosne i
3825 Hercegovine, a optimalno su razvijeni na planini Vranici gdje njihovu geološku podlogu čine kisele
3826 stijene iz grupe riolita i kvarc porfira (Barudanović, 2015). U sintaksonomskom pogledu ekosistemi
3827 snježnika na silikatima se diferenciraju na više asocijacija (Barudanović, 2015): *Gnaphalio supinae-*
3828 *Ranunculetum crenati* (Lakušić i dr. 1979) Redžić 2007 (Syn.: *Ranunculetum crenati vranicensis* Lakušić
3829 i dr. 1976), *Nardo-Plantaginetum gentianoides* Lakušić i dr. 1979, *Geo montani-Poetum cenisiae* (Lakušić
3830 i dr. 1979) Redžić 2007 (Syn.: *Poetum cenisiae bosniacum* Lakušić i dr. 1979).
- 3831 Prema (Lakušić i dr. 1979; 1982a; 1987a) u florističkom sastavu ovih zajednica najčešće vrste su:
3832 *Ranunculus crenatus*, *Festuca halleri*, *Sieversia montana*, *Gnaphalium supinum*, *Polytrichum*
3833 *juniperinum*, *Polytrichum sexangulare*, *Ligisticum mutelina*, *Sedum alpestre*, *Ranunculus montanus*,
3834 *Soldanella alpina*, *Phleum gerardi*, *Veronica alpina*, *Saxifraga androsaceae*, *Taraxacum alpinum*,
3835 *Myosotis alpestris*, *Leontodon helveticus*, *Potentilla aurea*, *Jasione orbiculata*, *Phyteuma confusum*,
3836 *Poa media*, *Gnaphalium alpinum*, *Nardus stricta*, *Luzula campestris*, *Antoxanthum alpinum*,
3837 *Deschampsia flexuosa*, *Poa ursina*, *Luzula sudetica*, *Crocus neapolitanus* i druge.
- 3838 Ekosistemi snježnika su rijetkost Bosne i Hercegovine. To su veoma vrijedni ekosistemi gdje je
3839 sačuvano mnogo glacijalnih i borealnih relikata (Redžić i dr. 2011). Imaju ulogu u očuvanju genetičke
3840 raznovrsnosti Bosne i Hercegovine, pružaju staništa brojnim glacijalnim reliktima, endemičnim i
3841 rijetkim biljnim i životinjskim vrstama. Ekosistemi snježnika ostvaruju značajnu ulogu u regulaciji
3842 ciklusa vode. Ovi ekosistemi su izuzetno važan indikator klimatskih promjena. Zbog zadržavanja snijega
3843 dugo u ljeto ovi ekosistemi često predstavljaju jedini izvor vode za stoku pa se može reći da imaju
3844 ulogu u održivom stočarstvu.
- 3845 Ovi ekosistemi su pod velikim pritiskom globalnih klimatskih promjena. Na globalnom planu zajedno
3846 sa ekosistemima Arktika i Antarktika spadaju u grupu najugroženijih. Uslijed globalnog zagrijavanja ovi
3847 ekosistemi se nalaze pod snažnim pritiskom. Održivo upravljanje ovim ekosistemima zahtijeva njihovu

3848 urgentnu zaštitu na prostoru BiH. Uloga ekosistema snježnika u planiranju, rekreaciji, ekoturizmu i
3849 funkcionisanju cjelovitog visokoplaninskog pejzaža je nezamjenjiva (Barudanović i dr. 2015).

3850

3851 3.4.1.5.2 Ekosistemi planinskih rudina

3852 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Mirzeta Memišević Hodžić, Nataša Marić

3853 Ekosistemi planinskih rudina razvijaju se iznad gornje granice šume. Raznolikost ovih ekosistema je
3854 posljedica razlika u geološkoj podlozi, položaja na vertikalnom profilu planine, ali i položaju planine na
3855 na horizontalnom profilu Bosne i Hercegovine (Barudanović i dr. 2015). Na osnovu navedenih
3856 parametara razlikuju se: (a) ekosistemi planinskih i (b) pretplaninskih rudina na silikatnoj podlozi, te
3857 (c) ekosistemi planinskih i (d) pretplaninskih rudina na karbonatnoj podlozi.

3858 Planinske rudine predstavljaju klimaks iznad gornje šumske granice, dok su pretplaninske rudine
3859 sekundarnog porijekla, te su prestankom sezonskog stočarenja prepuštene zarastanju. Pretplaninske
3860 rudine nastaju degradacijom ekosistema klekovine bora, subalpskih bukovich i smrčevih šuma (Lakušić
3861 et al, 1981).

3862 U zavisnosti od geološke podloge planinske rudine se diferenciraju na dvije klase. Klasa *Elyno-*
3863 *Seslerieta* obuhvata vegetaciju planinskih i pretplaninskih livada i pašnjaka na krečnjačkoj podlozi
3864 diferencira se na dva vegetacijska reda *Seslerietalia juncifoliae* (= *tenuifoliae*) Ht. 1930, koji obuhvata
3865 sveze *Seslerion juncifoliae* (= *tenuifoliae*) Ht 1930, *Festucion bosniacae* (= *pungentis*) Ht 1930, *Caricion*
3866 *ferrugineae* Br.-Bl. 1931, i red *Crepidetalia dinaricae (urumovii)* Lkšić 1966 ,sa svezama *Oxytropidion*
3867 *dinaricae (urumovii)* Lkšić 1966, *Festucion pseudooxanthynae* Lkšić 1968, *Seslerion nitidae* Ht 1930.
3868 Klasa *Juncetea trifidi (Caricetea curvulae)* obuhvata vegetaciju planinskih i pretplaninskih livada i
3869 pašnjaka na silikatnoj geološkoj podlozi, diferencira se na red *Seslerietalia comosae* (Sim). Lkšić 1966,
3870 sveze *Seslerion comosae* Ht em. Lkšić 1966 i *Jasionion orbiculate* Lkšić 1966.

3871 **Ekosistemi planinskih rudina na krečnjačkoj podlozi.** Ekosistemi subalpskih i alpskih pašnjaka
3872 razvijenih na krečnjačkoj geološkoj podlozi, na području jugoistočne Evrope, uključujući Dinaride bili
3873 su predmet istraživanja mnogih studija (Lakušić 1966; Horvat i dr. 1974; Micevski 1994; Dimopoulos i
3874 dr.1997; Hein i dr. 1998; Kosinski 2001; Redžić 2003; Lunterbusch i Daniels,2004; Petraglia i Tomaselli
3875 2007).

3876 Planinske rudine na krečnjacima se prema Lakušić i dr. (1978) diferenciraju na dva reda (*Seslerietalia*
3877 *tenuifoliae* i *Crepidetalia dinaricae*), dok Redžić (2003) navodi treći vegetacijski red (*Edraiantho-*
3878 *Seslerietalia robustae*) sa svezama *Seslerion robustae* i *Seslerio-Edraianthion pumilii*. Planine Bosne i
3879 Hercegovine obiluju rudinama u najvišem pojasu. U centralnim Dinaridima one pripadaju svezi
3880 *Seslerion juncifoliae* Ht, dok se na jugoistočnim razvijaju zajednice endemične sveze *Oxytropidion*
3881 *dinaricae* Lkšić. Pretplaninske rudine na karbonatima su su vrlo heterogene u Bosni i Hercegovini i
3882 pripadaju svezama: *Festucion bosniacae* Ht., *Caricion ferrugineae* Br.-Bl., *Festucion pseudoxanthynae*
3883 Lkšić i dr. i *Seslerion nitidae* Ht., u okviru kojih je opisan veliki broj asocijacija.

3884 Planinske i pretplaninske rudine na karbonatima pokazuju veliku raznolikost u Bosni i Hercegovini.
3885 Ovdje su neki od literarno opisanih zajednica, odnosno ekosistema: (1) *Elyno-Edraianthetum*

3886 *serpyllifolii* Lkšić – endemična zajednica na Magliću i Volujaku, na najvišim i najizloženijim grebenima,
3887 sa: *Elyna myosuroides*, *Silene acaulis*, *Edraianthus serpyllifolius*, *Oxytropis dinarica* i dr. (2) *Edraiantho-*
3888 *Dryadetum dolomiticum* Lkšić i dr. – zajednica na dolomitima i dolomitičnim krečnjacima
3889 pretplaninskog i planinskog pojasa Zelengore, sa: *Dryas octopetala*, *Androsace villosa*, *Arenaria gracilis*
3890 i drugim. (3) *Edraiantho-Veronicetum saturejoides* Lkšić i dr. – zajednica u pojasu klekovine bora, na
3891 južnim i zapadnim ekspozicijama, na skeletnom zemljištu, sa: *Veronica saturejoides*, *Thymus balcanus*,
3892 *Scabiosa silenifolia*, *Oxytropis campestris* ssp. *dinarica*, *Globularia bellidifolia*, *Edraianthus*
3893 *montenegrinus* i dr. (4) *Poeto-Caricetum caryophylleae* Lkšić i dr. – zajednica na pretplaninskim i
3894 planinskim položajima Maglića, na razvijenijem zemljištu, sa: *Crocus neapolitanus*, *Crepis dinarica*,
3895 *Galium anissophyllum* i *Lotus ciliatus*. (5) *Potentillo-Caricetum sempervirentis* Lkšić i dr. – zajednica u
3896 pretplaninskom pojasu Maglića, na krečnjacima u zoni klekovine bora, sa: *Lilium bosniacum*, *Hieracium*
3897 *pavichii*, *Alchemilla glaucescens*, *Carex sempervirens*, *Potentilla aurea* i dr. (6) *Stachydi-Festucetum*
3898 *pseudoxanthynae* Lkšić i dr. – zajednica na zaraslim krečnjačkim siparima pretplaninskog pojasa na
3899 južnim ekspozicijama, sa: *Festuca bosniaca*, *Stachys recta* ssp. *subcrenata*, *Bromus erectus* i druge. (7)
3900 *Carici kitaibelianae-Helianthemetum alpestris* Ht. – zajednica u predplaninskom i planinskom pojasu
3901 visokih planina na skeletnim padinama, izloženim jakim vjetrovima, sa: *Sesleria tenuifolia*, *Carex*
3902 *kitaibeliana*, *Helianthemum oleandicum* ssp. *alpestre*, *Achillea clavenae*, *Phyteuma orbiculare* i dr. (8)
3903 *Carici kitaibelianae-Helianthemetum balcanici* Ht. – zajednica na sličnim staništima na Prenju, Vlašiću,
3904 Bjelašnici i Crvnju, sa *Helianthemum balcanicum* i *Edraianthus graminifolius* i dr. (9) *Festucetum*
3905 *bosniacae* Ht. 1930 – zajednica na strmim južnim, skeletnim padinama Dinarida. Široko je
3906 rasprostranjena na Dinari, Kamešnici, Osječenici i Klekovači, a rjeđe na Jahorini i Vlašiću, sa : *Festuca*
3907 *bosniaca*, *Festuca paniculata*, *Senecio doronicum* i dr. (10) *Koelerio-Festucetum amethystinae* Ht. –
3908 zajednica na planini Klekovači, na dubljim, ispranim i umjereno zakiseljenim zemljištima, sa: *Festuca*
3909 *amethystina*, *Koeleria eriostachya*, *Festuca bosniaca*, *Campanula scheuchzeri*, *Ranunculus montanus* i
3910 dr. (11) *Hypochoereto-Festucetum amethystinae* Ht. – zajednica na južnim ekspozicijama, na dubljim i
3911 donekle zakiseljenim zemljištima, sa: *Traunstainera globosa*, *Erigeron polymorphus*, *Betonica serotina*
3912 i *Hypochoeris illyrica* . (12) *Scabiosetum silenifoliae* Lkšić i dr. – zajednica najviših krečnjačkih vrhova
3913 Vranice i Vlašića, sa: *Scabiosa silenifolia*, *Carex kitaibeliana*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *alpestris*,
3914 *Edraianthus niveus*, *Edraianthus croaticus*, *Cetraria islandica* i dr. (13) *Gentiano-Homogynetum*
3915 *discoloris* Ht., Pawl. et Lkšić i dr. – zajednica na krečnjacima Vranice, u zoni klekovine krivulja, sa:
3916 *Homogyne discolor*, *Potentilla crantzii*, *Gentianella crispata* i dr. (14) *Gentiano-Edraianthetum nivei*
3917 Lkšić i dr. – zajednica na najvišim vrhovima Vranice na južnim ekspozicijama, sa: *Edraianthus niveus*,
3918 *Agrostis alpina*, *Viola zoysii*, *Gentiana tergestina* i dr. (15) *Helianthemeto-Ranunculium scutati* Lkšić
3919 i dr. – zajednica na sjevernim ekspozicijama predplaninskog i planinskog pojasa visokih Dinarida, sa:
3920 *Helianthemum nitidum*, *Ranunculus scutatus*, *Scabiosa leucophylla*, *Carex kitaibeliana* i dr. (16)
3921 *Ranunculo-Crepidetum pontanae* Ht. – zajednica na južnim padinama predplaninskog pojasa u zoni
3922 subalpijskih šuma ili bora krivulja, na Klekovači, Vlašiću i Bjelašnici, sa : *Crepis montana*, *Festuca*
3923 *bosniaca* i dr. (17) *Hyperico alpini-Caricetum ferrugineae* Ht. ex Wraber – zajednica na strmim
3924 sjevernim obroncima Bjelašnice, sa: *Hypericum richeri*, *Carex ferruginea*, *Phyteuma orbiculare*,
3925 *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra* i dr. (18) *Brometo-Centauretum kotschyanae* Ht. – zajednica na
3926 različitim ekspozicijama predplaninskog pojasa na Vlašiću, Jahorini, Romaniji, Trebeviću, sa: *Centaurea*
3927 *kotschyana*, *Laserpitium krapfii*, *Euphorbia verrucosa*, *Astrantia major*, *Bromus erectus* i dr. (19)

3928 Seslerietum juncifoliae Horv. – zajednica na krečnjačkim grebenima i padinama manje izloženim
3929 dejstvu vjetra, sa: *Sesleria tenuifolia*, *Anthyllis alpestris*, *Festuca bosniaca*, *Iberis pruitii* i dr. (20)
3930 *Festucetum spadiceae calcicolum* Redžić i dr. – zajednica u subalpijskom pojasu Cincara, na južnim
3931 ekspozicijama i silifikovanim krečnjacima, sa: *Festuca spadicea*, *Hypochoeris illyrica*, *Gallium mollugo*,
3932 *Linum capitatum*, *Crepis conyzifolia* i dr. (21) *Seslerietum nitidae* Lkšić i dr. – zajednica u subalpijskom
3933 pojasu hercegovačkih planina, na izrazito skeletnim padinama i grebenima, sa *Sesleria nitida*. (22)
3934 *Minuartio handelii-Caricetum* Bjelčić et Šilić – endemična zajednica na Velikom Vilincu na Čvrnsnici, na
3935 južnim ekspozicijama u planinskom pojasu, sa: *Minuartia handelii*, *Carex kitaibeliana*, *Cerastium*
3936 *decalvans*, *Festuca riloensis* i dr.

3937 **Ekosistemi planinskih rudina na kiselim zemljištima.** Ove rudine se razvijaju isključivo u najvišim
3938 predjelima planine Vranice, Zeca i Bitovnje. Vegetacija planinskih rudina na kiselim zemljištima klase
3939 *Juncetea trifidi* se diferencira na endemični balkanski red *Seslerietalia comose* zastupljen svezama
3940 *Seslerion comosae* i *Jasionion orbiculatae* koje se diferenciraju na više zajednica. Rudine su zastupljene
3941 uglavnom duž glavnog grebena planine iznad pojasa krivulja i to od Rosinja pa do Zec pl. u vidu širih ili
3942 užih traka, prekinutim probojima krečnjaka.

3943 U okviru ovog tipa ekosistema postoji nekoliko asocijacija: (1) *Ligustico mutellinae-Lycopodietum alpini*
3944 (Lakušić i dr. 1973) Redžić 2007 (= *Lycopodietum alpini bosniacum* Lkšić i dr.) – zajednica na nešto nižim
3945 nadmorskim visinama, na izuzetno skeletnim i vrletnim padinama, sa: *Juncus trifidus*, *Carex curvula*,
3946 *Ranunculus crenatus*, *Gnaphalium supinum*, *Phyteuma confusum*, *Jacobaea abrotanifolia* ssp.
3947 *carpathica* (= *Senecio carpathicus*) i dr., (2) *Ranunculetum crenati vranicensis* Lkšić i dr. – zajednica na
3948 vrhovima Krstaca i Nadkrstaca u sjeverno, zapadno i sjeveroistočno eksponiranim ponikvama, sa:
3949 *Ranunculus crenatus*, *Festuca halleri*, *Geum montanum*, *Gnaphalium supinum* i dr., (3) *Nardo-*
3950 *Plantaginetum gentianoidis* Lkšić i dr. – zajednica na sedlu Sarajevska vrata, na sjevernim
3951 ekspozicijama manjeg nagiba, sa: *Plantago gentianoides*, *Nardus stricta*, *Ligusticum mutelina* i dr., (4)
3952 *Caricetum curvulae bosniacum* Ht., Pawl., Lkšić i dr. – zajednica na najizloženijim silikatnim vrhovima
3953 Vranice, sa: *Carex curvula*, *Phyteuma confusum*, *Jasione orbiculata* i druge., (5) *Junco-Primuletum*
3954 *glutinosae* Ht., Pawl., Lkšić i dr. – endemična zajednica na silikatnim vrhovima Tikve na Vranici., sa:
3955 *Juncus trifidus*, *Primula glutinosa*, *Festuca supina* i druge, (6) *Sieversio-Festucetum halleri vranicensis*
3956 Lkšić i dr. – zajednica na sličnim staništima Vranice, sa: *Festuca halleri*, *Jasione orbiculata*, *Geum*
3957 *montanum*, *Potentilla aurea* itd., (7) *Lycopodietum alpini bosniacum* Lkšić i dr. – zajednica na kiselim
3958 vulkanskim stijenama na nešto nižim visinama, sa *Lycopodium alpinum* i *Jasione orbiculata*.

3959 Ekosistemi planinskih rudina pružaju usluge koje se ogledaju u regulaciji klime i vodnog režima, pružaju
3960 stanište velikom broju ljekovitih i vitaminoznih vrsta, omogućavaju oprašivanje, pružaju duhovne i
3961 estetske vrijednosti, one su podesne za rekreaciju i ekoturizam. U okviru ovog tipa ekosistema prisutne
3962 su endemične, rijetke i reliktnne vrste kojim ekosistemi livada pružaju mogućnost za očuvanje
3963 biodiverziteta Bosne i Hercegovine.

3964

3965

3966 3.4.1.5.3 Ekosistemi vriština

3967 **Autor:** Mirzeta Memišević Hodžić

3968 Planinske i borealne vrištine (Milanoviću: Drešković i dr. 2011; Milanović i dr. 2015) su sastojine niskih,
3969 kržljavih i polegatih grmića planinskog ili pretplaninskog pojasa evroazijskih planina. Ovi ekosistemi se
3970 odlikuju veoma gustim pokrovom nekih vrsta, čija visina iznosi najviše 40-ak cm. Njihov nastanak često
3971 je vezan za prestanak ispaše na subalpijskim, rjeđe alpijskim travnjacima, što znači da ova staništa
3972 ustvari predstavljaju sukcesivne prelaze od intenzivnije korištenih subalpijskih otvorenih travnjaka
3973 prema šumi. Karakteristične vrste ovih staništa su *Juniperus communis* ssp. *alpina*, *Arctostaphylos uva-*
3974 *ursi*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Genista radiata*, *Juniperus sabina* i druge. Ova staništa
3975 u Bosni i Hercegovini zauzimaju dosta velike površine na Klekovači, Dinari, Kamešnici, Vranici, Jahorini,
3976 Treskavici, Zelengori (Milanović : Drešković i dr. 2011; Milanović i dr. 2015).

3977 Navode se sljedeće asocijacije: (1) *Arctostaphyllo-Juniperetum nanae-intermediae* Stef. 1964 –
3978 zajednica na krečnjačkoj podlozi poslije degradacije prvobitne šumske vegetacije, na na krečnjačkim
3979 blokovima južnih padina Trebevića i Vučeva, sa: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juniperus communis* ssp.
3980 *alpina*, *Juniperus x intermedia*, *Cotoneaster tomentosa* i dr., (2) *Arctostaphylletum uva-ursi* Lkšić i dr.
3981 1978 – razvija se na rankerima na silikatnim planinama, na vjetru izloženim mjestima, sa :
3982 *Arctostaphylos uva-ursi*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca picta*, *Genista depressa*, *Vaccinium myrtillus*
3983 i *Vaccinium vitis-idaea*, (3) *Junipero-Sempervivetum schlechani* Bjelčić 1966 – zajednica na na
3984 krečnjaku nakon degradacije vegetacije bora krivulja na višim položajima, sa: *Juniperus communis* ssp.
3985 *alpina*, *Potentilla montenegrina*, *Hypericum immaculatum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis*
3986 *idaea* i druge, (4) *Cytisanthetum radiatae* Fuk. 1962 – zajednica na krečnjaku na zapadno-bosanskim
3987 planinama, nakon potiskivanja krivulja, a nerijetko se sreće i ispod gornje šumske granice, unutar
3988 progala, čistina i kamenitih pašnjaka, sa: *Cytisanthus (Genista) radiata*, *Rosa pendulina*, *Festuca*
3989 *bosniaca* i dr., (5) *Hyperici-Vaccinietum bosniacum* Lkšić i dr. 1976 – zajednica na silikatnoj geološkoj
3990 podlozi iznad gornje granice šumske vegetacije na visokim planinama, sa: *Vaccinium myrtillus*,
3991 *Hypericum richeri* ssp. *grisebachii*, *Homogyne alpina*, *Vaccinium vitis-idaea* i dr.

3992 Prema istom autoru planinske i borealne vrištine vremenom zarastaju u zajednice krivulja ili druge
3993 subalpijske šumske zajednice usljed smanjenog sezonskog planinskog stočarstva koje je omogućavalo
3994 opstanak ovih staništa. S druge strane, tipovi ovog staništa sa borovnicom su pod jakim antropogenim
3995 utjecajem, gdje se usljed upotrebe neadekvatnih naprava za ubiranje plodova, sastojine borovnice
3996 jako oštećuju i suše.

3997

3998 3.4.1.5.4 Ekosistemi klekovine bora

3999 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda Nataša Marić

4000 Pojas klekovine bora je prisutan na najvišim planinama bosansko-hercegovačkih Dinarida u visinskom
4001 rasponu od 1400-1900 m nadmorske visine. Pojedinačni primjerci se spuštaju do 1300 m (mrazište
4002 Veliko polje - Igman) ili idu do 2300 (Vranica i Maglić). Klekovina bora krivulja je, kao klimaregionalna
4003 vegetacija gornjeg subalpijskog pojasa, rasprostranjena na skoro svim našim visokim planinama. Na
4004 nekim planinama gradi moćne i kompaktne sastojine (Osječenica, Klekovača, Dinara, Šator, Vran,

4005 Čvrsnica, Prenj, Vranica, Bjelašnica, Lelija, Zelengora, Maglić i dr.), a na nekima su zbog sistematskog
4006 paljenja danas vidljivi samo ostaci tih formacija u manje-više izraženim krpicama (Kamešnica, Cincar,
4007 Plazenica, Vlašić, Lebršnik) (Milanović i dr. 2015). Najrasprostranjenije i najljepše sastojine klekovine
4008 bora nalaze se na sjevernim padinama Volujka i Maglića, zatim u unutrašnjosti Zelengore (na padinama
4009 Kalelije i Todore) te na Leliji, a ostaci klekovine bora su prisutni na sjevernim padinama Zelengore i
4010 krajnjem sjeveroistočnom vrhu Videšu (Fukarek, 1969). Zauzimaju obično sjeverno eksponirane vrtače
4011 u kojima se razvijaju u obliku koncentričnih krugova oko snježnika, planinskih rudina i vriština. Iznad
4012 pojasa klekovine bora nalazi se pojas nivalne vegetacije (Maglić, Volujak) u kome bor krivulj ne može
4013 opstati (Fukarek, 1969). Ovi ekosistemi se razvijaju u specifičnim ekološkim uslovima (Lakušić i dr.
4014 1969, 1979), ali na različitim tipovima geološke podloge.

4015 Ekološke uslove su opisivali Brujić et al. 2010; Bucalo, 2000; Fukarek, 1956b; Lakušić et al. 1969, 1987,
4016 1979, a njihove ekosistemske usluge Barudanović et al. (2015). U zavisnosti od geološke podloge
4017 razlikuju se sledeći ekosistemi: a) Ekosistemi klekovine bora na kiselim zemljištima; b) Ekosistemi
4018 klekovine bora na karbonatima; c) Ekosistemi klekovine bora na dolomitima. Za ove ekosisteme nema
4019 objavljenih istraživanja o trendovima i pritiscima direktno na biodiverzitet, osim sporadičnih navoda
4020 ugroženosti od strane stočara koji su ih ranije palili radi proširenja pašnjaka (Drešković et al. 2011).
4021 Shodno najavljenim klimatskim promjenama može se očekivati ozbiljna ugroženost i najveće prijetnje
4022 od strane promjene klime upravo kod ovih šumskih ekosistema (Cvjetković et al. 2019; Mataruga et
4023 al. 2003, 2019). Uz napomenu da je riječ o važnim ekosistemima sa aspekta očuvanja biodiverziteta
4024 treba istaći da je njihovo učešće površinom veoma malo, te da smrča postepeno prodire u ove
4025 ekosisteme ipotiskuje bor krivulj. Prema Lakušiću i dr. (1978) u sintaksonomskom pogledu ovi
4026 ekosistemi pripadaju klasi *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939, redu *Vaccino-Piceetalia* Br.-Bl. 1939 te svezi
4027 *Pinion mughi* Pawl. 1928, a u zavisnosti od matičnog supstrata i zemljišta, ekosistemi klekovine bora
4028 se diferenciraju na tri geološko-pedološke varijante na kiseloj, karbonatnoj i dolomitnoj podlozi.

4029 **Ekosistemi klekovine bora na silikatima.** Klekovina bora predstavlja najproduktivniji ekosistem
4030 gornjeg dijela subalpskog pojasa dinarskih planina. Razvijena je na Magliću i Vranici. Najčešće zauzima
4031 visinski raspon između 1650 i 2000 m.n.v. Uglavnom su prisutni na sjevernim, sjeverozapadnim i
4032 sjeveroistočnim ekspozicijama. U flotističkom sastavu ovih ekosistema prisutne su vrste: *Pinus mugo*,
4033 *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Homogyne alpina*, *Gentiana asclepiadea*, *Cetraia islandica*,
4034 *Gentiana punctata*, *Luzula nemorosa*, *Arnica montana*, *Potentilla aurea*, *Dryopteris dilatata* (Lakušić i
4035 dr. 1987b). Ovaj tip ekosistema se razvija na Vranici na lokalitetu Ločike, te na ograncima planine
4036 Ljubičine. U Prašumi Perućici, na lokalitetu Crvena prljaga zabilježene su manje prirodne sastojine
4037 klekovine bora na silikatnoj podlozi. Floristički sastav ne razlikuje se od onoga sa krečnjačkom
4038 podlogom (Fukarek, 1969). Na Vranici i Magliću je zabilježena zajednica *Lonicero borbasianae-Pinetum*
4039 *mugo* (Horvat. 1838 Borhid 1963 = *Pinetum mugii dinaricum* Horv. (1938), emend. Fuk. 1959).
4040 Interesantno je pomenuti da se u zajednici sa klekovinom bora nalazi alpska vrsta *Rhododendron*
4041 *hirsutum* koja u BiH dolazi samo na dva lokaliteta (Vranica i Maglić).

4042 **Ekosistemi klekovine bora na karbonatima.** Klekovina bora na karbonatima se razvija na padinama
4043 Maglića, Volujka i Zelengore. Floristički sastav zajednice klekovine bora na krečnjacima čine vrste:
4044 *Pinus mugo*, *Calamagrostis arundinaceae*, *C. varia*, *Oxalis acetosella*, *Luzula sylvatica*, *Polygonatum*
4045 *verticillatum*, *Asarum europaeum*, *Myosotis sylvatica*, *Viola biflora*, *Aremonia agrimonioides*, *Viola*

4046 *elegantula*, *Symphytum tuberosum*, *Anemona nemorosa*, *Geranium sylvaticum*, *Lonicera borbashiana*,
4047 *Sorbus chamaemespilus*, *Galeobdolon luteum*, *Valeriana tripteris*, *Lilium martagon*, *Dentaria*
4048 *enneaphyllos* i druge (Lakušić i dr. 1987b).

4049 **Ekosistemi klekovine bora na dolomitnoj podlozi** se razvijaju na Čvrsnici i Vranici. Fizionomiju ovih
4050 zajednica određuju vrste: *Erica carnea*, *Dryas octopetala*, *Gentiana dinarica*, *Thymus balcanus*,
4051 *Hieracium murorum*, *Bromus erectus*, *Acinos alpinus* ssp. *dinarica* i druge.

4052 U sintaksonomskom pogledu zajednice klekovine bora su objedinjene u klasi *Roso pendulinae-Pinetea*
4053 *mugo* i redovima *Rhododendro hirsuti-Ericetalia carneae* i *Junipero-Pinetalia mugii*.

4054

4055 **3.4.1.5.5 Subalpski niski šibljaci žbunastih vrba**

4056 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

4057

4058 U Bosni i Hercegovini se ovi šibljaci sreću na vrhovima dinarskih planina, iznad 1700m. Ova vegetacija
4059 predstavlja fragmentarno očuvane tragove iz ranijih hladnih perioda. Sreću se u vidu malih, skrivenih
4060 krpica na visokim planinama, u raznovrsnim orografskim situacijama i vegetacijskim mozaicima.
4061 *Salicetum waldsteinianae* Beger 1922 konstatovan je na Šatoru, *Junipero-Salicetum silesiacae* Jov.
4062 1953 na susjednoj Klekovači, *Salici-Alnetum viridis* Čolić, Mišić et Pop. 1964 na Vranici, *Vaccinio-*
4063 *Salicetum appendiculatae* D. Lak. 1990 na Treskavici i Magliću.

4064

4065 **3.4.1.5.6 Ekosistemi pretplaninskih šuma**

4066 **Autori teksta:** Slađana Petronić, Biljana Lubarda, Nataša Marić

4067 Vegetacija pretplaninskog pojasa obuhvata niz specifičnih šumskih ekosistema. Na planinskim
4068 masivima Bosne i Hercegovine, ekosistemi klekovine bora i ekosistemi planinskih rudina prema
4069 nižim položajima prelaze u subalpinske bukove ili subalpinske šume smrče. Pojas subalpskih
4070 bukovih šuma se prostire između 1500 do 1800 m nadmorske visine, što zavisi od geografskog
4071 položaja planinskih masiva i njihove orografije. Osnovni ekološki uslovi, koji vladaju na staništima
4072 subalpskih bukovih šuma dati su prema Lakušiću, i dr. (1987b). Ovi ekosistemi su najčešće prisutni
4073 na sedimentno krečnjačkoj podlozi, a rjeđe na kiselim silikatnim podlogama, a zemljišta krečnjačke
4074 crnice, rendzine na moreni, a rjeđe smeđa kiselna zemljišta. Podloga je u vidu kompaktne stijene ili
4075 morenskih nanosa.

4076 U floristički sastav zajednica koje se razvijaju na karbonatnim zemljištima ulaze vrste: *Fagus sylvatica*,
4077 *Acer pseudoplatanus*, *A. heldreichii*, *Rhamnus falax*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa glauca*, *Lonicera alpigena*,
4078 *Daphne mezereum*, *Cardamine savensis*, *Valeriana tripteris*, *V. montana*, *Cicerbita alpina*, *Ranunculus*
4079 *platanifolius*, *Adenostyles alliaria*, *Lamium luteum*, *Aremonia agrimonoides*, *Euphorbia amygdaloides*,
4080 *Fragaria vesca*, *Polystichum lobatum*, *dentaria enneaphyllos*, *Cirsium waldstenii*, *Homogyne alpina*,
4081 *Doronicum columnae* i mnoge druge (Lakušić i dr. 1987b).

4082 Floristički sastav zajednica koje se razvijaju na silikatnoj podlozi, najčešće karakterišu vrste: *Fagus*
4083 *sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Picea abies*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*,
4084 *Lonicera alpigena*, *Luzula pilosa*, *L. nemorosa*, *L. silvatica*, *Allium ursinum*, *Phyteuma spicata*, *Aposeris*
4085 *foetida*, *Orthilia secunda*, *Veronica officinalis*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium sylvaticum*, *Dryopteris filix-*
4086 *mas*, *Ranunculus platanifolius*, *Telecia speciosa*, *Adenostyles alliaria*, *Lamium galeobdolon*, *Festuca*
4087 *heterophylla*, *Cardamine bulbifera*, *Polytrichum juniperinum*, *Lasium trilobum* i mnoge druge
4088 (Barudanović, 2003)

4089 U subalpskom pojasu bukva gradi raznovsne zajednice, kao što su: (1) *Vaccinio myrtilli-Fagetum*
4090 *subalpinum* Fuk. 1969 koja je rasprostranjena na paleozojskim škriljcima, kvarcporfiritima,
4091 kvarcporfirima ili rožnacima, na kiselo smeđim i humusno silikatnim zemljištima. Dominantnu ulogu
4092 ima bukva, a rijetko joj se pridružuje *Acer pseudoplatanus* i *Acer heldraichii*. Na Vranici uz planinske
4093 potoke alternira sa zajednicom zelene joha *Athyrio-Alnetum viridis* Stef. et Beus 1976., (2) *Galio*
4094 *rotundifolii-Fagetum* Fuk. 1979 (Syn: Musco-Fagetum (Jov.) Fuk. 1969 je acidofilna zajednicaprisutna u
4095 u sjeveroistočnom dijelu Bosne, (3) *Phyteumo spicatae-Fagetum* Barudanović 2003 (Syn: Fagetum
4096 subalpinum dinaricum Tregubov 1957) se diferencira na subasocijacije *piceetosum* Barudanović 2003
4097 i *adenostyletosum alliariae* Redžić 2007, (4) *Arunco-Fagetum* Košir ex Borhidi 1963, (5) *Cardamino*
4098 *waldsteinii-Fagetum* Barudanović 2003, (6) *Aceri visianii-Fagetum* Fuk. et Stef. 1958 na visokim
4099 planinama oko Sutjeske, (7) *Ranunculo platanifoliae-Fagetum* Mar. i dr. 1933 Syn.: *Fagetum*
4100 *subalpinum dinaricum* Tregubov 1957 je prisutna na visokim krečnjačkim planinama Dinarskog
4101 sistema.

4102 Istraživanja subalpskih šuma bukve na Vranici ukazuju na postojanje sveze *Sorbo-Fagetum prov*
4103 (Barudanović, 2003).

4104 Subalpske šume smrče su zastupljene na relativno malim površinama u visinskom rasponu od 1500
4105 do 1800 m nadmorske visine, u uslovima vrlo oštre klime. U subalpskom pojasu smrčeve šume
4106 zauzimaju sjeverne ekspozicije i staništa sa većom vlagom zemljišta i vazduha (Lakušić, 1981,1982b).
4107 Prema vrhovima planina, subalpske smrčeve šume prelaze u šikare smrče i klečice (*Juniperus nana*).
4108 Subalpske šume smrče se razvijaju na krečnjačkoj i silikatnoj geološkoj podlozi.

4109 Sintaksonomski, ovi ekosistemi su objedinjeni u klasu *Vaccinio-Piceetea* i redu *Vaccinietalia*. Većinom
4110 su to šume monodominantnog karaktera, sa dominacijom acidofilnih vrsta. Zajednice smrče u
4111 područjima sa kontinentalnom klimom imaju klimazonalni karakter i u tom slučaju obrazuju
4112 subalpske pojaseve. Međutim, često su azonalne i ekstrazonalne, orogene (tzv. „mrazišne šume“
4113 gorskog pojasa, ili edafogene zajednice. Mrazišne šume naseljavaju sjeverne padine, visoravni
4114 planinskih masiva ili se javljaju kao mrazišne zajednice u dolinama ili vrtačama sa poznatim
4115 temperaturnim inverzijama. Zauzimaju područje od 1000-1600 m n. v. U sastav zajednica ulaze vrste:
4116 *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lycopodium*
4117 *annotinum*, *Luzula luzulina*, *Listera cordata*, *Maianthemum bifolium*, *Pyrola spp.*, *Dryopteris dilatata*,
4118 *Viola biflora*, *Circaea alpina*, *Galium rotundifolium*. Šume ovog tipa nisu ugrožene.

- 4119 Zajednica *Picetum (illyricum) subalpinum* (Ht) em Fuk. 1969 je rasprostranjena u vidu manjih sastojina
4120 (Fukarek, 1969). Različiti uslovi staništa, prije svega zemljište i geološka podloga, doveli su do
4121 diferencijacije ove zajednice na subasocijacije *listeretosum*, *homogynetosum* i *mughetosum*.
- 4122 Subasocijacija *listeretosum* se razvija najčešće na dnu dubljih uvala i u vrtačama. Smrča u ovim
4123 sastojinama ima uskopiramidalnu krošnju, kratkih iglica i sitnih šišarka sa zakorjenjivanjem niskih
4124 grana. Populacije vrste *Listera cordata* se naseljava vlažne trulepanjeve i tepihe mahovina. Pored ove
4125 vrste u gušćim populacijama su *Homogyne alpina*, *Vaccinium vitis idaea* i *Corallorhiza trifida* koja je
4126 karakteristična vrsta predplaninskih smrčevih šuma.
- 4127 Subasocijacija *homogynetosum* je razvijena na plitkim do srednje dubokim kiselo smeđim zemljištima
4128 na području Perućice. Smrča je ograničena na grupe i pojedinačna stabla u kojima su prisutna je jela i
4129 bukva. U florističkom sastavu zajednice brojna je vrsta *Homogyne alpina*, a pored nje su česte
4130 *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*. Ova subasocijaciju sličnog florističkog sastava je zabilježena
4131 na Vranici, oko Konjskog polja, na planini Ljubišnji. Na planini Zelengori nađeni su fragment ove
4132 zajednice (Fukarek, 1969).
- 4133 Subasocijacija *mughetosum* je rasprostranjena na više lokaliteta na području Perućice, Sniježnice,
4134 Vučeva i na padinama Volujka (Suha jezera). Zajednica smrčeve šume se razvija na krečnjačkoj podlozi,
4135 a njene sastojine u većoj mjeri naseljava bor krivulj i mnoge vrste koje grade zajednice klekovine bora.
4136 Zauzima manje površine. Pored smrče u ovoj subasocijaciji dolazi i jela, bukva je rijetka. Pored bora
4137 krivulja nalaze se *Juniperus intermedium*, *J. nana*, *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina* i *Daphne mezereum*
4138 (Fukarek, 1969).
- 4139 *Sorbo-Piceetum subalpinum* Fuk. 1964, ova zajednica predstavlja šume smrče koje su rasprostranjena
4140 na planini Bjelašnici, Nacionalnom parku „Sutjeska“, cijelo područje jugoistočne Bosne, odnosno
4141 istočne Hercegovine gdje je najzapadnije rasprostranjena. U zajednici opisanoj u Nacionalnom parku
4142 „Sutjeska“ pored smrče je zastupljena i jela, nešto je rjeđa bukva, ali se u njoj mogu naći i pojedina
4143 stabla breze. Od drveća redovno su prisutne vrste: *Sorbus glabrata* (planinska jarebika), planinska
4144 mukinja (*Sorbus austriaca*) i pojedinačna stabla gorskog javora (*Acer pseudoplatanus*)
- 4145 Zajednica *Adenostylo alliariae-Piceetum* Hartman 1944 (= *Piceetum subalpinum illyricum* Ht. 1974 p.p.)
4146 prisutna je na sjevernim padinama u pojasu subalpske bukve koja zauzima prisojne strane. Zemljišta
4147 su dublja koluvijalna.
- 4148 Zajednica *Aceri visianii- Picetum subalpinum* Stef. 1970 je opisana na Jahorini.
- 4149 Na planini Veliki Stolac *Picea omorika* izgrađuje specifičnu monodominantnu zajednicu *Piceetum*
4150 *omoricae subalpinum* (Lakušić et al 1980). Na istoma masivu na nešto višim položajima prisutna je i
4151 subalpska zajednica *Picetum abietis subalpinum calcicolum* Lakušić i dr. 1980), koja je karakteristična
4152 za mnoge planine kontinentalnih Dinarida (Dizdarević i dr. 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.
- Ekosistemske usluge/koristi od prirode nisu prepoznate i vrednovane kroz naučna istraživanja.

**Ključni nalaz:**

- 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).

4153

4154

4155 **3.4.1.6 Poljoprivredne površine**

4156

4157 **3.4.1.6.1 Ratarske površine, voćnjaci i vinogradi**4158 **Autor:** Gordana Đurić, Danijela Kondić4159 **Uvod**

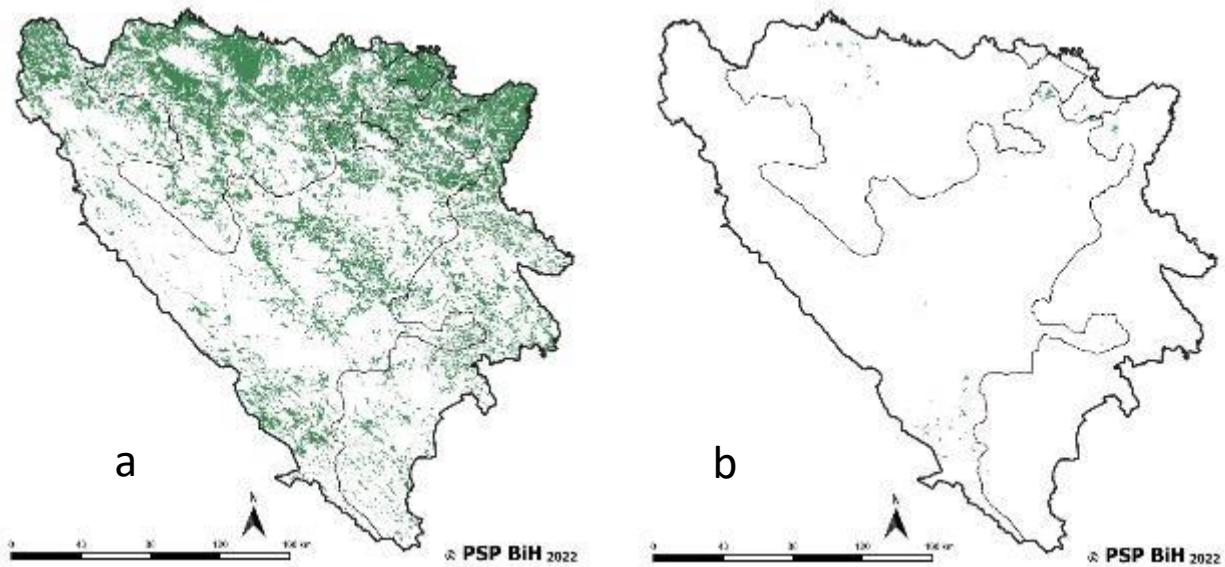
4160 Tercijerna obradiva vegetacija se razvija na obradivim površinama, a to su strnjišta, povrtnjaci,
 4161 vinogradi i voćnjaci (Slika 3.20). U formiranju ovog tipa vegetacije antropogeni uticaji su usmjereni na
 4162 forsiranje gajene biljke (edifikatora), uz istovremeno remećenje razvića svih ostalih biljaka – korova
 4163 (primjenom agrotehničkih, fizičkih, bioloških i hemijskih mjera).

4164 Ovdje je potrebno naglasiti da se u razmatranju ratarskih površina, voćnjaka i vinograda, u
 4165 fitocenološkom smislu, nije razmatrao ekosistem gajene kulture, nego ekosistemi čiji sastav čine
 4166 tercijerne vrste koje svoje stanište nalaze u prostoru kultura.

4167 Ekspertnim mišljenjima prikupljenim za potrebe ove Procjene, ocijenjeno je da ekosistemi na
 4168 poljoprivrednim površinama imaju ključnu ulogu u stvaranju i održavanju staništa, procesima
 4169 oprašivanja, reguliranju procesa formiranja i zaštite zemljišta, te osiguranju hrane za ljude i životinje,
 4170 a veoma važnu ulogu u snabdijevanju prirodnim materijalima i sirovinama, snabdijevanju ljekovitim
 4171 resursima, kao podrška procesima učenja i generiranju znanja, fizičkom i psihološkom iskustvu,
 4172 zdravlju i dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija za osiguranje koristi

4173 od prirode za buduće generacije. Također, ovi ekosistemi su ocijenjeni kao važni u reguliranju kvalitete
 4174 zraka, reguliranju klimatskih procesa, reguliranju količine i protoka slatkih voda, reguliranju kvalitete
 4175 slanih i slatkih voda, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja,
 4176 reguliranju procesa razgradnje organskog otpada i osiguranju energije (Bećirović i dr. 2023).

4177



Slika 3.20 Karta rasprostranjenja (a) ratarskih površina i (b) voćnjaka i vinograda u Bosni i Hercegovini
 (izvor: Stupar et al. 2023)

4178 Prema Stupar et al. 2023, ekosistemi na poljoprivrednim površinama su pod pritiskom velikog
 4179 intenziteta od zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena. Po velikom intenzitetu ovdje se
 4180 izdvajaju ekonomski i demografski indirektni pritisci (Stupar et al. 2023).

4181 Vegetacija strnih žita karakteriše se manjim brojem agrotehničkih intervencija, tako da se tokom
 4182 godine zapaža smjenjivanje sljedećih aspekata: (i) ranoprolječni (do završetka faze bokorenja žita), (ii)
 4183 zatvoreni sklop (intezivan porast, cvjetanje, sazrijevanje žita) i (iii) faza strništa (poslije skidanja usjeva).

4184 Razvoj korovske sinuzije (ako se usjev shvata kao jedinstvena agrofitocenoza, koju čine gajena biljka +
 4185 korov), odnosno, korovske fitocenoze (ako se ona shvati kao posebna asocijacija) usklađen je sa
 4186 biološkim osobinama gajene biljke i njenom ekologijom, tako da se u ranoprolječnom aspektu u
 4187 najvećem broju javljaju heliofite, koje su prilagođene uslovima pune dnevne svjetlosti, a kasnije dolazi
 4188 do razvoja poluskiofita, koje podnose određeni stepen zasjenjenosti. Među korovima nema izrazitih
 4189 skiofita.

4190 Kao posljedica jednostranog pristupa u suzbijanju korova, tj. korišćenjem herbicida istog mehanizma
 4191 djelovanja, a da se pri tome ne uključuju druge mjere suzbijanja korova, može doći do razvoja
 4192 rezistentnosti korova na herbicide, što dovodi do daljih negativnih posljedica. Primjenom
 4193 agrotehničkih mjera i herbicida u uslovima intezivne poljoprivredne proizvodnje došlo je do
 4194 smanjivanja ukupnog broja korovskih vrsta, ali su pojedine značajno proširile svoj areal, kao što su:
 4195 *Abutilon theophrasti*, *Agropyrum repens*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*,
 4196 *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Cynodon dactylon*,

4197 *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Setaria glauca*,
4198 *Setaria glauca*, *Sorghum halepense* (Kovačević i Mitrić, 2013) i *Xanthium orientale* subsp. *italicum*
4199 (Kelečević et al. 2021).

