

FAUNISTIČKI NALAZI SA PLANINE VOLUJAK: PRILOG POZNAVANJU FAUNE REPUBLIKE SRPSKE (BOSNA I HERCEGOVINA)

Igor Trbojević^{*1,2,3}, Jasminko Mulaomerović⁴, Dejan Radošević^{1,5}, Admir Aladžuz⁶, Maja Manojlović^{1,2}, Aleksandar Perović⁷, Dime Melovski⁸, Aleksandër Trajçe⁹, Mihajla Đan¹⁰, Ivan Napotnik¹, Besim Gurda¹¹, Vojo Milanović⁴, Kristina Jovičić¹², Marija Iković¹³, Branka Ivanović¹³, Maja Vasiljević³, Daria Vuiovich⁷, Marija Brdar², Darko Zečević², Elvis Čivljak², Filip Vračar¹, Melitjan Nezaj⁹, Redon Hasanllari⁹, Natalija Melovska⁸, Milika Vujović¹⁴, Tijana Trbojević¹

¹*Ekološko istraživačko društvo, Mladena Stojanovića 2, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina*

²*Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno matematički fakultet, Mladena Stojanovića 2, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina*

³*Nezavisni Univerzitet Banja Luka, Fakultet za ekologiju, Veljka Mladenovića 12e, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina*

⁴*Centar za krš i speleologiju, Branilaca Sarajeva 30, 71000 Sarajevo, Federacija Bosne i Hercegovine, Bosna i Hercegovina*

⁵*Republički zavod za zaštitu kulturnog, istorijskog i prirodnog nasljeđa, Vuka Karadžića 4, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina*

⁶*Mammološko udruženje, Pijačna 118, 71210 Ilidža, Federacija Bosne i Hercegovine, Bosna i Hercegovina*

⁷*Centar za zaštitu i istraživanje ptica, Velje Brdo 35, 81412 Podgorica, Crna Gora*

⁸*Makedonsko ekološko društvo, Todor Skalovski 9a, 1000 Skopje, Sjeverna Makedonija*

⁹*Protection and Preservation of Natural Environment in Albania, Elbasan Street, PARK GATE, 1009 Tirana, Albanija*

¹⁰*Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad, Srbija*

¹¹*Sportski i naučno-istraživački klub Atom, Dr Pinkasa Bandta bb, 72220 Zavidovići, Federacija Bosne i Hercegovine, Bosna i Hercegovina*

¹²*Naučno-istraživačko društvo studenata biologije i ekologije „Josif Pančić“, Trg Dositeja Obradovića 2, 21102 Novi Sad, Srbija*

¹³*Univerzitet Crne Gore, Prirodno matematički fakultet, Džordža Vašingtona bb, 81000 Podgorica, Crna Gora*

¹⁴*Veterinarska ambulanta „AnimaVet“, Marka Radovića 18, 81000 Podgorica, Crna Gora*

***Autor za korespondenciju:** igor.trbojevic@pmf.unibl.org

Sažetak

Predstavljeni su prvi, nakon dugog perioda bez bilo kakvih naučnih istraživanja, faunistički nalazi sa područja masiva Volujka (jugoistok Republike Srpske, Bosna i Hercegovina). Pored popisa diverziteta faune sisara, zabilježeni su podaci i o drugim faunističkim grupama (ptice, gmizavci, vodozemci, ribe i beskičmenjaci). Različite metode su korištene za otkrivanje prisustva faune istraživanog područja: uspostavljeni linijski transekati, hvatanje živolovkama, mreže za hvatanje šišmiša, snimanje organizama ultrazvučnim detektorom i foto-zamkama i vizuelno osmatranje. Za 17 dana istraživanja, u julu i avgustu 2023., ukupno su registrovana 53 taksona životinja. Izdvajaju se ključne i ugrožene vrste: veliki potkovičar (*Rhinolophus ferrumequinum*), mali potkovičar (*Rhinolophus hipposideros*), sivi vuk (*Canis lupus*), mrki medvjed (*Ursus arctos*), balkanska divokoza (*Rupicapra r. balcanicus*), šargan (*Vipera ursinii macrops*) i bukova strižibuba (*Morimus funereus*). Područje je biodiverzitetski veoma značajno, i smatra se da ga treba zaštititi.

