



Bítka ZA SUTJESKU

NACIONALNI PARK „SUTJESKA“ - „MRTVI KAPITAL“
ILI LABORATORIJA U PRIRODI

Urednice izdanja: Iva Miljević i Nataša Crnković

Korektura: Iva Miljević

Tekstovi su pisani na jezicima autora.

Dizajn: Saša Đorđević / www.madeinbunker.com

Štampa: Grafid

Tiraž: 300 primjeraka

Izdavač:

Centar za životnu sredinu, Cara Lazara 24, 78000 Banja Luka

Tel: 051/433-140; Faks: 051/433-141

E-mail: info@czzs.org

www.czzs.org

Centar za životnu sredinu je neprofitna, nevladina i nestranačka organizacija profesionalaca i aktivista posvećenih zaštiti i unapređenju životne sredine, zagovaranju principa održivog razvoja i većeg učešća javnosti u donošenju odluka o životnoj sredini.

Odgovornost za tačnost navedenih podataka snose autori.

Hvala svim autorima fotografija na ustupljenom materijalu:

Boris Čikić (stranice: 4-5, 10)

Andrija Vrdoljak (stranice: 8, 14-19, 57, 60, 80, 84-85)

Nataša Crnković (stranice: 14, 17-18)

Nedim Jukić (stranice: 15, 44-45, 47-50)

Miloš Milić (stranica 15)

Nikola Marinković (stranice: 15, 52-53)

Jelena Duknić (stranice: 16, 56)

Ana Ćurić (stranice: 18, 96, 118)

Đordije Milanović (stranice: 20-21, 25-26, 28, 38-39, 41-42)

Jovana Pantović (stranice: 30-33, 35-36)

Dejan Kulijer (stranice: 65-66, 68, 74)

Slaven Filipović (stranica 70)

Udruga BIUS i HDBI (stranice: 76-77, 79)

Zdravko Šavor (stranica 80)

Aleksandar Simović (stranice: 89-92)

Jelena Buražerović (stranice: 110-111, 115, 117)

Nada Čosić (stranica 116)

Slaven Reljić (stranice: 130-134, 139, 146)

Miha Krofel (stranica 140)



Bitka za Sutjesku

NACIONALNI PARK „SUTJESKA“ - „MRTVI KAPITAL“
ILI LABORATORIJA U PRIRODI

KAMPAÑA **BITKA ZA SUTJESKU** JE POKRENUTA KAO ODGOVOR NA PLANOVE ZA IZGRADNJU MALIH HIDROELEKTRANA U NACIONALNOM PARKU „SUTJESKA“. INVESTITOR „DRINA HYDRO ENERGY“ IZ UGLJEVIKA PLANIRA IZGRADITI PET MALIH HIDROELEKTRANA, DVije NA SUTJESCI I TRI NA HRČAVKI. VLADA REPUBLIKE SRPSKE JE TE MALE HIDROELEKTRANE OD SVEGA 13 MW, U SRCU NAŠEG NAJSTARIJEG I BIOLOŠKI NAJRAZNOVRSNIJEG NACIONALNOG PARKA, PROGLASILA JAVnim INTERESOM. STRUKA, LOKALNA ZAJEDNICA, CIVILNI SEKTOR I ŠIRA JAVNOST SE TOME OŠTRO PROTIVE, UKAZUJUĆI NA DUGOROČNE POSLJEDICE I EKONOMSKU NEISPLATIVOST TOG PROJEKTA.

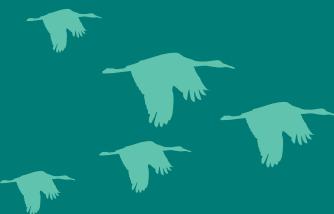
DECEMBAR 2015.

MAGLIC





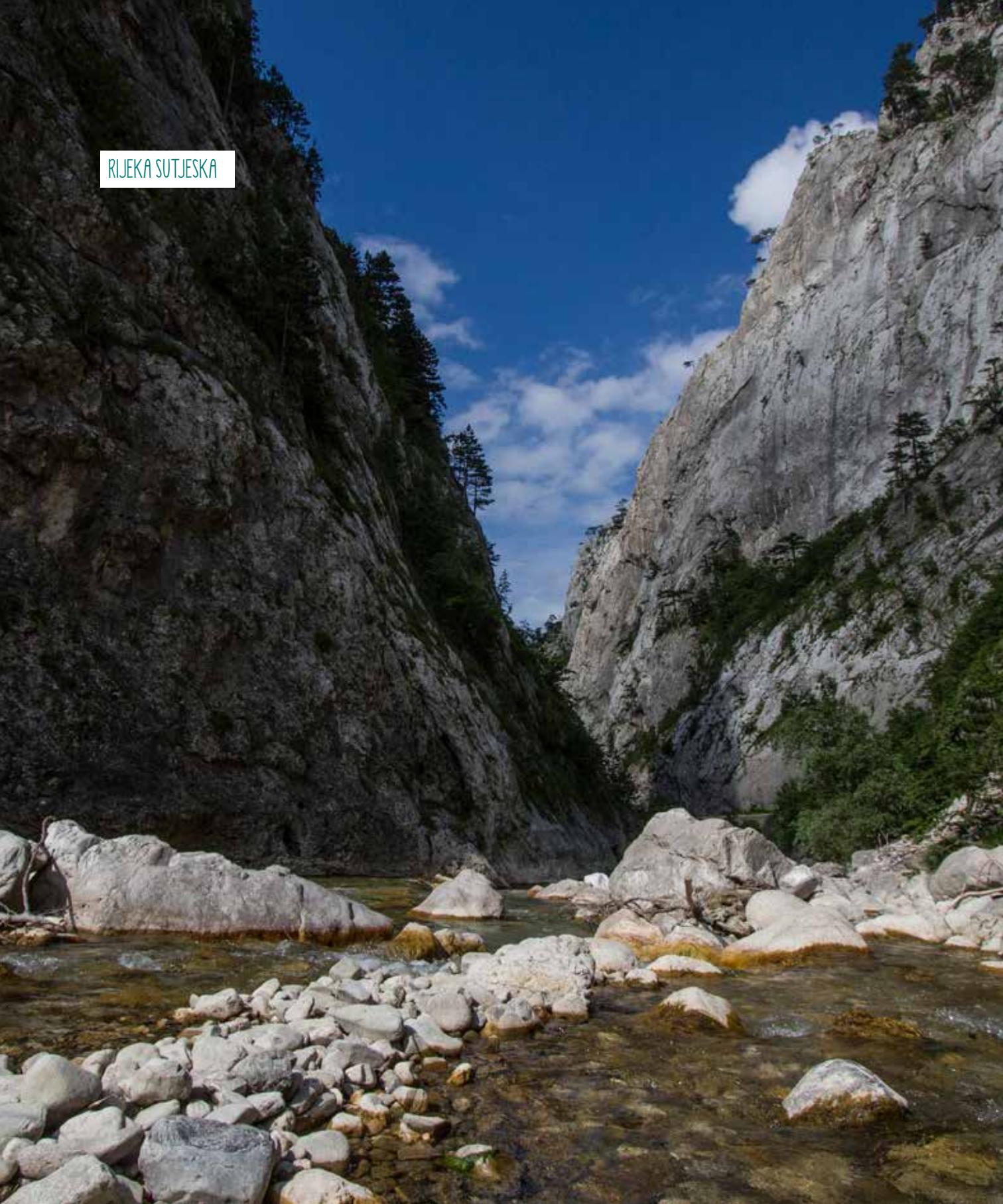
SADRŽAJ



9	UVOD
11	DOMAĆI I MEĐUNARODNI PROPISI KOJI REGULIŠU ZAŠTITU PRIRODE U BOSNI I HERCEGOVINI
14	ISTRAŽIVAČI
20	BILJNI SVIJET
30	MAHOVINE
38	STANIŠTA KANJONA SUTJEŠKE I HRČAVKE
44	GLJIVE
52	MAKROZOOBENTOS
62	INSEKTI

-
- 76 RIBE
 - 84 VODOZEMCI I GMIZAVCI
 - 98 PTICE
 - 110 SLIJEPI MIŠEVI
 - 120 SITNI SISARI
 - 130 VELIKE ZVIJERI

RIJEKA SUTJESKA



UVOD

U sklopu kampanje „Bitka za Sutjesku“ kojoj je cilj zaustavljanje planova za izgradnju malih hidroelektrana u Nacionalnom parku „Sutjeska“, realizovano je naučno istraživanje kanjona rijeke Sutjeska i Hrčavka. U cilju da se dobiju novi podaci o stanju flore, faune i fungije ovog područja angažovali smo 21 stručnjaka koji su u periodu od 25. juna do 2. jula 2015. godine istraživali ove kanjone. U relativno kratkom vremenskom periodu uspjeli smo sprovesti istraživanje 12 grupa organizama, te se pred Vama danas nalaze mišljenja stručnjaka o stanju pojedinih grupa, njihovoj biologiji i ekologiji, nacionalnoj i međunarodnoj zaštiti, ugroženosti i osjetljivosti pojedinih vrsta, kao i o onom trenutno najvažnijem – uticaju izgradnje planiranih hidroelektrana na njihov opstanak.

Iako smo Studije o procjeni uticaja na životnu sredinu hidroelektrana na Sutjesci i Hrčavki uspjeli da osporimo na Okružnom sudu u Banjoj Luci, nismo se tu zaustavili. Cilj nam je da dokažemo da je ignorisanje struke u ovakvim slučajevima neobziljno i neosnovano, ali i jako opasno. Ignorišu se ne samo ljudi koji su živote posvetili istraživanju ovih vrsta i njihovo znanje, nego i milioni godina evolucije koji su stvarali te vrste na tako jedinstvenom mjestu kao što je Sutjeska.

Ova publikacija predstavlja svojevrstan nastavak pretvodne (*Bitka za Sutjesku, Stručna mišljenja o planiranim hidroelektranama u NP Sutjeska*) i time još argumentovanije daje na znanje koliki je zapravo značaj ovog područja, koliko još uvijek malo znamo o njemu i koliko je neophodno da ga sačuvamo.

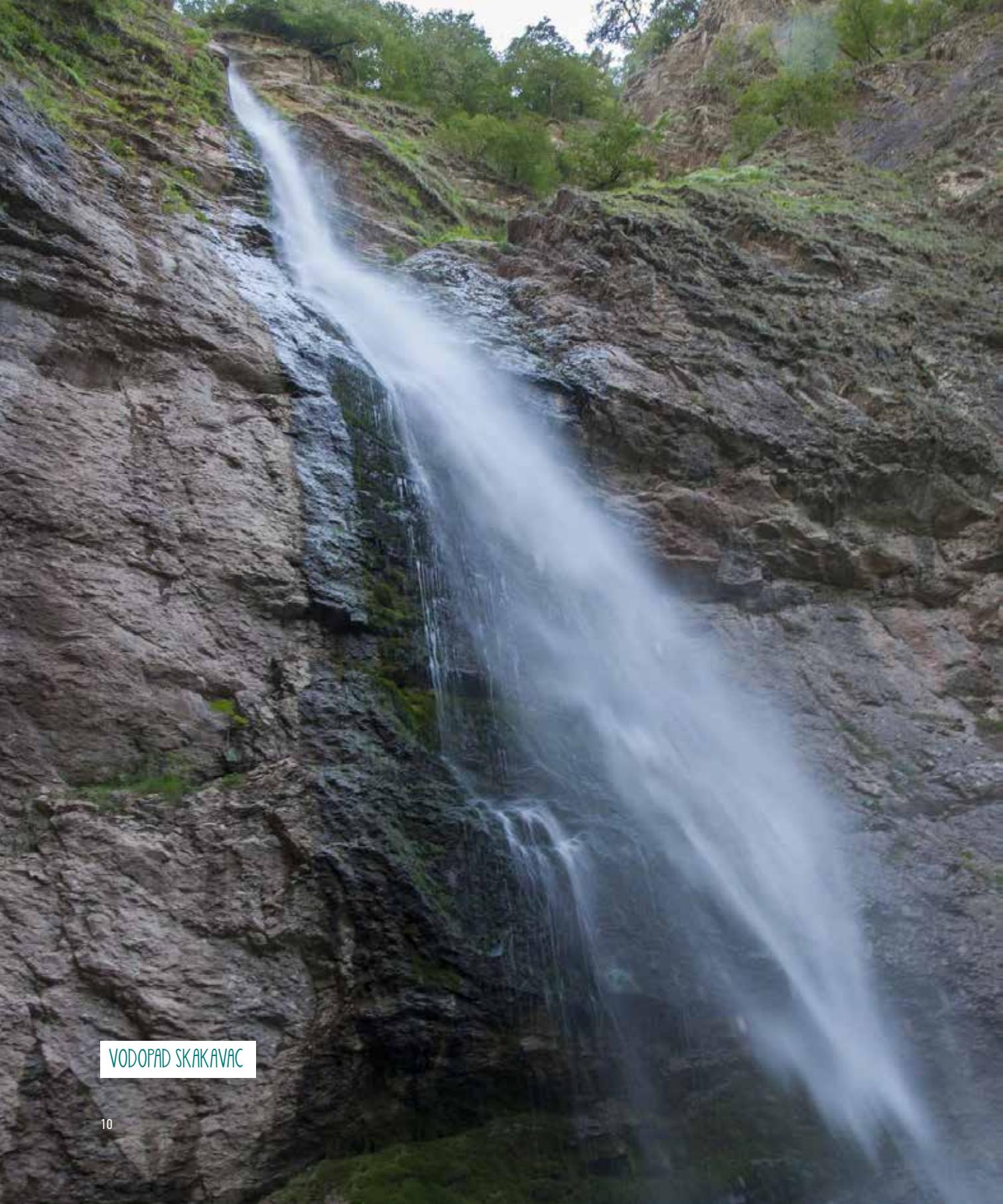
Za neke organizme ovo istraživanje predstavlja prvi izvor podataka za područje Nacionalnog parka Sutjeska (slijepi miševi), za druge utvrđivanje postojećih podataka (biljke), dok za treće predstavlja izvor sasvim novih podataka, a nerijetko i novih vrsta za Bosnu i Hercegovinu (gljive, mahovine...).

Ovi podaci su izuzetno značajni za nauku i otkrivaju raznovrsnost života Sutjeske, koje još ni naučnici nisu u potpunosti svjesni. Vodenkos, mirisna žljezdica, mrki medvjed, grčka žaba, alpska strižibuba, vodena rovčiva... su samo neke od vrsta sa kojima ćete se susresti čitajući ovu publikaciju. Ako smo mi za sedam dana istraživanja uspjeli naći neke sasvim nove vrste, zamislite samo koliko se još toga krije u skrivenim predjelima ovog Nacionalnog parka, da ne govorimo o ostatku naše zemlje.

Uprkos tvrdnji ministrici Golić da je Sutjeska „mrtvi kapital“, ona je daleko od toga. Sutjeska predstavlja istinsku laboratoriju u prirodi koja treba da ostane sačuvana, da se koristi u svrhe nauke, turizma, jačanja lokalnih zajednica i čuvanja tradicija tog područja.

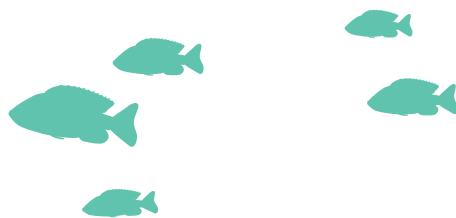
A sada – okrenite naredni list i upustite se u mali dio živog svijeta koji smo uspjeli da otkrijemo u našem najstarijem Nacionalnom parku i za koji ćemo se do poslednjih atoma boriti da očuvamo.

IVA MILJEVIĆ & NATAŠA CRNKOVIĆ
CENTAR ZA ŽIVOTNU SREDINU



VODOPAD SKAKAVAC

DOMAĆI I MEĐUNARODNI PROPISI KOJI REGULIŠU ZAŠTITU PRIRODE U BOSNI I HERCEGOVINI



Oblast zaštite prirode u Bosni i Hercegovini regulisana je zakonima na entitetskom nivou (Republika Srpska i Federacija Bosne i Hercegovine), kao i Brčko Distrikta. Dio nadležnosti zaštite prirode spada u državni nivo i vezan je za međunarodne obaveze usvojene od strane Bosne i Hercegovine, a pri Ministarstvu vanjske trgovine i ekonomskih poslova BiH.

U ovom tekstu su navedene neke od najznačajnijih.

MEĐUNARODNI PROPISI

IUCN-ova crvena lista ugroženih vrsta je lista ugroženih biljnih i životinjskih vrsta utemeljena 1963. godine. Ovo je najkompletnija svjetska lista takve vrste. Obuhvata globalni status zaštite biljnih i životinjskih vrsta. IUCN,

Međunarodna unija za zaštitu prirode (eng. *International Union for Conservation of Nature*) je glavni svjetski autoritet po pitanju statusa zaštite vrsta.

Stepeni ugroženosti prema IUCN-u:

- **EX** – eng. “extinct”, izumrla vrsta
- **EW** – eng. “extinct in the wild”, vrsta koja je izumrla u divljini
- **CR** – eng. “critically endangered”, kritično ugrožena vrsta
- **EN** – eng. “endangered”, ugrožena vrsta
- **VU** – eng. “vulnerable”, osjetljiva vrsta
- **NT** – eng. “near threatened”, skoro ugrožena vrsta
- **LC** – eng. “least concern”, najmanji stepen zabrinutosti
- **DD** – eng. “data deficient”, nedovoljno podataka da bi se ocijenio stepen ugroženosti

TABELA I STEPENI UGROŽENOSTI PREMA IUCN-OVOJ CRVENOJ LISTI

STEPEN UGROŽENOSTI								
IZUMRLA VRSTA		UGROŽENA VRSTA			SKORO UGROŽENA VRSTA	NAJMANJI STEPEN ZABRINUTOŠTI	NEDOVOLJNO PODATAKA	
EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	DD	

Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC). Godine 1992. EU je usvojila Direktivu o staništima. Ona uводи mјere zaštite evropske flore i faune, izuzev ptica (koje su dio posebne Direktive o pticama), obuhvata dodatnih 1000 vrsta (biljaka, sisara, gmizavaca, vodozemaca, riba, određenih grupa beskičmenjaka), te više od 230 tipova staništa (nekih vrsta močvarnih, travnatih, šumskih, morskih i drugih staništa). Za 218 stanišnih tipova iz Dodatka I i za vrste iz Dodatka II Direktive (294 životinjske i 449 biljnih vrsta) države predlažu Evropskoj komisiji područja pSCI (predložena područja od značaja za zajednicu) koja nakon postupka vrijednovanja i odobravanja proglašavaju područjima Natura 2000. U Bosni i Hercegovini je još 2006. godine započet projekt implementacije prema Direktivi o staništima, gdje su krajem 2011. godine definisana područja koja bi u budućnosti bila nominovana za mrežu Natura 2000.

Bernska konvencija je konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa. To je obavezujući međunarodni pravni instrument u području zaštite prirode, koji pokriva prirodnu baštinu evropskog kontinenta i nekih država Afrike. Imala je cilj očuvanje divljih životinja i biljaka, njihovih prirodnih staništa i podstiče evropsku saradnju na tom polju. Poseban naglasak stavljala se na potrebu zaštite ugroženih staništa i osjetljivih vrsta, uključujući migratorne vrste. Bernska konvencija otvorena je za potpis 1979. godine u Bernu u Švicarskoj, a stupila na snagu 1982. godine nakon ratifikacije u pet država. Trenutno ima 50 država stranaka, među kojima je i Bosna i Hercegovina koja je konvenciju ratifikovala 17.11.2008. i time formalno preuzela obaveze koje nosi ovaj dokument.

UN Konvencija o biološkoj raznovrsnosti (CBD) je prvi međunarodni sporazum koji uređuje cijelovitost problema zaštite biološke raznovrsnosti na globalnom nivou. Kao osnovno međunarodno načelo u zaštiti prirode, očuvanje biološke raznovrsnosti smatra se najvažnijim strateškim zadatkom, te zajedničkom brigom i odgovornošću svih država potpisnica. Donesena je u Rio de Žaneiru 1992. godine na Konferenciji Ujedinjenih nacija o životnoj sredini i razvoju. Bosna i Hercegovina je potpisala Konvenciju 2002. godine.

Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka (CITES) je međunarodni sporazum čiji je cilj sprečavanje nekontrolisane međunarodne trgovine i komercijalnog iskoriščavanja ugroženih vrsta, održavanje ekološke ravnoteže unutar populacija vrsta koje su predmet međunarodne trgovine, te pružanje pomoći državama potpisnicama Konvencije u postizanju održive trgovine. Uspostavljena je kao sistem nadzora međunarodne trgovine zasnovan na postupku izdavanja uvoznih i izvoznih dopuštenja koji se primjenjuje u svim državama potpisnicama. CITES je poznata i kao "Vašingtonska konvencija". Stupila je na snagu 1. jula 1975. godine i od tada joj je pristupilo ukupno 180 država svijeta, među kojima je i Bosna i Hercegovina, što je čini najšire prihvaćenom međunarodnom konvencijom sa aspekta zaštite prirode.

Sporazum o zaštiti evropskih populacija šišmiša (EUROBATS) stupio je na snagu 1994. godine, a trenutno broji 32 države članice. Jedan je od sporazuma pod pokroviteljstvom Konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (CMS), čiji je cilj osigurati aktivnu zaštitu ugroženih migratornih životinjskih vrsta preko čitavog područja njihovog rasprostranjenja. EUROBATS sporazum štiti sve 52 evropske vrste šišmiša, kroz zakonodavstvo, edukaciju, provođenje mjera zaštite i međunarodnu saradnju među državama strankama, ali i onima koje još nisu pristupile Sporazumu. U geografskom smislu, sporazum pokriva područje zapadnog Palearktika. Provodenje EUROBATS sporazuma koordinira Sekretarijat (*EUROBATS Secretariat*) smješten u Bonu u Njemačkoj. Iako su izvršeni određeni napori od strane NVO sektora, Bosna i Hercegovina još nije potpisnica EUROBATS sporazuma, a jedan od razloga je i nemogućnost da se odvoji 1.000 evra za članarinu na godišnjem nivou.

RELEVANTNI ZAKONI U BIH

Jedan od osnovnih koraka u zaštiti vrsta je da se utvrde obim i uzroci ugrožavanja vrsta u određenim geografskim područjima. Za ove svrhe, koriste se Crvene liste. Crvena lista predstavlja spisak ugroženih vrsta raspoređenih po kategorijama ugroženosti. U Bosni i Hercegovini, Crvene liste su usvojene na entitetskim nivoima (Crvena lista RS/FBiH).

U Republici Srpskoj, Vlada Republike Srpske je donijela Uredbu kojom se usvaja Crvena lista zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske. Nažalost, ova Crvena lista samo djelimično zadovoljava formu s obzirom da nema veoma važnu kategoriju koja bi odredila nivo ugroženosti vrsta. U Federaciji Bosne i Hercegovine, Ministarstvo okoliša i turizma usvaja Crvenu listu ugroženih divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva.

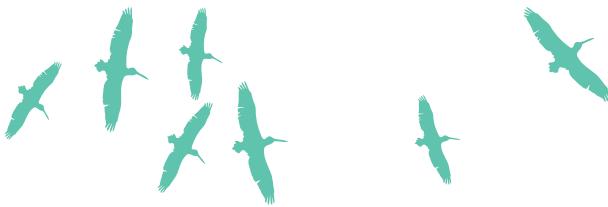
ZA REPUBLIKU SRPSKU:

- **Zakon o zaštiti prirode** (Službeni glasnik RS 20/14)
- **Zakon o zaštiti životne sredine** (Službeni glasnik RS 71/12, 79/15)
- **Zakon o nacionalnim parkovima** (Službeni glasnik RS 75/10)

ZA FEDERACIJU BOSNE I HERCEGOVINE:

- **Zakon o zaštiti prirode** (Službene novine FBiH 66/13)
- **Zakon o zaštiti okoliša** (Službene novine FBiH 33/03)

ISTRAŽIVAČI



VLADIMIR STUPAR

Društvo za zaštitu drveća
"Arbor Magna", Banja Luka



ĐORĐIJE MILANOVIĆ

Društvo za zaštitu drveća
"Arbor Magna", Banja Luka



MILOŠ MILETIĆ

Društvo za zaštitu drveća
"Arbor Magna", Banja Luka



JOVANA PANTOVIĆ

Univerzitet u Beogradu,
Biološki fakultet, Institut za
botaniku i Botanička bašta
“Jevremovac”, Beograd



NEDIM JUKIĆ

Amatersko mikološko
udruženje, Sarajevo



NIHAD OMERoviĆ

Amatersko mikološko
udruženje, Sarajevo



JELENA ĐUKNić

Institut za biološka
istraživanja „Siniša
Stanković”, Beograd

NIKOLA MARINKOVIĆ

Institut za biološka
istraživanja „Siniša
Stanković”, Beograd



VANJA MARKOVIĆ

Institut za biološka
istraživanja „Siniša
Stanković”, Beograd



DEJAN KULIJER

Zemaljski muzej Bosne i
Hercegovine, Sarajevo



IVA MILJEVIĆ

Centar za životnu sredinu,
Banja Luka



SLAVEN FILIPOVIĆ

Društvo za istraživanje i
zaštitu biodiverziteta, Banja
Luka



IVAN ŠPELIĆ

Hrvatsko društvo za biološka
istraživanja, Zagreb



MARKO BUDIĆ

Hrvatsko društvo za biološka
istraživanja, Zagreb



ANA ĆURIĆ

Društvo za istraživanje i
zaštitu biodiverziteta, Banja
Luka

ALEKSANDAR SIMOVIĆ

Srpsko herpetološko društvo
"Milutin Radovanović",
Beograd



JOVICA SJENIČIĆ

Društvo za istraživanje i
zaštitu biodiverziteta, Banja
Luka



MARKO ŠČIBAN

Društvo za zaštitu i
proučavanje ptica Srbije,
Novi Sad



NATAŠA CRNKOVIĆ

Centar za životnu sredinu,
Banja Luka



JELENA BURAŽEROVIĆ

Univerzitet u Beogradu,
Biološki fakultet, Beograd



DEJAN RADOŠEVIĆ

Centar za životnu sredinu,
Banja Luka



SLAVEN RELJIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Vet-
erinarski fakultet, Zavod za
biologiju, Zagreb

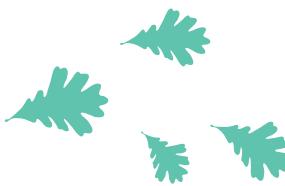


BILJNI SVIJET

VLADIMIR STUPAR, ĐORDJE MILANOVIĆ
& MILOŠ MILETIĆ



SPASIMO OBALNI BILJNI SVIJET



Biljke (carstvo Plantae) su po mnogo čemu poseban dio živog svijeta. U toku burne prošlosti Zemlje, kroz dug razvojni put, ovi organizmi su se opredijelili za čudnu životnu strategiju: da malo vode i malo sunca pretvore u zeleno životno tijelo te da njime i njegovim plodovima nahrane mnoge druge, čak i svoje neprijatelje. Zbog toga su nezamjenjiv dio prirode, temelj na kome život počiva.

Danas je opisano oko 400 000 različitih vrsta biljaka, a najviše ih živi u tropima, gdje imaju najviše vode i najviše sunca istovremeno. Ipak, brojne su biljne vrste prilagođene na izuzetno surove životne uslove u kojima su se zatekle tokom svoje misije: obezbjeđujući život sebi, obezbijediti ga drugima. Tako najsuroviji predjeli planete postaju pitomiji tek kada ih nasele biljke. Obzirom da ne mogu da se kreću, opstanak biljaka na određenom prostoru zavisi isključivo od sposobnosti da se prilagode novonastaloj situaciji. Međutim, ako dođe do brzih i naglih promjena koje biljke ne mogu da prate, zbog nemogućnosti bijega i dugoročnosti izgradnje efikasnog odbrambenog mehanizma, dolazi do smanjenja njihovog broja, ponekad i do potpunog nestanka. Zbog toga se danas svaka peta biljna vrsta u Evropi smatra ugroženom.

Veliki broj biljaka prilagođen je na život u specifičnim uslovima. Neke su vezane za tekuće i stajaće vode, druge za izložene planinske grebene, treće za strme stjenovite litice, četvrte za određeni tip geološke podloge... Zato kažemo da je visok diverzitet biljaka obično odraz raznovrsnosti staništa, različitosti maticnih supstrata, kombinacije djelovanja više ekoloških faktora i slično. Tako je i sa Sutjeskom i njenom okolinom. Danas se dičimo kako je malo predjela u Evropi koji se, u raznim poljima prirodnih nauka, mogu uporediti sa područjem visokih planina jugoistočne Bosne i imozantnih kanjona, koje su između njih usjekle rijeke Tara, Piva i Sutjeska sa svojim pritoka-

ma. Upravo zahvaljujući svojoj divljoj prirodi, ove strmeni i planinski gorostasi, privlačili su brojne turiste, istraživače i ljubitelje prirode da krstare nepreglednim prostranstvima Zelengore, Maglića, Volujka... Svi su oni zajedno doprinijeli da ovo područje danas, bar sa stanovišta istraženosti, poznajemo bolje od drugih. No, poznajemo li ga dovoljno dobro?

Sve što se pozitivno može reći u kontekstu istraženosti flore planina u slivu Sutjeske, skoro se ništa ne može primijeniti za područja oko samih vodotoka. Iako je rijeka Sutjeska simbol ovog parka i grobnica oko 7 500 boraca iz Drugog svjetskog rata, ona je i danas poznata kao teško premostiva, nepristupačna "krvava rijeka, koja huči i teče". Ono malo florističkih podataka iz njenog najsurovijeg i najužeg dijela, zvanog Vratar, postoji zahvaljujući starom karavanskom putu kroz ovaj tjesnac, koji je kasnije pretvoren u regionalni put koji spaja Foču sa istočnom Hercegovinom. Najprije je tu profesor Radomir Lakušić pronašao zvončac sutjeske (*Edraianthus sutjescae*), a zatim, zajedno sa Čedomilom Šilićem, opisao i jednu novu zajednicu pukotina stijena *Edraiantho-Daphneetum malyanae* Lakušić et Šilić 1968. Nažalost, to su jedini podaci koje su nam ovi, ali i svi drugi botaničari ostavili, a koje sa sigurnošću možemo povezati sa rijekom Sutjeskom i njenom neposrednom okolinom. Još je teži slučaj sa ostatim rijekama i potocima Nacionalnog parka, izuzimajući sлив потока Perućice, danas uglavnom obuhvaćenog bolje istraženim, istoimenim prašumskim rezervatom.

Zato su par godina unazad započeta sistematska istraživanja flore i vegetacije uz ovu, ali i druge rječice u Nacionalnom parku. Sprovode ih organizacije iz nevladinog sektora, djelimično kroz svoje redovne programe, a namjenski protiv planirane izgradnje malih hidroelektrana, angažujući pritom eminentne stručnjake iz pojedinih oblasti. Dvogo-

dišnja istraživanja flore priobalja rijeka Sutjeske i Hrčavke pokazala su izuzetno bogatstvo ovih, inače slabo istraženih ekosistema u Bosni i Hercegovini. Do sada su, na ukupno 140 lokaliteta, u užem obalnom području registrovane 433 vrste vaskularnih biljaka i 119 vrsta mahovina. Kako na

ovom mjestu nije planiran cijelokupan izvještaj postignutih rezultata, dajemo samo pregled registrovanih zaštićenih i ugroženih vrsta viših biljaka (Tabela 1) i kratak komentar o mogućim posljedicama koje bi ove vrste osjetile izgradnjom hidroelektrana.

TABELA I UGROŽENE I ZAŠTIĆENE BILJNE VRSTE UŽEG OBALNOG POJASA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE

Br.	Vrsta	Crvena lista RS	Direktiva o staništima EU	Prijedlog za Crvenu knjigu BiH (Šilić 1992-95)	IUCN Crvena lista evropskih vrsta
1	<i>Aconitum anthora</i> L.	+		R	
2	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	+	+	V	LC
3	<i>Allium saxatile</i> M. Bieb.	+		V	LC
4	<i>Amphoricarpos autariatus</i> Bjelčić et E. Mayer	+		R	
5	<i>Anthericum liliago</i> L.	+		V	
6	<i>Aquilegia nigricans</i> Baumg.	+			DD
7	<i>Arenaria gracilis</i> Waldst. et Kit.	+		R	
8	<i>Asperula beckiana</i> Degen	+			
9	<i>Asperula taurina</i> L.	+			
10	<i>Asplenium lepidum</i> C. Presl	+		R	
11	<i>Aster alpinus</i> L.	+		V	
12	<i>Athamanta turbith</i> (L.) Brot. subsp. <i>haynaldii</i> (Borbás et Uechtr.) Tutin	+		R	
13	<i>Bupleurum karglii</i> Vis.	+		R	
14	<i>Cardamine raphanifolia</i> Pourr. subsp. <i>acris</i> (Griseb.) O.E.Schulz	+			
15	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	+		R	
16	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich	+		R	
17	<i>Cerastium decalvans</i> Schloss. et Vuk.	+		V	
18	<i>Clinopodium thymifolium</i> (Scop.) Kuntze	+		R	
19	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	+		V	LC
20	<i>Daphne laureola</i> L.	+		R	
21	<i>Daphne malyana</i> Blečić	+		R	
22	<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	+			
23	<i>Dipsacus pilosus</i> L.	+		V	

Br.	Vrsta	Crvena lista RS	Direktiva o staništima EU	Prijedlog za Crvenu knjigu BiH (Silić 1992-95)	IUCN Crvena lista evropskih vrsta
24	<i>Edraianthus graminifolius</i> (L.) A.DC.	+			
25	<i>Edraianthus sutjescae</i> Lakušić			R	
26	<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill.	+			
27	<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	+			
28	<i>Helicotrichon blavii</i> (Asch. & Janka) C.E.Hubb.	+		R	
29	<i>Hieracium humile</i> Jacq.	+		R	
30	<i>Hieracium waldsteinii</i> Tausch	+		R	
31	<i>Juniperus sabina</i> L.	+		R	LC
32	<i>Kernera saxatilis</i> (L.) Sweet	+		R	
33	<i>Knautia sarajevensis</i> (Beck) Szabó	+		V	
34	<i>Lactuca pancicii</i> (Vis.) N.Kilian & Greuter	+		V	LC
35	<i>Lilium martagon</i> L.			V	
36	<i>Malcolmia orsiniana</i> (Ten.) Ten. subsp. <i>angulifolia</i> (Boiss. et Orph.) Stork	+		R	
37	<i>Micromeria croatica</i> (Pers.) Schott	+		R	
38	<i>Minuartia clandestina</i> (Port.) Trinajstić	+		R	
39	<i>Petasites kablikianus</i> Tausch ex Bercht.			R	
40	<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	+		R	
41	<i>Poa pumila</i> Host	+		R	
42	<i>Pseudofumaria alba</i> (Mill.) Liden subsp. <i>leiosperma</i> (Conrath) Liden	+		R	
43	<i>Salix triandra</i> L.	+			
44	<i>Satureja subspicata</i> Bartl. ex Vis. subsp. <i>Subspicata</i>	+		V	
45	<i>Saxifraga marginata</i> Sternb.	+		R	
46	<i>Scabiosa cinerea</i> Lapeyr. ex Lam.			R	
47	<i>Scabiosa graminifolia</i> L.	+		V	
48	<i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe ex Pers.	+		R	
49	<i>Sorbus austriaca</i> (Beck) Hedl.	+			
50	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	+		V	
51	<i>Teucrium arduinii</i> L.			R	

Nacionalni park Sutjeska, sa oko 1800 registrovanih vrsta vaskularnih biljaka, jedno je od floristički najbogatijih područja Europe, sa velikim brojem endemita, relikata, ugroženih i rijetkih vrsta. One su uglavnom vezane za visoke planine te kanjonske ekosisteme, u kojima su bili refugijalni centri u kojima su vrste preživjele nepovoljni period za vrijeme ledenih doba. Mali broj tih vrsta vezan je za vodotoke, ali su te vrste usko prilagođene i veoma osjetljive na promjene u životnim uslovima, koje mogu uzrokovati rapidno smanjenje brojnosti njihovih populacija i potpuni nestanak. Istraživanja pokazuju da oko 50 takvih, zaštićenih i ugroženih, biljaka raste na priobalnim staništima oko Sutjeske i Hrčavke. Međutim, niti sve one imaju podjednak značaj za zaštitu ovih vodotoka niti su svi propisi koji ih spominju jednakovražni. Primjera radi, globalna lista ugroženih vrsta (IUCN) završila je procjenu ugroženosti za relativno mali broj taksona pa se na ovom spisku mogu naći: jela (*Abies alba*), orah (*Juglans regia*), bijela vrba (*Salix alba*), smrča (*Picea abies*) i brojne druge, koje su u Nacionalnom parku „Sutjeska“ veoma česte i na nacionalnom nivou nisu značajne za zaštitu. Zato ovdje izdvajamo samo one najosjetljivije, čije bi populacije bile znatno oštećene, te bi njihov opstanak došao u pitanje eventualnom izgradnjom malih hidroelektrana:



Adenophora liliifolia

Adenophora liliifolia (mirisna žlezdača) je širom Evrope ugrožena i zaštićena biljna vrsta, čije su populacije predmet stalnog praćenja (monitoringa). Značajna je za Evropsku uniju, te se nalazi na Ankesu 2 Direktive o staništima, kao biljna vrsta zbog koje se izdvajaju područja

evropske ekološke mreže. Do ove godine nije bila poznata za područje Nacionalnog parka „Sutjeska“. Obzirom da je vrsta pronađena i na ušću Sutjeske u Drinu, može se pretpostaviti da nalazišta iz okoline Tjentišta ostvaruju kontinuitet sa pomenutim. Vrsta je veoma osjetljiva na promjene vodnog režima i u gornjem slivu rijeke Drine isključivo je vezana sa obalne trakaste formacije sa crnom jovom, dok se u ostalim prelaznim staništima pojavljuje veoma rijetko. Izgradnjom hidroelektrane na rijeci Pivi, ova vrsta je skoro potpuno nestala iz sliva ove rijeke, kao i iz sliva Drine, zbog stalnih fluktuacija vode u obalnoj zoni.