4200

4201 **Stepen istraženosti tercijerne obradive vegetacije**

4202 Za razliku od primarnih i sekundarnih oblika vegetacije koji su u dobroj mjeri proučeni, flora
4203 poljoprivrednih površina na području Bosne i Hercegovine, samo je djelimično istražena, vjerovatno s
4204 toga što je primarni cilj čovjeka njeno suzbijanje u agroekosistemima a ne očuvanje i proučavanje. U
4205 većini radova koji se odnose na ovu floru i vegetaciju ona je uglavnom proučavana kroz pojedinačne
4206 alohtone, adventivne ili strane vrste koje su pokazivale trendove širenja na teritoriji Bosne i
4207 Hercegovine (Slavnić, Ž. 1960; Abadžić, S. 1986/87).

4208 Intenzivnija floristička istraživanja tercijerne obradive vegetacije na prostoru Bosne i Hercegovine
4209 vršena su posljednje dvije decenije. U mnogim studijama intenzivno je proučavana tercijarna
4210 vegetacija na odabranim površinama, a u drugim invazivne vrste koje su sastani dio ove flore i
4211 vegetacije (Komša, 1928; Kovačević et al. 2008; Kovačević et al. 2010; Kovačević et al. 2015; Kovačević
4212 i Stojanović, 2008; Kovačević et al. 2009; Kovačević et al. 2017; Pavlović, 1987; Šarić i dr. 2000;).

4213 **Ekosistemi obradivih površina.** Biljne zajednice okopavina adaptirane su na česte ljudske intervencije
4214 u vidu različitih agrotehničkih mjera kao što su: kopanje, preoravanje, čupanje, đubrenje,
4215 navodnjavanje i upotrebu pesticida. Vegetacija obradivih površina koja pripada klasi *Stellarietea*
4216 *mediae* se diferencira u zavisnosti od vegetacijskih pojasa, plodnosti i vrste zemljišta te vlažnosti na
4217 nekoliko podtipova vegetacije.

4218 Vegetacija okopavina sa lobodama (*Polygono - Chenopodietalia*) zastupljena je u kulturama kukuruza,
4219 krompira, povrtnjacima i baštama u ravničarskim i brdskim područjima. Zemljišta su na staništima ovih
4220 zajednica vlažna i hranljiva, aluvijatna pijeskovita i aluvijalno ilovasta, a u nekim slučajevima jedan dio
4221 godine i pod vodom.

4222 Korovske zajednice okopavina sa kosmatkama (*Eragrostietalia*) se razvijaju na laganim, toplim, suvim,
4223 pjeskovitim zemljištima. To su heliofitne zajednice koje slabo podnose sijenku pa se razvijaju na
4224 međama između kultura na zakorovljenim povrtnjacima

4225 Korovske zajednice reda *Sisymbrietalia* čine prelaz od tercijernih obradivih prema tercijernim
4226 ruderalnim ekosistemima. Razvijaju se na otvorenim deponijama zemlje i različitog otpada, između
4227 ulica i trotoara, u žardinjerama, pored ograda i na zapuštenim povrtnjacima.

4228 U područjima sa submediteranskim uticajima na humoznim dubokim tlima razvijaju se
4229 submediteranske korovske zajednice koprive i abdivine (*Chenopodietalia muralis*) i slične su
4230 zajednicama abdivine kontinentalnih područja.

4231 U savremenim voćnjacima prostor međureda karakteriše prisustvo ruderalne korovske zajednice
4232 *Convolvulo-Agropyretum repentis* što je posljedica neadekvatnog održavanja ove zone voćnjaka. U
4233 zoni reda intenzivnih voćnjaka, u zavisnosti od agrotehničkih mjera, javljaju se dvije asocijacije *Panico-*
4234 *Galinsogatum parviflorae* i *Convolvulo-Agropyretum repentis*. (Kojić i dr. 2005). U vinogradima rejona
4235 sjeverna Bosna asocijacija *Cynodono-Sorghetum halepensis*, je razvijena na cijeloj površini, a donekle
4236 ima karakter livadskog tipa, uslovljena niskim intezitetom agrotehnike (Kovačević 2008). U

4237 razmatranju ekosistema voćnjaka, treba naglasiti da je ustanovljena velika razlika u podacima o
 4238 površinama. Službeni podaci BHAS navode daleko veće površine pod voćnjacima od onih koje se
 4239 navode u radu Stupar et al., 2023.

4240 **Ekosistemi strnih žita.** Korovske zajednice kukuružišta i strnih žita na siromašnim zemljištima
 4241 pripadaju klasi Secalinetea. Razvijaju se na strništima i kukuružištima u područjima gdje ima dosta
 4242 padavina, na propustljivim pjeskovitim zemljištima ili na zemljištima na kojima je došlo do
 4243 zakiseljavanja. Ove ekosisteme na pjeskovitim zemljištima sa umjerenom klimom u Posavini
 4244 karakterišu zajednice koje imaju optimum krajem ljeta tokom jeseni (Panico-Setarion).

4245 Korovske zajednice sa treskavicom (*Scleranthion annui*) se javljaju na strništima i kukuružištima na
 4246 bazama siromašnim i kiselim zemljištima. Korovske zajednice strnih žita kontinentalnih krajeva
 4247 (*Centauretalia cyani*) su prilagođene na sjenu žitarica gustog sklopa.



Nedostaci u znanju:

- Tercijerna obradiva vegetacija na području Bosne i Hercegovine 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 nalaz:

- Tercijerna obradiva vegetacija u Bosni i Hercegovini 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).

4248

4249 3.4.1.7 Urbane površine

4250 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Biljana Kelečević

4251 Uvod

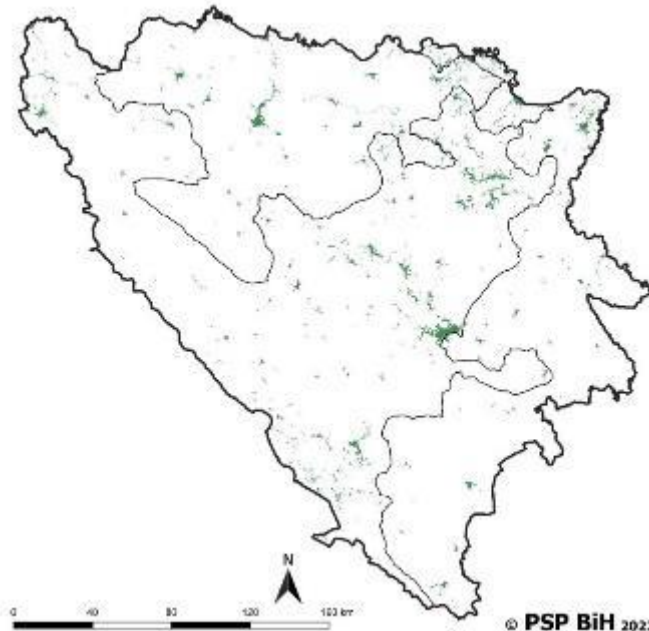
4252 Urbana ili ruderalna vegetacija je nezaobilazna komponenta svake urbane sredine. Ovaj tip flore i
 4253 vegetacije je tercijernog tipa, jer nastaju kao posljedica ljudske djelatnosti i degradacije primarnih i
 4254 sekundarnih ekosistema. Razvija se u ljudskim naseljima i drugim antropogeno formiranim sredinama
 4255 koje se povremeno ili permanentno nalaze pod uticajem različitih oblika čovjekovog djelovanja.

4256 Ekspertna mišljenja prikupljena za potrebe ove Procjene ocjenjuju da urbane površine¹ imaju ključnu
 4257 ulogu u stvaranju i održavanju staništa, reguliranju klimatskih procesa, te procesa formiranja i zaštite
 4258 zemljišta, sprečavanju i ublažavanju rizika od prirodnih katastrofa i kriznih događaja. Ove površine
 4259 imaju veoma važnu ulogu podrške procesima učenja i generiranje znanja, podrške fizičkom i
 4260 psihološkom iskustvu, zdravlju i dobrobiti ljudi, razvoju identiteta pojedinaca i zajednica, te kao opcija
 4261 za osiguranje koristi od prirode za buduće generacije. Također, urbane površine imaju važnu ulogu za
 4262 procese oprašivanja, reguliranja kvalitete zraka, procesa acidifikacije mora, količine i protoka slatkih

¹ Urbane površine uključuju urbanu ruderalnu vegetaciju i urbano zelenilo

4263 voda, reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda, reguliranja procesa razgradnje organskog otpada u
4264 urbanim sredinama (Slika 3.21) (Bećirović i dr. 2023).

4265



4266

4267 **Slika 3.21 Karta rasprostranjenja urbanih površina u Bosni i Hercegovini (Izvor: Stupar et al. 2023)**

4268 Prema Stupar et al. 2023, urbane površine se nalaze pod velikim rastućim pritiskom od konverzije
4269 (degradacije) staništa i zagađenja. Procijenjen je rastući pritisak i od klimatskih promjena. Govoreći o
4270 indirektnim pritiscima, prema ekspertnim mišljenjima urbane površine su pod velikim rastućim
4271 institucionalnim i demografskim pritiscima.

4272

4273 **Stepen istraženosti urbanih ruderalnih površina u Bosni i Hercegovini**

4274 Za razliku od primarnih i sekundarnih oblika vegetacije koji su u dobroj mjeri proučeni, urbana flora i
4275 vegetacija na području Bosne i Hercegovine, samo je djelimično istražena, vjerovatno s toga što je kao
4276 tercijeran tip vegetacije (manje atraktivna i ekonomski manje značajna) bila neopravdano
4277 podcijenjena i dugo vremena zapostavljena. U ranijim radovima koji se odnose na tercijernu floru i
4278 vegetaciju ona je uglavom proučvana kroz pojedinačne alohtone, adventivne ili strane vrste koje su
4279 pokazivale trendove širenja na teritoriji Bosne i Hercegovine (Komša, 1928; Slavnić, Ž. 1960; Abadžić,
4280 S. 1986/87; Pavlović, 1987).

4281 Intenzivnija floristička istraživanja ruderalne vegetacije na prostoru Bosne i Hercegovine vršena su
4282 posljednje dvije decenije. Za pojedine gradove ili opštine urađene su sveobuhvatne analize ruderalne
4283 ili urbane flore: Mostar (Maslo, 2014), Sarajevo (Tomović-Hadžiavdić i Šoljan, 2006, Sarajlić i Nejc,
4284 2017, Sarajlić i dr. 2019), Banja Luka (Topalić-Trivunović, 2005), Pale (Petronić, 2006), Blagaj (Maslo i
4285 Abadžić, 2015), Srbac (Ljubojević, 2018), Bijeljini (Petronić et al 2022). U mnogim studijama intenzivno
4286 su proučavane invazivne vrste koje su sastani dio ove flore i vegetacije (Bakrač et al. 2017; Barudanović

4287 i Kamberović, 2011; Bašić et al. 2017; Boškailo et al. 2017; Đikić et al., 2017; Jasprica et al. 2017;
4288 Kamberović et al. 2018; Malić i Kovačević, 2009; Maslo, 2014; Maslo, 2015; Maslo, 2016; Maslo i
4289 Boškailo, 2017; Memišević-Hodžić et al. 2015; Mujaković et al, 2015; Petronić et al. 2011; Petrović i
4290 Tabaković, 2003; Sarajlić i dr. 2016; Suljić i dr. 2016; Šoljan, 2011; Šoljan i Muratović, 2000, 2002, 2004;
4291 Šumatić i Janjić, 2006; Šumatić, 1990; Topalić-Trivunović i Pavlović-Muratspahić, 2008; Zečić, 2008).

4292 Iako je razvoj urbane ruderalne vegetacije² pouzdan indikator degradacije primarnih i sekundarnih
4293 ekosistema (Pavlović-Muratspahić 1995) ona ima nezamjenjiv značaj za urbane sredine, posebno za
4294 velike gradove. Ruderalna vegetacija ima veliki zaštitni biopotencijal posebno u gradovima u kojima je
4295 prisutan visok stepen aero i drugih oblika zagađenja. U takvim uslovima izmjenjene i često veoma
4296 narušene sredine, ruderalne biljke se javljaju s jedne strane kao akumulatori štetnih, zagađujućih
4297 materija (pepeo, čađ, prašina, gasovi, teški metali, azotna i fosfatna jedinjenja, olovo, itd.) a
4298 istovremeno, s druge strane biljke su i producenti korisnih materija (kiseonik, fitoncidne materije,
4299 biomasa, itd.). Takođe, ovaj tip vegetacije može doprinijeti rekultivaciji degradiranih površina, kao što
4300 su površine koje ostaju nakon eksploatacije uglja i drugi kopovi. Tercijerna ruderalna vegetacija ima
4301 veliki ulogu u zaštiti od prekomernog zagrijavanja i učešće u formiranju mikro i mezoklime. To posebno
4302 dolazi do izražaja u urbanim sredinama gde je odnos zelene aktivne površine i asfalta ili betona kao
4303 aktivne površine u izrazitom neskladu.

4304 Vrste koje izgrađuju ovu floru su pionirske vrste koje imaju značajnu ulogu u razvoju ostalih (kasnijih)
4305 oblika vegetacije u procesu obrastanja napuštenih i biološki praznih prostora i učešće u procesima
4306 pedogeneze (formiranja zemljišta) kako u prirodnim uslovima tako i u gradovima. Ruderalna vegetacija
4307 predstavlja zaštitu od erozije (eolske i fluvijalne) i kao pionirske vrste vrlo brzo vezuju ogoljeno
4308 zemljište, nasuti otpad, pijesak ili pepeo.

4309 Ruderalne vrste imaju estetski i zdravstveno-higijenski značaj koji se ogleda u brzom obrastanju i
4310 prekrivanju zapuštenih nehigijenskih površina i deponija, pri čemu se neke od njih odlikuju i velikom
4311 dekorativnošću. Neke ruderalne biljke predstavljaju izvor ljekovitih, jestivih i začinskih supstanci, dok
4312 su mnoge od njih i otrovne. Aplikativni značaj ove grupe biljaka ogleda su u činjenici da one imaju
4313 ulogu u bioindikaciji zagađenosti zemljišta i vazduha u urbanim ekosistemima, kao i stanja i kvaliteta
4314 životne sredine.

4315 Pored mnogobrojnih pozitivnih efekata ruderalna flora i vegetacija imaju štetne uticaje koje ovaj
4316 specifičan tip flore i vegetacije ostvaruje u uslovima urbanih biotopa.

4317 Negativni efekti ruderalne flore i vegetacije ogledaju se u tome što su one: žarišta prouzrokovala
4318 biljnih bolesti, žarišta širenja korovskih vrsta u agroekosistemima, žarišta širenja invazivnih vrsta, izvor
4319 alergena (potencijalni ili aktivni kao npr. *Ambrosia artemisiifolia*), štetno djeluju na infrastrukturu i
4320 građevinske objekte - *Ailanthus altissima*.

4321 Tercijerna ruderalna vegetacija relativno je autonomna komponentna ekosistema gradskih i
4322 industrijskih naselja a sastavna je komponenta one najneposrednije životne i radne sredine.

4323 Biljke prilagođene na ove specifične, često veoma nepovoljne, uslove staništa kako u pogledu higričkog
4324 i termičkog režima i karaktera podloge, tako i u pogledu mehaničkih uticaja kao što su gaženje,
4325 košenje, ispaša, paljenje i sl. Ruderalne biljke ili antropofite, zahvaljujući svom velikom biološkom

² Urbana (tercijerna) ruderalna vegetacija ne uključuje urbano zelenilo

4326 potencijalu i odsustvu kompeticije vrsta karakterističnih za primarne ekosisteme, veoma lako
4327 "osvajaju" ovakva staništa javljajući se najprije kao pionirske vrste. Kroz različite sukcesivne faze došlo
4328 do uspostavljanja stabilnijih cenotičkih odnosa koji su uslovljeni vrstom i intenzitetom različitih
4329 antropogenih uticaja (Topalić-Trivunović, 2005).

4330 Tercijerni ruderalni ekosistemi se prema vrsti antropogenog uticaja diferenciraju na: (i) ekosisteme
4331 ugaženih stanista, (ii) ekosisteme suvih nitrifikovanih livada, (iii) ekosisteme vlažnih nitrifikovanih
4332 livada, (iv) ekosisteme vlažnih nitrifikovanih staništa (vlažnih smetljišta) i (v) ekosisteme suhих
4333 nitrifikovanih staništa (suhих smetljišta) (Barudanović et al 2015).

4334 Tercijerna ruderalna flora i vegetacija karakteriše se određenim osobinama a to su :

- 4335 • Antropogena uslovljenost (antropogeni karakter), kao najznačajnija odlika ruderalne vegetacije
- 4336 određuje i ostale njene bitne karakteristike
- 4337 • Vrlo izražena dinamičnosti (promenljivosti) - uslovljena nestabilnošću samih ruderalnih staništa
- 4338 • Mikrofragmentarnosti u rasprostranjenju (uslovljena specifičnim mikrokompleksima ekoloških
- 4339 faktora koji su prisutni na relativno malim površinama u ljudskim naseljima)
- 4340 • Velika morfo-anatomska varijabilnost njenih cenobionata

4341 **Ekosistem ugaženih staništa.** Vegetacija ekosistema ugaženih staništa je pod najsnažnijim
4342 antropogenim pritiskom. Direktno gaženje ima za posledicu nabijenost zemljišta, njegovu slabu
4343 aeraciju i varijabilnu vlažnost. Ova vegetacija razvija se pored puteva i staza, po dvorištima, sportskim
4344 igralištima, stepeništima, popločanim stazama, šetalištima uz potoke i rijeke u blizini gradova i sela, ali
4345 se mogu naći i uz planinske staze, naročito na popularnim izletištim. Biljne zajednice na ovom tipu
4346 staništa pripadaju klasi *Plantaginetea* majoris.

4347 **Ekosistem suvih nitrifikovanih livada.** Ekosistem suvih nitrifikovanih livada obuhvata dva tipa
4348 vegetacije koji se međusobno razlikuju po mjestima na kojima se razvijaju.

4349 Na antropogenim pjeskovitim terenima, nasipima zemlje, škarpama pored puteva, ogoljenim
4350 glinovito-ilovastim tlima, nasipima zemlje i šljunka te nitrifikovanim aluvijalnim nanosima koji su malo
4351 uzdignuti, dobro osunčani i suvi, razvijaju se travnata vegetacija sa dominacijom pirike koja pripada
4352 klasi *Agropyretea intermedi-repentis*. Osim na ovim staništima zajednice ovog tipa se sreću i kao uske
4353 trake uz puteve i trotoare, uz igrališta i gradilišta ili su veće nasute površine oko izgrađenih objekata.

4354 Drugi tip ovih zajednica se formira na nagnutom terenu koji se osipa ili na ogoljenim supstratima oko
4355 građevinskih objekata, na depojinama jalovine i drugim siromašnim, osunčanim i slabo hranljivim
4356 podlogama od nizina do subalpskog pojasa. Zajednice su pionirskog karaktera i slabo sklopljene, a u
4357 njima dominira *Tussilago farfara* sa manjom zastupljenošću drugih vrsta kao što su *Calystegia sepium*,
4358 *Taraxacum officinale*, *Convolvulus arvensis*, *Trifolium repens*, *Poa trivialis* i *Potentilla reptans* (Pavlović-
4359 Muratspahić, 1995).

4360 **Ekosistem vlažnih nitrifikovanih livada.** Na aluvijalnim nanosima uz obale rijeka na ilovastim tlima
4361 razvijaju se ruderalne zajednice nitrifikovanih livada košanica koje pripadaju klasi *Agrostietea*
4362 *stoloniferae*. Ova staništa se odlikuju različitim nivoom podzemne vode i povremenim plavljenjem.
4363 Antropogeni uticaj je izražen je u vidu košenja, najčešće jednom godišnje, povremenog gaženja i
4364 nanošenja otpadaka različitog porijekla.

- 4365 **Ekosistem vlažnih smetljišta.** Ruderalne zajednice vlažnih smetljišta se razvijaju na obalama rijeka,
 4366 potoka, kanala, uz jarke i mjesta gdje se ispuštaju otpadne vode. Ova su staništa redovno i periodično
 4367 poplavljena u proljeće i jesen, pa je optimum razvoja ove vegetacije juli i avgust mjesec. Zemljišta na
 4368 kojem se razvijaju ove zajednice su aluvijalni nanosi i ritske crnice koje se povremeno potpuno isušuju.
 4369 Specifični uslovi na ovim staništima omogućavaju razvoj više zajednica koje spadaju u dva reda klase
 4370 *Bidentetea tripartiti*.
- 4371 Uz obale potoka i rijeka razvija se vegetacija reda *Bidentetalia tripartiti* čija diferenciranost ovisi od
 4372 brzine toka i širine priobalnog pojasa, kao i od količine nutrijenata koje voda sa sobom nosi.
- 4373 U srednjim tokovima rijeka, gdje su vodotoci brži i poplavljivi pojasi užji, pored vrste *Bidens tripartita*
 4374 u sastav ovih zajednica ulaze i vrste roda *Polygonum* (*P. hydropiper*, *P. lapathifolium* i *P. persicaria*).
- 4375 U donjim tokovima rijeka pojas biljnih zajednica koje su povremeno plavljene se širi i to prema vodi,
 4376 ali i prema obali. Bliže vodotoku, u dijelu obale koji je samo u najtoplijem dijelu godine izvan vode,
 4377 gdje biljne zajednice imaju kraći vegetacioni period, sreću se: *Bidens cernuus*, *Amaranthus ascendens*,
 4378 *Rorippa amphibia*, *Rorippa islandica*, *Rumex hydrolapathum*.
- 4379 Dalje prema obali vegetacioni period se produžava zahvaljujući kraćem vremenu plavljenja, dolaze
 4380 vrste kao što su: *Mentha pulegium*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium polyspermum*, *Echinochloa*
 4381 *crus-galli*, *Galega officinalis*, *Glyceria fluitans*, *Mentha longifolia*, *Pulicaria dysenterica*, *Solanum*
 4382 *dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Stachys palustris*, *Rorippa austriaca*.
- 4383 Na izdugnutijim dijelovima obale, gdje se često nalaze deponije zemlje i različitog otpada, uz šume i
 4384 šiblJake razvijaju se skiofitne i poluskiiofitne nitrificirane vlažne ruderalne zajednice sa velikim slakom
 4385 reda *Convolvuletalia sepii* (Redžić i dr. 2007-08).
- 4386 Staništa ovih zajednica su veoma izložena useljavanju alohotnih vrsta. Jedan broj vrsta koje se nalaze
 4387 u ovim zajednicama imaju izrazito invazivan karakter. Takve su: *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria*
 4388 *japonica*, *Reynoutria sachalinensis*, *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Echinocystis lobata* i
 4389 *Impatiens glandulifera*.
- 4390 **Ekosistemi suvih smetljišta.** Na prostoru Bosne i Hercegovine ruderalne zajednice suvih smetljišta su
 4391 najraširenije i naseljavaju najveće površine. Ove zajednice najčešće se sreću na zapuštenim i
 4392 zaparloženim površinama u gradovima i selima, pored puteva željezničkih pruga, uz pjeskovite
 4393 izdignute i suve obale rijeka, na nasipima zapuštenim gradilištima, uz aleje, drvorede i šetališta, žive
 4394 ograde i parkirališta. Zemljišta na kojima razvijaju ove zajednice su nitrifikovane (Šiljak i Međedović
 4395 1974). U zavisnosti od nitrifikovanosti i osvjetljenosti, vegetacija ekosistema suvih smetljišta se
 4396 diferencira na: vegetaciju suvih smetljišta sa bodljačom (*Onopordetalia*), vegetaciju suvih i umjereno
 4397 vlažnih i nitrifikovanih staništa sa običnim pelinom (*Artemisia vulgaris*) i vegetacija poluskiiofitnih i
 4398 umjereno vlažnih i nitrifikovanih staništa sa dobričicom (*Glechometalia hederaceae*). Sve ove
 4399 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 nalaz:

- 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

4400 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Milan Mataruga, Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Slađana
4401 Petronić, Gordana Đurić, Avdul Adrović
4402

4403 Zbog nedostatka monitoringa i aktuelnih podataka, na osnovu podatka dobijenih iz pojedinih sekcija,
4404 kao i ekspertnih mišljenja prikupljenih za potrebe ove Procjene urađena je analiza različitih tipova
4405 direktnih pritisaka na grupe ekosistema i utvrđen njihov trend stanja (Tabela 3.6). U sažetom
4406 tekstualnom formatu opisan je sadržaj tabele uz naglašavanje tipova pritisaka i trendova stanja u
4407 pojedinim grupama ekosistema. Tipovi i uticaji direktnih i indirektnih pritisaka su detaljno opisani u
4408 poglavlju 4.
4409

4410 **Direktni pritisci u različitim grupama ekosistema**

4411 Tipovi direktnih pritiska (antropogeni faktori i privredne djelatnosti) koji dovode do uništavanja i
4412 smanjenja ekosistemske raznovrsnosti mogu se u najkraćim crtama klasifikovati i predstaviti na
4413 sljedeći način: 1. konverzija staništa, 2. prekomjerna eksploatacija prirodnih resursa, 3. zagađenje, 4.
4414 klimatske promjene i 5. invazivne vrste. Pod konverzijom staništa podrazumijeva se potpuno
4415 uništavanje prirodnih staništa, fragmentacija prirodnih ekosistema i parcijalne intervencije koje
4416 dovode do promjena u strukturi i funkcionisanju ekosistema. Prekomjerna eksploatacija
4417 podrazumijeva korišćenje, izlovljavanje ili sakupljanje prirodnih resursa. Neposrednim ili posrednim
4418 zagađenjem vode, vazduha i zemljišta najčešće dolazi do postepenih a u akcidentnim slučajevima i
4419 naglih promjena u strukturi i funkcionisanju ekosistema. Klimatske promjene kroz povećanje
4420 temperature i promjene režima padavina mogu značajno da ugroze posebno osjetljive tipove
4421 ekosistema. Introdukcijska alohtonih vrsta flore i faune uslovljava promjene izvornog sastava
4422 autohtonog specijskog i ekosistemskog diverziteta.

4423 Svi navedeni pritisci djeluju najčešće sinergistički pa je teško odvojiti njihovo pojedinačno dejstvo.
4424 Pritisci koji djeluju snažno i direktno na uništavanje ekosistema su sječa šuma, melioracije i irigacije,

4425 potapanje kanjona i klisura vještačkim akumulacijama, neplansko širenje gradova na uštrb prirodnih
4426 ekosistema, izgradnja infrastrukture itd.

4427 Biološka raznolikost gotovo svih grupa ekosistema u Bosni i Hercegovini pod pritiskom su od
4428 **konverzije staništa** sa rastućim trendom u nizijskim i brdskim listopadnim šumama, umjereno vlažnim
4429 livadama, vlažnim staništima i stajaćim vodama, tekućim vodama, moru i morskoj obali i kraškim
4430 poljima. Ovakvo stanje je donekle i očekivano imajući u vidu činjenicu da su najveća naselja (gradovi i
4431 opštine) u našoj zemlji upravo nastali na području navedenih grupa ekosistema i da je tu zabilježena
4432 najgušća naseljenost. Konverzije staništa najčešće se manifestuju kroz širenje poljoprivrednih
4433 površina, urbanizaciju i izgradnju infrastrukture, hidromeliracione radove, izgradnju turističkih
4434 objekata, izgradnju energetskih objekata (hidroelektrane i solarne elektrane). Posebno su osjetljive
4435 one grupe ekosistema kao što su more i morska obala i tekuće vode koje osim ovog trpe i druge
4436 pritiske, a imaju malo rasprostranjenje kao i ograničene mogućnosti prirodne obnove. Urbanizacija i
4437 izgradnja infrastrukture direktno uništavaju prirodne ekosisteme u okolini gradova ili turističkih
4438 centara. Saobraćajnice presjecaju prirodne ekosisteme sprečavajući komunikaciju cenobionata, a vrlo
4439 često se nalaze na osnovim koridorima lokalnih migracija pojedinačnih vrsta izazivajući njihovo
4440 masovno uništenje. Pod ovim direktnim pritiskom u manjem obimu nalaze se samo reliktnne borove
4441 šume i pećine sa drugim podzemnim staništima što je u vezi sa njihovim rasprostranjenjem (nastanjuju
4442 strme litice ili najviše vrhove planina) i ekstremnošću uslova koji vladaju u ovim staništima.

4443 **Prekomjerna eksploatacija** zabilježena je u gotovo svim grupama ekosistema izuzev u reliktnim
4444 borovima šumama, umjereno vlažnim livadama, pećinama i poljoprivrednim površinama. Ovaj pritisak
4445 se manifestuje kroz korišćenje šumskih resursa (drvo za ogrijev i potrebe industrije), sakupljanje gljiva
4446 i ostalih sporednih šumskih proizvoda, sakupljanje jestivih, ljekovitih i aromatičnih biljaka, korišćenje
4447 treseta i kaptiranje izvora. U šumskim ekosistemima najrašireniji pritisak na ekosisteme je prekomjerna
4448 (trajno neodrživa) eksploatacija drveta koja doazi u sukob sa nizom principa ekološki održivog
4449 korišćenja.

4450 U svim grupama ekosistema prisutan je pritisak **zagađenja**, koji direktno ili indirektno utiče na
4451 strukutru i funkcionisanje ekosistema. Zagađenje vazduha najčešće indirektno utiče na ekosisteme
4452 kroz kisele padavine koje dovode do sušenja šuma. Zagađivanje voda može poticati iz različitih izvora
4453 ali prije svega iz industrijskih i gradskih zona i sa poljoprivrednih površina. Kada je u pitanju ovaj pritisak
4454 posebno su osjetljive male stajaće vode kakve su bare i močvare ali i manje tekućice. Zagađivanje
4455 zemljišta u ratarskim površinama, voćnjacima i vinogradima posebno je izraženo zbog pretjerane
4456 upotrebe pesticida i vještačkih đubriva. Zagađenje predstavlja ozbiljnu prijetnju pećinama i kanjonima
4457 i klisurama usljed divljih deponija otpada.

4458 Klimatske promjene predstavljaju prijetnju za sve tipove ekosistema posebno one koji sapadaju u
4459 kategoriju osjetljivih (visokoplaninski ekosistemi i stajaće vode). Kao posljedica češćih požara stradaju
4460 reliktnne borove šume, šume omorike i submediteranske šume i šikare. Na promjene režima padavina
4461 osjetljivi su ekosistemi vlažnih staništa i stajaćih voda i tekuće vode. Invazivne vrste su jedan od vrlo
4462 važnih pritisaka koji dovode do narušavanja strukture i funkcionisanja ekosistema. Ove vrste su po
4463 pravilu vezane za poljoprivredne površine i urbana staništa i u ovim grupama ekosistema mogu se
4464 javiti u izuzetno velikom broju. Međutim, s obzirom da se šumski ekosistemi, livade i pašnjaci,
4465 visokoplaninski kompleksni sve više uništavaju invazivne vrste ulaze i u takve izmjenjene prirodne
4466 ekosisteme dovodeći do neželjenih promjena.

4467
4468

Tabela 3.6 Tipovi direktnih pritisaka i trend stanja ključnih komponenti ekosistema za grupe ekosistema

Grupa ekosistema	Tipovi direktnih pritisaka	Trend stanja
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 submediterranske 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 šibljacke 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.	Kontinurana degradacija
Tekuće vode	Prirodni slatkovodni ekosistemi BiH su ugroženi zagađivanjem (rastući trend, usljed industrijskog, poljoprivrednog, komunalnog zagađenja). Takođe je prisutan veliki uticaj konverzije staništa (preusmjeravanje vodotoka, izgradnja hidroakumulacijskih objekata, hidrocentrala, kaptiranje izvora, intenzivna urbanizacija), eksploatacije (šljunka, pijeska, vode), klimatskih promjena, kao i namjerna ili slučajna introdukcija vrsta riba.	Kontinurana degradacija

More i morska obala	Ova grupa ekosistem nalazi se pod velikim pritiscima usljed konverzije staništa sa rastućim trendom (betoniranja obale, nasipanje plaža, intenzivni razvoja turizma, neplanska izgradnja turističke 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 konverzije 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, veće prisustvo ljudi.	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

4469

3.4.3 Trend stanja ključnih komponenti u različitim grupama ekosistema

4470 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga, Radoslav Dekić, Belma
 4471 Kalamujić Stroil, Lejla Velić, Amina Hrković-Porobija, Amra Kazić, Gordana Đurić, Dragana Šnjegota,
 4472 Adla Kahrić, Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Jasmina Kamberović, Svjetlana Lolić, Avdul Adrović
 4473

4474 Na osnovu podatka o stanju ekosistema u pojedinim sekcijama Poglavlja 3, , te na osnovu ekspertnih
4475 mišljenja prikupljenih za potrebe ove Procjene urađena je analiza pritisaka na ključne komponente
4476 koje doprinose različitim kategorijama koristi u grupama ekosistema, te je utvrđen trend ključnih
4477 komponenti (Tabela 3.7). U sažetom tekstualnom formatu opisan je sadržaj tabele. Imajući u vidu
4478 stanje ključnih komponenti ekosistema nizijskih i brdskih listopadnih šuma i šikara, a to je povremena
4479 degradacija ili nepromjenjeno stanje, uz umjerene rastuće pritiske, očekivano je da će koristi od ovog
4480 ekosistema u kategoriji regulirajućih biti smanjene, a u kategoriji materijalne i nematerijalne bez
4481 promjena stanja. U ekosistemima gorskih šuma i reliktnih borovih trend stanja ključnih komponenti
4482 ekosistema je povremena degradacija. Uz umjerene rastuće pritiske, to ukazuje da će koristi od ove
4483 dvije grupe ekosistema, posebno u kategoriji regulirajućih i materijalnih tipova biti smanjene. Isti trend
4484 ključnih komponenti, pritisaka i koristi je utvršen za mediteranske i submediteranske šume i šikare.

4485 Trend stanja biodiverziteta, posmatran kroz ključne komponente je opadajući kako na umjereno
4486 vlažnim, tako i na suvim i kamenitim livadama i pašnjacima. To je rezultat umjerenih, ali rastućih
4487 direktnih i indirektnih pritisaka, a kao posljedicu se očekuje njihova smanjena uloga u regulirajućim
4488 koristima od prirode, dok njihove materijalne i nematerijalne koristi ostaju nepromijenjene.
4489 Kompleksi vodenih staništa u koje spadaju vlažna staništa i stajaće vode, tekuće vode, te more i morska
4490 obala, nalaze se pod umjerenim do velikim rastićim pritiscima. Trend stanja ključnih komponenti
4491 ekosistema slatkih voda i vlažnih staništa je u kontinuiranoj degradaciji, kao i regulirajuće koristi koje
4492 od njih potiču. Trend stanja ključnih komponenti ekosistema mora i morskih obala je u povremenoj
4493 degradaciji, kakve su i regulirajuće i materijalne koristi koje potiču iz ovih ekosistema Na ekosisteme
4494 kanjona, klisura, stijena, pećina i drugih podzemnih staništa djeluju mali, ali kontinuirani pritisci. Iako
4495 se smatra da se stanje ključnih komponenti ovih ekosistema ne mijenja, zbog kontinuiranih pritisaka
4496 opadaju regulirajuće koristi kanjona i klisura, dok kod pećina one ostaju nepromijenjene. Trend
4497 ključnih komponenti ekosistema kraških polja je opadajući, usljed umjerenih, ali rastućih pritisaka, kao
4498 i u visokoplaninskim ekosistemima. Zbog toga se smatra da je trend regulirajućih koristi koje potiču iz
4499 ovih ekosistema u opadanju. Pritisci na ratarske ekosisteme su umjereni, ali rastući, te je trend stanja
4500 njihovih ključnih komponenti u opadanju. Smatra se, ipak, da će regulirajuće, materijalne i
4501 nematerijalne koristi, koje potiču iz ovih ekosistema ostati nepromijenjene. Za razliku od toga, voćnjaci
4502 i vinogradi se nalaze pod velikim direktnim pritiscima, te je i njihov biodiverzitet u opadanju. Za ovu
4503 grupu se također smatra da svi tipovi koristi koji od njih potiču mogu imati nepromijenjen trend.
4504 Ruderalne i zelene površine se nalaze pod velikim rastućim ili kontinuiranim direktnim pritiscima, te
4505 je trend njihovog biodiverziteta u kontinuiranom opadanju. Također se smatra da su regulirajuće,
4506 materijalne i nematerijalne koristi od ruderalnih i zelenih površina u opadanju.

4507

4508

4509

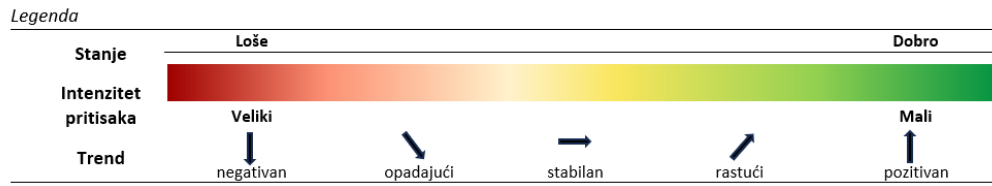
4510

4511
4512

Tabela 3.7 Trend ključnih komponenti koje doprinose različitim kategorijama koristi po grupama ekosistema

	Tipovi koristi od prirode	Glavne grupe ekosistema koje doprinose nastanku i održavanju koristi	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 kvalitete 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	1,2,4,5,7,8,10,12,13		↑	→	↘
	7 Koristi od reguliranja kvalitete slanih i slatkih voda	1,2,4,5,7,8,9,10,12		↑	→	↘
	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 snabdijevanje 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		→	→	→

4513



4514

4515 3.5 NAPREDAK BIH U IMPLEMENTACIJI MULTILATERALNIH OKOLIŠNIH SPORAZUMA SA 4516 CILJEM ZAŠTITE EKOSISTEMA I PEJZAŽA

4517 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Radoslav Dekić

4518

3.5.1 Napredak prema EU Direktivi o pticama

4519 Direktiva o pticama usvojena je 1979. godine, a njezin je cilj zaštititi sve divlje ptice i njihova najvažnija
4520 staništa diljem EU. Ona ograničava pojedine djelatnosti, poput držanja ili prodaje divljih ptica, te uvodi
4521 zakonske mehanizme za regulaciju drugih aktivnosti, poput lova, da bi se osigurala njihova održivost.
4522 Ta Direktiva također zahtjeva od svih zemalja članica EU da najvažnija područja za 193 ugrožene vrste
4523 i za sve ptice selice izdvoje kao područja Natura 2000 (SPA), posebno vodeći računa o močvarnim
4524 područjima od međunarodne važnosti ([https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-
4525 prirode/ekoloska-mreza-natura-2000](https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode/ekoloska-mreza-natura-2000)).

4526 Više o napretku u uspostavi ekoloških mreža u BiH vidjeti u poglavlju 6.

4527

3.5.2 Napredak prema EU Direktivi o staništima

4528 Godine 1992. EU je usvojila Direktivu o očuvanju prirodnih staništa i divlje flore i faune. Ona uvodi
4529 slične mjere zaštite europske flore i faune kao i Direktiva o pticama, no izuzev ptica obuhvaća dodatnih
4530 1000 vrsta (biljaka, sisavaca, gmazova, vodozemaca, riba, određenih skupina beskralješnjaka) te više
4531 od 230 stanišnih tipova. Za 218 stanišnih tipova iz Dodatka I i za vrste iz Dodatka II Direktive (294
4532 životinjske i 449 biljnih vrsta) države predlažu Europskoj komisiji područja pSCI (proposed Sites of
4533 Community Importance) koja se nakon postupka vrednovanja i odobravanja proglašavaju SCI (Sites of
4534 Community Importance), a nakon uspostave upravljanja tim područjima postaju SAC (Special Areas of
4535 Conservation). Uspostavljene su granice biogeografskih regija, tako da omogućuju praćenje trendova
4536 očuvanja vrsta i staništa u sličnim uvjetima diljem Europe.
4537 <https://www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/zastita-prirode/ekoloska-mreza-natura-2000>

4538 Milanović i Golob (2015) predstavljaju osnovne rezultate Projekta „Podrška provedbi Direktive o
4539 pticama i Direktive o staništima u BiH“ 2012-2015 godine. Prvi rezultat je prvi prijedlog potencijalne
4540 mreže Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini, koji je obuhvatio ukupno 122 područja. Ukupna
4541 površina obuhvaćena prijedlogom Natura 2000 mreže iznosi 956 776,59 ha, što čini oko 20% ukupne
4542 teritorije BiH. Drugi rezultat projekta jeste izrada referentnih lista vrsta i staništa koja broji 189 vrsta
4543 sa Aneksa II Direktive o staništima te Aneksa I Direktive o pticama i 70 stanišnih tipova sa Aneksa I
4544 Direktive o staništima, koji su registrovani u Bosni i Hercegovini. Sva staništa sa liste sa prikazanim

4545 osnovnim karakteristikama i reprezentativnim fotografijama, radi lakšeg budućeg prepoznavanja
4546 staništa na terenu, publikovana su u posebnom priručniku (Milanović i dr. 2015). Ostali rezultati
4547 projekta su planovi upravljanja za odabrana tri pilot područja, objavljeni u posebnoj publikaciji (Golob
4548 i dr. 2015).

4549 Više o napretku u uspostavi ekoloških mreža u BiH vidjeti u poglavlju 6.

4550

3.5.3 Napredak prema Aichi ciljevima (Konvencija o biološkoj raznolikosti)

4551 U šestom izvještaju Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznolikosti naveden je 21
4552 nacionalni cilj Bosne i Hercegovine sa ocjenom napretka u postizanju tih ciljeva. Nacionalni ciljevi 11,
4553 12, i 16 se odnose na očuvanje ekosistema i pejzaža, te navodimo ove ciljeve i ocjenu njihovog
4554 napretka.

4555 Nacionalni cilj 11: Do 2020. godine mapirati i hitno zaštititi specifičnu biološku raznolikost BiH
4556 (kanjonski, planinski, alpski i močvarni ekosistemi, kraška polja i aluvijalne ravnice) u skladu sa važećim
4557 dokumentima prostornog uređenja. Procjena napretka navodi „Napredak prema cilju, ali nedovoljnom
4558 brzinom“ (datum procjene 1.12.2018.). U dodatnim informacijama za ovaj cilj u Izvještaju je navedeno
4559 da trenutni teritorij zaštićenih područja za BiH iznosi 2,28%, s 3,24% u FBiH i 1,30% u RS što je još uvijek
4560 malo područje u usporedbi sa postotkom od 17%, koji je definiran prema Aichi cilju 11.

4561 Nacionalni cilj 12: DO 2020. godine završiti inventuru: i) flore, faune i gljiva; ii) ekosistema i tipova
4562 staništa u Bosni i Hercegovini. Procjena napretka navodi „Napredak prema cilju, ali nedovoljnom
4563 brzinom“ (datum procjene 14.11.2018.). U dodatnim informacijama se navodi da je „Popis flore, faune
4564 i gljiva u BiH neophodan jer su dostupni podaci nepotpuni, segmentirani i vrlo često postoji neslaganje
4565 u materijalima o broju određenih vrsta u BiH.“

4566 Nacionalni cilj 16: Do 2020. restaurirati 30 kopovskih jezera u močvarna staništa, povećati
4567 produktivnost svih kategorija šuma, očuvati postojeće područje poplavnih šuma johe i vrbe, te
4568 povećati uređene urbane zelene površine za 20%. Procjena napretka navodi „Napredak prema cilju,
4569 ali nedovoljnom brzinom“ (datum procjene 3.12.2018.).

4570 Više o napretku u doprinosu Aichi ciljevima u BiH vidjeti u poglavlju 6.

4571

3.5.4 Napredak prema Konvenciji o migratornim vrstama divljih životinja (CMS)

4572 Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (CMS) ili tzv. Bonselka konvencija (Bon, 23.juna
4573 1979.) je međunarodni sporazum, nastao iz brige za one vrste životinja koje se sele preko ili izvan
4574 granica nacionalnih nadležnosti. Obuhvata problematiku zaštite biološke raznolikosti na evropskom
4575 nivou. Uz konvenciju postoje dva priloga: Dodatak I predstavlja popis ugroženih migratornih vrsta za
4576 koje je potrebno obnoviti staništa, otkloniti, kompenzovati ili umanjiti negativne uticaje ili prepreke
4577 koje im otežavaju ili onemogućavaju seobu, kao i spriječiti, smanjiti ili suzbijati uticaje koji ih
4578 ugrožavaju, ili bi mogli da ugroze, uključujući i suzbijanje ili istrebljenje već uvezenih egzotičnih vrsta;

4579 hvatanje takvih vrsta se zabranjuje, osim za potrebe nauke, vještačkog razmnožavanja ili opstanka,
4580 zadovoljavanja potreba tradicionalnih korisnika koji od toga žive i u izuzetnim vremenski i prostorno
4581 ograničenim slučajevima. Ovaj spisak sada obuhvata, između ostalog, nekoliko vrsta kitova, vidri,
4582 antilopa, albatrosa, pelikana, sokolova, močvarnih ptica, galebova, morskih kornjača, krokodila i riba.
4583 Dodatak II je popis migratornih vrsta čiji je status zaštite nepovoljan i čija zaštita i korišćenje zahtjeva
4584 međunarodni sporazum, odnosno vrste čiji bi status zaštite značajno bio unaprijeđen međunarodnim
4585 sporazumom. Konvencija je u BIH ratificirna 08.09.2017. g. (Službeni glasnik br. 8/17), a nije članica
4586 AEWA sporazuma.
4587

3.5.5 Napredak prema Konvenciji o močvarnim staništima od međunarodne važnosti (Ramsar)

4588 Ramsarska konvencija o močvarnim staništima od međunarodne važnosti, naročito kao staništima
4589 ptica močvarica, potpisana 1971. godine u iranskom gradu Ramsaru, predstavlja jedan od najvažnijih
4590 međunarodnih sporazuma o zaštiti močvarnih staništa. Ona obvezuje svaku zemlju -potpisnicu na
4591 opće čuvanje močvara na vlastitom teritoriju, kao i na posebne obveze vezane uz močvarna staništa
4592 od međunarodne važnosti koja se upisuju u tkzv. Ramsarski popis. Zemlje članice su dužne donijeti
4593 programe zaštite močvarnih staništa i uključiti mjere njihove zaštite i održivog korištenja u svoje
4594 planove uređenja i uporabe prostora. Pored toga, dužne su i štititi močvarna staništa utemeljenjem
4595 prirodnih rezervata, od kojih najmanje jedan, koji zadovoljava kriterije za međunarodnu važnost, mora
4596 biti predložen za upis u Ramsarski popis. Uvrštavanjem u ovaj popis, takvi lokaliteti dobivaju status
4597 prirodnog dobra koji predstavlja bogatstvo čitavog čovječanstva. Potpisnice – članice Konvencije
4598 pokreću proces prepoznavanja mjesta unutar svoga teritorija za koja drže da je potrebno pružiti
4599 posebnu pozornost njihovoj zaštiti i održivom korištenju, upravo zbog svoga posebnog bogatstva i
4600 važnosti za opstanak vodnih sustava. U Bosni i Hercegovini u ovome trenutku postoje tri područja
4601 uključena u ovaj popis - Hutovo Blato i Livanjsko Polje, i Bardača. Hutovo Blato kao Ramsar područje
4602 je zaštićeno u kategoriji III - park prirode.

