



SKRIVENO BOGATSTVO HRVATSKE



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo gospodarstva
i održivog razvoja

Nakladnik
Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Za nakladnika
dr. sc. Tomislav Čorić

Urednica
Lana Đud

Autorice
Lana Đud, Ines Vuković i Irina Žeger Pleše (poglavlje Georaznolikost)

Recenzenti
dr. sc. Luka Katušić, mr. sc. Daniela Hamidović (poglavlje Šišmiši)

Dizajn i grafička priprema
Tin Rožman – O3, obrt za dizajn i usluge

Tisk
Kerschoffset d.o.o.

ISBN 978-953-58940-9-4 (Tisk)
ISBN 978-953-49844-0-6 (Online)

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001120988.

Naklada
2500

Fotografija na koricama
Dinko Stopić

Zagreb, prosinac 2021. godine

Umnožavanje ove publikacije ili njezinih dijelova u bilo kojem obliku nisu dopušteni bez prethodnog pisanog odobrenja nakladnika.



SKRIVENO BOGATSTVO HRVATSKE

SADRŽAJ

Krš u Hrvatskoj	6
Povijesni pregled speleološke djelatnosti u Hrvatskoj	8
Hrvatska speleologija važna u svjetskim okvirima	12
Katastar speleoloških objekata Republike Hrvatske	16
Katastar u brojevima	20
Biospeleologija u Hrvatskoj	24
Posebnosti špiljskih organizama	28
Najpoznatiji predstavnici špiljske faune	34
Tankovrati podzemljari (<i>Leptodirus hochenwartii</i> Schmidt, 1832)	36
Dinarski špiljski školjkaš (<i>Congeria</i> spp.)	38
Čovječja ribica (<i>Proteus anguinus</i> Laurenti, 1768)	42
Šišmiši (Chiroptera)	46
Georaznolikost	50
Zakonodavni okvir i Natura 2000	56
Aktivna zaštita speleoloških objekata u Hrvatskoj	60
Ugroženost špiljskih staništa	64
Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske	68
Literatura	72

Jeste li se ikad zapitali hodajući planinama Hrvatske, što te krške ljepotice kriju u svojoj unutrašnjosti? Jeste li znali da Velebit na svom jugoistočnom dijelu, masivu Crnopca, u samo jednom speleološkom sustavu krije splet podzemnih kanala duljih od 55 km, a dubljih od 820 metara, što ga čini prvakom u cijelom dinarskom kršu? Jeste li znali da na tom geografski malom djeliću Velebita postoji preko 300 do danas poznatih speleoloških objekata, a u ulaznu dvoranu jedne od njih (Munižabu) stalo bi više od pet zgrada Mamutica? Kada biste poredali 13 zagrebačkih katedrala jednu na drugu, došli biste do dna najdublje hrvatske jame – Lukine jame u NP Sjeverni Velebit. Jeste li znali da krš u Hrvatskoj većinskim dijelom pripada Dinaridima, najvećem kontinuiranom području krša u Europi te području s najbogatijom podzemnom faunom na svijetu? Mogli bismo istaknuti mnogo ovakvih podzemnih kurioziteta, jer uz brojna nadzemna prirodna čudesa, Hrvatska se može pohvaliti i vrlo specifičnim podzemnim krškim oblicima (špiljama i jamama). Zavirimo zajedno u mračnu i predivnu unutrašnjost Hrvatske.





Gornja Cerovačka špilja, autor fotografije: Dinko Stopic

KRŠ U HRVATSKOJ





Više od 50% kopna Hrvatske čini krški reljef koji pripada najvećem području krša u Europi – Dinariđima. Specifičnost krša u Hrvatskoj su podzemni oblici – špilje i jame kojih je do danas otkriveno oko 10 000, a svake godine speleolozi otkrivaju i istražuju nove.