Edraianthus sutjeskiae

Edraianthus sutjeskiae (zvončac Sutjeske) je, kako mu samo ime kaže, pravi predstavnik ovog nacionalnog parka u naučnim svjetskim krugovima. Pronađen i opisan (*locus classicus*) na stijenama Vratara u kanjonu Sutjeske, gdje i danas krajem proljeća ukrašava surove vertikalne stjenovite padine intenzivnim plavoljubičastim koloritom. Upravo ovdje ovaj stenoendem je preživio strahote ledenih doba i odavde počeo svoj viševjekovni put osvajanja okolnih stjenovitih vrleti. Zato je ovo nalazište iznimno važno, ne samo za očuvanje ovog glasnogovornika i promotera našeg najljepšeg nacionalnog parka, već i kao stjecište velikog broja reliktnih, rijetkih i endemičnih biljnih oblika, koji zajedno sa njim ovdje rastu. Među njima se naročito ističe i stenoendem sliva Drine, malijev likovac (*Daphne malyana*), koja ima vrlo sličnu životnu priču.



Lactuca pancicii

***Lactuca pancicii* (pančićeva salatika)** je endemit koji naseljava vlažne i hranljivim materijama bogate obale planinskih rječica i potoka. Ona na jugoistočnim Dinaridima smjenjuje vikarnu i srodnu alpsku salatiku (*Cicerbita alpina*), koja raste na sličnim mjestima gorskog pojasa Alpa i sjeverozapadnih Dinarida. Pančićeva salatika redovno zalaže i u trakaste obalne formacije jova, gdje sa mirisnom žljezdačom daje specifičan pečat ovim zajednicama, nauči još nepoznatim. Veoma je osjetljiva na promjene vodnog režima, čime bi njene populacije bile značajno desetkovane, a uslijed sječe ovih šuma i uređenja korita dovedene pred rub iščezavanja. Stoga obale Sutjeske i Hrčavke treba ostaviti kao neiscrpni naučni poligon za brojna buduća istraživanja, koja bi doprinijela popularizaciji nauke i promociji Nacionalnog parka Sutjeska.

***Epilobium dodonaei* (obalna kiprovina)** predstavlja glacijalni relikt, koji je tokom ledenih doba dospio u gornje dijelove tokova bujičnih rijeka u Dinaridima. Odavde se ova vrsta proširila na neka ruderalna staništa, naročito

osuline, kanale i jarkove oko puteva, koji su u proljeće jako vlažni. Ova biljka važan je element vegetacije nanosa bujičnih vodotoka, gdje u svom iskonskom miljeu gradi zajednice koje još нико nije izučavao na prostoru Bosne i Hercegovine. Ova staništa, prepoznata kao ugrožena i važna za Evropsku uniju, bila bi najpogodenija izgradnjom hidroelektrana, te moraju biti predmet konzervacije u zaštićenim područjima, a ne devastacije ili iščezavanja. Slične uslove i ekologiju ima i ugroženi lopuh (*Petasites kablikianus*), dominantan u zajednicama na nešto vlažnijim bujičnim nanosima, koji bi planiranim zahvatima mogao doživjeti istu sudbinu.



Epilobium dodonaei

SVAKA SMRT JE BOLNA



Obalni ekosistemi bujičnih voda spadaju u najosjetljivije ekosisteme uopšte. Brzina njihovog nestajanja nakon dje-lovanja faktora ugrožavanja može se porediti sa brzinom umiranja čovjeka osuđenog na život bez vode. Biljke su, kao i čovjek, pogodene zbog nemogućnosti obavljanja osnovnih životnih funkcija: razvića i razmnožavanja, koje se ogledaju kroz:

- nemogućnost apsorpcije vode, koja zbog narušenog vodnog režima postaje nedostupna kada je biljci najviše potrebna. Nedostatak vode rezultuje sušenjem i smrću.
- prerano završavanje životnog ciklusa, jer je biljka prinuđena da ranije cvjeta i opraviće se. Sjeme pada na zemlju u nepovoljno, suvo vrijeme. Onemogućeno mu je klijanje, a budućnost populacije sve izvjesnija: propadanje i umiranje – samo nešto duže i bolnije.
- nemogućnost opravšivanja, jer su obalne biljke obično prilagođene tako da ih opravšuju vodenii insekti. Brojnost ovih organizama znatno opada uslijed narušenog režima vode, pa biljke ostaju sterilne. Izhod je jednako koban kao i kod drugih sterilnih organizama.

Takođe, biljke ovih ekosistema navikle su na život u nepovoljnim uslovima, tako da bez njih ne mogu živjeti. Planirana promjena viševjekovnog ustaljenog života ovih vrsta vjerovatno bi rezultovala slično ubrzanom preseljavanju Eskima iz hladnoća Sibira, u istom rihu, u vreline Sahare, sa očekivanom visokom stopom preživljavanja i mijenjanjem životnih navika. Neke osnovne promjene ogledale bi se kroz:

- povlačenje pred najezdom jačih vrsta, jer novonastali životni uslovi više odgovaraju onima koji opkoljavaju i čekaju pogodan trenutak. Uslov za opstanak postojećih biljaka je surovost stalnih proljetnjih i jesenjih bujica, koje su „nekom majka, a nekom mačeha“.

- gubitak krova nad glavom, jer bi fizički napad čovjeka prvobitno rezultovao krčenjem šuma i šikara, koje čuvaju svoje stanare od svakojakih nepogoda.
- rušenje temelja, jer iskopavanja zemlje uništavaju njihovu jedinu vezu sa planetom – korijenje, žile kucavice biljnog organizma. Kao što reče jedan uvaženi profesor, „utjerati bager u potok, znači isto što i baciti bombu“.
- oduzimanje životnog prostora, jer ugrađivanje cjevovoda prati „uređivanje“ korita, zidanjem ili betoniranjem. To ostavlja skućen prostor preživjelim jedinkama za širenje, kao čovjek koji trune u samici, opkoljen debelim zidovima i betonom.
- trovanje smrtonosnim otrovom, jer je veliki rizik curenja motornih ulja na ovako teško pristupačnim terenima. A otrovanom organizmu, samo je smrt izvjesna.

Teško se oteti utisku da bi se sve ovo dešavalo u jednom Nacionalnom parku, smiraju za biljni i životinjski svijet. Ostaje se nadati da će zdrav razum i pravo na život, ipak pobijediti.



EPILOBIUM DODONAEI



LITERATURA

1. Lakušić R. (1968). Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. *Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode i prirodnjačke zbirke u Titogradu* 1: 9-75.
2. Lakušić R. (1973). Prirodni sistem populacija i vrsta roda *Edraianthus* DC. *Posebna izdanja Godišnjaka Biološkog instituta u Sarajevu* 26: 5-130.
3. Milanović Đ., Stevanović R. (2011): New floristic records in the Balkans 12: Reports 63-64 (*Adenophora liliifolia* and *Rhododendron hirsutum*). *Phytologia Balcanica* 15(3): 442-444.
4. Milanović Đ. (2014). Bitka za Sutjesku - borba za preživljavanje. U: Crnković N. (Ur.), *Bitka za Sutjesku, stručna mišljenja o planiranim hidroelektranama u NP Sutjeska*. Centar za životnu sredinu, Banja Luka: 83-85.
5. IUCN. (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-3. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 15 October 2015.
6. Šilić Č. (1992-95). Spisak biljnih vrsta (*Pteridophyta* i *Spermatophyta*) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine (Prirodne nauke, Nova serija)* 31: 323-367. Sarajevo
7. Council of the European Communities. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities* L206: 7–50.
8. Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske. (2012). *Službeni glasnik Republike Srpske* 124/12
9. Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Landsdown R. V. (2011). *European Red List of Vascular Plants*. IUCN: 130 p.



MAHOVINE

JOVANA PANTOVIĆ



MAHOVINE



Briofite su evolutivno stara grupa biljaka, koja je prva nastanila kopno. Obuhvataju tri različite grupe biljaka – mahovine, jetrenjače i rožnjače. Specifične su po svojoj građi i životnom ciklusu. Malih su dimenzija, uglavnom do nekoliko centimetara visine. Za razliku od vaskularnih biljaka, nemaju provodna tkiva niti kutikulu, pa vodu i hranljive materije usvajaju iz vazduha celom površinom tela i zbog toga mogu rasti na najrazličitijim substratima.

Ono što povezuje ove tri grupe organizama, a što ih istovremeno odvaja od drugih kopnenih biljaka jeste dominantna gametofit generacija, na kojoj se razvijaju anteridije i arhegonije, odnosno muške i ženske polne ćelije, čijim spajanjem nastaje sporofit generacija, koja praktično parazitira na gametofitu uzimajući mu hranljive materije preko specijalnih končastih struktura, tzv. haustorija. U sporofitu se razvijaju spore pomoću kojih se biljka rasejava, a i iz kojih se dalje razvija gametofit. Tako se završava životni ciklus ovih biljaka. Zbog toga što je oplođenje ovih biljaka zavisno od prisustva vode, česte su na vlažnim staništima, ali mnoge vrste su se prilagodile i na život u sušnim uslovima, koje preživljavaju u stanju mirovanja. Mahovine ovako mogu provesti jako dug period, oživljavajući za samo nekoliko sekundi čim se pojavi voda na staništu.



Opšti izgled mahovine *Encalypta sp.* Na fotografiji se vidi razvijen sporofit na gametofitu

Briofite se mogu naći na najrazličitijim staništima širom planete i odlikuju se velikim bogatstvom vrsta, po nekim procenama čak 25 000. U borealnim sredinama dominiraju po biomasi i produktivnosti i zbog toga su značajne kao veliki rezervoar ugljenika i izvor azota. Takođe su u mnogim ekosistemima značajne i kao filteri vode, termički izolatori zemljишta i zaštita od ispiranja i erozije. Na tresetištima, takozvane bele mahovine u velikoj meri doprinose akumuliranju vode i biljne biomase i samim tim utiču na formiranje tresetova, čije se naslage mogu koristiti kao gorivo. Slabi su kompetitori u odnosu na druge biljke, te stoga pronalaze i nastanjuju specifična mikrostaništa. Takođe, predstavljaju pionirske vrste u nastanjivanju golih staništa poput požarišta i stena, i pripremaju tlo za rast drugih biljkaka i organizama.

S obzirom na to da nemaju druge odbrambene mehanizme, sintetišu mnoge sekundarne metabolite čija je prima na velika, kako u poljoprivredi protiv sitnih sisara, tako i u farmaceutskoj industriji. Mogu se koristiti i za monitoring atmosferskog zagađenja, jer usvajanjem nutrijenata preko površine tela u svoje ćelije unose i zagađujuće materije.

Briološkim istraživanjem kanjona reka Sutjeske i Hrčavke zabeleženo je ukupno 119 vrsta briofita, od čega je 100 vrsta pravih mahovina iz razdela Bryophyta i 19 jetrenjača iz razdela Marchantiophyta. Iako su ranije vršena botanička terenska istraživanja ovog područja, ne postoje do sada publikovani podaci o flori briofita ovog područja.

Istraživanjem je pronađen prilično veliki broj vrsta briofita, koji se objašnjava specifičnošću staništa, velikim brojem mikrostaništa i klimom koja tamo vlada. Naime, usled stalnog odlamanja stena (nove prazne niše i mikrostaništa), velikih temperturnih amplituda u toku dana, kao i konstantnog prskanja vode u nižim delovima, kanjoni predstavljaju pogodno stanište za mnoge vrste mahovina, inače slabih kompetitora u odnosu na vaskularne biljke. Takođe, sever-jug orientisani kanjoni na Balkanskom poluostrvu omogućili su prodor tople mediteranske klime



BRIOFITE U NACIONALNOM PARKU „SUTJESKA“. RASTU NA KAMENJU, ŽEMILJI I TRULOM DRVEĆU, ALI SE MOGU NAĆI I NA SUBSTRATIMA POPUT ĆIZME ILI METALNIH MERDEVINA

duboko ka severu, a opet vertikalne litice omogućavaju zadržavanje vlažnog sloja vazduha, te se ovde mogu naći vrste mediteranskog kao i arktičko-borealnog arealtipa, ili vrste vodenih, ali i ekstremno sušnih staništa. Dakle, usled sudara uticaja na malom prostoru mogu se sresti južni arealtipovi kao na primer *Leptodon smithii* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, boreoarktički arealtipovi kao na primer *Amphidium mougeotii* (Schimp.) Schimp., ili ekološki divergentne vrste kao na primer kserofit *Didymodon rigidulus* Hedw. i njegov voden srodnik *Barbula crocea* (Brid.) F. Weber & D. Mohr.

Mnoge od zabeleženih vrsta (*Brachythecium rivulare* Schimp., *Cinclidotus spp.*, *Fontinalis antipyretica* Hedw., *Platyhypnidium ripariooides* (Hedw.) Dixon, *Racomitrium aquaticum* (Brid. ex Schrad.) Brid., *Schistidium rivulare* (Brid.) Podp. i druge.) vezane su za uzanu zonu stena na obali reka, u zoni kvašenja vodom, gde grade specifične reofilne i riparijske zajednice mahovina.

Na stenama i stablima u neposrednoj blizini vode rastu i mnoge retke vrste poput *Leptodon smithii* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, *Neckera tessellata* (Lobarz.) Jur. *Jungermannia atrovirens* Dumort. ali i mnoge druge, kojima je za razviće u inače suvim krečnjačkim predelima neophodan vlažan vazduh koji obezbeđuju brojni vodotokovi ovih predela.

Istraživanjem je pronađeno čak sedam vrsta briofita novih za floru Bosne i Hercegovine, od kojih je pet vrsta mahovina, i dve jetrenjače. Sve vrste su nađene na različitim lokalitetima duž kanjona reke Hrčavke. Jetrenjače *Cololejeunea rossettiana* (C. Massal.) Schiffn. i *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle u kanjonu Hrčavke su zabeležene na zasenjenim i vlažnim krečnjačkim stenama bogatim mahovinama, jako blizu samog rečnog toka. Iako su zabeležene u većini zemalja jugoistočne Evrope, prilično su retke, posebno *Cololejeunea rossettiana* (C. Massal.) Schiffn. koja se nalazi na mnogim regionalnim crvenim listama. Mahovina *Campylophyllum sommerfeltii* (Myrin) Hedenäs raste u pukotinama krečnjačkih stena na obali Hrčavke, u zajednici mahovina koje rastu neposredno iznad zone stalnog kvašenja vodom. Dve nove vrste mahovina iz roda *Pohlia* (*P. andalusica* (Höhn.) Broth. i *P. prolifera* (Kindb.) Lindb. Ex) nađene su na glincima, u pionirskoj biljnoj zajednici koja se razvija u pukotinama stena. Vrste *Anoectangium aestivum* (Hedw.) Mitt. i *Fissidens serrulatus* Brid. pronađene su na vlažnom i zasenjenom zemljanim putu, koji se spušta do reke. *Anoectangium aestivum* (Hedw.) Mitt. je inače retka evropska vrsta - u regionu jugoistočne Evrope zabeležena je samo u Rumuniji gde je i zaštićena.

Navedene novozabeležene vrste pronađene su na jednom do dva istraživana lokaliteta. O njihovoj distribuciji i rasprostranjenju u ovom regionu, kao i brojnosti popula-

TABELA I

TABELA SA VRSTAMA OD NACIONALNOG I MEĐUNARODNOG ZNAČAJA

Ime vrste	Crvena lista briofita Srbije*	Direktiva o staništima
<i>Buxbaumia viridis</i> (Moug. Ex Lam. & DC.) Brid. Ex Moug. & Nestl.	CR	+
<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.	CR	
<i>Amphidium mougeotii</i> (Schimp.) Schimp.	VU	
<i>Nowelia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.	VU	
<i>Cololejeunea rossettiana</i> (C. Massal.) Schiffn.	LR	
<i>Anomodon longifolius</i> (Schleich. ex Brid.) Hartm.	DD	
<i>Barbula crocea</i> (Brid.) F. Weber & D. Mohr	DD	

* U važeću Uredbu o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srbije nije uključena nijedna vrsta nevaskularnih biljaka, odnosno briofita, te su zbog toga predstavljene vrste zaštićene u Srbiji.

cija se jako malo zna, i tek će dalja istraživanja dati nove podatke o njihovoj životnoj istoriji, ekologiji i ugroženosti. Takođe, očekuje se da će se revizijom materijala otkriti još novih interesantnih vrsta i taksona posebno vrednih bioloških odlika te od posebnog interesa za konzervaciju.

Kanjoni reka Hrčavke i Sutjeske predstavljaju nesumnjivo predeo posebnih bioloških prilika i mogli bi se prema diverzitetu svrstati u IbrA područja (Important Bryophyte Areas), ne samo prema alfa diverzitetu briofita, nego i prema ekološkim i geografskim posebnostima briofitske flore, ali i prema vrstama vrednim pažnje prema međunarodnim sporazumima poput Bernske konvencije ili Direktive o staništima.

INTERESANTNE VRSTE

BUXBAUMIA VIRIDIS

Vrsta *Buxbaumia viridis*, ili zelena bubica, nađena je u gornjem toku reke Hrčavke. Ovo je retka i zaštićena vrsta u celoj Evropi – osim na regionalnim listama mnogih zemalja, nalazi se i na Evropskoj crvenoj listi briofita, kao i na spisku vrsta Bernske konvencije i Direktive o staništima Evropske Unije. Jedan je od indikatora dobro očuvanih starih četinarskih, bukovih i mešovitih bukovo-smrčevih šuma, gde se razvija na vlažnim i trulim panjevima. Specifičnog je i jedinstvenog izgleda; vidljiv deo biljke je relativno veliki zeleni sporofit koji se razvija iz neuočljivog gametofita koji raste uronjen u drvnu masu u raspadanju. Gametofit je redukovani i u stvari ga predstavlja protone-ma, pa se za ovu mahovinu kaže da je neotenična.

SCHISTIDIUM RIVULARE

Schistidium rivulare je mahovina koja raste na kamenju i korenju drveća na obalama brzotekućih reka, malo iznad zone stalnog kvašenja. Međutim, tokom perioda visokog vodostaja ova vrsta se nalazi potopljena u vodi. Tamno braon je boje, a kapsule sporofita su široke, tamnocrvene



Buxbaumia viridis, vrsta koja se nalazi na Direktivi o staništima, kao i na crvenim listama širom Evrope

i sakrivene listovima koji je okružuju, tako da se nekad teško uočavaju. Retka je vrsta, i nalazi se na Crvenoj listi briofita Srbije.

NEGATIVNI UTICAJI MHE

Izgradnja MHE na Hrčavki i Sutjesci značajno bi izmenila hidrološke uslove ovog područja, a samim tim i staništa mnogih vrsta čime bi se njihov opstanak doveo u pitanje. U šumskoj zoni uz vodotokove, na vlažnoj zemlji, trulim panjevima, kao i vlažnim stenama rastu mnoge vrste za čiji su opstanak neophodni vlažni uslovi koje ovi vodotokovi obezbeđuju. Takođe, u uskoj zoni uz vodu dominantne su specifične reofilne i riparijske zajednice mahovina, koje izgrađuju hidrofilne i akvatične vrste intolerantne na isušivanje, te bi isušivanje korita ovih reka dovelo do umiranja ovih populacija. S druge strane i usporavanje vodotokova i akumulacija vode takođe bi imala negativnog uticaja na briofloru. Takvim ugrožavanjem i uništavanjem populacija i/ili izmenom njihove genetičke strukture opstanak mnogih retkih i ugroženih vrsta, kao i nekoliko novozabeleženih vrsta koje su za sada poznate samo sa ovog prostora u čitavoj BiH, mogao bi biti doveden u pitanje. Međunarodne konvencije i direktive obavezuju zemlje potpisnice da se staništa od posebnih vrednosti sa vrstama od posebnog značaja bezuslovno zaštite.



COOLEJEUNEA ROSSETTIANA



LITERATURA

1. Atherton, I., Bosanquet, S. D., & Lawley, M., eds. 2010. Mosses and liverworts of Britain and Ireland: a field guide. Plymouth: British bryological society.
2. DeLuca, T.H. 2011. Feathemosses, nitrogen fixation and the boreal biome. IBERS Knowledge-Based Innovations 4: 27 – 31.
3. Sabovljević, M., Cvetić, T., Stevanović, V. 2004. Bryophyte red list of Serbia and Montenegro, *Biodiversity and Conservation* 13: 1781 – 1790.
4. Stojanović, V., Rilak, S., Jelić, I., Perić, R., Sabovljević, M., Lazarević, P. 2015. Biljke od međunarodnog značaja u flori Srbije, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
5. Vanderpoorten, A., Goffinet, B., eds. 2009. Introduction to bryophytes. Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.

STANIŠTA

KANJONA SUTJESKE I HRČAVKE

VLADIMIR STUPAR, ĐORDIJE MILANOVIĆ, JOVANA
PANTOVIĆ & MILOŠ MILETIĆ



U počecima rada na zaštiti prirode u BiH naročita pažnja bila je posvećena geomorfološkim i hidrološkim objektima, te biljnim i životinjskim vrstama, dok su staništa najčešće bila štićena indirektno, kroz nominovanje objekata vrijednih sa nekim drugim aspekata (npr. nacionalni parkovi, rezervati prirode (kao što su prašume) i sl.). Međutim, na globalnom nivou, praksa je pokazala da je zaštita vrsta efikasnija ako se ostvaruje kroz zaštitu njenog staništa. Zbog ovoga se pojavila potreba za pravnim mehanizmima, koji bi na globalnom (evropskom) nivou omogućili zaštitu samih staništa. Kao prvi međunarodni pravni instrument za zaštitu staništa u Evropi pojavljuje se Bernska konvencija 1979. godine, koja daje prijedlog liste staništa koja bi trebala da uživaju status zaštite u svim evropskim zemljama. Međutim, kako ova konvencija nije imala prinudni karakter, države su ovom prijedlogu pristupale arbitarno i neusaglašeno. Zbog toga su zemlje članice EU 1992. godine usvojile Evropsku Direktivu o staništima, koja u Dodatku I daje spisak tipova staništa od značaja za zaštitu na području EU. Svaka država članica Unije obavezna je da štiti navedena staništa u okviru ekološke mreže Natura 2000, koja mora biti pripremljena i usvojena datumom stupanja države u EU. U tom smislu su u zakonskim propisima iz oblasti zaštite prirode u BiH

unešene i odredbe koje se tiču ekološke mreže Natura 2000, sa posebnim naglaskom na očuvanje svih staništa koja se nalaze na Dodatku I Direktive o staništima. Gotovo sva staništa uz vodotoke Sutjeske i Hrčavke nalaze se na ovom Dodatku, pa nije teško zaključiti da treba da uživaju poseban tretman na nivou entiteta i same BiH (Tabela 1).

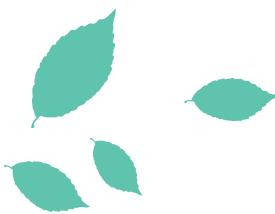
Pored ovoga, u toku je projekat izrade Crvene liste staništa Evrope, na kojoj će se nalaziti sva staništa koja su sa nekog aspekta ugrožena na evropskom nivou. Gotovo sva priobalna staništa u kanjonima Sutjeske i Hrčavke nalaze se i na ovom spisku (Tabela 1).

Staništa u kanjonima Sutjeske i Hrčavke predstavljaju tipove čija geneza, razvoj i opstanak direktno zavise od režima voda pomenutih vodotoka. Neka od njih su u velikoj mjeri ugrožena izgradnjom ili planovima izgradnje malih hidroelektrana i u državama EU, pa su stoga prepoznata kao staništa koja je potrebno štititi u okviru područja evropske ekološke mreže Natura 2000, pa su baš iz ovog razloga uvrštena na Dodatak 1 Direktive o staništima. Mnoga od ovih staništa imaju oznaku prioritetna za zaštitu (u Tabeli 1 označena sa *), što u biti znači da se najmanje 60% površine staništa u državi mora naći pod zaštitom).

TABELA 1 STANIŠNI TIPOVI ZASTUPLJENI U OBJEKTU ISTRAŽIVANJA KOJI SU DIREKTNO UGROŽENI IZGRADNJOM MALIH HIDROELEKTRANA

Stanišni tip	Direktiva o staništima	Crvena lista staništa Evrope
Planinske rijeke i zeljasta vegetacija duž njihovih obala	+	+
Obale planinskih rijeka obrasle zajednicama sive vrbe (<i>Salix eleagnos</i>)	+	+
Hidrofilne rubne zajednice visokih zeleni od montanog do alpskog nivoa	+	+
Okamenjeni izvori sa sedrenim formacijama*	+	+
Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom	+	+
Šume plemenith lišćara (<i>Tilio-Acerion</i>) na strkim padinama siparima i jarugama*	+	+
Šume malih lišćara na fluvisolima*	+	+
Stalne brze planinske tekućice sa mahovinskim zajednicama	+	+

NAJUGROŽENIJA STANIŠTA



PLANINSKE RIJEKE I ZELJASTA VEGETACIJA DUŽ NJIHOVIH OBALA

Stanište obuhvata šljunkovite obale oko brzih i hladnijih planinskih vodotoka (često bujičnih), koje su obrasle pionirskim zeljastim i žbunastim vrstama, najčešće sa dominacijom planinskih biljaka. Ova staništa karakteristična su za niže predjele borealnog dijela Europe i više planine centralne i južne Evrope. Kanjon Sutjeske predstavlja jedino mjesto gdje je ovaj tip staništa do sada registrovan za BiH. Kanalisanjem bujičnih vodotoka ovi pionirski, ali trajni stadijumi bi veoma brzo zarasli i nestali sa mape BiH.

HIDROFILNE RUBNE ZAJEDNICE VISOKIH ZELENI OD MONTANOG DO ALPSKOG NIVOA



Zeljasta vegetacija na bujicnim nanosima uz Sutjesku

Ovo stanište takođe direktno zavisi od režima vlaženja i razvija se na humusnim i vlažnim zemljištima obično većih nadmorskih visina. Pretežno naseljava prostor između šumskih ekosistema ili čistina i samih vodenih tokova. Na području istraživanja javljaju se kao rubni dio šume u neposrednoj blizini vodenih tokova gdje je osjetna vlažnost



Obalne zajednice sa repusima uz Hrčavku

vazduha i zemljišta, gdje ih posebno karakterišu dvije zeljaste vrste sa najvećim listovima u našoj flori, tzv. repusi *Petasites hybridus* i *Petasites kablikianus*. Ovo stanište bi kanalisanjem Sutjeske i Hrčavke izgubilo najveći dio površine, dijelom zbog narušenog vodnog režima, a naročito iz razloga uređenja korita oko cjevovoda.

ŠUME MEKIH LIŠĆARA NA FLUVISOLIMA



Trakaste formacije jove uz Hrčavku



Visoke zeleni sa *Lactuca panticii*

Ovo je još jedan stanišni tip koji direktno zavisi od režima vlaženja, a pri tome je stanište od prioriteta za zaštitu po Dodatku I Direktive o staništima. Ovaj tip je u kanjonima Sutjeske i Hrčavke predstavljen trakastim zajednicama crne jove i većinom se javlja na fluvisolima koji kratko i redovno plave. Iako zauzimaju male površine, ove formacije predstavljaju veoma vrijedne ekosisteme koji bi u velikoj mjeri bili narušeni promjenom vodnog režima. Dodatni pritisak na ovo stanište bi bile neminovne sječe radi postavljanja cjevovoda, što bi ih direktno ugrozilo na većini njihove površine u kanjonima. Posebna vrijednost ovih staništa se ogleda u tome što u njima raste i jedna biljna vrsta sa Dodatka II Direktive o staništima, tzv. mirisna žlezdača (*Adenophora liliifolia*), koja bi naravno nestala zajedno sa ovom šumom. Uz mirisnu žlezdaču, obalna siljevina (*Peucedanum aegopodioides*), endem Balkanskog poluostrva, koji je usko prilagođen za život u obalnim trakastim šumskim zajednicama, naročito crne jove, zajedno sa pančićevom salatikom (*Lactuca panticii*), daje poseban pečat ovom stanišnom tipu. Sa stanovišta nauke značaj ovih šuma je nemjerljiv, prvenstveno jer se radi o novoj, još neopisanoj biljnoj zajednici, koja tek treba biti predmet iscrpnijih istraživanja.

STALNE BRZE PLANINSKE TEKUĆICE SA MAHOVINSKIM ZAJEDNICAMA



Zajednice sa mahovinama uz Hrčavku

Ovo stanište je predstavljeno malim, plitkim, brzim planinskim tekućicama, u kojima je voda hladna tokom cijele godine i rijetko prelazi 10°C ljeti. Bogata je kiseonikom, a sediment se sastoji od krupnijeg kamenja i stijena, jer brzina vode ne dopušta nagomilavanje finijeg sedimenta. Ovdje se umjesto zajednica vaskularnih biljaka, razvijaju bogate i interesantne zajednice mahovina, po kojima su ovi vodotoci i prepoznatljivi. Ne treba puno razmišljanja da bi se došlo do zaključka da bi ovo stanište, ugroženo na evropskom nivou, potpuno iščezlo kanalisanjem Sutjeske i Hrčavke.



1. Bohn U., Neuhäusl R. (Ur.). (2004). *Map of the natural vegetation of Europe*. Landwirtschaftsverlag, Münster: 512 str.
2. Council of the European Communities. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities* L206: 7–50.
3. Drešković N., Đug S., Stupar V., Hamzić A., Lelo S., Muratović E., Lukić-Bilela L., Brujić J., Milanović Đ., Kotrošan D. (2011). *Natura 2000 - Bosna i Hercegovina*. Centar za okolišno održivi razvoj, Sarajevo: 456 str.
4. Janssen J. A. M., Rodwell J. S., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., Acosta A. i dr. (2014). Red list of European habitats project. U: Čarni A., Juvan N., Ribeiro D. (Ur.), *23rd International Workshop of the European Vegetation Survey, Ljubljana, 8-12 May 2014 – Book of Abstracts*. ZRC Publishing House, Ljubljana: 220–231.
5. Milanović Đ., Brujić J., Đug S., Muratović E., Lukić-Bilela L. (2015). *Vodič kroz tipove staništa BiH prema Direktivi o staništima EU*. Prospect C&S, Brussels: 186 str.

GLJIVE

NEDIM JUKIĆ I NIHAD OMEROVIC



GLJIVE



Gljive se ubrajaju među najslabije istražene skupine živih bića. Do danas je opisano približno 100 000 taksona, a procjena je da se ukupan broj različitih vrsta gljiva na Zemlji kreće znatno iznad 1 000 000, pa vjerovatno predstavljaju i drugu najbrojniju skupinu živih bića, odmah iza insekata. U našoj zemlji gljive su u prošlosti sporadično istraživane, a broj naučnih radova o zastupljenosti i diverzitetu pojedinih vrsta je veoma malen.

Sa ekološkog staništa gljive se dijele na: saprotrofe (razlagajuće organske materije), simbionte (gljive koje su mikorizne sa pojedinim vrstama biljaka), te parazite (vrste koje parazitiraju na drugim glivama, insektima i sl). Njihova uloga razlagачa i prečistača u prirodi je nazamjenjiva.

Najveći broj neopisanih i neotkrivenih vrsta gljiva krije se u tropskom pojusu, premda treba istaći da i naša regija, te uopšte evropski kontinent obiluju područjima i vrstama koje su nedovoljno istražene ili su potpuno nepoznate savremenoj taksonomiji.

Jedan od takvih lokaliteta i epicentara biološke raznolikosti je i Nacionalni park „Sutjeska“, sa pripadajućim tokovima riječka Hrčavke i Sutjeske.

Razred *Ascomycota* predstavlja najveću skupinu gljiva (cca. 65 000 vrsta). U Bosni i Hercegovini istraživanja i zvanični podaci o ovom razredu su svedeni na minimum (istraživanja pojedinih vrsta unutar ove skupine gljiva u posljednjih nekoliko godina kontinuirano provode članovi Amaterskog mikološkog udruženja iz Sarajeva).

Fokus istraživanja na teritoriji Nacionalnog parka „Sutjeska“ upravo je bio postavljen na vrste askomiceta koje naseljavaju pješčane ili muljevit obale Hrčavke i Sutjeske (terestrijalne vrste), zatim vrste koje naseljavaju periodično ili stalno plavljene balvane i grane (akvatične i semi-akvatične vrste), te vrste koje parazitiraju na mahovinama (*bryoparasitic*), a sekundarno je vršen i popis

svih drugih registrovanih vrsta, kako askomiceta, tako i bazidiomiceta.

Prilikom istraživanja kanjona Sutjeske i Hrčavke je zabilježeno 66 vrsta gljiva, od toga 35 pripadnika razreda *Ascomycota*, 31 pripadnika razreda *Basidiomycota*. Zbog specifičnosti životnog ciklusa gljiva - pojava plodonosnih tijela u kraćem vremenskom periodu tokom godine, pa i izostajanje plodonošenja jedne ili niza godina - ovi rezultati su samo jedan sažeti presjek ukupne raznolikosti ove grupe organizama, prema kojem se, međutim, sa sigurnošću može projicirati njihovo mnogo veće prisustvo na ovim staništima.

Prošle godine je na teritoriji Nacionalnog parka Sutjeska, odnosno na obalama Hrčavke i Sutjeske, također realizovano jedno kraće i selektivno istraživanje u okviru kojeg su zabilježeni neki veoma vrijedni nalazi. Ukupno je sredinom i krajem osmog mjeseca registrovano 24 vrste gljiva, od čega 22 vrste *Ascomycota* i dva pripadnika razreda *Basidiomycota*.

Rezultati istraživanja koja su u protekle dvije godine sporadično provođena na teritoriji Nacionalnog parka nedovjedno ukazuju na činjenicu da se radi o veoma specifičnom i unikatnom staništu kada je u pitanju diverzitet gljiva. U okviru pomenutih istraživanja pronađeno je ukupno osam novih vrsta za Bosnu i Hercegovinu, premda ni to vjerovatno nije konačan broj. Pored toga, pronađen je i značajan broj vrsta koji se već od prije smatra nedovoljno istraženim ili rijetkim vrstama gljiva.

TABELA I

POSEBNO INTERESANTNE VRSTE GLJAVA PRONAĐENE ISTRAŽIVANJEM KANJONA SUTJESKE I HRČAVKE

Vrsta	IUCN Crvena lista Evrope	Napomena
<i>Psilopezia nummularia</i> Berk.	Njemačka – VU, Norveška – NE	Rijetka u svijetu
<i>Vibrissea filisporia f. boudieri</i> A. Sánchez & Korf	N/A	Prvi nalaz u BiH, rijetka u svijetu
<i>Octospora hygrohypnophila</i> Dissing & Sivertsen	N/A	Prvi nalaz u BiH
<i>Patinella hyalophaea</i> Sacc.	N/A	Prvi nalaz u BiH, vrlo rijetka u svijetu (samo na dva lokaliteta van BiH)
<i>Rimbachia bryophila</i> (Pers.) Redhead	Češka – DD, Velika Britanija – NT, Francuska – 4 (0-5)	Rijetka u svijetu
<i>Marcelleina persoonii</i> (P. Crouan & H. Crouan) Brum.	Njemačka – veoma rijetka/potencijalno ugrožena, Holandija – VU	Rijetka u svijetu
<i>Peziza montirivicola</i> Perić	N/A	Opisana 2015. godine kao nova vrsta za nauku (Perić, 2015); četvrti registrovani nalaz u svijetu, prvi nalaz za BiH

PSILOPEZIA NUMMULARIA BERK

Vrsta koja raste na vodom namočenom drvetu u odmakloj fazi dekompozicije. Veličine je do 3 cm u prečniku. Prema etimologiji (imenu) to je "gljivica gole površine, rasta priljubljenog za podlogu i oblika novčića".

Makroskopski joj je vrlo slična češća akvatična vrsta *Adelphella babingtonii* (Berk.) Pfister, Matocev & I. Kusan.



Psilopezia nummularia

VIBRISSEA FILISPORIA F. BOUDIERI A. SÁNCHEZ & KORF

Vrste roda *Vibrissea* su akvatični i semiakvatični organizmi. *V. filisporia f. boudieri* rasla je na grančici potopljenoj u rijeku, neposredno uz obalu ispod bazena na Tjentištu. Veličine je do 3 mm, a apotecij je intenzivne žute boje. Imaju dugačke, končaste, spiralno uvijene spore (prilagođenost vodenoj sredini) koje se velikom snagom izbacuju iz askusa.



Vibrissea filisporia f. boudier

OCTOSPORA HYGROHYPNOPHILA DISSING & SIVERTSEN

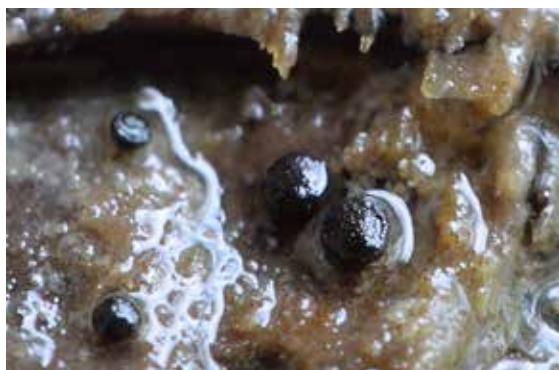
Ova gljiva parazitira na mahovini *Hygrohypnum luridum*, izaziva gale na apikalnim čelijama rizoida. Veličine je od 0,5-2 mm, narandžaste boje. Domaćin joj traži krečna, zasjenjena i vlažna staništa, kakvo je, recimo, mjesto ulijevanja Hršovih vrela u Sutjesku gdje je zabilježena u julu 2015. godine.



Octospora hygrohypnophila

PATINELLA HYALOPHAEA SACC.

Veličine je oko 0,5 mm, crne boje. Raste na mokrom drvetu pored rijeke. Prvi ju je pronašao i opisao italijanski mikolog Pier Andrea Saccardo 1875. godine. Narednih 137 godina se ne pominje nijedan nalaz ove vrste, sve do 2012.



Patinella hyalophaea

godine kada je zabilježena u Kanadi, a 2014. i 2015. godine i u Bosni i Hercegovini. Nalaz iz 2015. godine je sa obale rijeke Sutjeske, na lokaciji Vratar.



Rimbachia bryophila

RIMBACHIA BRYOPHILA (PERS.) REDHEAD

Pripada skupini gljiva koje se još nazivaju i *Cyphelloidi*. U pitanju su bazidiomiceti koji svojim morfološkim karakteristikama podsjećaju na askomicete. Veličine od 0,3-0,7 cm. Ova vrsta parazitira na mahovinama iz roda *Mnium*, a zahtjeva prisustvo vlage i vode. Općenito je rijetka u svim zemljama gdje je pronađena, a raširena je širom sjeverne hemisfere.

MARCELLEINA PERSOONII (P. CROUAN & H. CROUAN) BRUMM.

Prečnik plodnog tijela od 0,5-1,0 cm, tamno ljubičaste boje. Boja apotecija potiče od plavo-ljubičastog pigmenata u parafizama. Naseljava vlažna zemljišta, odnosno staništa sa stalnim prisustvom vode, obično obale bržih ili sporijih tekućica. Ime je dobila po jednom od najzaslužnijih mikologa za uspostavljanje polaznih tačaka taksonomije gljiva - Christiaan Hendrik Persoon-u. Rod *Marcelleina* danas broji jedanaest različitih vrsta.