Ključne riječi: planina Volujak, fauna, ključne i ugrožene vrste, biodiverzitet

UVOD

Masiv planine Volujak (43.268308° N, 18.687167° E) se nalazi na jugoistoku Republike Srpske (Bosna i Hercegovina - BiH). Jedan dio sjeverozapadne strane Volujka pripada zaštićenom području, Nacionalnom parku „Sutjeska“ (NPS), dok sjeveroistočni dio pripada Parku prirode „Piva“ u Crnoj Gori. Jugozapadna strana planine, koja pripada teritoriji Republike Srpske, nije zaštićeno područje. Oskudni su podaci o faunističkim istraživanjima jugozapadne strane planinskog masiva, te prema dostupnim literaturnim podacima, prva istraživanja su sprovedi Bolkay i Čurčić (1920). Tom prilikom je zabilježeno prisustvo planinskog šargana (*Vipera ursinii macrops*). Ornitološka istraživanja, koja su zahvatila i planinu Volujak, rađena su krajem 60-ih godina prošlog vijeka (Rucner i Obratil, 1973). Istraživanja o diverzitetu sisara do sad nisu rađena na ovom području. Sitni sisari mogu imati značajan uticaj na vegetaciju i tlo, vršiti grabežljivi pritisak na insekte i druge sisare, a takođe biti izvor hrane za druge predatore (Hull, 1987). Šišmiši su drugi najveći red sisara, i imaju veliku ekološku i ekonomsku ulogu u ekosistemu (biološka kontrola štetočina, oprašivanje biljaka, širenje sjemena, upotreba guana, medicinsku upotrebu, turizam i dr.) (Kasso i Balakrishnan, 2013), a u nekim zemljama oni su ključna komponenta biodiverziteta sisara (Racey, 2011). Sivi vuk, mrki medvjed, evroazijski ris i divokoza su vrste koje se smatraju ključnim i značajnim vrstama u ekosistemu (Miller i Corlatti, 2009; Tallian i sar., 2017). Krupne karnivore imaju nazamjenjivu ulogu u ekosistemu, od kontrole brojnosti plijena i mezopredatora, bolesti, oprašivanja, raspršivanja sjemena, obogaćivanja tla nutrientima, smanjenja erozije tla do regulacije klime u ekosistemu (Estes i sar., 2001; Palazón, 2017; Peziol i sar., 2023). Divokoze zbog svojih prehrambenih navika uveliko utiču na biljne zajednice u ekosistemu, a takođe su važan izvor hrane za predatore, kao što su evroazijski ris i sivi vuk (Palmegiani i sar., 2013).

Zbog svega navedenog, ovo istraživanje je prioritarno bilo usmjereno na diverzitet sisara, ali zbog biodiverzitetskog bogatstva područja, geografskog položaja (pogranično

područje sa Crnom Gorom), nerazdvojive cjeline s NPS, te oskudnih i zastarjelih naučnih podataka, zabilježene su i ostale faunističke grupe. Postoje mnoge neinvazivne metode za determinaciju organizama, koje su primjenjene u ovom istraživanju, kao što je vizuelno posmatranje jedinki (Montgomery i Roloff, 2017), prepoznavanje pronađenih otisaka šapa i tragova, markiranje fecesom, ili prekopavanja tla (Jedrezewski i Sidrovich, 2010), ali neki organizmi moraju biti uhvaćeni ili snimljeni ultrazvučnim detektorima (Kunz i Parsons, 2009) da bi determinacija bila sigurna. Upotreba foto-zamki je danas široko rasprostranjena metoda za rješavanje raznih bioloških i ekoloških pitanja, posebno u istraživanju sisara (Caravaggi i sar., 2017; Zlatanova i Popova, 2018), kao što je determinacija vrsta, determinacija među jedinkama, distribucija vrsta, brojnost jedinki u staništu i dr..

MATERIJAL I METODE

Istraživano područje je površine 37 km² i nalazi na prostoru: sa sjevera, obronci jugozapadne strane Volujka, na istoku do granice sa Crnom Gorom, na jugu, sjeverne padine planine Lebršnik i na zapadu do magistralnog puta Gacko-Tjentište (Slika 1). Prikupljanje uzoraka o prisustvu faune obavljeno je u periodu od 15 - 26.07. i od 14 - 20.08.2023. godine u ukupnom trajanju od 17 dana.



Slika 1. Istraživano područje

(QGIS 3.32.2 "Lima"; podloga je topografska karta razmjera 1:50000, sekcije: Gacko 1 i Gacko 3, Vojnografski institut, 1974)