4603

3.6 DIVERZITET VRSTA PO TAKSONOMSKIM GRUPAMA

4604

3.6.1 Ribe

4606 **Autori teksta:** Radoslav Dekić, Avdul Adrović, Belma Kalamujić Stroil, Andrej Gajić, Lejla Velić, Amina
4607 Hrković-Porobija, Amra Kazić, Elvira Hadžiahmetović Jurida

4608 Uvod

4609 Ribe su stara i velika grupa kičmenjaka, koja se odlikuje velikom raznolikošću i različitim oblicima
4610 adaptacija uslovima sredine (Sofradžija, 2009). Predstavljaju neizostavan dio ukupne biološke
4611 raznovrsnosti i jedan su od najboljih pokazatelja stanja vodenog ekosistema. Istovremeno, ihtiofauna
4612 je dominantna u vodenim ekosistemima u pogledu biomase i uloge u lancima ishrane. Predstavljaju
4613 osnovni izvor životinjskih proteina za veliki dio ljudske populacije, pa shodno tome imaju značajnu
4614 ulogu u pogledu ekonomije mnogih zemalja. Isto tako predstavljaju bitnu komponentu u pogledu

4615 praćenja kvaliteta vode sa biološkog stanovišta, jer su prisutne u većini površinskih voda, relativno se
4616 lako identifikuju, osjetljive su na izmijenjene uslove sredine što je uočeno kod mnogih vrsta i zauzimaju
4617 različite ekološke niše gradeći ekološke zajednice.

4618

4619 **Stepen istraženosti ihtiofaune Bosne i Hercegovine**

4620 Fauna riba Bosne i Hercegovine je u biogeografskom i ekološkom pogledu izdiferencirana na dvije
4621 grupe, marinsku i slatkovodnu. Hidrološka razdjeljenost zemlje u dva velika sliva uslovlila je dalje
4622 diferenciranje slatkovodne faune i razvoj specifičnosti u pogledu rasprostranjenja i broja vrsta, kao i
4623 prisustva endemičnih formi. Bogatstvo vrsta, a posebno endema, svrstavaju Bosnu i Hercegovinu u
4624 grupu ihtiološki najbogatijih evropskih zemalja.

4625 Geografski položaj, složena geološka historija, klimatske odlike i izolovanost riječnih sistema uslovlili
4626 su razvoj brojne i raznovrsne faune slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine (Glamuzina et al. 2010).
4627 Prema Sofradžiji (2009), diverzitet slatkovodnih agnata i riba Bosne i Hercegovine ogleda se u 118
4628 taksona (vrsta i podvrsta) iz 70 rodova i 27 familija. Od ukupno navedenih slatkovodnih vrsta kolousta
4629 i riba, pet vrsta pripadaju koloustama, dok se diverzitet slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine danas
4630 procjenjuje na oko 113 vrsta i podvrsta riba iz 26 familija (Sofradžija, 2009). Navedeno djelo sistematski
4631 daje pregled slatkovodne ihtiofaune BiH, no potrebno je istaći da nakon njegovog objavljivanja nije
4632 bilo novih i revidiranih publikacija ovakog tipa iako su neke publikacije u pripremi. Prema Kottelatu i
4633 Freyhofu (2007) slatkovodna ihtiofauna BiH obuhvata oko 20% evropske slatkovodne ihtiofaune.

4634 Najviši specijski diverzitet konstatovan je u okviru familije *Cyprinidae* (26 rodova i 51 vrsta), te
4635 *Salmonidae* (sedam rodova), a potom slijede *Acipenseridae* (jesetre), *Cobitidae* (vijuni, čikovi) i
4636 Percidae (grgeči) sa po sedam predstavnika, Mugilidae (cipoli) i *Gobidae* (glavoči) sa po pet
4637 predstavnika, *Clupeidae* (haringe) i *Gasterosteidae* (koljuške) sa po dva predstavnika i još 17 familija
4638 sa po jednim predstavnikom.

4639 Prvi pisani podaci o slatkovodnim ribama u Bosni i Hercegovini, datiraju još iz 1882. od strane
4640 Steindachnera. Istraživanja dobivaju na zamahu 1928. godine s radovima Talera, a u periodu 70-ih i
4641 80-ih godina prošlog vijeka, Vuković i Sofradžija zajedno s naučnicima okupljenim u Biološkom institutu
4642 posebno intenziviraju istraživanja BiH slatkovodne ihtiofaune. Tako u BiH postoji duga tradiciju
4643 ihtioloških istraživanja. S prvim desetljećem 21. vijeka započinju i molekularno-genetička istraživanja
4644 BiH ribljeg genofonda, prvo s radovima istraživača iz Ljubljane, a kasnije i u Sarajevu. Dok je fokus
4645 najranijih molekularno-genetičkih istraživanja bio uglavnom na salmonidnim vrstama jadranskog sliva
4646 u BiH, u drugom desetljeću 21. vijeka on je najvećim dijelom na endemičnim ciprinidnim vrstama,
4647 također jadranskog sliva.

4648 Što se tiče morske ihtiofaune, BiH se također odlikuje visokom specijskom biološkom raznolikošću;
4649 smatra se da dio zaljeva Neum-Klek naseljavaju 193 vrste riba iz 111 rodova i 55 familija (Šoljan, 1948).
4650 Treba naglasiti da su novija sistematska istraživanja morske ihtiofaune pokazuju počela 2010. godine
4651 od strane Sharklab ADRIA, pri kojima je do danas konstatovano prisustvo 12 predstavnika klase
4652 Elasmobranchii Bonaparte, 1838 – od kojih sedam vrsta ajkula i pet vrsta raža (Gajić & Lelo, 2011,

4653 2014; Gajić, 2012, 2014; Gajić et al. 2014, 2017; Kahrić & Gajić, 2015), te približno 210 predstavnika
4654 klase Actinopterygii Klein, 1885 (Lelo, 2012). Zamuljeni pijesci u priobalnom dijelu zaliva Neum-Klek
4655 predstavljaju kotilišta drhtulja (*Topedo marmorata* Risso, 1880), dok se žutulje (*Dasyatis pastinaca*
4656 (Linnaeus, 1758)) i golubovi (*Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758)) kote u dubljim slojevima zaliva gdje
4657 preovladava muljeviti sediment (Gajić 2014; Kahrić i Gajić, 2015; Kahrić i dr. 2018). Kotilišta pojedinih
4658 elasmobranhija predstavljaju iznimno važno biološko bogatstvo naše države, prepoznato od strane
4659 brojnih svjetskih fondacija, te osnovu za uspostavu MPAs u budućnosti.

4660 Vrijedi istaći da do danas nisu konstatovane invazivne vrste u teritorijalnim vodama Bosne i
4661 Hercegovine, što ne znači da se iste ne mogu očekivati prvenstveno usljed sve evidentnijeg širenja
4662 adaptivnih zona lesepsijskih migranata i drugih alohtonih vrsta koje često imaju daleko veću adaptivnu
4663 plastičnost u odnosu na autohtone takse.

4664 U kontekstu autohtonosti/alohtonosti, 105 evidentiranih slatkovodnih vrsta su autohtone, dok je 13
4665 vrsta alohtonih (Sofradžija, 2009), od kojih neke imaju invazivni karakter. Ovdje je potrebno istaći da
4666 ovom analizom nisu obuhvaćeni prirodni hibridi i vrste za koje nije potvrđeno da su prisutne u vodama
4667 BiH. Alohtone vrste riba u vodnim tijelima mogu uticati na autohtonu ihtiofaunu i dovesti do različitih
4668 promjena.

4669 Postoje različiti načini unošenja alohtonih vrsta, pri čemu jedan od načina unošenja alohtonih vrsta
4670 riba je ciljani unos radi gajenja u ribnjacima, gdje su neke od alohtonih vrsta u značajnoj mjeri
4671 zastupljene u ribnjačkoj proizvodnji.

4672 Ihtiofauna BiH se odlikuje i velikim brojem endemskih vrsta od koje su mnoge rasprostranjene samo
4673 na pojedinim lokalitetima. Većina endemskih vrsta je ograničenog rasprostranjenja što je i osnovni
4674 razlog njihove ugroženosti (Glamuzina et al. 2010; Dekić et al. 2011). Endemične vrste riba su posebno
4675 osjetljive i obično imaju malu sposobnost prilagodbe na promjene vanjskih faktora životne sredine.
4676 Uglavnom su rasprostranjene u nekadašnjim glacijalnim refugijima i usko su vezane uz okoliš koji
4677 naseljavaju. Posmatrano po slivovima, najveći dio endemične ihtiofaune vezan za jadranski sliv.

4678 Podaci o broju endemičnih vrsta riba u BiH se djelimično razlikuju u raznim publikacijama. Tako
4679 Glamuzina i dr. (2010) navode da je u ihtiofauni BiH zastupljeno 40 endemičnih vrsta. Smatra se da je
4680 više od polovine slatkovodnih vrsta riba jadranskog sliva nastanjeno u rijeci Neretvi i njenim pritokama,
4681 a od toga je više od 30 njih autohtono za to područje (Glamuzina i dr. 2010), dok endemična voda
4682 jadranskog sliva daju specifično obilježje slatkovodnoj ihtiofauni Bosne i Hercegovine. Dok Vuković i
4683 Sofradžija (1986) navode postojanje 12 endemskih vrsta (dvije salmonide i 10 ciprinida), Glamuzina et
4684 al. (2010) smatraju da je taj broj mnogo veći ako se pojam endemizma posmatra u širem smislu,
4685 odnosno da se može govoriti o 35 endemičnih vrsta na ovom području (dva endema Sredozemlja,
4686 devet endema šireg područja jadranskog sliva, 20 regionalnih endema užeg područja jadranskog sliva
4687 između Hrvatske i Bosne i Hercegovine, jedan endem Bosne i Hercegovine, kao i tri potencijalna
4688 endema BiH za što su potrebna dodatna istraživanja kako bi se sa sigurnošću mogao utvrditi njihov
4689 status) Tabela 3.8.

4690

4691

4692

4693

Tabela 3.8 Endemske vrste riba jadranskoga sliva Bosne i Hercegovine (preuzeto iz Glamuzina i dr. 2010)

Vrsta	Tip endemizma	Rasprostranjenost u BiH
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
11. <i>Chondrostoma phoxinus</i>	Uži regionalni endem jadranskog sliva	ponornice i izvori Glamočkog, Livanjskog i Duvanjskog polja te jezero 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	rijeke Buna, Rama, Krupa, Bregava, Trebišnjica, Hutovo blato, Bilećko 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, Bilećko 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

Vrsta	Tip endemizma	Rasprostranjenost u BiH
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

4694

4695 Pored detekcije i obilježavanja lokaliteta endema i autohtonih vrsta riba u području jadranskog sliva,
 4696 urađen je značajan broj morfo-biohemijskih i genetičkih studija, ali se još uvijek to područje može
 4697 smatrati nedovoljno istraženim i sa određenim taksonomskim i drugim nedoumicama. Karakteristike
 4698 rijeka jadranskog sliva, doprinose raznovrsnoj ihtiofauni jadranskog sliva i ovaj sliv naseljava čak 15%
 4699 vrsta od ukupnog broja vrsta u Evropi, a samim tim i najveći broj endemskih vrsta (Glamuzina i dr.
 4700 2010). Otkrivaju se i nove vrste riba koje su potpuno nove vrste za zoologiju i ihtologiju (na području
 4701 delte Neretve je nedavno otkrivena i opisana nova vrsta ribe nazvana Radovićev glavočić -
 4702 *Knipowitschia radovici*; Kovačić 2005), kao i reorganizacija pojedinih taksona (npr., populacija ukljeva
 4703 iz rijeke Neretve je izuzeta iz ranije opisane *Alburnus alborella* i opisana kao nova vrsta, neretvanska
 4704 ukljeva - *Alburnus neretve*; Buj i dr. 2010). To sve potvrđuje ihtiološku vrijednost jadranskog sliva kojeg
 4705 treba što prije zaštititi mjerama koje će omogućiti normalan život i razvoj svih organizama koji žive u
 4706 ovom području.

4707 Na Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske evidentirano je 46 vrsta riba i dvije vrste
 4708 kolousta (Službeni Glasnik, RS, 142/12), dok je Uredbom o zaštićenim i strogo zaštićenim vrstama
 4709 (Službeni glasnik RS 65/20) obuhvaćeno 29 vrsta riba i dvije vrste kolousta. Istovremeno, na Crvenoj
 4710 listi Federacije Bosne i Hercegovine (Službene novine FBiH 7/14) navedeno je 36 vrsta riba sa
 4711 kategorijama ugroženosti. Prema Crvenoj listi, 15 vrsta se nalazi u kategoriji ugroženih, sedam kritično
 4712 ugroženih, sedam rizičnih vrsta i sedam nedovoljno poznatih vrsta, odnosno vrsta gdje nedostaje
 4713 dovoljno podataka.

4714 Sofradžija (2009) navodi za slatkovodne ribe BiH raspored u nekoliko kategorija prema Crvenom
 4715 popisu IUCN-a. U kategoriji ugroženih nalazi se šest vrsta, kritično ugroženih tri vrste, gotovo ugroženih
 4716 tri vrste, dok se u kategoriji osjetljivih nalazi 11 vrsta. Istovremeno u kategoriju o kojoj nema dovoljno
 4717 podataka svrstane su četiri vrste, dok je 11 vrsta nedovoljno poznatih. Takođe, jedna od vrsta koja je
 4718 zastupljena u BiH prema IUCN-u nalazi se u kategoriji izumrlih. Isto tako se navodi da dvije vrste kolusta
 4719 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 nalaz:**

- 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 istraživosti 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 (utvrđeno, ali nepotpuno) kao posljedice intenzivnih antropoloških aktivnosti.

4720

3.6.2 Vodozemci4721 **Autori teksta:** Adnan Zimić, Emina Šunje, Amina Hrković-Porobija, Lejla Velić

4722

Uvod

4724 Vodozemci su hladnokrvni (poikilotermni) anamniotski tetrapoidni kičmenjaci. Naziv klase „Amphibia“
 4725 vodi porijeku od grčke riječi *amphibios* što znači živjeti dvostruki život te ukazuje na sposobnost ovih
 4726 organizama da žive dijelom u vodi – dijelom na kopnu.

4727 Značaj vodozemaca je prepoznat u lancima ishirene ali i u činjenici da su pokazatelji kvaliteta stanja
 4728 sredine u kojoj žive tj. predstavljaju bioindikatore ekosistema (Collins i Storfer 2003). Nažalost, danas
 4729 vodozemcima prijete niz direktnih opasnosti koje ugrožavaju njihov opstanak, te se smatraju se
 4730 najugroženijim kičmenjacima na svijetu (Jelić i dr. 2013).

4731

Stepenn istraživosti vodozemaca u Bosni i Hercegovini

4733 Interspecijski i intraspecijski diverzitet. U Bosni i Hercegovini (BiH) pouzdano žive 23 vrste
 4734 vodozemaca; 22 vrste su ujedno i nominotipske podvrste dok su tri vrste karakterizirane prisustvom
 4735 specifičnih podvrsta (konkretno: *Ichtyosaura alpestris reiseri*, *Salamandra atra prenjensis* i *Bombina*
 4736 *variegata scabra*) što ukupno čini 25 podvrsta vodozemaca karakterističnih za batrahofaunu BiH (Lelo
 4737 i dr. 2015; Šunje et al. 2021, Tab.1). Vrste *Rana graeca* i *Ichtyosaura alpestris* su vjerovatno
 4738 karakterizirane prisustvom jedne ili više specifičnih podvrsta koje još nisu opisane (vidi poglavlje
 4739 genetički diverzitet vodozemaca BiH). Svi taksoni su biosistematski razvrstani u 12 rodova, sedam
 4740 porodica i dva reda (Tabela 3.9).

4741 Ukupno 24 taksona smatraju se autohtonim, a jedna vrsta (*Pelophylax kurtmuelleri*) ima nepoznat
 4742 status iako je vjerovatno riječ o autohtonoj vrsti (Dufresnes i Mazepa, 2020). Albanska zelena žaba
 4743 (*Pelophylax scqipericus*) se smatra alohotnom vrstom koja prirodno naseljava zapadnu Albaniju i

4744 jugoistočnu Crnu Goru (Speybroeck et al. 2016), a zabilježene su dvije populacije na sjeveru BiH (Zimić
 4745 et al. 2020). Nalaz vrste *Rana arvalis* na području Gračanice je odbačen kao pogrešan (Lelo et al. 2015),
 4746 ali ova vrsta je visoko očekivana uz dolinu rijeke Save (Posavina i Semberija). Očekivane i alohotne
 4747 vrste se neće uzimati u obzir dalje u tekstu, niti će ulaziti u slijedeće statističke analize. Od 25
 4748 navedenih taksona, osam pokazuju određeni nivo endemizma gdje se posebno ističe stenoendem
 4749 Rajzerov triton (*Ichthyosura alpestris reiseri*) koji isključivo obitava na planini Vranici (Šunje et al.
 4750 2021).

4751 **Tabela 3.9 Biosistematski pregled vodozemaca u BiH sa endemskim statusom (? – očekivana vrsta, * –**
 4752 **alohtona vrsta)**

Red	Porodica	(Pod)vrsta i domaći naziv	Endemski status
Caudata Fischer von Waldheim, 1913	Proteidae Gray, 1825	1 <i>Proteus anguinus</i> Laurenti, 1768 Čovječija ribica	Endem Dinarida
		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
	Salamandridae Goldfuss, 1820	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	-
Anura Fischer von Waldheim, 1813	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)	-
		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

Red	Porodica	(Pod)vrsta i domaći naziv	Endemski status
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>)m 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

4753

4754 Rasprostranjenje. Vrste koje naseljavaju sve tri klimatske regije BiH (kontinentalna, planinska, mediteranska), odnosno najšire rasprostranjene vrste vodozemca su *Pelophylax fortis* (= *ridibundus*),
4755 *P. kurtmuelleri*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Bufotes viridis* i *Hyla arborea*. Vrste koje naseljavaju dvije
4756 od tri regije su *Lissotriton vulgaris*, *Salamandra salamandra*, *Ichthyosaura alpestris* i *Rana graeca*, te se
4757 mogu tretirati kao vrste sa širokim horizontalnim rasprostranjenjem (Šunje et al. 2017). Prema
4758 vertikalnoj distribuciji najšire su rasprostranjenje *Bufo bufo* i *Bufotes viridis*, koje se mogu naći od nivoa
4759 mora do visokoplaninskih područja BiH. Vrsta *Bombina variegata* također ima široko vertikalno i
4760 horizontalno rasprostranjenje, ali ne naseljava sjeverno-nizijski dio BiH. Prilično uzak i relativno
4761 definisan areal imaju vrste *Proteus anguinus* i *Lissotriton graecus* zajedno sa pet sjevero-nizijskih vrsta
4762 koje naseljavaju vjerovatno samo oko 5% teritorije BiH, a to su: *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*,
4763 *Pelophylax* kl. *esculentus*, *P. lessonae* i *Triturus dobrogicus*.

4765 Ekstremno uske areale imaju dvije planinske podvrste: *Salamandra atra prenzensis* na Prenju, Čvršnjaci
4766 i vjerovatno na planini Orjen (Cikovac i Ljubisavljević 2020 registruju takson na Crnogorskom teritoriju
4767 ove planine) te *Ichthyosura alpestris reiseri* koji živi isključivo na Vranici (Lelo i dr. 2015; Zimić i dr. 2015
4768 2020; Šunje i dr. 2021). Bitno je spomenuti da je *Salamandra atra* nađena na pl. Treskavici davne 1878.
4769 godine (Bolkay 1924) ali da od tada niti izdašne ekspedicije Sofije Mikšić (Mikšić, 1970), Reinera F.
4770 Klewena (Klewen 1986) niti lične ekspedicije autora (E. Šunje: 2013 - 2016 Šunje, 2013,2015) nisu
4771 uspjele potvrditi prisustvo ove vrste na Treskavici te se sumnja na lokalnu ekstinkciju (Šunje, in prep.).

4772 Generalno, areal *S. atra* nije u potpunosti definisan u BiH te se vrsta potencijalno očekuje na nekoliko
4773 BiH planina (npr. Maglić, Velež - definisane ekološkim modeliranjem, Čengić et al. in prep.). Pored *S.*
4774 *atra* još tri vrste vodozemaca (*Triturus macedonicus*, *T. carnifex* i *Rana temporaria*) nemaju definisane
4775 granice rasprostranjenja u BiH. Detaljne mape rasprostranjenja datih vrsta u BiH se mogu naći u Zimić
4776 i dr. (2015) i na web stranici herpetološkog udruženja BHHU - ATRA (www.bhhuatra.com).

4777 Istraženost i regije od posebnog značaja. Sa izuzetkom austrougarskog perioda, možemo reći da su se
4778 istraživanja vodozemaca u BiH tek intenzivirala osnivanjem bosansko-hercegovačkog herpetološkog
4779 udruženja – ATRA (BHHU – ATRA), 2013-te godine. Od trenutka osnivanja pa do današnjeg dana, BHHU
4780 –ATRA vodi bazu podataka koja bilježi prisustvo vrsta vodozemaca (i gmizavaca) na teritoriji BiH
4781 (literaturni i terenski podaci sa geografskim koordinatama) (Slika 3.22).

4782 Iako baza broji ukupno 4425 nalaza za vodozemce (od 1873. do 2022. god.), generalno možemo reći
 4783 da fauna vodozemaca nije dovoljno istraжена u BiH jer za oko 50% teritorije ne postoje konkretni
 4784 podaci o distribuciji pripadnika batrahofaune te je prioritet izvršiti inventarizaciju vrsta na tim
 4785 područjima. Najslabije istraжeni dio BiH je sjeverozapadni region države gdje su sporadično
 4786 konstatovane vrste: *P. anguinus*, *I. alpestris*, *T. carnifex*, *B. bufo*, *B. viridis* i *P. fortis*(=*ridibundus*).
 4787 Najmanje 13 vodozemaca (54%) naseljava sjevernu regiju BiH (nizijski dio uz obalu rijeke Save i Une),
 4788 te se ovo područje treba smatrati područjem od velikog značaja zbog generalno visokog diverziteta
 4789 vodozemaca u odnosu na druge regije (*vruća tačka vodozemaca BiH*). Zbog visokog edemičnog
 4790 diverziteta vodozemaca. U BiH se izdvajaju još dva mjesta od neprocjenjivog značaja (*središta*
 4791 *edemičnih vodozemaca BiH*): (1) Šire područje planine Prenj i Čvrsnica naseljava 12 vrsta vodozemaca
 4792 (55%), od čega su tri endema: *Rana graeca*, *Salamandra atra prenjensis* i *Pelophylax kurtmuelleri*
 4793 (Šunje i dr. 2014); (2) Mediteransko područje BiH sa fokusom na planinu Orjen i njegovu okolinu
 4794 naseljava 12 (50%) vodozemaca od čega su četiri endemični taksoni: *Proteus anguinus*, *Lissotriton*
 4795 *graecus*, *Bombina variegata scabra*, *Rana graeca*, *Salamandra atra prenjensis* i *Pelophylax*
 4796 *kurtmuelleri* (Lelo i dr. 2015; Cikovac i Ljubisavljević 2020). Treba napomenuti da navedena brojnost
 4797 vrsta u datim regijama predstavlja tek preliminarnu podatke, pa je i očekivani diverzitet vrsta na tim
 4798 područjima veći (Lelo i dr. 2013; Zimić i dr. 2020).

4799 Većina vrsta (95%) se može naći uvijek ili samo u toku reproduktivne sezone unutar ili u blizini vodenih
 4800 staništa (Lelo i dr. 2015). Jedini izuzetak je vrsta *S. atra* koja je u potpunosti terestrijalna vrsta odnosno
 4801 neovisna je o prisustvu vodenih staništa te čitav život provodi na kopnu (Lelo i dr. 2015); ova vrsta
 4802 naseljava isključivo alpska travnata staništa, iznad linije šume uključujući i snježanike (Lelo i dr. 2015).
 4803 Polovina vrsta (52%) preferira isključivo kopnene stajačice bez prisustva riba. S druge strane, velika
 4804 vodena tijela sa prisustvom riba dobro podnese vrste *B. bufo*, *P. fortis* (= *ridibundus*) i *P. kurtmuelleri*
 4805 (Zimić i dr. 2013; Zimić i dr. 2020). Jedna vrsta (*Proteus anguinus*) je stigobiont i naseljava isključivo
 4806 temperaturno stabilne (5-10 °C u toku cijele godine) podzemne potoke i jezera krečnjačkih pećina,
 4807 koja se često nalaze ispod krških polja.



4808

4809 **Slika 3.22 Nalazišta vodozemaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog**
 4810 **Udruženja – ATRA)**

4811 U tekućim vodenim ekosistemima (izvori, potoci i rijeke) i njihovog neposrednoj blizini mogu se naći
 4812 tri vrste: *S. salamandra*, *B. variegata* i *R. graeca*, uz napomenu da je tipično stanište *R. graeca*

4813 karakterizirano brzim i turbulentnim vodenim tokovima poput riječnih kanjona (Zimić i dr. 2013; Zimić
4814 i Čengić 2014; Šunje i dr. 2017). Plitke šumske lokve bez vegetacije su tipična staništa za vrstu *B.*
4815 *variegata* u kontinentalnom i planinskom dijelu BiH, a unutar samih šumskih staništa često možemo
4816 naći vrste poput: *S. salamandra*, *R. dalmatina* i *R. temporaria* (Zimić i dr. 2013). Livadske ekosisteme
4817 naseljavaju vrste iz roda *Rana* i porodica Bufonidae.

4818 Divezitet vrsta BiH vodozemaca na antropogenim staništima je ekstremno nizak. Poljoprivredna
4819 staništa naseljava uglavnom samo vrsta *Pelobates fucus* (Zimić i dr. 2018), a vrsta koja se može naći u
4820 urbanim područjima je *Bufo viridis*. Navedene vrste zajedno sa *B. bufo* se mogu naći i unutar bašti
4821 i parkova (Zimić i dr. 2018). Podtipovi staništa vodozemaca u BiH su još uvijek slabo istraženi. Poznato
4822 je da zajednica vodozemaca sa vrstama: *L. vulgaris*, *T. dobrogicus*, *B. bombina*, *H. arborea*, *P. fuscus*,
4823 *R. dalmatina* i *Pelophylax* sp., obitavaju unutar poplavnih šuma (biljnih zajednica: *Salicetum cinereae*,
4824 *Alnetum glutinosae* i *Alno-Quercion roboris*), dok su unutar i u blizini eutrofnih barskih ekosistema
4825 (biljna zajednica: *Caricetum ripariae*) pomenute vrste značajno brojnije te karakterizirane vrlo
4826 stabilnim populacijama (Zimić 2016, 2018).

4827 Procjene ugroženosti. Procjena ugroženosti vodozemaca u BiH prema IUCN-u data je na entiteskom
4828 nivou Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH) (Škrijelj i dr. 2013). Smatra se da na teritoriji FBiH nema
4829 izumrlih (EX – Extinct) kao ni kritično ugroženih (CE – Critical Endangered) vrsta. U kategoriji ugroženih
4830 (EN – Endangered) vrsta nalazi se *Proteus anguinus*, a tri vrste su tretirane kao rizične (VU –
4831 Vulnerable): *Salamandra atra*, *Lissotriton vulgaris* i *Triturus macedonicus*. Niskorizične vrste (NT –
4832 Near Threatened) su *Bombina variegata*, *Rana graeca* i *R. temporaria* (Škrijelj i dr. 2013; Šunje i dr.
4833 2017). Novija istraživanja (Zimić 2016) ukazuju da dvije vrste prisutne u Posavini (Posavinski kanton,
4834 FBiH) imaju sljedeće statuse ugroženosti: *T. dobrogicus* je EN vrsta dok je *Pelobates fucus* zvanično
4835 identificiran kao vrsta bez poznatog statusa (DD – Data Deficient). Procjene ugroženosti nisu date na
4836 nivou Republike Srpske, a smatra se da je *T. dobrogicus* ugrožena vrsta (EN; Zimić 2016). Postojeća
4837 procjena ugroženosti (Škrijelj i dr. 2013) ne obuhvata sve prisutne taksone u BiH te smatramo da je
4838 neophodno (i urgentno!) dostaviti revidirane crvene liste faune vodozemaca na državnom nivou kako
4839 bi se objektivno prikazalo njihovo stanje ugroženosti. Na području Republike Srpske na osnovu Uredbe
4840 o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Sl.glasnik 65/20) strogo zaštićene vrste su: *Lissotriton*
4841 *graecus* (Wolterstorff, 1906), *Salamandra atra* Laurenti, 1768, *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768),
4842 *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903), *Triturus macedonicus* (Karaman, 1922), *Proteus anguinus*
4843 Laurenti, 1768, *Bombina variegata scabra* (Küster, 1843), *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), *Rana*
4844 *graeca* Boulenger, 1891, a zatićene su: *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758), *Ichthyosaura alpestris*
4845 (Laurenti, 1768), *Bombina bombina* (Linnaeus, 1758), *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882).

4846 Trenutno je u fazi objave studija procjene osjetljivosti i rizika izumiranja vodozemaca u BiH na bazi
4847 bioloških i ekoloških, geografskih, i antropoloških varijabli (Zimić i Šunje, in prep.). Generalno, rezultati
4848 indiciraju da su repati vodozemci znatno senzibilnija skupina u odnosu na bezrepate vodozemce.
4849 Preciznije rečeno, vrste: *Proteus anguinus*, *Salamandra atra* i *Triturus dobrogicus* su vrlo osjetljive
4850 vrste, prvenstveno zbog specifične ekologije i uskog areala rasprostranjenosti. Devet vrsta
4851 vodozemaca smatra se osjetljivim, a 10 vrsta pokazuju slabu osjetljivost (Tabela 3. 24). Svi taksoni koji
4852 imaju visok indeks osjetljivosti (>0.99, tj. 60% bosanskohercegovačkih vodozemaca) trebaju se
4853 smatrati ugroženima, te zahtjevaju adekvatnu zaštitu i posebne konzervacijske programe (Zimić i
4854 Šunje, in prep.; Tabela 3.10).

4855

Tabela 3.10 Indeks osjetljivost bh. vodozemaca prema DELH procjeni (Zimić i Šunje, in prep.)

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
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</i> (= <i>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)

4856

**Nedostaci u znanju:**

- Podaci o broju vrsta i podvrsta pokazuju određene razlike u zavisnosti od dostupnih literaturnih izvora.
- U Bosni i Hercegovini 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 nalaz:**

- Povoljne prilike oblikovale su bogat diverzitet vodozemaca Bosne i Hercegovine, 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, no 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.

4857

4858

3.6.3 Gmizavci

4859 **Autori teksta:** Adnan Zimić, Emina Šunje, Amina Hrković-Porobija, Lejla Velić, Adla Kahrić

4860

4861 **Uvod**

4862 Gmizavci su općenito ugrožena skupina i postoje jasne indikacije da se njihov broj smanjuje uslijed
4863 zagađenja, konverzije staništa, bolesti, prekomjerne eksploatacije, invazivnih vrsta i klimatskih
4864 promjena. Prema međunarodnoj uniji za zaštitu prirode i prirodnih resursa (IUCN) četvrtina vrsta
4865 (22%) je klasificirana u jednu od ugroženih kategorija (kritično ugrožene, ugrožene ili osjetljive), a 1%
4866 vrsta je već izumrlo.

4867

4868 **Stepen istraženosti gmizavaca u Bosni i Hercegovini**

4869 U Bosni i Hercegovini pouzdano živi 34 vrste i 37 podvrsta gmizavaca biosistematski razvrstanih u 28
4870 rodova, 14 porodica, tri podreda i dva reda (Lelo i Zimić 2020 (Tabela 3. 25.)). Ukupno 22 vrste su
4871 ujedno i nominotipske podvrste, dok su mnoge vrste karakterizirane prisustvom specifičnih podvrsta:
4872 *Emys orbicularis hellenica*, *Testudo hermanni boettgeri*, *Lacerta agilis argus*, *L. a. bosnica*, *Lacerta*
4873 *trilineata major*, *Podarcis melisellensis fiumana*, *Podarcis siculus campestris*, *Ablepharus kitaibelii*
4874 *stepaneki* (*A. fitzingeri*), *Pseudopus apodus tharcus*, *Platypces najadum dahlii*, *Natrix natrix vulgaris*,
4875 *N. n. moreotica*, *Malpolon insignitus fuscus*, *Vipera berus bosniensis* i *Vipera ursinii macrops*
4876 (Speybroeck i dr. 2016; Lelo i Zimić 2020; Asztalos i dr. 2021). Za mnoge vrste su identificirane nove
4877 evolutivne linije (tj. potencijalne podvrste) koje još nisu opisane (vidjeti poglavlje genetički diverzitet).
4878 Zanimljivo je da je jedan od najstarijih fosila zmija na svijetu porijeklom iz BiH (okolina Bileće). Ova
4879 morska vrsta, pod nazivom *Pachyophis woodwardi* živjela je u razdoblju krede i naseljavala je plitke
4880 dijelove Tetis mora (Jelić i dr. 2013).

4881 Dvije vrste se smatraju alohtonim, a radi se o vrstama koje su dospjele u vodene ekosisteme Evrope
4882 kao odbjegli kućni ljubimci; riječ je o crvenouhoj kornjači (*Trachemys scripta*) koja prirodno naseljava
4883 sjevernoamerički kontinent, i o mekooklopnoj kornjači (*Pelodiscus sinensis*) koja živi u Kini. Očekivane
4884 i alohotne vrste se neće uzimati u obzir dalje u tekstu, niti će ulaziti u statističke analize. Visoko
4885 očekivane vrste u fauni gmizavaca BiH su *Mauremys rivulata* i *Anguis graeca* za područje južne
4886 Hercegovine, *Podarcis tauricus* u centralnom i istočnom dijelu BiH, te *Iberolacerta horvathi* na planini
4887 Dinara.

4888 Od 37 navedenih taksona, 15 pokazuju određeni nivo endemizma a najprije je riječ o endemima
4889 Dinarida ili dijela Balkanskog poluotoka (Tabela 3.11).

4890
4891

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)			-	
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)	-		

Red	Podred	Porodica	Vrsta	Endemski status
		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

4892

4893 Vrste koje naseljavaju sve tri glavne klimatske regije (kontinentalna, planinska, mediteranska),
 4894 odnosno najšire rasprostranjene vrste gmizavava u BiH su *Coronella austriaca*, *Zamenis longissimus*,
 4895 *Natrix natrix* i *N. tessellata*. Vrlo široko rasprostranjenje ima i vrsta *Vipera ammodytes*, koja nije
 4896 zabilježena samo na krajnjem sjeveru BiH (nizijski dio; naseljava preko 95% BiH teritorije). Druge vrste
 4897 za koje možemo reći da naseljavaju veliki dio BiH teritorije su *Anguis fragilis*, *Podarcis muralis* i *Lacerta*
 4898 *viridis*, mada nije poznato da li naseljavaju nizijski dio južne Hercegovine (posljednje dvije pomenute
 4899 imaju i ograničen vertikalni areal za razliku od *A. fragilis* koji se može naći i na visokim nadmorskim
 4900 visinama).

4901 Vrsta koji ima neobično rasprostranjenje je *Vipera berus*, koji je predstavljen sa dvije potpuno
 4902 izolovane metapopulacije: (1) nizijske populacije (80-150 m n.v.) koje obitavaju na sjeveru BiH (Čurić i
 4903 Zimić 2016) i (2) visokoplaninske populacije Dinarida (najčešće iznad 1500 m n.v.).

4904 Trenutno vrlo mali areal ima *Lacerta agilis argus* koji vjerovatno naseljava sjeverni nizijski dio države
 4905 (Posavina), te nizijski mediteransko-faunistički elementi: *Emys orbicularis hellenica*, *Hemidactylus*
 4906 *turcicus*, *Podarcis siculus*, *Lacerta trilineata*, *Pseudopus apodus*, *Hierophis gemonensis*, *Platyceps*
 4907 *najadum*, *Telescopus fallax*, *Elaphe quatuorlineata*, *Zamenis situla* i *Malpolon insignitus*. Od nevedenih
 4908 vrsta *Telescopus fallax* je najrijeđa vrsta sa trenutno dva poznata lokaliteta (Zimić i dr. 2018). Nešto
 4909 širi areal imaju vrste koje mogu dolaziti dodatno i unutar submediteranskog dijela BiH (sjeverna
 4910 Hercegovina), a to su: *Testudo hermanni*, *Podarcis melisellensis*, *Dalmatolacerta oxycephala* i
 4911 *Algyroides nigropunctatus* (Zimić i dr. 2018).

4912 Taksoni koji imaju šire rasprostranjenje, ali određenu fizičku izolaciju populacija su: *Emys orbicularis*,
 4913 *Zootoca vivipara*, *Dinarolacerta mosorensis*, *Lacerta agilis bosnica*, *Vipera berus* i *Vipera ursinii* uz
 4914 napomenu da od svih navedenih *V. ursinii* ima najuži areal sa najizolovanim populacijama (populacije
 4915 jugoistočno od rijeke Neretve pripadaju jednoj podvrsti (ssp. *macrops*), dok sjeverozapadne populacije
 4916 pripadaju neopisanoj podvrsti (Zinenko i dr. 2015).

4917 Morske kornjače (*Caretta caretta* i *Dermochyles coriacea*) obitavaju unutar Malostonskog zaljeva i
 4918 zbog toga spadaju u životinje koje imaju ekstremno mali areal u BiH, ali nisu izolirane zbog povezanosti
 4919 populacije sa ostatkom Jadranskog mora u susjednoj Republici Hrvatskoj (Zimić i Lelo, 2020).

4920 Zabrinjavajuće mali i ekstremno izoliran areal ima vrsta *Ablepharus kitalibellii* koja naseljava istočnu
 4921 BiH (preciznije Ustikolina-Lozje), a površina na kojoj živi je je veličine 20x15 m². Najbliža populacija ove
 4922 vrste nalazi se tek u susjednoj Crnoj Gori, a međusobno su udaljene 76,35 km. Drugi izolirani i

- 4923 historijski podatak za *A. kitaibelii* je iz 1954. godine iz okoline Bijeljine, koji još uvijek nije potvrđen
4924 (Zimić et al. 2016).
- 4925 Vrsta koja ima potpuno nejasan areal je *Dolichopsis caspius* predstavljena sa tri vrlo izolirana lokaliteta
4926 koja su zabilježena na kraju 19. stoljeća (Banja Luka, Derventa, Ivan kod Sarajeva) (Zimić i dr. 2018).
4927 Budući da vrsta nije nikada potvrđena od posljednjeg nalaza (1897. godine) nije isključeno regionalno
4928 izumiranje.
- 4929 Detaljne mape rasprostranjenja datih vrsta u BiH se mogu naći u Zimić i dr. (2018) i na web stranici
4930 herpetološkog udruženja BHHU – ATRA (www.bhhuatra.com).
- 4931 **Istraženost i regije od posebnog značaja.** Sa izuzetkom Austro-Ugarskog perioda, možemo reći da su
4932 se istraživanja gmizavaca u BiH tek intenzivirala osnivanjem bosansko-hercegovačkog herpetološkog
4933 udruženja – ATRA (BHHU – ATRA), 2013-te godine. Od trenutka osnivanja pa do današnjeg dana, BHHU
4934 –ATRA vodi bazu podataka koja bilježi prisustvo vrsta gmizavaca (i vodozemaca) na teritoriji BiH
4935 (literaturni i terenski podaci sa geografskim koordinatama). Iako baza broji ukupno 4925 nalaza za
4936 gmizavce, generalno možemo reći da fauna gmizavaca nije dovoljno istraжена u BiH jer za oko 60%
4937 teritorije ne postoje konkretni podaci o distribuciji vrsta (Slika 3.23) te je prioritet izvršiti
4938 inventarizaciju herpetofaune na tim područjima. Dio BiH koji je najbolje istražen po pitanju distribucije
4939 gmizavaca je centralni dio države i sjeverna Hercegovina, dok su vi ostali regioni nedovoljno ili nikako
4940 istraženi (Karta 27). Otežavajuću okolnost predstavlja činjenica da je istraživanje gmizavaca
4941 nepraktično i vrlo teško jer se uglavnom radi o vrstama koje je vizuelno teško primjetiti, a još teže
4942 hvatati. Značajane podatke o herpetofauni na području Republike Srpske u posljednoj deceniji daju
4943 autori Šukalo, Golubović i dr (Šukalo et al, 2014, 2015, 2018, 2020; Golubović et al 2021). U publikaciji
4944 Gmizavci Republike Srpske navodi se da ovaj entitet naseljava 2 vrste kornjača, 13 vrsta guštera i 13
4945 vrsta zmija.
- 4946 Zapanjujuća je činjenica da **29** vrsta (85%), uključujući 14 endema, naseljava područje Hercegovine
4947 (osobito kada se uzme u obzir i područje planine Orjen i istočne Hercegovine gdje su zabilježene
4948 zajedno kontinentalne i mediteranske vrste). Kompletna Hercegovina se treba smatrati područjem od
4949 neprocjenjivog herpetološkog značaja zbog generalno visokog diverziteta gmizavaca u odnosu na
4950 ostale državne regije (*vruća tačka gmizavaca BiH*). Pored planine Orjen, značajna herpetološka
4951 područja su planine Prenj i Čvrsnica na kojoj živi najmanje **25** vrsta (75%) gmizavaca (Šunje et al.2014;
4952 te prema podacima baze podataka BHHU-ATRA).
- 4953 U BiH se mogu izdvojiti i tri zasebne regije koje su od posebnog značaja za zmije otrovnice na Balkanu,
4954 ali i šire (tzv. *Important Viper Areas* - IVA). U pitanju su planinski masivi na čijem području žive sve tri
4955 otrovnice u simpatriji: *Vipera ammodytes*, *V. berus* i *V. ursinii*; IVA područja u BiH su planinski masivi:
4956 (1) Zelengora-Volujak-Ljubuša-Lebršnik-Korita-Bjelasnica, (2) Bjelašnica-Visočica i (3) Dinara-
4957 Kamešnica-Cincar-Ljubuša-Čvrsnica (Jelić et al. 2013a, 2013b; te prema podacima herpetološke baze
4958 podataka BHHU - ATRA).



4959

4960 **Slika 3.23 Nalazišta gmizavaca u BiH (baza podataka Bosansko-Hercegovačkog Herpetološkog**
 4961 **Udruženja – ATRA)**

4962 Generalno, tipovi staništa gmizavaca u BiH su vrlo slabo izučavani.

4963 Kornjače se mogu grubo podijeliti u vodene i kopnene vrste. Barska kornjača (*E. orbicularis*) naseljava
 4964 različite tipove slakovodnih ekosistema, a može se naći u dolinama rijeka i jezera obraslih močvarnom
 4965 vegetacijom. Generalno preferira mirnije vode sa mnogo šiblja, akvatičnih biljaka i druge vegetacije;
 4966 nastanjuje i braktična područja. Isključivo morske ekosisteme naseljavaju vrste *C. caretta* i *D. coriacea*,
 4967 ali staništa koja koriste za reprodukciju se ne nalaze u Jadranskom moru te marinske dijelove BiH
 4968 koriste za ishranu i/ili hibernaciju.

4969 Vrlo topla i krševita staništa naseljava kopnena (šumska) kornjača (*T. hermanni*). Mogu se naći u
 4970 raznovrsnim, ali generalno suhim staništima kao što su zarasle livade, njive, šibljaci i otvorene šume.
 4971 Kopnene kornjače su česte i u urbanim područjima, baštama, voćnjacima i poljoprivrednim staništima
 4972 mediteranskog dijela BiH (npr. Stolac, Mostar, Čapljina, Trebinje, Posušje). Povremeno se kopnene
 4973 kornjače (vjerovatno kao odbjegli kućni ljubimci) mogu naći i u (sub)urbanim dijelovima
 4974 kontinentalnog dijela BiH, npr. u Sarajevu i Banja Luci (prema podacima iz herpetološke baze podataka
 4975 BHHU – ATRA; Lelo i Zimić, 2020).

4976 Gušteri se mogu grubo podijeliti u terestrične, semipetrofilne i petrofilne vrste. Isključivo petrofilne
 4977 vrste su: *H. turcicus*, *D. oxycephala*, *D. mosorensis* i *A. nigropunctatus*, dok se u semipetrofilne ubrajaju
 4978 *P. muralis*, *P. siculus* i *P. melisellensis*. U BiH ističe se „petrofilna“ zajednica guštera iz Mostarske Bijele,
 4979 podnožje pl. Prenj (*D. oxycephala* – *A. nigropunctatus* – *P. muralis* – *P. melisellensis*). Vrste koje
 4980 preferiraju nešto higrofilnija staništa su *P. muralis*, *A. nigropunctatus* i *D. mosorensis*. Tipične terestrične
 4981 vrste su vrste iz roda *Lacerta* i *Z. vivipara*. Vrste *L. viridis* i *L. trilineata* preferiraju grmoliku vegetaciju
 4982 najčasteće uz rubove šuma, dok planinske livade u pravilu naseljavaju *Z. vivipara* i *L. agilis bosnica*
 4983 (ponekad u simpatiji); izolovane nizijske livade u Posavini naseljava *L. agilis argus* (prema podacima
 4984 iz herpetološke baze podataka BHHU – ATRA; Lelo i Zimić 2020).

- 4985 *A. kitaibeli* naseljavaja suhe livade uz rubove otvorenih šuma gdje je dominantan *Quercus cerris* sa
4986 primjesama *Fraxinus ornus* (Zimić i dr. 2016). *A. kitaibeli* je ujedno i semifosorijalna vrsta koja koristi
4987 šumsku i livadsku stelju za skrivanje (Zimić i dr. 2016).
- 4988 Sljepić (*A. fragilis*) je higrofilna i semifosorijalna vrsta; može se naći u vrlo različitim staništima od
4989 dvorišta kuća, po različitim livadama i šumama. Suhe mediteranske livadske ekosisteme i zonu
4990 mediteranskih termofilnih šuma sa pratećim degradacionim nivoima naseljavaju najčešće blavori (*P.*
4991 *apodus*).
- 4992 U najekstremnijim urbanim područjima mediteranskog dijela (npr. Mostar, Trebinje, Neum), kao što
4993 su zgrade i kuće bez prisustva vegetacije, mogu se naći i razvijene populacije *H. turcicus*. U urbanim
4994 područjima kontinentalnog dijela BiH se mogu naći veće i stabilne populacije vrste *P. muralis* (gotovo
4995 u svim gradovima izvan mediteranskog dijela BiH).
- 4996 Dvije vrste zmija su semiakvatične. Bjelouška (*N. natrix*) preferira jezera, močvare, veće lokve budući
4997 da se uglavnom hrani vodozemcima, dok ribarica (*N. tessellata*) češće naseljava tekuće ekosisteme, jer
4998 se prvenstveno hrani ribama. Vrste *Natrix* sp. se mogu naći i u simpatriji, ali jedna vrsta u pravilu
4999 dominira. Suhe mediteranske livadske ekosisteme i zonu mediteranskih termofilnih šuma sa pratećim
5000 degradacionim nivoima naseljava vrsta *H. gemonesis*. Pomenuta vrsta se često može naći u šibljacima
5001 pored tekućica. Vrlo topla petrofilna staništa naseljava vrsta *T. fallax*. Šilac (*P. najadum*) se često može
5002 naći u šibljacima i makiji, svijetlim šumama i drugim mjestima obraslim gustom vegetacijom. Od svih
5003 zmija, *M. insignitus* je vjerovatno najtermofilnija vrsta te se može naći na toplim, osunčanim, suhim
5004 mediteranskim staništima, skoro uvijek sa relativno oskudnim biljnim pokrovom. Preferira otvorena
5005 kamenita ili pjeskovita staništa s žbunastom vegetacijom (često među drvenastim rastinjem poput
5006 *Paliurus spina-christi*), ali se isto tako može sresti na obradivim površinama i otvorenim šumama (Lelo
5007 i Zimić 2020).
- 5008 Od svih vrsta najšire rasprostranjenje imaju *C. austriaca* i *Z. longissimus*. Iako se mogu naći u mnogim
5009 tipovima staništa, preferiraju nešto higrofilnija staništa i/ili šumske ekosisteme.
- 5010 Mnoge vrste se mogu naći u livadskim ekosistemima. Planinske livade u pravilu naseljavaju *V. berus* i
5011 *V. ursinii* (ponekad i u sintopiji), dok izolovane nizijske livade u Posavini naseljava samo *V. berus*.
- 5012 Za *V. berus* je poznato da skrovište vole naći u stijenama i na obroncima obraslim grmljem, tresetištima
5013 te šikarama i obodima šuma. Staništa nizijskih populacija šarki obuhvataju obale rijeka i jezera,
5014 privremena zamočvarena šumska staništa, šumske čistine i pašnjaci, gdje se jedinke najčešće mogu
5015 primjetiti na rubovima šuma kako se sunčaju. Područje Posavine, za predjele nizina i zaravni
5016 diluvijalnih terasa, karakterišu šume lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli* – *Quercetum roboris*)
5017 odnosno šume lužnjaka (*Genisto elatae* – *Quercetum roboris*) koje odgovaraju nizijskim populacijama
5018 vrste *V. berus* (Čurić i Zimić 2016).
- 5019 Za vrstu *D. caspius* nisu poznata staništa u BiH, ali generalno je poznato da preferira tople i osunčane
5020 livade i stepe. Poskok (*V. ammodytes*) je u BiH prisutna vrsta, osobito na kamenjarima i njihovoj blizini.
5021 Iako preferira osunčane i vegetacijom zarasle stijene, može se naći na kultivisanim površinama,
5022 baštama, svijetlim šumama i vrlo rijeko u urbanim područjima. U urbanim područjima brojnost zmija
5023 je drastično mala, međutim tu se ipak mogu naći populacije *N. tessellata* u blizini rijeka (npr. rijeka

5024 Miljacka u Sarajevu; Vrbas u Banja Luci). U urbanim područjima kontinentalnog dijela BiH, naročito u
5025 napuštenim kućama, te zapuštenim podrumima i štalama može se često naći *Z. longissimus*. Česta
5026 vrsta koje se može naći u štalama, kokošinjcima i golubarnicima mediteranskog dijela BiH je *E.*
5027 *quatuorlineata*.