*Marcelleina persoonii*

PEZIZA MONTIRIVICOLA PERIĆ

Vrstu je kao novu za nauku opisao crnogorski mikolog B. Perić, a rad o istoj je publiciran u novembru 2015. godine. U rad je uključen i nalaz iz NP Sutjeska. Ova vrsta roda *Peziza* naseljava planinske i subplaninske obale tekućica (rijeke i potoci), te u tom smislu zahtjeva nenarušen i očuvan habitat.

Pored registrovanog nalaza samo jednog plodnog tijela sa obale rijeke Hrčavke (leg. N. Jukić, 25.06.2015) vrsta je još ranije registrovana u Crnoj Gori i Švicarskoj.

*Peziza montirivicola*

UTICAJ HIDROCENTRALA NA GLJIVE

Imajući u vidu jedinstven biodiverzitet koji bi u ozbiljnoj mjeri bio narušen izgradnjom mini hidrocentrala na Hrčavki i Sutjesci, odnosno djelomičnim isušivanjem tih rijeka, sa sigurnošću možemo konstatovati da će gljive koje naseljavaju obalna područja ovih brzih tekućica biti izuzetno ugrožene. Najveći stepen ugroženosti se prvenstveno odnosi na akvatične i semi-akvatične vrste askomiceta koji naseljavaju riparijska staništa, a sa ekološkog aspekta vrlo su bitni indikatori očuvanosti određenih habitata, te stanja samih tekućica.

Osnovni negativni uticaji na grupu su fragmentacija staništa, te zagađenje zemljišta i vode.

Staništa gljiva u zoni oko vodotokova formirana su pod uticajem stalnog vlaženja okolnog tla i trajnog natapanja ostataka zeljastih i drvenastih biljaka. U potpunosti su ovisna o prirodnom vodnom režimu, obalnoj vegetaciji i strukturi tla i smatraju se izrazito osjetljivim. Drastična promjena vodnog režima (smanjenje protoka, isušivanje, prekid riječne cjelovitosti) bi izazvala promjenu i nestanak postojećih staništa, a time i nestanak većeg broja vrsta gljiva koje žive u tim staništima.

VIBRISEA FILISPORIA F. BOUDIERI





LITERATURA

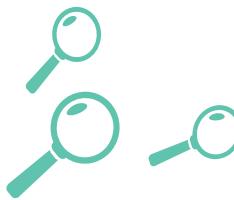
1. Baral, H.-O. 1992. Vital versus herbarium taxonomy: morphological differences between living and dead cells of ascomycetes, and their taxonomic implications. Mycotaxon. 44(2):333-390
2. Benkert, D. 1998a. Beiträge zur Kenntnis bryophiler Pezizales-Arten. 6. Wrightoideae, eine neue Sektion der Gattung Octospora. - Zeitschrift für Mykologie 64: 17-40.
3. Dissing, H. & Sivertsen, S. 1983a. Operculate Discomycetes from Rana (Norway) 4. Octospora hygrohypnophila, Peziza prosthetica und Scutellinia mirabilis spp. nov. - Nordic Journal of Botany 3: 415-421.
4. Jukić, N. & Omerović, N. 2013. Istraživanje i inventarizacija gljiva južnih dijelova centralne Bosne. Neke od rijetkih i manje poznatih vrsta makromiceta - planina Visočica. Fungimania 4: 8-10.
5. Moravec, J. 1987. A taxonomic revision of the genus Marcelleina. Mycotaxon Vol. 30, 473-499.
6. Pfister, H. 1981. The Psilopezioid fungi VII. A new species of Psilopezia from France. Mycotaxon Vol. XIII, No. 2, 367-368.
7. Perić B., Grebenc T. 2015. Une espèce nouvelle du genre *Peziza* (*Pezizales*) : *P. montirivicola* spec. nov. Ascomycete. org 7 (6): 347-356.

MAKROZOOBENTOS

JELENA ĐUKNIĆ, NIKOLA MARINKOVIĆ & VANJA MARKOVIĆ



MAKROZOOBENTOS



Na ovom čudljivom parčetu sveta, koje neko nazva Balkan, lepote ne nedostaje. Bistra, planinska voda, mirna i plahovita, razliveni tirkiz koji čuti i huči iskonske priče, tu na pupku našeg univerzuma, jeste Lepota. Opevana, neopevana Lepota. Sutjeska! Slutnja zagrljenih kamenja i vode.

Nacionalni park „Sutjeska“ je najstariji i najveći nacionalni park u BiH. Izvanredne prirodne vrednosti, njegova očuvanost prepoznata je i na međunarodnom nivou. Područje odlikuje veliko bogatstvo kako staništa tako i živog sveta - flore i faune. Posebno velika raznovrsnost odlikuje one sitnije, ne toliko upadljive i poznate stanovnike, iako su svuda oko nas. Ne, ne mislimo na bakterije, virusе i sličnu žgadiju, pardon - mikroorganizme, već na one ipak nešto malo veće, koji ponekad, ili počesto mogu biti baš upadljivi - komarci, muve i slične organizme. Ta sitnija, ali ipak ne presitna bića, označavaju se kao "makroinvertebrati" – odnosno "krupni beskičmenjaci". U ovu grupu spadaju, pored pomenutih napasti, i ostali insekti, ali i rakovi, mekušci, crvi i drugi. Ovi organizmi naseljavaju sva staništa, kako kopnena, tako i vlažna staništa, bare, jezera, potoke i reke. Dok su oni kopneni, ili suvozemni rođaci, još koliko toliko manje stidljivi, stanovnici voda, naročito planinskih, brzih tokova, se vrlo uspešno skrivaju od pogleda slučajnih prolaznika, pa i ponekog znatiljnika. Ovi, mahom stidljivi, vodeni "makroinvertebrati" se ponekad stručno označavaju i kao – MZB. Makrozoobentos je ekološka grupa, koju čine makrobeskičmenjaci koji deo životnog ciklusa ili čitav životni ciklus provode pri dnu vodenih ekosistema. Relativno slaba pokretljivost i relativno dug životni vek, uz izraženiju osjetljivost na alohtone uticaje pojedinih predstavnika, izdvaja ovu grupu kao pogodan model sistem za praćenje promena u vodenim ekosistemima tokom nekog vremenskog perioda.

Istraživanje makrozoobentosa u Nacionalnom parku „Sutjeska“ sprovedeno je u letu 2015. godine. Osnovni

cilj istraživanja je sakupljanje podataka o diverzitetu ove komponente faune na datom području i upoznavanje sa prisutnim makrozoobentosnim zajednicama. Navedene zajednice su jako osjetljive na izraženje promene u staništu i relativno brzo reaguju na njih izmenom sastava, odnosno zastupljenosti i brojnosti konstitutivnih činilaca (taksona). U skladu sa osnovnim principom ekologije (integralnost sistema), izmene bilo koje gradivne komponente, u ovom slučaju zajednice makrozoobentosa, neizostavno se odražavaju. Ovakve promene životne sredine direktno utiču na najosetljivije pripadnike zajednice bentosnih organizama, a preko njih i na ostale članove ekosistema i na funkcionisanje čitavog ekosistema.

Izgradnja malih hidroelektrana dovodi do hidromorfoloških promena vodotokova, najizraženije u samim fizičko-hemiskim osobinama vode (preko izmena vodnog i temperaturnog balansa), usled čega dolazi i povećanja osjetljivost takvih vodotokova na različita organska opterećenja.

Sastav zajednica makrozoobentosa istraživanih reka (Sutjeska, Jabušnica i Hrčavka) je karakterističan za brze planinske reke koje odlikuje niska temperatura vode, veliki protok, visoka zasićenost kiseonikom i mala količina rastvorenih organskih materija. U zajednicama po brojnosti i raznovrsnosti dominiraju predsatnici insekatskih redova Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera i Diptera. Upravo ove pomenute grupe, odlikuje veliki broj taksona osjetljivih na zagađenje, promene sredine i onih koji su označeni kao ranjivi i ugroženi, kako na nacionalnim, tako i na međunarodnim listama. Na osnovu obrađenog materijala može se reći da sve tri ispitivane reke karakteriše veliki specijski diverzitet makrozoobentosa. Zabeleženo je i nekoliko vrsta koje se označavaju kao retke i interesantne za područje Bosne i Hercegovine (*Epeorus yugoslanicus*, *Oreodytes alpinus*, *Riolus subviolaceus*). U slučaju nekolicine nedeterminisanih taksona, postoji mogućnost da se takođe radi o

retkim i interesantnim vrstama (pre svih u slučaju *Drusus* sp., predstavnika Isopoda i Diptera).

Tokom proučavanja faune dna reka Hrčavke, Jabušnice i Sutjeske u junu 2015. godine prikupljeno je ukupano 103 taksona iz 16 taksonomsko-ekoloških grupa. Od ovih 103 taksona, 62 je determinisano do nivoa vrste, 30 taksona do nivoa roda, sedam taksona do nivoa familije, dok jedinke pet taksona u okviru reda Isopoda, familije Heteroptera, podreda Hydracarina, subklase Oligochaeta i filuma Nematoda nisu determinisane.

U reci Hrčavki je tokom istraživanja zabeleženo prisustvo 15 taksonomsko-ekoloških grupa makrobeskičmenjaka (Platyhelminthes, Nematoda, Nematomorpha, Oligochaeta, Hirudinea, Bivalvia, Gastropoda, Hyracarina, Amphipoda, Isopoda, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera i Diptera), dok je u rekama Sutjesci i Jabušnici uočeno prisustvo po devet grupa (Sutjeska: Oligochaeta, Gastropoda, Hyracarina, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Hemiptera i Diptera; Jabušnica: Platyhelminthes, Oligochaeta, Gastropoda, Hyracarina, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera i Diptera).

Udeo insekatske komponente u zajednici makrobeskičmenjaka je na svim ispitivanim rekama najveći. Tako su grupe Ephemeroptera, Diptera, Trichoptera i Plecoptera zastupljene sa velikim brojem jedinki po lokalitetu. Čak 459 jedinki Ephemeroptera (lokalitet Sutjeska 3) i 499 jedinki Diptera (lokalitet Jabušnica) je prikupljeno sa samo jednog lokaliteta.

Na osnovu rezultata istraživanja može se konstatovati da reke Sutjeska, Jabušnica i Hrčavka predstavljaju interesantno stanište kada su u pitanju vodeni makrobeskičmenjaci na području Bosne i Hercegovine. Uočen je visok

diverzitet zajednica, u okviru koga je i nekoliko retkih taksona. Većina zabeleženih taksona su indikatori izrazito čiste vode, bogate kiseonikom, koji preferiraju brze bujične vodotokove i odgovarajuću nižu i relativno konstantnu temperaturu vode. Vrste uočene tokom ovog istraživanja vezane su za specifne fizičko-hemijske uslove kakvi ovde vladaju kao i specifičnu morfologiju terena. Neki od identifikovanih taksona kao što su *Epeorus yugoslanicus* Samal, 1935 i *Riolus subviolaceus* Müller, 1817 su retki u regionu. Pojedini taksoni kao što je *Drusus* sp. mogu predstavljati potencijalne endemične vrste. Sa druge strane, pojedine vrste, kao što je *Oreodytes alpinus* (Paykull, 1798) nisu do sad zabeležene u BiH. Treba svakako pomenuti i vrste sa Crvene liste zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske među kojima su račić *Gammarus balcanicus*, voden crv *Eiseniella tetraedra*, te nekolicina vrsta kamenjarki (insekti iz grupe Plecoptera) iz rodova *Leuctra*, *Dinocras* i *Perla*. Kao vrste čistih planinskih voda, koje potencijalno mogu dospeti na ovu crvenu listu (a koje su već prisutne na istim listama zemalja iz najbližeg okruženja) mogu se navesti kamenjarka *Isoperla grammatica*, jednodevke (insekti iz grupe Ephemeroptera) rođova *Epeorus* i *Rhitrogena*, kao i tularaši (insekti iz grupe Trichoptera) iz roda *Drusus*. Korektnost identifikacije svih interesantnih/retkih taksona će biti proverena od strane kompetentnih taksonoma u što skorijem periodu (taksonomska ekspertiza). Na osnovu sastava zajednica može se reći da je antropogeni uticaj na ove tri reke, a pre svega na Hrčavku, trenutno minimalan. Autopurifikaciona moć reka daleko premašuje uticaj koji čovek sada ima na njih, ali tako treba i da ostane.

EPEORUS (IRON) YUGOSLAVICUS SAMAL, 1935

*Epeorus (Iron) yugoslavicu*s Samal, 1935 je vrsta iz reda Ephemeroptera (jednodnevki / majskih cvetova). Nimfe ove vrste vezane su za akvatične ekosisteme, i to isključivo brzotekuće reke i potoke. Vrsta je izrazito stenovalenta u odnosu na veliki broj fizičko-hemijkih parametara. Tako je optimalna temperatura vode 13°C, mada se populacije sa manjim brojem jedinki mogu naći i na temperaturi od 5-14°C. *E. yugoslavicu*s zahteva da kiseonik u vodi bude >10, veliku brzinu vode i kamenitu podlogu. Ova vrsta je vrlo retka u regionu, dok je u Srbiji uvrštena u CR (Kritično ugrožene) prema IUCN zahtevima. Upravo iz ovih razloga su bilo kakvi faktori koji izazivaju promenu abiotičkih parametara u staništu nepovoljni. U te promene staništa spadaju: seča šuma, erozija, zamućenje vode, poremećaj brzine vodenog toka, a sve su to posledice izgradnje malih hiroelektrana. Ovo uslovjava postavljanje neophodnih mera zaštite, kao što su monitoring populacija i strožija zaštita makrostaništa. Stanište reka Sutjeske i Hrčavke sa širom okolinom treba proglašiti zaštićenim prirodnim područjem dok ovu vrstu treba staviti na spisak prirodnih retkosti BiH.



*Epeorus (Iron) yugoslavicu*s

RIOLUS SUBVOLACEUS MÜLLER, 1817

Riolus subviolaceus Müller, 1817 je vrsta iz reda akvatičnih Coleoptera (Tvrdochrilaca). *R. subviolaceus* nastanjuje oblasti sa visokim protokom vode, često niske temperature i visoke koncentracije kiseonika, gde je podloga sačinjena od krupnijeg kamenja obraslog mahovinama i algama. Zahtevaju abiotičke parametre karakteristične za gornje tokove planinskih reka. Larve i adulti ove vrste vezane su za mikrostaništa kakve su upravo ove mahovine gde se kreću i hrane. Često se nalaze u zajednicama sa drugim vratama reda Coleoptera kao što su *Elmis aenea* Muller 1806 i *Hydraena gracilis* Germar, 1824.

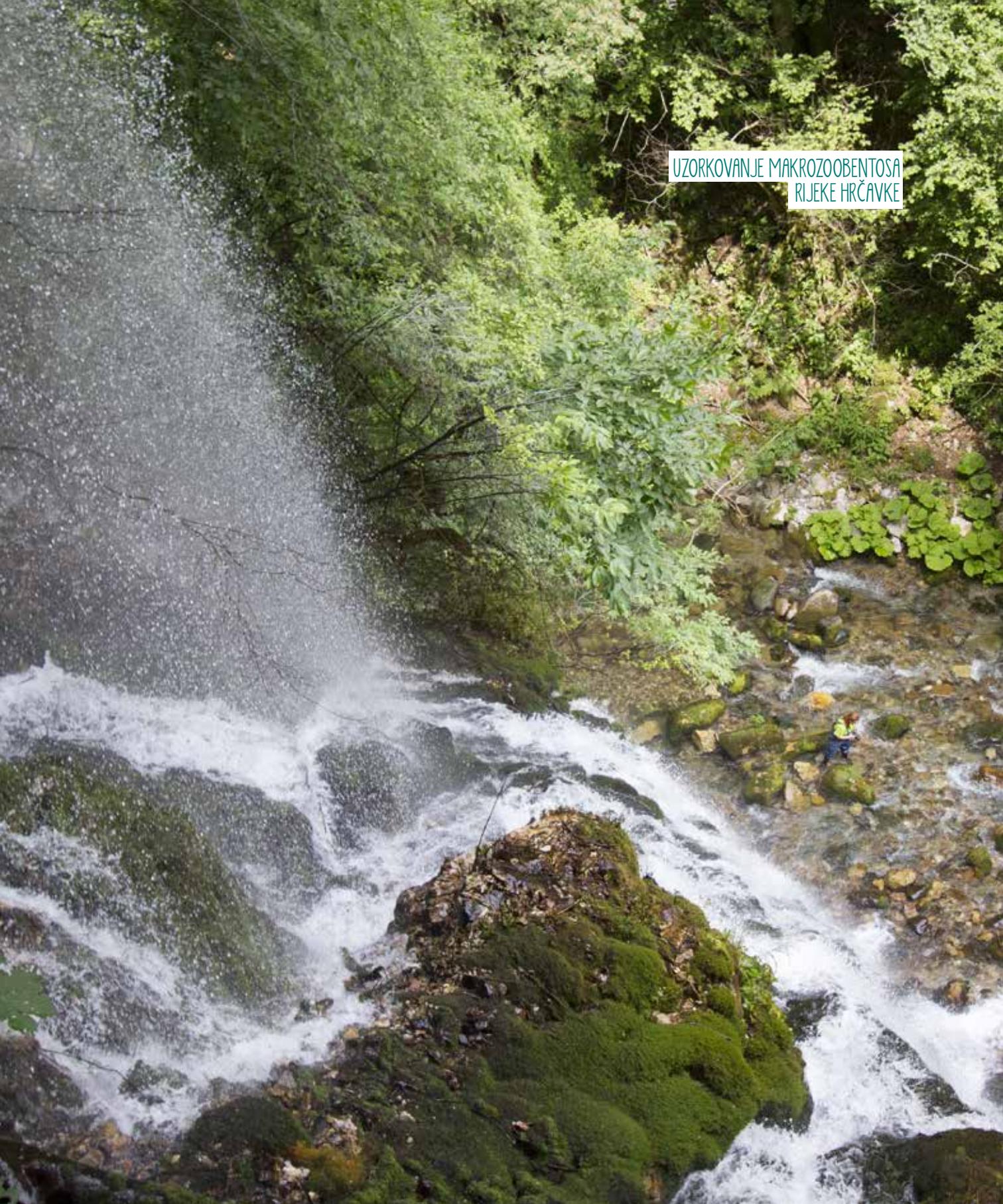


Riolus subviolaceus

ISOPERLA GRAMMATICA PODA, 1761

Isoperla grammatica Poda, 1761 je vrsta reda Plecoptera (kamenjarki) čija nimfa srednje veličine naseljava brzotekuće reke i potoke sa kamenitom podlogom. Nimfe je spora, sitna i provodi većinu vremena ispod kamenja, gde pastrmke i druge bentivorne ribe ne mogu da je nađu. Kada su spremne da metamorfoziraju u krilate adulte, nimfe se nalaze u plićaku, obično napuštajući vodu tako što se penju uz vegetaciju ili uz delimično potopljeno kamenje. Stenovalentne se u odnosu na veliki broj abiotičkih parametara karakterističnih za gornje tokove planinskih reka. Vrsta *I. grammatica* se nalazi na Crvenoj listi zemalja

UZORKOVANJE MAKROZOOBENTOSA
RIJEKE HRČAVKE



u okruženju i neophodan je monitoring njenih populacija kao i zaštita njenih staništa.



Isoperla grammatica

BAETIS PAVIDUS GRANDI, 1949

Baetis pavidus Grandi, 1949 je vrsta reda Ephemeroptera (jednodnevki / majske cvetova). Dok krilati adulti žive svega par dana, nemaju razvijen digestivni sistem i umiru odmah nakon parenja koje se odigrava u letu, njihove larve imaju duži životni vek i vezane su za akvatične ekosisteme. Larve su velike 3.5-5.5 mm, termofilne su i reofilne. Nalaze se u litoralu malih i srednjih reka i potoka. Nihove larve često mešaju sa larvama grupe *Baetis lutheri* koju čini nekoliko vrsta (*B. lutheri*, *B. nigrecens* i *B. esterlensis*) zbog sličnosti u morfologiji i malim razlikam u taksonomskim karakterima. Vrsta *B. pavidus* je retka u regionu. Tako je u Srbiji uvrštena u EN (ugrožene) prema zahtevima IUCN. Važno je pratiti stanje u prirodi kada je ova vrsta u pitanju, kako brojnost populacije tako i očuvanosta staništa koje naseljava.

Zbog svega navedenog bitno je preduzeti adekvatne mere u cilju pravovremene zaštite ovog staništa. Sa priličnom sigurnošću se može prepostaviti da bi hidro-morfološke promene, nastale usled izgradnje malih hidrocentrala, u znatnoj meri uticale na prisutne zajednice makrozoobentosa, a samim tim i na ceo istraživani ekosistem. Došlo bi do promena fizičko-hemijskog sastava vode i tipa supstrata.

Kada su u pitanju makrobeskičmenjačke zajednice koje naseljavaju ove tokove, nema sumnje da bi se promenile. O razmerama na ovaj način izazvanih negativnih posledica teško je govoriti, ali je sigurno da bi prisustvo određenih retkih vrsta bilo dovedeno u pitanje. S druge strane narušavanje ovih zajednica moglo bi da ima za posledicu narušavanje lanaca ishrane u ovim ekosistemima. Pre svega bi veliki uticaj bio na ihtiofaunu, kojoj ova grupa organizama predstavljaju glavni izvor hrane. Nestanak vrsta koje su važne u lancima ishrane, dovelo bi do upražnjenih niša pogodnih za neke invazivne vrste, a posledice toga nije moguće sagledati u ovom trenutku.

Na kraju treba istaći da se većina ovih tokova nalazi u okviru Nacionalnog parka i samim tim su pod strogim i najstrožim režimima zaštite. Svako mešanje čoveka u funkcionisanje ovih ekosistema može imati samo negativne posledice na živi svet u njima.

Veoma je bitno da se u narednom periodu sproveđe još istraživanja na čitavim tokovima ispitivanih reka kako bi se kreirala jasnija slika o diverzitetu vrsta na ovim tipovima staništa.

Da ne zaboravimo, lepota može spasiti svet, samo ako taj svet prethodno sačuva i spasi tu lepotu. Sačuvajmo Lepotu! Sačuvajmo Sutjesku!



1. AQEM Consortium, 2002: Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates developed for the purpose of the Water Framework Directive, Version 1.0, 202 p. (www.aqem.de).

2. Bouchard R. W. Jr., 2004: Guide to aquatic macroinvertebrates of the Upper Midwest. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, MN. 208 pp.

3. Brinkhurst R. O. and Jamieson B. G. M. Ed., 1971: Aquatic Oligochaeta of the World. Edinburg, 860 pp.

4. Cairns Jr. J. & Prat J. R., 1993: A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates. In Rosenberg, D. M. & Resh, V. H. (Eds.). Freshwater Biomonitoring, Benthic Macroinvertebrates. Chapman, Hall, New York. 10-27 pp.

5. Clifford H. F., 1991: Aquatic Invertebrates of Alberta. University of Alberta, Canada. 550 pp.

6. Cummins K. W., 1992: Invertebrates, pp234-249 In: Calow, P. & Petts, G.E (eds). The Rivers Handbook: Hydrological and Ecological Principles Volume 1. Blackwell Science Ltd, Oxford.

7. Dodds W. K., 2002: Freshwater Ecology. Concepts and Environmental Applications. Academic Press, San Diego, 569 pp.

8. Dorn L., 2007: Multi-habitat macroinvertebrate sampling in wadeable freshwater streams, U.S. Environmental Protection Agency.

9. Đuknić J., Bjelanović K., Durutović A., Jovanović V., 2010: Ecological Survey of Macroinvertebrate Communities in the Vreksa padina and the Ivanstica Rivers (Eastern Serbia), BALWOIS Conference 2010 - The 4th International Conference on water observation and information system for decision support, in Ohrid, Republic of Macedonia.



ANALIZA PRIKUPLJENOG
MATERIJALA MAKROZOOBENTOSA

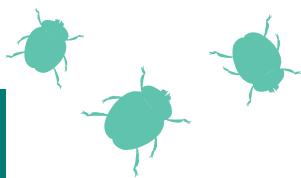
10. Elliott J. M. and Mann K. H., 1979: The key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology; Dalhousie university, Canada, Freshwater Biological Association Scientific publication No40
11. Holmen M., 1987: The aquatic Adephaga Coleoptera of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. *Fauna Entomologica Scandinavica* 20: 1-168.
12. Hynes H. B. N. 1977: A Key to the adults and nymphs of the British Stoneflies Plecoptera. With notes on their Ecology and Distribution. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No.7: 90 pp.
13. Ilić J., 2004: Sastav, struktura i sezonska dinamika makrozoobentosa u reci Visočici. Diplomski rad, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu. 52pp.
14. Janse J. H., Kuiper J. J., Weijters M. J., Westerbeek E. P., Jeuken M. H. J. L., Bakkenes M., et al., 2015: GLOBIO-Aquatic, a global model of human impact on the biodiversity of inland aquatic ecosystems. *Environmental Science & Policy*; 48(0):99-114.
15. Kerovec M., 1986: Priručnik za upoznavanje beskrležnjaka naših potoka i rijeka. SNL, Zagreb, 127 pp.
16. Macan T. T., 1969: A key to the British Fresh and Brackish Water Gastropods. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. 13.
17. Macan T. T. 1973: A key to the adults of the British Trichoptera. Freshwater Biological Association. Scientific Publication No. 28, 151 pp.
18. Macan T. T., 1979: A Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera with Notes on Their Ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication no. 20, Second edition, 69 pp.
19. Navarro-Ortega A., Acuña V., Bellin A., Burek P., Cassiani G., Choukr-Allah R. et al., 2015: Managing the effects of multiple stressors on aquatic ecosystems under water scarcity. The GLOBAQUA project. *The Science of the Total Environment*; 503-504:3-9.
20. Nilsson A., 1997a: Aquatic Insects of North Europe – A Taxonomic Handbook, 1, Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 274 pp.
21. Nilsson A., 1997b: Aquatic Insects of North Europe – A Taxonomic Handbook, 2, Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 440 pp.
22. Reynoldson T. B., 1978: A key to the british species of freshwater triclad, Freshwater Biological Association Scientific publication No.23 2nd edition
23. Rozkošný R., 1980: Klic larev vodniho hmyzu. Česko-slovenska Akademie Ved, Praha. 521 pp.
24. Stoffels R. J., Clarke K. R., Closs G. P., 2005: Spatial scale and benthic community organization in the littoral zones of large oligotrophic lakes: potential for cross-scale interactions. *Freshwater Biology*, 50: 1131-1145.
25. Thorp J. H., Covich A. P., 1991: Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Academic Press/ Harcourt Brace, Inc. New York, USA.
26. Vasić V. & Stevanović V., 1995: Naučni, ekonomski i socijalni aspect očuvanja biodiverziteta Jugoslavije. Str. 11-18 u V. Stevanović & V. Vasić (eds.). Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ekolibri, Beograd
27. Živić I., Marković Z. and Brajković M., 2004: Impact of waste-waters from mind “Lece” on diversity of macrozoobenthos in the Gazdarska reka River, right-hand tributary of the Jablanica reka River. Proceedings 2nd Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, 247-251.



INSEKTI

DEJAN KULIJER, IVA MILJEVIĆ & SLAVEN FILIPOVIĆ





INSEKTI

Insekti predstavljaju ključnu kariku kopnenih i slatkovodnih ekosistema i dominantno najbrojniju grupu organizama na planeti. Iako često neprimjetni, oni se nalaze svuda oko nas, obavljujući značajnu ulogu u prirodi. Bez insekata bi funkcionisanje osnovnih procesa u prirodi bilo nemoguće. Ipak, i pored velikog značaja koji imaju, o insektima se i dalje veoma malo zna, što često ima za rezultat nedovoljnu pažnju koja se posvećuje zaštiti ovih organizama. Naučna istraživanja imaju veliki značaj u savladavanju ovog problema. To je posebno važno u Bosni i Hercegovini, obzirom na izuzetno nizak nivo poznавanja distribucije vrsta i staništa, što predstavlja i najznačajniji problem u obezbjeđenju kvalitetne i dugoročne zaštite.

Prema rezultatima sedmodnevnih istraživanja u kanjonima rijeke Hrčavke i Sutjeska, na području obuhvaćenom planom izgradnje malih hidrocentrala, identifikованo je 14 vrsta vilinskih konjica, 116 vrsta leptira i preko 100 vrsta tvrdokrilaca, od kojih je 25 vrsta insekata zaštićenih u Republici Srpskoj, kao i devet vrsta zaštićenih međunarodnim sporazumima. U kanjonima Hrčavke i Sutjeske pronađeno je čak sedam vrsta insekata navedenih u Dodatku II Direktive o staništima, što ove kanjone čini najznačajnijim područjem za insekte u predloženoj Natura 2000 mreži u BiH.

VILINI KONJICI (RED ODONATA)

Vilini konjici predstavljaju malobrojnu grupu insekata (sa nešto manje od 6 000 vrsta u svijetu), koji su važni indikatori stanja očuvanosti i promjena u slatkovodnim ekosistemima. Zahvaljujući svojoj veličini i živim bojama vilini konjici su popularni i široj javnosti dobro poznati insekti, te se često označavaju kao ambasadori i nosioci zaštite ovih staništa.

Mnoge vrste vilinskih konjica se danas suočavaju sa prijet-

njama opstanka. S obzirom da prvu fazu životnog ciklusa provode u vodi, oni su osjetljivi na zagađenje, isušivanje i degradaciju vodenih staništa i okolne vegetacije. Uz to, pored vodenih, odraslim insektima u fazi sazrijevanja, lova i parenja potrebna su i različita kopnena staništa i vegetacija, kao što su riječni koridori, travnjaci i šume.

Broj vrsta vilinskih konjica u Evropi, koji je specijalizovan za tekuće vode, je malen. Među njima se nalaze vrste koje su, zbog osjetljivosti svojih staništa, znatno ranjivije na negativne uticaje čovjeka. Tu se posebno ističu predstavnici roda *Cordulegaster*, u okviru koga su u BiH prisutne dvije vrste: veliki potočar (*Cordulegaster heros*) i dvozubi potočar (*Cordulegaster bidentata*). Zbog toga što žive u specifičnim staništima njihova rasprostranjenost je rasšrenog karaktera. Oni naseljavaju brdske i gorske potoke i manje rječice, imaju usku ekološku valencu i teško se mogu prilagoditi na promjene u životnoj sredini, te su posebno ugroženi uništavanjem šumskih staništa, kao i isušivanjem i pregrađivanjem potoka.

Veliki potočar (*Cordulegaster heros*) je endemična vrsta jugoistočne Evrope, prije svega Balkanskog poluostrva. Naseljava zasjenjene potoke i rječice pješčanog dna, djelomično pokrivenog sitnim pijeskom i organskim substratom u koji ženke polažu jaja. Larve provode tri do pet godina života plitko ukopane ili na samoj površini sedimenta. Za opstanak ove vrste potrebna je očuvanost šumskih staništa, kao i čista tekuća voda bogata kiseonikom.

Osim velikog potočara, kod nas živi još jedna vrsta ovog roda, **dvozubi potočar (*Cordulegaster bidentata*)**, koji takođe naseljava manje tekućice, posebno male, šumske potoke u planinskom području naše zemlje. Zbog uništavanja šuma i ova vrsta je sve više ugrožena. Tokom naših istraživanja, dvozubi potočar je bio izuzetno brojna vrsta, dok je veliki potočar registrovan jedino na području Tjentišta, što je prvi pronalazak ove vrste u Nacionalnom parku „Sutjeska“.

Glavni razlog ugroženosti obje ove vrste je prije svega uništenje i fragmentacija staništa. Prijetnju ovim insektima posebno predstavljaju regulacija vodotoka i uništenje šuma.

TABELA I ZAŠTIĆENE VRSTE VILINIH KONJICA (ODONATA) REGISTROVANE TOKOM ISTRAŽIVANJA U KANJONIMA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE

Vrsta	Narodni naziv	Crvena lista RS	Direktiva o staništima
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	Prugasta vila	+	
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	Modra vila	+	
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	Mala plavorepka	+	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	Tigrasti plavac	+	
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Obični plavac	+	
<i>Pyrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Rana crvenka	+	
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Plava peronoga	+	
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	Jantarni kralj	+	
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	Šumski kralj	+	
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	Jezerski smaragd	+	
<i>Cordulegaster heros</i> (Theischinger, 1979)	Veliki potočar		Dodatak II i IV
<i>Libellula quadrimaculata</i> (Linnaeus, 1758)	Četveropjegi konjic	+	
<i>Libellula depressa</i> (Linnaeus, 1758)	Širokotrbci konjic	+	
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	Mali strijelac	+	
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	Plavetni strijelac	+	

Veliki potočar je klasifikovan kao ranjiva vrsta (VU) na Crvenoj listi vilinih konjica Mediterana, dok su obje vrste klasifikovane kao skoro ugrožena vrsta (NT) na posljednjoj IUCN Crvenoj listi vilinih konjica Evrope. U BiH, ni *C. heros* niti *C. bidentata* nisu na listama ugroženih i zaštićenih vrsta.

Pored toga, veliki potočar se nalazi i na Dodatku II Direktive o staništima EU, što znači da BiH ima obavezu u budućnosti identifikovati područja za zaštitu ove vrste koja će biti uključena u Evropsku ekološku mrežu Natura 2000.



Cordulegaster heros

Modra vila (*Calopteryx virgo*) naseljava tekuće vode širom naše zemlje. Posebno je brojna vrsta na manjim i bržim rijekama sa očuvanim pojasm obalne vegetacije i pjeskovitim ili šljunkovitim dnem.

Modra vila je karakteristična vrsta naših rijeka i jedan od naših najljepših vilinih konjica. Mužjaci su jarke, metalik plave ili plavo-zelene boje krila i tijela, dok su ženke nešto manje upadljive, bronzano-zelene boje. Često ove prelijepе insekte možemo vidjeti kako lete duž rijeka ili se odmaraju na granama drveća uz obalu. Larve *C. virgo* se razvijaju među podvodnom vegetacijom, biljnim detritusom ili korijenjem drveća. S obzirom da naseljava male tokove sa vodom bogatom kiseonikom, ova vrsta je osjetljiva na eutrofikaciju, pregrađivanje i usporavanje rijeka, kao i uništenje obalne, drvenaste vegetacije. Nalazi se na Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske.



Calopteryx virgo

Jantarni kralj (*Aeshna grandis*) je krupni vilin konjic karakteristične smeđe boje tijela i krila jantarnog sjaja. *A. grandis* je izuzetno rijetka vrsta Balkana za koju Nacionalni park „Sutjeska“ predstavlja najznačajnije stanište u Bosni i Hercegovini i jedno od rijetkih na Dinaridima. Prostor Parka, prije svega planinska jezera na Zelengori, naseljava izuzetno brojna populacija ove vrste, a veliki broj jedinki tokom sazrijevanja obitava i hrani se uz rijeke i u kanjonima. U Republici Srpskoj vrsta se nalazi na Crvenoj listi zaštićenih vrsta.



Aeshna grandis

TVRDOKRILCI (RED COLEOPTERA)

Tvdokrilci predstavljaju najbrojniju grupu insekata i najveću grupu živih organizama na planeti, sa oko 400 000 do sada opisanih vrsta. Od tog broja oko 29 000 je zastupljeno u Evropi, dok za BiH ne postoje pouzdani podaci o broju vrsta.

Među ugroženim vrstama tvrdokrilaca posebno su zastupljene saproksilne vrste za koje Nacionalni park „Sutjeska“ predstavlja jedno od najznačajnijih područja za zaštitu u BiH, a vjerovatno i u regionu. Među njima se nalazi i nekoliko Natura 2000 vrsta: *Lucanus cervus*, *Osmodesma eremita*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Cucujus cinnaberinus* i *Cerambyx cerdo*. Međutim, informacije o njihovom prisustvu do sada su se uglavnom temeljile na starim literaturnim podacima. Ove vrste se zbog svoje osjetljivosti na promjene u staništima i zavisnosti od prisustva starih stabala u šumama, koriste kao indikatori očuvanosti ovih ekosistema.

TABELA 2 ZAŠTIĆENE VRSTE TVRDOKRILACA (COLEOPTERA) REGISTROVANE TOKOM ISTRAŽIVANJA U KANJONIMA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE

Vrsta	Narodni naziv	Crvena lista RS	Direktiva o staništima	Bernska konvencija
<i>Morimus funereus</i> (Mulsant, 1862)	Bukova stržibuba	+	Dodatak II i IV	+
<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Alpska stržibuba	+	Dodatak II i IV	+
<i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)	-	+	Dodatak II i IV	+
<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	Jelenak	+	Dodatak II i IV	+
<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1785)	Mali rogač	+		

Alpska stržibuba (*Rosalia alpina*) je jedna od najljepših vrsta stržibuba (Cerambycidae) u Bosni i Hercegovini. Lako je prepoznatljiva po karakterističnoj svijetlo plavoj boji i krupnim crnim pjegama koje predstavljaju odličnu kamuflažu na kori bukovih stabala.



Rosalia alpina

Naseljava pretežno planinska područja srednje i južne Evrope, jug Skandinavije i dijelove istočne Evrope. Larve ove vrste se razvijaju u stariм stablimа, prije svega bukve, ali mogu živjeti i u drugim vrstama listopadnog drveća. Usljed uništavanja staništa, u dvadesetom vijeku alpska stržibuba je nestala iz brojnih područja u Evropi zbog čega je u mnogim zemljama uvrštena na liste ugroženih vrsta. Vrsta je uvrštena i u Dodatke II i IV Direktive o staništima EU, a zaštićena je i Bernskom konvencijom. Na Međunarodnoj Crvenoj listi klasifikovana je kao ranjiva (VU) vrsta. U Republici Srpskoj vrsta se nalazi na Crvenoj listi

zaštićenih vrsta.

Zbog svoje ljepote i atraktivnog izgleda alpska stržibuba ima značajnu ulogu u kampanjama za zaštitu prirode i privlačenju pažnje javnosti i ukazivanju na ugroženost šumskih staništa i značaj njihovog očuvanja.

Bukova stržibuba (*Morimus funereus*) je krupan tvrdokrilac sive boje sa četiri velike crne mrlje na leđnoj strani tijela. Kao i druge vrste stržibuba, posjeduje par dugačkih antena koje kod mužjaka prevazilaze dužinu tijela, dok su kod ženki znatno kraće.