Za prikupljanje dokaza o prisustvu faune sitnih sisara, na rubnim područjima šuma te na kamenjarima i livadama, postavljane su zamke živolovke Longworth i Sherman (Chitty i Kempson, 1949; Dizney i sar., 2008). Za prikupljanje dokaza o prisustvu šišmiša korištene su Ultra Thin Mist Nets (Ecotone) i stacionarni ultrazvučni detektor (AudioMoth) (Kunz i Parsons, 2009). Mreže su, pomoću teleskop drški, postavljane iznad planinskih potoka i na rubovima šuma. Ultrazvučni detektor je postavljan u blizini objekata i rubova šuma. Posjećeni su i napušteni objekti unutar kojih su, pored vizuelnog osmatranja, postavljene mreže. Determinacija vrsta je urađena po Dietz i Kiefer (2016). Za prikupljanje dokaza o prisustvu faune srednjih i krupnih sisara korištena je metoda linijskog transekta (Buckland i sar., 2001). Na sedam transekata, ukupne dužine od 31 km, zabilježeni su svi znakovi prisustva faune. Takođe, postavljane su i foto-zamke No Glow Trophy Cam HD (Bushnell) u udaljenosti jedna od druge od 1 do 3 km (Caravaggi i sar., 2017). Ukupno je postavljeno 15 foto-zamki, koje su bile aktivne sedam dana. Identifikacija tragova i fecesa je urađena po Jedrezewski i Sidrovich (2010). Prisustvo vodozemca je traženo na potocima i jezeru (Jagodino jezero). Prisustvo gmizavaca je zabilježeno vizuelnim opažanjima na linijskim transektima, livadama i kamenjarima. Determinacija pripadnika herpetofaune je urađena po Speybroeck i sar. (2021). Prisustvo ornitofaune, ihtiofaune i faune beskičmenjaka nije detaljno rađeno, te su se zabilježavala samo sporadična opažanja. Prilikom registrovanja ornitofaune korišten je fotoapararat Canon EOS 7D sa teleobjektivom 100 - 400 mm (Canon), a vrste su determinisane po Hjum i sar. (2023). Insekti su determinisani po Bense (1995). Za izradu karte istraživanog područja korišten je program QGIS 3.32.2 Lima, a za podlogu topografska karta razmjere 1:50000, sekcije Gacko 1 i Gacko 3.

REZULTATI

Na istraživanom području je ukupno registrovano 53 taksona (48 je determinisano do nivoa vrste i pet do nivoa roda). U specijalizovane mreže za hvatanje šišmiša ukupno je uhvaćeno osam jedinki šišmiša, u okviru četiri roda odnosno šest vrsta. Prisustvo ovih vrsta je potvrđeno i stacionarnim ultrazvučnim detektorom. Ostali sitni sisari su registrovani tako što su uhvaćeni u živolovke i uočeni metodom linijskog transekta, pri čemu je zabilježeno prisustvo 15 jedinki, od čega osam različitih vrsta. Na osnovu pronađenih uginulih jedinki, tragova stopala, fecesa, prekopavanja tla, foto-zamki i vizuelnog osmatranja, ukupno su registrovane 23 jedinke srednjih i krupnih sisara, a determinisano je 11 vrsta. Pored nalaza faune sisara, determinisano je 16 vrsta ptica (15 gnjezdarica i jedna selica), šest vrsta gmizavaca, četiri taksona vodozemaca i dva taksona beskičmenjaka (Tabela 1).

Tabela 1. Registrovana fauna istraživanog područja i status zaštite zabilježenih vrsta

Lokalni naziv vrste	Naučni naziv vrste	Nacionalni status	IUCN
Šišmiši			
Natererov šišmiš	<i>Myotis nattereri</i>	strogo zaštićena ⁺	LC
Veliki brkati večernjak	<i>Myotis brandtii</i>	nezaštićena	LC
Veliki potkovičar	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	strogo zaštićena ⁺	NT ^E

Mali potkovičar	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	strogo zaštićena ⁺	NT ^E
Dugodlaki šišmiš	<i>Hypsugo savii</i>	strogo zaštićena ⁺	LC
Sjeverni dugouhi šišmiš	<i>Plecotus auritus</i>	strogo zaštićena ⁺	LC
Ostali sitni sisari			
Sivi puh	<i>Glis glis</i>	zaštićena ⁺ *	LC
Rovčica	<i>Crocidura leucodon</i>	zaštićena ⁺	LC
Sjeverni bjeloprsi jež	<i>Erinaceus roumanicus</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Vjeverica	<i>Sciurus vulgaris</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Voluharica	<i>Microtus</i> sp.	zaštićena ⁺	LC
Miš	<i>Apodemus</i> sp.	nezaštićena	LC
Krtica	<i>Talpa</i> sp.	zaštićena ⁺	LC
Zec	<i>Lepus europaeus</i>	zaštićena *	LC
Srednji i krupni sisari			
Kuna bjelica	<i>Martes foina</i>	nezaštićena	LC
Kuna zlatica	<i>Martes martes</i>	nezaštićena	LC
Mrki tvor	<i>Mustela putorius</i>	nezaštićena	LC
Divlja mačka	<i>Felis silvestris</i>	nezaštićena	LC
Jazavac	<i>Meles meles</i>	nezaštićena	LC
Lisica	<i>Vulpes vulpes</i>	nezaštićena	LC
Sivi vuk	<i>Canis lupus</i>	nezaštićena	LC
Mrki medvjed	<i>Ursus arctos</i>	zaštićena ⁺ *	LC
Divlja svinja	<i>Sus scrofa</i>	nezaštićena	LC
Srna	<i>Capreolus capreolus</i>	zaštićena ⁺ *	LC
Balkanska divokoza	<i>Rupicapra r. balcanica</i>	zaštićena ⁺ *	LC
Ptice			
Šumska sova	<i>Strix aluco</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Ćuk	<i>Otus scops</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Jastreb	<i>Accipiter gentilis</i>	nezaštićena	LC
Sivi soko	<i>Falco peregrinus</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Siva vrana	<i>Corvus cornix</i>	zaštićena ⁺	LC
Gavran	<i>Corvus corax</i>	zaštićena *	LC
Kreja	<i>Garrulus glandarius</i>	nezaštićena	LC
Zelena žuna	<i>Picus viridis</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Velika sjenica	<i>Parus major</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Crvendać	<i>Erithacus rubecula</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Bjeloguza	<i>Oenanthe oenanthe</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Rusi svračak	<i>Lanius collurio</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Veliki sivi svračak	<i>Lanius excubitor</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Poljska ševa	<i>Alauda arvensis</i>	strogo zaštićena ⁺ *	LC
Golub grivnjaš	<i>Columba palumbus</i>	zaštićena ⁺ *	LC
Divlja patka	<i>Anas platyrhynchos</i>	zaštićena ⁺ *	LC
Gmizavci			
Šargan	<i>Vipera ursinii macrops</i>	strogo zaštićena ⁺	VU ^G
Šarka	<i>Vipera berus</i>	zaštićena ⁺	LC