5028 Procjene ugroženosti. Jedina procjena ugroženosti gmizavaca u BiH data je na entiteskom nivou
5029 Federacije Bosne i Hercegovine (FBiH). Prva crvena lista gmizavaca FBiH (Škrijelj i dr. 2013) je naknadno
5030 revidirana (Lelo i dr. 2016), te navodi da na teritoriji FBiH nema izumrlih (EX – Extinct) vrsta, kao ni
5031 kritično ugroženih (CE – Critically Endangered) vrsta gmizavaca. U kategoriji ugroženih (EN –
5032 Endangered) nalazi se *Vipera ursinii* jer su nalazi ove vrste postali sporadični i pored intenzivnih
5033 potraga, a smanjenje brojnosti jedinki u populacijama uzorkuju prirodne sukcesije livadskih
5034 ekosistema (od kojih vrsta apsolutno ovisi) u šumske ekosisteme, uticaj planinskog turizma, intenzivna
5035 (netradicionalna) ispaša i požari. Pet vrsta gmizavaca (*Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*,
5036 *Dinarolacerta mosorensis*, *Zamenis situla* i *Elaphe quatuorlineata*) spadaju u rizičnu (VU) kategoriju
5037 ugroženosti, jer je njihov broj u prirodi u konstantnom padu zbog stalnog povećavanja selektivnih
5038 pritisaka u njihovima staništima (prije svega zbog konverzije staništa i stradanja na prometnicama te
5039 uslijed klimatskih promjena). Dvije vrste (*Algyroides nigropunctatus* i *Dalmatolacerta oxycephala*)
5040 treba smatrati niskorizičnim (NT – Near Threatened), tj. u skoroj budućnosti bi mogle postati ugrožene.

5041 Na području Republike Srpske na osnovu Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama
5042 (Sl.glasnik 65/20) strogo zaštićene vrste su: *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*, *Lacerta agilis argus*,
5043 *Ablepharus kitaibelii*, *Dolichophis caspius*, *Platyceps najadum*, *Telescopus fallax*, *Zamenis situla*, *Vipera*
5044 *berus* (nizijske populacije) i *Vipera ursinii*, a zaštićene: *Igyroides nigropunctatus*, *Dinarolacerta*
5045 *mosorensis*, *Dalmatolacerta oxycephala*, *Lacerta agilis bosniaca*, *Zootoca vivipara*, *Pseudopus apodus*,
5046 *Elaphe quatuorlineata*, *Hierophis gemonensis*, *Malpolon insignitus* i *Vipera berus* (planinske
5047 populacije).

5048 Poražavajuća je činjenica da se šest vrsta gmizavaca (19,3%) smatraju kao vrste kod kojih nije moguće
5049 procijeniti ugroženost zbog nedovoljne istraženosti (DD – Data Deficient), uz napomenu da se
5050 vjerovatno radi o ugroženim vrstama, a to su: *Ablepharus kitaibelii*, *Zootoca vivipara*, *Platyceps*
5051 *najadum*, *Telescopus fallax*, *Malpolon insignitus* i *Dolichophis caspius* (Lelo et al. 2016); od nabrojanih,
5052 vrsta *D. caspius* bi se mogla smatrati regionalno izumrlom vrstom, a *A. kitaibelii* kritično ugroženom,
5053 kako na državnom, tako i na entitetskim nivoima. Zbog velikog antropogenog uticaja u Posavini
5054 alarmantno je pitanje opstanka nizijskih populacija gmizavaca na sjeveru BiH, ukoliko se ne sprovedu
5055 neophodne mjere zaštite. Ovo se naročito odnosi na nizijske populacije *V. berus* koje moraju imati
5056 zaseban konzervacijski status, a vjerovatno se radi o kritično ugroženoj populaciji na državnom i
5057 entiteskom nivou (Čurić i Zimić, 2016). Napominjemo da je neophodno (i urgentno!) dostaviti crvene
5058 liste faune gmizavaca na državnom nivou kako bi se objektivno prikazalo stvarno stanje ugroženosti
5059 gmizavaca BiH.

5060

5061 **Stepen istraženosti morskih gmizavaca**

5062 Istraživanja morske faune Bosne i Hercegovine sadrži iznimno oskudne podatke o vrstama, a podaci o
5063 morskim kornjačama u publikacijama nisu nikada objavljena. Istraživanja morskih kornjača su započela

5064 od 2017. godine od strane Sharklab ADRIA; pri čemu podaci nisu javno dostupni i nalaze se u bazi
 5065 Sharklab ADRIA, koje upućuje na prisustvu tri vrste, čiji se podaci u obradi za publikaciju. U ovom
 5066 kontekstu, morske kornjače se definišu kao migratorne vrste koje sporadično uplivavaju u Neumski i
 5067 Malastonski zaliv. Iako su ovo vrste koje sporadično uplivavaju u teritorijalne vode Bosne i
 5068 Hercegovine, među njima se ističu dvije vrste: glavata želva *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) i
 5069 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 nalaz:

- Istraživanja gmizavca kod nas su periodična i nesveobuhvatana.
- U zadnje dvije decenije podaci o gmizavcima se upotpunjuju.

5070

3.6.4 Ptice

5071 **Autori teksta:** Nermina Sarajlić, Lejla Velić, Amina Hrković-Porobija

5072

5073 **Uvod**

5074 Prvi podaci o fauni ptica Bosne i Hercegovine objavljeni su početkom XIX vijeka, ali je prikupljanje bilo
 5075 neujednačeno i nesistematsko, i uglavnom bazirano samo na pojedina područja. Prve sistematične
 5076 podatke je prikupio Othmar Reiser (1939). Od 2002. godine aktivna istraživanja i prikupljanje podataka
 5077 vrše članovi uključeni u neformalnu Mrežu posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini. Podaci se redovno
 5078 prikupljaju na većini važnijih vodenih površina () u okviru Međunarodnog cenzusa ptica vodenih
 5079 staništa (International Waterbird Census - IWC) (Dervović, 2005, 2006, 2007; Kotrošan i Dervović,
 5080 2010; Dervović i Kotrošan, 2011/2012; Topić i Kotrošan 2011/2012; Topić, 2013, 2014/2016, 2017,
 5081 2018).

5082 Bosna i Hercegovina se nalazi na tzv. Jadranskom seobenom putu, kojim ptice iz centralne i istočne
 5083 Europe u jesen prelijeću preko Balkanskog poluotoka i Sredozemnog mora i provode zimu u sjevernoj
 5084 ili centralnoj Africi (Schneider-Jacoby i Spangerberg, 2010; Kotrošan, 2011/2012). Na kraškim poljima
 5085 Bosne i Hercegovine, koja su među najznačajnijim odmorištima za ptice veliki broj ptica se zadržava
 5086 tokom proljetne i jesenje seobe, te tokom perioda gniježđenja i zimovanja. Na Livanjskom polju je
 5087 tokom zimovanja u jednom danu zabilježeno 70.000 močvarica, od kojih su najbrojnije liska *Fulica atra*,
 5088 glavata patka *Aythya ferina*, ćubasti gnjurac *Podiceps cristatus*, divlja patka *Anas platyrhynchos* i galeb
 5089 klaukavac *Larus cachinnans* (Stumberger i Sackl, 2008/2009).

5090 **Stepen istraženosti ptica Bosne i Hercegovine**

5091 Raznovrsnost staništa na području Bosne i Hercegovine razlog je visokog stepena diverziteta ptica. U
 5092 posljednjih nekoliko godina došlo je do drastičnih promjena u staništima, posebno na kraškim poljima,

5093 što je uzrokovalo nestanak jednih, i pojavu drugih vrsta ptica. Dosadašnjim istraživanjima (Reiser 1939;
5094 Obratil 1967, 1968, 1972, 1975, 1976, 1977; Kotrošan, 2006, 2008, 2008/2009; Kotrošan i Papeš, 2007;
5095 Dročić 2010; Kotrošan i Dročić 2010/2011) je zabilježena 351 vrsta ptica (Tabela 3.12). Neke od njih su
5096 zabilježene tek u posljednjih nekoliko godina: sredozemni galeb *Larus audouinii* (Stumberger 2010),
5097 bjeloglava strnadica *Emberiza leucocephalos* (Šarac 2017), pljosnokljuna sprutka *Limicola falcinellus*
5098 (Topić i Topić, 2018), Eleonorin soko *Falco eleonora* (Adamović i Topić 2018), poljski trstenjak
5099 *Acrocephalus agricola* (Spremo, 2019), kratkokrili voljić *Hippolais polyglotta* (Hatibović i dr. 2019),
5100 azijski zviždak *Phylloscopus inornatus* (Horváth i Tarján 2019), rđasti žalar *Calidris canutus* (Topić i dr.
5101 2020a), sveti ibis *Threskiornis aethiopicus* (Topić i dr. 2020), čelavi ibis *Geronticus eremita* (Adamović
5102 2020), mala strnadica *Emberiza pusilla* (Perković i dr. 2021/2022), istočna muharica *Ficedula*
5103 *semitorquata* (Mlinac 2021/2022), a za neke, kao što je modrovrana *Coracias garrulus* postoje podaci
5104 da su krajem XIX i početkom XX vijeka bilježene kao gnjezdarice na širem području Bosne i
5105 Hercegovine, nakon čega su potpuno nestale, da bi bile ponovo otkrivene nakon skoro 100 godina
5106 (Mulaomerović 2011/2012). Bjeloglavi supovi, koji su sa područja Bosne i Hercegovine nestali
5107 početkom 1990-ih godina, danas se bilježe samo sporadično, kada uglavnom mlade jedinke prelijeću
5108 teren (Kulijer 2007; Bešo 2011/2012; Topić i Vekić 2014/2016), a isto važi i za kudravog pelikana
5109 *Pelecanus crispus*, koji je bio potpuno istrijebljen sa područja Bosne i Hercegovine (Reiser 1939;
5110 Obratil, 1969, 1985), prugastog orla *Aquila fasciata* i stepskog sokola *Falco cherrug*. U novije vrijeme
5111 su opažani pojedinačni primjerci ovih vrsta (Stumberger i Šarac 2010; Sackl 2013; Topić i Topić 2019),
5112 ali gniježđenje nije zabilježeno. Ždralovi *Grus grus*, za koje se zna da su se na području Bosne i
5113 Hercegovine gnijezdili početkom XX vijeka, se sada u velikom broju redovno bilježe tokom migracija,
5114 uz relativno duga zadržavanja (Dervović 2005; Vukanović 2017; Topić i dr. 2013). Moguće je da se
5115 ponovo počnu gnijezditi, kao što pokazuje primjer drozda bravenjaka *Turdus pilaris*, za koga je, nakon
5116 registrovanog neobično dugog zadržavanja tokom ljetnog perioda (Kotrošan 2005) gniježđenje
5117 zabilježeno na većem broju lokaliteta u Bosni i Hercegovini (Dender 2006; Topić i dr. 2013).

5118 Na osnovu terenskih istraživanja vršenih u periodu od 2013. do 2017. godine u Bosni i Hercegovini je
5119 zabilježeno 217 vrsta gnjezdarica (Kotrošan i dr. 2018), od čega je za njih 13 (patka gogoljica *Netta*
5120 *rufina*, velika bijela čaplja *Ardea alba*, čaplja govedarica *Bubulcus ibis*, štekavac *Haliaeetus albicilla*,
5121 vlastelica *Himantopus himantopus*, modronoga sabljarka *Recurvirostra avosetta*, mala čigra *Sternula*
5122 *albifrons*, vjetruša *Falco vespertinus*, istočna primorska bjeloguza *Oenanthe melanoleuca*, crnoglava
5123 muharica *Ficedula hypoleuca*, živičnjak *Cercotrichas galactotes*, rujnica *Carpodacus erythrinus*)
5124 gniježđenje zabilježeno po prvi put. U istom periodu utvrđeno je da četiri vrste (siva guska *Anser anser*,
5125 veliki kormoran *Phalacrocorax carbo*, blistavi ibis *Plegadis falcinellus*, patuljasti orao *Hieraaetus*
5126 *pennatus*), za koje se smatralo da su izumrle kao gnjezdarice, ponovo gnijezde u Bosni i Hercegovini,
5127 dok je za pet vrsta (kratkoprsti kobac *Accipiter brevipes*, crna lunja *Milvus migrans*, crvenonoga prutka
5128 *Tringa totanus*, crvenokljuna čigra *Sterna hirundo*, šivalica *Cisticola juncidis*) za koje status ranije nije
5129 bio siguran potvrđen status gnjezdarica (Dročić i Dročić, 2013; Dalmatin i dr. 2013; Topić i dr. 2017;
5130 Kotrošan i dr. 2018).

5131 Za 22 vrste (mali tetrijeb *Tetrao tetrax*, kudravi pelikan *Pelecanus crispus*, žličarka *Platalea leucorodia*,
5132 bukoč *Pandion haliaetus*, bradan *Gypaetus barbatus*, crkavica *Neophron percnopterus*, crni lešinar
5133 *Aegypius monachus*, bjeloglavi sup *Gyps fulvus*, prugasti orao *Aquila fasciata*, orao krstaš *Aquila*

5134 *heliaca*, crvena lunja *Milvus milvus*, ždral *Grus grus*, crna čigra *Chlidonias niger*, modrovrana *Coracias*
 5135 *garrulus*, stepski soko *Falco cherrug*, ćukavica *Burhinus oediconemus*, sova močvarica *Asio flammeus*,
 5136 krški soko *Falco biarmicus*, velika ševa *Melanocorypha calandra*, gorski zviždak *Phylloscopus bonelli*,
 5137 cvrčič potočar *Locustella fluviatilis* i pjegavi cvrčič *Locustella naevia*) utvrđeno je da se više ne gnijezde
 5138 na području Bosne i Hercegovine.

5139 **Tabela 3.12 Pregled ptica u Bosni i Hercegovini (Izvor: Reiser 1939; Obratil 1967, 1968, 1972, 1975,**
 5140 **1976, 1977; Kotrošan 2006, 2008, 2008/2009; Kotrošan i Papeš, 2007; Dročić 2010; Kotrošan i Dročić**
 5141 **2010/2011)**

Redni broj	Vrsta	Redni broj	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 eleonora</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>Pyrrhocorax 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> (Fridvaldszky, 1838)	228	<i>Poecile lugubris</i> Temminck, 1820
53	<i>Syrnhaptus 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 oedichnemus</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>Ichthyaetus melanocephalus</i> Temmnick, 1820	290	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758
115	<i>Ichthyaetus 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> (Temmnick, 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>Aegyptus 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>Hieraetus 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)		

5142

**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 nalaz:**

- Ornitofauna je dobro istražena po vrstama, ali ne i brojnostima vrsta odnosno populacijskoj razini.
- Istraživanja pokazuju iznadprosječnu brojnost stalnih vrsta ptica u Bosni i Hercegovini.
- Selice su brojne, obzirom da kroz BiH prolazi nekoliko ptičijih koridora.
- Svjedoci smo nestajanja ptica, te ugroženosti brojnih vrsta pjevica, ali i grabljivica.

5143

5144

5145

5146

5147

3.6.5 Sisari

5148 3.6.5.1 Kopneni sisari

5149 **Autor:** Dragana Šnjegota

5150 **Uvod**

5151 U Bosni i Hercegovini je prvi popis faune sačinjen još 1967. godine od strane Đulić i Mirić, a kasnije
5152 revidiran kroz brojne stručne i naučne publikacije (Ćutuk, 2000, Sofradžija i Muzarefović, 1999, 2007;
5153 Muzaferović, 2006). Diverzitet faune sisara (*Mammalia*) Bosne i Hercegovine (BiH) se još uvijek smatra
5154 nedovoljno istraženim (Redžić, 2015). Prema Redžić (2015) u fauni sisara BiH zabilježeno je 19
5155 porodica, 51 rod i 85 vrsta, pri čemu najveći broj vrsta živi na staništima različitih kopnenih ekosistema,
5156 dok neznatan broj sekundarno i povremeno nastanjuje vodene ekosisteme. Prema izvještaju o analizi
5157 biodiverziteta BiH od strane USAID (2016) broj vrsta sisara se dopuni za dvije nove vrste, tako da je
5158 ukupna brojnost 87 vrsta.

5159 Prema podacima koji su na osnovu dostupne literature objedinjeni u ovoj procjeni, u fauni sisara BiH
5160 koje žive slobodno u prirodi detektovano je ukupno 8 redova, 24 porodice, 55 rodova i 91 vrsta. Od
5161 ukupnog diverziteta, prema podacima procjene ugroženosti na evropskom nivou (Redžić, 2015), te na
5162 osnovu podataka o ugroženosti preuzetih i objedinjenih iz Crvene liste ugroženih biljaka, životinja, i
5163 gljiva FBiH (2013) i Uredbe o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (2012), preko
5164 50% opisanih redova i porodica su u opasnosti od iščezavanja, kao i oko 30% opisanih vrsta. U najvećoj
5165 mjeri pritisci na faunu sisara Bosne i Hercegovine su antropogenog karaktera.

5166 Najmanji diverzitet vrsta uočava se u redovima Ceatacea i Erinaceomorpha, dok se najveći diverzitet
5167 uočava u redovima Rodentia i Chiroptera (Tabela 3.13). Detaljniji diverzitet vrsta prikazan je u tabeli
5168 3.13, a urađen je po uzoru na Crvenu listu ugroženih biljaka, životinja, i gljiva FBiH.

5169 **Stepen istraženosti kopnenih sisara u BiH**

5170 **Erinacemorpha (ježevi) - *Erinaceidae*.** U Bosni i Hercegovini ježevi su predstavljeni sa dvije vrste
5171 *Erinaceus concolor* i *E. roumanicus* (Kryštufek 1983; Đulić i Mirić 1967; Sofradžija i Muzaferović 2007,
5172 Sjeničić i dr. 2015). Ove vrste bile su predmet istraživanja u nekoliko radova gdje su posmatrane u
5173 regionalnom aspektu (Kryštufek 2002; Kryštufek i dr. 2009; Djan i dr. 2017).

5174 **Soricomorpha (insektivore)** je veoma dobro paleontološki istražen i rezultati ukazuju na veliki
5175 istorijski diverzitet vrsta (de Leeuw i dr. 2011; de Bruijn i dr. 2013; van der Sar i dr. 2017).

5176 ***Soricidae*.** Na području BiH zastupljena sa 8 vrsta (Tabela 3.13), a vrste *Sorex alpinus*, *Neomys*
5177 *anomalus* i *Crocedura leucodon*, smatraju se endemima (Sofradžija i Muzaferović 2007).

5178 ***Talpidae*.** Iz porodice Talpidae na području BiH prisutna je vrsta *Talpa europaea* (Kryštufek 1988).
5179 Jedinke iz BiH bile uključene u analize distribucije ove vrste u Evropi, primjenom morfometrije (Loy i
5180 Corti 1996). Takođe je proučavana i evolucija vrste na kontinentalnom nivou, koja je ukazala na
5181 genetičku bliskost jedinki sa područja BiH sa jedinkama iz sjeverne, centralne, istočne i jugoistočne
5182 Evrope (Feuda i dr. 2015, Nicolas i dr. 2018).

5183 **Chiroptera (slijepi miševi)** - Prve podatke o slijepim miševima BiH dao je Bolkay još 1924. i 1928.
5184 godine, a tek u 21. vijeku dolazi do sistematičnijih istraživanja koja rezultiraju identifikacijom 30-ak
5185 vrsta ovog reda. Slijepi miševi se u BiH aktivno proučavaju, o čemu svjedoči veliki broj literaturnih
5186 podataka, a istraživanja ukazuju na veliki diverzitet vrsta u okviru dvije porodice: Rhinolophidae i
5187 Vespertiolinidae (Karapandža i dr. 2014, Pašić i Presetnik 2014, Presetnik i dr. 2014; Mulaomerović i
5188 dr. 2015). U porodici Rhinolophidae sve četiri opisane vrste (Tabela 3.13) se nalaze u nekoj od IUCN
5189 kategorija ugroženosti, dok se porodica Vespertiolinida smatra jednom od najdivergentnijih u klasi
5190 sisara BiH (USAID 2016).

5191 **Lagomorpha (dvojezupci ili paglodari)** Od vrsta koje su prisutne u porodici Lagomorpha na teritoriji
5192 BiH izdvaja se evropski (divlji) zec (*Lepus europaeus*) (Bolkay 1924). Osim procjene stanja populacije
5193 od strane Lelo i Spahić (2007), koji navode da je vrsta široko rasprostranjena u odgovarajućim
5194 staništima, te da se smatra najcjenjenijom lovnom vrstom divljači za koju je na području BiH
5195 primijećeno opadanje brojnosti, drugi podaci nisu pronađeni. Iako se u Crvenoj listi sisara FBiH
5196 spominje i kunić (*Oryctolagus cuniculus*), nisu pronađeni podaci o prisustvu prirodnih populacija ove
5197 vrste u BiH.

5198 **Rodentia (glodari)** predstavljaju jedan od najdivergentnijih redova sisara Bosne i Hercegovine. Ipak,
5199 sistematska istraživanja odsustvuju te su podaci o stanju populacija predstavnika navedenog reda
5200 oskudni. Od svih uočenih vrsta na području BiH (Tabela 3.13), nešto više podataka je pronađeno za
5201 evropskog dabra (*Castor fiber*). Brojnost populacije evropskog dabra je tokom 18. i 19. vijeka drastično
5202 redukovana na kontinentalnom nivou usljed intenzivnog izlova, a redukciji brojnosti je doprinijela i
5203 fragmentacija prirodnih staništa. Od 1920. godine započinje reintrodukcija dabrova u brojnim
5204 evropskim zemljama, a u BiH tek u periodu od 2004 do 2006. godine. Nakon toga sprovedena su brojna
5205 istraživanja sa ciljem utvrđivanja uspjeha reintrodukcije, koja su ukazala na pozitivan trend u
5206 povećanju brojnosti populacija i širenju staništa dabrova (Kunovac i Hadžić 2005, Čoralčić i Kunovac
5207 2012, Kunovac 2015, Trbojević i Trbojević 2016, Smeraldo i dr. 2017).

5208 **Carnivora (zvijeri)** u Bosni i Hercegovini predstavljene sa 5 porodica i 15 vrsta (Tabela 3.13).

5209 **Canidae.** U okviru porodice Canidae značajna istraživanja populacije vuka (*Canis lupus*) sa područja BiH
5210 su urađena u okviru morfometrijskih i analize ishrane (Trbojević, 2015, Trbojević i Ćirović, 2016;
5211 Trbojević i dr. 2020), te genetičkih analiza primjenom mikrosatelita i mtDNK (Djan i dr. 2014; Gomerčić
5212 i dr. 2010, Fabbri i dr. 2014, Šnjegota i dr. 2014; Šnjegota i dr. 2016, 2018, Šnjegota 2019, 2021). Pored
5213 toga, sprovedeni su projekti monitoringa vuka na određenim lokacijama Bosne i Hercegovine, u kojima
5214 su sakupljeni vrijedni podaci o distribuciji ove vrste ali i ostalih vrsta koje žive u koegzistenciji sa vukom.

5215 Podaci o populacionom statusu i distribuciji šakala (*Canis aureus*) dostupni su kroz nekoliko
5216 literaturnih navoda koji ukazuju na pozitivan trend u širenju areala i povećanje brojnosti populacije
5217 ove vrste u Bosni i Hercegovini (Trouwborst i dr. 2015; Trbojević i dr. 2018, Selimović i dr. 2021). Pored
5218 toga, urađena je prva populaciono-genetička studija u kojoj su analizirani genetička varijabilnost i
5219 populaciona struktura šakala BiH primjenom 24 mikrosatelitska lokusa (Nikitović i dr. 2022), koji se
5220 bavi problemima koegzistencije vuka i šakala na području BiH.

- 5221 Istraživanja vrste *Vulpes vulpes* su uglavnom bazirana na ulozi ove vrste kao domaćina i prenosnika
5222 parazita na ostale vrste divljači (Alić i dr. 2015; Hodžić i dr. 2016), dok istraživanja o distribuciji i
5223 populaciono-genetičke studije izostaju.
- 5224 Prisustvo rakuna (*Nyctereutes procyonoides*), koji se zajedno sa vukom, lisicom i šakalom smatra
5225 invazivnom vrstom u Bosni i Hercegovini, opisano je u nekoliko publikacija koje se bave distribucijom
5226 navedene vrste (Ćirović i Milenković 1999, Ćirović 2006, Popova i Zlatanova 2017, Kunovac 2019).
- 5227 **Ursidae.** Predstavljena je jednom vrstom - mrkim medvjedom (*Ursus arctos*). Monitoring ove vrste u
5228 Bosni i Hercegovini datira još od 1893. godine (Kunovac i dr. 2012). U posljednje dvije decenije
5229 sprovedene su brojne studije navedene vrste u BiH, od ekoloških i studija koja se bave
5230 menadžmentom, procjenama distribucije i šteta od navedene vrste u prirodnim staništima (Bosiljčić
5231 2005, Sinanović i Huber 2008), morfometrijskih (Bosiljčić 2008) i parazitoloških (Hadžiomerović i dr.
5232 2019), do populaciono-genetičkih studija (Skrbinšek et al. 2020). Pored toga, sprovedeni su i projekti
5233 monitoringa na određenim područjima Bosne i Hercegovine sa ciljem utvrđivanja distribucije vrste.
- 5234 **Mustelidae.** Porodica Mustelidae je najraznovrsnija porodica zvijeri i broji sedam opisanih vrsta na
5235 području Bosne i Hercegovine (Tabela 3.13). Mustelidae su veoma dobro paleontološki istražene (Bastl
5236 i Göhlich 2020., Göhlich i Mandić 2020, Xafis i dr. 2020), a pored toga, sprovedene su i parazitološke
5237 studije određenih vrsta ove porodice (Mrvić i dr. 2017, Hodžić i dr. 2018, Stevanović i dr. 2018). U svom
5238 opsežnom istraživanju Crnobrnja-Isailović i dr. (2015) ukazuju na prisustvo svih navedenih vrsta ove
5239 porodice u BiH. Dodatne studije o vrstama koje pripadaju ovoj porodici nisu pronađene.
- 5240 **Felidae.** Studije na divljim mačkama (*Felis silvestris*) bavile su se geometrijskim mjerenjima lobanje
5241 (Rezić, 2014) ili parazitologijom (Hodžić i dr. 2017, 2018), dok populaciono-genetička istraživanja
5242 odsustvuju.
- 5243 Evroazijski ris (*Lynx lynx*) je ugrožena vrsta mačaka čija je genetička varijabilnost drastično redukovana
5244 usljed prekomjernog izlovljavanja i fragmentisanja prirodnog staništa na kontinentalnom nivou.
5245 Autohtone populacije Balkanskog risa su izumrle još u periodu od 1911. godine (Čop 1977, Mirić 1978;
5246 Adamić i dr. 2006), nakon čega je na područje Balkana reintrodukovan evroazijski ris, prvo na području
5247 Slovenije, a zatim je areal proširen na Hrvatsku, i dalje, Bosnu i Hercegovinu, formirajući Dinarsku
5248 populaciju (Breitenmoser i dr. 2000; Soldo 2001; Adamić i dr. 2006). Distribuciju ove vrste u BiH
5249 proučavali su razni autori (Soldo, 2001, Kunovac et al. 2018). Pored toga, sprovedene su i populaciono-
5250 genetičke (Sindičić i dr. 2009, 2013), kao i parazitološke studije (Alić i dr. 2015).
- 5251 **Herpestidae.** U porodici Herpestidae nalazi se jedna vrsta, *Herpestes ichneumon*, mali indijski mungos
5252 (Kryštufek i Tvrtković 1992; Ćirović i dr. 2011; Lelo, 2007, 2012, 2014; Ćirović i Toholj 2015; Presetnik
5253 2017). Vrsta je okarakterisana kao invazivna i potencijalno štetna (Lelo i Spahić 2007), a smatra se da
5254 je introdukovana u Bosnu i Hercegovinu iz Hrvatske, još 1910. godine (Mitchell-Jones i dr. 1999;
5255 Frković, 2000; Lelo, 2007). Istraživanja sprovedena od strane Lelo i dr. (2018) ukazuju na pozitivan
5256 trend u porastu areala i brojnosti populacije ove vrste na području Bosne i Hercegovine.
- 5257 **Procyonidae.** U porodici Procyonidae nalazi se vrsta *Procyon lotor lotor*, opisana po prvi put za Bosnu
5258 i Hercegovinu od strane Kunovac (2019). Dodatne studije navedene vrste u BiH nisu pronađene.

5259

5260 **Artiodactyla (papkari)**

5261 **Suidae** su porodica pravih svinja je na području Bosne i Hercegovine predstavljena vrstom – divlja
5262 svinja (*Sus scrofa*). Divlje svinje su 90-ih godina prošlog vijeka bile izložene nekontrolisanom lovu, te
5263 degradaciji i kontaminaciji staništa, što je značajno uticalo na opadanje brojnosti populacija. Ipak, u
5264 protekle dvije decenije vrsta je uspješno rekolonizovala područja iz kojih je gotovo ili u potpunosti bila
5265 iščezla, populacije su se oporavile, tako da danas *S. scrofa* predstavlja jednu od najrasprostranjenijih i
5266 lovno najatraktivnijih vrsta krupne divljači u BiH (Kunovac i dr. 2004). Među istraživanjima navedene
5267 vrste na području BiH izdvajaju radovi (Kunovac i dr. 2004, Zahirović i dr. 2013, Veličković 2014).

5268 **Cervidae** su porodica jelena, na području BiH, prisutne su dvije vrste: obični jelen (*Cervus elaphus*) i
5269 srna (*Capreolus capreolus*). Pored ovih, navodi se i prisustvo jelena lopatara (*Dama dama*), ali isključivo
5270 u farmskom uzgoju (Sinanović i dr. 2013), dok podaci o prisustvu prirodnih populacija nisu pronađeni.

5271 Prema literaturnim navodima autohtone populacije običnog jelena su istrebljene sa područja BiH još
5272 u 19. vijeku usljed pretjeranog lova, gubitka prirodnog staništa – krčenjem šuma, te usljed nepovoljnih
5273 vremenskih prilika. Populacije koje trenutno naseljavaju BiH su migrirale iz Hrvatske ili iz Vojvodine
5274 odakle šire areal u sjeverne dijelove Posavine, sve do obronaka Majevice i Semberije na sjeveroistoku
5275 Bosne (Sinanović i dr. 2013). Istraživanja običnog jelena u BiH su uglavnom parazitološka (Sinanović i
5276 Almedina 2012, Sinanović i dr. 2013), što je od velikog značaja za planiranje upravljanja populacijama
5277 u BiH, ali i na regionalnom nivou. Navedena istraživanja su takođe u korelaciji sa progresijom farmskog
5278 uzgoja jelena, kao i sa sve snažnijom ulogom veterinarske djelatnosti u menadžmentu divljači
5279 (Sinanović i dr. 2013).

5280 Srna (*Capreolus capreolus*) je najbrojnija i najrasprostranjenija vrsta krupne divljači u Evropi (Urošević
5281 i dr. 2012). U BiH, srne predstavljaju krupnu - lovnu, lovostajem zaštićenu, divljač (Zakon o lovstvu
5282 FBiH). Dosadašnja istraživanja navedene vrste u BiH su uglavnom podrazumijevala analiziranje šteta
5283 koje vrsta proizvodi na poljoprivrednim kulturama (Popović, 2009), morfometrijska i populaciona (npr.
5284 Korjenić i dr. 2011b, Avdić i dr. 2013, Urošević i dr. 2017, Sadiković i dr. 2019), te parazitološka
5285 istraživanja (Hodžić i dr. 2012), dok populaciono-genetička istraživanja odsustvuju.

5286 **Bovidae.** U porodici šupljorožaca na području BiH nalazi se jedna vrsta – divokoza (*Rupicapra*
5287 *rupicapra*). Pored divokoze, spominje se i vrsta muflon (*Ovis musimon*) koja, prema podacima lovačkog
5288 saveza Herceg Bosne, i pored programa introdukcije nije uspjela opstati u prirodnim staništima.

5289 Arheološki i istorijski podaci ukazuju na veliku brojnost populacije divokoza u zapadnoj Bosni i
5290 Hercegovini, a prema procjenama iz 1966. godine planinu Prenj je naseljavalo oko 4000 jedinki (Gafić
5291 i Džeko 2009). Brojnost populacije se održavala do 90-ih godina prošlog vijeka, kada je, uglavnom,
5292 ilegalnim izlovom smanjena za oko 95%. Prema podacima iz 2008. godine, brojnost divokoza iznosila
5293 je oko 50 jedinki (Frković 2008). Podaci o brojnosti divokoze u lovištima Orufa, Bare i Treskavac ukazuju
5294 na prisustvo oko 92 jedinki na ovim lokacijama (Korjenić et al. 2011a). I pored drastičnog opadanja
5295 brojnosti, genetička varijabilnost populacije sa Prenja je umjereno visoka.

5296 Bosnu i Hercegovinu naseljava balkanska podvrsta divokoze - *Rupicapra rupicapra Balkan* (Corlati
5297 2011, Šprem i Bužan 2016). Genetičke analize mitohondrijalne DNK, sprovedene na populaciji
5298 divokoza Prenja, ukazale su na prisustvo endemskog balkanskog haplotipa, koji je dodatno uočen i na
5299 Dinari i Biokovu, vjerovatno kao posljedica translokacija jedinki sa Prenja na navedene lokacije (Šprem
5300 i Buzan 2016). Prema dostupnoj literaturi translokacije jedinki su izvršene u periodu od 1964. do 1969.
5301 godine (Filipeti 2021).

5302 **Tabela 3.13 Pregled ukupnog diverziteta faune sisara Bosne i Hercegovine**

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 ferrumequinum</i> , Schreber, 1774	
		<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	
		Vespertilionidae	<i>Myotis mystacinus</i> , Kuhl, 1817
			<i>Myotis myotis</i> , Borkhausen, 1797
			<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			

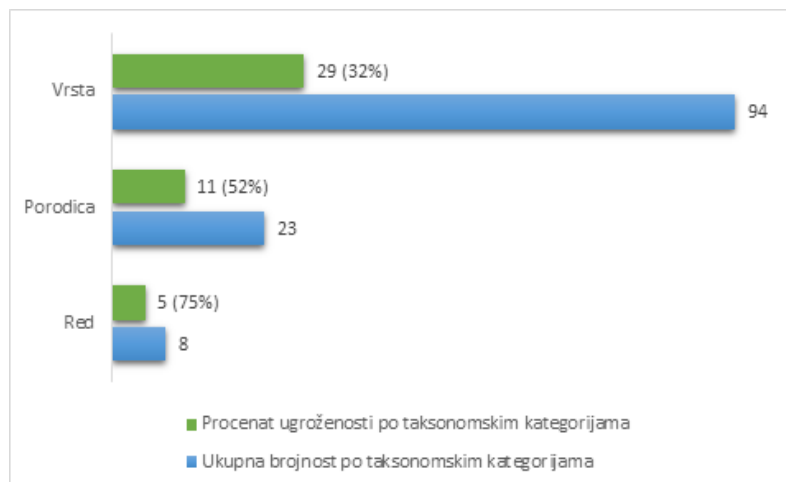
RED	PORODICA	VRSTA
		<i>Plecotus kolombatovici</i> , Đulić, 1980
		<i>Plecotus macrobullaris</i> , Kuzjakin, 1965
		<i>Tadarida teniois</i> , Rafinesque, 1814
		<i>Vespertilio murinus</i> , Linnaeus, 1758
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> , Pallas, 1778
	Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i> , Linnaeus, 1758
	Castoridae	<i>Castor fiber</i> , Linnaeus, 1758
	Cricetidae	<i>Cricetus cricetus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Myodes glareolus</i> , Schreber, 1780
		<i>Dinarmys bogdanovi</i> , Martino, 1922
		<i>Ondatra zibethicus</i> , Linnaeus, 1766
		<i>Arvicola terrestris</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Microtus subterraneus</i> , de Selis-Longchamps, 1836
	Arvicolidae	<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
Rodentia		<i>Micromys minutus</i> , Pallas, 1771
	Spalacidae	<i>Spalax leucodon</i> , Nordmann, 1840
		<i>Apodemus flavicollis</i> , Melchior, 1834
		<i>Apodemus sylvaticus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Apodemus agrarius</i> , Pallas, 1771
	Muridae	<i>Apodemus epimelas</i> , Nehring, 1902
		<i>Mus musculus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Rattus rattus</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Rattus norvegicus</i> , Berkenhout, 1769
		<i>Glis glis</i> , Linnaeus, 1766
	Gliridae	<i>Muscardinus avellanarius</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Eliomys quercinus</i> , Linnaeus, 1766
		<i>Dryomys nitedula</i> , Pallas, 1778
	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i> , Molina, 1782
		<i>Canis lupus</i> , Linnaeus, 1758
	Canidae	<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
		<i>Mustela putorius</i> , Linnaeus, 1758
Carnivora	Mustelidae	<i>Martes martes</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Martes foina</i> , Erxleben, 1777
		<i>Meles meles</i> , Linnaeus, 1758
		<i>Lutra lutra</i> , Linnaeus, 1758
	Felidae	<i>Felis silvestris</i> , Schreber, 1777
		<i>Lynx lynx</i> , Linnaeus, 1758

RED	PORODICA	VRSTA
	Herpestidae	<i>Herpestes ichneumon</i> , Linnaeus, 1758
	Procyonidae	<i>Procyon lotor lotor</i> , Linnaeus, 1758.
	Suidae	<i>Sus scrofa</i> , Linnaeus, 1758
Artiodactyla	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

5303

5304 **Ugrožene vrste sisara Bosne i Hercegovine**

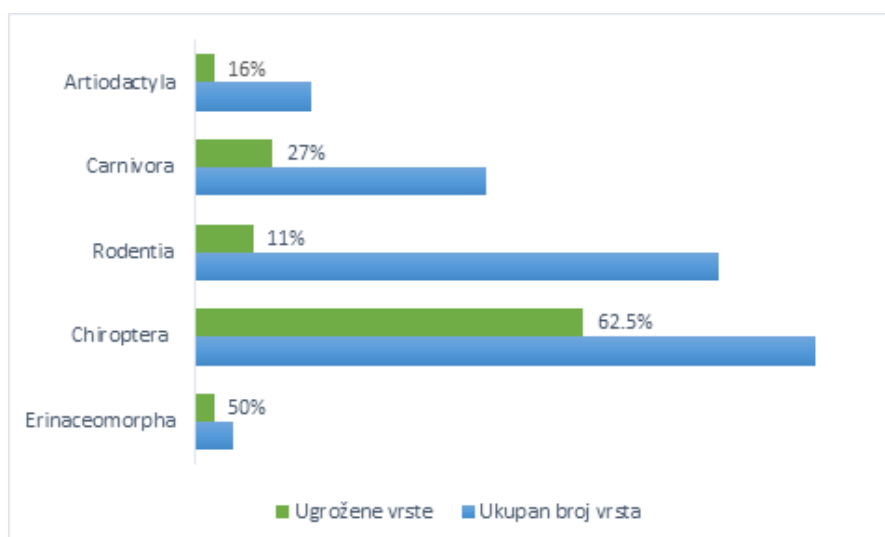
5305 Prema podacima procjene ugroženosti na evropskom nivou (Husić 2015), te na osnovu podataka o
 5306 ugroženosti preuzetih i objedinjenih iz Crvene liste ugroženih biljaka, životinja, i gljiva FBiH (2013) i
 5307 Uredbe o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (2012), može se zaključiti da je
 5308 fauna divljih sisara BiH veoma ugrožena. O ugroženosti faune sisara BiH svjedoče i podaci da je preko
 5309 50% opisanih redova i porodica u opasnosti od iščezavanja, kao i oko 30% opisanih vrsta (Grafikon
 5310 3.7).



5311

5312 **Grafikon 3.7 Ugroženost faune sisara Bosne i Hercegovine u odnosu na ukupno opisani diverzitet**

5313 Najveći broj ugroženih vrsta je iz reda Chiroptera koji je opisan kao jedan od redova sa najvećim
 5314 diverzitetom vrsta, a najmanji iz reda Rodentia, takođe reda sa najvećim brojem opisanih vrsta
 5315 (Grafikon 3.8).



5316

5317 **Grafikon 3.8 Ugroženost vrsta po redovima u odnosu na ukupan broj vrsta faune sisara Bosne i**
 5318 **Hercegovine**

5319 U Tabela 3.14 su prikazani sisari koji su ugroženi na području Bosne i Hercegovine sa IUCN
 5320 kategorijama ugroženosti (Crvena lista faune Federacije BiH, Škrijelj, 2013)

5321

Tabela 3.14 Pregled ugroženih vrsta sisara Bosne i Hercegovine

RED	PORODICA	VRSTA		
Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Erinaceus concolor</i> , Martin 1837	EN	
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , Schreber, 1774	VU	
	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	
	Chiroptera	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	
		<i>Vespertilio murinus</i> , Linnaeus, 1758	VU	
		Gliridae	<i>Dinaromys bogdanovi</i> , Martino, 1922	VU
			<i>Eliomys quercinus</i> , Linnaeus, 1766	VU

RED	PORODICA	VRSTA	
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus</i> , Linnaeus, 1758	EN
	Ursidae	<i>Ursus arctos</i> , Linnaeus, 1758*	VU
	Mustelidae	<i>Lutra lutra</i> , Linnaeus, 1758	EN
	Felidae	<i>Lynx lynx</i> , Linnaeus, 1758*	VU
Artiodactyla	Bovidae	<i>Rupicapra rupicapra</i> , Linnaeus, 1758	EN

5322

5323 **3.6.5.2 Morski sisari**5324 **Autor:** Adla Kahrić

5325 Dosadašnja istraživanja morskih sisara teritorijalnih voda Bosne i Hercegovine su nedovoljna i ne
 5326 pružaju dovoljno literaturnih podataka o njihovom prisustvu. Do sada najveći broj prikupljenih nalaza
 5327 morskih sisara je baziran na delfinima, koji pripadaju skupini kitova. Obzirom da su u pitanju visoko
 5328 migratorne vrste, jasno je da pripadnici ove skupine mogu migrirati i povremeno uplivavati u Neumski
 5329 i Malostonski zaliv, šireći areal na cjelokupno Jadransko more. Ukupno 11 vrsta kitova čine stabilnu
 5330 populaciju u Mediteranskom moru. Iako je vrsta *Monachus albiventer* (Boddaert, 1785) zabilježna na
 5331 teritorijalnim vodama BiH (Šoljan, 1980), ipak ovaj podatak je upitan, te prisustvo ove vrste nije više
 5332 zabilježeno.

5333 Generalno, kitovi pripadaju karnivornim akvatičnim marinskim sisarima infraklase Cetacea Brisson,
 5334 1782 te su dalje podijeljeni u dvije nadporodice Odontoceti Flower, 1867 i Mysticeti Flower, 1864.
 5335 Vrste zabilježene u Bosni i Hercegovini pripadaju morskim delfinima porodice Delphinidae Gray, 1821
 5336 unutar nadporodice Odontoceti Flower, 1867, te kao takva broji 17 potporodica, 58 rodova i 672 vrste
 5337 (Kahrić, 2016).

5338 Prisustvo kitova u Bosni i Hercegovini je zabilježeno tek kroz nekoliko naučnih publikacija (Šoljan 1980,
 5339 Lelo, 2012, Kahrić, 2016), a prema dosadašnjim literaturnim podacima unutar bh mora zabilježeno je
 5340 prisustvo dvije vrste morskih delfina, dobri delfin *Tursiops truncatus* Linnaeus, 1758 i obični delfin
 5341 *Delphinus delphis* (Montagui, 1821). Prema navedenim podacima, obje vrste su zabilježene u prošlom
 5342 stoljeću (Šoljan, 1980), dok novija istraživanja (Kahrić, 2016; Kotrošan i dr. 2005) ukazuju na prisustvo
 5343 jedne vrste, dobrog delfina *Tursiops truncatus* dok druga vrsta još uvijek nije zabilježena, iako se
 5344 smatra očekivanom u teritorijalnim vodama Bosne i Hercegovine. Obzirom da je u Jadranskom moru
 5345 zabilježeno 6 vrsta, bitno je istaknuti da su upravo te vrste vrlo očekivane u Neumskom zalivu koje
 5346 mogu da uplivavaju u Neumski ili Malostonski zaliv.

5347 Prema IUCN Crvenoj Listi obični delfin se smatra ugroženim (EN) u Mediteranskom moru. Također se
 5348 nalazi u Barselonskoj i Bernskoj konvenciji. Dobri delfin se smatra ranjivom vrstom (VU) prema IUCN
 5349 Crvenoj listi u Mediteranskom moru. Također se nalazi u Annexu II EUHD, Barselonskoj i Bernskoj
 5350 konvenciji. Prema navedenim podacima, jasno je vidljivo da su obe vrste zaštićene Evropskom
 5351 regulativom i Konvencijama, no u Bosni i Hercegovini se još uvijek ne nalaze na listi zaštićenih vrsta.
 5352 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 nalaz:**

- Diverzitet faune sisara (Mammalia) Bosne i Hercegovine (BiH), 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).

5353

3.6.6 Beskičmenjaci**5354 3.6.6.1 Kopneni beskičmenjaci**5355 **Autor:** Sadbera Trožić-Borovac, Avdul Adrović**5356 Uvod**

5357 Rasprostranjenje i raznovrsnost beskičmenjaka u Bosni i Hercegovini se može upoređivati sa brojem
5358 vrsta u Evropi. Takva vrijednost se može posmatrati ne samo po broju zastupljenih vrsta, već i po
5359 organizacionim grupama na određenoj teritoriji shodno tipu staništa. Veoma je značajno izraženo
5360 bogatstvo endemičnih i rijetkih vrsta, kao i mnogih ugroženih vrsta iz tercijernog doba. Za mnoge
5361 skupine beskičmenjaka nema podataka o raznovrsnosti ali se ističu i skupine vode i kopna koje su
5362 istraživane od kraja 18 vijeka i danas predstavljaju interes istraživača, a intenzivirana je i revizija do
5363 sad konstatovanih vrsta.