Morimus funereus

Iako je narodni naziv vrste bukova stržibuba, ova vrste se može naći i na različitim vrstama hrasta, jasena, topole i drugih vrsta listopadnog, ali i četinarskog drveća. Naseљava Balkansko poluostrvo, Mediteran i srednju Evropu,

LUCANUS CERVUS



a u BiH se može naći širom zemlje, posebno u očuvanim šumovitim planinskim područjima.

Zbog uništavanja šuma ova vrsta se u mnogim zemljama nalazi na listi ugroženih vrsta, kao i na Dodatku II Direktive o staništima EU, što znači da su sve države Evropske unije obavezne zaštititi njena staništa. Bukova strizibuba zaštićena je takođe i Bernskom konvencijom, a u Republici Srpskoj se nalazi na Crvenoj listi zaštićenih vrsta. Za razliku od većine drugih vrsta strizibuba, ovi insekti ne lete, što ih čini još osjetljivijim na uništenje staništa.

Jelenak (*Lucanus cervus*) spada među naše najveće, najinteresantnije i najpoznatije vrste tvrdokrilaca. Ime je dobio po krupnim izraštajima na glavi mužjaka koji podsjećaju na rogove jelena koje ovi insekti koriste u borbi za ženke. Jelenak naseljava hrastove šume gdje se hrani sokom koji stabla hrasta ispuštaju na mjestu oštećenja.

Uništenje hrastovih šuma, posebno starih stabala koja su neophodna za opstanak ove vrste, značajno je uticalo na smanjenje brojnosti, pa i nestanak jelenka iz mnogih područja Evrope. Zbog sve veće ugroženosti vrste i njenih staništa uvršten je među ugrožene vrste u mnogim zemljama, a atraktivan izgled svrstao ga je među najznačajnije harizmatične (*flagship*) vrste insekata koje predstavljaju važan dio brojnih kampanja za zaštitu prirode u Evropi. Jelenak je zaštićen Bernskom konvencijom, Direktivom o staništima Evropske unije, kao i Crvenom listom zaštićenih vrsta Republike Srpske.

LEPTIRI (RED LEPIDOPTERA)

U posljednjih nekoliko decenija leptiri su, uz kičmenjake i biljke, najbolje proučeni organizmi, te se njihova brojnost i raznovrsnost koristi kao kriterijum za valorizaciju potencijalno ugroženih područja i biološki monitoring stanja i kvaliteta životne sredine. Jedan od najboljih pokazatelja zdravog i uravnoteženog stanja ekosistema jeste prisutnost velikog broja leptira. Jaja polažu na biljnom tkivu na kojem se mlade jedinke hrane i prolaze kroz sve faze razvića do adulta.

Na području Nacionalnog parka „Sutjeska“ dnevne leptire je istraživao Sijarić (1970, 1974), pri čemu je registrovao 112 vrsta na teritoriji Nacionalnog parka, dok su noćni leptiri jako slabo istraženi i gotovo potpuno nepoznati, izuzimajući porodicu Tortricidae.

U toku sedmodnevног istraživanja faune leptira kanjona Hrčavke i Sutjeske utvrđeno je 68 vrsta dnevnih leptira, među kojima je sedam novih vrsta za Nacionalni park, kao i 48 vrsta noćnih leptira, od kojih je čak 47 vrsta koje do sada nisu registrovane u Parku.

Među vrstama pronađenim tokom našeg istraživanja postoje i one koje su važne za uspostavu Natura 2000 mreže u BiH, a to su: *Euphydryas maturna* i *Euphydryas aurinia*, kao i tri vrste navedene u Dodatku IV Direktive o staništima: *Euphydryas maturna*, *Phengaris arion* i *Parnassius mnemosyne*. Populacije ovih vrsta zahtijevaju poseban tretman kada je u pitanju zaštita. Sedam pronađenih vrsta se nalazi na Crvenoj listi Republike Srpske: *Euphydryas aurinia*, *Euphydryas maturna*, *Aputura ilia*, *Aputura iris*, *Limenitis populi*, *Phengaris arion* i *Phengaris alcon*, dok se na IUCN Crvenoj listi Europe nalaze dvije vrste: *Euphydryas maturna* (VU) i *Phengaris arion* (EN). Takođe je pronađeno i sedam novih vrsta dnevnih leptira za područje Nacionalnog parka „Sutjeska“, a to su: *Heteropterus morpheus*, *Pieirs napi*, *Phengaris alcon*, *Libythea celtis*, *Boloria dia*, *Coenonympha glicerion* i *Brintesia circe*. Kada se ove vrste dodaju ranijem popisu dolazimo do 119 vrsta za cijelo područje parka.

Tokom istraživanja zabilježeno je ukupno 48 vrsta noćnih leptira od kojih su sve vrste osim *Celypha lacunana* prvi put zabilježene na području Nacionalnog parka „Sutjeska“.

Uzimajući u obzir skalu kojom se određuje bogastvo vrsta, područje Nacionalnog parka sa svojih 119 vrsta spada u najviši rang, što opravdava njegov izuzetno veliki značaj za zaštitu prirode i biodiverziteta u BiH.

TABELA 3 ZAŠTIĆENE VRSTE LEPTIRA (LEPIDOPTERA) REGISTROVANE TOKOM ISTRAŽIVANJA
U KANJONIMA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE

Vrsta	Narodni naziv	Crvena lista RS	IUCN Crvena lista Evrope	Direktiva o staništima	Bernska konvencija
<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	Mali majski šarenjak	+	VU	Dodatak II i IV	+
<i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758)	Veliki pjegavi plavac	+	EN	Dodatak IV	
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Mali apolon			Dodatak IV	
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Močvarni šarenac	+		Dodatak II	+
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Mali plavi car	+			
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	Veliki ljubičasti car	+			
<i>Phengaris alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Mali pjegavi plavac	+			
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Trepetljikin šarenjak	+			

Močvarni šarenjak (*Euphydryas aurinia*) naseljava palearktički region, dok je u Evropi posebno prisutan u njenom centralnom i južnom dijelu. Ovaj lijepi leptir sa kvadratnim šarama zlatno-smeđe i crne boje na krilima naseljava različite tipove uglavnog vlažnih livada i travnjaka. Lako je rasprostranjen u cijeloj Evropi, najčešće se javlja lokalno i ograničen je na područja sa očuvanim staništima.

Uslijed nestanka staništa vrsta bilježi stalni pad brojnosti u velikom broju zemalja, u Holandiji je potpuno nestala, a u mnogim drugim zemljama brojnost populacija se smanjila za trećinu. Močvarni šarenac je zaštićen Direktivom o staništima EU i Bernskom konvencijom, a nalazi se i na Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske.



Euphydryas maturna



Euphydryas aurinia

Mali majski šarenjak (*Euphydryas maturna*) naseljava centralnu i istočnu Evropu, Kavkaz, Ural, Kazahstan, južni i zapadni Sibir, Transbajkal i Mongoliјu. U Bosni i Hercegovini je rijetka vrsta zabilježena na malom broju lokaliteta. Prepoznaje se po svojim karakterističnim šarama na obje strane krila, na kojima dominira crvena boja i istaknuta krupna bijela polja na donjoj strani krila. Može se vidjeti od maja do prve polovine jula. Naseljava vlažne listopadne šume, obično sa jasenom i topolom, kao i kotline omeđene planinama. Larva se hrani listovima većeg broja biljnih vrsta, među kojima su npr.: jasen, jasika, topola i uskolisna bokvica.

Vrsta je izuzetno osjetljiva na promjene i antropogene uticaje u staništima, što se manifestuje stalnim smanje-

njem brojnosti populacija u njenom arealu. Da se zaista radi o ugroženoj vrsti potvrđuje njen status na Crvenoj listi Evrope, gdje joj je dodijeljena kategorija ranjiva vrsta (VU). Takođe, nalazi se na Crvenoj listi Republike Srpske, zaštićena je Direktivom o staništima (Dodatak II i IV) i Bernskom konvencijom.

Veliki pjegavi plavac (*Phengaris arion*) živi u južnoj i centralnoj Evropi, te na sjever preko Rusije do Sibira, Kine i Japana. Vrsta je lokalna, ali široko rasprostranjena na Balkanskom poluostrvu. U BiH je zabilježen na velikom broju lokaliteta. Može se naći i vidjeti na suhim staništima često obraslim grmljem, livadama uz rijeke i kamenjare, od nivoa mora pa do 2 000 m nadmorske visine. Lako se prepozna po krupnim crnim šarama na gornjoj strani krila. Dominanta je svjetlucavo plava boja.



Phengaris arion

Zaštićena je Direktivom o staništima (Dodatak IV), nalazi se na Crvenoj listi Evrope sa statusom ugrožene vrste (EN), a takođe i na Crvenoj listi Republike Srpske.

Mali apolon (*Parnassius mnemosyne*) se može naći u velikom broju evropskih zemalja, ali nigdje nije izrazito brojan. Areal mu seže od Evrope preko Turske, Transkavkaza, Libana, Sirije, Iraka, Afganistana do centralnog Urala i Sibira. U BiH je češći na brdovitim i planinskim regionima, gdje preferira vlažnija staništa. Prepoznatljiv je leptir sa bijelom osnovnom bojom, te sa dvije crne tačke na gornjoj strani krila. Aktivan je od maja do jula kroz jednu generaciju. Larva se hrani vrstama roda *Corydalis*.



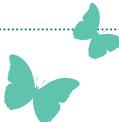
Parnassius mnemosyne

Vrsta je navedena u Dodatučku IV Direktive o staništima i Crvenoj listi Republike Srpske.

Golupka (*Macroglossum stellatarum*) poznat i kao kolibrić, je vrsta noćnog leptira koja se može naći u umjerenim krajevima Evrope, središnjoj Aziji i sjevernoj Africi. Leti tokom vedrih dana, ali često i u večernjim satima, pa i tokom kiše što je neuobičajeno za noćne leptire. Golupka je interesantan leptir koji poput kolibrija lebdi iznad cvjetova mašući krilima i do 90 puta u sekundi, te proizvodi zvuk sličan zujanju. Smatra se da ima dobar vid kojim raspoznaće boje, a posebno plave. Prepoznaće se po svom dugačkom jeziku kojim piće nektar cvjetova, i na taj način je dobar oprasivač. Migratorna je vrsta koja može prijeći više od 3 000 km u 14 dana i smatra se jednom od najbržih vrsta leptira. Izvjestan broj jedinki prezimi u našim krajevima skriven u šupljinama drveća, ispod kamenja, rupama, kućama i sl. Vrsta nije zaštićena.



Macroglossum stellatarum



UTICAJ PLANIRANIH HIDROELEKTRANA NA INSEKTE

Insekti spadaju među organizme koji bi bili naviše pogodeni mogućom promjenom vodnog režima, ukoliko bi došlo do izgradnje hidroelektrana. Generalno, vrste koje su vezane za tekućice su znatno osjetljivije na male promjene ekoloških parametara od insekata koji naseljavaju stajaće vode. Životne zajednice dna brzih i hladnih rijeka i potoka evolutivno su prilagođene specifičnim uslovima ovih staništa, te bi i najmanje promjene temperature, specifičnog režima protoka vode, strukture dna uslijed promjene sedimentacije, količine i kvaliteta organske materije, koncentracije rastvorenog kiseonika u vodi, nepobitno dovele do drastičnog smanjenja njihove brojnosti i otvorila pitanje opstanka brojnih vrsta. Sve ove promjene bi se desile u području koje je uspostavljeno upravo da se ovim vrstama obezbijedi sigurno mjesto i osigura neometan životni ciklus, koji su razvijale kroz svoj višemilijumski evolutivni put.

Pored toga, planirani zahvati bi, uslijed promjene staništa, uticali na cijelokupnu faunu rijeke i nekoliko kilometara nizvodno, što kao kumulativni efekat svih planiranih hidroelektrana nije uzeto u obzir u studijama uticaja hidroelektrana na životnu sredinu. Uticaji poput fragmentacije riječnog kontinuiteta, stvaranja usporena i ujezerenja, kao i nestanak i degradacija dijela riječnih i obalnih staništa će se zadržati trajno i negativno se odraziti na većinu vrsta. Promjene posebno mogu biti značajne u najočuvanijim i reliktnim ekosistemima, poput onih u kanjonima rijeka u Nacionalnom parku „Sutjeska“, koji se i odlikuju najvećim brojem endemičnih vrsta. Insekti iz redova Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera veoma su osjetljivi na promjene u vodotocima koje nastaju kao rezultat gradnje i rada hidrocentrala, a upravo ove grupe karakteriše prisustvo velikog broja endema i/ili ugroženih/zaštićenih

vrsta u Nacionalnom parku „Sutjeska“. Hidrološki zahvati i izgradnja manjih akumulacija i brana mogu dovesti do nestanka više od polovine vrsta nekih grupa insekata kao što su Ephemeroptera, Plecoptera ili Trichoptera, uključujući i potpuni nestanak endemičnih i ugroženih vrsta, koje imaju usku ekološku valencu.

Specifičnosti faune insekata u kanjonima Sutjeske i Hrčavke i glavni uticaji izgradnje planiranih hidroelektrana na ove organizme dati su u sljedećem pregledu:

- promjene nivoa i variranja protoka uslijed pregradijanja rijeka remete prirodnji transport sedimenata, čineći staništa nepovoljnijim za opstanak vrsta čije larve zavise od strukture i količine sedimenata, kao što su razne vrste Trichoptera ili Odonata.
- tijelo ovih organizama svojim oblikom potpuno je prilagođeno preživljavanju u staništima sa brzom vodenom strujom, kao i njihovo kretanje i pasivna ishrana, hvatajući hrano koju nosi vodena struja. Jedna od zanačajnih fizioloških prilagođenosti insekata koji naseljavaju tekućice vezana je za razmjenu gasova, odnosno korištenje kiseonika rastvorenog u vodi, zbog toga što pri velikim brzinama vodotoka nemaju mogućnost izranjanja na površinu.
- indirektno bi padom brojnosti ili nestankom populacija insekata bili pogodeni brojni drugi kopneni organizmi, poput riba ili ptica, kojima su ovi insekti glavni izvor hrane.
- posljedice narušavanja prirodnog režima protoka u potocima i rijekama ogledaju se u degradaciji staništa, koja nekada može biti izražena i daleko nizvodno od samog vodozahvata hidrocentralne, gdje dolazi do promjene prirodnog vodnog režima, režima temperature vode i samog staništa, a sve ovo vodi ka smanjenju zdravlja cijelokupnih akvatičnih ekosistema.
- pored direktnog uticaja samih hidrocentrala, značajan negativan uticaj na vodena, ali i okolna koprena staništa imaju pripremni radovi i sama izgradnja hidrocentrala. S obzirom na specifičnost i osjetljivost ekosistema ovog područja, bilo kakvi građevinski radovi mogu značajno narušiti strukturu kopnenih ekosistema. Uklanjanje vegetacije i građevinski radovi dovode do erozije tla i dugoročno mogu uzrokovati degradaciju značajnih površina okolnih kopnenih staništa, kao i zatrpanje vodotoka velikom količinom sedimenata, čime oni postaju nepovoljni za opstanak velikog broja vodenih organizama.

LITERATURA

1. Drešković, N., Đug, S., Stupar, V., Hamzić, A., Lelo, S., Muratović, E., Lukić-Bilela, L., Brujić, J., Milanović, Đ. & Kotrošan, D., 2011: Natura 2000 u Bosni i Hercegovini. Centar za okolišno održivi razvoj, Sarajevo, pp. 1-459.
2. Helsdingen, P.J. van, Willemse, L., Speight, M.C.D., 1996: Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79, Council of Europe, Strasbourg: 9-73.
3. Stupar V., Kulijer D., Redžić S. (2008): Results from the EU biodiversity standards scientific coordination group (HD WG) in Bosnia and Herzegovina. 30th June 2008. Final report, 63 pages
4. V.J. Kalkman, J.-P. Boudot, R. Bernard, K.-J. Conze, G. De Knijf, E. Dyatlova, S. Ferreira, M. Jović, J. Ott, E. Riservato and G. Sahlén. 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
5. Nieto, A. and Alexander, K.N.A. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
6. Riservato E., Boudot J.-P., Ferreira S., Jović M., Kalkman V.J., Schneider W., Samraoui B., Cuttelod A. (2009): The Status and Distribution of Dragonflies of the Mediterranean Basin. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. vii + 33 pp.
7. Annonymus 2014 Final results of the selection and proposal of site to be included in the Natura 2000 network of Bosnia and Herzegovina, pp 31. (<http://www.fmoit.gov.ba/userfiles/file/NATURA%202000/R1%20Analiza%20podataka%20unesenih%20u%20SDF%20i%20finalni%20izvje%C5%A1taj%20o%20predlo%C5%BEEnoj%20Natura%202000%20mre%C5%BEi%20ENG.doc>)
8. Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstraet, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterflies. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
9. Georgijević, E., [Ed.], 1976. Prilog poznавању entomofаune Šuma Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet i Institut za sumarstvo u Sarajevu, posebno izdanje br. 10: 51-53.
10. Kulijer, D. Beetles (Coleoptera) of European conservation concern in Bosnia and Herzegovina, (u pripremi)
11. Audisio P, Alonso Zarazaga M, Slipinski A, Nilsson A, Jelínek J, Taglianti A, Turco F, Otero C, Canepari C, Kral D, Liberti G, Sama G, Nardi G, Löbl I, Horak J, Kolibac J, Háva J, Sapiejewski † M, Jách M, Bologna M, Biondi M, Nikitsky N, Mazzoldi P, Zahradník P, Wegrzynowicz P, Constantin R, Gerstmeier R, Zhantiev R, Fattorini S, Tomaszewska W, Rücke W, Vazquez-Albalate X, Cassola F, Angelini F, Johnson C, Schawaller W, Regalin R, Baviera C, Rocchi S, Cianferoni F, Beenen R, Schmitt M, Sassi D, Kippenberg H, Zampetti M, Trizzino M, Chiari S, Carpaneto G, Sabatelli S, de Jong Y (2015) Fauna Europaea: Coleoptera 2 (excl. series Elateriformia, Scarabaeiformia, Staphyliniformia and superfamily Curculionoidea). Biodiversity Data Journal 3: e4750. doi: 10.3897/BDJ.3.e4750
12. Kulijer D., De Knijf G., Franković M., 2013: Review of the Odonata of Bosnia and Herzegovina. Odonatologica 42(2): 109-123.
13. Kulijer, D., Vinko, D., Billqvist, M., Mekkes, J.J., 2012: Contribution to the knowledge of the Odonata fauna of Bosnia and Herzegovina – Results of the ECOO 2012. Natura Sloveniae 14(2): 23-38.
15. Dijkstra, K.-D. B. & Lewington, R., 2006: Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Milton on Stour.



MACROGLOSSUM STELLATARUM

16. Kulijer, D., Miljević, I., 2015: First record of *Leucorrhinia caudalis* for Bosnia and Herzegovina (Odonata: Libellulidae). *Notulae odonatologicae* 8(6): x-xx. (In press)
17. ADAMOVIĆ, Ž.R., 1948. Spisak vilinskih konjica (Odonata Fabr.) u Biološkom institutu u Sarajevu. - Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu 1, 79 84.
18. ASKEW, R.R., 1988. The dragonflies of Europe. Harley Books, Essex.
19. Moore, W. N. (compiler). 1997. Dragonflies - Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Odonata Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. v + 28 pp.
21. JOVIĆ, M., B. GLIGOROVIĆ & M. STANKOVIĆ, 2010a. Review of faunistical data on Odonata in Bosnia and Herzegovina. *Acta ent. serb.* 15(1): 7-27
22. Sijarić, R. (1970): Fauna Rhopalocera i Hesperoidea (Lepidoptera) na području prašume Perućica u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. *Glasnik zemaljskog muzeja (PN) NS*, 5: 164-174.
23. Sijarić, R. (1974): Distribucija vrsta Rhopalocera i Hesperoidea (Lepidoptera) u geobiocenozama oko rijeke Sutjeske, *Ekologija*, 9(1): 85-90.
24. Sijarić, R. (1983): Određivanje stepena degradiranosti ekosistema na osnovu proučavanja promjena u populacijama Rhopalocera (Lepidoptera). *Glas. Republ. Zavoda zašt. Prirode – Prirodnočakog muzeja*, pp 135-142.
25. Batinica, J. (1967): Prilog poznавању rasprostranjenja Tortricidae u Bosni i Herzegovini, *GZM (PN)*, 6: 171-209.
26. Tolman, T. & Lewington, R. (2008): Collins butterfly guide. The most complete guide to the butterflies of Britain and Europe. London
27. Rebel, H., 1904: Studien über die Lepidopterenfauna der Balkanländer. II. Teil. Bosnien und Herzegowina. *Ann. Naturh. Mus. Wien* 19, 97–377 + Taf. IV–V.
28. Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske. (2012). *Službeni glasnik Republike Srpske* 124/12
29. Council of the European Communities. (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities* L206: 7–50.

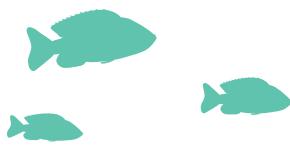
RIBE

IVAN ŠPELIĆ & MARKO BUDIĆ





RIBE



Ribe imaju vrlo važnu ulogu u vodenim ekosustavima, a brojnošću i masom su najzastupljeniji kralježnaci u istima. Često služe kao hrana kopnenim životinjama te se tako prenosi energija i nutrijenti iz vodenih u kopnena staništa. Ribe su također najstariji kralježnaci i razvile su se u vrlo raznoliku skupinu. Danas ih možemo naći u svim morima i oceanima kao i u velikoj većini vodenih ekosustava, osim onih najekstremnijih (npr. ekstremno alkalna i kisela jezera, unutarnja mora ekstremnog saliniteta, termalni izvori vrlo visoke temperature...).

Osnovna podjela riba po staništu u kojem žive je na morske i slatkvodne, iako postoje iznimke. Postoje ribe koje se izlegu u slatkoj vodi pa migriraju u more gdje odrastaju i vraćaju se na mrijest u slatke vode, to su anadromne vrste (npr. neke vrste iz porodice Salmonidae). Ribe koje imaju obrnut životni ciklus (žive u slatkoj vodi a mrijeste se u moru) spadaju u katadromne vrste (npr. jegulja). Ribe također možemo podijeliti u dvije velike skupine po građi kostura: hrskavičnjače (morski psi, raže...) i koštunjače (velika većina današnjih vrsta).

Tijelo ribe se sastoje od glave, trupa i repa. Oblik tijela ribe ovisi o njenom načinu života. Ribe koje žive u jakim strujama ili se konstantno kreću imaju vretenasto, izduženo tijelo (pastrva, tuna, pas modrulj), one u stajaćicama ili sporim rijeckama imaju nešto zbijenije, visoko tijelo (šaran) a ako žive na dnu onda imaju široko i spljošteno tijelo (som, raža, list).

Ribe se u kretanju služe perajama. Razlikujemo parne (prsne, trbušne) i neparne (leđna, podrepna, repna) peraje. Plivači na „duge pruge“ (sabljarka, marlin) imaju velike prsne peraje (kao krila kod aviona) kako bi lakše održavali smjer dok lovci iz zasjede imaju peraje pomaknute prema kraju tijela kako bi imale vrlo visoku startnu brzinu kod napada (štuka).

Oblik usta je također prilagođen načinu života, on ovisi o tipu hrane. Grabežljivci i filtratori (hrane se planktonom, algama...) imaju terminalna usta (ugor, štuka, tolstolobik). Hrani li se riba insektima s površine tada većinom ima gornja usta (uklja, crvenperka), dok ribe koje se hrane sa dna imaju donja usta (podust, raža, vijun).

Kako žive u vodi, ribe ne dišu plućima nego škrnama. Škrge se sastoje od mnoštva škržnih listića (lamela) koji su jako dobro prokrvljeni kako bi se lakše izmjenjivali kisik i ugljični dioksid između krvi i okolne vode. Da se ne bi oštetile, škrge štiti škržni poklopac ili operkulum. Dvodihalice su ribe koje imaju i škrge i primitivna pluća tako da osim kisika iz vode mogu koristiti i kisik iz atmosfere. Tijelo riba može, a i ne mora biti prekriveno ljuskama, ali zato su sve ribe pokrivene slojem sluzi koja im olakšava kretanje i štiti ih od infekcija. Ribe polažu jajašca (ikru) iako postoji i nekoliko vrsta koje rađaju žive mlade. U početnoj fazi života sve su ribe ličinke. Tokom rasta ličinke su sve sličnije odraslim jedinkama i prelaze na karakterističnu prehranu.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Terensko istraživanje u Nacionalnom parku je obavljeno od 28. lipnja do 1. srpnja 2015. godine kako bi se popisale riblje vrste u navedenim rijeckama i opisao mogući utjecaj izgradnje malih hidroelektrana na utvrđenu ihtiofaunu. Ovim istraživanjem su potvrđene tri vrste riba za ovo područje: potočna pastrva (po novijim istraživanjima ovu vrstu je točnije zvati crnomorska pastrva), lipljen i peš (Tabela 1). Po dobivenim informacijama ovdje je nekada obitavala i mladica (*Huchho hucho*), no ona nije pronađena. Potočna pastrva i lipljen pripadaju u red koštunjavih riba Salmoniformes (lososi) i porodicu Salmonidae (pastrve). Peš pripada redu koštunjavih riba Scorpaeniformes (pločoglavke) u kojem su većina vrsta morske ribe, te porodici Cobitidae ili peševi.

TABELA I VRSTE RIBA U SUTJESCI I HRČAVKI

Porodica	Vrsta	Narodno ime
Cottidae	<i>Cottus gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Peš
Salmonidae	<i>Salmo labrax</i> (Pallas, 1814)	Potocna (crnomorska) pastrva
Salmonidae	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	Lipljen

Sve tri vrste zabilježene u ove dvije rječice su karakteristične za planinski tip vodotoka. Potrebna im je brza struja, hladna voda i mnoštvo kisika za preživljavanje i razmnožavanje. Najzastupljenija vrsta ovog područja je potočna pastrva, zatim peš, a najmanje ima lipljena.

ZANIMLJIVOSTI

Tijekom istraživanja se moglo primijetiti da peš preferira mirnije dijelove toka i pješčano dno. Pronalazili smo ga uglavnom iza većeg kamenja ili u malim odvircima rijeke gdje je struja slabija. U najuzvodnijim, pličim, dijelovima rijeke su pronalažene isključivo manje jedinke pastrve. To ne iznenađuje ako se zna da prije mrijesta pastrve migriraju u gornje dijelove toka te se zatim vraćaju nizvodno. Juvenilne pastrve u tim pličim dijelovima ne trebaju strahovati od kanibalizma odraslih jedinki kojima ovakvo stanište nije adekvatno, a i imaju dovoljno hrane obzirom da u tim dijelovima nema drugih vrsta. Kada te mlađe pastrve odrastu, onda se i one spuste u donje, nešto dublje dijelove rijeke. Treba napomenuti da su potočne pastrve u crnomorskem slijevu svrstane u novu vrstu, crnomorskiju liniju potočnu pastrve, *Salmo labrax* Pallas, 1814, koja se razlikuje od atlantske linije potočne pastrve, *Salmo trutta* Linnaeus, 1758.

VRSTE



SALMO LABRAX (POTOČNA PASTRVA)



Salmo labrax

Tijelo im je vretenasto, neznatno bočno spljošteno. Po tijelu ima crne i crvene točke i pjege. Crvenih pjeaga uglavnom ima manje nego crnih. Crvene točke mogu biti u nijansama, od žarko-crvene boje do sasvim svjetlocrvene. Za vrijeme mrijesta boje su jače izražene. Trbuš joj je srebrast, žućkast ili svjetlosiv, a leđa i hrpat od svjetlige do tamnozelene, tamnosive ili tamnosmeđe ili do gotovo crnkaste boje. Bočni dijelovi tijela su uglavnom zelenkasti ili žućkasti. Obojenost tijela ovisi o staništu, starosti i veličini same ribe.

Dužina prosječno 40 cm, težina do 800 grama, no postoje daleko veći ulovi. U Crnom jezeru na Durmitoru (Crna



Salmo labrax

Gora ulovljena je potočna pastrva teška 12,5 kg. U akumulacijskom jezeru Lokvara (blizu Delnica), koje pripada dunavskom slivu, ulovljena je 1968. godine potočna pastrva od 124 cm i 25,5 kg težine, stara 15-16 godina.

U našim vodama rasprostranjene su dvije forme vrste *Salmo labrax*, to su potočna (*S. labrax var. fario*) i jezerska (*S. labrax var. lacustris*) forma. Potočna pastrva nastanjuje hladne planinske potoke i rijeke. Najvažniji čimbenici za preživljavanje su joj brz protok vode, dobro oksigenirana voda i temperatura vode ispod 25°C tijekom cijele godine. Pastrve duge 20 cm i teške 150 g sposobne su već za raspolođivanje, no mnoge ostaju neplodne i ne mrijesti se. Mužjaci (20-25 cm) i ženke (25-30 cm) spolno su zreli s 2-3 godine. Tijekom perioda mrijesti pastrve poprimaju različite nijanse boja, njihovi bočni dijelovi tijela promijene boju i to posebice kod mužjaka. Mrijest započinje sredinom listopada i traje već prema prilikama, do prosinca, siječnja, pa i do veljače. Ženka polaže ikru promjera 4-5 mm koja je žućkasta, crvenkasta ili narančasta. Razdoblje inkubacije ovisno o temperaturi traje 60-90 dana. Hrani se kukcima, vodozemcima, pa i sitnom ribom.

THYMALLUS THYMALLUS (LIPLJEN)

Relativno mala usta, zubi su slabo razvijeni te se skoro i ne uočavaju. Gornja vilica dopire do prednjeg ruba očiju. Leđna peraja je neobično velika i šarena. U razdoblju mriještenja boja je intenzivnija, a kod mužjaka se povećava

zadnji dio leđne peraje. Na leđima i bočnim dijelovima tijela ima male okrugle crne pjege, a na bočnim dijelovima tijela postoje još i uzdužne pruge. Hrbat je zelenkasto-siv, bočni dijelovi tijela srebrnasto-žućkasti, a trbuš bijel. Naraste do 60 cm (mužjak); maksimalna zabilježena težina 6,7 kg; maksimalna zabilježena starost 14 godina.

Živi u tekućim, bistrim i dobro oksigeniranim vodama plićeg, šljunkovitog ili pjeskovitog dna. Također se pojavljuje u jezerima, rjeđe u bočatim vodama. Hrani se faunom dna, insektima koji padaju u vodu, rjeđe ribljom mlađadi. U trećoj ili četvrtoj godini života postiže spolnu zrelost, a u nekim rijeckama tek nakon pete godine. Mrijesti se od ožujka do svibnja pri temperaturi od 6-10°C na dubini od oko 1,5 m. Migrira uzvodno tražeći mjesto za mrijest. To su uglavnom mirnija i plića, te pjeskovita ili šljunčana mjesta u potoku ili rijeci. Ženka polaže ikru žute boje u prosjeku veličine 2,5-3,5 mm. Plodnost ženki je 6 000-7 000 komada ikre na jedan kilogram svoje tjelesne težine. Hrani se vrlo raznoliko i to jedinkama grupa: Ephemeroptera, Diptera, Trichoptera i Plecoptera. Vrlo osjetljiva vrsta na onečišćenja.



Thymallus thymallus

COTTUS GOBIO (PEŠ)

Tijelo je golo. Glava je krupna i široka, leđno trbušno spljoštena. Na preoperkulumu se nalazi mala bodlja skrivena u koži. Na svim perajama osim trbušnih nalaze se tamne pjege i mrlje. Na trbušnim perajama nikad nema poprečnih pruga. Bočna pruga je obično puna i uvijek se proteže duž sredine nivoa tijela. Trbušne peraje su kratke i nikad ne sežu do analnog otvora. Maksimalna duljina 18 cm; maksimalna dob 5 godina.

Živi na tvrdom dnu (ispod kamenja) u potocima, rijekama i jezerima, te rijetko u brakičnim vodama u obalnoj zoni. Uglavnom žive pojedinačno. Hrani se malim bentičkim beskralježnjacima, uglavnom kukcima i rakovima, a ponekad i manjim ribama. Mrijesti se u proljeće i početkom ljeta. Ikra se zalijepi za kamenje i nju čuva mužjak.



Cottus gobio

NEGATIVAN UTJECAJ NA VRSTE

Izgradnja malih hidroelektrana sa sobom nosi nekoliko negativnih utjecaja na ihtiofaunu:

- predstavlja barijeru kod migracija (ukoliko se izgradi brana za podizanje razine vode)
- postoji rizik da riba uđe u cijev koja vodi do turbina
- promjene u razini vode u području između odvodne i povratne cijevi
- promjene u fizikalno-kemijskim uvjetima u području između odvodne i povratne cijevi
- promjene u strukturi i izgledu dna i obalne zone u području između odvodne i povratne cijevi
- promjene u vodnom režimu i dinamici sedimenta u području između odvodne i povratne cijevi.

Još jedna moguća opasnost je da nova područja s mirnijom i toplijom vodom nasele invazivne vrste koje nisu karakteristične za ovakve vodotoke, poput klena, sunčanice, štuke. Ovakve vrste mogu počiniti nepovratnu štetu lokalnim vrstama.



THYMALLUS THYMALLUS



LITERATURA

1. Jadan M., Čož-Rakovac R., Topić Popović N. and Strunjak-Perović I. (2007): Presence of unexpected phylogenetic lineages of brown trout *Salmo trutta* L. In Gacka River, Croatia. *Aquaculture Research* 38: 1682-1685.
2. Kottelat M. and Freyhof J. (2007): *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Crnol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
3. Scotland and northern Ireland Forum for Environmental Research (SNIFFER) (2011): Impact of run-of-river hydro-schemes upon fish populations, Final Report.
4. www.new.ribe-hrvatske.com

VODOZEMCI I GMIZAVCI

ANA ĆURIĆ & ALEKSANDAR SIMOVIĆ



VODOZEMCI

VODOZEMCI (Amphibia) pripadaju ektotermnim („hlad-nokrvnim“) grupama kičmenjaka. U ovom trenutku na svetu postoji 7 461 vrsta registrovana u svetsku online bazu, koje se u osnovi dele na tri grupe. Grupi bezrepih vodozemaca (Anura) pripadaju kičmenjaci koji ne poseduju rep. Grupi repatih vodozemaca (Caudata) pripadaju vodozemci gušterolikog izgleda tela koje nazivamo daždevnjacima i mrmoljcima. Grupi beznogih vodozemaca (Gymnophiona) pripadaju vodozemci zmijolikog tela i oni skoro isključivo naseljavaju tropске i suptropske predele. Smatra se da su vodozemci kao grupa nastali od izvesnih grupa riba u ranom devonu (pre oko 416 do 397 miliona godina). Ova grupa je prva grupa kičmenjaka koja jedan deo svog životnog ciklusa provodi na kopnu. Adaptacije u vidu plućnih organa su omogućile naseljavanje kopna. Karakteristika cele grupe je da u svom životnom ciklusu prolaze kroz preriod larve i metamorfoze za šta im je neophodna voda.

Koža vodozemaca je prilično tanka i sluzava, uglavnom dosta prožeta krvnim sudovima, što im omogućava i razmenu gasova preko kože. Sluz koju koža vodozemaca neprestano luči ima ulogu da je održava vlažnom, kao i zaštitnu ulogu.

Oplođenje je spoljašnje i unutrašnje (kod nekih repatih vodozemaca). Nekoliko vrsta vodozemaca ceo život provodi u vodi. Vodozemci su rasprostranjeni širom sveta, osim na polarnim regionima (Arktik i Antarktik), okeanskim ostrvima i nekim pustinjskim regionima. Najveći diverzitet je u tropskim i suptropskim pojasevima, dok nešto manji broj vrsta naseljava umerene zone. U umerenim regionima većina vrsta miruje u toku hladnog perioda godine.

REPATI VODOZEMCI (Caudata) su životinje izduženog tela sa dobro razvijenim repom koji je valjkast ili bočno spljošten, i dva para nogu slične dužine. Broj prstiju na prednjim nogama je četiri, a na zadnjim pet. U vodi se odlično snalaze i u tome im najviše pomaže rep, dok se na

kopnu ne snalaze baš najbolje i poprilično su spori. Repati vodozemci nemaju bubnu opnu kao ni slušni kanal. Kod predstavnika ove grupe aposematska (upozoravajuća) obojenost je česta, kao i prisutnost polnog dimorfizma (razlike u spoljašnjem izgledu kod mužjaka i ženki). Repati vodozemci imaju složene sisteme međusobnog raspoznavanja i komplikovane rituale udvaranja i parenja. Mužjaci proizvode i ispuštaju na podlogu (šumsku stelu ili dno vodenog basena) paketiće sperme (tzv. spermatofor); njih ženke zahvataju Kloakom i unose u svoj reproduktivni trakt: oplođenje zrelih jajnih ćelija je unutrašnje. Neke grupe repatih vodozemaca polažu jaja (oviparne), dok ima i drugih koje izbacuju u potpunosti formirane larve koje liče na adulte, ali uvek imaju spoljašnje škrge.

BEZREPI VODOZEMCI (Anura) su životinje koje nemaju rep u stadijumu adulta. To su životinje kratkog i zdepastog tela sa dva para nogu, od kojih su zadnje dosta razvijenije u odnosu na prednje i koje im omogućavaju da se na kopnu kreću u skokovima, kao i odlične plivačke sposobnosti u vodi. Prsti zadnjih nogu su kod većine vrsta spojeni plovnim kožicama što im dodatno poboljšava kretanje u vodi. Imaju krupne oči i poseduju bubnu opnu. Žabe poseduju mogućnost oglašavanja i gotovo svaka vrsta ima drugačiji tip, preko kojeg se mogu i identifikovati. Oplođenje je spoljašnje, jaja žaba su obavijena sluzavom želatinastom masom koja ih štiti od isušivanja i mehaničkih oštećenja. Iz jaja se izlegu larve (takozvani punoglavci), koji fizičkim izgledom ne podsećaju na odrasle primerke. Punoglavci imaju kratko, jajasto telo i dug, pljosnat rep. Dišu preko škrge, koje su uglavnom prekrivene kožom (unutrašnje škrge). Tokom metamorfoze, rep se polako smanjuje, a počinju da se formiraju prvo zadnje noge. Mnoge vrste žaba nakon metamorfoze napuštaju vodena staništa.