Igor Trbojević, Jasminko Mulaomerović, Dejan Radošević, Admir Aladžuz, Maja Manojlović, Aleksandar Perović, Dime Melovski, Aleksander Trajče, Mihajla Đan, Ivan Napotnik, Besim Gurda, Vojo Milanović, Kristina Jovičić, Marija Ikočić, Branka Ivanović, Maja Vasiljević, Daria Vuiovich, Marija Brdar, Darko Zečević, Elvis Čivljak, Filip Vračar, Melitjan Nežaj, Redon Hasanllari, Natalija Melovska, Milika Vujović, Tijana Trbojević

Smukulja	<i>Coronella austriaca</i>	nezaštićena	LC
Smuk	<i>Zamenis longissimus</i>	nezaštićena	LC
Sljepić	<i>Anguis fragilis</i>	nezaštićena	LC
Livadski gušter	<i>Lacerta agilis</i>	zaštićena ⁺	LC
Vodozemci			
Žutotrbi mukač	<i>Bombina variegata</i>	strogo zaštićena ⁺	LC
Obična krastača	<i>Bufo bufo</i>	nezaštićena	LC
Šumska žaba	<i>Rana dalmatina</i>	nezaštićena	LC
Zelena žaba	<i>Pelophylax</i> sp.	nezaštićena	LC
Beskičmenjaci			
Bukova strižibuba	<i>Morimus funereus</i>	zaštićena ⁺	VU ^G
Evropska škorpija	<i>Euscorpis</i> sp.	nezaštićena	/

Podoznake IUCN kriterijumima: ^G Globalna i ^E Evropska lista;

* Zakon o lovstvu Republike Srpske; ⁺ Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama Republike Srpske

DISKUSIJA

Od ukupno pronađenih 53 taksona, 34 (64%) je zaštićeno nekim od zakonskih i/ili podzakonskih akata Republike Srpske kao što su Zakon o lovstvu (Službeni glasnik Republike Srpske, 60/09) i Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama Republike Srpske (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20). Po IUCN Crvenoj listi, dvije pronađene vrste imaju status ranjive vrste (šargan (Joger i sar., 2009) i bukova strižibuba (World Conservation Monitoring Centre, 1996a)), a dvije status skoro ugrožene (veliki potkovičar (Hutson i sar., 2007a) i mali potkovičar (Hutson i sar., 2007b)).

Identifikovane vrste teriofaune (n=25) čine 27% od ukupnog broja koji naseljavaju područje BiH (poslije Mitchell-Jones i sar., 1999). Ovakav diverzitet sisara je skoro isti kao i u Nacionalnom Parku „Sutjeska“ - NPS (Plan upravljanja Nacionalnim parkom „Sutjeska“, 2013), koje se smatra za jedno od najvažnijih biodiverzitetских područja u BiH i regiji. Po pitanju diverziteta šišmiša, ovi nalazi čine 19% od ukupnog broja koji naseljavaju BiH (poslije Mitchell-Jones i sar., 1999), a 17% od ukupnog broja vrsta koje se nalaze u Uredbi o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20). Jedna vrsta je nezaštićena, ali to je vjerovatno posljedica što je vrsta zvanično opisana i registrovana samo na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine (Mulaomerović, 2013). Od 2021 godine je poznato da ova vrsta naseljava i područje Republike Srpske (Verhees i sar., 2021). Nalazi ostalih sitnih sisara (n=8) čine 20% od ukupnog broja vrsta koji naseljavaju BiH (poslije Mitchell-Jones i sar., 1999), a četiri vrste su zaštićene Zakonom o lovstvu (Službeni glasnik Republike Srpske, 60/09). Srednji i krupni sisari (n=11) čine 52% od ukupnog broja vrsta registrovanih u BiH (poslije Mitchell-Jones i sar., 1999), a 43% od vrsta koje su zaštićene Uredbom o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20). Ključne vrste, poput sivog vuka, mrkog medvjeda i balkanske divokoze, su registrovane u okolnom području (Trbojević, 2016; Trbojević, 2017; Sekulić i sar., 2021), te su bile očekivane i u istraživanom području. Mrki medvjed je, po IUCN Crvenoj listi (Globalnoj i Evropskoj procjeni), kategorisan kao najmanje zabrinjavajuća (McLellan i sar.,