5364

5365 Stepen istraženosti diverziteta beskičmenjaka BiH sa kratkim pregledom ranijih istraživanja

5366 Na temelju inventarizacijskih lista i literaturnih podataka o nalazu vrsta na području Bosne i
5367 Hercegovine, u nastavku je prikaz stepena istraženosti po skupinama beskičmenjaka. U tekstu su
5368 naznačeni i podaci o prvim zapisima o vrstama, a na kraju teksta je tabelarni prikaz ukupnog
5369 biodiverziteta (Tabela 3.15).

5370 Filum Plathelminthes

5371 **Klasa Turbellaria** u doktorskoj disertaciji Knezović (2012) i u radu Knezović i dr. (2014), navodi se 11
5372 vrsta, koje pripadaju u 8 rodova (Polycelis Ehrenberg, 1831, Crenobia Kenk, 1930, Phagocata Leidy,
5373 1847, Planaria Müller, 1776, Dendrocoelum Örsted, 1844, ali za sada još nedostaju tri roda!!

5374 **Klasa Trematodes** – u radu Omeragić i dr. (2011) navodi se 18 vrsta metilja kao parazita divljači;

5375 **Klasa Cestodes** - u radu Omeragić i dr. (2011) navodi se 25 vrsta pantljičara kao parazita divljači.

5376 **Filum Nemertina** – za ove vrste kod nas još ne postoje podaci.

- 5377 **Filum Nematoda** – kao biljne nematode njih tri vrste iz jednog roda navode se u radu Klindić i Petrović
5378 (1962), a u radu Omeragić i dr. (2011), navodi se 22 vrste nematoda kao endoparaziti divljači, domaćih
5379 životinja.
- 5380 **Filum Mollusca (mekušci).**
- 5381 **Klasa Gastropoda – puževi** - Prvi podaci o puževima sa prostora Bosne i Hercegovine nalazimo u
5382 radovima koji su objavljeni u 19 vijeku u okviru Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine Sarajevo
5383 Boettger 1885, 1888; Brancsik 1888, 1889; Pfeiffer 1868, Apfelbeck 1859-1934). U XX stoljeću podaci o
5384 puževima sa prostora BiH bilo je više radova (Bole 1961; Kuščer 1933; Pinter 1972; Nordsieck 1969,
5385 1970, 1971, 1974; Radoman 1967, 1973, 1974, 1975, 1983; Schütt 1959, Wagner, 1901, 1907, 1912,
5386 1913, 1914; Wiktor 1987). Detaljnije podatke o sistematskom pregledu vrsta puževa konstatovanih u
5387 našoj državi nalazimo u radu Karaman 2006. godine, ukupno kopnenih 231 vrsta 114 rodova i 34
5388 familija.
- 5389 **Filum Annelida**
- 5390 **Klasa Oligochaeta** -Nove podatke za familiju Lumbricide navodi Sekulić i dr. (2022). Popis sadrži 49
5391 vrsta, koje pripadaju u 12 rodova, od kojih je *Dendrobaena* najbogatiji rod vrstama (11). Zoogeografska
5392 analiza je pokazala prisustvo 9 različitih tipova distribucije. Gotovo jedna trećina svih vrsta
5393 predstavlja ili peregrine (14 vrsta, 28,57%) ili endeme (13 vrsta, 26,53%). Veći dio endemskih vrsta
5394 pripada rodovima *Allolobophora* i *Dendrobaena*. Sa 13 endemskih i nešto balkansko-alpskih (4),
5395 alpsko-dinarskih (2), ilirskih (zapadnobalkanskih) (2) vrsta 42,85% ukupne faune lumbricidae ima
5396 autohtoni karakter. Ovi rezultati predstavljaju još jednu potvrdu posebnosti ove faune i dokazuju
5397 potrebu za daljim istraživanjima u ovoj oblasti.
- 5398 **Filum Arthropoda**
- 5399 **Podfilum Chelicerata**
- 5400 **Klasa Arachnida**
- 5401 **Red Pseudoscorpionida (pseudoškorpije)** - Popis faune pseudoškorpiona (lažištípavaca) (Ozimec
5402 2006). Sadrži podatke od 62 vrste koliko ih je zabilježeno na teritoriji BiH.
- 5403 **Red Aranea** -Prvi podaci o paucima reda Aranea nalaze se u radovima Absolon (1913), Absolon i
5404 Kratochvíl (1932) i Absolon i Kratochvíl (1933). Savremeni podaci sadrže podatke o 165 vrsta, 27
5405 familija i 103 roda. Komnenov (2018) navodi novu vrstu za faunu paukova BiH. Fauna paukova BiH
5406 veoma oskudno je istražena, a naznačeni broj obuhvata i vrste subterane ili pećinske faune.
- 5407 **Red Opiliones – kosci** - Popis faune kosaca (Karaman 2007) sadrži podatke, od 54 vrste koliko ih je
5408 zabilježeno na teritoriji BiH.
- 5409 **Red Acarina** - Skupina krpelja sa oklopom ili grinja još uvijek nije sistematski precizirana kao što je i sa
5410 redom Acarina. Istraživanje oribatida na prostoru Bosne i Hercegovine potiču od Willmana (1940) kada
5411 je u pećinama Hercegovine opisao tri endemične vrste *Eremulus simplex* Willmann, 1940 (pećina kod
5412 Petrinje), *Autognata willmanni* (Willmann 1941) iz pećina kod Petrinje, *Chamobates petrinjensis*
5413 (Willmann 1940), *Carabodes bosniae* (Frank 1965) iz Hutova Blata. Tarman (1961) je naknadno opisao
5414 još 145 vrsta. U sklopu istraživanja padina Ozrena u okolini Sarajeva konstatovano (Trožić-Borovac

5415 1997; Trožić-Borovac 2014) je prisustvo još 63 novih vrsta za prostor BiH (208 ukupno) iz 23
5416 nadporodice, 48 porodica, 84 rodova i 208 vrsta. Nije bilo novih istraživanja osim naznaka nekih
5417 parazitskih vrsta roda *Arrenurus* (Dugès 1834), iz porodice Arrenuridae.

5418 Predstavnici parazitskih krpelja opisani su u radovima Omeragić (2011), a konstatovano je osam vrsta
5419 sa dominacijom *Ixodes ricinus* (*Dermacentor marginatus marginatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma*
5420 *marginatum marginatum*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Haemaphysalis punctata*, *Dermacentor*
5421 *reticulatus* i *Ixodes hexagonus*).

5422 **Klasa Insecta**

5423 **Red Collembola** - U radovima Cvijović i Živadinović u periodu od 1962 do 1989. godine nalaze se radovi
5424 o broju vrsta familija Isotomidae, Poduridae, Smiunthuridae, Enthomobridae ukupno je konstatovano
5425 250 vrsta koje su rasprostranjene na području BiH. Istraživane vrste su predstavnici pedofaune
5426 (Cvijović 1982, 1989; Živadinović 1989).

5427 **Red. Phasmatodea** - Lelo i dr. (2010), navode nalaz jedne vrste *Bacillus rossius* (Rossi 1788) na
5428 području Neuma.

5429 **Red Lepidoptera** - Do sada je u Bosni i Hercegovini identificirano 189 vrsta leptira. Istraživanja dnevnih
5430 leptira u Bosni i Hercegovini imaju vrlo dugu tradiciju. Najstariji podatak potiče iz 1844. godine kada je
5431 H. Freyer opisao vrstu *Plebeius dardanus* na osnovu uzoraka sa planine Čvrnsnice. Prvi popis dnevnih
5432 leptira, sa 125 navedenih vrsta, publicirao je Apfelbeck 1892. godine, potom su tu istraživanja Sijarić i
5433 Carnelutti, (1976), Sijarić (1974, 1989), sa opisima više od 20 novih vrsta, od kojih su neke endemske.
5434 Posljednji popis obuhvata 189 vrsta (Lelo 2007, 2008) Hercegovinu naseljava, oko 210 vrsta i podvrsta,
5435 koje su svrstane u dvije nadporodice, 5 porodica (Hesperidae – 22, Papilionidae – 6, Pieridae – 19,
5436 Lycaenidae – 53 i Nymphalidae – 85) 20 potporodica i 16 tribusa (Lelo 2016).

5437 **Red Orthoptera** - Bosna i Hercegovina je među ortofterološki dobro proučenim zemljama na Balkanu.
5438 Istraživanja faune skakavaca započela su u 19. vijeku i postala su najintenzivnija u radu Mikšić (1987).
5439 Aktivnostima u periodu od 2013. do 2017. godine i posjeti Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine
5440 (NMBH) u Sarajevu unijeti su novi podaci koji su doprinijeli poznavanju faune Orthoptera u zemlji.
5441 Podaci o 12 vrsta sa teritorije zemlje (*Cyrtaspis scutata*, *Barbitistes constrictus*, *Leptophyes intermedia*,
5442 *Poecilimon brunneri*, *P. pseudornatus*, *Pachytrachis tumidus*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *G. stepposa*,
5443 *Tetrix tuercyp*) microptera i *Xya pfaendleri*). Prikupljena su značajna saznanja o rasprostranjenosti,
5444 ekologiji i akustičkom ponašanju nekih dinarskih endemizama. *Pachytrachis bosniacus* je poznat samo
5445 po svom tipskom lokalitetu od njegovog opisa 1979. godine. Vrstu nalazimo na Cincar i susjednim
5446 planinama, živeći na subalpskim grmovitim travnjacima između 1300 i 1800 m. Slično usko područje
5447 kritično ugrožene *Pyrgomorphula serbica* iz susjedne Srbije prostire se i na Bosnu. Ima veliku
5448 populaciju na planini Varda u rijetkim šumama crnog bora koje rastu uglavnom na serpentinastim
5449 stijenama. U Bosni i Hercegovini *Rammehippus dinaricus* je osim na tipskom lokalitetu (Kamešnica)
5450 pronađen još na planinama Čvrnsnica i Vran (Götz, 1970).

5451 **Red Coleoptera** - Apfelbeck koji je sakupio bogatu kolekciju Coleoptera sa Balkanskog poluotoka i
5452 danas pohranjenu u Zemaljskom muzeju (Apfelbeck 1904, 1912). Od bosanskohercegovačkih
5453 koleopterologa posebno se ističu radovi (Georgijević 1974; Mikšić 1967, 1953, 1953b, 1976b, 1970,

- 5454 1973, 1966, 1974, 1977, 1971, 1972, 1978, 1980; Tabaković Tošić 1988, 1988b, 1989, 1991, 1991b,
5455 1992, 1992b, 1996, 1997; Živadinović 1962, 1971, 1972, 1973, 1982; Hamzabegović i dr. 2002).
- 5456 Popis faune trčuljaka (Lelo 2005-2010), broji 626 vrsta razvrstanih u 20 potporodica i 126 rodova,
5457 među kojima su dva endemična roda, 51 endemična vrsta i 56 endemičnih podvrsta od 62 vrste koliko
5458 ih je zabilježeno na teritoriji BiH.
- 5459 Natporodica Scarabaeoidea (balegari) (Lelo 2006; Lelo i Kašić-Lelo 2011) su napravili originalnu listu
5460 listorožaca Federacije Bosne i Hercegovine, koja sadrži 180 vrsta.
- 5461 Novi podaci o tvrdokrilcima u BiH u okviru familije Chrysomelidae *Pyrrhalta viburni* do je Dautbašić i
5462 dr. (2021), dok za familije Curculionidae *Cossonus parallelepipedus* daje Vesnić i dr. (2021) i iz familije
5463 Carabidae nova vrsta za faunu BiH *Omphreus morio* (Čurčić i dr. 2015).
- 5464 **Red Hymenoptera**
- 5465 **Familija Formicidae** - Vesnić (2014) navodi da je faunističkim istraživanjima na širem području
5466 Popovog polja utvrđeno prisustvo tri vrste roda *Messor* Forel, 1890. u Bosni i Hercegovini. *Messor*
5467 *capitatus* (Latreille, 1798.), *Messor wasmanni* Krausse, 1910. i *Messor structor* (Latreille, 1798.) Isti
5468 autor navodi prvi nalaz *Formica truncorum* Fabricius, 1804. iz 2009. godine, dobiven faunističkim
5469 istraživanjima Duboštrice (općina Vareš). Terenskim istraživanjima 2014. godine potvrđeno je prisustvo
5470 *Formica rufa* Linnaeus, 1761, *F. polycytena* Förster, 1850 i *F. pratensis* u Bosni i Hercegovini. Dodatnim
5471 novim nalazom *Formica truncorum*, ukupan broj vrsta koje pripadaju grupi *Formica rufa* u Bosni i
5472 Hercegovini porastao je na četiri. Podaci o distribuciji vrsta familije Formicidae opisani su u doktorskoj
5473 disertaciji Vesnića (2016).
- 5474 **Familija Apidae** - Za područje Bosne i Hercegovine se navodi 135 vrsta pčela 32 roda i 14
5475 podfamilija/porodica – za koje se naglašava da je potrebna revizija.
- 5476 **Red Heteroptera – stjenice** - Lista Heteroptera obuhvata 705 vrsta Heteroptera zabilježenih u Bosni i
5477 Hercegovini (Protić, 2006). Posljednja lista, koju je napravio Apfelbek, uključivala je 526 vrsta. Ova lista
5478 je sastavljena na osnovu podataka iz zbirke Heteroptera Nacionalnog Muzeja Bosne i Hercegovine u
5479 Sarajevu, Studijske zbirke Heteroptera Prirodnjačkog muzeja u Beogradu (Protić, 2014) i literaturnih
5480 podataka.
- 5481 **Red Dermapetra** - Za područje BiH naznačeno je samo devet vrsta (Heller 2004; Murányi 2013).
- 5482 **Red Diptera**
- 5483 **Familija Tabanidae** – obadi. Prvi pouzdani zapisi o fauni obada u Bosni i Hercegovina nalaze se u
5484 radovima Stroblova (1898, 1902), Leclercqa (1959, 1960, 1965, 1967, 1968, 1976) i Moucha (1959).
5485 Noviji podaci su vezani za područje Hercegovine, a istraživanjima je utvrđeno 27 vrsta obada
5486 zastupljenih s osam rodova. Rod *Tabanus* zastupljen je s 12 vrsta, *Hybomitra* sa šest, *Haematopota* s
5487 tri, *Chrysops* s dvije, te *Atylotus*, *Dasyramphis*, *Philipomyia* i *Theriopectes* s po jednom vrstom. Po prvi
5488 su put zabilježene tri vrste obada: *Tabanus eggeri*, *Tabanus darimonti* i *Tabanus shannonellus*, koje su
5489 nove za istraživano područje, kao i za faunu Bosne i Hercegovine (Mikuška i dr. 2008).
- 5490 **Familija Syrphidae** - Tačan broj vrsta lebdećih muha zabilježenih u Bosni i Hercegovini je teško utvrditi
5491 na osnovu literaturnih podataka, zbog taksonomskih problema i netačnosti u lociranju lokaliteta, ali

5492 se očekuje da će realni broj biti sličan kao u obližnjim zemljama, gdje je fauna mušica bolje istražena,
 5493 kao što su Grčka (418), Mađarska (388) i Srbija (više od 420) (Tóth 2011; Likov 2018; Vujić i dr. 2018;
 5494 Vujić i Tot 2020; Vujić i dr. 2021). Istraživanja Vujić i dr. (2021), u Parku prirode Blidinje, rezultirala su
 5495 utvrđivanjem jedne nove vrste za faunu Bosne i Hercegovine - *Epistrophe diaphana* (Zetterstedt,
 5496 1843), te i novi nalazi vrste *Epistrophe leiophthalma* (Schiner i Egger 1853).

5497 **Familija Muscidae** - U radu Ivković i Pont (2013), se navodi jedna vrsta *Limnophora setinerva* Schnabl,
 5498 1911 za faunu Bosne i Hercegovine u Nacionalnom parku Sutjeska.

5499 **Tabela 3.15 Prikaz biodiverziteta kopnenih i vodenih beskičmenjaka u fauni Bosne i Hercegovine do**
 5500 **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. Turbellaria, Trematodes i Cestodes	7	12	28	1
Gnathostomulida	?	?	?	
Mesozoa. Orthonectida i Rhombozoa	?	?	?	
Rhynchocoela. Nemertea, Nemertinea	?	?	?	
Nematoda. 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
---------------------------	---	---	----

5501

5502 **3.6.6.2 Vodeni beskičmenjaci**

5503

5504 **3.6.6.2.1 Slatkovodni beskičmenjaci**5505 **Autor:** Sadbera Trožić-Borovac

5506

5507 Na temelju inventarizacijskih lista i literaturnih podataka o nalazu vrsta na području Bosne i
5508 Hercegovine, u nastavku je dat prikaz stepena istraženosti po skupinama vodenih beskičmenjaka. U
5509 tekstu su naznačeni i podaci o prvim zapisima.

5510 **Regnum Protozoa** - ne postoje faunistički radovi, ali se u okviru hidrobioloških studija naglašava
5511 zastupljenost skupina praživotinja kao parazita (riba) ili članova biocenoza. A poseban aspekt je
5512 prisutan u registrowanju potencijalnih uzročnika oboljenja kod ljudi i domaćih životinja (područje
5513 veterine i medicine) posebno opasne vrste rodova *Trypanosoma*, *Pseudomonas* i krvni paraziti iz
5514 skupine Apicomplexa (npr. rod *Babesia*). Stoga brojnost praživotinja na području Bosne i Hercegovine
5515 prati opće trendove biodiverziteta u zemljama regije i Evrope.

5516 **Filum Rotatoria** - postoje navodi u hidrobiološkim studijama o 10 rodova sa većim brojem vrsta u
5517 sastavu planktona stajaćica. U radovima Erben i dr. (2000) se navodi se navodi 25 vrsta (5 rodova) za
5518 hidroakumulaciju Modrac, a za područje Hazne 12 vrsta iz 4 roda.

5519 **Filum Spongia - suđeri** - U literaturi se navode dvije podvrste iz pećinskih voda, a u radu Pisera i dr.
5520 (2020), se navode nalazišta *Ochridospongia* i *Ephydatia* Lamouroux, 1816. Ova nalazišta sa 6 svojta
5521 ukazuju da je rod *Ochridospongia* nastao u Dinaridima (okolina Gračanice).

5522 **Klasa Gastropoda – puževi** - Detaljnije podatke o sistematskom pregledu puževa konstatovanih u BiH
5523 nalazimo u radu Karaman (2006), gdje se navodi 331 vrsta svrstanih u 134 roda i 47 familija, a 100 vrsta
5524 se odnosi na akvatične oblike svrstanih u 20 rodova i 12 familija. Nova istraživanja usmjerena na
5525 akvatične vrste beskičmenjaka bilježe prisustvo novih vrsta za faunu puževa BiH (Trožić-Borovac i dr.
5526 2013; Mulaomerović i dr. 2021).

5527 **Klasa Bivalvia – školjke** - Ne postoje precizni podaci o brojnosti vrsta ali se u nekim radovima navode
5528 vrste, posebno invazivne ili zaštićene. Pretpostavlja se da na području BiH u slatkim vodama egzistiraju
5529 predstavnici rodova *Unio*, *Anodonta*, *Musculium*, *Pisidium*, *Sphaerium*, kao i strane vrste roda
5530 *Dreissena*. Prvi navod *Pinna nobilis* u Neumskom zalivu navodi se u radu Čelebičić i dr. 2021, kao i
5531 *Mytillus galloprovincialis* (Trožić-Borovac i dr. 2022). Za Neumski zaliv kao dio Malostonkog zaliva,
5532 pretpostavlja se da egzistira više vrsta školjki (rod *Ostrea*, rod *Cardium* i sl.).

5533 **Filum Annelida** - U okviru anelida, duži niz godina istraživani su predstavnici maločekinjaša, poliheta
5534 (rijetko) i pijavice (Vagner 1982; Šundić 2011).

5535 **Klasa Oligochaeta** - Unutar klase Oligochaeta za slatkovodne vrste konstatovano je pet porodica
5536 (Vagner 1982), predstavljene sa 19 rodova i 50 vrsta. Najveći broj rodova je u okviru familije

5537 Lumbriculidae, gdje je konstatovan i najveći broj vrsta (23). Poslije 2000 godine nema podataka o
5538 istraživanjima vodenih maločekinjaša osim u hidrobiološkim studijama.

5539 **Klasa Polychaeta** - navodi se podatak za vrstu *Marifugia cavatica* Absolon & Hrabe, 1930, koja je prvi
5540 slatkovodni predstavnik u okviru faune poliheta - endem iz Hercegovine.

5541 **Klasa Hirudinea** - Najnoviji podaci (Dmitrović i Pešić 2020) sadrže kontrolnu listu koja uključuje 21
5542 vrstu i podvrstu u okviru 14 rodova i šest porodica. Postoji 18 vodenih vrsta (17 slatkovodnih i jedna
5543 morska), dvije poluvodene vrste i jedna kopnena. Dvije vrste, *Piscicola hadzii* Sket, 1985 i *Dina sketi*
5544 Grosser & Pešić, 2014, nastanjuju samo nekoliko lokaliteta u Bosni i Hercegovini i mogu se smatrati
5545 endemskim vrstama za ovo područje. Prvi rad o pijavicama iz Bosne i Hercegovine dao je Johansson
5546 (1913) a kasnije Remy (1937), Autrum (1958), Sket (1968, 1985) i Šapkarev (1978). U oblasti
5547 sistematike, radovi Johansona (1913), Autruma (1958) i Sketa (1985) sadržavali su opise novih vrsta
5548 čiji holotipovi potiču iz Bosne i Hercegovine. Radovi Remyja (1937), Sketa (1968) i Šapkareva (1978)
5549 bavili su se faunistikom i distribucijom pijavica na nacionalnom i/ili regionalnom nivou. Ekološki
5550 obrasci pijavica sa teritorije Bosne i Hercegovine su slabo istraženi i generalno nedostaju studije o
5551 njihovoj autekologiji. Najnoviju kontrolnu listu pijavica iz Bosne i Hercegovine objavili su Lelo i Kašić-
5552 Lelo (2012). Naveli su 17 vrsta pijavica za cijelu zemlju, ali bez detalja o njihovoj pojavi, ali u kontrolnoj
5553 listi nedostaju zapisi Matoničkin i Pavletić (1960). Nedavno je naše znanje o pijavicama iz Bosne i
5554 Hercegovine prošireno dodavanjem zapisa o novim vrstama za nacionalnu faunu (npr. *Trocheta*
5555 *haskonis*), kao i opisom jedne vrste koja je nova za nauku (*Dina sketi*). Porodice najbogatije vrstama
5556 su Erpobdellidae (sedam v), Glossiphoniidae (pet) i Piscicolidae (četiri). Porodica Hirudinidae je
5557 predstavljena sa tri vrste), a Haemopidae i Xerobdellidae sa po jednom vrstom. Za Neumski zaljev se
5558 navodi jedna vrsta *Pontobdella muricata* (Šoljan 1980).

5559 **Filum Arthropoda**

5560 Kada je u pitanju filum Arthropoda Dizdarević (1971, 1975, 1977) je dao veliki doprinos u proučavanju
5561 Pauropoda i Symphyla, šumskih i livadskih ekosistema BiH, kao i kraških polja Dinarida i planina.
5562 Dizdarević, 1984. prezentira podatke o fauni Pauropoda u životnoj zajednici Pančićeve omorike. U
5563 periodu od 1965 do 1977, Živadinović je provela obimna istraživanja Collembola BiH. Colembola iz
5564 familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae je proučavala na vertikalnom profilu Maglić, Cincara i
5565 Vitoroga. (Živadinović, 1988). Podatke o pripadnicima terestričnih Collembola iz kraških polja, nalzimo
5566 u radovima Cvijovića, 1971. Isti autor prezentira podatke o Collembolama u biocenozama makije,
5567 gariga i kamenjara u Mediteranu (Cvijović, 1981), nešto kasnije Cvijović (1983), je opisao novu vrstu
5568 Collembola za faunu BiH, otkrivenu na Magliću i nazvao je *Sminthurus maglicianus*. Cvijović i Golić,
5569 1971.

5570 **Podfilum Crustacea**

5571 **Klasa Malacostraca**

5572 **Red Amphipoda** - Prvi podaci o amfipodama potiču su od Absolon (1913, 1927), Shafferna (1922),
5573 Spandla (1926), Karamana (1953, 1957). Prema dosadašnjim istraživanjima faunu amfipodnih račića
5574 predstavlja 31 vrsta sa visokim stupnjem endemizma (Karaman 1983). Familija Niphargidae obuhvata
5575 stigobionte koji naseljavaju i površinske vode. U okviru familije Gammaridae konstatovano je 25 vrsta

5576 i 4 roda *Accubogammarus* (Karaman 1973) – jedna vrsta endem, *Echinogammarus* Karaman 1931 više
5577 vrsta sa 3 endema, *Gammarus* Fabricius 1775 11 vrsta sa 4 endema i invazivne dvije vrste
5578 *Dikerogammarus*. U radu Trožić-Borovac (2014.) prikazana je distribucija vrsta *Gammarus balcanicus*
5579 i *G. roeseli* na prostoru Bosne i Hercegovine. Dati su novi podaci o invazivnim vrstama roda
5580 *Dikerogammarus* i dokazano da je *Niphargus dalmatinus* nova vrsta za faunu BiH (Trožić-Borovac
5581 2019).

5582 Red Decapoda

5583 **Familija Astacidae** - Prvi zapisi o slatkovodnim rakovima na ovom području Bosne i Hercegovine
5584 potječu od Entza (1914.), koji navodi da *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) živi u rijeci Bosni, a
5585 *Astacus astacus* (kao *Astacus fluviatilis*) živi na području Livna. Kasnije je Karaman (1929) naveo da su
5586 rijeke Savu, Bosnu, Drinu i njihove pritoke naseljavaju *Astacus astacus* (kao *Potamobius fluviatilis*
5587 *fluviatilis* i kao *Potamobius fluviatilis balcanicus*), *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) (kao
5588 *Potamobius torrentium*) i *Astacus leptodactylus*. Karaman (1961.) je zabilježio prisustvo *Astacus*
5589 *leptodactylus* (kao *Astacus (Pontastacus) leptodactylus salinus*) u rijeci Krivaji i *Austropotamobius*
5590 *pallipes* regiji Hercegovine. Albrecht (1982b) je izvijestio o pojavi *Astacus astacus* u Cetini, čiju su
5591 pojavu kasnije potvrdili i Šanda i Petrusek (2008). Šanda i dr. (2008) pronašli su *Austropotamobius*
5592 *pallipes* u rijeci Bregavi, Fatničko polje, Nevesinjsko polje i Mostarsko blato. Konstatovano i dosta
5593 istraženo prisustvo rakova i signalnog raka, invazivne vrste na prostoru Bosne i Hercegovine (Trožić-
5594 Borovac 2008, 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2022), (Trožić-Borovac i dr. 2019). Novi podaci o
5595 distribuciji desetonožnih rakova na prostoru Banja Luke i šire (Roljić 2020, 2021, Trožić-Borovac i dr.
5596 2022).

5597 Podfilum Tracheata

5598 Klasa Insecta

5599 **Red Ephemeroptera** - U Bosne i Hercegovini je do danas konstatovano 58 vrsta koje sistematski
5600 pripadaju u evropske familije Ephemeridae, Siphonuridae, Heptageniidae, Baetidae, Leptophlebiae,
5601 Ephemerellidae, Oligoneuriidae i Pothamantidae. Konstatovane vrste su prestavnice 20 rodova, a
5602 najveći broj vrsta je u okviru roda *Baetis* (11 vrsta) i roda *Rhythrogena* (devet vrsta). Prve podatke o
5603 fauni Ephemeroptera u Bosni i Hercegovine, nalazimo u radovima Klapaleka (1898, 1906). i Pongraza
5604 1914. Ovi podaci su neprecizni i veoma nepouzdati, a tek krajem šezdesetih godina prošlog vijeka
5605 navode se neke vrste ovih insekata vezane za prostor BiH (Tanasijević 1970; 1971; 1974; 1975; 1977;
5606 1978; 1980, 1985) (Trožić-Borovac 2005). Period intezivnog istraživanja ovih insekata u vodotocima
5607 naše države je od početka sedamdesetih godina prošlog stoljeća do danas.. Konstatovano je deset
5608 endemičnih vrsta. Istraživanje od 2000. godine su usmjerena na biomonitring.

5609 **Red Plecoptera** - Do danas je u Bosni i Hercegovini opisano 74 vrste i podvrste reda Plecoptera. Veći
5610 broj vrsta opisan je na nivou imaga, a jedan manji broj na osnovu larvenih stadija. Intenzivan period
5611 istraživanja ovih insekata vezan je za polovinu i kraj 20 stoljeća. Najveći broj vrsta je iz porodice
5612 Leuctrida. Kaćanski i Zwick (1970) i Kaćanski (1970, 1971, 1971a, 1972, 1972a, 1975, 1976, 1977, 1978,
5613 1980) u okviru opisanih vrsta posebnu specifičnost predstavljaju endemične vrste sa uskim arealom
5614 rasprostranjenja. Konstatovano je 13 vrsta i podvrsta iz rodova *Brachyptera* (3), *Leuctra* (4), *Isoperla*
5615 (3), *Perla* (1), *Siphonoperla* (1) i *Chloroperla* (1). Potrebno je istaknuti da vrste *Leuctra aptera* Kaćanski

5616 i Zwick (1970) i *Leuctra jahorinensis* Kačanski (1970) predstavljaju bosanskohercegovačke endeme.
5617 Novija istraživanja sadrže popis konstatovanih vrsta na području BiH Murić i dr. (2011).

5618 **Red Odonata** - Prvi podaci o fauni Odonata se nalaze u radovima Pusching (1896), McLachlan (1898),
5619 Ris (1911), Adamović (1948, 1949), a kasnije Dumont (1977), Deliry i Loose (1987). U toku 2010. godine
5620 je objavljeno da je za prostor naše države evidentirano 57 vrsta vilinskih konjica (Jović Et al. 2010).
5621 Posljednji podaci ukazuju na povećan diverzitet te se navode detaljni podaci o 83 vrste u Bosni i
5622 Hercegovini (Kulijer i dr. 2013; Kulijer 2014; 2015; 2017., Kulijer i Miljević, 2015, 2017). Najvažnije je
5623 otkriće dvije vrste koje se spominju u Aneksu II Habitat Direktiva, *Coenagrion ornatum* (Selys, 1850) i
5624 *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979, zajedno sa zapisima o dvije rijetke vrste u BiH, *Chalcolestes*
5625 *viridis* (Vander Linden i Coenagrion scitulum (Rambur, 1842).

5626 **Red Trichoptera** - Fauna tulara ili vodenih moljaca u Bosni i Hercegovini je duži niz godina detaljno
5627 istraživana, tako da je do danas opisano 217 vrsta (Tabela 3. 5). Prvi podaci o vodenim moljcima sa
5628 prostora BiH potiču od Klapaleka, 1898, 1900, 1902, kada je opisano osam novih vrsta. Popis vrsta sa
5629 prostora Bosne i Hercegovine (u sastavu Jugoslavije) donosi Radovanović (1935), a kasnije i Schmid,
5630 Botosaneanu, a najintenzivnija istraživanja vezana su za Marinković-Gospodnetić od 1966-1987
5631 (Radovanović 1931, 1935, Marinković 1955, 1962, 1966, 1967, 1970, 1971, 1974, 1975, 1977, 1980,
5632 1984 1985, 1988). U novijim istraživanjima (Trožić-Borovac 2000, 2012) konstatovane su još tri vrste
5633 u fauni vodenih moljaca Bosne i Hercegovine. U okviru opisanih vrsta ističu se endemične i rijetke vrste
5634 njih 50, a 24 vrste su dinarski endemi. Najveći broj endemičnih vrsta je iz familije Limnephilidae, a
5635 naročito iz roda *Drusus* Stephens, (1837), *D. bosnicus* Klapalek (1900), *D. botosaneanui* Kumanski
5636 (1968), *D. klapaleki* Marinković (1970), *D. medianus* Marinković (1976), *D. radovanovici* Marinković,
5637 (1970), *D. r. septentrionis* Marinković, (1976), *D. ramae* Marinković (1970), *D. vespertinus* Marinković
5638 (1976), *D. schmidi* Botosaneanu (1960). Nove vrste u fauni vodenih moljaca opisane su u radovima
5639 (Marinković 1988; Trožić-Borovac (2001), Previšić & Popijač, (2010), Kučinić i dr.(2013, 2020).

5640 **Red Neuroptera – mrežokrilci** - U radu (Podlesnik i dr. 2017) na području Srebrenice rijeka Drina,
5641 Perućaćko jezero, navode vrstu *Sisyra nigra* (Retzius, 1783).

5642 **Red Diptera** - Salih Krek dao je veliki doprinos u istraživanju faune Psychodidae (Diptera, Insecta)
5643 Balkanskog poluotoka koja sadrži nalaz novih vrsta za nauku kao npr. *Pericoma marinkovici* Krek, 1967.
5644 Pudar i dr. (2018) navode 12 novih vrsta za faunu BiH. Prve podatke o familiji Simuliidae na prostoru
5645 BiH nalazimo u radovima Živić i Kačanski (1973) gdje navode 15 vrsta, a novi podaci sadrže nalaz 6
5646 vrsta roda *Simulium* u rijeci Uni (Đuknić i dr. 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 stvarno stanje.
- Ne postoje istraživanja koja ukazuju na djelovanje uticaja konverzije primarnih staništa, eksploatacije, zagađenja, invazivnih vrsta i klimatskih promjena na ovu grupu organizama.

**Ključni nalaz:**

- Diverzitet beskičmenjaka Bosne i Hercegovine, nije dovoljno istražen, jer postoje brojne još 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.

5647

5648 **3.6.6.2.2 Morski beskičmenjaci**5649 **Autor:** Adla Kahrić

5650 Morska fauna Bosne i Hercegovine pruža iznimno oskudne podatke o beskičmenjacima te detaljna
5651 istraživanja sa sistematsko-faunističkog aspekta nisu nikada implementirana. Prvi podaci o morskim
5652 beskičmenjacima Bosne i Hercegovine potiču iz prošlog vijeka, 1980. godine, koji je obuhvataju najveći
5653 dio Zaliva Neum-Klek i dio Malastonskog kanala koji se graniči sa teritorijalnim vodama Hrvatske.
5654 Prema tadašnjih studijama zabilježeno je ukupno 106 vrsta morskih beskičmenjaka svrstanih u 8
5655 aktuelnih filuma kojima pripadaju spužve, žarnjaci, prstenaste gliste, artropoda (sa fokusom na
5656 morskim rakovima), mekušci (sa fokusom na morske pužve, školjke, koponošce, glavonošce),
5657 bodljokošce, hordata (sa fokusom na plaštenjake) i mahovnjaci (Šoljan 1980).

5658 Tek nakon 30 godina, ponovljena su istraživanja morskih beskičmenjaka od strane Sharklab ADRIA;
5659 koja opet nisu pružila dovoljno podataka za faunu morskih beskičmenjaka, jer nisu bazirana na
5660 detaljnim sistematsko-faunističkim istraživanjima. Prema navedenim istraživanjima, potvrđeno je
5661 prisustvo navedenih vrsta, ali i nekoliko novih (Gajić 2013; Dizdarević i dr. 2016; Gajić i dr. 2014; Kahrić
5662 i dr. 2015; Durgut i dr. 2015; Fusco i dr. 2015; Dedić i dr. 2016; Memišević i dr. 2017, 2018a, 2018b).
5663 Prema dosadašnjoj prikupljenoj literaturi, koja je iznimno oskuda, registrovano je 127 vrsta koja
5664 obitavaju u moru, od kojih je 107 zabilježeno i u publikaciji (Šoljan 1980), a 20 vrsta su nove Tabela
5665 3.16.

5666 U Crvenoj listi FBiH nema morskih beskičmenjaka iako su mnoge vrste su zaštićene evropskom
5667 legislativom, kao i Bernskom i Barselonskom konvencijom.



5668 **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

5669

5670

	<p>Nedostaci u znanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
	<p>Ključni nalazi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

5671

5672

3.6.7 Mikrobni diverzitet tla

5673 **Autori teksta:** Emira Hukić, Saud Hamidović

5674 **Uvod**

5675 Mjera raspona razlikovanja jednih vrsta značajno drugačijih od drugih vrsta mikroorganizama unutar
 5676 tla kao habitata predstavlja mikrobni biodiverzitet (Atlas, 1984). Mikrobni biodiverzitet se može
 5677 razdvojiti na: 1) specijski - diverzitet mikroorganizama 2) biodiverzitet mikrobnih zajednica i 3)
 5678 funkcionalni biodiverzitet koji odražava, ili bogatstvo mikroorganizmima određenog supstrata, ili broj
 5679 različitih supstrata koje koristi zajednica mikroorganizama određenog staništa. Stablnost ekosistema
 5680 zavisi upravo od funkcionalnog diverziteta, prije nego taksonomskog. Glavni mikroorganizmi tla su
 5681 gljive, bakterije, protozoe i nematode.

5682 Tlo kao stanište je zajedništvo svih živih organizama koji ga naseljavaju uključujući biljke, životinje,
 5683 mikroorganizme i abiotsko okruženje (Voroney 2007). Karakteriše ga heterogenost u svim mjerenim
 5684 skalama, od nanometarskih do kilometarskih razdaljina, zbog hemijskih, fizičkih i bioloških razlika tla.
 5685 Tlo kao stanište uključuje fizičku lokaciju gdje se organizmi nalaze, ali i karakteristike tla koje određuju
 5686 rast, aktivnost, interakcije i opstanak organizama. Diverzitet mikroorganizama i njihovih enzima
 5687 alterira vertikalno sa povećanjem dubine tla, a horizontalno sa promjenama biogeomorfoloških oblika.
 5688 Mikroorganizmi zavise od distribucije pora, količine vlage, količine i kvaliteta gasovite faze,
 5689 temperature tla, osobina rastvora tla, pH vrijednosti, udjela organske materije, te naravno interakcije
 5690 svih pomenutih faktora. Kao primjer navodimo poznate obrasce kolonijalizacije organizama, na
 5691 nerazvijenom tlu praktično matičnom supstratu, koji imaju mogućnost da vrše fotosintezu i fiksiraju
 5692 N₂. Rano formiranje biljne vegetacije ovisi o vezi biljke, odnosno biljnog korijena-bakterije/gljive, sa

5693 mikroorganizmima tla za snabdjevanje nutritientima i vodom. Mikroorganizmi tla su odgovorni za
 5694 plodnost i kvalitet tla, a pod jakim su uticajem njegovog načina korištenja (Pascazio i dr. 2018).
 5695 Kompleksnost tla kao staništa otežava interpretaciju aktivnosti mikroorganizama.

5696

5697 **Mirkobni biodiverzitet tla Bosne i Hercegovine (stanje, istraženost i trendovi)**

5698 Istraživanja mikrobog diverziteta u BiH su veoma rijetka. To se zaključuje na osnovu karte globalnog
 5699 biodiverziteta, na kojoj nema podataka za prostor Balkana (Cameron i dr 2018). U Europskom atlasu
 5700 biodiverziteta mikrofaune tla, procijenjeno je da tla BiH imaju 1-20 vrsta rotifera i 1-15 vrsta nematoda
 5701 (JRC, 2010). Podaci novijeg datuma, o biodiverzitetu mikroflore pronađeni su za šumska tla sa područja
 5702 Bjelašnice i Grmeča (Dinca i dr. 2020, Mrak i dr. 2020) i poljoprivredna iz doline Neretve (Radić i dr.
 5703 2018, 2020) i grada Kaknja (Hamidović i dr. 2020).

5704 Specijskim diverzitetom mikroorganizama zemljišta bavili su se Dinca i dr. (2021) i Radić i dr. (2018).
 5705 Strukture zajednice gram pozitivnih bakterija, gram-negativnih bakterija i gljiva (Actinomicete),
 5706 istraživali su Dinca i dr. (2021) i Radić i dr. (2021), dok su Mrak i dr. (2020) prezentirali podatke o
 5707 specijskom diverzitetu i strukturama zajednica ektomikoriznih gljiva

5708 Stanje istraženosti

5709 Mikroorganizmi tla u BiH nisu dovoljno istraženi. Potrebna su systemska istraživanja tla kao staništa
 5710 mikroorganizama upotrebom molekularnih tehnika.

5711 Ključne prijetnje za mikroorganizme tla u Bosni i Hercegovini. Glavni zaključak vezan za pitanje
 5712 potencijalnog uticaja na biodiverzitet mikroorganizama tla jeste da bazni podaci o stanju diverziteta
 5713 izostaju za BiH, a također nije dovoljno poznato ni koji je nivo ugroženosti biodiverziteta pomenutim
 5714 faktorima. Može se samo pretpostaviti, kako je već sadržano u Europskom atlasu biodiverziteta tla
 5715 (JRC, 2010), da iste prijetnje biodiverzitetu tla vrijede i za prostor BiH, a to su: prenamjena zemljišta,
 5716 intenzivna eksploatacija, invazivne vrste, zbijanje tla, erozija, smanjenje količine organske materije i
 5717 zagađenje. Naročito veliku prijetnju za organizme tla predstavljaju šumski požari, posebno za
 5718 nitrifikatore, endo- i ektomikorizne gljive.



Nedostaci u znanju:

- Znanja o mikrobom diverzitetu nedovoljna su za sve navedene grupe organizama.
- Nedostaju podaci o zastupljenim taksonima, strukturi zajednica, funkcionalnom diverzitetu i distribuciji.



Ključni nalaz:

- 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.

5719

5720

5721

5722

3.6.8 Vaskularne biljke

5723 **Autori teksta:** Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Jasmina Kamberović

5724 **Uvod**

5725 Biljke su osnova ekosistema, važan faktor opstanka i blagostanja čovjeka. Osnovni su izvor hrane za
5726 čovjeka, temelj tradicionalne i moderne medicine, poljoprivrede, izvor sirovina za drvnu,
5727 farmaceutsku, prehrambenu i tekstilnu industriju. Biljke omogućavaju, potpomažu i olakšavaju,
5728 spašavaju i oplemenjuju život ljudi. Istovremeno, biljke su na prvoj liniji antropogenog uništavanja i
5729 polazište antropogenog unapređivanja i obnove narušenih predjela.

5730 BiH se odlikuje izuzetnim florističkim bogatstvom od oko 3760 taksona vaskularnih biljaka (Fukarek,
5731 1983). Ovdje se ubrajaju raznovrsne ljekovite biljke, kao i divlji srodnici voćaka, povrtarskih krmnih,
5732 industrijskih i ukrasnih (hortikulturnih) biljaka, autohtonih za ovo područje. Biljke imaju neprocjenjivi
5733 ekonomski značaj jer mogu da se koriste u različite komercijalne i nekomercijalne (istraživačke,
5734 estetske) svrhe, čime se obezbjeđuje profit, ali i vrijednosti koje se ne mogu prikazati materijalnim
5735 sredstvima. Ekonomski vrijedne biljke naše flore su izvori ljekovitih supstanci, hemijskih jedinjenja,
5736 hrane za ljude i životinje, ulja, boja i drugih industrijskih sirovina. One se mogu koristiti u zaštiti i
5737 unapređivanju antropogenih i drugih narušenih ekosistema, izvor su sjemenskog i sadnog materijala
5738 za obnovu ekosistema. Uopšte uzev, ukupno florističko bogatstvo BiH je nezaobilazan pozitivan faktor
5739 državne ekonomije i skupocjeno blago prirode i ekosistema ovog dijela Balkanskog poluostrva.
5740 Poseban ekološki značaj ali i veliku ekonomsku vrijednost imaju predjeli sa očuvanim ekosistemima
5741 kroz razvoj ekoturizma, podsticanje okupljanja ljubitelja prirode, profesionalaca i amatera,
5742 posmatrača ptica, alpinista, planinara, i uopšte ljudi željnih odmora i rekreacije, naravno, uz
5743 poštovanje svih pravila koja nalažu zaštitu prirode.

5744 U brdsko-planinskom dijelu BiH, na nadmorskim visinama preko 1000 m, a bukovim, mješovitim
5745 četinarskim šumama, na pašnjacima, planinskim livadama i visokoplaninskim rudinama i siparima
5746 nalaze su ekološki posebno interesantne, često veoma stare endemične zeljaste i drvenaste vrste. One
5747 su značajan dio biodiverziteta naše zemlje, ali i globalnog genofonda planete. Specifična adaptivne
5748 osobine ovih biljaka uključuju i različite materije, sekundarne, stresne metabolite, koji su, takode, još
5749 uvijek nedovoljno poznate aktivne (ljekovite) supstance.

5750 Atraktivni busenasti, puzeći ili jastučasti habitus i krupni cvjetovi izuzetnih boja predstavljaju posebnu
5751 estetsku vrijednost i značaj biljaka a među njima se posebno ističu predstavnici rodova *Gentiana*,
5752 *Edraianthus*, *Saxifraga*, *Silene*, *Dianthus*, i drugi. Među najveću dragocjenost naših visoko planinskih
5753 regiona spadaju reliktna i endemična biljke, svojevrsne i neponovljive (*Pinus heldreichii*, *Dryas*
5754 *octopetala*, *Draba bertisceae*, vrste roda *Edraianthus*, *Silene*, *Dianthus* i druge).