GMIZAVCI

GMIZAVCI (Reptilia) takođe pripadaju ektotermnim („hladnokrvnim“) kičmenjacima. U ovoj grupi do sada je opisano 10 272 vrste (po svetskoj online bazi). Kod predstavnika ove grupe organi za disanje (pluća) dobro su razvijeni. Nastanak gmizavaca vezuje se za period ranog karbona (pre oko 350 miliona godina). Smatra se da su nastali od grupe gušterolikih vodozemaca (Anthracosauria) koji su se prilagodili suvozemnom načinu života. Gmizavci su vrhunac adaptivne radijacije doživeli u periodu mezozoika i bili su dominantna grupa kičmenjaka na planeti oko 135 miliona godina. Danas se gmizavci dele u pet grupa. Redu ljuškaša (Squamata) pripadaju dve velike grupe i to su zmije (Serpentes) i gušteri (Lacertilia), dok preostale tri grupe čine: krokodili (Crocodylia), kornjače (Testudines) i jedinstvena grupa tuatara (Sphenodontida) koja se smatra veoma starom (sa jednim predstavnikom koji naseljava ostrva oko Novog Zelanda). Oplođenje kod gmizavaca je unutrašnje. Većina polaže jaja koja poseduju mehanizam za održavanje vode, što je bilo od presudnog značaja za naseljavanje kopna i napuštanje vodene sredine, a postoje i vrste koje rađaju žive mладунце. Za gmizavce je karakteristično da mogu biti različitih dimenzija. Veličina im se kreće u rasponu od 3 centimetra (neki gekoni) do preko 9 metara (neki pitoni). Najveći diverzitet vrsta je u tropskim i subtropskim regionima dok deo vrsta naseljava i umerene regije. Koža gmizavaca je prekrivena rožnim pločama ili ljuspicama, koje sprečavaju preterano gubljenje vode iz tela ovih životinja. Gmizavci povremeno menjaju ove rožne tvorevine, takozvano „presvlačenje“, zmije odbacuju u komadu (svlak), dok druge grupe odbacuju u delovima. Ono što dodatno sprečava gubljenje vode kod gmizavaca je njihova fiziologija, gmizavci ne formiraju tečni urin, a pored toga imaju i dosta nižu stopu metabolizma.

Tokom naših istraživanja na području reke Sutjeske i Hrčavke zabeleženi su predstavnici reda ljuškaša: gušteri i zmije.

GUŠTERI (Lacertilia) poseduju izduženo telo sa izuzetno dugim repom, koji je iste dužine ili u većini slučajeva duži od samog tela životinje. Većina guštera poseduje dva para nogu sa po pet prstiju na kojima se nalaze kandže, međutim postoje vrste kod kojih postoji odsustvo ekstremiteta. Telo guštera je prekriveno krljuštim koje su relativno sitne i kod naših vrsta sa donje strane tela krljušti su krušnije u odnosu na dorzalne. Gušteri mogu primati zvučne signale koji se prenose vazduhom. Imaju parne kopulatorne organe (hemipenise i hemiklitorise), smeštene u korenu repa. Oplođenje je unutrašnje pa neke vrste polažu jaja, dok druge rađaju žive mlađe. Većina naših guštera poseduje sposobnost odbacivanja repa u slučaju opasnosti. Nakon određenog vremena, rep se potpuno regeneriše.

ZMIJE (Serpentes) su gmizavci izduženog tela sa potpuno redukovanim ekstremitetima i sa repom koji je znatno kraći od tela. Za razliku od guštera, zmije ne mogu da primaju zvučne signale koji se prenose vazduhom. Kosti koje kod sisara predstavljaju slušne koščice, kod gmizavaca su deo vilice, pa gmizavci preko viličnih kostiju osećaju vibracije tla i vrlo niske frekvencije. Jezik zmija je izuzetno dug i račvast, i sa njim prikupljaju mirisne molekule kao što su feromoni, tragovi plena i drugi, i prenose ih u jamice Jakobsonovog organa koji se nalazi na nepcu. Zmije se hrane isključivo hranom životinjskog porekla. One poseduju brojne sitne zube koji se nalaze na ivicama vilica, kao i u dva niza na nepcu. Neke grupe zmija imaju i otrovne zube, povezane sa žlezdama koje luče toksični sekret. Otrov služi da onesposobi ili usmrти i donekle svari plen. Telo zmija je prekriveno sa dva tipa krljušti, na leđnoj strani su sitne i romboidnog oblika, dok se na trbušnoj nalazi jedan niz širokih krljušti. Zmije kao i gušteri poseduju parne kopulatorne organe. Veliki broj zmija polaže jaja, ali ima i vrsta koje rađaju žive mladunce.

Osim kad love, zmije, kao i ostale životinje, napadaju isključivo u samoodbrani, u slučaju susreta sa potencijalnim predatorom (kakav je vrlo često i čovek); neke vrste ostaju

nepomične, uzdajući se u svoju kamuflirajuću obojenost, dok druge pokušavaju da pobegnu; ako ne uspeju da pobegnu i sakriju se, odnosno ako budu uhvaćene ili, npr. nagažene, pokušavaju da se odbrane pa šiše, uvijaju se i na kraju, ako ništa drugo ne pomogne, ujedaju.

Na području toka reke Sutjeske i Hrčavke ustanovljene su vrste iz porodica smukova (Colubridae) kao i ljutica (Viperidae).

Tokom istraživanja koja smo sproveli tokom 2014. i 2015. godine, utvrdili smo ukupno 20 vrsta vodozemaca i gmizavaca koje su svrstane u redove Anura (8), Caudata (2) i Squamata (10). Pronađene su sledeće vrste žaba: *Bufo bufo* – obična krastača, *Bufotes viridis* – zelena krastača, *Bombina variegata* – žutotrbi mukač, *Hyla arborea* – gatalinka, *Pelophylax ridibundus* – zelena žaba, *Rana dalmatina* – šumska žaba, *Rana greaca* – grčka žaba i *Rana temporaria* – travnjača. Od repatih vodozemaca: *Salamandra salamandra* – šareni daždevnjak i *Ichthyosaura alpestris* – planinski mrmoljak. Što se tiče gmizavaca, od guštera su pronađene sledeće vrste: *Anguis fragilis* – slepić, *Podarcis muralis* – zidni gušter, *Lacerta viridis* – zelembać, *Lacerta agilis* – livadski gušter, *Dinarolacerta*

mosorensis – mosorski gušter, dok su od zmija pronađene: *Natrix natrix* – belouška, *Natrix tessellata* – ribarica, *Zamenis longissimus* – Eskulapov smuk, *Coronella austriaca* – smukulja, i *Vipera ammodytes* – poskok.

Jedan od zanimljivijih nalaza je pronađen planinskog mrmoljka u samom kanjonu Hrčavke, s obzirom da ova vrsta preferira mirnije vodene površine, kao što su bare i lokve. Međutim, usled skoro vertikalnih strana koje okružuju kanjon, ovakva staništa nisu prisutna. Pronađen livadskog guštera u gornjem toku Hrčavke je isto tako dosta zanimljiv podatak, s obzirom da ova vrsta preferira otvorenila staništa, a ne guste bukove i borealne šume koje okružuju ovaj deo Hrčavke. Uz magistralni put, kao i uz druge puteve za motorna vozila primećen je veliki broj zmija, a nije bio redak slučaj da na jednom mestu zatekne preko 15 zmija različitih vrsta, a usled kretanja zbog ishrane i dolaska na mesta za sunčanje veliki broj strada na putu od strane motornih vozila. Primećen je i određeni broj mosorskih guštera uz sami magistralni put koji prolazi kroz Nacionalni park „Sutjeska“. I pored većeg opterećenja puta usled turističke sezone ovi gušteri nisu bili pllašljivi i tolerisali su prilazak na svega nekoliko centimetara.

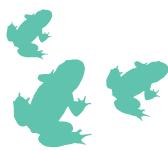
TABELA I UGROŽENE I ZAŠTICENE VRSTE VODOZEMACA I GMIZAVACA SUTJESKE I HRČAVKE

Validno naučno ime taksona	Narodni naziv	Globalna ugroženost (IUCN)	Ugroženost prema EU Direktivama	Regionalna ugroženost
<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	Šareni daždevnjak	LC	Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768)	Planinski mrmoljak	LC	Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Obična krastača	LC	Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Bufotes viridis</i> (Laurenti, 1768)	Zelena krastača	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	Žutotrbi mukač	LC	Direktiva o staništima: Dodatak II, IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (NT)
<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Gatalinka	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Pelophylax ridibundus</i> / <i>P. kl. esculentus</i> (Pallas, 1771) / (<i>Linnaeus</i> , 1758)	Zelena žaba	LC	Direktiva o staništima: Dodatak V; Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Rana dalmatina</i> Bonaparte, 1840	Šumska smeđa žaba	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Rana graeca</i> Boulenger, 1891	Grčka žaba	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV, Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (NT)
<i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758	Travnjača	LC	Direktiva o staništima: Dodatak V; Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (NT)

Validno naučno ime taksona	Narodni naziv	Globalna ugroženost (IUCN)	Ugroženost prema EU Direktivama	Regionalna ugroženost
<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	Slepić	/	Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Zidni gušter	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768)	Zelembač	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Lacerta agilis</i> Linnaeus, 1758	Livadski gušter	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Dinolacerta mosorensis</i> (Kolombatović, 1886)	Mosorski gušter	VU	Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (VU)
<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Belouška	LC	Bern: Dodatak III	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	Ribarica	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Eskulapov smuk	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	Smukulja	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)
<i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Poskok	LC	Direktiva o staništima: Dodatak IV; Bern: Dodatak II	Crvena lista RS; CL FBiH (LC)

*Rana graeca*

VRSTE



ŠARENI DAŽDEVNJAK - SALAMANDRA SALAMANDRA (LINNAEUS, 1758)



Salamandra salamandra

Šareni daždevnjak pripada grupi repatih vodozemaca i jedan je od nekoliko predstavnika ove grupe koji se mogu sresti na području Nacionalnog parka „Sutjeska“. Telo šarenog daždevnjaka je u osnovi crne boje sa karakterističnim žutim mrljama ili prugama, ponekad se mogu sresti i jedinke sa narandžastim ili crvenim. Ove mrlje predstavljaju upozorenje predatorima, a pored toga daždevnjaci poseduju i žlezde koje luče otrov (salamandrin), koji irritira sluzokozu i utiče na centralni nervni sistem predatora. Otvorne žlezde su takođe okružene i mišićima pa su daždevnjaci u stanju da izbacuju otrovni sekret pod pritiskom na udaljenost od 40 do 200 cm. Mužjaci i ženke izgledaju identično. Odrasli daždevnjaci su obično dužine oko 25 cm, ređe 30 cm, od kojih trećina pripada repu. Šareni daždevnjaci naseljavaju uglavnom listopadne šume, gde se preko dana sakrivaju na vlažnim mestima. Aktivni su u sumrak i preko noći, a tokom kišovitih dana i preko dana. Daždevnjaci se hrane beskičmenjacima kao što su gliste, puževi i zglavkari. Udvaranje i parenje se odvija na kopnu, ova vrsta je ovoviviparna, ženke rađaju od 10 do 70 larvi, dužine od 2.5 do 3.5 cm. Larve žive u vodi, u kojoj nakon

5 do 7 meseci prolaze kroz metamorfozu (preobražaj) ka mladoj jedinci, uz koji čitav njihov organizam prolazi kroz velike promene. Šareni daždevnjak nije opasan po čoveka, a narodna verovanja da se od njegovog „piska“ može oglušiti apsolutno nije tačna.

OBIČNA KRASTAČA - BUFO BUFO (LINNAEUS, 1758)



Bufo bufo

Dužine su do 15 cm; ženke su krupnije od mužjaka. Ovo su najkrupnije evropske žabe. U prirodi žive do 12 godina, ali u zatočeništu mogu doživeti i starost od 40 godina. Boja tela je smeđa ili žučkasta. Ventralna strana je dosta svetlijā i obično je svetlosive ili žučkaste boje sa sitnim crnim tačkama. Ekstremiteti su im kratki, a telo zdepasto, tako da su trome i spore – prave vrlo kratke skokove. U koži leđa poseduju brojne pojedinačne zrnaste žlezde, kao i parotoidne (zaušne) žlezde (zapravo grupacije sitnih zasebnih žlezda), koje luče sekret neprijatnog ukusa, koji odbija potencijalne predatore. Imaju horizontalnu zenicu. Prsti zadnjih nogu su plovnim kožicama povezani samo pri osnovi; prsti oba para nogu na vrhovima imaju rožna zadebljanja nalik na nokte. Naseljavaju raznovrsna, često

relativno suva staništa. Aktivne su u sumrak i preko noći, kada se hrane raznim beskičmenjacima, mada nije retkost da se hrane i manjim kičmenjacima (npr. miševima). Pare se u vodi od marta do juna; ženke jaja polažu u trakama. Pošto su zdepaste i trome pa se sporo kreću, često stradaju na putevima.

ŽUTOTRBI MUKAČ - *BOMBINA VARIEGATA* (LINNAEUS, 1758)



Bombina variegata

Dužina tela obično ne prelazi 5 cm. Poseduje bradavice koje se nalaze po celoj dorzalnoj površini tela, koja je obično sive, braon, maslinaste ili žučkaste boje. Tako obojena i strukturirana leđa savršeno se utapaju u okruženje – blatnjave barice u kojima ove životinje provode najveći deo vremena. Ventralno je ova žabica sivo-plavkasta sa velikim, jarko obojenim žutonaranđastim poljima. Kada se oseti ugroženom ispoljava „unkén“ refleks, prikazujući jarko obojen stomak: taj „blesak“ žute boje jak je kontrast dotadašnjoj praktično neprimetnoj obojenosti, i može da zbuni potencijalne predatore. Mukači imaju sročliku zenicu. Naseljavaju jezera, lokve, močvare, reke i izvore brdskih i planinskih područja. Veoma su vezane za vodu

(retko je napuštaju); čak i u veoma malim vodenim basenima može se naći veliki broj ovih žaba. Hrane se beskičmenjacima. Pare se od sredine proleća pa sve do leta. Ženke polažu od 50 do 120 jaja. Na području Nacionalnog parka „Sutjeska“ živi *Bombina variegata scabra*, podvrsta koja je endemična za područje Balkana.

GRČKA ŽABA - *RANA GRAECA* BOULENGER, 1891



Rana graeca

Grčka žaba je vrsta koja predstavlja endem Balkanskog poluostrva (živi samo na Balkanskom poluostrvu). Dužina tela ovih žaba je obično od 7 do 8 cm. Telo je relativno široko i spljošteno, vrh glave (njuška) je kratak i zaobljen. Boja tela može da varira od sive, do braon, crvenaste, žučkaste i maslinaste, često su prisutne i tamne mrlje ili tačke. Ventralna strana glave (guša) je obično dosta tamnija od stomaka sa karakterističnom svetlom linijom koja prolazi kroz sredinu. Stomak je beličaste boje i uglavnom je bez tačaka. U sezoni parenja mužjaci dobijaju karakterističnu crno – braon boju, a koža im dobija želatinozni izgled usled potkožnih limfnih akumulacija. Grčke žabe imaju horizontalnu zenicu. Naseljavaju uglavnom brze,

bistre i hladne tekućice koje su vezane za kanjonske doline, veoma su vezane za vode i praktično ceo period sem zime su uz samu vodu ili u vodi. Hrane se uglavnom sitnim beskičmenjacima. Pare se od marta, aprila pa sve do početka jula u zavisnosti od godine i vremenskih uslova. Polažu od 200 do 2 000 jaja u mirnije tokove vodotoka, a nije redak slučaj da mužjaci ove vrste čuvaju jaja od drugih sitnih predatora.

RIBARICA - NATRIX TESSELLATA (LAURENTI, 1768)



Natrix tessellata

Ribarica je zmija iz porodice smukova (Colubridae). Dužina koju ribarice mogu dostići su uglavnom do 130 cm, i to su uglavnom ženke, dok su mužjaci sitniji i kraće dužine. Obojenost varira od braon, sivo – zelene, do maslinaste sa četiri ili više redova tamno braon ili crnih kvadrata ili mrlja. Ponekad se mogu sresti totalno crne (melanične) jedinke i

jedinke bez šara. Trbušna strana tela je crno bela, a raspored je sličan onome na šahovskoj tabli, bela polja ponekad mogu biti narandžasto ili crvenkasto obojena. Usled opisane koloracije ljudi ovu bezopasnu zmiju često mešaju sa šarkom i misle da je otrovna. Ovo je vrsta koja usko vezana za vodene površine, a na području Nacionalnog parka „Sutjeska“ može se videti uz reku Sutjesku i Hrčavku i njihove pritoke. Kao što joj i ime govori ova vrsta se hrani ribom u najvećem broju slučajeva, međutim zabeleženo je da se može hranići i vodozemcima, prvenstveno žabama i njihovim punoglavnim. Kada je ugrožena često zna da se pravi mrtva, iz kloakalnih žlezda ispušta neugodan miris, a poznati su slučajevi i ispuštanja krvi iz usta. Ova vrsta praktično nikada neće ujesti čoveka i skroz je bezopasna, u retkim slučajevima će ispuštati zvukove poput šištanja kako bi uplašila potencijalnog predatora. Tokom sezone parenja, koja se obično odvija od marta do maja, mogu se skupljati u veće grupe. Jaja polažu tokom juna i jula, obično od 5 do 30 komada. Mlade zmije se izlegu tokom avgusta i septembra. Istog su izgleda kao i odrasle jedine, dužine od 10 do 20 cm.

MOSORSKI GUŠTER - DINAROLACERTA MOSORENSIS (KOLOMBATOVIC, 1886)



Dinarolacerta mosorensis

Mosorski gušter predstavlja stenoendem Dinarida i Balkanskog poluostrva (živi samo na teritoriji Bosne i Hercegovine, Crne Gore i Hrvatske). Ovaj gušter je pljosnatog

izgleda sa izraženo oštrom glavom i dugog i vtipkog repa, što im omogućava skrivanje i kretanje kroz uske pukotine koje se nalaze u stenama. Dužina tela je oko 7 cm, ne računajući rep. Dorzalna strana tela je braon, sivo – braon ili maslinasto – braon boje sa tamnijim šarama i mrljicama. Ventralna strana tela je bez šara i tačkica i obično je žute boje. Mosorski gušter naseljava vlažnija, otvorena, kamenita kraška područja Dinarida, na visinama od 500 do 2 000 metara. Staništa koja naseljava su pod uticajem širokog spektra klimatskih uslova sa dugim zimama, vlažnim prolećem i jeseni, kao i veoma toplim i svim letom. Ova vrsta guštera se hrani uglavnom insektima. Parenje se odvija u maju i junu, nakon čega ženke polažu od četiri do osam jaja u kojima se nalaze već delimično razvijeni embrioni. Sve ovo karakteriše ovu vrstu kao jednu sa najbržim periodom inkubacije među gušterima (Lacertidae) koja traje od 23 do 26 dana. Ovu vrstu smo nalazili na pomenutim staništima na istraživanom području u kanjonu reke Sutjeske na visinama od 550 do 750 metara, što su i najniži nalazi ove vrste u Nacionalnom parku „Sutjeska“.

NEGATIVNI UTICAJI MALIH HIDROELEKTRANA



Sve navedene vrste su direktno ili neposredno vezane za reke Sutjesku i Hrčavku kao i njihove kanjone, kako uz samu vodu, tako i uz obalu ili padine i stene kanjona.

MHE „HRČAVKA I (S-H-2), 2 (S-H-1), 3 (S-H-3)“

Značajne pronađene vrste vodozemaca na koje bi se odrazio direktni uticaj MHE planiranih na reci Hrčavki su grčka žaba (*Rana graeca*), šumska žaba (*Rana dalmatina*), travnjača (*Rana temporaria*), obična krastača (*Bufo bufo*),

zelena krastača (*Bufoates viridis*), žutotrbi mukač (*Bombina variegata*) i planinski mrmoljak (*Ichthyosaura alpestris*). Svi pet vrsta žaba pronađeno je duž istraživanog toka reke Hrčavke, dok je planinski mrmoljak (*Ichthyosaura alpestris*) pronađen u kanjonu reke Hrčavke, a travnjača (*Rana temporaria*) samo u gornjem toku reke Hrčavke.

Negativan uticaj svakako bi se odrazilo na grčku žabu (*Rana graeca*), endem Balkanskog poluostrva, čija su prirodna staništa brze i hladne reke i planinski potoci. Ova vrsta je vezana isključivo za vodena staništa gde se i razmnožava. Samim tim formirani punoglavci direktno zavise od postojanosti i protočnosti vodenog toka. S obzirom na nisku temperaturu vode (9.5–12.5 °C), punoglavci trpe sporiji proces metamorfoze što znači da je neophodno očuvanje trenutnog toka u letnjim mesecima, kada je vodostaj inače dosta niži u odnosu na proletnji period. Izgradnjom MHE u pojedinim plitkim delovima bi došlo do isušivanja korita, što bi izazvalo smrt punoglavaca i dovelo do drastičnog smanjenja populacije.

Duž toka pre samog kanjona i nakon kanjona pronađeni su punoglavci, juvenilci i odrasle jedinke obične krastače (*Bufo bufo*), zelene krastače (*Bufoates viridis*) i žutotrbog mukača (*Bombina variegata*). Ove vrste takođe koriste mirnije delove toka reke Hrčavke za razmnožavanje i očuvanje prirodnog toka reke je esencijalno za opstanak populacija ovih žaba.

Pegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*) pronađen je uz neposrednu obalu ispod kamenja gde se zadržava vlažnost zahvaljujući prisustvu reke. Daždevnjaci, kao i ostali vodozemci, zavise od veće količine vlage, te da bi preživeli njihova koža mora biti konstantno hidrantna. To postižu sakrivajući se ispod kamenja, trulih panjeva, lišća ili mahovina koje su zadržale vlažnost. U sezoni razmnožavanja larve polažu u izvore, potoke, mirnije delove planinskih reka (kao što je Hrčavka), pa je za opstanak ove vrste na istraživanom području neophodan kontinuirani protok vode. Svako isušivanje delova toka u kojima se nalaze larve dovešće do njihovog uginuća, jer je za proces metamorfoze potrebno mesec dana do tri meseca u hladnijim vodama.

Planinski mrmoljak (*Ichthyosaura alpestris*) kao i njegove larve, pronađen je tokom istraživanja u samom kanjonu reke Hrčavke u tekućoj vodi, iako ova vrsta preferira mirnije vodene površine kao što su bare i lokve. Ova pojava se ogleda pre svega u tome što je sam tok reke Hrčavke u ovom delu okružen vertikalnim liticama na kojima nema mogućnosti za formiranje stalnih ili privremenih bara te je zbog toga bilo kakvo remećenje toka Hrčavke pogubno za larve planinskog mrmoljka kojima je potrebna voda tokom metamorfoze od larvenog stupnja do adulta.

Najveći uticaj izgradnje MHE „Hrčavka 1 (S-H-2), 2 (S-H-1), 3 (S-H-3)“ na gmizavce ogledaće se kod vodenih vrsta zmija, belouške (*Natrix natrix*) i ribarice (*Natrix tessellata*). Život ovih vrsta je direktno povezan sa vodom gde se hrane, a obale koriste za izlazak i sunčanje jer su u pitanju poikilotermni organizmi. Kao što je već navedeno, veliki negativan uticaj na vodozemce bi se preneo i na beloušku koja se uglavnom hrani vodozemcima, dok bi nestanak riba ili smanjenje njihovih populacija dovelo do velikog negativnog uticaja na ribaricu, kojoj ribe predstavljaju i jednu hranu u tim staništima.

Kao zaključak, na navedene vrste i njihove juvenilne oblike/larve izgradnja MHE „Hrčavka 1 (S-H-2), 2 (S-H-1), 3 (S-H-3)“, imaće negativan uticaj u pojedinim delovima toka. Iako izgradnja MHE zahteva slobodan protok dela vode i omogućava potencijalan biološki minimum, nigde nema obrazložen i praćen protok i karakteristike toka reke Hrčavke da bi se sa sigurnošću isti mogao odrediti. Obrađeni podaci iz 1983/84. godine za brzinu protoka reke Hrčavke ne mogu biti validni u takvoj proceni s obzirom na trenutne promene poput klimatskih promena, veće suše i različite učestalosti godišnjeg protoka vode praćenog u dužem vremenskom periodu.

Miniranjem i ugradnjom cevi u obalu te iznad kanjona trasom stare austrougarske pruge, došlo bi do devastacije staništa gmizavaca koji su pronađeni u kanjonu reke Hrčavke. Sam proces transporta cevi i opreme iznad kanjona Hrčavke (trasa stare austrougarske pruge) narušio bi šumski pokrivač, okolne stene i kamenjare, koji predstavljaju staništa većem broju gmizavaca pronađenih tokom istraživanja. Buka koju bi proizvezle radne mašine izazvala

bi povlačenje vrsta sa datih staništa i staništa koja se nalaze u neposrednoj blizini. Građevinski materijali kao što je cement koji bi se koristili u radovima imali bi negativan uticaj isključivo na vodozemce zbog svoje toksičnosti, a na osnovu toga bi trebalo proveriti i uticaj na druge akvatične organizme. Svako potencijalno izlevanje goriva, motornog ulja i drugih nusprodukata mašina sa pogonom na gorivo takođe bi imali negativan uticaj kako na samo stanište tako i na vodozemce i gmizavce koji ga naseljavaju. Bilo kakvi grubi radovi u periodu od X do III meseca imali bi negativan uticaj na zimovnike (hibernakulume) vodozemaca i gmizavaca što bi dovelo do smrti predstavnika date grupe organizama.

MHE „SUTJESKA ZA | 2B“

Značajne su sve pronađene vrste vodozemaca na koje bi se odrazio direktni uticaj MHE planiranih na reci Sutjesci. Na transektu između ušća reke Jabušnice, te nizvodno do Vratara, pronađena je podvrsta žutotrbog mukača (*Bombina variegata scabra*, endem Balkanskog poluostrva), koja za proces razmnožavanja koristi sam tok ili lokve uz neposredni tok reke Sutjeske. Izgradnjom MHE i računanjem na biološki minimum, takva područja ne bi mogla biti poplavljena i pri nedostatku vode bila bi isušena, te bi došlo do povlačenja vrste sa pronađenih lokaliteta.

Grčka žaba (*Rana graeca*) predstavlja vrstu direktno povezану sa planinskim vodotokom, gde boravi najduži period i tu se razmnožava. Endem je Balkanskog poluostrva. Grčka žaba je pronađena duž čitavog toka istraživanog dela reke Sutjeske, koja joj ekološki (planinski tip reke: niska temperatura vode, čista voda, kanjonski reljef) i biološki jako pogoduje. Krajem meseca juna, s obzirom na klimu područja, moguće je još uvek pronaći punoglavce u vodi koji prolaze postepen proces metamorfoze. S obzirom na nisku temperaturu vode (10.5-12.5 °C), punoglavci trpe sporiji proces metamorfoze što znači da je neophodno očuvanje trenutnog toka u letnjim mesecima, kada je vodostaj inače dosta niži u odnosu na proletnji period. Izgradnjom MHE u pojedinim plitkim delovima bi došlo do isušivanja korita, što bi izazvalo smrt punoglavaca i dovelo do drastičnog smanjenja populacije.

U samom vodotoku reke Sutjeske pronađena je i zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*). Ova vrsta je takođe direktno povezana sa vodenim telom, i svaka promena smanjenja količine protoka vode dovela bi do njenog povlačenja.

Antropogenim delovanjem, u koje spada i trenutna problematika, brojnost populacija zelenih žaba je u opadanju, čiji uticaj se vidi u okolnim zemljama (npr. Srbija, Crna Gora). Pored samog vodotoka reke Sutjeske, na potezu između ušća reke Jabušnice pa nizvodno pronađena su stajaća vodena tela koja nastaju formiranjem jakog toka glavne reke. Velika je verovatnoća da će smanjenjem količine vode, koja će se provoditi kroz cevi planiranih MHE, doći do isušivanja takvih stajačih vodenih tela, gde se takođe mogu pronaći velike zelene žabe koje se na takvima mjestima i razmnožavaju.

U kanjonu reke Sutjeske, u pličim delovima, pronađeni su i punoglavci obične krastače (*Bufo bufo*), koja koristi ovaj tip vodenog tela prilikom razmnožavanja.

Gatalinka (*Hyla arborea*) pronađena je na obalnom regionu reke Sutjeske, gde se formiraju stalne ili povremene lokve, a u čijoj neposrednoj blizini se nalazi poplavna vegetacija koja predstavlja zaštitu i stanište ove vrste, koja je arborealna. Regulacijom vodotoka reke Sutjeske i krčenjem desne obale u cilju postavljanja cevi, doći će do degradacije staništa, potencijalnog nestanka lokvi zbog smanjenog protoka vode (uništavanje vodenog staništa za razmnožavanje) i same populacije gatalinki.

Najveći uticaj izgradnje MHE „Sutjeska 2a i 2b“ na gmizavce ogledaće se kod vodenih vrsta zmija, belouške *Natrix natrix* i ribarice *Natrix tessellata*. Život ovih vrsta je direktno povezan sa vodom, gde se hrane i razmnožavaju, a kamenite obale i nagibe kanjona koriste za izlazak i sunčanje, jer su u pitanju poikilotermni organizmi.

Od pronađenih vrsta treba izdvojiti i mosorskog gušteru (*Dinolacerta mosorensis*) koji predstavlja reliktну i stenoendemsку vrstu Dinarida. Vrsta se u RS nalazi na Crvenoj listi, kao i u FBiH gdje je svrstana u ranjivu vrstu (VU). Preferira karstna područja sa uticajem mediteranske klime sa relativno vlažnim, a i svježim staništima uz prisustvo vegetacije koja stvara senku. Vrsta je pronađena

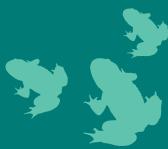
na kamenjarima iznad samog toka reke Sutjeske, i sva uznemiravanja poput miniranja, rada mašina, podrhtavanja tla pa i smanjene vlažnosti ugroziće populacije iznad samog kanjona.

Kao zaključak, na navedene vrste i njihove juvenilne oblike/larve izgradnja MHE „Sutjeska 2a i 2b“ imaće negativan uticaj. Iako izgradnja MHE zahteva slobodan protok dela vode i omogućava potencijalan biološki minimum, nigde nema obrazložen i praćen protok i karakteristike toka reke Sutjeske da bi se sa sigurnošću isti mogao odrediti. Obrađeni podaci iz 1983/84. godine za brzinu protoka reke Sutjeske ne mogu biti validni u takvoj proceni s obzirom na trenutne promene poput klimatskih promena, veće suše i različite učestalosti godišnjeg protoka vode praćenog u dužem vremenskom periodu.

Izgradnjom ovih MHE na rekama Sutjeska i Hrčavka planiran je vodozahvat sa taložnikom, koji bi prikupljao vodu sa dna toka, a pre samog ulaza postojala bi rešetka koja bi prikupljala sav krupniji nanos. Taložnik bi takođe sprečavao ulazak sitnog nanosa i imao mogućnost da iz vode izdvoji sve čestice čiji je prečnik veći od 0,5 mm. S obzirom da bi postojala pregrada koja bi prikupljala i usmeravala vodu u vodozahvat, ovakav celokupan vodozahvat bi stvarao problem herpetofauni, isključivo žabama i njihovim punoglavcima za koje postoje velike šanse da na navedeni način budu izolovane ili nataložene u vodozahvatu. Isto tako, organizmi koji ulaze u lanac ishrane vodozemaca bi bili izloženi uticaju MHE čime bi se narušio celokupan lanac ishrane datog područja.



DINAROLACERTA MOSORENSIS



1. Uredba o crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske (Sl. glasnik RS br. 124/12).
2. AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation. [web application]. 2015. Berkeley, California: AmphibiaWeb. Available: <http://amphibiaweb.org/>. (Accessed: October 16, 2015).
3. Arnold, E.N., Arribas, O. and Carranza, S. (2007) Systematics of the Palearctic and Oriental lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertidae) with descriptions of eight new genera. *Zootaxa*, 1430: 1-86
4. Arnold, E.N.; Ovenden, D.W. (2002). A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. London: Collins. 272 pp.
5. Boulenger, G.A. (1897): The tailless batrachians of Europe, Part I. London: Printed for the Ray Society, 1897-98.
6. Cox, N., Chanson, J. and Stuart, S. (2006): The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
7. Crnobrnja-Isailovic, J., Dzukic, G. (1997): *Lacerta mosorensis*, in: Gasc, J.-P. (Eds.): Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire Naturelle (I), Paris, 250-251.
8. Džukić, G. (1968): Further data on the Distribution and Ecology of *Rana graeca* and *Rana ridibunda* in Yugoslavia. – Arh. Biol. Nauka 20 (1-2): 99-100.
9. Džukić, G. (1989): Remarks on Distribution and Protection Problems of the Mosor Rock Lizard, *Lacerta mosorensis*. – Biol. Gall.-hell. 15: 185-190.
10. Filippi, E., Capula, M., Luiselli, L., Agrimi, U. (1995): The prey spectrum of *Natrix natrix* (LINNAEUS, 1758) and *Natrix tessellata* (LAURENTI, 1768) in sympatric populati-
- ons. *Herpetozoa* 8 (3/4), 155-164.
11. Hutchins, M., Duellman, W. E. & Schlager, N. (2003): Grzimek's Animal Life Encyclopedia, 2nd edition. Volume 6, Amphibians. Gale Group, Farmington Hills, MI, pp. 507.
12. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treter, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
13. Ljubisavljevic, K., Džukic, G. and Kalezić, M. (2003): Green frogs are greatly endangered in Serbia and Montenegro. *FrogLog*.
14. Sparling, D. W., Linder, G., Bishop, C. A., Krest, S. (2010): Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles, Second Edition. SETAC/Taylor & Francis. Boca Raton, FL.
15. Stojanović Bijelić, Lj., Dobrnjac, S., Šataro, V., Jovanić, D., Tasovac, D., Miralemović, F., Jokanović, P., Dojčinović, D., Kocić, S., Šormaz, G., Čvorić, D., Milojević, M., Zakić, D., Janković, R., Novaković Miljanović, S., Vukojević, V., Mučalović, V. (2013): Studija o procjeni uticaja na životnu sredinu projekta MHE „Sutjeska 2a i 2b“ - konačna studija. Projekt a.d. Banja Luka, Banja Luka, juli 2013. godine.
16. Uetz, P., The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed October 16, 2015
17. Vitt, L. J., Caldwell, J.P. (2009): Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Third Edition. Burlington, Massachusetts, U.S.A.: Academic Press.
18. Vukov, T., Džukić, D. G., Lelo, S., Borkin, L. J., Litvinchuk, S. N. & Kalezić, M. L. (2006): Morphometrics of the yellow-bellied toad (*Bombina variegata*) in Central Balkans: implications for taxonomy and zoogeography. *Zoological Studies*, Taipei, 45 (2): 213-222.

PTICE

JOVICA SJENIČIĆ, NATAŠA CRNKOVIĆ
& MARKO ŠĆIBAN





PTICE

Prije 150 miliona godina ptice (Aves) su se razvile od gmizavaca, naučile letjeti i rasprostranile se širom svijeta u svim tipovima staništa. Osim što lete, ptice mogu hodati, a neke su i dobri plivači ili ronioci. Kompletna građa tijela ptica prilagođena je letenju i zbog toga im je skelet toliko lagan da je perje ptica dva do tri puta teže od skeleta. Iz istog razloga su im i kosti lobanje vrlo tanke, dok su mnoge veće kosti šuplje. Ptice pjevaju da bi partneru otkrile svoju prisutnost, da drugim pticama pjesmom saopštite gdje je njihova teritorija i da jedna drugoj jave ono što je važno. Ptičiji se pjev sastoji od nizova zvučnih motiva koje ptica neprekidno ponavlja od početka i predstavlja najvažniji oblik komuniciranja mnogih ptica.

U odnosu na druge kičmenjake ptice imaju niz osobina specifičnih samo za njih, ili osobina koje se kod ove grupe životinja javljaju po prvi put:

- Tijelo prekriveno perjem
- Kosti prilagođene letu (šuplje kosti)
- Postojanje kljuna
- Srce od dvije pretkomore i dvije komore
- Homeotermija
- Visok stepen metabolizma
- Mišićni želudac
- Polaganje jaja u gnijezdu

Danas ptice obuhvataju oko 10 000 vrsta. Pri tome, prema podacima BirdLife International 1 111 vrsta je trenutno označeno nekom od kategorija ugroženosti. Od 526 redovno zabilježenih vrsta u Evropi, za 226 vrsta (43%) se smatra da nemaju zadovoljavajući status zaštite.

Zbog toga se ptice izdvajaju kao značajni pokazatelji stanja životne sredine, odnosno proučavanje, monitoring i zaštita ptica i njihovih staništa danas predstavljaju jednu od najznačajnijih komponenti u sistemu zaštite životne sredine.

Prema aktuelnim pokazateljima blizu 13% svjetske

površine obuhvaćeno je određenim stepenom zaštite. Istovremeno, nastoji se da do 2020. godine ukupna površina zaštićenih područja bude povećana na 17% na svjetskom nivou. Trenutni procenat zaštićenih područja obuhvata oko 150 000 identifikovanih područja. Od spomenutog broja oko 49% identifikovana kao IBA područja (Važna područja za ptice) nisu obuhvaćena zaštitom.

Većina ptica su selice zbog gnijezdenja, hrane i odgajanja mlađih. Predio gdje se pare i razmnožavaju predstavlja primarno mjesto njihovog boravišta, a u toplije krajeve odlaže za vrijeme zime prelazeći dugi put da bi se sljedećeg proljeća vratile.

U šumama i na poljoprivrednim kulturama ptice se smatraju za prirodne regulatore populacije mnogih insekata, koji bi u prevelikom broju uzrokovali masovna opustošenja šuma i uništenje usjeva.

Mnoge ptice su veoma osjetljive na promjene u životnoj sredini, poput zagađenja, pa ih smatramo za veoma pouzdane bioindikatore. Trenutne promjene u migracijama ptica (period odlaska i dolaska, kao i mijenjanje lokacija) dale su veoma važne podatke o uticaju klimatskih promijena na prirodu.

Ptice su za čovjeka od najranijih civilizacija bile važan dio prirode. Sastavni su dio mnogih mitologija i generalno kulturnog naslijeđa ljudske civilizacije. U savremenom dobu je pticama priznat značaj u regulisanju brojnosti insekata i glodara, poljoprivredi, pa sve više i u turizmu.

Za mnoge ptice su naši prostori presudno važni koridori prilikom seobe, a mi imamo dužnost da im obezbijedimo mirno i sigurno mjesto za odmor i hranjenje. Za očuvanje ptica koje se gnijezde u Bosni i Hercegovini predstoji dug proces tokom kog bismo im trebali obezbijedili sigurna staništa i adekvatnu zaštitu, s obzirom na trenutno upravljanje staništema koja su od posebnog značaja za ptice - kao što su močvarna područja, obale rijeka, šumski kompleksi, visokoplanska područja i sl.