2017; Huber, 2018), dok je po Mediteranskoj listi kategorisan kao ranjiva (Boitani i sar., 2010). Evroazijski ris (*Lynx lynx*) je registrovan na području planine Volujak, u dijelu koji pripada NPS (Trbojević i sar., 2020; Fležar i sar., 2021), zbog čega se njegovo prisustvo očekivalo i u istraživanom području, međutim, ovim istraživanjem vrsta nije registrovana. Takođe, nisu registrovane vrste poput vidre i male lasice, a njihovo prisustvo je očekivano na istraživanom području (McDonald i sar., 2019; Loy i sar., 2022).

Ornitofaunistički nalazi 15 vrsta gnjezdarica, odgovaraju rezultatima dobijenih pri inventarizaciji diverziteta ptica gnjezdarica u BiH (Kotrošan i sar., 2018), te čine jedan manji dio (više od 6%) od ukupnog diverziteta ptica gnjezdarica u BiH. Većina navedenih vrsta je registrovana i pri istraživanjima sprovedenih u NPS (Sjenčić i sar., 2017). 13 identifikovanih vrsta se nalazi na listi Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20), što čini 3% (n=10) od strogo zaštićenih i 10% (n=3) od zaštićenih vrsta. U literaturnim podacima od Rucner i Obratil (1973), pominju se nalazi ornitofaune koji bi mogli biti vezani za planinu Volujak (prema Suškom potoku i dio koji pripada kanjonu Sutjeske). Tu su zabilježili nekoliko vrsta gnjezdarica: suri orao (*Aquila chrysaetos*), vjetruška (*Falco tinnunculus*), golub pećinar (*Columba livia*), gradska lasta (*Delichon urbica*), planinska lasta (*Ptyonoprogne rupestris*), sniježna zeba (*Montifringilla nivalis*) i planinska ušata ševa (*Eremophila alpestris*). Iako su neke od navedenih vrsta očekivane (npr. suri orao i vjetruška), nijedna od njih nije registrovana ovim istraživanjem.

Od poznatog broja vrsta gmizavaca koji egzistiraju na području RS (Šukalo, 2022), ovi nalazi čine preko 21% tog diverziteta. Prisustvo šargana na planini Volujak je zabilježeno i u istraživanjima koja su provedena prije više od 100 godina (Bolkay i Čurčić, 1920), ali za ovo područje ovo je prvi nalaz šarke. Jedna strogo zaštićena vrsta čini 10%, a zaštićene (n=2) 20% od ukupnog broja gmizavaca koji je na listi Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20). Očekivana vrsta, mosorski gušter (*Dinarolacerta mosorensis*), koja je po IUCN Crvenoj listi kategorisana kao ranjiva (VU^G) (Crnobrnja Isailović i sar., 2009) i koja se nalazi na popisu zaštićenih vrsta Republike Srpske (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20), nije pronađena u toku istraživanja.

Što se tiče diverziteta vodozemaca (n=4), ovi nalazi čine preko 17% od ukupnog broja registrovanih vrsta u BiH (Lelo i Zimić, 2020). Determinisana je jedna vrsta koja je strogo zaštićena, što čini 11% od ukupnog broja strogo zaštićenih vrsta koje su na listi Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20).

Samoinicijativna poribljavanja Jagodino jezera vršena su kalifornijskom pastrmkom (*Oncorhynchus mykiss*), šaranom (*Cyprinus carpio*) i grgečom (*Perca fluviatilis*) (Šušić Dalibor, sekretar Planinarskog društva „Volujak“, usmeno saopštenje). Izvorno, viskokoplaninska jezera su bez ihtiofaunističkih predstavnika, ali se često vrše introdukcije različitih vrsta riba (pretežno pastrmke) u svrhu komercijalnog i turističkog ribolova, a koje mogu ispoljiti negativan uticaj na autohtoni živi svijet datog jezera (Ventura i sar., 2017).

Samo dvije vrste beskičmenjaka su prikazane u rezultatima rada, ali je jasno da je ova faunistička grupa specijiski bogata i mnogobrojna. Ipak, samo nalaz bukove strižibube čini 20% od ukupnog broja zaštićenih vrsta koji su na listi Uredbe o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama (Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20). Alpska strižibuba (*Rosalia alpina*), koja je po IUCN Crvenoj listi kategorisana kao ranjiva - VU^G (World Conservation Monitoring Centre, 1996b) i koja se nalazi na popisu strogo zaštićenih vrsta Republike Srpske

(Službeni glasnik Republike Srpske, 65/20), nije pronađena u toku istraživanja, ali se očekuje na datom području. U prilog diverzitetom bogatstvu područja, govore nalazi leptira i vilinih konjica sa područja Zelengore i NPS, gdje je registrovano po 35 vrsta (Plan gazdovanja Nacionalnim parkom Sutjeska, 2002; Kulijer i Miljević, 2017).