5755 Na prostoru BiH nalaze se brojne klisure i kanjoni koji su specifična i floristički izuzetno bogata mjesta
5756 biološkog diverziteta naše zemlje. Na ovim mjestima se mogu naći manji, ponekad sasvim ograničeni
5757 stari šumski i žbunasti kompleksi i velike površine pod hazmofitskom vegetacijom. Mnoge od ovih
5758 biljaka koje ulaze u sastav ove vegetacije su izvori ljekovitih sirovina koje se koriste u različite
5759 farmakološko hemijske svrhe, za lijekove ili za sredstva za suzbijanje različitih vrsta mikroorganizama
5760 (*Achillea ageratifolia*, *Artemisia lobelii*, *Satureja montana* agr., *Salvia officinalis*, *Micromeria croatica*,

- 5761 *M. thymifolia*, *M. albanica*, *M. cristata* i druge). Posebnu pažnju, zaštitu i njegovanje zaslužuju
5762 endemične i reliktno drvenaste vrste (*Juglans regia*, *Corylus colurna*, *Acer heldreichii*, *Ilex aquifolium*,
5763 *Petteria ramentacea*, *Pinus heldreichii*) ekološki i genetski nezamjenljive, estetski izuzetno vrijedne.
- 5764 Ekonomski najznačajnije biljke u flori Bosne i Hercegovine su ljekovite, jestive, krmne, industrijske i
5765 dekorativne, zatim one koje izazivaju naučni i poseban turistički interes kao rijetke, endemične i
5766 reliktno vrste, kao i biljke koje osiguravaju sirovine ili su genetski materijal za nove biotehnologije 21.
5767 vijeka.
- 5768 Kao izvor važnih ljekovitih sirovina u farmaceutskoj, kozmetičko-hemijskoj i prehrambenoj industriji
5769 ljekovite biljke se upotrebljavaju neposredno u tradicionalnoj (narodnom ljekarstvu) i posredno u
5770 savremenoj medicinskoj terapiji. Ljekovite biljke se koriste neposredno, sušenjem različitih dijelova
5771 (korijen, list, cvijet, plod, sjeme) i spravljanjem čajeva i drugih napitaka, ili izradom galenskih (macerati,
5772 tinkture) i farmaceutskih preparata (pilule, tablete, praškovi od suvog i galenskog materijala). Pojedine
5773 ljekovite biljke odlikuju se izuzetno jakim dejstvom aktivnih supstanci (*Atropa belladonna*, *Convallaria*
5774 *majalis* *Digitalis lanata*, *Datura stramonium*, *Veratrum nigrum*, *Papaver rhoeas*, *Helleborus odorus*,
5775 *Hyoscyamus niger*, i druge), koje se ekstrahuju raznim postupcima kao čisti alkaloidi, glikozidi i druga
5776 jedinjenja, i u malim dozama predstavljaju lijekove (atropin, morfin, kodein, digitoksin, papaverin), a
5777 u većim opasne otrove.
- 5778 Nažalost, neke naše ljekovite biljke su u tolikoj mjeri do sada eksploatisane da su ugrožene, pa je njihov
5779 opstanak doveden u pitanje, te su, stoga, stavljene pod zakonsku zaštitu, kao na primer:
5780 *Arctostaphylos uva-ursi* i *Gentiana lutea* koja je bila prva divlja ljekovita biljka stavljena pod zakonsku
5781 zaštitu.
- 5782 Od vremena prvih civilizacija na području Balkana gajile su se žitarice, i to, prije svega, pšenica (*Triticum*
5783 *vulgare*), ječam (*Hordeum vulgare*), raž (*Secale cereale*), zob (*Avena sativa*), proso (*Panicum*
5784 *miliaceum*), italijansko proso (*Setaria italica*), krupnik ili pir (*Triticum spelta* ili *T. dicoccum*), sirak
5785 (*Sorghum* spp.), kao i mješavine žitarica: pšenice i raži - suražica, i pšenice i ječma - sumješica.
- 5786 U Bosni i Hercegovini je u upotrebi oko 50-tak povrtlarskih biljaka, uključujući podvrste i varijetete
5787 pojedinih vrsta. Većina ovih biljaka imaju neposredne divlje srodnike koji rastu u livadskim ili šumskim
5788 zajednicama različitih oblasti BiH (*Lactuca seariola*, *Daucus carota*, *Apium graveolens*, *Cichorium*
5789 *intybus*, *Taraxacum officinale*, *Valerianella locusta*, *Allium* spp., *Armoracia lapathifolia*, *Foeniculum*
5790 *vulgare* i druge).
- 5791 U našoj flori samonikle vrste voćaka najčešće su cenobionti mezofilnih listopadnih, rijeđe četinarskih
5792 šuma brdsko-planinskih predjela i klekovina.
- 5793 Tokom ranijih perioda, na prostoru BiH, koristili su se plodovi divljih vrsta voćaka iz rodova *Pirus* i
5794 *Malus*, zatim oskoruša (*Sorbus domestica*), trešnja (*Prunus avium*), drijen (*Cornus mas*), orah (*Juglans*
5795 sp.), lješnik (*Corylus colurna*), pitomi kesten (*Castanea sativa*). Za ishranu stoke koristile su se vrste
5796 roda djetelina (*Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. incarnatum*), lucerka (*Medicago sativa*, *M. falcata*, *M.*
5797 *lupulina*), ždralika ili kokotac (*Melilotus officinalis*), slatka djetelina ili grahorka (*Onobrychis viciaefolia*),
5798 muhar (*Setaria italica*) i druge.

5799 Vrlo često jestive, ljekovite, začinske i medonosne biljke imaju višestruku upotrebu i industrijsku
5800 preradu jer sadrže važne aktivne sastojke, aromatična jedinjenja, enzime, hormone, vitamine i
5801 hemijski složena organska jedinjenja. Tako npr. ljekovite biljke su i začinske (*Mentha piperita*, *Carum*
5802 *carvi*), ili ljekovite i jestive (*Cichorium intybus*, *Prunus spinosa*), ili i ljekovite i začinske i jestive
5803 (*Armoracia rusticana*, *Petroselinum hortense*), to još jasnije naglašava jedinstvenost specijskog i
5804 genetskog diverziteta flore naše zemlje.

5805 Dugu upotrebnu tradiciju imaju u našoj zemlji hmelj (*Humulus lupulus*) za dobijanje piva, zatim lan
5806 (*Linum sp.*), konoplja ili konopljika (*Cannabis sativa*) i češljuga (*Dipsacus sylvestris*) za kudciju i vlakna
5807 od kojih su se tkale tkanine, za dobijanje ulja koristili su se lanak (*Camelina sativa*), mak (*Papaver*
5808 *rhoeas*), uljana repa (*Brassica napus v. oleifera*), slačica (*Sinapis alba*, *S. nigra*), za različita bojenja
5809 iskorišćavale su se biljke kao što su broć (*Rubia tinctorum*), sač (*Isatis tinctoria*), rezeda (*Reseda*
5810 *luteola*). šafranika (*Carthamus tinctorus*), šafran (*Crocus sativus*). *Linum usitatissimum*, *Urtica dioica*,
5811 *Spartium junceum*, *Stipa spp.*, *Typha spp.*, *Phragmites communis*, *Cannabis sativa* u prošlosti su imale
5812 izuzetno značajnu ulogu za tekstilnu industriju.

5813 Sirove produkte naših divljih biljaka, aktivne supstance, kompleksna hemijska (aromatična) jedinjenja,
5814 enzime, vitamine, hormone kao osnovne sastojke ili dodatak preparatima obilno koristi kozmetička
5815 industrija. Najširu upotrebu imaju *Achillea millefolium*, *Angelica sylvestris*, *Artemisia absinthium*,
5816 *Asperula odorata*, *Coriandrum sativum*, *Geranium macrorrhizum*, *Hyssopus officinalis*, *Iris spp.*
5817 *Juniperus spp.*, *Pinus spp.*, *Prunus amygdalus*, *Lavandula angustifolia*, *Matricaria chamomilla*, *Melissa*
5818 *officinalis*, *Mentha spp.* *Pimpinella anisum*, *Rosmarinus officinalis*, *Salix alba*, *Satureja spp.*, *Tilia spp.*,
5819 *Linum usitatissimum*, *Teucrium spp.*, *Thymus spp.*, *Valeriana officinalis*, *Verbena officinalis*, *Viola spp.*
5820 i druge.

5821 Veliki broj naših divljih vrsta, a među njima mnoge endemične, potencijalno su ukrasne biljke. Ovakve
5822 biljke, daljim oplemenjivanjem, selekcijom i hibridizacijom mogu dati nove sorte i varijetete pogodne
5823 za širu upotrebu. U flora Bosne i Hercegovine postoji ogroman broj biljaka koje mogu uspješno da se
5824 koriste u hortikulturi.

5825 Sve navedne praktične vrijednosti i značaj biljaka za ljude svakako ni malo ne umanjuje njihov
5826 fundamentalni značaj koji se ogleda kroz efikasnost biogeohemijskih ciklusa uključujući organsku
5827 produkciju i stvaranje kiseonika, stvaranje zemljišta kao i kontrolu erozije, uticaj na makro-, mezo- ii
5828 mikroklimu i smanjivanje njihovih ekstrema i održavanje ekvilibrijuma planete.

5829

5830 **Stepen istraženosti vaskularne flore u Bosni i Hercegovini**

5831 Intenzivnija istraživanja vaskularne flore na teritoriji Bosne i Hercegovine počela su relativno kasno,
5832 tek nakon austrougarske okupacije, kada u našu zemlju dolaze brojni botaničari među kojima treba
5833 spomenuti imena kao što su F. Hofmann, K. Struschka, G. Beck-Managetta, S. Murbeck, K. Vandas, E.
5834 Brandis, E. Formanek, A. Pichler, J. Pantocsek, O. Blau, L. Adamović i mnogi drugi. Prvo sistematski
5835 obrađeno djelo o flori BiH potiče od Beck-a koji je već 1886. godine objavio „Floru južne Bosne i
5836 granične Hercegovine“. Od 1903. do 1923. godine u Glasniku Zemljaskog muzeja Beck objavljuje
5837 opsežnu studiju Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka. Posljednja sveska objavljena je

5838 1927. godine, a obuhvatala je završene rodove Choripetalae. Preostale nedovršene Sympetalae
5839 djelimično je objavio K. Maly, a poslije njega redakciju je preuzela Ž. Bjelčić koja je uz podršku pojedinih
5840 autora objavila tri opsežna sveska (1967, 1974, 1983). Osim Beck-a za istraživanje flore BiH izuzetno je
5841 zaslužan K. Maly koji je prikupio veliku herbarsku zbirku u Zemaljskom muzeju i objavio veliki broj
5842 radova o flori BiH (Prilozi za floru Bosne i Hercegovine I-X). Pored Maly-ja za istraživanja flore Bosne i
5843 Hercegovine vezuju se imena F. Fiala-e i S. Plavšića koji su kao članovi biološkog odjeljenja Zemaljskog
5844 muzeja u Sarajevu zaslužni za formiranje dragocijenih herbarskih zbirki. Nakon osnivanja Univerziteta
5845 u Sarajevu floristička istraživanja u BiH dobivaju novi zamah i širinu. Za ogroman broj podataka o flori
5846 i vegetaciji, do tada još nedovoljno istraženih područja, zaslužan je veliki broj botaničara među kojima
5847 se ističu Ritter-Studnička, Slavnić, Batnica, Bjelčić, Kutleša, Fukarek, Lakušić, Šilić, Stefanović, Grgić,
5848 Redžić, i mnogi drugi.

5849 U posljednjih nekoliko decenija provode se detaljnija istraživanja vaskularne flore Bosne i Hercegovine,
5850 sa ciljem utvrđivanja diverziteta vaskularne flore na teritoriji naše zemlje. Za novija istraživanja
5851 zaslužani su botaničari poput Abadžić, Ballian, Barudanović, Bogunić, Boškailo, Brujić, Đug,
5852 Hasanbegović, Jasprica, Koljanin, Lubarda, Maslo, Mataruga, Marić, Milanović, Muratović, Pavlović -
5853 Muratspahić, Petronić, Stupar, Šarić, Škondrić, Šoljan, Šumatić, Topalić-Trivunović, Vojniković i drugi.

5854 Prema katalozima herbara Zemaljskog muzeja u Sarajevu, na prostoru BiH zabilježeno je prisustvo
5855 3700 vrsta cvjetnica i 60 vrsta paprati (Fukarek, 1983), ali se smatra da je prema novijim shvatanjima
5856 taj broj daleko veći. Tako Redžić i dr. (2008) iznosi podatak da floru viših biljaka čini 4403 taksona u
5857 rangju vrsta (3317) i podvrsta (1086), od čega su sjemenice zastupljene sa 4334, a paprati sa 69 taksona.
5858 Urađen je značajan napredak u inventarizaciji vaskularne flore objavljivanjem publikacije „Flora
5859 Srpske“ (Stupar et al 2021). Ovako velike razlike u broju vrsta vaskularne flore BiH nastale su zbog
5860 određenih taksonomskih nedostataka, bolje rečeno nedorečenosti kao i neusaglašneih kriterijuma
5861 odomaćenosti introdukovanih vrsta i njihovog mjesta u florističkom spisku.

5862 Prema katalozima herbara Zemaljskog muzeja u Sarajevu, na prostoru BiH zabilježeno je prisustvo
5863 3700 vrsta cvjetnica i 60 vrsta paprati (Fukarek, 1983), ali se smatra da je prema novijim shvatanjima
5864 taj broj daleko veći. Tako Redžić i dr. (2008) iznosi podatak da floru viših biljaka čini 4403 taksona u
5865 rangju vrsta (3317) i podvrsta (1086), od čega su sjemenice zastupljene sa 4334, a paprati sa 69 taksona.
5866 Ovako velike razlike u broju vrsta vaskularne flore BiH nastale su zbog određenih taksonomskih
5867 nedostataka, bolje rečeno nedorečenosti kao i neusaglašneih kriterijuma odomaćenosti
5868 introdukovanih vrsta i njihovog mjesta u florističkom spisku.

5869 Najznačajniji centri florističkog diverziteta u BiH su visokoplaninski regioni među kojima se posebno
5870 ističu planinski masivi Maglića, Volujaka i Zelengore, zatim hercegovački kompleks Prenj, Čvrstica,
5871 Čabulja i Velež (Bjelčić i Šilić 1971) kao i planine Orjen i Bijela gora koje se karakterišu prisustvom
5872 velikog broja vrsta koje pripadaju južnoevropskoplaninskoj horološkoj grupi. Istraživanjima florističkog
5873 bogatstva kanjonskih dolina konstatovano je da ova područja predstavljaju regione izuzetno visokog
5874 florističkog diverziteta. Među kanjonima se posebno ističu sliv Drine i Neretve, koje se osim što
5875 predstavljaju centre florističkog bogatstva u BiH predstavljaju refugijume za veliki broj paleoendemita
5876 i tercijarnih relikata (Lakušić i Redžić 1989).

5877 U okviru flore Bosne i Hercegovine, paprati (Pteridophyta) su zastupljene sa 69 vrsta i podvrsta što čini
 5878 1,56% od ukupne flore, golosjemenice (Gymnospermae ili Pinophyta) sa 47 vrsta (1,06%), dikotile
 5879 (Dicotyledones ili Magnoliopsida) sa 3551 vrstom i podvrstom (80,6%) monokotile (Monocotyledones
 5880 ili Liliopsida) sa 783 vrste i podvrste (17,5%).

5881 U razdjelu golosjemenica (Gymnospermae) najviše je zastupljena klasa četinara (Pinopsida) sa tri
 5882 familije (Pinaceae, Cupressaceae i Taxaceae), pri čemu familije Pinaceae i Cupressaceae (21 vrsta i
 5883 podvrsta) imaju relativno veliki broj vrsta u poređenju sa brojem vrsta četinara nekih drugih država
 5884 južne Evrope. Rodovi Juniperus i Pinus se izdavaju florističkim bogatstvom u odnosu na preostale
 5885 monotipske ili oligotipske rodove Abies, Picea i Taxus.

5886 Floristički najbogatiji razdio u vaskularnoj flori Bosne i Hercegovine su skrivenosjemenice
 5887 (Magnoliophyta), odnosno dikotile (Dicotyledones ili Magnoliopsida) i monokotile (Monocotyledones
 5888 ili Liliopsida) koje čine 98% ukupne vaskularne flore naše zemlje. Pri tome, približno 80% otpada na
 5889 dikotile, a 18 na monokotile. U vaskularnoj flori Bosne i Hercegovine familije sa najvećim brojem vrsta
 5890 i podvrsta su Asteraceae (864 taksona), zatim Fabaceae (328), Poaceae (303), Brassicaceae (231),
 5891 Rosaceae (226), Lamiaceae (197), Caryophyllaceae (185), Scrophulariaceae (172), Apiaceae (164),
 5892 Cyperaceae (132), Ranunculaceae (113), Orchidaceae (104), Liliaceae (98), Boraginaceae (64),
 5893 Campanulaceae (62), Euphorbiaceae (42), Polygonaceae (37), Rubiaceae (36), Dipsacaceae (33),
 5894 Iridaceae (25) Chenopodiaceae i Crassulaceae (21) itd. (Tabela 3.17).

5895 **Tabela 3.17 Pregled familija sa najvećim brojem vrsta i podvrsta flore Bosne i Hercegovine (Redžić i**
 5896 **dr. 2008)**

Familija	BiH	Familija	BiH
Compositae (Asteraceae)	864	Orchidaceae	104
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		

5897

5898 Spektar najzastupljenih familija flore Bosne i Hercegovine u određenoj mjeri odstupa od taksonomske
 5899 analize flore Balkana (Turrill 1929). Naime, flora BiH se zbog relativno malog uticaja Mediterana, kao i
 5900 zbog visokih planina koje predstavljaju barijeru širenja mediteranske klime odlikuje prevashodno
 5901 srednjeevropskim i alpskim uticajima. Flora BiH karakteriše se jakim srednjeevropskim i alpskim
 5902 uticajima, ali nosi i obilježja mediteranskog florističkog i filorogenetskog uticaja koji prodire nešto
 5903 dublje u kopno dolinama velikih rijeka. Familija Compositae (Asteraceae) u taksonomskom spektru
 5904 flore Bosne i Hercegovine zauzima prvo mjesto što je i očekivano s obzirom da je ona najbogatija

5905 rodovima i vrstama u cijelom Holarktičkom florističkom carstvu pri čemu se taksonomski diverzitet
 5906 ove familije pravilno povećava od sjevera prema jugu. Visoko mjesto u ukupnom spektru flore Bosne
 5907 i Hercegovine imaju familije Leguminosae (Fabaceae), Gramineae (Poaceae) i Brassicaceae. To ukazuje
 5908 na snažne srednjeevropske, evroazijske i mediteranske florističke uticaje jer se ove familije karakterišu
 5909 velikim brojem predstavnika u Holarktiku.

5910 Ono što floru Bosne i Hercegovine čini nadasve zanimljivom je znatan broj endemičnih biljaka (Tabela
 5911 3.18). Dosadašnje procjene ukazuju na postojanje 450 endemičnih taksona što predstavlja 10,3% flore
 5912 Bosne i Hercegovine (Redžić i dr. 2008). Slične podatke navodi i Bjelčić (1987). Ovako veliki broj
 5913 endemičnih taksona predstavlja procjenu koja je obuhvatila ne samo one vrste koje su
 5914 rasprostranjenjem ograničene na teritoriju Balkana, već žive i van granica poluostrva. Ipak, ovako veliki
 5915 procenat je daleko manji u poređenju sa skoro 27% endemita balkanske flore (Turrill, 1929). Prema
 5916 podacima Lubarda i dr. (2014) i Lubarda (2019) balkansku endemičnu floru Bosne i Hercegovine čini
 5917 manji broj vrsta. Naime, na teritoriji BiH do sada je zabilježeno 309 balkanskih endemičnih biljaka u
 5918 rangu vrste i podvrste.

5919 **Tabela 3.18 Pregled endemičnih taksona vaskularne flore Bosne i Hercegovine (Izvor: Lubarda i dr.**
 5920 **2014 i 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 & Szyszylł.	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	

TAKSON	FBIH	RS	BiH
<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		
<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
<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> Gáyer & 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 ampliargyrea</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	

TAKSON	FBIH	RS	BiH
<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	
<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.) Bentham & 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.) Dörfel.	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	

TAKSON	FBIH	RS	BiH
<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	
<i>Micromeria parviflora</i> Rchb.	1	1	
<i>Satureja horvatii</i> Šilic 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 sutjeskae</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	

TAKSON	FBIH	RS	BiH
<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	
<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>setinensis</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	
<i>Hieracium grossianum</i> Zahn subsp. <i>grossianum</i>	1		1

TAKSON	FBIH	RS	BiH
<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 melanothyrsum</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>subumbelliratum</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>caespitifera</i> (K. Malý & Zahn) Zahn		1	1
<i>Hieracium pseudobifidum</i> Schur subsp. <i>horridentifera</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	
<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

TAKSON	FBIH	RS	BiH
<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	

5921

5922 Na teritoriji Bosne i Hercegovine, kao i na čitavom Balkanu, osnovni tip endemizma je visokoplaninski.

5923 U tom pogledu na prostoru Bosne i Hercegovine izdvajaju se Maglić i Volujak sa 147 endemičnih

5924 taksona i hercegovački endemski centar Prenj, Čvrtnica i Čabulja sa 135 endemita.

5925 Osim visokoplaninskog endemizma, na teritoriji Bosne i Hercegovine izražen je edafski endemizam, tj.

5926 endemizam koji je vezan za određene, specifične geološke podloge. Posebno interesovanje

5927 botaničara, još od sredine 19. vijeka pa do danas fokusirano je na serpentinitu floru. Savremenim

5928 florističkim istraživanjima serpentinitne endemične flore Balkanskog poluostrva utvrđeno je da

5929 područje okoline Višegrada i Rudog (13) kao i Zavidovića (10) na teritoriji Bosne i Hercegovine

5930 predstvaljaju staništa koja se karakterišu najvećim brojem obligatnih serpentinitskih endemita

5931 (Stevanović i dr. 2003).

5932 Rasprostranjenje endemične flore na teritoriji Bosne i Hercegovine je veoma neravnomjerno. Panonski

5933 i peripanonski dijelovi sjeverne Bosne odlikuju se relativno malim brojem endemičnih vrsta ili ih nema.

5934 Idući od nijzijskih regiona sjeverne preko srednje Bosne taj broj se pravilno povećava i najveći je u

5935 visokoplaninskim oblastima a posebno u onim gdje se osjeća veći uticaj mediteranskog florističkog

5936 klimata.

5937 Naročiti značaj flori Bosne i Hercegovine čine brojni stenoendemiti. U BiH je utvrđeno veliki broj

5938 stenoendemita i lokalnih endemita pri čemu je među njima 43 endemita svojim raspostranjenjem

5939 striktno vezano za teritoriju Bosne i Hercegovine, a 79 endemičnih taksona ima areale koje zahvataju

5940 dijelove teritorija susjednih zemalja. Svakako su najznačajnije one biljne vrste i podvrste koji kao ostaci

5941 iz davne geološke prošlosti žive samo na području BiH, a naročito one koje su svojim raspostranjenjem

5942 ograničene na jedan ili mali broj lokaliteta. Takvi taksoni su: *Minuartia handelii*, *Dianthus freynii*,

5943 *Barbarea bosniaca, Cardamine fialae, Alyssum moellendorffianum, Viola prenja, Euphorbia gregersenii,*
 5944 *Alchemilla vranicensis, Rhinanthus dinaricus, Clinopodium alpinum subsp. orontium, Campanula*
 5945 *hofmannii, Edraianthus niveus. E. hercegovinus, E. sutjeskae, Bromopsis moellendorffiana* i druge.

5946 Floristička raznovrsnost može se kvantitativno izraziti odnosom broja vrsta date flore prema površini
 5947 teritorije na kojoj su one konstatovane. Kao jedan od kvantitativnih pokazatelja gustine flore, a
 5948 posredno i diverziteta, uporedno je prikazan logaritamski odnos broja vrsta i površine teritorija
 5949 (vrsta/km²) država Balkanskog poluostrva, pri čemu neke od država (Slovenija, Turska, Rumunija)
 5950 većim svojim dijelom ne pripadaju teritoriji Balkanskog poluostrva. Položaj flore Bosne i Hercegovine
 5951 u sistemu flora zemalja Balkanskog poluostrva je na zavidnom nivou jer na ovako maloj površini nalazi
 5952 se veliki broj biljaka (Tabela 3.19).

5953 **Tabela 3.19 Odnos broja vrsta i veličine teritorije zemalja Balkanskog poluostrva (preuzeto iz**
 5954 **Stevanović i saradnici, 1999, modifikovano)**

Teritorija	Broj vrsta	Površina teritorije km ²	Log (S)/Log (X)	
Bosna i Hercegovina (Fukarek 1956)	sp.+ ssp.	3760	51129	0,759
Srbija (Stevanović I dr. 1995)	sp.	3272	88361	0,710
	sp.+ ssp.	3662		0,710
Crna Gora (Stevanović I dr. 1995)	sp.	2920	13812	0,836
	sp.+ ssp.	3136		0,844
Grčka (Strid i Tan 1997)	sp.+ ssp.	5700	132562	0,733
Albanija (Walter i Gillett 1998)	sp.	3031	28748	0,780
Bugarska (Velčev i Kožuharov 1992)	sp.	3572	110 669	0,704
	sp.+ ssp.	4400		0,722
Rumunija (Walter i Gillett 1998)	sp.	3400	237500	0,657
Hrvatska (Walter i Gillett 1998)	sp. C	3000	56538	0,752
Slovenija (Trpin i Vreš 1995)	sp.+ ssp.	3216	20251	0,813
Turska (Walter i Gillett 1998)	sp.	8650	780576	0,668
Balkansko poluostrvo (Stevanović I dr. 2003)	sp.	8000	532000	0,682

5955

5956 Podaci o ugroženosti biljnih vrsta u Bosni i Hercegovini mogu se naći u nekoliko publikacija: Crvene
 5957 liste, Uredba o zaštićenim vrstama, dodaci Evropske direktive o staništima i dodaci Bernske konvencije.

5958 Prvi popis ugroženih biljnih vrsta za Bosnu i Hercegovinu objavljuje Šilić (1996), u kojem predlaže 678
 5959 biljnih vrsta, od kojih je prema IUCN kategorijama sledeća raspodjela: izumrle 3, vjerovatno izumrle 5,
 5960 jako ugrožene 43, ugrožene ili ranjive 286, rijetke ili potencijalno ugrožene 289 i nedovoljno poznatih
 5961 52 (stare IUCN kategorije).

5962 Kategorizacija ugroženih vrsta se kasnije za Bosnu i Hercegovinu objavljuje na entiteskom nivou. U
 5963 Federaciji Bosne i Hercegovine usvojena je Crvena lista ugroženih biljaka, životinja i gljiva (Službene
 5964 novine, br. 07/14) u kojoj se navodi 659 vrsta, kategoriziranih po sljedećim kategorijama: nedovoljno
 5965 podataka DD – 161, posljednja briga LC – 52, gotovo ugrožene NT – 58, ranjive VU – 173, ugrožene EN
 5966 – 145, kritično ugrožene CR – 69, izumrle EX – 1. Kao kritično ugrožene navode se npr. *Eranthis*
 5967 *hiemalis, Drosera rotundifolia, Minuartia handelii, Fritillaria meleagris, Cyripedium calceolus* i druge.

5968 Na ugroženost biljnih vrsta ukazuje Redžić (2012), gdje ističe da zbog prekomjerne eksploatacije biljaka
 5969 u ljekovite ili druge svrhe među posebno ugrožene spadaju: *Gentiana lutea*, *Menyanthes trifoliata*,
 5970 *Arnica montana*, *Adonis vernalis* i druge. Sa ciljem konkretne zaštite vrste, na teritoriji Federacije BiH
 5971 donosen je Pravilnik o mjerma zaštite za strogo zaštićene vrste i podvrste i zaštićene vrste i podvrste
 5972 (2020) u kojoj se navode ukupno 233 vrste (Službene novine 21/2020).

5973 Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske 124/12 (2012) daje popis od
 5974 ukupno 818 biljnih taksona, ne navodeći pri tome kategorije ugroženosti za biljne vrste. Sa ciljem
 5975 konkretne zaštite vrste, na teritoriji Republike Srpske donosena je Uredba o strogo zaštićenim i
 5976 zaštićenim divljim vrstama (2020) u kojoj se navode ukupno 294 vrste (Službeni glasnik /2020).

5977 Sa ciljem ispunjavanja obaveza Bosne i Hercegovine u oblasti zaštite prirode na putu u članstvo
 5978 Evropske unije, urađeno je nekoliko projekata koji se tiču priprema za uspostavljanje evropske
 5979 ekološke mreže Natura 2000 u Bosni i Hercegovini. Natura mreža prozilazi iz smjernica Habitat
 5980 Direktive Evropske unije, a koja sadrži dodatke o popisu konzervacijski značajnih i jako ugroženih vrsta.
 5981 Kao konzervacijski značajne biljne vrste koje zahtijevaju prioritetnu zaštitu staništa prema Habitat
 5982 direktivi, a rasprostranjene su na teritoriji Bosne i Hercegovine su: *Adenophora lilifolia* (mirisna
 5983 žljezdača), *Aquilegia kitaibelii* (Kitajbelova kandlika), *Arabis scopoliana* (Skopolijev repnjak), *Asplenium*
 5984 *adulterinum* (nerpava slaznica), *Cypripedium calceolus* (gospina papučica), *Campanula serrata* (brdski
 5985 zvončić), *Echium russicum* (zmijoglavka), *Eleocharis carniolica* (kranjska jezernica), *Eryngium alpinum*
 5986 (planinski kotrljan), *Gladiolus palustris* (močvarna gladiola), *Himantoglossum adriaticum* (jadranska
 5987 kozonoška), *Liparis loeselii* (cretnjača), *Marsilea quadrifolia* (četvorolisna raznorotka), *Pulsatilla*
 5988 *vulgaris* subsp. *grandis* (velika sasa), *Scilla litardierei* (livadski procjepak), *Serratula lycopifolia*
 5989 (nerazgranjena pilica), *Tozzia carpathica* (karpatska gušara) (Milanović i dr. 2015).

5990 Bosna i Herecegovina je potpisnica Bernske konvencije, odnosno Konvencije Savjeta Europe o
 5991 očuvanju europske divlje flore i faune i prirodnih staništa. Od prioriternih vrsta za zaštitu i očuvanje
 5992 navedenih u dodatku 1 Bernske Konvencije u BiH su prisutne: *Aquilegia kitaibelii*, *Caldesia*
 5993 *parnassifolia*, *Cypripedium calceolus*, *Eleocharis carniolica*, *Eryngium alpinum*, *Mandragora*
 5994 *officinarum*, *Marsilea quadrifolia*, *Orchis provincialis*, *Pyrola chlorantha*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*
 5995 i *Typha shuttleworthii*. Neke od njih su prisutne sa jako razvijenim populacijama kao što je *Trapa*
 5996 *natans* (hidroakumulaciji Modrac, Hutovo blato), dok su druge zastupljene sa jako malom brojnošću i
 5997 zahtijevaju striktnu zaštitu.

Nedostaci u znanju:

- Proučavanje flore i vegetacije na prostoru Bosne i Hercegovine ima dugu tradiciju.
- Postoji neusaglašenost oko broja vrsta vaskularnih biljaka koje žive na teritoriji BiH.
- Dosadnji 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 informacijski sistem o flori sa posebnim naglaskom na ugrožene vrste.



KI Ključni nalaz:

- 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.

5998

5999

3.6.9 Mahovine

6000 **Autor:** Biljana Lubarda6001 **Uvod**

6002 Mahovine su veoma stara i primitivna grupa viših biljaka koje se karakterišu posebnom građom i
 6003 specifičnom ekologijom u odnosu na ostale više biljke (Schuster 1976). U ekološkom pogledu
 6004 mahovine imaju "podređenu" ulogu, u odnosu na vaskularne biljke, u najvećem broju kopnenih i
 6005 vodenih staništa (Stevanović i dr. u Stevanović i Vasić ur. 1995). Pretpostavlja se da na Zemlji živi
 6006 između 22.000 i 27.000 vrsta mahovina, od kojih je prema nekim autorima čak 18.000 vrsta pravih
 6007 mahovina (Bryopsida), 8500 vrsta jetrenjača (Marchanthiopsida - Hepaticae p.p.) i 300 vrsta rogljastih
 6008 mahovina (Anthocerotopsida) (Abramov i Abramova, 1978). Prema podacima WCMC (1988) u svijetu
 6009 živi znatno manje, oko 17.000 vrsta mahovina i jetrenjača.

6010

6011 **Stepen istraženosti mahovina u Bosni i Hercegovini**

6012 Briološka istraživanja u Bosni i Hercegovini započela su sa Sendtnerom u drugoj polovini 19. vijeka. U
 6013 periodu između dva rata flora mahovina nije istraživana, da bi tek u drugoj polovini doživjela svoj
 6014 maksimalan procvat. Najznačajnije priloge u istraživanju mahovina BiH dali su Pavletić (1955), koji daje
 6015 sistematizovan pregled flore briofita, Ritter Studnička (1951, 1956, 1957, 1959, 1970, 1974) i Grgić
 6016 (1972, 1980, 1982, 1987, 1989, 2010). U posljednjih nekoliko desetina godina postoji velika praznina
 6017 u terenskim istraživanjima, iako je objavljeno nekoliko novih zapisa za BiH (Grgić 2010, Sabovljević i
 6018 dr. 2010, Pantović et al. 2017 Brujić i dr. 2011 Bucalo i dr. 2007).

6019 Najnovija istraživanja flore briofita BiH odnose se na sintetske radove u kojima je diverzitet ove grupe
 6020 biljaka prikazan zajedno sa drugim zemljama jugoistočne Evrope (Sabovljević i Natcheva 2006;
 6021 Sabovljević i dr. 2008).

6022 Prema Redžiću i saradnicima (2008), na prostoru Bosne i Hercegovine je ustanovljen relativno visok
 6023 diverzitet mahovina. Prema nepotpunim podacima, ova grupa biljaka broji 565 vrsta iz 187 rodova,
 6024 koji pripadaju dvjema klasama. U flori mahovina BiH posebno su interesantni neki endemični taksoni

6025 koji su na prostoru naše zemlje zabilježeni na malom broju lokaliteta: *Pseudoleskea illyrica* Glow,
 6026 *Trichostomum brevifolium* Sendt., *Ctenidium distiguendum* Glow, *Antitrichia curtispindula* (L.) Brid. f.
 6027 *pristoides* (Glow.) Horvat, *Eucladium angustifolium* (Jur.) Glow., *Eucladium verticillatum* (L.) B. S. G.
 6028 subsp. *commutatum* Glow., *Didymodon bosniacus* Glow. *Bryum schleicheri* Schwägr. *varbosniacus*
 6029 Wstf.

6030 Dostupne reference o mahovinama u BiH daju podatke za nešto više od 560 vrsta jetrenjača i
 6031 mahovina (Sabovljević i Natcheva 2006; Sabovljević i dr. 2008, Hodgetts i Lockhart, 2020). Ovaj broj
 6032 vrsta i rodova u Bosni i Hercegovini mora se uzeti kao približan, s obzirom da još postoje nedovoljno
 6033 istražena područja (visoko planinske oblasti, klisure i kanjoni, male tresave oko glacijalnih jezera i
 6034 planinskih potoka, brojne šumske i livadske zajednice) 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

6035

3.6.10 Lišajevi

6036 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Tarik Trešić

6037 Uvod

6038 Lišaji su organizmi čije se tijelo sastoji od dvije komponente - autotrofnog fikobionta (alge) i
 6039 heterotrofnog mikobionta (gljive) koji tvore jedno biološko suživljenje, a koje se odlikuje naročitim
 6040 morfološkim tipovima i naročitim fiziološko - biokemijskim procesima (Sitte i dr.1998). Rastu sporo i
 6041 dugo žive, a dolaze na vrlo različitim supstratima (kamenu, tlu, na i u drveću, staklu, kostima, koži,
 6042 željezu i drugim supstratima). Utjecaj životinja na lišaje može biti izravan i neizravan (Sitte i dr.1998).

6043 Tek 1867. godine konstatovano je da se radi o specijalnom i specifičnom živom biću kojeg čine dva
 6044 potpuno različita simbiotska organizma: gljiva (veoma često iz razdjela Ascomycota) i algi iz razdjela
 6045 Chlorophyta ili razdjela Cyanobacteria. Uloga lišaja u prirodi je mnogostruka. Lišaji reagiraju na
 6046 zagađenost zraka i zato se koriste za opću ocjenu stupnja zagađenosti okoliša. S lišajima su povezane
 6047 brojne životinje, prvenstveno beskralježnjaci, a i krupne životinje koje se njima hrane. Značajni su u
 6048 procesu stvaranja biomase i tla jer raspadom tijela lišaja na površinu tla dopijevaju mnoge tvari od
 6049 kojih nastaje humus. Lišajske kiseline mogu štetno djelovati na rast viših biljaka, a također koče razvoj
 6050 bakterija i klijanje sjemena. S druge strane, lišaji igraju ulogu zaštitnika drveća, jer mnoge vrste
 6051 proizvode tvari koje koče razvoj gljiva uzročnika truleži. Lišajske tvari igraju određenu ulogu kao pioniri
 6052 pripreme supstrata za druge organizme.



6053 Stepen istraženosti lišajeva u Bosni i Hercegovini

6054 Literatura koja tretira status lišajeva u Bosni i Hercegovini dosta je siromašna, a lišajevi se obično samo
6055 spominju kao sastavni dio ekosustava i procjenjuje njihova brojnost vrsta. Prve zapise o lišajevima u
6056 Bosni i Hercegovini objavio je Sendtner (1848) kao bilješke u izvještaju o svom putovanju 1847. godine.
6057 Čitava zbirka sa njegovog putovanja obuhvata 56 svojti i objavljena je u suradnji s Kummerom
6058 (Kummer i Sendtner 1849). Sljedeći prilog temelji se na zbirkama E. Weissa iz područja Šuma kod
6059 Trebinja (selo Karagić i planina Vlastica) danih krajem 1865. godine. Körber (1867a, 1867b) je
6060 proučavao određene uzorke lišaja. Dva desetljeća kasnije Beck von Mannagetta sakupio je kolekciju
6061 lišajeva 1885., 1888. i 1893. godine, a rezultate su objavili Zahlbruckner i Beck (1886, 1889).

6062 Prvi lihenolog koji je posjetio Bosnu i Hercegovinu 1886. godine bio je Lojka, koji je opisao nekoliko
6063 vrsta (Lojka 1886), a obilje materijala ostalo je neobrađeno. Nylander (1886, 1887) opisao je dvije nove
6064 vrste na temelju Lojkinih uzoraka u herbaru. Zahlbruckner (1890) objavio je prvi znanstveni materijal
6065 koji je pored Lojkinog i Nylanderovog uključio i materijal iz zbirke Hübla koji je bio iz Hercegovine.
6066 Brandis (1891) je izvjestio o 58 vrsta lišajeva iz okolice Travnik. Zahlbruckner (1895) je analizirao i
6067 taksonomski obradio ostale uzorke iz Lojkinog materijala koji je sakupljen 1886. godine, zajedno s
6068 drugim zbirkama lišajeva od Brandisa, Schwartza i Malya, te naveo tadašnji broj poznatih vrsta lišajeva
6069 u Bosni i Hercegovini, 288 vrsta. Protić (1903, 1904), Handel-Mazetti i dr. (1905) i Vierhapper (1906)
6070 dopunjuju taj broj. Dvořák (1923) je sistematizirao popise iz 1917. i 1918. na temelju analize češkog
6071 lichenologa Suze koji je posjetio našu zemlju. Rezultate opsežne mađarske ekspedicije iz 1918. godine
6072 kada je sakupljen obiman materijal objavio je Szatala (1930).

6073 Nakon tih nalaza lišajevima u Bosni i Hercegovini bavi se Kušan (1931), koji analizira veliku kolekciju
6074 Maly-a u Zemaljskom Muzeju BiH, a materijal je iz brojnih nalazišta širom zemlje. Kušan (1953) već za
6075 Bosnu i Hercegovinu prikazuje 500 svojti u svom izvanrednom prikazu lišajeva Jugoslavije. Nakon toga
6076 Krause i Klement (1958) i Ritter-Studnička i Klement (1968) proučavali su lišajeve na serpentinu i našli
6077 nove svojte. Poznati češki lihenolog Vězda posjetio je Bosnu i Hercegovinu, te našao i odredio 16 novih
6078 svojti (1966a, 1966b, 1967b, 1968a, 1968b, 1969, 1979) i objavio druge zapise o njihovim
6079 taksonomskim statusima (1958, 1965, 1967a, 1968c, 1973). Pišút (1968, 1971) piše o svojnama koje je
6080 registrirao tijekom terenskih istraživanja u Bosni i Hercegovini. Murati (1992, 1993) u svojim djelima
6081 navodi već 432 poznate svojte iz Bosne i Hercegovine u svojoj flori lišajeva. Opći popis biološke
6082 raznolikosti lišajeva mediteranske regije u okviru projekta „OPTIMA sekcija lišajeva“ objavio je Nimis
6083 (1996).

6084 Noviji floristički radovi koji se bave lišajevima u Bosni i Hercegovini uključuju radove Christensen
6085 (1994), Weckesser i Višnjic (2005), koji analiziraju prašumu Ravna Vala na Igmanu, Bilovitz i Mayrhofer
6086 (2009), koji izvještavaju o 27 novih vrsta na temelju uzoraka iz herbarija zemaljskog muzeja u Sarajevu,
6087 Bilovitz i Mayrhofer (2010a), koji prikazuju stanje lišajeva u Nacionalnom parku Sutjeska, te Bilovitz i
6088 dr. (2011) u Nacionalnom parku Una. Bilovitz i Mayrhofer (2010b) u Bosni i Hercegovinu navode 624
6089 vrste, 4 podvrste i 13 varijeteta lišajeva, te 17 vrsta lišajnih askomiceta. Prema posljednjim podacima
6090 diverzitet lišajeva je procenjen i trenutno je poznato 648 vrsta (4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva), 13
6091 neliheniziranih ili sumnjivo liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva (lišajске askomicete) (Mayrhofer
6092 et al. 2019).

	<p>Nedostaci u znanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Do sada nije bilo sistematskog istraživanja koja bi dala stvarnu sliku brojnosti vrsta lišajeva u Bosni i Hercegovini.
	<p>Ključni nalaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lišajevi u Bosni i Hercegovini nisu potpuno istraženi, trenutno je poznato 648 vrsta (4 podvrste i 14 varijeteta lišajeva), 13 neliheniziranih ili sumnjivo liheniziranih vrsta i 26 lihenikolnih gljiva. - 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

6093 **Autori teksta:** Tarik Trešić, Svjetlana Lolić, Dalibor Ballian

6094

6095 **Uvod**

6096 Gljive su svuda oko nas, u šumama, poljima, u tlu, u zgradama, u nama samim, gdje obično žive
 6097 skrivenim načinom života (Boa, 2004). Najveći broj vrsta formira vrlo mala, golim okom teško uočljiva
 6098 plodna tijela. Neke vrste gljiva uopšte ne plodonose ili još uvijek ne posjedujemo znanja o tom dijelu
 6099 njihovog životnog ciklusa. Zbog teške identifikacije relativno mali broj ljudi se bavi istraživanjem gljiva,
 6100 a još je manji broj među njima onih koji to rade na naučno utemeljenom pristupu. Treći ograničavajući
 6101 razlog boljem poznavanju diverziteta gljiva su ograničena ulaganja u naučnoistraživački rad u ovoj
 6102 oblasti.

6103 Procjenjuje se da su gljive, nakon insekata, druga po brojnosti skupina živih organizama na Zemlji. Zbog
 6104 slabe istraženosti ovog živog svijeta procjene brojnosti se kreću u širokom dijapazonu (1-10 miliona
 6105 vrsta). Neke procjene polaze od pretpostavke da se uz svaku biljnu vrstu, u prosjeku, naseljava 6-10
 6106 vrsta gljiva. Međutim, prevladava mišljenje da se veličina ovog carstva kreće u granicama 1-5 miliona
 6107 vrsta (Jukić i Omerović, 2017, Læssøe i Petersen, 2019, Usčuplić, 2013, Boa, 2004).

6108 Gljive imaju brojne, vrlo važne funkcije u ekosistemima, ali su među najslabije istraženim organizmima
 6109 na Zemlji. Veliki broj gljiva živi u simbiotskoj vezi s drvećem, grmljem i drugim biljkama te tako pomaže
 6110 razvoj, stabilnost i vitalnost biljnih zajednica. Minerali u tlu potječu dijelom od razgradnje matičnih
 6111 stijena a dijelom od transformacije organske materije u anorgansku. Saprotrofne gljive razlažu mrtvu
 6112 organsku materiju i omogućavaju njeno kruženje u ekosistemu. Usvajanje hranjivih sastojaka olakšano
 6113 je povezivanjem korijena biljke i mikoriznih gljiva. Ovakva zajednica prisutna je na korijenu od preko
 6114 90% biljaka (Bonfante i Genre, 2010). Mikorizne gljive ublažavaju stres biljaka uzrokovan sušom jer se
 6115 snabdijevanje vodom dijelom vrši protokom vode kroz hife. Posebno su korisne ektomikorizne gljive
 6116 koje svojim hifama neznatno prodiru u tkivo korijena biljaka a ostatkom vegetativnog tijela na njegovoj
 6117 površini višestruko povećavaju apsorpcionu površinu. Ektomikorizne gljive su posebno važne u opskrbi
 6118 biljaka fosforom i azotom. Pošto ove gljive luče enzime kojim razlažu mrtvu organsku materiju, biljke
 6119 mogu da usvajaju fosfor i azot koji se pritom oslobađaju prije nego ovi elementi postanu nedostupni
 6120 biljkama zbog složenih kompeticijskih odnosa u tlu (Dighton, 2016). Ektomikorizne gljive imaju važnu
 6121 ulogu pri osvajanju novih prostora od strane pojedinih vrsta drveća (širenje rubnog pojasa šume) jer

6122 je primijećeno da sjeme uspješnije klija i daje nove jedinke ako su u tlu prisutne spore ovih gljiva. Njih
6123 obično raznose životinje koje se hrane plodnim tijelima gljiva a potom, iz svog organizma, izbacuju
6124 spore gljiva (Jumpponen et al., 2002).

6125 Od oko 2.300 vrsta gljiva koje se sakupljaju u oko 110 zemalja svijeta, 78% je jestivih, 15% jestivih i
6126 ljekovitih, 6% ljekovitih i 1% ostalih upotreba (Boa, 2004). Jestive gljive važan su izvor hrane i prihoda
6127 širom svijeta. Gljive su važan izvor hrane i prihoda u svijetu a njihov značaj je posebno naglašen za
6128 vrijeme ratova i prirodnih katastrofa (Redžić et al., 2010). U periodu od 2015-2019. godine, vrijednost
6129 uvoza gljiva u BiH je iznosila od 25.000-190.000 US\$ dok je u istom periodu izvezeno gljiva u vrijednosti
6130 od 821.000-5.719.000 US\$ (FAOSTAT).

6131 Iako su slabo istražene, čovjek sve vrijeme svog postojanja na Zemlji dijeli životni prostor s gljivama i
6132 koristi ih za svoje potrebe. One su mu važne kao izvor prihoda, za dobijanje ljekovitih i aktivnih
6133 materija, u bioremedijaciji onečišćenih ekosistema i dr. Gljive su, između ostalog, jedan od razloga
6134 zbog kojeg čovjek boravi u prirodi, uživa u njihovoj raznovrsnosti, što pozitivno utiče na njegove
6135 društvene i produktivne osobine. Mnoge gljive se koriste kao narodni lijekovi širom svijeta. Većina
6136 ljekovitih gljiva se koristi kao stimulans za održavanje vitalnosti čovjeka, jačanje njegovog imunog
6137 sistema ili kao dopuna uobičajenim terapijama za liječenje tumornih bolesti kod ljudi. Suvremeni
6138 čovjek sve više ima potrebu da dio svog vremena provodi u prirodi. Boraveći u prirodi, čovjek uživa u
6139 pojavnim oblicima gljiva, u njihovim raznovrsnim oblicima, bojama, mirisima.

6140 Nažalost, čovjek često koristi prirodne resurse na neodrživ i neodgovoran način. Nepovratni gubitak
6141 pojedinih vrsta gljiva razlog sve veće zabrinutosti suvremenog čovjeka. Jedan od načina kako sačuvati
6142 biodiverzitet gljiva jeste i izdvajanje zaštićenih područja u kojim će ovi i drugi organizmi biti manje
6143 izloženi nepovoljnom uticaju čovjeka. Izdvajanjem specifičnih staništa koja su od značaja za opstanak
6144 pojedinih vrsta gljiva (Important Fungus Areas – IFA) teži se ka još efikasnijem uticaju provedenih
6145 zaštitnih mjera (Jukić i Omerović, 2017; Jukić i dr. 2019).