ISTRAŽIVANJA PTICA U NACIONALNOM PARKU „SUTJESKA”

Prema dostupnim literaturnim izvorima, prva poznata istraživanja na području Nacionalnog parka „Sutjeska“ sproveo je tadašnji kustos Zemaljskog muzeja u Sarajevu Otmar Rajzer u periodu od 1888. do 1914. godine. Nakon toga, naredni istraživači bili su tek Rucner i Obratil (1973), te kasnije ponovo Obratil (1987). Jedina dostupna, relativno novija istraživanja sprovedena su od strane Grubača i Gašića (2001). Analizom rezultata navedenih istraživanja može se uočiti da su ista većinom bila faunistička, a manjim dijelom populaciona. Raniji istraživači su se većinom bavili ornitocenozama šumskih i visokoplaninskih staništa, dok su znatno slabije obrađivana područja vodotokova rijeka Sutjeske i Hrčavke sa njihovim kanjonima.

Rucner i Obratil (1973) istakli su da se istraživano područje odlikuje raznovrsnošću i specifičnošću vegetacije, što predstavlja jedan od značajnih preduslova za raznovrsnost faune ptica. Isti autori prilagođavali su istraživanja ptica fitocenološkim kriterijumima, pa su ekološki podijelili teritoriju cijelog Nacionalnog parka na: šumske biotope (brdski, gorski, preplaninski i planinski pojas), biotope planinskih livada i planinskih rudina, stijene, te planinske potoke, rijeke i planinska jezera i naselja. Međutim, u ovom istraživanju proučavani lokaliteti predstavljaju samo rijeke Sutjesku i Hrčavku i njihovu okolinu, a obuhvatili su neke od sljedećih staništa: hrastove šume, brdske bukove šume, šume bukve i jele, šikare, šumski prosjeci, livade, stijene, potoci, rijeke i jezera, šume vrbe i jove, te djelimično ljudska naselja i prateću infrastrukturu. Važno je spomenuti da sva navedena staništa predstavljaju sam vodotok i njegovu okolinu koja sa riječnim ekosistemom ima određenu ekološku povezanost.

Tokom naših istraživanja na svim lokalitetima registrovano je ukupno 55 vrsta ptica. Većina taksona registrovana je uz vodotoke Sutjeske i Hrčavke i u njihovoj okolini. Terenskim istraživanjem rijeke Hrčavke utvrđeno je sedam teritorija vodenkosova (*Cinclus cinclus*), koji su zbog svog načina života direktno vezani za vodotok rijeka. Duž rijeke Sutjeske

od ušća Jabućice do Tjentišta registrovano je najmanje 10 teritorija vodenkosova. Na rijeci Sutjesci je u neposrednoj blizini Tjentišta zabeležena i jedna porodica položki (*Actitis hypoleucus*). Pored njih, na obe rijeke zabilježene su i teritorije fotočne pliske (*Motacilla cinerea*), koje se takođe gnijezde i hrane neposredno uz vodu. Zbog nepristupačnosti i miniranosti terena nije bilo moguće realizovati terenski obilazak svih dionica vodotoka Sutjeske, pa zabilježeni broj parova ne oslikava realno stanje u smislu brojnosti, tj. verovatno je još veći broj teritorija duž vodotoka na neistraženim dionicama.

Od ukupno registrovanih 55 vrsta ptica po lokalitetima je zabilježen različit broj vrsta (od 3 do 30 vrsta po transektu / lokalitetu) u zavisnosti od ekoloških i drugih uslova koji vladaju u staništima na istraživanom transektu / lokalitetu. Od svih registrovanih vrsta na predmetnom području vodotoka i njihove okoline sve zabilježene vrste su recentne gnjezdarice Bosne i Hercegovine, s tim što je patuljasti orao (*Aquila pennata*) vrsta za koju je posljednjih godina utvrđeno da se više ne gnijezdi u Bosni i Hercegovini.

U pogledu brojnosti populacija ptica registrovanih u BiH može se istaći nekoliko vrsta koje se na nivou države smatraju kao rijetke gnjezdarice, a to su prije svega vrste dnevnih grabljivica (*Pernis apivorus*, *A. pennata*, *Aquila chrysaetos*), zatim prdavac (*Crex crex*), položka (*A. hypoleucus*), od sova buljina (*Bubo bubo*), a od djetlića to je planinski djetlič (*Dendrocopos leucotos*). Od ptica pjevačica kao značajna gnjezdarica stijena, kamenjara i šikara u kanjonima je strnadica kamenjarka (*Emberiza cia*). Sve navedene vrste, osim planinskog djetlića i nekih grabljivica, vezane su za kanjone Sutjeske i Hrčavke, zbog izbora mesta gniježđenja ili ishrane uz vodu i u vodi. Za položku je ovo možda i prvo potvrđeno gnjezdilište na prostoru Bosne i Hercegovine.

TABELA I NEKE UGROŽENE I ZAŠTIĆENE VRSTE PTICA

BR	Vrsta	Narodni naziv	Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta RS	Direktiva o pticama EU	IUCN Crvena lista evropskih vrsta
1.	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	osičar	+	I	LC
2.	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	suri orao	+	I	LC
3.	<i>Aquila pennata</i> (J. V. Gmelin, 1788)	patuljasti orao	+	I	LC
4.	<i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)	prdavac	+	I	LC
5.	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	polojka	+		LC
6.	<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein, 1803)	planinski djetlič	+	I	LC
7.	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	buljina	+	I	LC
8.	<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	potočna pliska	+		LC
9.	<i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758)	vodenkos	+		LC
10.	<i>Emberiza cia</i> Linnaeus, 1766	strnadica kamenjarka	+		LC

NAJUGROŽENIJE VRSTE VODOTOKOVA RIJEKE SUTJESKE I HRČAVKE



VODENKOS (*Cinclus cinclus*)

Naseljava brze, tekuće, čiste vode, planinske potoke, kamenite rijeke bogate vodenim beskičmenjacima. Jaja polaže od marta do maja, a gnijezdo od mahovina i lišća pravi u stijenama, ili ispod mostova, nekad iza vodopada ili među drvećem kraj vode. Opstanak ove vrste povezan je sa kvalitetom vode i strukturom staništa. Vodenkosovi su jedinstvene ptice među pjevačicama koje rone u brzote-kućim vodama kako bi se prehranile. Mladi vodenkosovi specijalizovani su za lov malog stacioniranog plijena kao što su larve Simuliidae (Diptera) i izbjegavaju ronjenje,

dok odrasli jedu veći plijen i aktivnije traže hranu u dubljoj vodi. U ishrani vodenkosa nalaze se račići *Gammarus sp.*, slatkovodni puževi, larve Coleoptera i Trichoptera i drugi vodenii beskičmenjaci. Vodenčvjetovi (Ephemeroptera) su važna hrana tokom perioda gniježđenja, a u kasnijem periodu u prehrani preovladavaju tulari (Tricoptera). Važno je istaći da su vrste insekata iz oba reda jako osjetljive na zagađenje voda. Istraživanja uticaja zagađenja voda na brojnost populacije vodenkosova pokazala su da je broj mlađunaca povezan sa alkalitetom, pH, količinom kalijuma, elektroprovodljivošću vode i gustinom populacije



Cinclus cinclus

plijena. Istraživanja koja su sprovedena na Pirinejima u Francuskoj pokazuju da su sve kategorije ponašanja vodenkosova povezane sa variranjem vodostaja u riječama na proučavanim staništima. Zagađenje, elektroenergetika, stvaranje vodozahvata, isušivanje vodotokova i slični efekti imaju negativan uticaj na pljen vodenkosova, te uzrokuju opadanje brojnosti ove vrste u vodotocima.

POTOČNA PLISKA (MOTACILLA CINEREA)

Gnijezdi od marta do ranog avgusta, a jaja najčešće polaze od aprila do maja. Gnijezdo je većinom među kamenjem ili u pukotinama riječnih obala. Hrani se insektima, račićima (*Gammarus spp.*), kopnenim puževima, paukovima. Potočna pliska je za razliku od bijele pliske u tjesnoj vezi s vodom, ta se gotovo isključivo može sresti uz rijeke, ili još češće uz brdске i planinske potoke. Ova vrsta djeluje nešto zbijenije i ističe se svojom žutom bojom prsa, trbuha i podrepnog dijela dok su joj bokovi bijeli. Leđa i krila su gotovo identične boje kao i kod bijele pliske, dakle sivi i crno bijeli.



Motacilla cinerea

POLOJKA (ACTITIS HYPOLEUCOS)

Hrani se larvama i adultima insekata iz redova Coleoptera i Diptera, paukovima, makušcima, rakovima, Annelida-ma, a rjeđe jede žabe, punoglavce, male ribe i biljni materijal (sjemenke). Gnijezdi u plitkim udubljenjima, među žbunjem i drvećem. Pored korišćenja priobalne zone i plitke vode, polojka koristi dublje i ujezerene dijelove vodotoka za sakrivanje od predatora. Najveća smrtnost mladunaca je od 3-5 dana nakon izlijeganja. Tek izlegli pilići su slabiji, manje sposobni za trčanje i sakrivanje i ranjiviji od starijih.



Actitis hypoleucus

UTICAJ PLANIRANIH HIDROELEKTRANA NA DIVERZITET PTICA



Sa aspekta ugroženosti i zaštite sve su registrovane vrste prisutne u Republici Srbkoj i nalaze se na Uredbi o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srbije. Prema IUCN kategorizaciji sve zabilježene vrste imaju kategoriju LC (posljednja briga), dok se na Dodatku I evropske Direktive o pticama nalazi 16 registrovanih vrsta.

Prema navodima i obrazloženjima Kotrošana i sar. (2012) cijelo područje Nacionalnog parka „Sutjeska“ predloženo je za Značajno područje za ptice (IBA).

Oscilacije vodostaja ovih brzih planinskih voda su nagle, a ekosistemi planinskih vodotoka jako su osjetljivi i brzo mijenjaju strukturu i dinamiku. Preusmjeravanje vode smanjuje dostupnu količinu vode neophodnu za optimalno funkcionisanje ekosistema. Smanjenje ukupnog biodiverziteta i rasprostanjenosti vrsta nizvodno, ali i uzvodno od MHE, poremećaj faune i brojnosti ribljih vrsta, zajednica vodenih beskičmenjaka i drugih vodenih organizama, doveće do nestanka pojedinih vrsta ptica iz priobalnog područja, gubitka priobalne vegetacije i konverzija staništa. Negativni uticaji na hidromorfološke procese i mnogi drugi nepredvidivi efekti samo su neke od negativnih uticaja izgradnje MHE na ovom području. Podizanje vodozahvata, cjevovoda i mašinske kuće kao dijelova MHE podrazumijeva značajne radeove koji za posljedicu imaju narušavanje stabilnosti riječnog ekosistema i u fazi izgradnje i u fazi eksploatacije. Ugrožavajući faktori mogli bi se podijeliti prema ova dva kriterijuma: vrsti faktora i posledicama tj. efektima na avifaunu.

Ugrožavajući faktori za avifaunu prema vrsti i porijeklu:

- Fizičko pregrađivanje vodotoka i stvaranje vodozahvata
- Smanjenje vodostaja i poremećaji vodnog režima
- Poremećaji sedimenta i drugi fizičke izmjene elemenata riječnog ekosistema
- Eutrofikacija i hemijsko zgađivanje rijeke polutantima
- Uznemiravanje i poremećaji životnog ciklusa

Ugrožavajući faktori prema efektu na avifaunu:

- Direktni efekti na vrste ptica koje naseljavaju vodotok i njegovu užu okolinu
- Indirektni efekti na vrste ptica koje naseljavaju okolna područja

Posebno su obrađene vrste koje su zbog gniježđenja, svojih ekoloških zahtjeva i životnog ciklusa direktno vezane sa vodu, te njihov izbor mesta za gniježđenje i ishranu direktno zavisi od vodostaja, sedimenta, položaja i sastava

riječnih obala, vegetacije uz vodotok ili sastava zajednica vodenih beskičmenjaka koji naseljavaju rijeku. Zahvati koji bi se sprovodili pri izgradnji ili radu (faza eksploatacije) MHE imaju potencijalni negativan uticaj na gniježđenje ovih vrsta, smanjenje broja teritorija ili reproduktivnog uspjeha ili čak nestanka ovih vrsta. U tom smislu najugroženiji je vodenkos (*C. cinclus*), inače malobrojna gnjezdarica u BiH, koji je ishranom usko vezan za vodene beskičmenjake kojima se i hrani. Kako među tularima i vodenim cvjetovima koji žive u Sutjesci i Hrčavki ima i više vrsta jedinstvenih za ovo područje (endemi), vodenkos je zajedno sa njima nešto najvrijednije što bi se moglo izgubiti izgradnjom MHE na ovim rijekama. Naša procjena je da bi izgradnjom navedenih MHE došlo do nestanka 20 do 30 teritorija ove značajne vrste ptica, inače indikatora čistih voda. Kako bi sa vodenkosima nestao i veći broj jedinstvenih, endemičnih vodenih insekata kojima je Sutjeska i Hrčavka možda i jedino stanište, jasno je koliki bi to bio gubitak kako za BiH, tako i za svjetski biodiverzitet.

Pored pomenutih, obrađene su i vrste koje naseljavaju staništa ekološki povezana sa riječnim ekosistemom. Te vrste susjednih staništa indirektno zavise od rijeka, a analizirane su pod pretpostavkom da bi narušavanjem stabilnosti riječnih ekosistema u fazi izgradnje i eksploatacije moglo doći do poremećaja njihovih životnih ciklusa. Ove ptice većinom podrazumijevaju vrste kojima je vodotok značajno lovno područje, većinski dio lovne teritorije, redovno odmorište, osmatračnica i sl.

FIZIČKO PREGRADIVANJE VODOTOKA I STVARANJE VODOZAHVATA DIREKTNO ILI INDIREKTNO BI IMALO POSLJEDICE NA:

Direktni efekti na vrste koje naseljavaju vodotok i njegovu užu okolinu

Vodozahvat i cjevovodi imaju uticaj na smanjenje nivoa ili nestanak vode u sušnom delu sezone, mijenjaju sastav zajednica fitobentosa i vodenih beskičmenjaka koji su osnovna hrana vodenkosu, pliskama i polojkama. Zahvati koji remete riječne obale mijenjaju strukturu

priobalne zone i uništavaju mesta za grijanje ovim vrstama i moguće je da dovedu do pada njihove brojnosti ili iščezavanja sa predmetnog područja.

Indrektni efekti na vrste koja naseljavaju okolna područja

Fragmentacija i konverzija staništa negativno utiče na vegetacijski pokrov i ujedno na ornitoceneze, jer mijenja strukturu ekotona (riječnih obala i sl.) koji su kontaktna zona između okoline rijeke i vodotoka i predstavljaju mesta za grijanje i ishranu mnogih vrsta ptica pjevačica (crvendač, grmuše, strnadica i dr.). Produbljivanje riječnog korita povlači podzemne vode na veću dobinu i čini ih nedostupnim biljkama čime negativno utiče na priobalnu vegetaciju.

SMANJENJE VODOSTAJA I POREMEĆAJI VODNOG REŽIMA DIREKTNO ILI INDIREKTNO BI IMALO POSLJEDICE NA:

Direktni efekti na vrste koje naseljavaju vodotok i njegovu užu okolinu

Promjene hidro-morfološke dinamike i mikroklimatskih uslova dovode do izmjene priobalne vegetacije i poremećaja sastava vrsta i brojnosti vodenih beskičmenjaka kojim se hrane vodenkos, potočna pliska, polojka i druge vrste. Usporavanjem brzine protoka vode i smanjenjem vodostaja, temperatura vode se povećava i dolazi do termičkog zagađenja. Vodene vrste biljaka i životinja su izuzetno osjetljive na temperaturne promjene, a posebno vodenii beskičmenjaci koji su prirodna hrana pticama.

Indrektni efekti na vrste koja naseljavaju okolna područja

Negativan uticaj na nestanak plavnih zona u određenim dijelovima toka obje rijeke gdje se one prirodno izlivaju u periodima mogućnosti pojave velikih voda onemogućava se stvaranje ključnih mesta za razmnožavanje, hranjenje, odmor i uopšte opstanak ugroženih i jedinstvenih vrsta na

području Nacionalnog parka. Ujedno nestanak priobalnih biljnih zajednica smanjuje retencionu sposobnost ovih područja i ublažavanje plavnog talasa prilikom bujičnih nanosa i plavljenja.

Čak i male promjene kvantiteta i termina protoka utiču na akvatične i priobalne ekosisteme, te mogu značajno narušiti ekološku mrežu i spletove lanaca ishrane riječnog sistema.

POREMEĆAJI SEDIMENTA I DRUGI FIZIČKE IZMJENE ELEMENATA RIJEČNOG EKOSISTEMA DIREKTNO ILI INDIREKTNO BI IMALO POSLJEDICE NA:

Direktni efekti na vrste koje naseljavaju vodotok i njegovu užu okolinu

Poremećaj dotoka sedimenta ima negativan uticaj na saстав zajednica faune dna i samim tim izvora hrane vodenkos, polojke i potočne pliske. Smanjenje sedimenata u vodotoku povećava lateralnu eroziju i postepeno uništava obalu. Poremećajem dotoka sedimenta i građevinskim radovima moguć je nestanak prirodnih riječnih obala i sprudova koji su staništa polojke.

Indrektni efekti na vrste koja naseljavaju okolna područja

Radovi na izgradnji cjevovoda i drugi direktni zahvati u vodotoku izazivaju degradaciju riječnog korita, negativno utiču na riječnu hidromorfologiju, longitudinalnu i lateralnu hidrološku povezanost, što za posljedicu ima osiromašenje riječnog ekosistema i smanjenje ukupnog biodiverziteta.

EUTROFIKACIJA I HEMIJSKO ZAGAĐIVANJE RIJEKE POLUTANTIMA DIREKTNO ILI INDIREKTNO BI IMALO POSLJEDICE NA:

Direktni efekti na vrste koje naseljavaju vodotok i njegovu užu okolinu

Poremećaj proticaja vode utiče na akumiliranje mulja, teških metala i drugih polutanata koji potiču od rada MHE, te smanjuje potencijal samoprečišćavanja rijeke. Različite operacije sa radom MHE mogu izazvati nizak nivo zasićenosti kiseonikom ili pak prezasićenje, što u oba slučaja izaziva ozbiljnu štetu za metabolizam vodenih organizama i smanjuje brojnosti plijena ptica koje se hrane uz vodu.

Indirektni efekti na vrste koja naseljavaju okolina područja

Nizak ili srednji uticaj.

UZNEMIRAVANJE TOKOM IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE, POREMEĆAJI ŽIVOTNOG CIKLUSA DIREKTNO ILI INDIREKTNO BI IMALO POSLJEDICE NA:

Direktni efekti na vrste koje naseljavaju vodotok i njegovu užu okolinu

Građevinski radovi i uznemiravanje imaju direktni negativan uticaj na sve vrste u bližem okruženju u sezoni gniježđenja. Za pojedine uništavaju stanište i nepovratno uklanjuju mesta za gniježđenje.

Indirektni efekti na vrste koja naseljavaju okolina područja

Nestanak ili smanjenje gnijezdećih populacija vrsta (orlovi, sokolovi, sove, neke pjevačice) koje naseljavaju stijene kanjona, a love u otvorenom dijelu kanjona.

NEKI OD ZAKLJUČAKA I PRIJEDLOGA ZA DALJE PLANIRANJE I AKTIVNOSTI:

- Potrebno je preciznije odrediti stanje populacija ptica kroz sve sezonske aspekte. Neophodno je i obraditi okolna područja, pored samih vodotokova, a posebnu pažnju posvetiti vrstama koje naseljavaju priobalja Sutjeske i Hrčavke i pticama grabljivicama.
- Navedenim građevinskim radovima bi se izmijenio kvalitativni i kvantitativni sastav avifaune na predmetnom području.
- Ne preporučujemo izgradnju MHE na prostoru Nacionalnog parka „Sutjeska“, na vodotocima rijeke Sutjeske i Hrčavke iz razloga što bi oni nepovratno doveli do narušavanja staništa vodenkosova, položki i gorskih pliski, kao i njihovog plijena koji predstavlja skupinu jedinstvenih vrsta vodenih insekata posebnih za ovo područje i Bosnu i Hercegovinu. Izgradnja istih bi se negativno ogledalo i na druge vrste ptica, a prije svega bi narušavanje korita rijeka i verovatno nestajanje vode tokom sušnog perioda godine imalo veće posljedice za ornitofaunu šireg područja ovih vodotokova.
- Naprotiv, smatramo da očuvanje populacija ptica treba da bude jedan od imperativa razvoja Nacionalnog parka „Sutjeska“. U svijetu je sve popularnije posmatranje ptica (*birdwatching*), koji na godišnjem nivou može da donese mnogo više koristi samom Parku i lokalnoj zajednici nego izgradnja malih hidroelektrana. Dugoročno, uvrštanjem takvih aktivnosti u turističku ponudu nacionalnog parka bismo doprinijeli popularizaciji naučnih aktivnosti, prošili turističku ponudu i osigurali bolje razumijevanje i zaštitu ovih važnih vrsta.
- Na području Nacionalnog parka „Sutjeska“ neophodno je osigurati dugoročne nenarušene prirodne procese duž rijeka sa održavanjem i unapređenjem hidro-morfoloških procesa i održavanjem povoljnog stanja biodiverziteta u rijekama i uz rijeke.



1. Anonymus (2013a): Studija o procjeni uticaja na životnu sredinu projekta MHE „Hrčavka 1 (S-H-2), 2 (S-H-1), 3 (S-H-3)“ konačna studija. Projekt a.d. Banja Luka.
2. Anonymus (2013b): Studija o procjeni uticaja na životnu sredinu projekta MHE „Sutjeska 2a i 2b“ konačna studija. Projekt a.d. Banja Luka.
3. Bibby, J.C., Burgess, D.N. & Hill, A.D., 1992: Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology and the Royal Society for the Protection of Birds.
4. BirdLife International, 2004: Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
5. BirdLife International (2015): European Red List of Birds. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.
6. BirdLife International (2015a): Species factsheet: *Actitis hypoleucus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/08/2015.
7. BirdLife International (2015b): Species factsheet: *Motacilla cinerea*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 25/08/2015.
8. BirdLife International (2015c): Species factsheet: *Cinclus cinclus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 24/08/2015.
9. Clements, J. F., 2007: The Clements Checklist of Birds of the World, 6th Edition. Cornell University Press, New York.
10. D'Amico, F., Hémery, G. (2007): Time–activity budgets and energetics of Dipper *Cinclus cinclus* are dictated by temporal variability of river flow. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 148: 811–820.
11. Gregory, R.D., Gibbons, D.W. & Donald, P.F. (2004): Bird census and survey techniques. In: Sutherland W.J., Newton I. et Green R. E. [eds.]: Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques. Oxford University Press, Oxford: 17–56.
12. Grubač, B. & Gašić, B. (2001): Savremeni podaci o fauni ptica istočne Hercegovine i susednih područja (Bosna i Hercegovina). Ciconia, 13: 59–76.
13. Hagemeijer, E. J. M. & Blair, M. J. (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & AD Poyser, London.
14. Haakon Bakken T., Sundt, H., Rund, A. & Harby, A. (2012): Development of small versus large hydropower in Norway comparison of environmental impacts. Energy Procedia 20: 185 – 199.
15. Horváth, R. (2002): The diet of dippers (*Cinclus cinclus*) in the agttelek karst. — Tiscia 33, 59–66.
16. Kotrošan, D. & Papes, M. (2007): Popis ptica zabilježenih u Bosni i Hercegovini od 1888. do 2006. godine. Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini, 3(3): 9–38. Sarajevo.
17. Kotrošan, D. (2008/2009): Dopune i korekcije popisu ptica zabilježenih u Bosni i Hercegovini od 1888. do 2006. godine. Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini, 4-5(4-5): 72–86. Sarajevo.
18. Kotrošan, D. (2008): Prijedlog novih IBA područja u Bosni i Hercegovini. Međunarodna konferencija “Zaštićena područja u funkciji održivog razvoja”, Bihać, Federalno ministarstvo okoliša i turizma, Zbornik radova, 206–217.
19. Kotrošan, D., Drocić, N., Šimić, E., Trbojević, S. & Dervović, I. (2012): Program IBA (Međunarodno značajna područja za ptice) u Bosni i Hercegovini, Ornitološko društvo „Naše ptice“, Sarajevo.

MOTACILLA CINEREA



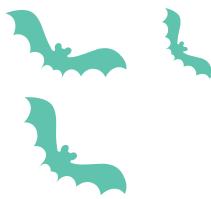
20. Obratil, S. (1987): Naselja ptica (Aves) u životnim zajednicama na trajnim plohamama nacionalnog parka "Sutjeska". Godiš. biol. instit., 40: 73-87.
21. Obratil, S. & Matvejev, S. (1989): Predlog "Crvene liste" ugroženih ptica SR Bosne i Hercegovine. Naše starine, 18-19: 227-235.
22. Ormerod, S., Tyler, S. & Christie, D.A. (2013): White-throated Dipper (*Cinclus cinclus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) (2013). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/53912> on 25 August 2015).
23. Rucner, D. & Obratil, S. (1973): Prilog poznavanju avifaune planinskog područja Maglića, Volujka i Zelengore. Larus 25: 61-94.
24. Sharrock, J.T.R. (1987): The Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland. London: T & A.D.Poyser.
25. Svensson, L., Mollarney, K. & Zetterström, D. (2010): Collins Bird Guide 2nd edition. HarperCollins Publishers Ltd., London.
26. Tyler, S. (2004): Grey Wagtail (*Motacilla cinerea*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) (2014). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/57830> on 25 August 2015).
27. Vasić, V.F., Simić, D.V., Stanimirović, Ž., Karakašević, M., Šćiban, M., Ružić, M., Kulić, S., Kulić, M. & Puzović, S. (2004): Srpska nomenklatura ptica I. (nonpasseriformes). Dvogled 4: 7-19.
28. Vasić, V.F., Simić, D.V., Stanimirović, Ž., Karakašević, M., Šćiban, M., Ružić, M., Kulić, S., Kulić, M. & Puzović, S. (2005): Srpska nomenklatura ptica II. (passeriformes). Dvogled 5: 10-18.
29. Uredba o crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srbije (Službeni glasnik RS, br. 124/12).
30. Van Gils, J. & Wiersma, P. (1996): Common Sandpiper (*Actitis hypoleucus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) (2014). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/53912> on 25 August 2015).
31. Yalden, D.W. (2002): Common Sandpipers also dive to escape danger: in England. Wader Study Group Bulletin 97: 52.
32. Yalden, D.W. & Dougall, T.W. (2004): Production, survival and catchability of chicks of Common Sandpipers *Actitis hypoleucus*. Wader Study Group Bulletin 104: 82-84.
33. Yoerg, S.I. (1998): Foraging behavior predicts age at independence in juvenile Eurasian dippers (*Cinclus cinclus*). Behavioral Ecology Vol. 9 No. 5: 471-477.
34. Øigarden, T. & Linlokken, A. (2010): Is the breeding success of the White-throated Dipper *Cinclus cinclus* in Hedmark, Norway influenced by acid rain? – Ornis Norvegica 33: 118-129.



SLIJEPI MIŠEVI

JELENA BURAŽEROVIĆ





SLIJEPI MIŠEVI

Jedini su aktivno leteći sisari i nakon glodara predstavljaju najbrojniji red sa preko 1 100 opisanih vrsta koje naseljavaju sve kontinente osim Antarktika. Slepni miševi žive u različitim staništa: šumskim, livadskim, vlažnim, planinskim i drugim, kao i u ljudskim naseljima. Kao skloništa u kojima borave tokom dana i tokom perioda hibernacije koriste speleološke objekte, stabla, prirodne pukotine i šupljine u kamenu i stenama, zgrade i druge građevine (npr. crkve, mostovi i slično). Pojedine vrste formiraju kolonije, dok druge žive pojedinačno. Jedinke iste vrste mogu tokom jedne godine živeti u različitim skloništima u zavisnosti od dela životnog ciklusa u kojem se nalaze. Slepni miševi imaju složen životni ciklus: zimu provode u hibernaciji, leti formiraju porodiljske kolonije, u jesen se pare, a tokom proleća prelaze iz zimskih u letnja skloništa. Vrste koje žive u Evropi hrane se insektima i sa aspekta značaja za čoveka i njegove privredne delatnosti predstavljaju značajne prirodne regulatore brojnosti vrsta insekata koje su označene kao poljoprivredne i šumske štetočine. Imajući u vidu njihov složeni životni ciklus, specijalizovanost u ishrani insektima, odnosno posebne zahteve za određenim staništima, slepi miševi prepoznati su kao značajne bioindikatorske vrste koje ukazuju na promene stanja ekosistema u kojima žive.

Glavni ugrožavajući faktori za opstanak slepih miševa jesu: nestanak skloništa i lovnih teritorija usled fragmentacije i gubitaka staništa, u prvom redu šumskih; uređenje pećina koje predstavljaju značajna skloništa za veliki broj slepih miševa; rušenje i neadekvatno obnavljanje starih zgrada i crkava koje slepi miševi koriste kao svoja skloništa; povećana upotreba insekticida koja uzrokuje nestanak insekata kojima se hrane; direktno uznemiranje i ubijanje jedinki. Zato su danas sve vrste evropskih slepih miševa ugrožene i stavljene pod različite stepene zaštite, kako na evropskom, tako i na nacionalnom nivou. Sve evropske vrste slepih miševa nalaze se u Dodatku II Bernske konvencije (strogno zaštićene vrste), osim vrste *Pipistrellus pipistrellus* koja se nalazi na Dodatku III

(zaštićene vrste). Implementacioni mehanizam Bernske konvencije za Evropsku uniju jeste Direktiva Evropske unije o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i fore, poznatija i kao Direktiva o staništima i vrstama (Official Journal of the European Union [92/43/EEC]) u kojoj se sve vrste slepih miševa nalaze na Dodatku II, a 13 vrsta i na Dodatku IV, a na osnovu koje je i nastala najpoznatija i najznačajnija mreža zaštićenih staništa u Evropi – Natura 2000. Takođe, sve evropske populacije slepih miševa nalaze se i na Dodatku II Bonske konvencije koja ima poseban implementacionim instrument u vidu Sporazuma o očuvanju populacija evropskih slepih miševa (EUROBATS). Nažalost, ovaj sporazum u južnoj i jugoistočnoj Evropi nisu još ratifikovale samo Srbija, Bosna i Hercegovina i Grčka.

Do sada je na teritoriji Bosne i Hercegovine registrovano 29 vrsta slepih miševa i 126 skloništa koja su predstavljena uglavnom pećinama. Uprkos dosadašnjim istraživačkim naporima, veći deo zemlje ostao je nedovoljno i nesistematski istražen u smislu faune i ekologije slepih miševa.

U okvirima opisanog istraživanja ultrazvučnom audiodestekcijom registrovana je aktivnost predstavnika najmanje 14 vrsta slepih miševa. S obzirom na veoma ograničen istraživački period i ograničenja korištene metode – sa jedne strane, i bogatstvo i očuvanost prirodnih resursa istraživanog područja – sa druge strane, može se očekivati da je broj vrsta slepih miševa još veći.

Lokalitet sa najvećim minimalnim diverzitetom vrsta registrovanim metodom ultrazvučne audiodestekciije jeste kanjon Hrčavke sa registrovanih devet vrsta, nakon čega sledi kanjon Sutjeske sa minimalnim brojem od sedam vrsta, i Donje Bare, odnosno reka Sutjeska u području naselja Tjetnište sa po pet registrovanih vrsta.

U granicama NP „Sutjeska“ upečatljiva je dominacija šuma (sa uočenim stariim stablima i mrtvim deblima sa obiljem dupli i šupljina) kao najrasprostranjenijeg staništa, kao i obilje vodotokova i generalno prisustvo vodenih površina. Oba tipa staništa (šumska i vodena) od izuzetnog su značaja za slepe miševe kao skloništa, odnosno lovine teritorije. Takođe, uočeni su brojni pogodni oblici kraškog reljefa (pukotine u stenama) koji predstavljaju potencijalna

skloništa za različite vrste slepih miševa. Takođe, kada su vremenski uslovi bili povoljni evidentirana je visoka brojnost i raznovrsnost letećih i neletećih insekata koji su potencijalni plen za slepe miševe. Otkrića kolonija i prirodnih

skloništa, odnosno izrazito bogatstvo faune slepih miševa na široj teritoriji istraživanog područja mogu se smatrati očekivanim u budućim hiropterološkim istraživanjima.

TABELA I

LISTA SLEPIH MIŠEVA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA SA STATUSOM U MEĐUNARODNOM ZAKONODAVSTVU I ZAKONODAVSTVU REPUBLIKE SRPSKE, KAO I GLOBALNIM IUCN STATUSOM UGROŽENOSTI.

Vrsta	Bernska konvencija Dodatak	Bonska konvencija Dodatak	Direktiva EU Dodatak	EURO BATS	Globalni IUCN status	Crvena lista RS
<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853)	II	II	II, IV	+	NT	+
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	II	II	II, IV	+	LC	+
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	II	II	II, IV	+	NT	+
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	II	II	IV	+	LC	-
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	II	II	II, IV	+	LC	+
<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	II	II	II, IV	+	VU	+
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	II	II	II, IV	+	LC	+
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)	II	II	IV	+	LC	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	II	II	IV	+	LC	-
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	II	II	IV	+	LC	+
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	II	II	II, IV	+	NT	+



INTERESANTNE VRSTE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

MALI POTKOVIČAR - RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS (BECHSTEIN, 1800)

Mali potkovičar je najmanji slepi miš iz porodice potkovičara (Rhinolophidae) – slepih miševa koji imaju karakteristične kožne nabore u obliku potkovice koji okružuju nosne otvore. Ukupna težina ovog slepog miša ne prelazi 4-7 grama. Krzno je na leđima braon do žuto-braon boje, a na trbuhi je svetlo-sive boje. Letne membrane i uši su braon boje. Tokom hibernacije, mali potkovičar se potpuno "obavije" krilima i letnim membranama, tako da ima vrlo karakterističan i prepoznatljiv izgled. Vrsta je široko rasprostanjena u Evropi, a severno seže sve do Irske i jugozapadne Engleske, što je ujedno i najsevernija granica rasprostranjenja potkovičara u Evropi.

Naseljava područja do 2 000 m nadmorske visine. Živice, šume i vodena staništa, sela sa voćnjacima i pašnjacima predstavljaju staništa od naročitog značaja kao lovne teritorije. Koriste najrazličitije tipove skloništa – od potkovlja crkvi i starih građevina, do tunela, napuštenih rudnika, mostova i pećina. Porodiljske kolonije sastavljene su od 10 do 200 jedinki. Mladi počinju da lete sa tri nedelje starosti, po prvi put napuštaju sklonište sa četiri nedelje starosti, a potpuno su nezavisni sa mesec i po dana starosti nakon rođenja. Mužjaci i većina ženki stiču polnu zrelost u drugoj godini života. Parenje se dešava u jesen u podzemnim ili u zimskim skloništima. Hvataju plen u letu, a vešti su lovci i u staništima sa gustom vegetacijom. Sedentarna je vrsta, sezonske migracije registrovane su do razdaljine od 50 km. Rezultati radio-telemetrijskih istraživanja pokazala su da jedinke tokom noći love u radijusu koji nije veći od 4- 6.4 km u odnosu na sklonište, kao i da se hrane na

nekoliko lovnih teritorija tokom jedne noći. Vrlo su bitni linearni predeoni elementi kakvi su ivica šume ili živica koji povezuju lovne teritorije ove vrste. Registrovana je maksimalna starost jedinki od 21 godine. Kao i sve ostale vrste potkovičara, i mali potkovičar se nalazi na Dodacima II i IV Direktive o staništima Evropske unije. Prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta nalazi se u kategoriji "mala zabrinutost" (LC). Populacije ove vrste su desetak godina prošlog veka u zemljama severne i zapadne Europe usled upotrebe pesticida u poljoprivredi i šumarstvu, čiji su negativni uticaji i dalje prisutni kao ugrožavajući faktori, uključujući i antropogene promene predela i fragmentaciju i gubitak staništa. Kako bi se vrsta zaštitila od daljeg opadanja u brojnosti populacija, neophodna je zaštita svih poznatih skloništa od uzneniranja, održivo upravljanje predelima u okviru areala aktivnosti, dobra povezanost linearnim predeonim elementima lovnih teritorija, naročito šuma, kao i prevencija fragmentacije i daljeg gubitka važnih staništa.

ŠIROKOUHI LJILJAK - BARBASTELLA BARBASTELLUS (SCHREBER 1774)

Širokouhi ljiljak je slepi miš srednje veličine tela, gustog, tamnog crno-braon krvnog. Vrhovi dlake na leđima su bele boje. Letne membrane i koža na licu i ekstremitetima je tamno crno-braon boje. Široke uši su spojene u osnovi na prednjoj strani glave. Jedini je predstavnik ovog roda u Evropi, sa rasprostranjnjem do Engleske i Švedske na severu. Vrsta je veoma vezana za šumska staništa u kojima se nalaze i skloništa i glavne lovne teritorije. Tokom leta, u najvećoj meri kao sklonište koristi koru drveća, dok zimi naseljava i pećine, tunele, pukotine u stenama i stare građevine. U drveću se kolonija tokom leta sastoji od obično 10-20 ženki, dok tokom zime mogu formirati i veće kolonije i u drugim tipovima skloništa, često i sa predstavnicima drugih vrsta slepih miševa. Polnu zrelost stiču u prvoj godini života. Mladi su potpuno samostalni sa šest nedelja starosti. Veoma su vešti letači u blizini vegetacije. Predstavnici ove vrste žive do registrovanih 22 godina starosti. Ne migrira na veće distante, uglavnom do 40 km udaljenosti. Lovne teritorije se nalaze u radijusu do oko



RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS

4-5 km udaljenosti od skloništa, koristeći i do nekoliko lovnih teritorija za jednu noć. Vrsta se nalazi na Dodacima II i IV Direktive o staništima Evropske unije, a prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta kategorisana je kao "potencijalno ugrožena" (NT). Glavni faktori ugroženosti predstavljaju upotreba pesticida u poljoprivredi i šumarstvu, seča i uklanjanje starog i uginulog drveća, fragmentacija i gubitak šumskih staništa.