ZAKLJUČAK

Generalno, sve pronađene vrste sisara značajno proširuju saznanje o distribuciji i diverzitetu faune Republike Srpske, s obzirom da ova grupa organizama do sad nikad nije istraživana na datom području. Za mnoge vrste, koje nisu trenutno registrovane, očekuje se njihovo prisustvo (evroazijski ris, vidra i mala lasica, te mnoge vrste sitnih sisara). S obzirom da ptice, vodozemci, gmizavci, ribe, a posebno beskičmenjaci, nisu bili u fokusu istraživanja, sigurno je da je i njihov diverzitet u području veći. Na istraživanom prostoru se očekuje prisustvo mnogih međunarodno ugroženih i nacionalno strogo zaštićenih vrsta, kao što su suri orao, alpska strižibuba i mosorski gušter. Introdukcija ribljih vrsta u jezero Jagodino vjerovatno je imala negativan uticaj na ovaj relativno mali i zatvoreni ekosistem, u kontekstu uništavanja autohtonog životinjskog i biljnog svijeta. Stoga, u cilju postizanja još bolje spoznaje diverziteta faune, potrebno je uraditi sveobuhvatnije faunističko istraživanje, te ga proširiti i na planinu Lebršnik, koja je dio ove biogeografske cjeline. Prikazani rezultati su pokazali da je područje planine Volujak biodiverziteti veoma bogato, te da kao takvo zaslužuje poseban vid zaštite.

ZAHVALNICA

Ovo istraživanje je dio projekta (PN5-017) koji je finansiran od strane Evropske Unije i Western Balkan Fund. Zahvaljujemo se članovima Planinarskog društva „Volujak“ koji su bili domaćini istraživačkog kampa, posebno njihovom predsjedniku Radošu Miloševiću i sekretaru društva Šušić Daliboru, koji su pomogli u istraživanju i organizaciji. Zahvaljujemo se Darki Jovaniću na pomoći pri izradi GIS karte istraživnog područja.

LITERATURA

- Bense, U. (1995). *Longhorn Beetles: Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe*. Weikersheim: Margraf Verlag.
- Boitani, L., Jdeidi, T., Masseti, M., Nader, I., de Smet, K. i Cuzin, F. (2010). *Ursus arctos* (Mediterranean assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T41688A10514336. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T41688A1212299>
- Bolkay, S. J. i Ćurčić, V. (1920). *O našim zmijama otrovnicama*. Sarajevo: Zemaljska štamparija.
- Buckland, S.T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L. i Thomas, L. (2001). *Introduction to Distance Sampling*. Oxford: Oxford University Press.

- Caravaggi, A., Banks, P. B., Burton, A. C., Finlay, C. M. V., Has-well, P. M., Hayward, M. W., Rowcliffe, M. J. i Wood, M. D. (2017). A review of camera trapping for conservation behaviour research. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3), 109–122. doi:10.1002/rse2.48
- Chitty, D. i Kempson, D. A. (1949). Prebaiting small mammals and a new design of live trap. *Ecology*, 30, 536–542.
- Crnobrnja Isailovic, J., Ajtic, R. i Vogrin, M. (2009). *Dinarolacerta mosorensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T61526A12504486. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T61526A12504486.en>
- Dietz, C. i Kiefer, A. (2016). *Bats of Britan and Europe*. New York: Bloomsbury publishing.
- Dizney, L., Jones, D. P. i Ruedas, A. L. (2008). Efficacy of Three Types of Live Traps Used for Surveying Small Mammals in the Pacific Northwest. *Northwestern Naturalist*, 89, 171-180.
- Estes, J. A., Crooks, K. i Holt, R. (2001). Predators, Ecological role of. U: Levin, S. (Ur.) *Encyclopedia of Biodiversity*, Vol. 4 (str. 857–878). San Diego: Academic Press.
- Fležar, U., Pičulin, A., Bartol, M., Stergar, M., Sindičić, M., Gomerčić, T., Slijepčević, V., Trbojević, I., Trbojević, T., Jobin-Molinari, A., Molinari, P., Krofel, M. i Černe, R. (2021). Eurasian lynx in the Dinaric Mountains and the southeastern Alps, and the need for population reinforcement. *CATnews Special Issues*, 14, 21–24.
- Hjum, R., Stil, R., Svoš, E. i Harop, H. (2023). *Ptice Srbije i Evrope: vodič za raspoznavanje*. New Jersey: Princeton University Press.
- Huber, D. (2018). *Ursus arctos* (Europe assessment) (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T41688A144339998.
- Hull Sieg, C. (1987). Small Mammals: Pests or Vital Components of the Ecosystem. U: Uresk, Daniel W.; Schenbeck, Greg L.; Cefkin, R., technical coordinators. Eighth Great Plains wildlife damage control workshop proceedings. Gen. Tech. Rep. RM-GTR-154. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station (str. 88-92). Preuzeto sa: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1097&context=gpwdcwp>
- Hutson, T., Spitzenberger, F., Juste, J., Aulagnier, S., Fernandes, M. i Alcaldé. T. J. (2007a). *Rhinolophus ferrumequinum* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T19517A8948327. Preuzeto sa: www.iucnredlist.org
- Hutson, T., Spitzenberger, F., Juste, J., Aulagnier, S., Fernandes, M. i Alcaldé. T. J. (2007b). *Rhinolophus hipposideros* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T19518A8950866. Preuzeto sa: www.iucnredlist.org
- Jedrezewski, W. i Sidrovich, V. (2010). *The art of tracking animals*. Białowieża: Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences.
- Joger, U., Crnobrnja Isailovic, J., Vogrin, M., Corti, C., Sterijovski, B., Westerström, A., Krecsák, L., Pérez Mellado, V., Sá-Sousa, P., Cheylan, M., Pleguezuelos, M. J. i Sindaco, R. (2009). *Vipera ursinii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: Preuzeto sa: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T22997A9406628.e>