6146

6147 **Pregled istraživanja gljiva u Bosni i Hercegovini**

6148 Prema nama dostupnim informacijama, istraživanja gljiva u Bosni i Hercegovini počela su krajem 19.
6149 stoljeća. Protić je 1897. godine u okolini Vareša, prikupio i identificirao 9 vrsta sluznjača
6150 (*Myxomycetes*), 70 vrsta stapčara (*Basidiomycetes*) i jednu vrstu puhare (*Gastromycetes*) (Protić,
6151 1898). Pri identifikaciji vrsta služio se makroskopskim karakteristikama gljiva koje je uspoređivao s
6152 informacijama u literaturi. Protić navodi da se od 80 vrsta gljiva koje je pronašao njih 59 može smatrati
6153 prvim nalazom. Prethodnom popisu gljiva iz okoline Vareša, Protić je 1903. godine dodao još 193 vrste
6154 gljiva među kojima su neke patogeni biljaka (Protić, 1903). Protić je istraživao i gljive oko Sarajeva gdje
6155 je zabilježio 173 vrsta iz različitih skupina (Protić, 1904; 1936). U svom radu Handel-Mazzetti et al.
6156 (1905) navode popis od 12 vrsta gljiva. Poznavanju gljiva Bosne i Hercegovine doprinio je i Baudyš iz
6157 Praga koji je, analizom uzoraka iz zbirke Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine, koje je najvećim
6158 dijelom prikupio Maly, tokom 1913. i 1914. godine identificirao 128 vrsta gljiva od kojih je 76 prvih
6159 nalaza za Bosnu i Hercegovinu. Na navedenom popisu nalaze se uglavnom patogeni biljaka kao i neke
6160 vrste gljiva koje su sakupljene u Hrvatskoj, Crnoj Gori i Albaniji. Prema Baudyš (1918) broj poznatih
6161 gljiva Bosne i Hercegovine je s njegovim popisom narastao na 500 vrsta.

- 6162 Naredni izvor koji sadrži informacije o gljivama Bosne i Hercegovine odnosi se na identifikaciju gljiva
6163 koje je prikupio Maly. Identifikaciju vrsta je uradio Picbauer a popis sadrži 47 vrsta koje su patogeni
6164 biljaka (Picbauer, 1927). Isti autor je u narednim godinama popisu vrsta gljiva dodao još 398 najvećim
6165 dijelom patogenih gljiva biljaka (Picbauer 1929; 1930; 1933; 1936). O višim gljivama (Macromycetes)
6166 u Bosni i Hercegovini vrijedan doprinos je dala Tortić iz Hrvatske. U nekoliko svojih radova je objavila
6167 nalaze 29 vrsta gljiva s područja Bosne i Hercegovine (Tortić 1971, 1974, 1977, 1979, 1980, 1982, 1983,
6168 1985, 1988, Tortić i Jelić 1972; Tortić i Kotlaba, 1976). Focht je napisao nekoliko knjiga o višim gljivama
6169 u kojim su za pojedine vrste navedena nalazišta i u Bosni i Hercegovini (Focht, 1996).
- 6170 O višim gljivama u Bosni i Hercegovini pisali su Usčuplić i Tortić. U njihovim radovima i knjigama
6171 objavljene su vrste koje su najvećim dijelom pronađene u Bosni i Hercegovini. O gljivama koje uzrokuju
6172 bolesti šumskog drveća pisali su brojni autori (Usčuplić 1961a, 1961b, 1963, 1996; Lazarev, 1970, 1971,
6173 1974, 1976, 1980, 1983, 1984; Treštić i Usčuplić 2001, Treštić i dr. 2001, 2003; Usčuplić i dr. 2007,
6174 Ballian i dr. 2022, Zahirović i dr. 2019, Treštić i Spasojević, 2018). Tokom istraživanja koja je Usčuplić
6175 proveo u prašumskim rezervatima „Ravna vala“ na Igmanu i „Trstionica“ pored Kaknja utvrdio je 84
6176 vrsta gljiva (Usčuplić i Treštić, 2003). Najsadržajnije djelo o gljivama koje je priredio Hasanbegović
6177 (2008) je knjiga „Gljive – šumsko bogatstvo Bosne i Hercegovine“ u kojoj su predstavljene 103 vrste
6178 gljiva. U Fungimanija naveden je preliminarni popis s 456 vrsta gljiva koje su utvrđene na prostoru od
6179 Srednjeg do Olova (Jukić i Omerović 2011a) a nešto kasnije nekoliko rijetkih i manje poznatih vrsta
6180 gljiva (Jukić i Omerović 2011b, 2011c, Jukić i dr. 2011, Omerović 2011).
- 6181 Matočec i Ozimec (2013) su naveli 28 vrsta gljiva s područja Tomislavgrada. U studiji proglašenja Parka
6182 prirode „Lisina – Šibovi“, pronađeno je i determinisano 1.429 vrsta gljiva (Gašić, 2014). Na području
6183 Banjaluke su tokom 2015. godine vršena istraživanja Basidiomycota koja su rezultovala preliminarnim
6184 popisom od 96 prisutnih vrsta na području Banj brda i 57 vrsta na području Glamočana (Blagić i Lolić,
6185 2016; Lolić i dr. 2019)
- 6186 Istraživanja gljiva tokom dvije godine na području Nacionalnog parka Sutjeska rezultirala su
6187 preliminarnim popisom od 66 vrsta gljiva, od kojih deset vrsta predstavlja izuzetno vrijedne nalaze
6188 (nova vrsta, prvi nalaz ili rijetka vrsta u svijetu) (Jukić i Omerović, 2015, Omerović i Jukić, 2015). Jukić
6189 (2016) i Jukić i dr. (2018) su zabilježili nekoliko interesantnih vrsta gljiva u mediteranskom dijelu BiH
6190 (Klek). Jukić (2017) je utvrdio interesantne vrste gljiva i u šumama BiH: *Peziza montirivicola* (Igman) i
6191 *Trichophaea flavobrunnea* (Janj). U knjizi „Gljive reda Pezizales u Bosni i Hercegovini – Ugroženost,
6192 ekologija i biogeografija“ (Jukić i Omerović, 2017) predstavljaju 128 vrsta gljiva.
- 6193 Tokom istraživanja Dinarskih kraških polja i njihove važnosti za mikrobiotu, na području Bosne i
6194 Hercegovine zabilježene su 52 vrste gljiva (Matočec i dr. 2019). Istraživanja koja su provedena na
6195 području Parka prirode „Orjen“ tokom 2019. godine rezultirala su brojnim nalazištima gljiva. Ukupno
6196 je registrovano 262 vrste gljiva, od čega 70 pripada odjeljku Ascomycota, 191 vrsta odjeljku
6197 Basidiomycota i 1 vrsta pripada odjeljku Zygomycota (Jukić i Gašić 2020).
- 6198 Tokom inventarizacija gljiva na teritoriji zaštićenih područja Kantona Sarajevo zabilježene su 402 vrste
6199 gljiva. Za 13 rijetkih vrsta gljiva koje rastu na istraživanim područjima navedene su i posebne mjere
6200 zaštite (Jukić i Omerović i dr. 2020). Gljive Zaštićenog pejzaža „Konjuh“ predstavljene su u publikaciji
6201 koju su priredili Treštić i dr. (2021). Preliminarni popis sadrži 399 vrsta gljiva. Na staništima oko 17

6202 planinskih jezera na osam planina i visoravni u BiH, evidentirano je 75 vrsta gljiva, (Jukić i dr. 2022a).
6203 Na području Spomenika prirode „Tajan“ zabilježeno je 406 vrsta gljiva od čega 266 vrsta iz odjeljka
6204 Basidiomycota i 140 vrsta iz odjeljka Ascomycota (Jukić i dr. 2022b). Na osnovu podataka u
6205 analiziranim literaturnim izvorima ukupno je utvrđeno preko 5.250 nalazišta gljiva. S obzirom na to da
6206 nisu dostupni detaljni rezultati pojedinih istraživanja ne može se u podjednakoj mjeri utvrditi koliko
6207 nalazišta se odnosi na gljive odjeljaka Ascomycota i Basidiomycota. Tako su predstavnici askomiceta
6208 zabilježeni na najmanje 1.500 nalazišta dok su gljive iz skupine bazidiomiceta potvrđene na najmanje
6209 2.600 nalazišta u BiH.

6210 U BiH ne postoji jedinstvena lista identifikovanih vrsta gljiva tako da trenutno nije moguće govoriti o
6211 broju vrsta gljiva koje naseljavaju prostore BiH. U literaturi se navodi podatak da su u BiH
6212 identifikovane 552 vrste gljiva od čega 51 vrsta iz odjeljka Ascomycota i 501 vrsta iz odjeljka
6213 Basidiomycota (Usčuplić i Redžić, 2009). Međutim, prema analiziranim literaturnim izvorima taj broj
6214 je zasigurno veći i, prema procjenama istraživača gljiva u BiH, on uveliko premašuje 2.000 vrsta.

6215 Na prisustvo gljiva u ekosistemima djeluju brojni faktori od kojih su najznačajniji oni koji određuju
6216 klimatske prilike u pojedinim godinama (količina i raspored padavine, visoke i niske temperature).
6217 Sezonsko plodonošenje vrsta gljiva najbolji je pokazatelj važnosti klimatskih prilika za njihov životni
6218 ciklus i razviće. S tim u vezi, svi poremećaji u ekosistemu direktno i indirektno se odražavaju i na
6219 mikofloru kao njegov dio.

6220 Od načina korištenja zemljišta u najvećoj mjeri zavisi diverzitet gljiva na nekom području. Šumski
6221 ekosistemi se odlikuju najbogatijim diverzitetom i mikoriznih i saprotrofnih vrsta gljiva. U mješovitim
6222 i listopadnim šumama veće je učešće ektomikoriznih gljiva dok se četinarske šume karakterišu
6223 prevagom saprotrofnih vrsta gljiva. Potom slijede: tundre, obradivo zemljište, stepe, pašnjaci, kopnena
6224 vlažna područja i urbane površine. U svima njima više su zastupljene saprotrofne vrste gljiva (Andrew
6225 i dr. 2019).

6226 Gljive koje naseljavaju obalna područja vodotoka ili jezera pod jakim su uticajem promjena stanišnih
6227 prilika uslijed: izgradnje mini hidrocentrala, regulacije vodotoka, učestalih promjena vodostaja i
6228 zagađenosti voda. Najveći stepen ugroženosti trpe akvatične i semi-akvatične vrste askomiceta koje
6229 naseljavaju riparijska staništa. Ova staništa gljiva u potpunosti su ovisna o stalnom vlaženju okolnog
6230 tla i trajnom natapanju ostataka zeljastih i drvenastih biljaka. Smanjenim protokom vode, isušivanjem
6231 ili prekidom cjelovitosti vodotoka nastaju promjene koje uzrokuju nestanak većeg broja vrsta gljiva
6232 koje žive na ovim staništima. Gljive nisu kvalitetno prepoznate u dosadašnjim aktivnostima na zaštiti
6233 biodiverziteta. Postojeći koncepti zaštite uglavnom su fokusirani na biljke i životinje (Senn-Irlet i dr.
6234 2007).

6235 U nekoliko zemalja Evrope je po uzoru na koncept zaštite biljaka (Important Plant Area - IPA),
6236 predložen koncept zaštite gljiva preko 'Područja važna za gljive' (Important Fungi Area – IFA). U BiH je
6237 prema ovom konceptu zaštite gljiva do sada predloženo jedanaest područja važnih za gljive (IFA).
6238 Izdvajanje ovih područja bazira se na sljedećim kriterijima (Jukić i dr. 2019):

6239 1. Područja u kojim je zabilježena jedna ili veći broj ugroženih vrsta gljiva na
6240 globalnom/evropskom ili nacionalnom nivou ili su registrovane vrste s ograničenim
6241 rasprostranjenjem,

- 6242 2. Područja na kojima je kroz dugogodišnja istraživanja zabilježen znatan i iznad prosječan
6243 diverzitet gljiva (minimalno 500 različitih vrsta),
- 6244 3. Područja na kojima se nalaze ugrožena, specifična staništa,
- 6245 4. Područja koja su nominirana i smatraju se značajnim za gljive, ali je prije svega potrebno izvršiti
6246 detaljnija istraživanja.
- 6247 5. Područja na kojima je zabilježeno najmanje pet (ili poželjno više) indikatorskih vrsta gljiva za
6248 kvalitetu staništa, ne nužno ugroženih vrsta prema IUCN kriterijima (VU, EN ili CR) i ne nužno
6249 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 .

6250

3.6.12 Cijanobakterije i alge6251 **Autori teksta:** Svjetlana Lolić, Jasmina Kamberović

6252

Uvod

6254 Cijanobakterije (lat. *Cyanobacteria*) se i dalje u literaturi mogu naći pod nazivom modro-zelene alge
6255 budući da su se dugo svrstavale u grupu algi, međutim danas se svrstavaju u domen bakterija.
6256 Cijanobakterije su uglavnom jednoćelijski, kolonijalni ili končasti organizmi.

6257 Alge su eukariotski fotoautotrofni organizmi koji, za razliku od biljaka, nemaju diferenciran korijen,
6258 stablo i list. To je velika i raznovrsna grupa organizama koji mogu biti jednoćelijske, kolonijalne,
6259 sifonalne, končaste i višećelijske (parenhimatične) organizacije. Za razliku od cijanobakterija, pored
6260 eukariotskog tipa ćelije, one imaju celulozu u sastavu ćelijskog zida, i kod većine je zastupljeno polno
6261 razmnožavanje. Kod najsloženije građenih vrsta je tijelo ili talus veoma slično biljkama, ali nikada ne
6262 dostižu histološku diferencijaciju kao vaskularne biljke (Blaženčić 2000).

6263 Do danas je u svijetu opisano preko 6000 vrsta cijanobakterija. Međutim, procijeniti broj vrsta algi je
6264 veoma teško, prije svega jer među vodećim svjetskim algolozima ne postoji ujednačen stav oko toga
6265 koji se sve organizmi uopšte mogu smatrati algama. Termin alge obuhvata organizme koji pripadaju
6266 različitim carstvima pa se tako njihovi predstavnici mogu naći u četiri carstva: Bacteria, Chromista,

6267 Protozoa i Plantae. U zavisnosti od toga koje sve organizme smatraju algama različiti autori daju i
6268 različite procjene njihove brojnosti koje se kreću od 30.000 vrsta pa i do preko milion (Guiry 2012). U
6269 najvećoj svjetskoj bazi AlgaeBase u februaru 2021. godine je navedeno postojanje 159.984 različite
6270 vrste i podvrste algi (Guiry i Guiry, 2021).

6271 Kada se govori o diverzitetu algi mora se voditi računa da se one mogu naći u veoma različitim
6272 staništima. Iako su njihovo osnovno stanište vodeni ekosistemi, različite vrste algi naseljavaju i
6273 zemljište ili ulaze u sastav simbiotskih zajednica sa drugim organizmima.

6274

6275 **Stepen istraženosti cijanobakterija i algi u Bosni i Hercegovini**

6276 Prvi zapisi o cijanobakterijama i algama u Bosni i Hercegovini datiraju iz kraja XIX vijeka. Kummer i
6277 Sendtner su 1849. godine objavili nalaz dvije makroskopske alge: *Cladophora glomerata* (Linnaeus)
6278 Kützing, čije prisustvo su zabilježili u rijeci Trstionici kraj Kaknja, i *Chara gymnophylla* A.Braun u rijeci
6279 Stavnji kraj Podlugova. Fikolog Ludwig Rabenchorst je u izvještaju o svom putovanju kroz Bosnu 1864.
6280 godine naveo prisustvo još dvije vrste algi: *Stauroneis truncate* J.W.G.Lund i *Cladophora crispata*
6281 (Roth) Kützing. Prema podacima predstavljenim u prvom pregledu bibliografije vezane za
6282 hidrobiološka istraživanja u BiH koja je objavljena u časopisu Acta Ichthyologica Bosniae et
6283 Hercegovinae, u periodu od 1849-1955. godine, najveći doprinos u istraživanju diverziteta algi i
6284 cijanobakterija u ovom periodu dali su Beck, Gavazzi, Gutwinski, Karlinski, Kummer, Protić,
6285 Rabenchorst i Schaaraschmidt (Gligić 1955). Mašić (2020) u časopisu Phytologia Balcanica je dao
6286 bibliografski pregled fikoloških istraživanja u BiH za period od 1849-2019. godine koji obuhvata ukupno
6287 76 naučnih radova. Prema navedenim podacima značajan doprinos u fikološkim istraživanjima krajem
6288 dvadesetog i početkom dvadeset i prvog vijeka dali su Blaženčić, Barudanović, Dedić, Hafner,
6289 Kamberović, Mašić, Redžić i dr. Blaženčić je sa saradnicima dala naročit doprinos u poznavanju
6290 biodiverziteta i distribucije hara na području čitavog Balkanskog poluostrva (1990, 2006, 2018), dok je
6291 Mašić 2021. istraživao distribuciju 17 vrsta centričnih dijatomeja na području BiH. Ostali autori su
6292 uglavnom ispitivali biodiverzitet cijanobakterija i algi na pojedinim lokalitetima. Tako je Blagojević sa
6293 saradnicima istraživao biodiverzitet cijanobakterija kraških izvorišta (1976). U biološkoj klasifikaciji
6294 gornjih tokova krških rijeka Pavletić i Matoničkin (1965) istražuju biološke zajednice navodeći vrste
6295 cijanobakterija i algi u zajednicama na rijeci Uni, Trebižat i Plivi. Fitoplanktonske zajednice Blidinje
6296 jezera istražuju Ivanković i Hafner (2012), dok u istraživanju epifitskih dijatoma na lokacijama
6297 Bjelašnice, Čvrsnice, Mostarskog blata i Trebižata značajan doprinos daju Hafner i Jasprica (2013).
6298 Cijanobakterije i alge rijeke Krivaje istražuju Blagojević i Hafner (1979). Cijanobakterijama u
6299 akumulaciji Bočac su se bavili i Vujčić i saradnici (2012). Redžić je 1998. godine istraživala fitobentos
6300 rijeke Neretve, a 1991. godine fitobentos rijeke Une. Hafner i saradnici su dali doprinos u istraživanju
6301 mikrofita Une, Neretve i Cetine (1991, 2010). Kapetanović i saradnici su istraživali dijatomeje
6302 močvarnih staništa Bijambara pri čemu su naveli prisustvo 45 novih taksona algi u BiH i opisali dvije
6303 potpuno nove vrste: *Sellaphora bosniaca* i *Sellaphora hafnerae* (2011). Kapetanović i Hafner (2007)
6304 također istražuju vlažna staništa oko potoka i izvora na planini Vranici. Dedić i saradnici su ispitivali
6305 sastav algalne zajednice kraških izvora (2014 i 2015), dok su kasnije studije Dedić i dr. (2019, 2021)
6306 usmjerene na istraživanje fitobentičkih zajednica kraške rijeke Bunice u smislu testiranja dijatomnih
6307 indeksa i upotrebe fitobentosa u monitoringu voda. Ispitivan je diverzitet fitoplanktona na močvarnom

6308 području Bardača (Lolić 2013, 2014), a zajedno sa saradnicima je ispitala sastav fitoplanktonske
6309 zajednice u jezeru na planini Manjača. Pregled biodiverziteta fitoplanktona u jezerima Zelengore dala
6310 je Gnjata (2018, 2019). Kamberović i saradnici su dali doprinos poznavanju zajednice dijatomeja u
6311 izvorima i potocima na planini Konjuh (Kamberović i dr. 2016, 2019), Šeričke bare (2017); jezera
6312 Modrac (2019), kao i algalne zajednice rudarskih jama na području Tuzle (2012). Lukić i dr. (2019) se
6313 fokusira na istraživanje diverziteta dijatomeja industrijski onečišćene rijeke Oskove, dok Selimović i dr.
6314 (2022) istražuju uticaj urbanog i industrijskog zagađenja na rijeku Spreču ukazujući na veće učešće
6315 halofilnih taksona algi. Mašić i saradnici su ispitali diverzitet dijatoma u izvorima na području planine
6316 Vranice (Mašić i dr. 2019; Mašić i Barudanović 2020), kao i diverzitet rijetke zlatne alge *Hydrurus*
6317 *foetidus* (Mašić i dr. 2020). Detaljan prikaz dijatomeja slivnog područja Jadranskog mora sa lokacijama
6318 rasprostranjenja opisuju Hafner i saradnici (2018 i 2020), navodeći prisustvo 549 dijatomeja, odnosno
6319 1086 taksona uključujući i priobalno područje Neuma u Jadranskom moru. To su ujedno i jedini podaci
6320 o marinskim algama na području BiH.

6321 U Bosni i Hercegovini je do sada zabilježeno prisustvo ukupno 2373 taksona algi, uključujući i morske
6322 vrste. Prisutno je 1859 različitih slatkovodnih i terestričnih vrsta cijanobakterija i algi (ukupno 2387
6323 različitih formi i varijeteta), diferenciranih u 217 rodova u okviru 6 razdjela: Cyanobacteria, Rodophyta,
6324 Chromophyta (Heterokontophyta), Pyrrophyta (Dinoflagellata), Euglenophyta i Chlorophyta (Tabela
6325 3.20). Pritom se ističe izrazito visok diverzitet vrsta unutar klase Bacillariophyceae (silikatne alge), kod
6326 kojih je navedeno prisustvo 881 vrste, 222 varijeteta i 15 formi. Rodovi najbogatiji vrstama su:
6327 *Navicula*, *Eunotia*, *Cymbella* itd. Sledeće po brojnosti u kvalitativnom smislu su zelene alge
6328 Chlorophyta sa ukupno 561 vrstom, 56 varijeteta i 7 formi, među kojima najveću brojnost vrsta ima
6329 rod *Cosmarium* (Redžić 2008; NBSAP BiH 2008–2015). Značajno je i prisustvo endemske vrste *Chara*
6330 *rohlenae* Wilhelm, koja je zabilježena samo u potoku Mratinje ispod Maglića (Blaženčić i dr. 1995).
6331 Cijanobakterije su zastupljene sa 305 vrsta, među kojima su najbrojniji predstavnici rodova
6332 *Oscillatoria*, *Anabaena* i *Phormidium*. Među predstavnicima Euglenophyta dominiraju rodovi
6333 *Trachelomonas*, *Euglena* i *Phacus*, dok su među Pyrrophyta-ma najbrojniji predstavnici rodova
6334 *Gymnodinium*, *Peridinium* i *Cryptomonas*. Među algama iz grupe Chrysophyceae dominiraju
6335 predstavnici rodova *Dynobryon* i *Mallomonas* (Blaženčić i dr. 1995; Dedić i dr. 2014; Lolić i dr. 2009;
6336 Lolić 2013), dok je među algama iz grupe Xanthophyceae značajno prisustvo rijetke vrste *Hydrurus*
6337 *foetidus* (Mašić i dr. 2020).

6338 Prema Šestom nacionalnom izvještaju Bosne i Hercegovine prema Konvenciji o biološkoj raznovrsnosti
6339 - NBSAP BiH 2015–2020 (2019) broj prisutnih slatkovodnih vrsta algi u BiH je daleko manji: ukupno je
6340 navedeno prisustvo 514 vrsta. Ovim izvještajem su obuhvaćene samo alge iz grupa Rodophyta,
6341 Chlorophyta, Xanthophyceae i Chrysophyceae dok je za ostale organizme koji se tradicionalno ubrajaju
6342 u alge navedeno da pripadaju drugim taksonomskim grupama. Navedeno je prisustvo 461 vrste
6343 zelenih algi, 25 vrsta zlatnih algi, 15 vrsta crvenih algi i 13 vrsta žuto-zelenih algi, što je daleko manje
6344 nego što je predstavljeno u Četvrtom nacionalnom izvještaju iz 2009. godine. Jedan od mogućih
6345 razloga za ovakvo neslaganje jeste i činjenica da termin alge nije taksonomski pojam, kao i da je
6346 sistematika ove veoma heterogene grupe organizama u poslednjih dvadeset godina izložena
6347 značajnim promjenama.

6348
6349**Tabela 3.20 Diverzitet slatkovodnih i terestričnih cijanobakterija i algi na području Bosne i Hercegovine**

Takson	Rod	Vrsta (Redžić i dr. 2008)	Podvrsta	Varijetet	Forma	Vrsta (NBSAP 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

6350 Jedini dostupni podaci o algama Jadranskog mora na području Neuma su predstavljeni u radu Hafner
6351 i dr. (2018) i njime su obuhvaćene isključivo fitobentoske silikatne alge. Identifikovano je prisustvo
6352 ukupno 425 penatnih i 58 centričnih silikatnih algi na specijskom i infraspecijskom nivou. Najveći broj
6353 predstavnika su imali rodovi *Mastogloia* (46 taksona), *Navicula* (36), *Diploneis* (35), *Nitzschia* (34),
6354 *Amphora* (31) i *Cocconeis* (27).

6355 U svrhu proučavanja biodiverziteta cijanobakterija i algi svakako je jedan od najvažnijih budućih
6356 zadataka određivanje areala vrsta. Ovakav tip istraživanja u Bosni i Hercegovini kada su u pitanju alge
6357 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 niti vremenski niti prostorni kontinuitet istraživanja, a rasporstranje 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).

6358

3.6.13 Generalna ocjena stanja očuvanosti taksonomskih grupa

6359 **Autori teksta:** Radoslav Dekić, Belma Kalamujić Stroil, Andrej Gajić, Lejla Velić, Amina Hrković-
 6360 Porobija, Amra Kazić, Adnan Zimić, Emina Šunje, Nermina Sarajlić, Dragana Šnjegota, Adla Kahrić,
 6361 Sadbera Trožić-Borovac, Biljana Lubarda, Slađana Petronić, Jasmina Kamberović, Dalibor Ballian, Milan
 6362 Mataruga, Tarik Treštić, Svjetlana Lolić

6363

6364 Generalna ocjena stanja očuvanosti i ključni pritisci na sve taksonomske grupe date su u Tabela 3.21.

6365

Tabela 3.21 Ključni pritisci za sve grupe organizama (Izvor:autor sekcije)

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. - Prekomjieran i nekontrolisan ribolov, nelegalan ribolov (krivolov), korištenje nedozvoljenih sredstava za ribolov, neadekvatno približavanje. - 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 nelagaln 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. - Prekomjeran, nedozvoljen i nekontrolisan lov lovne, posebno trofejne 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. - Sadnja 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.

Grupa organizama	Ključni pritisci
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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 termoeletrana. - Ispuštanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda bez prethodnog prečišćavanja, čime se takođe narušava kvalitet vodenih ekosistema.

6366

3.6.14 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa

6367

6368 Trendovi i buduća dinamika za pojedine grupe organizama je predstavljena u Tabela 3.22

6369

Tabela 3.22 Trendovi i buduća dinamika taksonomskih grupa (izvor: autor sekcije)

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.).

Taksonomska grupa	Trendovi i buduća dinamika
Gmizavci	Primjetna je tendencija smanjenja broja gmizavaca usljed zagađenja, konverzije staništa, bolesti, prekomjerne eksploatacije i klimatskih promjena. Zbog velikog antropogenog 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 koverzija 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 prijeti 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 su pred iščezavanjem, a značajan broj je zauvijek nestao. (izvor: sekcija 3.6.7.)
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 izgrdanje malih hidroelektrana. (izvor: sekcija 3.6.8.)
Lišajevi	Postoji trend degradacije staništa koje uz konverziju staništa i zagađenje može dovesti do gubitka lišajeva (izvor: sekcija 3.6.9.).
Gljive	Prisutan je trend smanjenja brojnosti vrsta i individua zbog šumskih požara, bespravni 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 3.6.10.).
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 3.6.11.).

6370

3.6.15 Napredak prema multilateralnim okolišnim sporazumima u cilju očuvanja vrsta

6371 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Radoslav Dekić

6372

6373 Bosna i Hercegovina je pristupila većem broju međunarodnih okolinskih sporazuma, koji doprinose
 6374 zaštiti biološke raznolikosti (vidjeti poglavlje 6). S obzirom na ciljeve, najrelevantniji sporazum u ovom
 6375 smislu je Konvencija o biološkoj raznolikosti, kojoj je Bosna i Hercegovina pristupila 2002. godine. U

6376 šestom izvještaju Bosne i Hercegovine za Konvenciju o biološkoj raznolikosti data je ocjena doprinosa
6377 globalnim Aichi ciljevima (Strateškom planu 2011-2020). I pored mjera koje se provode na zaštiti
6378 pojedinačnih vrsta, jasno je da zaštita specijske raznolikosti u BiH, kao i u drugim zemljama Konvencije,
6379 zavisi od progressa prema svim Aichi ciljevima, odnosno, od implementacije integralnog upravljanja
6380 okolišem.

6381 **Usklađenost s međunarodnim propisima i regulativama**

6382 Bosna i Hercegovina je preuzela iz starog sustava veliki broj ratificiranih propisa i regulativa, od kojih
6383 su mnoge ugrađene u lokalnu nacionalnu legislativu. Što se pak tiče preuzimanja EU pravne tekovine,
6384 primjetno je zaostajanje. Iako je u entitetskim zakonima o zaštiti prirode ugrađeno mnogo elemenata
6385 pozitivnih EU propisa, potrebno je raditi na njihovom daljem usklađivanju sa EU pravnom tekovinom,
6386 međusobnom usaglašavanju i usaglašavanju sa sektorskim zakonima (sektori šumarstva, lovstva,
6387 ribolovstva, poljoprivrede, vodoprivrede, energetike, saobraćaja, industrije, prostornog planiranja,
6388 obrazovanja i drugim) (ESAP 2030 BiH, FBiH, RS i BD BiH).

6389

6390 **3.7 GENETIČKI DIVERZITET**

6390 **3.7.1 Genetički diverzitet lokalnih pasmina i sorti**

6391 **Autori teksta:** Gordana Đurić, Belma Kalamujić Stroil, Dragana Šnjegota

6392 **Uvod**

6393 Genetički resursi značajni su u pogledu obezbjeđivanja hrane, lijekova i drugih proizvoda za ljudsku
6394 populaciju, a istovremeno predstavljaju i kulturološko i istorijsko nasljeđe ukupnog ljudskog roda kao
6395 i suštinsku vrijednost same prirode (Đurić, 2019).

6396 Teritorija današnje BiH bila je kroz istoriju izložena uticajima različitih civilizacija. Tokom vremena na
6397 ovo područje unesena je strana germplazma, a preko spontane ili planske hibridizacije i selekcije ova
6398 introdukovana germplazma pomješana sa autohtonim genetičkim materijalom, učestvovala je u
6399 stvaranju lokalnih populacija, sorti i rasa. U nedostatku sistematskih istraživanja u ranijem periodu,
6400 iako se ovo područje moglo označiti primarnim gen-centrom za neke vrste, ono se praktično i ne
6401 spominje u stranoj literaturi (Paunović i dr. n.d.).

6402 Literaturni podaci pokazali su da na području današnje BiH postoji dugogodišnja tradicija gajenja starih
6403 žitarica, voćaka i vinove loze, lokalnih populacija povrća, kao i korišćenja ljekovitih i aromatičnih
6404 biljaka. Međutim, poslednji rat (1992-1995) izazvao je gubitak dokumentacije iz prethodnih
6405 inventarizacija (Banka biljnih gena SFR Jugoslavije) i stvarni gubitak genetičkih resursa i razaranje
6406 staništa. Najčešći razlozi za to su razaranja, velike migracije stanovništva (u inostranstvo ili u zemlji i
6407 potpuno napuštanje nekih područja) kao i minska polja. Minska polja i danas predstavljaju veliki
6408 problem za zaštitu divljih srodnika u prirodnim staništima (Akcioni plan očuvanja genetičkih resursa
6409 RS 2018-2032).

6410 Sa pokretanjem SEEDNet projekta u 2004. godini, obnovljene su aktivnosti i uspostavljen je dugoročni
6411 plan i sistem konzervacije biljnih genetičkih resursa u BiH, kroz rad entitetskih radnih grupa. Ovim
6412 projektom formirane su radne grupe u FBiH i RS za sljedeće grupe biljaka: 1) žitarice 2) voćke i vinova

6413 loza, 3) povrće; 4) krmne, ljekovite biljke, 5) ljekovite i aromatične biljke i 6) industrijske biljke (Thörn,
6414 2012).

6415 U RS je kroz Institut za genetičke resurse formirana Banka biljnih gena RS u koju je smješteno oko 400
6416 prinova žitarica i kukuruza, 310 prinova povrća, 200 prinova krmnog bilja, 70 prinova ljekovitog i
6417 aromatičnog bilja i 10 prinova industrijskog bilja. Molekularna karakterizacija je u Republici Srpskoj
6418 urađena za 5 prinova raži, 56 prinova pasulja, 19 prinova raštana, 83 prinove kruške i 1. prinova jabuke,
6419 35 prinova vinove loze, 25 prinova trešnje (Đurić, 2019). Utvrđen je genetički diverzitet pasulja
6420 (*Phaseolus vulgaris*) iz pet bivših republika Jugoslavije upotrebom 13 mikrosatelitnih markera (Đurić,
6421 2019). Prinove raštana (19 prinova) kolekcionisane su u regionu Hercegovine, a u toku je molekularna
6422 karakterizacija u saradnji sa Poljoprivrednim institutom Slovenije (Đurić, 2019).

6423 Evaluacija i morfološka karakterizacija je urađena za neke prinove kukuruza, ječma, pšenice i bijelog
6424 luka. Sa područja Kozarske Dubice i Prijedora je kolekcionisano i morfološki karakterizovano 19 prinova
6425 kukuruza bjelčića (*Zea mays* L.) (Đurić 2019).

6426 Na prinovama vinove loze na lokalitetu Ortiješ, gdje se trenutno nalazi 83 čokota, 25 prinova je
6427 urađena morfometrijska karakterizacija i procjena hranljive vrijednosti grozdova (Đurić 2019).

6428 Sorte smokve zasađene u vrtovima uglavnom su stare autohtone sorte kao što su Petrovača bijela,
6429 Petrovača crna, Saragulja, Vodenjača i Žutica (Drkenda i Zečević, 2018). Hadžiabulić (2005) je
6430 primjenom osam mikrosatelitnih markera analizirala genetički diverzitet tri kultivara smokve koji se
6431 mogu naći u Hercegovini: tenica, petrovača bijela i crnica divlja. Svi parametri genetičkog diverziteta
6432 tri kultivara smokve ukazala su na specifičnost lokacije Čitluk kao kolekcionarskog lokaliteta.

6433

3.7.2 Genetički diverzitet gajenih životinja

6434 Međunarodna kinološka federacija (Federation Cynologique Internationale, FCI) priznaje Bosnu i
6435 Hercegovinu kao zemlju porijekla dvije pasmine pasa: bosanskohercegovački-hrvatski pastirski pas –
6436 tornjak i bosanski oštrodlaki gonič – barak. Tornjak je prepoznat kao pasmina 1. juna 2007. godine i
6437 svrstan je u II FCI grupu; odjeljak 2.2. : planinski tip. U velikom broju studija istraživane su morfološke
6438 osobine (Katica i dr. 2004; 2006; Softić i dr. 2006), reproduktivne sposobnosti (Šakić et al. 2006; Salkić
6439 et al. 2006) i genetička raznolikost (Softić 2009; Softić i dr. 2016) ove autohtone pasmine. Softić i dr.
6440 (2016) su uočili relativno visok nivo genetičke varijabilnosti na uzorku od 92 jedinke i zaključili da
6441 populacija bosansko-hercegovačko-hrvatskog ovčara tornjaka iz BiH nije pogođena značajnim
6442 gubitkom genetičke raznolikosti. Barak je klasifikovan u grupu VI, sekcija 1 (goniči), podsekcija 1.2
6443 (goniči srednjeg rasta). Rasa je od strane FCI priznata 1965. godine. Zvaničan standard pod brojem 155
6444 usvojen je od strane Međunarodne kinološke federacije 15. januara 1973. godine, i od tada nije
6445 mijenjan. Nikitović (2020) je utvrdila visoke vrijednosti svih relevantnih parametara genetičke
6446 heterogenosti (ukupan broj alela, procijenjeni broj alela po lokusu, očekivana i uočena
6447 heterozigotnost). Utvrđeno je da autohtone pasmine barak i tornjak nemaju međusobno izraženu
6448 genetičku diferencijaciju s obzirom na posmatrane mikrosatelitne lokuse, ali alelna struktura i njihove
6449 frekvence unutar te dvije pasmine ukazuje na jasnu genetičku poziciju različitosti. Prema Nikitović
6450 (2020), zaštita i očuvanje baraka, kao autohtone rase goniča, prvenstveno se svodi na pojedince
6451 entuzijaste koji imaju odgajivačnice, bave se lovom i strastveni su ljubitelji ovog psa. Tu su i

- 6452 odgovarajuća kinološka udruženja, ali se ona u manjoj mjeri bave artikulisanjem zajedničkih interesa
6453 odgajivača prema institucijama.
- 6454 Bosanskohercegovački brdski konj (bosanski brdski konj, bosanski poni) jedina je autohtona pasmina
6455 konja u našoj zemlji (Dekić i dr. 2014). Spada u grupu rijetkih autohtonih pasmina konja koji potiču s
6456 balkanskog poluostrva i egzistira u BiH više hiljada godina (Rukavina 2011). Po zvaničnoj svjetskoj
6457 klasifikaciji, spada u kategoriju ponija. Najobuhvatnije istraživanje genetičke strukture ove pasmine
6458 provela je Rukavina (2011) analizirajući 17 mikrosatelitnih lokusa unutar tri skupine bh. brdskog konja:
6459 iz ergele na Borikama, iz Hercegovine te s različitih drugih lokaliteta u BiH. Istraživane skupine pokazale
6460 su visok nivo genetičke varijabilnosti, ali su parametri heterozigotnosti, genetičke diferencijacije i
6461 genetičke distance pokazali da je u genofondu bh. brdskog konja prisutan i dio genofonda drugih
6462 pasmina te da se ova grupa ne može tretirati kao potpuno genetički „čista“. To se posebno odnosilo
6463 na istraživane skupine jedinki ove pasmine iz Hercegovine. Pozitivan rezultat istraživanja bio je
6464 izostanak parenja u srodstvu između posmatranih jedinki (Rukavina 2011; Rukavina i dr. 2019).
6465 Istraživanje je pokazalo da analizirana skupina iz ergele Borike okuplja jedinke s „najčistijim“
6466 genofondom koje imaju najviše autohtonih genetičkih karakteristika. Ustanovljeno je da je ova skupina
6467 generacijski brižljivo čuvana i da predstavlja dobru osnovu koja bi trebala imati najvažniju ulogu u
6468 procesu revitalizacije genskog fonda i očuvanja pasmine.
- 6469 Prema podacima iz 1991. godine, u BiH je obitavalo 96.000 konja. Međutim, u periodu 1992-1995. broj
6470 konja na teritoriji cijele BiH smanjen je za 49%, dok je na teritoriji FBiH ovaj procenat i veći i iznosi 65%
6471 (Rukavina 2011; Rukavina i dr. 2019). Dostupni statistički podaci su pokazali da je broj bh. brdskih
6472 konja i dalje bio u padu (Ured za veterinarstvo BiH 2003). Uzevši u obzir rezultate analize genetičke
6473 strukture skupine iz ergele Borike, potpuno je poražavajuća činjenica je ova ergela, nakon skoro 125
6474 godina, u potpunosti prestala s radom, a opstanak jedine autohtone pasmine doveden u pitanje.
- 6475 Za Bosnu i Hercegovinu vežu se dvije autohtone pasmine goveda, buša i gatačko govedo. Buša je
6476 pasmina goveda koju je moguće naći na cijelom Balkanskom poluostrvu, gdje je u prošlosti imala važnu
6477 ulogu zbog svoje sposobnosti prilagođavanja. Spada u skupinu kratkorožnih goveda ili *Bos brachyceros*
6478 *europaeus*. Tokom druge polovine devetnaestog stoljeća, zbog križanja, buša je polako nestajala i
6479 danas je vrlo teško pronaći pravu autohtonu čistu pasminu, osim u najudaljenijim i izoliranim
6480 dijelovima zemlje. Prema izvještaju Agrobiodiverzitet u jugoistočnoj Evropi - procjena i preporuke za
6481 javne politike za FBiH (Drkenda i Zečević 2018), ova pasmina ima status ugrožene pasmine i moguće
6482 ju je naći na samo jednoj lokaciji (Buhovo, autohtoni centar pasmine) kao čista pasmina. U ovom
6483 centru postoji 58 životinja identificiranih kao buša. U Centru za ruralni razvoj i unapređenje, u
6484 Razvojno-edukativnom centru „Manjača“, Banja Luka, uspostavljen je *ex-situ in vivo* model očuvanja
6485 za goveda ove pasmine. Glavni problem njegovog funkcioniranja je parenje u srodstvu i genetički drift
6486 zbog male veličine populacije (Đurić i Golub 2018).
- 6487 Postanak gatačkog goveda veže se za osnivanje stočarske stanice u Gacku 1887. godine (Mićunović
6488 (s.a.); Ilačić 1952). Gatačko goveče, karakteriše se velikom otpornošću na bolesti, dobrom
6489 adaptacijom na klimu te ima skromne zahtjeve u pogledu ishrane i njege. Zbog okolnosti Prvog i
6490 Drugog svjetskog rata, gatačko govedo je bilo gotovo izloženo nestanku (Varatanović 2018). Uzgojni
6491 standard za gatačko govedo ustanovljen je uzgojnim programima u 1956. i 1980. godini s ciljem
6492 proizvodnje mlijeka sa sadržajem masnoće od 4% u količini od 3500 kg mlijeka po laktaciji te produkcije

- 6493 životinja s uravnoteženim eksterijerom (Erbez i dr. 2008; Lalović i dr. 2004). U periodu 50-ih godina
 6494 prošlog stoljeća, glavni uzgojni centri za uzgoj gatačkog goveda bili su Poljoprivredno dobro Gacko,
 6495 univerzitetska farma Gvozno kod Kalinovika te centar za umjetno osjemenjavanje Banjaluka (Erbez i
 6496 dr. 2008).
- 6497 Kada su u pitanju istraživanja genetičkog diverziteta gatačkog goveda i buše, (Rogić 2012; Rogić i dr.
 6498 2013) je ispitivao efektivnu veličinu populacije ovih dvaju pasmina na osnovu analize seta od 21
 6499 mikrosatelitnog markera. Informacije o genetičkoj raznolikosti i populacijskoj strukturi 16 pasmina
 6500 goveda, među kojima i gatačkog goveda, dali su Medugorac i saradnici (2009). U studiji o prioritetima
 6501 u očuvanju genetičke raznolikosti kod populacija taurinskih goveda u Evropi, kao dio ispitivanih
 6502 populacija analizirana je i populacija gatačkog goveda (Medogorac i dr. 2011). Posljednjih godina
 6503 provedene su još dvije studije na gatačkom govedu: Varatanović (2018) analizirala je 138 uzoraka
 6504 gatačkog goveda s četiri lokaliteta u Gacku i jednom u Gradačcu, dok je Institut za genetičke resurse
 6505 Univerziteta u Banjoj Luci u saradnji s Institutom za genetički inženjering i biotehnologiju Univerziteta
 6506 u Sarajevu, analizirao 300 grla gatačkog goveda s različitih lokaliteta u RS. Buša se smatra kritično
 6507 ugroženom (Rogić 2013), a takođe i gatačkog govedo zbog izražene hibridiziranosti jedinki s drugim
 6508 pasminama.
- 6509 Događaji u posljednjem desetljeću prošlog stoljeća ostavili su posljedice na kompletan stočni fond BiH.
 6510 Izostanak adekvatnog poticaja za uzgoj životinja, naročito izostanak poticaja za uzgoj autohtonih
 6511 pasmina, nepostojanje organizovanog uzgojno-seleksijskog rada u govedarstvu i nerazvijeno tržište
 6512 uzrokovalo je stagnaciju u broju goveda u posljednjih desetak godina (Varatanović 2018). Naime, u
 6513 periodu 1992-1995. zabilježen je pad u broju krava za 60% (Šakić i Crnković 2015). Prema podacima
 6514 Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine za period 2007-2017. došlo je do pada u broju goveda za
 6515 5,2%. BiH je u 2007. godini raspolagala s 468.000 grla, dok je taj broj u 2017. godini iznosio 445.000
 6516 (BHAS 2008, 2018). Da se radi o opadajućem trendu svjedoče i posljednji dostupni podaci da je u 2019.
 6517 godini u BiH bilo 430.000 grla stoke, a 2020. godini 427.000, što je pad od 0,7% u godini dana (BHAS
 6518 2021).



Nedostaci u znanju:

- Zaštita i očuvanje životinjskih genetičkih resursa u Bosni i Hercegovini 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 nalaz:

- Iako raspoloženo sa autohtonim genofondom brojnih pasmina i rasa domaćih životinja nažalost ne koristimo ga u potpunosti.
- Primjetan je trend smanjivanja. Jedino se postojećim održava fond autohtonih pasmina pasa, dok su autotono goveče i bosanski brdski konj svedeni na marginalne populacije.

3.7.3 Genetički diverzitet endemičnih, rijetkih i ugroženih vrsta u BiH

6519 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Belma Kalamujić Stroil, Dragana Šnjegota

6520

6521 **Uvod**

6522 Živi svijet Bosne i Hercegovine smatra se jednim od najraznovrsnijih u čitavoj Evropi, a njegovu
6523 posebnu vrijednost čine endemični i reliktni taksoni. Kao i u drugim oblastima biodiverziteta, tako i o
6524 genetičkoj raznolikosti BiH još uvijek postoje velike nepoznanice usljed ograničenog broja naučnih i
6525 stručnih podataka. Pored toga, veliki problem predstavlja i manjak naučnih i stručnih podataka o
6526 utvrđenom broju autohtonih biljnih i životinjskih vrsta koje predstavljaju poseban dio cjelokupne
6527 bosanskohercegovačke flore i faune, kao i potvrđenih parametara autohtonosti (Strategija i akcioni
6528 plan za zaštitu biološke raznolikosti Bosne i Hercegovine (2015-2020).

6529

6530 **3.7.3.1 Genetički diverzitet riba**

6531 Najobuhvatnija molekularno-genetička istraživanja u kontekstu broja različitih markera i obuhvaćenih
6532 lokaliteta do sada su provedena na *Salmo* kompleksu neretvanskog bazena. Iako potočna pastrmka na
6533 razini vrste ne predstavlja endem u klasičnom smislu, molekularno-genetičke studije utvrdile su
6534 postojanje specifičnog haplotipa, *AdN*, koji karakteriše neretvanske populacije ove vrste, a nije
6535 zabilježen nigdje drugo u okviru ukupnog areala date vrste (A. Razpet i dr. 2007; Andrej Razpet 2004).
6536 Genetičke specifičnosti unutar ove evolutivne linije utvrđene su i analizom nuklearnih mikrosatelitnih
6537 (Kalamujić 2013) te RFLP markera (Durmić-Pašić 2008; Snoj i dr. 2010). Interesantno je da identičan
6538 haplotip karakteriše i endemične neretvanske populacije glavatice, koji također nije prisutan u drugim
6539 evropskim populacijama ove vrste (Durmić-Pašić 2008; Razpet i dr. 2007; Razpet 2004) te je zaključak
6540 da se ova linija razvijala nezavisno od linija koje se nalaze u sjeverojadranskom području. Zaseban
6541 genetički entitet predstavlja mekousna pastrmka koju odlikuje specifičan mitohondrijalni haplotip,
6542 *soxy* (Durmić-Pašić 2008; Razpet i dr. 2007), te niz nuklearnih markera (Pojskić 2005; Razpet i dr. 2007).
6543 Upravo je na osnovu molekularnih podataka izvršena reklasifikacija mekousne pastrmke iz nekada
6544 monofiletičkog roda *Salmothymus* u rod *Salmo* (Snoj i dr. 2002). Ipak, bh. autori ne slažu se s
6545 navedenom reklasifikacijom i smatraju je ishitrenom (Durmić-Pašić 2008, Sofradžija 2009) s obzirom
6546 da je napravljena analizom ograničenog broja uzoraka koji su poticali samo s jednog lokaliteta iz
6547 gornjeg toka rijeke Neretve. Naime, studijama (Durmić-Pašić 2008; Pojskić 2005) utvrđeno je da
6548 postojeće brane na rijeci Neretvi sprečavaju genski protok između populacija mekousne pastrmke
6549 gornjeg i donjeg dijela rijeke Neretve, uslovljavajući njihovu diferencijaciju. Također je zabilježena
6550 slobodna hibridizacija između ovih triju vrsta roda *Salmo* (Razpet i dr. 2007; Razpet 2004), pogotovo u
6551 gornjem toku Neretve (Durmić-Pašić 2008). Još jedna od kontroverznih vrsta u okviru ovoga roda jeste
6552 i zubatak, *S. dentex*, čije je postojanje i taksonomska validnost dugo bilo temom rasprave u ihtiološkoj
6553 naučnoj zajednici. Međutim, analizom mitohondrijalnih i nuklearnih markera (Snoj i dr. 2010) na
6554 mogućim pripadnicima ove vrste iz rijeke Neretve utvrđeno je da nema jasne genetičke diferencijacije
6555 u odnosu na neretvansku glavaticu. Zaključak je da *S. dentex* predstavlja posebnu formu glavatice u
6556 slivu Neretve te stoga ne predstavlja monofiletičku lozu i ne bi se trebao smatrati zasebnom vrstom.