DUGOKRILI LJILJAK - MINIOPTERUS SCHREIBERSII (KUHL 1817)

Dugokrilji ljiljak je slepi miš srednje veličine tela, kratkih i široko razdvojeno postavljenih ušiju koje ne premašuju dužinu krzna na glavi. Ova vrsta ima duga krila čiji su vrhovi prilikom mirovanja savijeni prema unutrašnjoj strani tela. Krzno na leđima je braon-sivo do tamno sivo, a na trbuhi je nešto svetlijе boje. Široko je rasprostranjena vrsta u mediteranskom regionu, a severna granica areala se pruža do centralne Francuske i Ukrajine. Preferira šumska

staništa kao lovne teritorije, mada koristi širok spektor istih. Porodiljske kolonije su registrovane do iznad 1200 m nadmorske visine, a neke grupe jedinki i na značajno većim nadmorskim visinama. Skloništa su registrovana uglavnom u pećinama, ali i u napuštenim rudnicima, podrumima i drugim podzemnim skloništima. Porodiljske kolonije sačinjene su i od nekoliko hiljada jedinki. Registrovane su veoma brojne porodiljske kolonije u Portugalu sa oko 20 hiljada jedinki, a u Bugarskoj su registrovane i u većem broju. Kolonije su visoke gustine (jedinke se nalaze u neposrednom kontaktu) i formiraju se tokom leta i zime. Ženke su polno zrele u drugoj godini života. Maksimalna starost jedinki registrovana je od 16 godina. Sezonske migracije preuzimaju u proseku u razdaljini od 40 do 100 km između skloništa, ali su registrovane i migracije jedinki i do preko 800 km u Francuskoj i Španiji. Vrsta se nalazi na Dodacima II i IV Direktive o staništima Evropske unije, a na IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta je kategorisana kao "potencijalno ugrožena" (NT). Populacije ove vrste širom Evrope ugrožene su gubitkom i fragmentacijom staništa, upotrebom pesticida, uz nemiravanjem i direktnim gubitkom skloništa.



Barbastella barbastellus

UTICAJ IZGRADNJE HIDROELEKTRANA NA SLIJEPE MIŠEVE

Usled objektivnih ograničenja, predstavljeni rezultati istraživanja nisu dovoljni kako bi se procenio negativan uticaj projekata izgradnje hidroelektrana na slepe miševe istraživanog područja, ali mogu poslužiti kao dobra osnova za dalja istraživanja koja bi odgovorila na ovakvu potrebu.

Kako bi se dobila precizna procena uticaja projekta izgradnje hidroelektrane na faunu slepih miševa istraživanog područja, neophodno je sprovedi detaljan monitoring aktivnosti, sezonske dinamike i faune slepih miševa područja koje je definisano da je pod direktnim ili indirektnim uticajem projekta. Od posebnog je značaja identifikovati

skloništa, teritorije na kojima se slepi miševi hrane, kao i letne koridore. Istovremeno, potrebno je posedovati konkretnе informacije o tehničko-tehnološkim aspektima projekata izgradnje hidroelektrana. Neophodno je da terenska istraživanja traju najmanje godinu dana, kako bi obuhvatile sve faze životnog ciklusa vrsta koje naseljavaju prostor na kojem se može očekivati određeni uticaj hidroelektrana.

Uopšteno govoreći, aktivnosti koje prate realizaciju projekata izgradnje hidroelektrana mogu imati negativne posledice na opstanak slepih miševa kao što su: promena hidrološkog režima, mikroklima, izmena sastava faune insekata kojima se slepi miševi hrane, uništavanje drvenaste vegetacije i linearnih predeonih elemenata, uklanjanje vegetacije sa obala i slično. Ukoliko bi se kroz detaljnu procenu uticaja utvrdilo da navedene negativne posledice značajno utiču na postojeća skloništa, hranidbena područja ili letne koridore, realizaciju projekta izgradnje hidroelektrane ne treba dozvoliti.



Miniopterus schreibersii



ANALIZA JEDINKE SLJEPOG MIŠA



1. Barataud M (2015) Ecology of European Bats. Species Identification, Study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Meze; Museum national d'Histoire naturelle, Paris (Inventaires et biodiversité series), 352p.
2. Boonman A, Dietz C, Koselj K, Runkel V, Russo D, Siemers B (2009) Limits of echolocation calls of european bats. English version May 2009.
<http://www.batecho.eu/afbeeldingen/callcurvature-May2009.pdf>
3. Dietz C & von Helversen O (2004) Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication Version 1.0.
4. Dietz C, von Helversen O, Nill D (2009) Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd, London, 400p.
5. Karapandža B, Mulaomerović J, Paunović M, Pašić J, Presetnik P, Zagmajster M (2014) An overview of bat fauna (Chiroptera) of Bosnia and Herzegovina, with the first record of *Pipistrellus nathusii*. XIII European Bat Research Symposium, Šibenik, Croatia, 90p.
6. Službeni glasnik Republike Srpske br. 124/12 (2012) Uredba o Crvenoj listi zaštićenih vrsta flore i faune Republike Srpske.
7. Papadatou E, Butlin R & Altringham J (2008) Identification of bat species in Greece from their echolocation calls. *Acta Chiropterologica* 10 (1): 127-143.
8. Obrist M & Boesch R (2004) Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68 (4): 307-322.
9. Russ Jon (2012) British bat calls. A guide to species identification. Pelagic publishing, United Kingdom, 192p.
10. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2 <www.iucnredlist.org>.



SITNI SISARI

DEJAN RADOŠEVIĆ



U okviru istraživanja sitnih sisara, koja su sprovedena na području uticaja planiranih malih hidrocentrala na rijekama Sutjeska i Hrčavka, u obuhvatu Nacionalnog parka „Sutjeska“, obrađena su dva reda (bubojeti i glodari).

GLODARI



Glodari su ime dobili po latinskoj reči "rodere" koja znači glodati. Pripadaju redu životinja koje se ističu svojim prednjim zubima, sjekutićima i vrstom hrane koju jedu – svi su biljojeti, osim nekih vrsta pacova koji su svaštojeti. Glodari su inače najveći red među sisarima, sa velikim brojem rodova u koje spadaju miševi, pacovi, zamorci, dabrovi, činčile, nutrije i drugi, a grupa broji 2 270 vrsta, što čini 42% svih vrsta sisara.

Većina glodara su noćne životinje ili su aktivni u sumrak, ali se naravno, mogu sresti i tokom dana. Žive u svim životnim uslovima, od pustinjskih predela Afrike i Australije, do tropskih šuma Amazonije. Glodari žive pod zemljom, na zemlji, pa čak i na visokim krošnjama u kojima živi npr. vjeverica. Jedino ih nema na Antarktiku i nekim manjim ostrvima.

Preko oštrog njuha i sluha, kao i dugačkih gustih brkova osjetljivih na dodir, glodari primaju mnogo informacija iz okoline. Noćne vrste imaju veće oči od vrsta koje su aktivne danju, pa se kod njih tako povećava količina svjetlosti koja pada na mrežnjaku i stvara svjetliju i jasniju sliku. Glodari se sporazumijevaju mirisom, koji ispuštaju iz žlezda na tijelu, kao i raznim zvukovima.

Ishrana mnogih glodara zasniva se na biljnoj hrani, poput lišća, plodova, sjemena i korjenja. Međutim, neke vrste imaju drugačiju ishranu, npr. šumski miš jede puževe. U velikom slijepom crijevu glodari imaju bakterije, koje razgrađuju celulozu, koja je glavni sastojak zidova biljnih ćelija, u svarljive ugljene hidrate. Tako dobijaju više energije iz hrane.

Velika brzina razmnožavanja omogućava glodarima da

održe stabilnost populacija u nepovoljnim uslovima. To znači da grabljivice i neke ljudske aktivnosti, poput trovanja, ne utiču znatnije na opstanak vrsta. U povoljnim uslovima brojnost životinja naglo raste. Neke vrste voluharica mogu da imaju godišnje više od 13 legla. Male vrste glodara imaju veća legla od većih vrsta, pa postaju plijen mnogih grabljivica.

ZASTUPLJENOST U BOSNI I HERCEGOVINI

Red glodara u Bosni i Hercegovini zastupljen je sa pet familija i 29 vrsta. U okviru familije miševa (*Muridae*) zastupljene su vrste poznate kao „mišoliki glodari“. Jedan predstavnik je endemo-relikt (*Dinaromys bogdanovi*). U biomskom spektru dominiraju predstavnici južnoevropskih, pretežno listopadnih šuma i submediteranskih, uglavnom listopadnih šuma i šibljaka. U fauni glodara zastupljene su dvije vrste vodenih staništa, a to su vodena voluharica (*Arvicola terrestris*) i bizamski pacov (*Ondatra zibethica*), kao i četiri sinantropne vrste (one koje žive u kućama, stanovima): pacov (*Rattus rattus*), smeđi pacov (*Rattus norvegicus*) i kućni miš (*Mus domesticus* i *Mus musculus*). U podfamiliji *Arvicolinae*, većina predstavnika spada u kategoriju hemisitantropnih vrsta, s obzirom da se pretežno javljaju u agrobiocenozama ili u drugim tipovima antropogenih staništa. Ekološke preferencije su dominantno vezane za otvoreni tip staništa, sa podjednakom preferencijom u odnosu na vlažnost takvih staništa i izraženom preferencijom prema zemljишnoj podlozi. U okviru zatvorenih staništa, ravnomjerno je distribuirana preferenca ka vlažnim ili suvim, kao i prema zemljишnim i čvrstim podlogama.

UGROŽAVAJUĆI FAKTORI I MJERE ZAŠTITE

Osnov za zaštitu glodara predstavlja njihov ekološki status u agrobiocenozama, gdje se javljaju kao potrošači biljne mase (podzemnih organa, zeljastih dijelova ili zrnavlja) i gdje se prema njima primjenjuju mjere suzbijanja (trovanje i izlov zamkama). Osjetljivi su na primjenu hemijskih parata u poljoprivredi, koje unose u visokim koncentracijama konzumacijom biljne mase. Osjetljivi su na degradaciju podloge kojom se uništavaju podzemni hodnici i jazbine

vrsta vezanih za zemljiski sloj, kao i na uznemiravanje. Iako su glodari, prije svega „mišoliki glodari“, vrste koje imaju visoku stopu rasta i uspjevaju da održe visoku brojnost svojih populacija, zbog izraženih oscilacija u brojnosti populacije može da dođe do opasnosti da u periodu niske brojnosti budu pogodjeni negativnim pojavama i procesima i da nestanu sa određenog područja. Izmjene strukture šumskih staništa i uznemiravanje životinja tokom eksploracije i izvođenja građevinskih radova, eliminiše iz šume i predatore „mišolikih glodara“ koji su izuzetno važan regulator brojnosti. Integralne mjere zaštite šuma, zemljista i zakonska regulativa korišćenja hemijskih sredstava su jedna od mjera za njihovu zaštitu.

BUBOJEDI



Bubojeti su sitni sisari koji su aktivni uglavnom noću. Anatomija bubojetova razlikuje se od vrste do vrste i u zavisnosti je od njihovog načina života, a zajednička obilježja svih bubojetova jesu male oči, male uši i izražena njuška. Neke vrste, poput ježeva, žive na tlu, a druge, kao što su krtice, prilagođene su kopanju podzemnih hodnika, dok vrste poput vodene rovčice žive i na tlu i u vodi.

Hrane se pretežno beskičmenjacima, kao što su insekti, pauci i gliste. Međutim, neke vrste hrane se i drugim vrstama životinja i dijelovima različitih vrsta biljaka. Npr. vodene rovčice jedu sitne ribe, žabe i rakove. Iako uglavnom imaju male uši i vrlo sitne oči, bubojeti lako pronalaze plijen oštrim njuhom. Npr. krtice imaju njušku prekrivenu mnogobrojnim čulnim dlakama, vrlo osjetljivu na dodir i pomoću nje mogu da prepozna razne mirise. S druge strane, ježevi se uglavnom oslanjaju na čulo sluha. Postoje indicije da neke vrste rovčica imaju sposobnost eholokacije, kao što je slučaj sa slijepim miševima, i na taj način registriraju prepreke i plijen.

Generalno, jedinke ostaju same tokom čitave godine, osim u periodu sezone parenja i podizanja mladih. U zavisnosti od vrste, bubojeti mogu da se kote jednom godišnje sa više mladih ili više puta godišnje i da ostvare potomstvo

sa manje jedinki u okotu. Vrlo interesantna pojava je da ženke nekih vrsta rovčica vode mlade u tzv. karavan sa mladima koji drže vrh majčinog repa Zubima i tako u nizu može da se drži i do sedam jedinki.

ZASTUPLJENOST U BOSNI I HERCEGOVINI

U Bosni i Hercegovini red je zastupljen sa tri familije i 11 vrsta. Nema endemičnih i reliktnih predstavnika na nivou vrste. Dva predstavnika su vezana za voden tip staništa, a to su vodena rovka (*Neomys fodiens*) i močvarna rovčica (*Neomys anomalus*). Alpska rovčica (*Sorex alpinus*) je predstavnik visokoplanskih staništa. Ekološka preferencija staništa je prema gušćim sklopovima staništa, osim kod vrsta evropska krtica (*Talpa europea*) i slijepa krtica (*Talpa caeca*) koje se javljaju u otvorenim staništima. Podjednako preferiraju vlažna i suva staništa.

UGROŽAVAJUĆI FAKTORI I MJERE ZAŠTITE

Osnov za zaštitu je njihov trofički status kao mesojeda prvog reda, njihov značaj kao regulatora brojnosti populacija insekata u kompleksu pedofaune, kao i u procesima kruženja organskih materija u zemljistu i pedogeneze. Osnovni ugrožavajući faktori njihovog opstanka su mjere hemizacije u poljoprivredi (pesticidi), izmjena strukture staništa kao posljedica promjene vodnog režima, kao i promjena strukture podlage i prizemnog sprata šuma i ekotona. Kao životinje sa izuzetno visokim metabolizmom, bubojeti gotovo trenutno reaguju na izmjenu sastava pedofaune kojom se hrane.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA FAUNE SITNIH SISARA NA PODRUČJU UTICAJA PLANIRANIH MALIH HIDROCENTRALA NA RIJEKAMA SUTJESKA I HRČAVKA

U periodu istraživanja, na terenu je registrovano 20 jedinki, od kojih je 18 određeno do nivoa vrste, a dvije do nivoa roda. Ukupno je zabilježeno 11 vrsta. Od vrsta koje su isključivo vezane za vodu, prije svega svojim načinom ishrane i gradnjom gnijezda, registrirana je vodena rovičica (*Nemys sp.*). Žbunove i gustu obalnu vegetaciju nastanjuje i u njoj nalaze hranu rovčice, poljska rovčica (*Crocidura leucodon*) i šumska rovčica (*Sorex araneus*). Takođe, na tom tipu staništa registrovani su bjelogrudi jež (*Erinaceus concolor*) i šumski miš (*Apodemus sylvaticus*). U listopadnim šumama i starim voćnjacima registrovane su dvije vrste puhova: sivi puh (*Glis glis*) i šumski puh (*Dryomys nitedula*), kao i vjeverica (*Sciurus vulgaris*). Na travnatim staništima zabilježene su krtice (*Talpa caeca* i *Talpa europaea*), dok je u blizini naseljenog dijela pronađena i jedna alohtona vrsta, pacov (*Rattus rattus*).

TABELA 1

SPISK REGISTROVANIH VRSTA ZA VRIJEME ISTRAŽIVANJA

Takson	Narodni naziv	Crvena lista RS
<i>Sorex sp.</i>		Sorex alpinus je na listi
<i>Neomys sp.</i>	Vodena rovka	Neomys fodiens i N. anomalus su na listi
<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	Dvobojna poljska rovka	+
<i>Talpa caeca</i> Savi, 1822	Slijepa krtica	+
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Šumski miš	+
<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	Sivi puh	+
<i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)	Šumski puh	+

TABELA 2 PRETHODNO REGISTROVANE VRSTE SITNIH SISARA U NACIONALNOM PARKU

Vrsta	Lokalitet	Autor	Godina prikupljanja	Crvena lista RS
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	Zelengora – Orlovačko jezero	Petrov (1992)	1984	+
<i>Sorex alpinus</i> Schinz	Perućica	Petrov (1992)	/	+
<i>Talpa caeca</i> Savi, 1822	Čemerno	Todorović (1965)	/	+
<i>Dinaromys bogdanovi</i> (Martino, 1922)	Zelengora – Orlovačko jezero, Orlovac	Petrov (1992)	1984	+
<i>Dinaromys bogdanovi</i> (Martino, 1922)	Maglić - Prijedor 1750 mnv	Petrov (1979)	/	+
<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	Maglić	Petrov (1992)	1970	+
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Zelengora - Orlovac	Petrov (1992)	1984	-
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Maglić - 1550 mnv	Petrov (1992)	1970	-
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Zelengora - Orlovac	Petrov (1992)	1984	+
<i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)	Maglić	Kryštufek (1985)	/	+
<i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)	Zelengora	Kryštufek (1985)	/	+

VRSTE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

DINARSKI VOLUHAR - DINAROMYS BOGDANOVI

Dinarski voluhar - *Dinaromys bogdanovi* (Martino, 1922) otkriven je 1922. godine i bio je opisan kao pripadnik roda *Chionomys* (snježne voluharice), 1926. godine prebačen je u rod *Dolomys*, a 1955. godine je svrstan u novi zaseban rod *Dinaromys*. Na temelju morfologije opisano je osam podvrsta: *D. b. bogdanovi*, *D. b. coeruleus*, *D. b. grebenscikovi*, *D. b. korabensis*, *D. b. longipedis*, *D. b. marakovici*, *D. b. preniensis* i *D. b. trebevicensis*. Na temelju razlika u morfologiji prvih donjih kutnjaka, podvrste se mogu podijeliti u dvije grupe čiji su glavni predstavnici *D. b. bogdanovi* i *D. b. grebenscikovi*. Analizom gena citohrom-a b mitohondrijske DNK ustanovljene su tri glavne linije: sjeverozapadna linija sjeverno od rijeke Neretve, centralna linija između rijeke Neretve i rijeke Drim i južna linija južno od rijeke Drim. Dinarski voluhar je u kategoriji "ranjiva vrsta"(VU), prema klasifikaciji Međunarodne unije za zaštitu prirode (IUCN).



Dinaromys bogdanovi

Biologija vrste je relativno nepoznata zbog specifičnog izbora staništa i male gustine. Specijalista je pri izboru staništa, vezan je za krš i javlja se na akumulacijama kamenih blokova, pukotinama u stijenama, špiljama, rasjedima i jamama. Reprodukcija ženki počinje u drugoj godini života. Veličine legla, utemeljene na broju zame-taka i ožiljaka, variraju između jedan i tri u drugoj godini života, te između dva i četiri u trećoj i četvrtoj godini života. Reproaktivni period dinarskog voluhara nije kontinuiran. Ova vrsta je balkanski endemo-relikt. Areal vrste prostire se na području Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Kosova, Crne Gore, zapadne Makedonije, Albanije i djela sjeverne Grčke. Vezan je za kraški tip staništa, nezavisno o nadmorskoj visini. Nađen je na područjima od 10 pa sve do 2 200 metara nadmorske visine, ali 70% nalaza zabilježeno je ispod 1 400 metara.

Nije registrovan prilikom istraživanja u području obuhvata Nacionalnog parka „Sutjeska“, ali je u ranijim istraživanjima zabilježen na Zelengori u blizini Orlovačkog jezera i na Prijedoru.

VODENA ROVČICA - NEOMYS FODIENS

Vodena rovčica - *Neomys fodiens* (Pennant, 1771) ubraja se među veće vrste evropskih rovčica, ukupne dužine oko 12 cm. Gusto i mekano krvno je na gornjem dijelu tijela crno, a na stomaku sivkasto bijelo ili bijeličasto. Dlaka je gusta kako bi kožu zaštitila od vode. Pored vodene rovčice, u Bosni i Hercegovini javlja se i močvarna rovčica *Neomys anomalus Cabrera*, 1907, koja je po svojim morfološkim karakteristikama veoma slična vodenoj.

Preferira život u vodama planinskih predjela i to u područjima sa živim izvorima gdje se voda ne ledi. Najčešća staništa su joj potoci u planinskim, šumovitim krajevima, sa bistrom vodom, pješčanim ili šljunkovitim dnem. U rastresitom zemljiju blizu vode vodene rovčice kopaju hodnike, ali koriste i mišje hodnike i krtičnjake u blizini svoga staništa. Nastamba ima nekoliko izlaza od kojih jedan izlazi u vodu, a ostali vode iznad vodene površine na kopno ili završavaju duboko u zemljiju. Izvrsno pliva i



Neomys fodiens

roni. Razmnožava se u aprilu ili maju. Za vrijeme parenja se neprekidno glasaju cičanjem, a kada se istovremeno javlja više jedinki to glasanje zvuči kao pravo brujanje. Hrani se pretežno vodenim insektima, crvima, malim mekušcima, a može da napadne i da se hrani vodozemcima, malim ribama, pticama i sisarima.

Vodena rovčica je rasprostranjena gotovo u čitavoj Evropi i jednom dijelu Azije. Sjeverna granica rasprostranjenosti je Engleska i baltičke zemlje, a južna granica je u Španiji i Italiji. U Republici Srpskoj postoji nalazi sa područja Mrkonjić Grada, Jahorine, Vlasenice, Foče, Gacka i Čemerna.

SLIJEPA KRTICA - TALPA CAECA

Slijepa krtica - *Talpa caeca* Savi, 1822 - taksonomske studije sa kraja šezdesetih i početka sedamdesetih godina prošloga vijeka, o krticama koje nastanjuju Balkansko poluostrvo, rezultirale su u prepoznavanju tri taksona: *Talpa europaea*, *T. caeca* i *T. romana stankovici*.

Nastanjuje područja listopadnih šuma, livade i pašnjake brdovitih i planinskih predjela. Zahtjeva dublja zemljišta koja nisu previše suva, što objašnjava sporadično rasprostranjenje vrste u karstnim područjima. Istraživanja na Balkanu pokazuju tendenciju kompetitivnog potiskivanja slijepa krtice na marginalna staništa od strane obične krtice *T. europaea*. U Italiji je slično potisnuta od strane vrste *T. romana*, na područjima gdje se te dvije vrste

nalaze kao simpatičke. Vodi isključivo podzemni način života, kopajući hodnike pod zemljom i izbacujući hrpicu zemlje na površinu. Imala dobro razvijen njuh, sluh i dodir, dok je vid zakržljao. Pretežno se hrani glistama, larvama tvrdokrilaca, puževima i stonogama. Ženka kopa komoru za gnijezdo u kojoj rađa tri do četiri mladunca.

Vrsta je rasprostranjena u južnim dijelovima francuskih Alpa, Italiji, Švajcarskoj, Apeninima, planinskom području zapadnog Balkana, između rijeke Nerete i planine Olimp. Nalazi slijepa krtice ispod 1 000 metara nadmorske visine su rijetki (18% od svih nalaza). Pored nalaza u obuhvatu Nacionalnog parka „Sutjeska“, u Republici Srpskoj postoje nalazi sa područja Gacka, Čemerna, na Lebršniku i Magropu.



Talpa caeca

POTENCIJALNI UTICAJ IZGRADNJE I RADA MALIH HC NA RIJEKA- MA SUTJESKA I HRČAVKA NA FAUNU SITNIH SISARA

Promjene staništa izazvane izgradnjom i radom malih hidrocentrala mogu da uzrokuju uništavanje gnijezda, hrane i skloništa sitnih sisara, koji su važna karika u lancu ishrane. Kada sitni sisari, pogodjeni direktnim i indirektnim uticajima hidrocentrale napuste svoja staništa uslijed degradacije, oni su izloženiji predatorima i moguće da više neće biti u mogućnosti da se prilagode novim mikroklimatskim prilikama i da pokrenu sopstveni lanac reakcija u novom staništu u koje su se premjestili. Na taj način postaju ugroženi. Istina, neke vrste su prilagodljivije promjenama od drugih, međutim, nema sumnje da izgradnja i rad hidrocentrale ima značajan negativan uticaj na njihova staništa.

Taj uticaj se ogleda kroz sljedeće pojave i procese:

- direktna degradacija staništa uslijed prosijecanja novih puteva i izgradnje cjevovoda, vodozahvata i mašinske zgrade
- promjena vodnog režima
- izmjene pH i temperature vode
- promjene fizičkih uslova staništa
- promjene u intenzitetu erozionih procesa
- zagađenje bukom

Dramatične promjene vodostaja izazvane radom hidro-

centrala degradiraju obale, uništavaju staništa akvatičnih organizama i organizama usko vezanih za obalu. Direktnim uticajem najviše je pogodena vrsta rovke (*Neomys sp.*) koja je usko vezana za rijeku i njenu obalu. Vrsta je dobro prilagođena za ronjenje i hranu traži uglavnom pod vodom. Svako neprirodno fluktuiranje vode ili trajno smanjenje protoka može dovesti do pada brojnosti plijena kojima se ova vrsta hrani i uništavanja njenih gnijezda. Ostale vrste su ugrožene indirektno, preko uticaja na njihov pljen (različite biljne vrste i beskičmenjaci koji učestvuju u ishrani). S obzirom da je praksa da se na izgrađenim hidrocentralama u BiH ne sprovodi monitoring biološkog minimuma, a često se isti ni ne poštuje, negativne posljedice bivaju mnogo izraženije. Sam pojam biološkog minimuma nije definisan i sa njim je moguća špekulacija. U pravilu on podrazumijeva količinu vode koja omogućava zaštitu i održiv razvoj živog svijeta vodotoka, iako se provlači i ideja procentulne jedinične mjere za vodu koja u datom periodu treba da bude korišćena za potrebe hidroelektrana, što je svakako pogrešno i što bi omogućilo brojne zloupotrebe. Za određivanje biološkog minimuma neophodno je prethodno utvrditi polazno „nulto“ stanje, što podrazumijeva angažovanje stručnjaka specijalista. To je naročito značajno za objekte u prostorima koji su zakonom zaštićeni, kao što je to slučaj sa Nacionalnim parkom „Sutjeska“. Dakle, nije dovoljno paušalno odrediti minimalnu količinu vode u protoku kao biološki minimum, jer to zavisi od biodiveziteta određenog vodotoka.

Takođe, važno je istaći da su prema Petrovu (1992) među predstavnicima reda bubojeva, a uzimajući u obzir samo one vrste koje smo registrovali tokom istraživanja u periodu od 25. juna do 02. jula 2015. godine, najugroženije vrste *Talpa caeca*, *Erinaceus concolor* i *Neomys sp.* Na prvom mjestu je *Talpa caeca*, jer areal ove vrste nije veliki i gotovo na svim mjestima na kojima živi nema brojnu populaciju. Na pojedinim mjestima je pravi raritet. Za vrstu *Neomys fodiens* Petrov smatra da je ugrožena uslijed široko rasprostranjenog zagodenja stajačih i tekućih voda. Danas tom ugrožavajućem faktoru možemo da dodamo još jedan, a to je izmjena vodnog režima u energetske svrhe. Među vrstama iz reda glodara, a uzimajući u obzir samo vrste koje smo registrovali na istraživanom području, Petrov smatra najugroženijom vrstu *Dryomys nitedula*.



NEOMYS FODIENS

LITERATURA

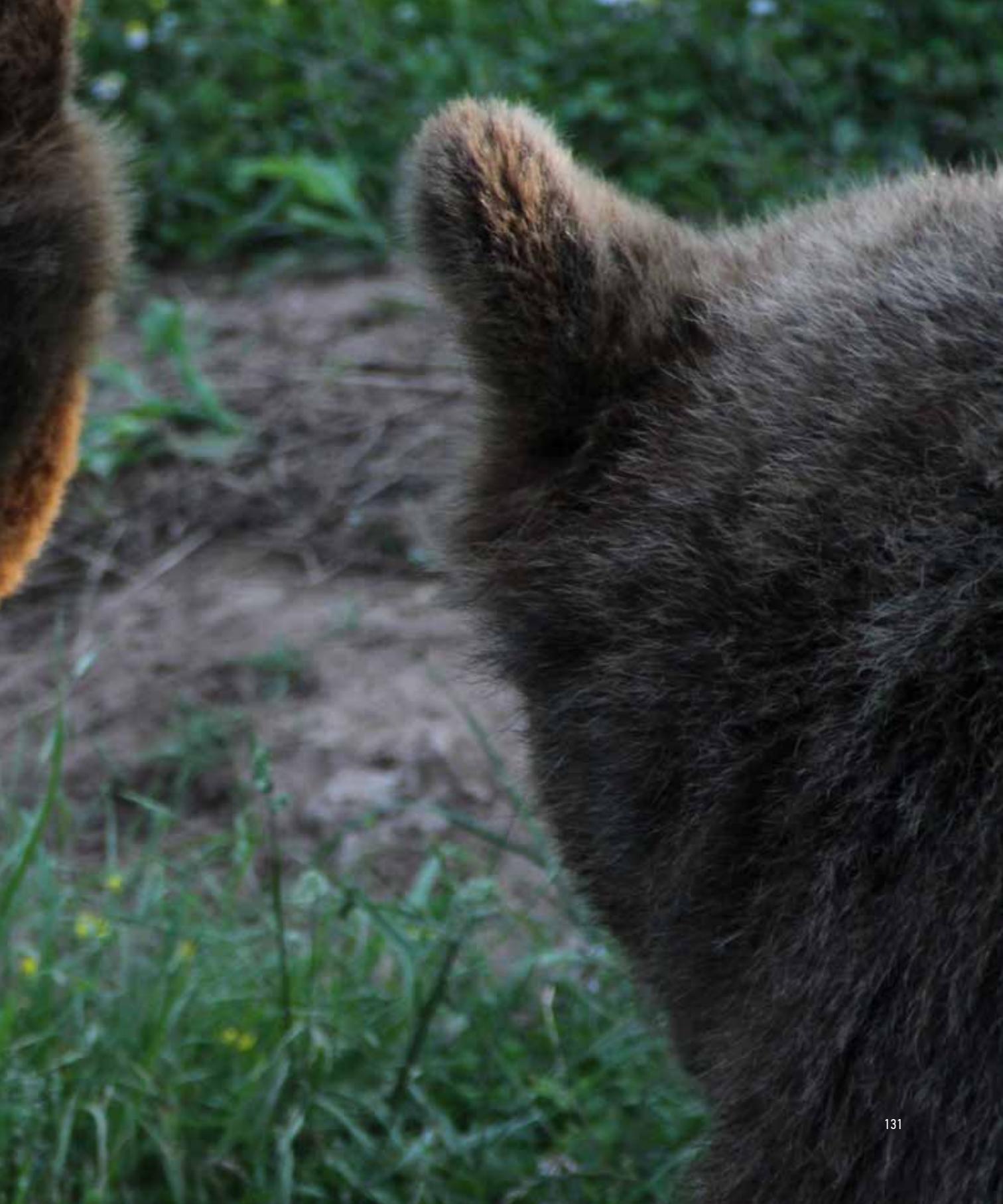


1. Blaženčić J. i sar. (1995): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Ecolibri i Biološki fakultet, Beograd
2. Cayford, J. (1992): Barn owl ecology on East Anglian farmland. RSPB Cons. Rev. 6: 45-50
3. Grupa autora (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
4. Grupa autora (2007): Životinje. Velika ilustrovana enciklopedija. Mladinska knjiga, Beograd
5. Garms, H., Borm, L. (1981): Fauna Europe priručnik za raspoznavanje životinjskih vrsta. Mladinska knjiga, Ljubljana
6. Jović, N. (2008): Teriofaunistička istraživanja Specijalnog rezervata prirode „Ludaško jezero“. Zaštita prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, br. 59/1-2, str. 159-164, Beograd
7. Katanović, I. (2013): Sezonska usporedba prehrane dinarskog voluhara (Dinaromys bogdanovi Martino, 1922) u zatočeništvu. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
8. Kryštufek, B. (1991): Sesalci Slovenije. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana
9. Macdonald, D., Barrett, P. (1993): Mammals of Britain and Europe. Collins Field Guide, London
10. Petrov, M.B. (1992): Mammals of Yugoslavia. Insectivores and Rodents. Nat. Hist. Mus. in Belgrade. Vol. 37, Beograd
11. Sofradžija, A. (2007): Biodiverzitet sisara Bosne i Hercegovine – katalog. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo
12. Usčuplić, M. (2007): Zaštita prirodnih resursa i mini hidroelektrane - Izvještaj akademika Midhata Usčuplića. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo
13. Brehm, A. E. (2003): Život životinja. Orakul, Zagreb
14. Kryštufek, B. (1994): The taxonomy of blind moles (*Talpa caeca* and *T. stankovici*, Insectivora, Mammalia) from south-eastern Europe. Bonner Zoologische Beiträge, Bonn 45 (I): 1-16
15. Petrov, B. M. (1971): Taxonomy and distribution of moles (genus *Talpa*, Mammalia) in Macedonia. Acta Musei Macedonici Sci. Nat., Skopje 12 (6/107): 117-138
16. Petrov, B. M. (1974): Einige Fragen der Taxonomie und die Verbreitung der Vertreter der Gattung *Talpa* (Insectivora, Mammalia) in Jugoslawien. Symposium theriologicum II, Academia, Praha, pp. 117-124
17. Grulich, I. (1971): Zur Variabilität von *Talpa caeca* Savi aus Jugoslawien. Acta Sc. Nat. Brno 5 (9): 1-47
18. Todorović, M. (1970): Variability of the mole (*Talpa*) in Macedonia. Arhiv bioloških nauka, Beograd 19: 183-191



VELIKE ZVIJERI

SLAVEN RELJIĆ, ĐURO HUBER & JOSIP KUSAK





POSEBNO ISTAKNUTE VRSTE

SMEĐI MEDVJED (URSUS ARCTOS)

Smeđi medvjed je sisavac iz reda zvijeri (Carnivora), porodice medvjeda (Ursidae), roda medvjed (Ursus) i vrste smeđi medvjed (*Ursus arctos*). Smeđi medvjed koji obitava u Bosni i Hercegovini dio je veće dinarsko-pindske populacije koja je rasprostranjena na području Dinarskog i Pindskog gorja od Slovenije do Grčke i ukupno broji oko 3 070 jedinki. Populacija smeđeg medvjeda u Bosni i Hercegovini procjenjuje se veoma različito. U izvještaju za Europsku uniju iz 2012. godine brojnost je procjenjena na 550 jedinki, a ovisno o autorima dostiže raspon od 400 do 1 200 jedinki. Smeđi medvjed je zabilježen na sjeverozapadnim, zapadnim, centralnim i istočnim planinskim područjima Bosne i Hercegovine. Lokaliteti na kojima obitava ova vrsta su Plješevica, Šipovo, Koprivnica, Maglić, Perućica, Igman, Bjelašnica, Romanija, Vlašić, Ivan Sedlo, Prenj, Čvrsnica, Čabulja, Raduša, Vukovsko polje, Prijevor, Snježnica, Nevesinje, Lipovac i dr.

Medvjedi su najveći kopneni mesožderi. U Hrvatskoj npr. odrasle ženke imaju prosječno 120 kg, a mužjaci 210 kg, a poneki primjerici prijeđu i 300 kg. Tijekom godine masa iste odrasle jedinke može odstupati više od trećine: najveća je u kasnu jesen pred brloženje, a najmanja početkom ljeta odnosno krajem sezone parenja. Zubala ima sva obilježja zvijeri, s karakterističnim sjekutićima, očnjacima i deraćima. Zubna formula jest I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 2/3, odnosno ima ukupno 42 zuba. Probavni je trakt kratak i jedhostavan kao i u drugih zvijeri, sa jednostavnim želucem, dugim tankim, malim stijepim i kratkim debelim crijevom. Izmet medvjeda poprima vrlo različit oblik, konzistenciju i boju, ovisno o konzumiranoj hrani. Ipak se po veličini i najčešće po aromatičnom mirisu može lako razlikovati od izmeta ostalih životinjskih vrsta. Zbog kratkog i jednostavnog probavnog trakta znatan dio pojedene biljne



Plodovi bukve. Najvažnija hrana medvjeda u jesenskom razdoblju za stvaranje zaliha masti pred brloženje.



Znak prisutnosti medvjeda u staništu. Prehrana sa raznim vrstama trava ljeti.

hrane prođe kroz cijeli trakt slabo ili nikako probavljen.

lako su po tjelesnom ustrojstvu pravi mesožderi, medvjedi oko 95% prehrambenih potreba zadovoljavaju biljnom hrnom. Od biljne hrane tijekom proljeća najvažnije su vrste: medvjedi luk (*Allium ursinum L.*) i kozlac (*Arum maculatum L.*), razne trave (*Graminae sp.*), djeteline (*Trifolium sp.*) i kiselice (*Rumex sp.*); tijekom ljeta najčešće jede andeoski korijen (*Angelica silvestris L.*), praseće zelje (*Aposeris foetida L.*) i plodove jagode (*Fragaria sp.*), maline (*Rubus idaeus L.*), kupine (*R. fructicosus L.*), krkavine (*Rhamnus cathartica L.*) i borovnice (*Vaccinium myrtillus L.*). U jesen je svakako najvažnija hrana plod bukve (*Fagus sylvatica L.*) kao glavna hrana za prikupljanje zimskih zaliha potkožne masti, a također se hrani i divljom jabukom (*Malus*



Ursos arctos

sylvestris Mill.) i divljom kruškom (*Pyrus communis L.*). Isto tako rado jede i plodove ljeske (*Corylus avellana L.*), plodove jarebice (*Sorbus aucuparia L.*), kestena (*Castanea sativa Mill.*), drijena (*Cornus mas L.*) i žirove raznih vrsta hrastova (*Quercus sp.*). U poljima se hrani svim vrstama žitarica, a naročito sa zobi i kukuruzom napose kada je plod mlječan. Posjećuje voćnjake i vinograde gdje jede šljive, jabuke, kruške, breskve, trešnje, grožđe i drugo voće. Rado jede ličinke pčela i med, pa provaljuje u pčelinjake. Na taj način čini štete u poljoprivredi. Od hrane životinjskog podrijetla najčešće se hrani lešinama životinja koje nađe u šumi. Hrani se također beskralježnjacima, napose ličinkama mrava i drugih kukaca, te mладunčadi divljih životinja. Od domaćih životinja najčešće napada ovce, katkad krave, magarce i konje. Od divljači napada

samo vrlo mlade, te ranjene i bolesne životinje koje može uhvatiti.