Igor Trbojević, Jasminko Mulaomerović, Dejan Radošević, Admir Aladžuz, Maja Manojlović, Aleksandar Perović, Dime Melovski, Aleksander Trajče, Mihajla Đan, Ivan Napotnik, Besim Gurda, Vojo Milanović, Kristina Jovičić, Marija Ikočić, Branka Ivanović, Maja Vasiljević, Daria Vuiovich, Marija Brdar, Darko Zečević, Elvis Čivljak, Filip Vračar, Melitjan Nežaj, Redon Hasanllari, Natalija Melovska, Milika Vujović, Tijana Trbojević

- Kasso, M. i Balakrishnan, M. (2013). Ecological and Economic Importance of Bats (Order Chiroptera). *International Scholarly Research Notices*, 2013, Article ID 187415, 9 stranica. Preuzeto sa: <https://doi.org/10.1155/2013/187415>
- Kotrošan, D., Sjenčić, J., Kipson, M. i Sarajlić, N. (2018). Preliminarni rezultati kartiranja gnjezdarica u Bosni i Hercegovini. *Bilten Mreže posmatrača ptica u Bosni i Hercegovini*, 14, 40–50.
- Kulijer, D. i Miljević, I. (2017). Fauna vilinih konjica (Odonata) planine Zelengora i Nacionalnog parka Sutjeska. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 26, 23–39. doi:10.7251/GSF1726023K
- Kunz, T. H. i Parsons, S. (2009). *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. 2nd Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Lelo, S. i Zimić, A. (2020). *Biosistematika vertebrata: biodiverzitet vodozemaca i gmizavaca sa posebnim osvrtom na faunu Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja.
- Loy, A., Kranz, A., Oleynikov, A., Roos, A., Savage, M. i Duplaix, N. (2022). *Lutra lutra* (amended version of 2021 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2022: e.T12419A218069689. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T12419A218069689.en>
- McDonald, R. A., Abramov, A. V., Stubbe, M., Herrero, J., Maran, T., Tikhonov, A., Cavallini, P., Kranz, A., Giannatos, G., Kryštufek, B. i Reid, F. (2019). *Mustela nivalis* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T70207409A147993366. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T70207409A147993366.en>
- McLellan, B. N., Proctor, M. F., Huber, D. i Michel, S. (2017). *Ursus arctos* (amended version of 2017 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T41688A121229971. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T41688A1212299>
- Miller, C. i Corlatti, L. (2009). *Das Gamsbuch*. Germany: Neumann-Neudamm Melsungen.
- Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, E., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohralik, V. i Zima, J. (1999). *The Atlas of European Mammals*. London: T & AD POYSER NATURAL HISTORY.
- Mulaomerović, J. (2013). Prvi nalaz Brandtovog šišmiša *Myotis brandti* u Bosni i Hercegovini. *Naš krš*, 46(1), 14-22.
- Montgomery, R.A. i G.J. Roloff (2017). Habitat Selection, In Reference Module in Life Sciences, Elsevier, ISBN: 978-0-12-809633-8. Preuzeto sa: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.02383-9>
- Palazón, S. (2017). The Importance of Reintroducing Large Carnivores: The Brown Bear in the Pyrenees. U: Catalan, J. et al. (Ur.), *High Mountain Conservation in a Changing World*, (str. 231-249). Advances in Global Change Research. doi:10.1007/978-3-319-55982-7_10
- Palmegiani, I., Gazzola, A. i Apollonio, M. (2013). Wolf diet and its impact on the ungulates community in a new recolonized area of Western Alps: Gran Paradiso National Park. *Folia Zoologica*, 62(1), 59-66. doi:10.25225/fozo.v62.i1.a9.2013. doi:10.25225/fozo.v62.i1.a9.2013