6557 Mladica (*Hucho hucho* L.) za razliku od drugih salmonida, pokazuje ograničen genetički diverzitet duž
6558 svog rasprostranjenja (Durmić-Pašić 2008; Pojskić 2005; Weiss i dr. 2011). Ipak, na osnovu mtDNK i

6559 mikrosatelitnih privatnih alela utvrđeno je određeno geografsko strukturiranje, s općenitom podjelom
6560 na sjevernu skupinu (Austrija i Slovenija) i skupinu u južnom dijelu dunavskog sliva (BiH i Crna Gora).
6561 Preporuka upraviteljima je da se prilikom planiranja aktivnosti revitalizacije prirodnih populacija
6562 svakako izbjegava translokacija jedinki između ove dvije skupine (Weiss i dr. 2011). Weiss i Schenekar
6563 (2016) razvili su set mikrosatelitnih markera podesnih za populacijsku analizu ove vrste. Međutim, tom
6564 je studijom obuhvaćen svega jedan uzorak iz Vrbasa i tri iz Drine te na osnovu toga nije moguće
6565 donositi nikakve zaključke o novim informacijama o genetičkom diverzitetu mladice, a nije bilo ni
6566 domaćih istraživanja bh. populacija mladice primjenom datog seta markera.

6567 U drugom desetljeću 21. stoljeća fokus molekularno-genetičkih istraživanja endemične i ugrožene
6568 ihtiofaune BiH prebačen je na vrste iz porodice Cyprinidae. Upravo studija (Palandačić et al. 2015) na
6569 pijuricama, *Phoxinus phoxinus* sensu lato, ilustrira kako je stepen genetičkog diverziteta ovoga
6570 podneblja vjerovatno mnogo viši nego se pretpostavlja. Naime, prema Kottelatu i Freyhofu (2007),
6571 zapad balkanskog poluotoka naseljen je dvjema vrstama, *P. phoxinus* u podunavskom dijelu i *P.*
6572 *lumaireul* u jadranskom dijelu poluotoka. Međutim, istraživanje Palandačić i saradnika (2015) otkrilo
6573 je postojanje osam klada, od kojih je čak pet zabilježeno u vodotocima BiH, a nove podatke o
6574 genetičkom diverzitetu ove vrste u našoj zemlji dali su Vucić i saradnici (Vucić i dr. 2018). Posebno su
6575 bili interesantni uzorci iz rijeka Mušnica i Zalomka koji su sadržavale dva haplotipa, jedan
6576 karakterističan za Bregavu i Bunicu, a drugi za Trebišnjicu (Palandačić i dr. 2015). Ovakav nalaz sugerira
6577 sekundarni kontakt i introgresiju kroz kompleksnu mrežu podzemnih voda ovog kraškog podneblja
6578 koja omogućava migracije riba, zabilježene i ranije u istraživanjima na imotskoj gaovici, *Delminichthys*
6579 *adspersus* (Heckel) (Palandačić i dr. 2012). Utvrđen je nizak nukleotidni diverzitet i mala genetička
6580 diferencijacija između ovih geografski izolovanih lokaliteta. Vjerovatni razlog tome jesu reciprocitetne
6581 migracije riba između ovih dvaju slivova mrežom podzemnih voda. O velikoj biološkoj raznolikosti
6582 kraškog dijela naše zemlje govori i činjenica da je na području Mostarskog blata 2014. godine opisana
6583 nova vrsta, hercegovački vijun (*Cobitis herzegoviniensis* Buj i Šanda, 2014) (Buj i dr. 2014). Pored ove,
6584 istraživanje je potvrdilo prisustvo i *C. illyrica* u Bekijskom polju te *C. narentana* u Trebišnjici i Hutovom
6585 blatu. Iako je utvrđeni genetički diverzitet uglavnom mali, pojedine vrste vijuna odlikuju se čak
6586 mikrogeografski specifičnim genetičkim karakteristikama (Buj i dr. 2014, 2015). Posebnu pažnju u
6587 konzervacijskom smislu potrebno je posvetiti *C. herzegoviniensis*, s obzirom na izuzetno mali areal,
6588 malu genetičku raznolikost, procijenjenu efektivnu veličinu populacije blizu 1000 i planirane
6589 antropološke aktivnosti na lokalitetima unutar areala (Buj i dr. 2015). Još jedna vrsta iz ove porodice,
6590 zlatni vijun, *Sabanejewia balcanica* (Karaman 1922) bila je predmetom istraživanja (Marešová i dr.
6591 2011). Uočene su visoke vrijednosti haplotipnog diverziteta, a sve bh. populacije (Una, Vrbanja, Usora)
6592 svrstale su se u jedan, savski klaster. Filogenetička rekonstrukcija u okviru studije na populacijama
6593 roda *Squalius* iz jadranskog bazena u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini (Buj i dr. 2020) otkrila je da
6594 pripadaju dvjema neovisnim, genetički različitim skupinama (mediteranska i „*S. cephalus* grupa“). Čini
6595 se vjerovatnim da su rijeke i jezera jadranskog bazena više puta kolonizirali predstavnici različitih linija
6596 roda *Squalius*, što je slično evoluciji roda *Telestes* u ovoj regiji (Buj i dr. 2017). Strugač, *Squalius svallize*
6597 Heckel & Kner 1858 jedina je vrsta iz ovoga roda nađena u rijeci Neretvi i Hutovom blatu. U rijeci
6598 Trebišnjici pored nje nađene su i *S. squalus* te moguće nova kriptična vrsta, *S. sp.* ponovo podcrtavajući
6599 bogatu, ali evidentno još ne u potpunosti istraženu, ihtiofaunu BiH. Pored genetički „čistih“ jedinki,
6600 nađeni su i hibridi ovih triju vrsta, ukazujući da se hibridizacijski procesi koji su se desili ranije u toku

6601 evolucije ovoga roda moguće dešavaju i dalje. Istraživanja na rodu *Telestes* (Buj i dr. 2017; Francuski i
 6602 dr. 2019) obuhvatilo je dvije vrste gatačku gaovicu, *T. metohiensis* (Steindachner 1901), i dabarsku
 6603 gaovicu, *T. dabar* Bogutskaya i dr. 2012. U slivu Jadrana u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini prisutne su
 6604 vrste koje pripadaju trima linijama, što podrazumijeva tri kolonizacijska događaja ovog područja po
 6605 različitim linijama i u različitim vremenskim razdobljima, što objašnjava veliku uočenu raznolikost.
 6606 Istraživana je i fenotipska i molekularna raznolikost prirodnih (Kalamujić Stroil i dr. 2019; Ludoški i dr.
 6607 2021; Mušović 2016) i unesenih (Ludoški i dr. 2021) populacija oštrulja, *Aulopyge huegellii* Heckel 1843.
 6608 Utvrđena je još uvijek zadovoljavajuća razina heterogenosti, ali autori upozoravaju da se pojedine
 6609 populacije oštrulja nalaze pod izraženim antropogenim pritiskom što bi moglo prouzrokovati pad
 6610 genetičke raznolikosti i ugroziti opstanak populacija. Konačno, studije na populaciji crne, *Umbra*
 6611 *krameri* Fitzinger, 1832 pokazale su prisutan visok genetički polimorfizam (Marić i dr. 2015; Marić i dr.
 6612 2019) na osnovu čega autori zaključuju da se radi o genetički vijabilnoj i stabilnoj, a ne ugroženoj
 6613 populaciji. Preporučeno je da se periodično vrši genetički skrining populacija, kako bi se pratile
 6614 varijacije u dinamici genetičke raznolikosti. U slučaju opadajućeg trenda, potencijalno premještanje
 6615 jedinki moglo bi se izvršiti samo između populacija iz sistema rijeke Save (između kojih je uočen i
 6616 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 prekomjeren 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.

6617

6618 3.7.3.2 Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih sisara u BiH

6619 Fauna divljih sisara Bosne i Hercegovine smatra se veoma ugroženom (Redžić 2015), sa preko 50%
 6620 opisanih redova i porodica koje su u opasnosti od iščezavanja, kao i oko 30% opisanih vrsta. I pored
 6621 toga, neznatan je broj publikacija koje se bave analiziranjem genetičke varijabilnosti ove klase.

6622 Nekoliko jedinki ugrožene vrste *Rhinolophus euryale* sa područja istočne i sjeverne Bosne i
 6623 Hercegovine uključeno je u filogeografske studije navedene vrste na Balkanskom poluostrvu (Budinski
 6624 2019).

6625 Jedinke balkanskog endema *Dinaromys bogdanovi*, sa područja Bosne i Hercegovine analizirane su
 6626 primjenom mikrosatelita i mtDNK u okviru sagedavanja strukture i fragmentisanosti populacije, te
 6627 filogeografije vrste na području Balkana (Kryštufek i dr. 2007, 2012; Bužan i dr. 2010). Analiza osam
 6628 mikrosatelitskih lokusa je ukazala na veliku fragmentisanost populacija, vjerovatno usljed specifičnosti

6629 staništa, kao i nisku genetičku varijabilnost unutar populacija. Za populaciju Bosne i Hercegovine
 6630 utvrđen je najviši nivo genetičkog diverziteta, u odnosu na ostale analizirane populacije, kao i stabilna
 6631 efektivna veličina populacije (Bužan i dr. 2010).

6632 Svega nekoliko jedinki evroazijskog risa (*Lynx lynx*) je do sada bilo uključeno u populaciono-genetičke
 6633 studije ove vrste. U studiji je za kompletnu Dinarsku populaciju (Slovenija, Hrvatska i Bosna i
 6634 Hercegovina) potvrđen pad brojnosti populacije, niska efektivna veličina populacije, kao i prisutnost
 6635 parenja u srodstvu (Sindičić 2011, Polanc 2012, Sindičić i dr. 2012).

6636 Bosnu i Hercegovinu naseljava balkanska podvrsta divokoze - *Rupicapra rupicapra Balkan* (Corlati
 6637 2011, Šprem i Bužan 2016). Genetičke analize mitohondrijalne DNK, sprovedene na populaciji
 6638 divokoza Prenja, ukazale su na prisustvo endemskog balkanskog haplotipa, koji je dodatno uočen i na
 6639 Dinari i Biokovu (Šprem i Buzan, 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 prekomjerno ilov, fragmentacija i degradacija staništa (urbanizacija područja, izgradnja infrastrukture), zagađenje i izostanak sistemskog pristupa genetičkom monitoringu endemičnih, ugroženih i rijetkih populacija i vrsta.

6640

6641

6642 3.7.3.3 Genetička varijabilnost endemičnih, rijetkih i ugroženih biljnih vrsta

6643 Kada su u pitanju endemske, rijetke i ugrožene biljke možemo reći da se sa njima jako malo radi. Do
 6644 danas su predmet istraživanja bili ljiljani, irisi, i još neke manje poznate vrste od strane autora iz
 6645 regiona ali su nam rezultati nepoznati. Do danas su istraživanja provedena na sljedećim vrstama:
 6646 jeremičak (*Daphne blagayana* Freyer) (Fiser Pečnikar i dr. 2017), bosanska zvončika (*Symphyandra*
 6647 *hofmannii*) (Parić i dr.2015), tilovina (*Petteria ramentacea* (Sieber) C. Presl) (Pustahija i dr. 2018); plavo
 6648 lasinje (*Moltkea petraea* (Trat.) Gris (Kremer i dr. 2016) i drugim vrstama.

6649 Ljekovito bilje zauzima znatan broj među zeljastim vrstama koje nalazimo u svim ekološkim nišama
 6650 Bosne i Hercegovine, a obrađene su sljedeće vrste i rodovi: origano (*Origanum vulgare* L.) (Muratović
 6651 i dr. 2016), čepić (*Clinopodium* L spp.) (Dunkić i dr. 2017), čestoslavica (*Veronica* spp.) (Nazlić i dr.
 6652 2020), bresina (*Micromeria* spp.) (Kremer i dr. 2012; 2014), dubačac (*Teucrium arduini* L.) (Kremer i dr.
 6653 2012; 2015).

**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 (neplanska urbanizacija područja), nekontrolisani unos stranih vrsta koje hibridiziraju, nepostojanje Crvenih knjiga i izostanak sistemskog pristupa genetičkom monitoringu endemičnih i ljekovitih biljnih vrsta.

6654

3.7.4 Generalna ocjena stanja genetičkog diverziteta u BiH

6655 Kada su u pitanju biljke koje su bile predmet genetičkih istraživanja zaključuje se da postoje razlike
 6656 među populacijama iz različitih ekoloških niša, odnosno da prisutne razlike u ekologiji staništa uvjetuju
 6657 genetičku diferencijaciju među populacijama i da se te razlike mogu registrirati pomoću molekularnih
 6658 i biokemijskih biljega. To je potvrđeno i brojnim pokusima provenijencija koje su provedene u Europi
 6659 a u koje su uključene i provenijencije iz BiH. Iz toga je vidljivo da u svakoj populaciji djeluju specifični
 6660 selekcijski procesi. Ovo pak ukazuje da je potrebno prilikom bilo kakvih aktivnosti koje imaju utjecaja
 6661 na prirodu, odnosno ekosisteme, provoditi genetske inventure. Među biljkama je također prisutan i
 6662 hibridizacijski pritisak koji može znatno poremetiti prirodnu genetsku strukturu, te je potrebno
 6663 provoditi redoviti nadzor, te pravovremeno usmjeravati genetsku strukturu u željenom pravcu.

6664 Kada su u pitanju ribe, hibridizacijski pritisak posebno je izražen unutar *Salmo* kompleksa (*Salmo*
 6665 *trutta*, *Salmo obtusirostris* i *Salmo marmoratus*). Analiza ribnjačkih uzgojnih populacija potočne
 6666 pastrmke, *Salmo trutta* L., u Bosni i Hercegovini pokazala je dominantno prisustvo alohtone atlantske
 6667 evolutivne linije (Muhamedagić 2019). Važeći Zakon o slatkovodnom ribarstvu (*Zakon o Slatkovodnom*
 6668 *Ribarstvu, Službene Novine FBiH, 64/04, 2004*) ne propisuje mandatorno genetičko testiranje matičnih
 6669 jata u ribnjacima niti ribe koja se koristi za poribljavanje. Posljedično, jedinke potočne pastrmke
 6670 atlantske linije, kroz proces poribljavanja, dospjele su u rijeke oba rječna sliva u BiH, gdje spremno
 6671 hibridiziraju s lokalnim populacijama, istiskujući autohtoni, specifični genofond (Kalamujić 2013;
 6672 Simonović i dr. 2017; Škraba i dr. 2017). Unapređenje zakonskog okvira, donošenje pravilnika kojima
 6673 bi se precizirali uslovi pod kojima se može vršiti poribljavanje i zahtjevi koje moraju zadovoljiti
 6674 institucije koje bi provodile genetičko testiranje uzgojnih populacija, te dosljedno provođenje
 6675 zakonskih propisa neophodni su kako bi se ostvarilo realno utemeljenje za revitalizaciju autohtonog i
 6676 endemičnog salmonidnog genofonda u Bosni i Hercegovini.

6677 Iz rezultata mnogih istraživanja provedenih u posljednjih 20 godina na važnim šumskim vrstama, može
 6678 se vidjeti da postoji velika varijabilnost na morfološkoj i molekularno-genetičkoj razini koja u prijašnjim
 6679 istraživanjima nije registrirana ili je registrirana kod malog broja metričkih obilježja. Iz toga proizlazi
 6680 da u prijašnjim istraživanjima morfoloških svojstava nije iskorišten dovoljan broj uzoraka za ispitivanje,

6681 a suvremene metode analize morfološkim, biokemijskim i molekularnim biljezima koje se provode na
6682 velikom broju jedinki koje predstavljaju populaciju daju vrhunske rezultate.

6683 Iako su prijetnje za pojedine populacije i vrste u Bosni i Hercegovini lokalno različite te različitog
6684 intenziteta djelovanja, na osnovu dostupnih literaturnih izvora moguće je identificirati nekoliko
6685 zajedničkih ključnih prijetnji održanju genetičkog diverziteta vrsta. Dokumentovane ključne prijetnje
6686 su: (1) smanjenje veličine populacija i prekid protoka gena usljed fragmentacije i degradacije staništa,
6687 (2) neplanska urbanizacija staništa (3) degradacija usljed industrijskih eksploatacija i industrijskih
6688 pustinja, (4) zagađenje anorganskim i organskim tvarima, (5) introdukcija stranih vrsta u staništa, (6)
6689 hibridizacija i introgresija, (7) prekomjerno iskorištavanje resursa, (8) nedostatak potrajnog
6690 gospodarenja resursima, (9) nepostojanje zakonskog okvira i sistemskog pristupa genetičkom
6691 monitoringu divljih i umjetnih populacija, (10) nepostojanje formalnih strategija genetičkog očuvanja
6692 autohtonih i endemičnih populacija i vrsta.

6693 Iako se na prvi pogled može pomisliti da imamo jako mnogo istraženog, možemo slobodno reći da je
6694 to ipak sami početak istraživanja diverziteta, jer nemamo sustav na razini države koji može uspješno
6695 da rješava tu problematiku. Također cijeli proces istraživanja je stihijski, te ga ne prati državna
6696 administracija.

6697 Uvidom u dostupne bibliografske izvore jasno je da je izuzetno mali procenat vrsta koje nalazimo u
6698 BiH do sada bio predmetom molekularno-genetičkih istraživanja domaćih i stranih autora. Posebno je
6699 izražen disbalans između istraživanja populacija i vrsta u različim područjima Bosne i Hercegovine.

6700 Diverzitet flore i faune u Bosni i Hercegovini pokazuje dobru genetsku osnovu, daleko bolju od one u
6701 središnjoj i zapadnoj Europi, ali je primjetna tendencija degradacije (dobro utvrđeno), a što je
6702 posljedica povijesnih i sadašnjih aktivnosti čovjeka.

6703

6704

3.7.5 Trendovi i buduća dinamika genetičkog diverziteta u BiH

6705 Iako imamo izražen genetički diverzitet, određenim aktivnostima čovjeka došlo je do narušavanja
6706 istog. Kada su u pitanju šume, unosi se dendromaterijal koji ne odgovara staništima, odnosno ekotipski
6707 nije prikladan. Također se nestručnim upravljanjem smanjuje genetski diverzitet, iz razloga što ne
6708 raspoložemo adekvatnom paletom genotipova kod introdukcije materijala prilikom pošumljavanja, te
6709 rekonstrukcije uništenih šumskih površina. Također i eksploatacija izlazi iz okvira dozvoljenog, te se
6710 narašavaju prirodne strukture.

6711 Kada su vodene površine u pitanju, pregradnjom (izgradnjom MHE) tekućica uništavaju cijeli
6712 ekosustavi. Također i dalje je na djelu isušivanje bara i močvara, te time smanjenja životnog prostora
6713 za brojne vrste, među kojima su neke jako rijetke vrste, te su time već ili nestale ili im je brojno stanje
6714 ispod minimalnog broja potrebnog za održavanje populacijske strukture.

6715 U narednom periodu je potrebno razviti strategiju upravljanja genetskim diverzitetom na razini BiH,
6716 ali je potrebno uraditi i vezu sa regionom, jer samo na taj način možemo sačuvati naš genetski
6717 diverzitet i unaprijediti ga u periodu koji je pred nama. Razviti sustav za stalno planska istraživanja,

6718 kroz stvaranje državnog konzorcija svih zainteresiranih institucija da ne bi dolazilo do preklapanja u
6719 istraživanjima za koja su potrebna velika sredstva.

6720

6721

6722 3.8 INVAZIVNE VRSTE U BIH

6723 **Autori teksta:** Maja Manojlović, Radoslav Dekić, Lejla Velić, Toni Eterović, Milan Mataruga

6724 Uvod

6725 Vrsta koja prirodno ne živi u određenom ekosistemu, već u njemu može dospjeti (ne)namjernim
6726 unošenjem se označava kao strana, alohtona, nenativna, egzotična, introdukovana ili unesena vrsta.
6727 Sve alohtone vrste nemaju invazivni karakter. Invazivna vrsta u užem smislu je ona čije naseljavanje ili
6728 širenje negativno utiče na biodiverzitet, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na području na
6729 koje je unesena (Đug i dr. 2019). Invazivne vrste su danas prepoznate kao jedan od glavnih uzroka
6730 gubitka biodiverziteta (Keller i dr. 2011). Invazivne vrste često imaju veliku brojnost i pokrovnost. Za
6731 njih je karakteristično da se uspješno šire na području u koje su unesene, kao i da imaju adekvatne
6732 fiziološke adaptacije na uslove u novoj sredini. Neke od unesene vrste su vezane za odgovarajuće
6733 agroekosisteme, dok su se druge prilagođene na nove uslove raširile i izmakle kontroli. Posljednjih
6734 godina u BiH se sve više šire vrste koje se mogu smatrati invazivnim i koje pričinjavaju štete na
6735 poljoprivrednim kulturama, a njihova kontrola je otežana (MVTEO 2014). Prema Strategiji i akcionom
6736 planu za zaštitu biološke raznolikosti BiH (2015–2020) pod ciljem 10 navedeno je do 2018. godine
6737 pripremiti strategije za invazivne vrste, što se oslanja na Aichi cilj 9, koji glasi "Do 2020, izvazivne vrste
6738 su identifikovane i podijeljene po prioritetima, a najprioritetnije vrste su dovedene u kontrolu ili
6739 uklonjene, a mjere za prevenciju introdukcije su sprovedene."

6740

3.8.1 Brojnost i distribucija invazivnih vrsta u BiH

6741 Zahvaljujući realizaciji projekta "Inventarizacija i geografska interpretacija invazivnih vrsta u Federaciji
6742 Bosne i Hercegovine" (Đug i dr. 2019) za ovaj entitet postoje podaci o invazivnim vrstama sa popisom
6743 81 invazivne vrste. Za područje Republike Srpske i Brčko distrikta dostupna su sporadična istraživanja
6744 pojedinačnih vrsta i podaci dostavljeni u okviru Nacionalnih izvještaja o stanju biodiverziteta prema
6745 CBD. Takođe, na osnovu dugogodišnjih florističko-fitocenoloških istraživanja korovske i ruderalne flore
6746 Bosne i Hercegovine (Kovačević i dr. 2008) zaključuje se da u Bosni i Hercegovini nalazi 19 adventivnih
6747 korovskih vrsta razvrstanih u 9 familija od kojih je najbrojnija familija Asteraceae (8 vrsta), dok je broj
6748 adventivnih vrsta znatno veći na ruderalnim staništima sa kojih ulaze u agrofitocenoze. U
6749 preliminarnoj listi invazivnih biljaka u BiH Maslo (2016) navodi 50 taksona. U okviru istraživanja urbane
6750 flore naseljenih mjesta vrlo često se navode invazivne biljke ili se ona analiziraju u sastavu strane flore
6751 (Topalić-Trivunović & Pavlović-Muratspahić 2008; Sarajlić & Jogan 2017; Lubarda & Topalić-Trivunović,
6752 2020; Maslo 2015;

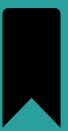
6753 Jedna od najpoznatijih invazivnih vrsta ruderalnih staništa u BiH je ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*)
6754 koja potiskuje autohtone korovske i ruderalne vrste, a odlikuje se velikom produkcijom polena te se

6755 svrstava među glavne alergene, pri tome izazivajući brojne probleme kod značajnog broja
 6756 stanovništva. Prema istraživanjima Mataruga i dr. (2004) po jednom metru kvadratnom izbrojano je
 6757 više od 320 jedinki ove vrste. Na teritoriji Republike Srpske ova vrsta je konstatovana u 9 korovskih
 6758 zajednica od kojih najveću brojnost i pokrovnost ima u asocijaciji *Panico-Galinsogetum parviflorae*
 6759 Tüxen et Becker 1942 u usjevu kukuruza (Kovačević i dr. 2015). Upravo iz ovih razloga danas se u većini
 6760 gradova BiH prati stanje koncentracije polena ove vrste, a donesen je niz zakonskih i podzakonskih
 6761 akata sa ciljem uništavanja i kontrole širenja ove vrste.

6762 Među brojnim invazivnim vrstama Kelečević i dr. (2020) istražuju vrste roda *Xanthium* na području
 6763 BiH, konstatujući na ukupno 110 lokaliteta, kako na obradivim tako i na ruderalnim površinama. Česte
 6764 su i abutilon (*Abutilon theophrasti*), tatula (*Datura stramonium*) i boca (*Xanthium strumarium*), a
 6765 zapaženo je i značajno širenje čičoke (*Helianthus tuberosus*) i japanskog dvornika (*Reynoutria*
 6766 *japonica*). Ove invazivne vrste imaju jako izraženu moć kompeticije prema kulturnim biljkama, a neke
 6767 od njih su i alelopatski aktivne, te i na taj način štete kulturnim biljkama. Primjer invazivnog širenja je
 6768 i vrsta *Amorpha fruticosa* koja je namjerno unesena zbog svojih medonosnih svojstava, a danas se
 6769 nezaustavljivo širi prekrivajući velika područja. Na području sjeverne i sjeveroistočne Bosne ističe se
 6770 *Erigeron annuus* (L.) Pers., kao jedna od kompetitivno najuspješnijih invazivnih vrsta, jer širi
 6771 zahvaljujući efikasnoj anemohoriji. Česta je na aluvijalnim ravnima ravničarskih rijeka, vlažnim
 6772 livadama, a najčešće se nalazi na livadama košanicama, jer se pokazalo da ova vrsta košenjem biva još
 6773 jače razvijena.

6774 Posljednjih par godina *Epilobium ciliatum* Raff je registrovana u Sloveniji i Hrvatskoj, uz naznake da se
 6775 nalazi i u Grčkoj, te je za očekivanje da se pronađe i u našim krajevima. Ističe se potreba praćenja
 6776 distribucije i širenja biljaka ovog roda na području sjeverne Bosne, gdje su napuštena i zanemarena
 6777 poljoprivredna zemljišta u velikoj mjeri pogodna staništa za širenje.

6778 Identifikacijom novih invazivnih vrsta na području Bosne i Hercegovine se posebno uspješno bavi
 6779 Maslo, koji bilježi dolazak i širenje vrsta *Rudbeckia triloba* L. (Maslo i Šarić 2018), *Scirpus georgianus*
 6780 (Maslo & Šarić 2017), *Euphorbia marginata* (Maslo i Šarić 2018), *Leontodon saxatilis* (Maslo & Šarić
 6781 2018), *Impatiens parviflora* (Maslo i Šarić 2019), *Datura innoxia* Mill. (Maslo i Šarić 2019), *Perilla*
 6782 *frutescens* (L.) Britton (Maslo i Šarić 2019) *Sedum sarmentosum* Bunge, (Šoljan 2011) i drugih. Pored
 6783 brojnih botaničara i zoolozi nastoje registrovati dolazak i širenje novih vrsta, među kojima su brojne
 6784 štetočine (*Corythucha arcuata*, Dautbašić i dr. 2018; *Leptoglossus occidentalis*, Kulijer i dr. (2017).



Nedostaci u znanju:

- U Bosni i Hercegovini 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 nalaz:

- 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).

6785

6786

6787

6788 3.9 IDENTIFIKACIJA NEDOSTAJUĆIH ZNANJA O BIOLOŠKOJ RAZNOLIKOSTI BIH**6789 Autori :** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6790

6791 Cijeli proces odlučivanja se treba temeljiti na dostupnim informacijama koje osiguravaju ispravno
6792 donošenje odluka. S toga je bitno da se odluke izravno vežu za dostupne podatke, koji se mogu
6793 analizama transformirati u uporabljive informacije. U skladu s razvojem suvremenih metoda,
6794 postavljen je pred istraživača i donositelja odluka izbor kvalitetnih informacija koje će biti pretpostavka
6795 donošenja najboljeg mogućeg rješenja.

6796 Već tokom faze prkupljanja podataka za pripremu poglavlja 3, uočen je jedan od osnovnih problema,
6797 a to je nedostatak potrebnih podataka i njihova zastarjelost. Pored toga, često se javljalo i pitanje
6798 metoda primjenjenih u ranijim istraživanjima i njihove validnosti u slučaju današnje upotrebe. Veliki
6799 problem prilikom priprema pojedinih tekstova predstavlja nedostupnost zvaničnih podataka. Iako
6800 priprema IPBES procjena podstiče i korištenje tzv. „sive literature“, nepostojanje zvaničnih podataka
6801 je izazvalo potrebu za dubljim pretraživanjem, uključujući podatke objavljene na internetu, ali i stare
6802 podatke, za koje se danas postavlja pitanje pouzdanosti.

6803 Kad je u pitanju biološka raznolikost, zbog nepostojanja sustavnih istraživanja i dostupnosti baza
6804 (Informacija), nerijetko dolazi do pojave „informatijskoga gapa“ koji se odnosi na neusklađenost
6805 raspoloživih informacija i stvarnih potreba u procesu donošenja odluka, te izrada brojnih strategija i
6806 nacionalnih izvještaja. Do pojave „informatijskoga gapa“ može doći i kada se ne posjeduju kvalitetne
6807 informacije, premda one svojim obujmom mogu biti dostatne, ali svojom kvalitetom ne zadovoljavaju
6808 potrebu za informacijom (Čivić, 2009). Dakle, s jedne strane, često ne postoje potrebne informacije ili
6809 su one nedovoljno precizne i/ili nepouzidane, a s druge strane, negdje postoji obilje podataka, iz kojih
6810 je teško stvoriti relevantnu informaciju (Pavličić 2004).

6811 Dostupnost podataka za pripremu ovog poglavlja Procjene se pokazala kao početni problem, usljed
6812 nedostatka jedinstve baze podataka o biološkoj raznolikosti. Inače, i dostupni podaci su u većini
6813 slučajeva bili u pisanoj formi (knjige, zbornici, znanstveni časopisi). Brojni pisani dokumenti su nestali
6814 u periodu 1992-1995, ili su postali teško dostupni jer se nalaze u javnim i univerzitetskim bibliotekama
6815 bez mogućnosti „on line“ pristupa (nisu digitalizovani). Zato i potreba da se rezultati ovih istraživanja
6816 digitalizuju i učine vidljivim. Objedinjavanje postojećih podataka u svrhu Procjene predstavlja veliki
6817 korak naprijed, jer predstavlja bazu za izradu narednih izvještaja o biodiverzitetu u BiH.

6818 Nedostaci u znanjima o diverzitetu u Bosni i Hercegovini se mogu analizirati sa aspekta: a) geografske
6819 distribucije; i b) vremenske distance (prošlih, sadašnjih i budućih trendova).

6820 3.10 GEOGRAFSKE PRAZNINE

6821 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6822

6823 Geomorfološka, pedološka, orografska i klimatska različitost na prostoru Bosne i Hercegovine definiše
6824 raspored ekosistema, te učestalost i raspored vrsta. Od dominantnih ratarskih površina u sjevernom
6825 dijelu preko visokoplaninskih ekosistema u centralnom, do suvih i kamenitih livada i pašnjaka
6826 domaninantno u južnom dijelu. Svaka od opisanih 16 grupacija ekosistema nisu jednako zastupljene u
6827 BiH. Najviše su zastupljene ratarske kulture, gorske, te nizijske šume; dok su sa najmanjom površinom
6828 ekosistemi mora i tekućih voda, te voćnjaci i vinogradi (Stupar i dr. 2022). U isto vrijeme stepen
6829 proučenosti, odnosno literaturni izvori ne opisuju svaki ekosistem ili grupaciju na isti način. Konstatuju
6830 se velike praznine u znanju pojedinih ekosistema, kao i o statusu njihove očuvanosti. Posebno treba
6831 naglasiti i istaći nedopustivo mali broj literaturnih referenciji koji ukazuje na trendove, promjene i
6832 moguće scenarije u budućnosti.

6833 Takođe, kada se podaci o biodiverzitetu u BiH analiziraju prema zemljopisnoj distribuciji, primjećuje
6834 se da je broj istraživanja sve manji što je područje istraživanja udaljenije od urbanih centara gdje su
6835 smješteni istraživačke organizacije. Najviše podataka postoji za područja oko većih gradova ili na
6836 terenima u njihovoj neposrednoj blizini. Takođe pažnja je posvećena u istraživanju visokih planina
6837 Bosne i Hercegovine za koje se predpostavljalo da se karakterišu visokim biodiverzitetom. Zbog
6838 specifične geološke podloge predmet istraživanja bili su ekosistemi na serpentinitima i dolomitima u
6839 BiH, kao i specifični geografski fenomeni kao što su kraška polja.

6840 Upravo ovdje treba istaći da priroda podataka o biodiverzitetu nije i ne može biti aproksimativna.
6841 Originalni podatak se dobija isključivo utvrđivanjem stanja na terenu. S obzirom na diverzitet staništa
6842 u Bosni i Hercegovini, jasno je da u ovako raznovrsnim uslovima te podatke treba prikupljati na cijeloj
6843 teritoriji BiH. To je posebno važno u cilju utvrđivanja stanja ugroženih vrsta i ekosistema, jer ono može
6844 biti različito u različitim dijelovima Bosne i Hercegovine. Podaci o stanju ugroženih evropskih i
6845 bosansko-hercegovačkih vrsta i ekosistema je prioritetni zadatak s obzirom na procese pridruživanju
6846 EU.

6847 Poseban problem prostornog rasporeda podataka danas predstavlja veća površina pokrivena minama
6848 koja nije bezbedna za bilo kakav pristup. Upravo ove površine mijenjaju svoju strukturu kao posljedica
6849 isključivo evolutivnih procesa bez pristupa čovjeka i predstavljaju sjajne poligone za dalja istraživanja,
6850 što opet neće biti moguće bez procesa deminiranja koji obično prati proces potpunog uklanjanja
6851 vegetacije.

6852

6853 3.11 VREMENSKE DISTANCE

6854 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6855 Intenzivno proučavanje flore i faune u Bosni i Hercegovini počinje krajem XIX i početkom XX vijeka. Od
6856 tada do danas konstatuju se periodi sa većim ili manjim intenzitetom istraživanja diverziteta ovog
6857 područja, kao i sistematskog praćenja biljnih i životinjskih vrsta u čitavom opsegu njihovog javljanja..
6858 Kada se postojeći podaci o biodiverzitetu analiziraju na vremenskoj skali, postaje jasno da postoji

6859 diskontinuitet u istraživanjima, nastao kao posljedica istorijskih događanja u BiH (primjer perioda
6860 1992-1995. godine). Nedostatak istraživanja se ne odnosi samo na navedeni period, nego, posljedično,
6861 i na dugi niz godina nakon toga. Danas se konstatuje uglavnom dosta sporadičnih, pojedinačnih,
6862 nesistematizovanih istraživanja vođenih od strane pojedinca, rijede dobro organizovanim timovima.
6863 Sve ovo utiče na kvalitet, obim i sistematičnost prikupljenih podataka. Upravo zato, ovako prikupljeni
6864 podaci predstavljaju rizik procjenjivanja ukupnih trendova biodiverziteta. Izostanak naročito terenskih
6865 istraživanja se može povezati kako sa tada postojećim kapacitetima, tako i sa pitanjima sigurnosti
6866 kretanja istraživača na terenu.

6867 Informacije o budućim trendovima u biodiverzitetu kroz dostupnu literaturu su bile pretežno
6868 fokusirane na uticaj klimatskih promjena, posebno i najviše na biljke. Bilo je vrlo malo studija koje su
6869 istraživale uticaj promjene korišćenja zemljišta, a još manje je istraživano buduće projektovane uticaje
6870 zagađenja, invazivnih vrsta i drugih pritisaka na prirodu u BiH. Često je bilo nemoguće kvantifikovati
6871 relativnu ulogu promjena u određivanju trendova u vrstama i ekosistemima. To je bilo zbog nedostatka
6872 detaljnih i sistematičnih studija o ovoj temi u vremenu i ograničene mogućnosti meta-analize literature
6873 da bi se pružili ovi dokazi. Stoga je pripisivanje pokretača trendovima bilo zasnovano na kvalitativnoj
6874 ekspertskoj proceni autora, a ne na kvantitativnim empirijskim dokazima iz eksperimentalnih ili kvazi-
6875 eksperimentalnih studija. Zato se nameće potreba razmatranja jedinstvene baze podataka svih znanja
6876 o diverzitetu u BiH.

6877

6878 3.12 NEDOSTACI U ZNANJIMA O EKOSISTEMIMA

6879 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6880 Već u startu prikaz ekosistema i njihova klasifikacija upućuje na neusaglašenost ili nedovoljno jasno
6881 definisane kriterijume njihove klasifikacije. Iako postoje brojni rezultati ranijih istraživanja, današnje
6882 stanje i rasprostranjenje ekosistema nisu detaljno istraženi (dobro utvrđeno). Može se konstatovati
6883 da su neki ekosistemi (visokoplaninski ili gorske šume) relativno bolje istraženi dok se u isto vrijeme
6884 slatkovodini i morski ekosistemi sa dosta manje literaturnih podataka. Takođe, ukupne informacije o
6885 trendovima biodiverziteta u pojedinim ekosistemima su veoma različite. Stoga je potrebna izgradnja
6886 kapaciteta za praćenje biodiverziteta u ovim ekosistema kao veoma važna za budući period.

6887 Promovisanje jačeg fokusa na funkcionalnu raznolikost u budućim studijama i šemama praćenja može
6888 biti najbolji način da se dopune prethodni pristupi. Da bi se bolje razumjeli i predvideli trendovi
6889 biodiverziteta u pojedinim ekosistema kod nas, biće neophodno: (i) ojačati osnovna znanja o strukturi
6890 i dinamici populacije vrsta (uključujući ulogu ponašanja i efekte zavisne od gustine unutar pojedinih
6891 ekosistema); (ii) da se uzmu u obzir mali prostorno-vremenski efekti; i (iii) da se detaljno razjasne efekti
6892 promjena u praksama korišćenja.

6893

6894 3.13 TAKSONOMSKE PRAZNE

6895 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6896 Inventarizacija predstavnika svih carstava u Bosni i Hercegovini nije provedena, te još uvijek ne postoje
6897 pouzdane ček liste. Podaci o taksonima (vrstama, podvrstama, varijetetima, formama) se značajno
6898 razlikuju prema taksonomskim grupama gdje se može konstatovati više znanja istraženosti vaskularne

6899 flore, ali i nedovoljno znanja posebno o beskičmenjacima, gljivama i mikroorganizmima. Iako su ptice
6900 vjerovatno najproučavanija i najpoznatija grupa u Evropi, to vjerovatno vrijedi i za BiH. Postoje
6901 značajnije praznine u znanju za grupe kopnenih kičmenjaka, dok za pojedine grupe beskičmenjaka i
6902 gljiva postoje samo okvirne procjene o broju vrsta. Bez obzira na veliki broj referenci čiji je osnovni
6903 predmet istraživanja vaskularna flora može se reći da ne postoji tačan broj biljaka koje žive na teritoriji
6904 naše zemlje. Dosadašnji podaci o analizi florističkog bogatstva i raznovrsnosti baziraju na podacima
6905 koji su stari i nepotvrđeni (često vrste nisu priznate kao „dobre“ vrste ili su uključene u sinonimiku šire
6906 rasprostranjenih vrsta). Prosesi koji ugrožavaju vaskularne biljke takođe su nepoznati (dobro
6907 utvrđeno).

6908 Uz sve podatke koji se odnose na diverzitet beskičmenjaka mora se konstatovati da nemamo
6909 dovoljno pouzdane podatke o vrstama pauka, puževa i drugih vrsta beskičmenjaka. Uprkos ovoj
6910 izuzetno velikoj raznolikosti i važnosti za usluge ekosistema, samo mali deo je opisan kod nas. Ne
6911 postoje podaci o geografskom opsegu ili veličini populacija slatkovodnih vrsta dostupnih u svim
6912 slivovima BiH. Posebno zabrinjava nedostatak podataka o beskičmenjacima u slatkodim
6913 ekosistemima. Slično tome, skoro četvrtina svih slatkovodnih mekušaca ima nedostatak podataka i
6914 mnogi bi se mogli pokazati ugroženima kada bude dostupno dovoljno podataka za procjenu njihovog
6915 rizika od izumiranja. Ovo je zbog nekoliko razloga kao što su nedostatak taksonomskih informacija,
6916 praznine u znanju u geografskoj pokrivenosti podataka i nedostatak dugoročnih podataka. Ove
6917 praznine treba hitno procjeniti, podsticanjem taksonomskog istraživanja i praćenja i stvaranjem baze
6918 podataka i baze podataka pod djelimično i potpuno dostupne široj javnosti. Još manje podataka
6919 imamo o diverzitetu morskih staništa (dobro utvrđeno).

6920 Ne možemo sa sigurnošću tvrditi koliko vrsta lišajeva imamo. Trenutno ne postoje podaci o statusu i
6921 trendovima gljiva (dobro utvrđeno). Nismo bili u mogućnosti da procijenimo status i trendove u
6922 raznovrsnosti, biomasi i sastavu zajednice mikroorganizama u zemljištu i slatkoj vodi, uprkos njihovoj
6923 ključnoj ulozi u formiranju zemljišta, kruženju hranljivih materija i ugljenika i zadržavanje vode.

6924 Svi naprijed navedeni nedostaci u znanjima, na nivou proučavanih vrsta, direktno utiču na formiranje
6925 spiskova (listi) ugroženih vrsta te potrebne aktivnosti na njihovom usmjerenom i održivom očuvanju.
6926 Takođe postoji visok procenat endemskih vrsta koje u narednom periodu treba detaljnije proučiti i
6927 jasno kategorisati unutar IUCN definisanog stepena ugroženosti (dobro utvrđeno).

6928 3.14 GENETIČKI DIVERZITET I STANJE ZNANJA

6929 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6930 Većina pregledanih studija fokusirala se na taksonomsku raznolikost na nivou grupe (tj. bogatstvo
6931 vrsta), kao i na opis pojedinih vrsta, ali ne i na intraspecifičnu, funkcionalnu filogenetičku i genetičku
6932 raznolikost što je posebno važno. Uvidom u dostupne bibliografske izvore jasno je da je izuzetno mali
6933 procenat vrsta koje nalazimo u BiH do sada bio predmetom molekularno-genetičkih istraživanja
6934 domaćih i stranih autora, makar i u obliku samo jedne studije (dobro utvrđeno). Posebno je izražen
6935 disbalans između istraživanja populacija i vrsta u različim područjima Bosne i Hercegovine. U
6936 nedostatku finansijskih sredstava istraživanja se provode od slučaja do slučaja. Ne postoje jedinstvene
6937 baze podataka u DNK sekvencama. Većina provedenih molekularno-genetičkih studija, bez obzira na

6938 njihov temporalni i geografski opseg, bila je fokusirana na analizu stepena genetičkog diverziteta, ali
6939 ne i na istraživanja uloge genetičke raznolikosti na ekosistemске usluge date vrste ili njenog odnosa s
6940 drugim vrstama u promatranom ekosistemu.

6941 3.15 PRAĆENJE STANJA – TREND OVI

6942 **Autori teksta:** Dalibor Ballian, Mirzeta Memišević Hodžić, Milan Mataruga

6943 Ciljevi (otpornost ekosistema i doprinos biodiverziteta zalihama ugljenika) i (integracija tradicionalnog
6944 znanja i efektivno učešće autohtonih i lokalnih zajednica) nemaju bilo kakve odgovarajuće indikatore
6945 kod nas. Postoje praznine u razumjevanju odnosa između indikatora i osnovnih funkcija/svojstava
6946 sistema koje oni mjere. Takođe je posebno malo indikatora koji se odnose na doprinose prirode
6947 ljudima. Odgovarajući jedinstveni sistemi za koordinaciju prikupljanja i distribucije praćenje podataka
6948 bi mogli pomoći u rješavanju ove potrebe, dok je potrebna izgradnja kapaciteta u odnosu na
6949 prikupljanje i analizu podataka. Dok su indikatori vjerovatno najkorisnije i najbolje sredstvo za
6950 procjenu napredak, malo je vjerovatno da će svi potrebni indikatori uspjeti ikada biti dostupni.
6951 Praznine se mogu popuniti i drugim izvorima informacija kao što su objavljene studije i studije slučaja.

6952 Za dalji razvoj baza podataka o biološkoj raznolikosti u BiH veoma je važan kvalitet i ažurnost
6953 postojećih baza podataka, te uspostavljanje novih. U tu svrhu je potrebno usvojiti standarde za
6954 prikupljene podatke, a to podrazumijeva: standardne definicije (pojmove, klasifikacije i nomenklature)
6955 i standardne metodologije i procedure za dostupne podatke. Korištenje standardnih definicija i
6956 klasifikacija, kao i postupaka za dobijanje složenijih pokazatelja će uspostaviti osnovu za potpunu
6957 usporedivost podataka sa podacima zemalja EU i za njihovu relevantnost i validnost. Na ovaj način
6958 lakše će se ispuniti složeni zahtjevi koje će pred našu zemlju postaviti budući procesi pridruživanja EU.

6959 Ozbiljan nedostatak recentnih podataka o ekosistemskoj, specijskoj i genetičkoj raznovrsnosti u Bosni
6960 i Hercegovini, naučna zajednica može nadoknaditi jedino kroz nova terenska i laboratorijska
6961 istraživanja. Treba istaći da novi podaci o biodiverzitetu nisu potrebni jedino i isključivo u svrhu zaštite,
6962 nego u svrhu dobrobiti održivog upravljanja i korištenja, očuvanja funkcionalnosti ekosistema i
6963 povećanja ekosistemskih usluga/koristi od prirode, odnosno povećanja ekonomske stabilnosti na
6964 osnovu održivog korištenja biodiverziteta. Dakle, da bi se otklonio nedostatak podataka o
6965 biodiverzitetu, potrebno je:

- 6966 - Osigurati adekvatne istraživačke finansijske, tehničke i ljudske kapacitete;
- 6967 - Povećati broj terenskih i laboratorijskih istraživanja;
- 6968 - Usaglasiti jedinstvene metodologije istraživanja;
- 6969 - Usvojiti i primijeniti međunarodne standarde u istraživanjima,
- 6970 - Usaglasiti znanstvene klasifikacije i nomenklature;
- 6971 - Povećati upotrebu primarnih i sekundarnih izvora podataka;
- 6972 - Povezivati podatke iz novih i starih istraživanja;
- 6973 - Odabrati, pripremiti i pratiti nove indikatore na osnovu podataka sa terena;
- 6974 - Jačati saradnju sa vlasnicima izvora podataka;
- 6975 - Evaluirati međunarodne projekte koji se bave biološkom raznolikošću našeg područja;
- 6976 - U istraživanjima primjenjivati standarde EU regulative;

6977 **3.16 REFERENCE**

6978 Popis literaturnih referenci je dat u posebnom dokumentu.