Medvjedi zimu provode u brlogu, bez da išta jedu i piju. Većina brloga u našim krajevima nalazi se u manjim šupljinama stijena. Samo oko 10% brloga nalazi se među žilama korijenja velikih stabala, a isto toliko i na otvorenom, odnosno pod krošnjama crnogoričnih stabala. Medvjedi se pare u razdoblju od travnja do polovice srpnja. Mužjaci tada prelaze velike udaljenosti, međusobno se bore ako se nađu uz istu ženku, a svaki se trudi oploditi više ženki. Također se i ženka može u jednoj sezoni pariti s više mužjaka, pa je moguće da svi mладunci iz jednog legla i ne budu od istog oca. Zametak u maternici ima odgođenu implantaciju, te se najveći dio njegova ra-



Presudnu ulogu u udovoljavanju životnih potreba medvjeda imaju sastojine listača krupnog sjemena (bukva, kesten, hrast).

zvoja odvija u zadnja tri mjeseca trudnoće, koja ukupno traje oko sedam mjeseci. Medvjedići se rađaju u brlogu krajem siječnja. Rađaju se od jedan do četiri mladunčeta (u prosjeku 2,39) mase oko 350 g. Rađaju se slijepi i bez dlake. Uvelike ovise o mlijeku medvjedice koje ima oko 22% masti i 12% bjelančevina i po tome je u životinjskom svijetu usporedivo samo s mlijekom tuljana. Medvjedići s majkom provedu cijelu prvu godinu života i iduću zimu u brlogu, a odvajaju se u dobi od oko 1,5 godine, kada se majka ponovo pari. Naši medvjedi dosižu spolnu zrelost u dobi od tri do četiri godine. U prirodi mogu doživjeti 10 do 20 godina, a u zatočeništvu i preko 30 godina.

Da bi staništa zadovoljila životne potrebe medvjeda, moraju se sastojati od različitih tipova šume, u čemu presudnu ulogu imaju sastojine listača krupnog sjemena (bukva, kesten, hrast). Radi zaklona i paše važno je također postojanje guštika i livada. Mir u staništu osobito je presudan zimi zbog novorođenih medvjedića u brlozima. Procjenjuje

se da tijekom života medvjed u staništima u Hrvatskoj koristi prostor od oko 250 km² (25 000 ha).

STATUS UGROŽENOSTI

Prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta smeđi medvjed je označen LC (Least Concern – najmanja briga) kategorijom ugroženosti. Općenito, svjetske populacije smeđeg medvjeda su velike i nisu značajno ugrožene s izuzetkom određenih izoliranih populacija. Nalazi se u Dodatu I (za centralnu Aziju), Dodatu II CITES konvencije, Dodatu II Bernske konvencije i Dodacima II i IV Direktive o staništima. Naveden je u Uredbi o Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske. Smeđi medvjed je prema zakonima o lovstvu Federacije BiH i Republike Srpske vrsta zaštićena lovostajem. S obzirom na spomenutu brojnost smatra se da smeđi medvjed nije ugrožena vrsta u Bosni i Hercegovini.

SIVI VUK (CANIS LUPUS)

Sivi vuk (*Canis lupus*) sisavac je iz reda zvijeri (Carnivora), porodice pasa (Canidae). Osim vrste sivi vuk, poznate su još dvije slobodnoživuće vrste vukova: crveni vuk (*C. rufus*) i abesinijski vuk (*C. simensis*). Sve današnje pasmine pasa nastale su udomaćivanjem od vuka, u procesu koji je započeo oko prije 100 000 godina, s time da je i kasnije bilo povremenih miješanja s vukom. Tako danas smatramo da su pas (*C. lupus familiaris*) i vuk ista vrsta. Rod *Canis* još uključuje kojota i dvije vrste čagljeva. Sivi vuk zauzima ekološku nišu predatora velikih sisavaca sjeverne Zemljine polutke i povjesno je nastanjivao sva staništa sjeverne polutke (od oko 20° sjeverne zemljopisne širine pa do polarne kape) u kojem su obitavali veliki parnoprstaši. Sivi vuk u Bosni i Hercegovini pripada većoj dinarsko-balkanskoj populaciji sa procjenjenom brojnosti od ukupno 3 900 jedinki. Na području Bosne i Hercegovine vuk je široko rasprostranjena vrsta zabilježena od kraških polja do planinskih područja. Brojnost se procjenjuje na oko 650 vukova.

Sivi vuk najveći je pripadnik porodice pasa. Najveći vukovi žive na sjeveru (prosječna masa = 41 kg - Aljaska, NorthWest Territory u Kanadi), a predstavnici južnih populacija (Indija, Pakistan, Afganistan) upola su manji. Prosječna je masa odraslog vuka s područja Hrvatske 31 kg. Od vrha nosa do vrha repa dugački su prosječno 170 cm (rep=42 cm), a prosječna je visina u greben u 70 cm. Boja vučjega krvna ovisi o udjelu crnih, sivih i smeđih pokrovnih dlaka. U regiji je krvno sivo, a leđa i rep nešto su tamnije boje, koja prema trbuhi i nogama prelazi u svjetlige sive. Na prednjoj strani podlaktice najčešće imaju tamnu prugu, iako su pronađeni i primjerici bez nje.

Građom tijela vuk je prilagođen trčanju, a osobito dugo-trajnu kasu. Prsni je koš uzak, laktovi su uvučeni prema unutra, a šape okrenute prema van. To omogućuje da se prednja i stražnja noge jedne strane kreću u istoj ravnnini. Ima četiri prsta na stražnjim, a pet na prednjim nogama, s time da na prvi prst prednje noge (palac, unutrašnja strana noge) ne staje. Otisak prednje vučje šape dugačak je 11-12 cm i širok 7-8 cm. Na osnovi samo jednog otiska šape ne

može se utvrditi je li otisak ostavio vuk ili pas iste veličine. Ako prilike dopuštaju (snijeg), treba trag pratiti dovoljno dugo pa se po ponašanju (gotovo pravocrtno kretanje bez puno skretanja, zastajkivanja) i drugim znakovima (obilježavanje teritorija izmetom, urinom, grebanjem, ili nalaz ostataka plijena) može pouzdano utvrditi je li tuda prošao vuk ili pas. O prisutnosti vukova može se zaključiti i na osnovi njihova zavijanja, koje ima višestruku ulogu. Zavijanjem oglašavaju drugim vukovima svoju prisutnost i tako brane teritorij ili uhvaćeni pljen.

Vuk se hrani gotovo isključivo mesom, kostima i drugim dijelovima tijela životinja koje lovi. Masivne čeljusti daju osnovu za koju su pričvršćeni snažni žvačni mišići i 42 specijalizirana zuba. Zubna je formula I3/3, C1/1, P4/4, M2/3.

Da bi lovili veliki pljen, predatori moraju biti ili veliki gotovo kao i pljen (primjer su zvijeri iz porodice mačaka), ili, ako su manji, moraju loviti u skupini (vukovi, afrički divlji psi), što je i razlog njihova evolucijskog uspjeha. Osim što mogu uhvatiti veći pljen, zato što su u skupini, mogu veliki pljen odmah i pojesti, potpuno ga iskoristiti. Skupina u kojoj žive vukovi zove se čopor. Jezgru čopora čini jedan reproduktivni par vukova, dok su svi ostali pripadnici čopora, štenad i njihova starija braća, potomci tog para roditelja. Da bi sve to skupina uspješno provodila, u čoporu postoji relativno složena društvena struktura. Vučji je čopor hijerarhijski ustrojen: roditeljski par vukova ima dominantan položaj, a ostali pripadnici čopora međusobno grade odnose nadređenosti i podčinjenosti, po muškoj i po ženskoj liniji. Tako samo jedna vučica u čoporu može imati mlade, što je jedan od mehanizama samoregulacije veličine populacije tog vršnog predatora. U isti je mah i spriječeno parenje u srodstvu. Nemogućnost parenja i nedostatak hrane tjera podčinjene vukove na napuštanje roditeljskog čopora i njegova teritorija. To se najčešće događa u drugoj i trećoj godini života mladih vukova i naziva se disperzija.

Vukovi su izrazito teritorijalni, prostor na kojem žive obilježavaju urinom, izmetom, grebanjem po podu i zavijanjem. Braneći životni prostor od drugih vukova, osiguravaju si pljen. Veličina je teritorija vučjeg čopora u južnom dijelu



CANIS LUPUS

Hrvatske oko 150 km². Uđe li strani vuk u teritorij čopora, otkrije li ga se bit će gotovo sigurno ubijen, a možda i pojeden. Tako su u populacijama vukova koje nisu narušene čovjekovim djelovanjem čak 65% do 70% sve smrtnosti uzrokovane drugim vukovima. To je još jedan od mehanizama samoregulacije vučje populacije.

Vučica se tjeru jednom godišnje, u razdoblju od kraja siječnja do kraja travnja, u sjevernijim predjelima kasnije, u južnijima ranije. Tjeranje traje tri tjedna, a samo parenje događa se u trećem tjednu. Skotnost traje 63 dana, a vučići se rađaju u brlogu koji je vučica prije iskopala. Ako se brlog ne uzinemirava, vukovi se njime koriste i više godina uzastopno. U leglu je najčešće 4-7 mlađih, koji su slijepi i gluhi prvih 11 do 15 dana života. Sišu do dobi od šest do osam mjeseci, a u međuvremenu postupno prelaze na hrani koju im donose svi drugi članovi čopora. Mjesto na kojem su vučići tijekom odrastanja i na koje se odrasli vukovi iz čopora svaki dan vraćaju zove se okupljalište. Do prve zime vučići već postižu veličinu odrasla vuka i tada počinju putovati s čoporom. Spolnu zrelost postižu u dobi od 22 mjeseca, nakon čega mogu i napustiti svoj čopor. Vukovi mogu živjeti u svakom staništu u kojem ima dovoljno plijena i koje im omogućuje zaklon. Tako su primjerice domaće životinje (ovca, koza, a manje krupna stoka i pas) zastupljene s 84% u hrani vuka na području Dalmacije, nasuprot Gorskom kotaru, gdje divlji parnoprstaši (srna, jelen, manje divlja svinja), sa 77% udjela, čine glavni plijen vuka. Odavna je poznato da vukovi u lovnu biraju plijen koji je u danom trenutku lakše uhvatljiv, što se mijenja tijekom godine. Tako će u ekosustavu gdje postoji više vrsta plijena češće loviti onu vrstu koja ima više pa je zato i lakše dostupna, a od tih će uzimati životinje koje su oslabljene zbog starosti, bolesti, izgladnjelosti ili su mладunčad. Vukovi time pozitivno utječu na zdravlje populacije plijena, a i pridonose stabilnosti cijelog ekosustava.



Canis lupus

STATUS UGROŽENOSTI

Prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta sivi vuk je označen LC (Least Concern- najmanja briga) kategorijom ugroženosti. Općenito, svjetske populacije vuka su stabilne, ali u pojedinim zemljama zapadne Evrope, Meksika i Sjedinjenih Američkih Država brojnost mu je izuzetno mala ili je čak nestao. Nalazi se na Dodatku II CITES konvencije (osim za populacije u Butanu, Indiji, Nepalu i Pakistanu koje su u Dodatku I), Dodatku II Bernske konvencije i Dodacima II i IV Direktive o staništima. Nije naveden u Uredbi o Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske. Vuk je prema zakonu o lovstvu Federacije BiH lovostajem zaštićena vrsta, dok u Republici Srpskoj nije zaštićen. S obzirom na zadovoljavajuću brojnost vuk se u Bosni i Hercegovini ne smatra ugroženom vrstom.

EUROAZIJSKI RIS (LYNX LYNX)

Po sistematici mačke (Felidae) su svrstane u podred mačkolikih zvijeri (Feloidea), a one spadaju u red zvijeri (Carnivora). Na svijetu su poznate četiri vrste risova koji spadaju u rod *Lynx*. Dvije vrste žive na području Sjeverne Amerike, a to su kanadski ris (*Lynx canadensis*) i crvenodlaki ris (*Lynx rufus*). Na europskom kontinentu obitavaju druge dvije vrste i to iberijski ris (*Lynx pardinus*), s područja Pirinejskog poluotoka, te euroazijski ris (*Lynx lynx*). Unutar nominalne podvrste spominju se i podvrste kao što je to *L. lynx balcanica* i *L. lynx carpathica*. Ris naseljava brdska i planinska šumska područja, klisure i slabo pošumljena i stjenovita staništa na visinama od 800 do 1 400 metara. Uglavnom je vezan uz mješovite šume. Posljednji podaci ukazuju na mali broj jedinki zabilježenih u području planina sjeverozapadne, zapadne i centralne Bosne i Hercegovine na lokalitetima: Loskun, Plješevica, Prometnica, Cincar, Kamenica, Crni Vrh, Staretina, Priluma, Vitorog, Vranica, Vlašić, Vran, Čvrsnica, Raduša, Čučkovine, Jaram-Kurkalj, Šator, Semešnica i Igman. Procjenjuje se da u Bosni i Hercegovini danas obitava oko 70 jedinki euroazijskog risa.

Euroazijski ris je veći od ostalih vrsta risova, prosječna masa odraslih mužjaka je 21 kg (može dostići težinu i do 38 kg), dok su ženke nešto lakše te im prosječna masa iznosi 18 kg. Dužina tijela im je 0,8 do 1,3 m, dok je kratak rep dug od 15 do 20 cm i na vrhu pokriven crnom dlakom. Visina u ramenu iznosi do 60 cm. Tijelo je pokriveno gustim crvenkasto-sivim krznom na kojem se nalaze više ili manje vidljive pjege. Na vrhu šiljastih ušiju raste pramen crnih dlaka dugačkih do 4 cm. U zubalu im se nalazi 28 zuba P3/3, I1/1, PM2/2, M1/1. Na prednjim nogama imaju pet, a na stražnjim 4 prsta s oštrom pandžama koje mogu uvući.

Risovi se pare od sredine veljače do kraja ožujka, ali parenje može početi već u siječnju i trajati i djelom travnja. Ženke su spolno zrele nakon 20 do 24 mjeseca života, a mužjaci nakon 30 mjeseci života odnosno nakon treće zime. Gravidnost traje u prosjeku 73 dana, od 65 do 74. Veličina okota varira od 1 do 5 mladih, najčešće 2. Mladi su u trenutku kočenja teški 250 do 360 grama. Omjer

spolova je 1:1. Progledaju između 7 i 17 dana. Sisaju do pet mjeseci, a tvrdi hranu počinju uzimati u starosti od 35 do 40 dana. Potpuno trajno zubalo imaju sa otprilike 8 - 10 mjeseci. Početkom sljedeće sezone parenja odvajaju se od majke i napuštaju njen teritorij. Ukoliko izgube majku u zadnjim mjesecima pred raspad porodične skupine, mlađi risovi nisu sposobni za opstanak, smrtnost je velika i tada često prilaze naseljima. Životni vijek euroazijskog risa u prirodi iznosi 12 do 15 godina, a u zatočeništvu i preko 20 godina.

Ris je teritorijalna vrsta. Veličina teritorija ovisi o količini plijena i gustoći populacije i znatno se razlikuje kod mužjaka i ženki. U Švicarskoj su metodom telemetrijskog praćenja našli da je na području ustaljene populacije teritorij mužjaka velik od 71 do 209 km² (prosječno 159 km²), a ženki od 45 do 210 km² (prosječno 106 km²). U jednom teritoriju mužjaka moguće je naći do tri teritorija ženki. Dnevno kretanje iznosi prosječno od 3 do 30 km. Životinje teritorij brane više označavanjem izlučinama mirisnih žlijezda, urinom i struganjem nego direktnim sukobom sa susjedima. Ponekad poduzimaju duge izlete izvan svog teritorija. Risovi su najaktivniji u jutarnjim i večernjim satima dok se tijekom dana i noći uglavnom odmaraju. Glavna su im hrana parnoprstaši i veći glodavci. Tijekom zime češće love krupni plijen, jer ga je tada lakše uloviti. Kad ulove plijen sljedećih 2 do 7 dana, ovisno o veličini plijena, u pravilu se vraćaju do istog sve dok ga ne pojedu. Podaci iz Švicarske pokazuju da je zastupljenost pojedine vrste plijena sljedeća: 70% srne, 21% divokoze, 6% lisice, 2% zečevi. U Hrvatskoj i Sloveniji se na osnovi 37 pretraženih uzoraka može zaključiti da su srne i jeleni zastupljeni u prehrani risa s 80%, što je gotovo jedina hrana mužjaka, a ostaci još 8 jelenih životinjskih vrsta nalaženi su u želucima i izmetu samo ženki i neodraslih primjeraka. Risovi pojedu 1,0 do 2,5 kg mesa na dan. Na masi cijelog plijena to iznosi 3,3 kg na dan mjereno kao prosječno smanjivanje mase ostatka trupa plijena nakon svakog noćnog obroka. Jedna porodica risova (majka s prosječno dva mlađunčeta) treba i do 4,4 kg plijena na dan.

Za risa je često problem da plijen koji je on uhvatio, djelomični ili potpuno, pojedu druge zvijeri (medvjed) ili lešinari. Budući da ne pojede cijeli plijen odjednom, nego

*Lynx lynx*

se vraća do ostataka sljedećih dana, ris ga pokušava sačuvati od konkurenckih vrsta zakapanjem i skrivanjem na drugi način (poput odvlačenja pod stijene). U velikom broju slučajeva to ne uspijeva, jer ostatke konkurenti nađu putem mirisa ili slučajnim nailaskom. Stoga je ris često prisiljen ići u novi lov češće nego bi to količina hrane koju je pribavio zahtijevala. Zaključujemo da konkurencke vrste risu predstavljaju veći problem u otimanju plijena nego u ukupnom smanjivanju prehrambene baze. Za ukupnu prehramenu bazu najveći mu je konkurent čovjek koji u najvećoj mjeri utječe na gustoću populacija divljih parnoprstaša.

STATUS UGROŽENOSTI

Prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta ris je označen LC (Least Concern- najmanja briga) kategorijom ugroženosti. Općenito su svjetske populacije risa stabilne, osim u pojedinim zemljama gdje se vodi kao jako ugrožena vrsta. Nalazi se u Dodatku II CITES konvencije, Dodatku III Bernske konvencije i Dodacima II i IV Direktive o staništima. Kao i medvjed naveden je u Uredbi o Crvenoj listi zaštićenih vrsta Republike Srpske. Ris je trajno zaštićena vrsta prema zakonima o lovstvu Federacije BiH i Republike Srpske. S obzirom na naglašenu malobrojnost risa bi u Bosni i Hercegovini trebalo označiti kao kritično ugroženu vrstu (CR).

*Lynx lynx*

ISTRAŽIVANJE I NALAZ ZNAKOVA PRISUTNOSTI U NACIONALNOM PARKU „SUTJESKA“

U razdoblju od 25.06. do 01.07.2015. godine na području Nacionalnog parka „Sutjeska“, u kanjonima rijeka Sutjeske i Hrčavke obavljeno je intenzivno istraživanje prisutnosti velikih zvijeri (medvjed, vuk i ris) te njihovih plijenskih vrsta kao i biljnih vrsta koje su dio njihove prehrane. Cilj ovog istraživanja je bio po(u)tvrđiti prisutnost navedenih vrsta i procijeniti mogući utjecaj izgradnje pet MHE u kanjonima Sutjeske i Hrčavke na velike zvijeri.

Tijekom razdoblja od sedam dana pretraženi su transekti na području od ukupno 74.5 km^2 (Slika 1.) u području kanjona obiju rijeka i u okolini, te u području prašume Peruća. Zbog veličine životnih područja koje koriste medvjed, vuk i ris, obuhvaćeno područje istraživanja je bilo znatno veće od uskog pojasa uz vodotokove.

TABELA I

ZBIRNI PRIKAZ NALAZA ZNAKOVA PRISUTNOSTI PO VRSTAMA ŽIVOTINJA U KANJONIMA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE U RAZDOBLJU OD 25.06. DO 01.07.2015. GODINE.

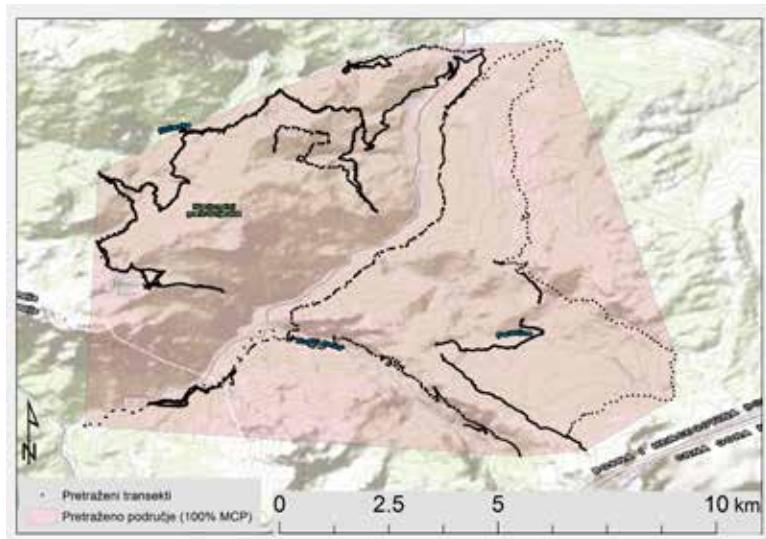
Vrsta	Broj pronađenih znakova
Divokoza	13
Srna	12
Lisica	11
Smeđi medvjed	8
Divlja svinja	7
Divlji zec	2
Sivi puš	2
Kanidi	2
Sivi vuk	1
UKUPNO	58



Ursos arctos

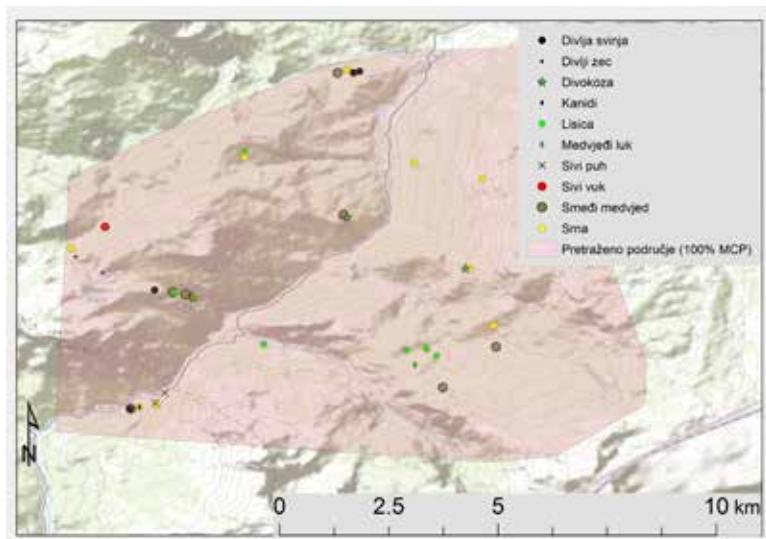
SLIKA 1

PRETRAŽENO PODRUČJE KANJONA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE SA PRETRAŽENIM TRANSEKTIMA VELIČINE JE 74.5 KM², IZRAŽENO KAO 100% MCP POLIGON



SLIKA 2

PRETRAŽENO PODRUČJE SA PRIMJEĆENIM ZNAKOVIMA PRISUTNOSTI VELIKIH ZVIJERI (MEDVJED, VUK), NJIHOVIH PLIJENSKIH VRSTA, TE PONEKIH BILJNIH VRSTA



CANIS LUPUS



PLANIRANI RADOVI NA IZGRADNJI MHE U KANJONIMA RIJEKA SUTJESKE I HRČAVKE

Za izgradnju pojedinih objekata MHE na rijekama Sutjesci i Hrčavki upotrijebit će se površine koje će biti korištene trajno za vrijeme cijelog razdoblja uporabe hidroelektrana, te površine koje će biti upotrijebljene privremeno, samo za vrijeme izgradnje MHE. Trajno će se koristiti dno zemljišta u riječnom koritu za smještaj vodozahvata sa taložnicima, zatim dno zemljišta u riječnom koritu i obalnom pojasu uz rijeku za postavljanje cjevovoda koji će biti ukopan u zemlju sa djelomičnim betoniranjem obale, dno površina uz rijeku za smještaj pogonske (mašinske) zgrade i dno zemljišne površine za prilazne puteve. Privremeno će se koristiti zemljište uz obalu radi odlaganja građevinskog materijala i iskopa zemlje do ponovnog zatrpananja. Zbog relativno malih visina pregradnih brana ne bi došlo do potapanja zemljišta izvan sadašnjih korita rijeka.

Na planiranim MHE Sutjeska 2a i 2b cjevovodi bi bili položeni desnom obalom rijeke Sutjeske (2b i početni dio 2a), u kanjonu Vratar cjevovod bi bio položen u kamenu obaloutrdu, te bi prešao na lijevu obalu ispod postojećeg mosta. Poslednjih 262 metara bi bio položen po dnu tunela promjera 4,5 metara. Promjeri cjevovoda bi bili sljedeći: za 2a 2,4 metra, te za 2b 1,6 metara. Cjevovodi na Hrčavki 1, 2 i 3 polagali bi se cijelom dužinom po trasi starog šumskog puta većim dijelom uz vodotok rijeke, a djelomično trasom bivše pruge. Na nekoliko mjesta cjevovod bi prolazio ispod korita nekoliko potoka. Promjer cjevi bi se kretao od 0,7 do 1,4 metra. Ukupna dužina cjevovoda za rijeku Sutjesku bi iznosila oko 7 093 metra, a cjevovodi u sve 3 MHE na rijeci Hrčavki bi bili ukupne dužine od oko 8903 metra što iznosi ukupno oko 15 995 metara.

Pogonske zgrade zauzimale bi prostor izvan korita rijeke do oko 450 m^2 svaka za rijeku Sutjesku, te oko 150 m^2 po zgradi za rijeku Hrčavku. Ukupan prostor izvan korita rijeka za pogonske zgrade time bi iznosio oko $1 350\text{ m}^2$. Uz postojeće puteve izgradilo bi se još oko 2,8 km prilaznih cesta uz kanjon Sutjeske, te 3,7 km uz kanjon Hrčavke što bi ukupno iznosilo 6,5 km prilaznih cesta.

ISKUSTVA (LOŠA) IZ PRETHODNIH SLIČNIH ZAHVATA U BOSNI I HERCEGOVINI

U gornjem toku rijeke Vrbanje 2002. godine izgrađena je MHE „Divić“. Zbog posebnih prirodnih vrijednosti to područje je bilo izdvojeno kao dio lovišta namijenjen intenzivnom uzgoju divljači. Primarno je izdvojeno zbog zaštite i osiguravanja mira za smeđe medvjede koji su se na tom području rado i stalno zadržavali. Poznati su bili i brlozi „zimovnici“ ove vrste. Tijekom izgradnje MHE došlo je do devastiranja područja. Zbog potreba rada MHE voda se iz svih izvora i potoka usmjerava u sabirne cijevi koje vode ka postrojenjima MHE što stvara nepodnošljivu buku, te uzrokuje nedostatak vode u vodotocima. Također su česta kretanja motornih vozila. Zbog svega navedenoga medvjedi su to područje zauvijek napustili i mir su pronašli na obroncima Vlašića. Nekada najbolje stanište medvjeda na ovom području pretvorilo se u pusto područje.

ZAKLJUČAK

Nacionalni park „Sutjeska“ (175 km^2) sa okolnim područjem predstavlja značajno stanište na kojem obitavaju mnoge životinjske i biljne vrste. Posebna je važnost zrelih šumskih sastojina, a u području Perućice i prašumskih, te stalnih vodotokova riječka Sutjeske i Hrčavke koji osiguravaju stalni izvor vode. Prisutnost mnogih vrsta već su opisali razni autori, a ovim istraživanjem je potvrđena prisutnost dviju velikih zvijeri (smeđi medvjed i sivi vuk), njihovih plijenskih te pojedinih biljnih vrsta koje služe prije svega medvjedu u ishrani.

Smeđi medvjed (*Ursus arctos*)

Bitno je naglasiti da dio populacije medvjeda koji obitavaju u Nacionalnom parku „Sutjeska“ i okolnom području pripada u dinarsko – pindsku populaciju koja se proteže od Slovenije na sjeverozapadu do Pindskog gorja u Grčkoj na jugoistoku. Na području Albanije i Crne Gore koridor koji čini populaciju cijelovitom je najuži. Nacionalni park Sutjeska sa opisanim biljnim i životinjskim vrstama gle-

dajući iz aspekta kvalitete staništa za obitavanje smeđeg medvjeda stoga predstavlja vrlo značajno stanište i vrlo važan koridor u povezivanju dinarsko-pindske populacije. Od biljnih i životinjskih vrsta nabrojat ćemo najznačajnije koje zauzimaju veliki postotak u prehrani medvjeda. Od biljnih vrsta svakako treba istaknuti šume bukve čiji plod služi medvjedu kao izvor energije za stvaranje zaliha masti pred zimovanje. Tu su zatim medvjedi luk, borovnice i ostalo bobičasto voće. Od životinjskih vrsta ovim istraživanjem dokazana je prisutnost srne, divlje svinje, divokoze i divljeg zeca.

Vuk (*Canis lupus*)

Na ovom području živi dinarsko-balkanska populacija koju dijeli 10 zemalja, a proteže se i do Stare planine u Bugarskoj. Bitno je da je postoji i da opstane prohodan koridor za stalni protok jedinki i njihovih gena.

Ris (*Lynx lynx*)

Nacionalni park „Sutjeska“ je potencijalno stanište i za euroazijskog risa. Trenutno nije potvrđeno obitavanje risa u ovom području što se može pripisati dijelom skrivenom načinu života ove vrste, dijelom nedostatku trajnog monitoringa. Nacionalni park „Sutjeska“ nalazi se između dinarske populacije koja živi u Sloveniji, Hrvatskoj i zapadnom dijelu BiH, te populacije kritički ugroženog balkanskog risa u Makedoniji, Albaniji i Kosovu.

Očuvanje vrhunske kvalitete staništa u istočnom dijelu Bosne i Hercegovine i sjeverozapadnom dijelu Grčke omogućuje da određeni broj jedinki ulazi u koridor i da barem poneka životinja prenese svoje gene na drugu stranu. Smatra se da je širenje i razmjenju gena potreban barem jedan uspješan migrant po generaciji. Još više nego za medvjeda i vuka svako uznemiravanje i fragmentacija staništa u području istočnog dijela BiH (Nacionalni park „Sutjeska“) će uveliko umanjiti izglede za prolazak te povrat i zadržavanje risa na ovim područjima.

Uzimajući u obzir obim planiranih radova za pet MHE u kanjonima Sutjeske i Hrčavke i uspoređujući ih sa iskustvima iz izgrađene MHE Divič možemo zaključiti da bi izgradnja

bitno utjecala na ekosisteme, stanište i životinjske vrste tijekom izgradnje istih jer bi došlo do izrazitog uznemiravanja (bukom, učestalom kretanjem teretnih vozila, miniranjem). Jednom izgrađene MHE bi mogле dovesti do smanjenja veličine i kvalitete staništa, te do smanjenja prohodnosti tog dijela koridora za kojeg se očekuje da je trajno zaštićen i vrhunske kvalitete i posljedične fragmentacije. Ukoliko dođe do komadanja (fragmentacije) populacije, njena viabilnost i održivost je bitno oslabljena.

Sve tri velike zvijeri zaštićene su brojnim međunarodnim sporazumima i konvencijama i imaju visok stupanj međunarodne zaštite (Bernska konvencija, CITES, Direktiva o staništima). Upravljanje i zaštita se očekuje na razini populacija, ne na razini pojedinih država. Povezanost staništa i zaštita kvalitetnih staništa ključni su element zaštite. Velike zvijeri se nalaze na vrhu prehrambene piramide i se nazivaju i „keystone“ vrstama (koje kao zaglavni kamen stabiliziraju cijeli ekosustav), te „kišobran“ vrstama koje su kao takve i najzahtjevnije za zaštitu. Zadovoljavanjem njihovih potreba zaštićuju se veća područja, te na taj način i odnosna staništa i manje poznate, ali ekološki jednak značajne vrste koje se nalaze u tim područjima. Stoga je važno ne ugrožavati sustave posebno u onim područjima koja već zasluženo imaju najvišu kategoriju zakonske zaštite. Gradnja infrastrukturnih objekata izvan zaštićenih zona treba zadovoljavati uvjete iz navedenih dokumenata dok je gradnja unutar nekog nacionalnog parka absurdna i nikako se ne smije dopustiti. Kategorija nacionalnog parka jednostavno je nespojiva sa zahvatom izgradnje brana na rijekama i instalacijama hidroelektrana. Za provedbu zahvata prvo bi trebalo ukinuti status Nacionalnog parka „Sutjeska“. Nadamo se da se to neće dogoditi.



1. Breitenmoser U, Breitenmoser-Würsten C, Okarma H, Kaphegyi T, Kaphegyi-Wallmann U, Müller UM (2000): Action plan for the conservation of the Eurasian lynx in Europe (*Lynx lynx*). Nature and environment 112. Council of Europe.
2. Frković A, Huber D, Kusak J (2001) Brown bear litter sizes in Croatia. Ursus 12:103-106.
3. Huber Đ (2014) Mišljenje o utjecaju hidroelektrana u NP „Sutjeska“ na biodiverzitet i posebno na velike zvijeri. U Bitka za Sutjesku. Stručna mišljenja o planiranim hidroelektranama u NP Sutjeska, ur. Nataša Crnković. Centar za životnu sredinu, Banja Luka, 122 str.
4. Huber Đ, Jakšić Z, Frković A, Štahan Ž, Kusak J, Majnarić D, Grubešić M, Kulić B, Sindičić M, Majić Skrbinšek A, Lay V, Ljuština M, Zec D, Laginja R, Francetić I (2008) Plan gospodarenja smeđim medvjedom u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprava za lovstvo, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode. Zagreb, 92 str.
5. Kaczensky P, Chapron G, von Arx M, Huber D, Andrén H, Linnell J (2012) Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf and wolverine – in Europe. Part 1. IUCN/SSC Large Carnivore Initiative for Europe and Istituto di Ecologia Applicata. Report for the European Commission (contract 070307/2012/629085/SER/B3). Rome, Italy, 72 str.
6. Kotrošan D (2011) Mrki medvjed, smeđi medvjed. U Pregled flore, faune i staništa iz Dodatka I i II Direktive o staništima EU, ur. Antonelli F, Vučijak B, Fejzibegović S. U.G. Centar za okolišno održivi razvoj Sarajevo. Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 228-229.
7. Kotrošan D (2011) Ris, Euroazijski ris. U Pregled flore, faune i staništa iz Dodatka I i II Direktive o staništima EU, ur. Antonelli F, Vučijak B, Fejzibegović S. U.G. Centar za okolišno održivi razvoj Sarajevo. Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 230-233.
8. Kotrošan D (2011) Vuk, kurjak. U Pregled flore, faune i staništa iz Dodatka I i II Direktive o staništima EU, ur. Antonelli F, Vučijak B, Fejzibegović S. U.G. Centar za okolišno održivi razvoj Sarajevo. Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 224-227.
9. Krofel M, Kos I (2010) Modeling potential effects of brown bear kleptoparasitism on the predation rate of Eurasian lynx. Acta biologica Slovenica 53(1):47-54.
10. Kusak J (2004) Sivi vuk. U Lovstvo, ur. Mustapić Z. Hrvatski lovački savez. Zagreb, Hrvatska, 130-135.
11. Linnell J, Salvatori V and Boitani L (2008). Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. IUCN/SSC Large Carnivore Initiative for Europe and Istituto di Ecologia Applicata. Report for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2). Rome, Italy, 83 str.
12. Rapaić Ž (2014) Nacionalni Park Sutjeska: laboratorija u prirodi. U Bitka za Sutjesku. Stručna mišljenja o planiranim hidroelektranama u NP Sutjeska, ur. Nataša Crnković. Centar za životnu sredinu, Banja Luka, 122 str.
13. Sekulić Ž (2014) Uticaj radova i izgradnje MHE u NP Sutjeska na stanište i život balkanskih divokozra (*Rupicapra rupicapra balcanica*). U Bitka za Sutjesku. Stručna mišljenja o planiranim hidroelektranama u NP Sutjeska, ur. Nataša Crnković. Centar za životnu sredinu, Banja Luka, 122 str.



URSUS ARCTOS

14. Sindičić M, Štrbenac A, Oković P, Huber Đ, Kusak J, Gomerčić T, Sljepčević V, Vukšić I, Majić Skrbinšek A, Štahan Ž (2010) Plan upravljanja risom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015.. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb, 80 str.

15. Stojanović Bjelić LJ, Dobrnjac S, Šatara V, Jovanić D, Tasovac D, Miralemović F, Jokanović P, Dojčinović D, Kocić S, Šormaz G, Čvorić D, Milojević M, Zakić D, Janković R, Novaković Miljanović S, Vukojević V, Mučalović V, Petrović S, Katanić B, Vujatović M (2013) Studija o procjeni uticaja na životnu sredinu projekta MHE „Hrčavka 1 (S-H-2), 2 (S-H-1), 3 (S-H-3)“. Konačna studija. Banja Luka, 217 str.

16. Stojanović Bjelić LJ, Dobrnjac S, Šatara V, Jovanić D, Tasovac D, Miralemović F, Jokanović P, Dojčinović D, Kocić S, Šormaz G, Čvorić D, Milojević M, Zakić D, Janković R, Novaković Miljanović S, Vukojević V, Mučalović V, Petrović S, Katanić B, Vujatović M (2013) Studija o procjeni uticaja na životnu sredinu projekta MHE „Sutjeska 2a i 2b“. Konačna studija. Banja Luka, 218 str.

17. Štrbenac A, Kusak J, Huber Đ, Jeremić J, Oković P, Majić Skrbinšek A, Vukšić I, Katušić L, Desnica S, Gomerčić T, Bišćan A, Zec D, Grubešić M (2010) Plan upravljanja vukom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2010. do 2015.. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb, 136 str.

Neka prava zadržana



Creative Commons
Licenca - Imenovanje - Nekomercijalno 2.5

Slobodno smijete:



umnožavati, distribuisati i javnosti
saopštavati djelo



prerađivati djelo

Pod sljedećim uslovima:



Imenovanje: morate priznati i označiti
autorstvo djela na način kako je naznačio
autor ili davatelj licence (ali ne način koji
bi sugerisao da Vi ili Vaše korištenje
njegova djela imate njegovu direktnu
podršku).



Nekomercijalno: ovo djelo ne smijete
koristiti u komercijalne svrhe.

Od svakog od gornjih uslova moguće je odstupiti, ako
dobijete dopuštenje nosioca autorskog prava.





Centar za
životnu sredinu



energytransport&naturalresources



OVA BROŠURA JE IZRAĐENA UZ FINANSIJSKU POMOĆ EVROPSKE UNIJE.
ZA SADRŽAJ OVE BROŠURE, ODGOVORAN JE ISKLJUČIVO CENTAR ZA ŽIVOTNU SREDINU,
TE ONA NE PREDSTAVLJA NUŽNO STAVOVE EVROPSKE UNIJE.

WWW.CZZS.ORG
WWW.ETNAR.NET