- Peziol, M., Elbroch, L. M., Shipley, A. L., Evans, R. D. i Thornton, H. D. (2023). Large carnivore foraging contributes to heterogeneity in nutrient cycling. *Landscape Ecology*, 38, 1497–1509. doi:10.1007/s10980-023-01630-0
- Plan gazdovanja Nacionalnim parkom Sutjeska (2002). Nacionalni park Sutjeska, Plan gazdovanja 2003 - 2012. godina.
- Plan upravljanja Nacionalnim parkom „Sutjeska“ (2013). Nacionalni park Sutjeska, Plan upravljanja 2014 - 2029. Godina.
- Racey, A. P. (2011). Book Review of Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats by T.H. Kunz & S. Parsons. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 162(1), 243. Preuzeto sa: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2011.00696.x>
- Rucner, D. i Obratil, S. (1973). Prilog poznavanju avifaune planinskog područja Maglića, Volujka i Zelengore. *LARUS*, 25, 61–93.
- Sekulić, Ž., Kunovac, S. i Paprica, B. (2021). Staništa i sezonske migracije divokoze (*Rupicapra rupicapra balcanica*, Bolkay 1925) u posebnom lovištu „Zelengora“ i Nacionalnom parku „Sutjeska“. *Radovi Šumarskog Fakulteta Univerziteta U Sarajevu*, 51(1), 3–11. doi:10.54652/rsf.2021.v51.i1.349
- Sjenčić, J., Šćiban, M. i Crnković, N. (2017). Prilog poznavanju faune ptica Nacionalnog parka Sutjeska. *Glasnik šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 226, 41–50. doi:10.7251/GSF1726041S
- Službeni glasnik Republike broj 65 (2020). Uredba o strogo zaštićenim i zaštićenim divljim vrstama.
- Službeni glasnik Republike broj 60 (2009). Zakon o lovstvu.
- Speybroeck, J., Beukema, W., Bobby Bok, B., Van Der Voort, J. i Velikov, I. (2021). *Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Britain and Europe*. New York: Bloomsbury Publishing.
- Šukalo, G. (2022). *Gmizavci Republike Srpske*. Banja Luka: Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci.
- Tallian, A., Ordiz, A., Metz, C. M., Milleret, C., Wikenros, C., Smith, W. D., Stahler, R. D., Kindberg, J., MacNulty, R. D., Wabakken, P., Swenson E. J. i Sand, H. (2017). Competition between apex predators? Brown bears decrease wolf kill rate on two continents. *The Royal Society B*, 284, 20162368. doi:10.1098/rspb.2016.2368
- Trbojević, I. (2016). Distribucija vuka (*Canis lupus* L., 1758) u Bosni i Hercegovini. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci*, 25, 41-49. doi:10.7251/GSF1625041T.
- Trbojević, I. (2017). Status of brown bear in Bosnia and Herzegovina. U: International workshop on brown bears management across the Alps, the Dinaric Mountains and beyond (21 str.). Venice: LIFE DINALP BEAR. doi:10.13140/RG.2.2.18272.48644
- Trbojević, T., Trbojević, I., Sekulić, Ž., Napotnik, I., Stevanović, O., Dekić, R. i Perović, A. (2020). Lynx in the Dinaric Mountains of Bosnia and Herzegovina and western Montenegro. U: Ćurić, A. (Ur.), *Rufford Balkan and East Conference 2020*. Abstract Book. International Rufford Small Grants Conference. Sarajevo: Herpetological Association in Bosnia and Herzegovina “ATRA”.
- Ventura, M., Tiberti, R., Buchaca, T., Buñay, D., Sabás, I. i Miró, A. (2017). Why Should We Preserve Fishless High Mountain Lakes? U: Catalan, J., Ninot, J., Aniz, M. (Ur.) *High*

Mountain Conservation in a Changing World. Advances in Global Change Research, 62. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-55982-7_8

Verhees, J. F. J., Buys, C.J., Twisk, T. P., Šestović, B., Kocks, M. i Lemmers, P. (2021). New bat records in south-eastern Bosnia and Herzegovina with additional confirmation of *Myotis alcathoe* and *Myotis brandtii*. *Journal of Bat Research & Conservation*, 14(1), 171-179. doi:10.14709/BarbJ.14.1.2021.16

Zlatanova, P. D. i Popova, D. E. (2018). Biodiversity estimates from different camera trap surveys: A case study from Osogovo MT., Bulgaria. *Nature Conservation Research*. 3(2), 13-25. doi:10.24189/ncr.2018.026.

World Conservation Monitoring Centre. (1996a). *Morimus funereus*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T13875A4359886. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T13875A4359886.en>

World Conservation Monitoring Centre. (1996b). *Rosalia alpina*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T19743A9009447. Preuzeto sa: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T19743A9009447.en>

Primljeno 31.08.2023.

Prihvaćeno 30.11.2023.