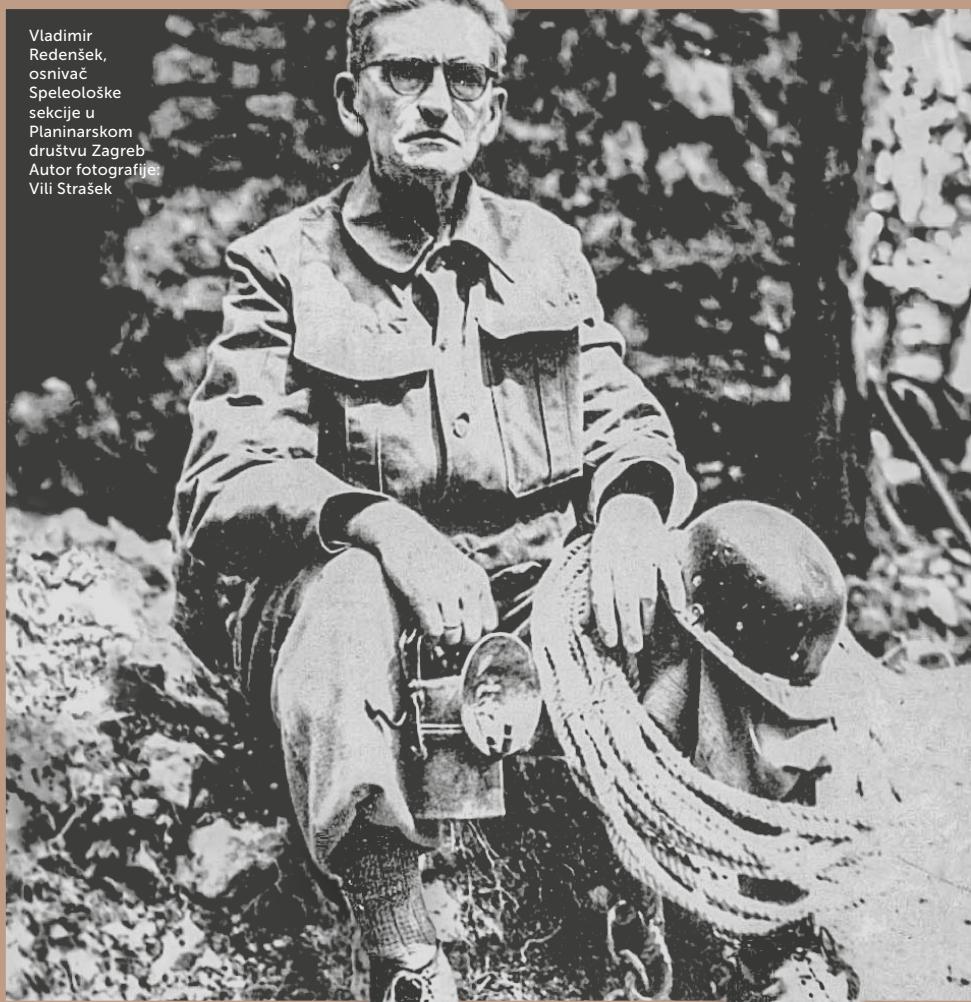
Oko polovine površine Hrvatske pokriveno je specifičnim nadzemnim i podzemnim oblicima krša. To je jedinstven tip reljefa koji nastaje na toplivim stijenama poput vapnenca, a odlikuje se posebnim geomorfološkim i hidrografskim značajkama. Uz to je i prirodan rezervoar zaliha pitke vode, ključnog elementa u kršu. Voda se kroz šupljikavi krški teren procjeđuje u podzemlje pri čemu nastaje vrlo razvijen podzemni krajolik koji čuva čak 70% zaliha pitke vode u Hrvatskoj.

Speleološki objekti (špilje i jame) omogućuju direktni uvid u izgled krškog podzemlja te

pružaju bogat i nepresušan izvor za geomorfološka, geološka, hidrogeološka, biološka, paleontološka, arheološka i fizikalna istraživanja. Podzemni špiljski prostori pružaju ključno stanište za razne životinjske zajednice te čuvaju dokaze prošlog života, klime i geoloških procesa.

Da bismo nešto zvali speleološkim objektom, taj podzemni prostor mora biti dovoljno velik da čovjek u njega može ući, a minimalna dubina ili duljina kanala mora biti 5 metara. Unatoč bogatoj stoljetnoj speleološkoj tradiciji u istraživanju krškog podzemlja na ovim prostorima, u našem kršu krije se još mnogo neotkrivenih speleoloških objekata.

Vladimir
Redenšek,
osnivač
Speleološke
sekcije u
Planinarskom
društvu Zagreb
Autor fotografije:
Vili Strašek



POVIJESNI PREGLED SPELEOLOŠKE DJELATNOSTI U HRVATSKOJ

Već gotovo 140 godina speleolozi istražuju i dokumentiraju podatke o špiljama i jamama diljem Hrvatske. Danas u Hrvatskoj djeluju 44 speleološke udruge. Krovne organizacije speleološke djelatnosti su Komisija za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza i Hrvatski speleološki savez.

Korištenje špilja i jama u Hrvatskoj datira još iz preistorijskog doba. Najstariji nalaz boravka čovjeka u špilji Šandalji I kraj Pule potječe iz starijeg kamenog doba (paleolitik), gdje su pronađeni sjekutići starosti 900.000 godina najstarijeg *Homo erectus* na području Europe. Prvi pisani

trag o nekoj špilji u Hrvatskoj datira iz 11. stoljeća, a prvo znanstveno djelo na temu špilja iz 16. st. Prvi hrvatski istraživač špilja i jama bio je Ivan Lovrić, koji je 1776. objavio opis svojeg istraživanja Gospodske špilje kod izvora Cetine. U drugoj polovici 19. st. dolazi do naglog razvoja



Geolog Mirkó Malez pred špiljom
Šandaljom, gdje je pronašao
sječutić *Homo erectusa*

Izvor: arhiva HAZU

speleologije. U to vrijeme pojedini znanstvenici istražuju i opisuju hrvatske špilje, a 1885. osniva se Riječki planinarski klub koji započinje sustavna istraživanja špilja i jama. Od tada do Drugog svjetskog rata djelovale su brojne udruge osnovane s ciljem bavljenja speleologijom. Godine 1949. osnovana je Speleološka sekcija u Planinarskom društvu Zagreb. Nakon toga osnovane su sekcije i u drugim društвима te državnim ustanovama (Geološki institut, JAZU), a osnivanjem Komisije za speleologiju Planinarskog saveza Hrvatske 1956. g. započinje koordinirani rad sekcija koji traje i danas. Osim Komisije HPS-a, krovna speleološka organizacija u Hrvatskoj je i Hrvatski speleološki savez osnovan 1954., a preteča mu je Speleološko društvo Hrvatske. Na regionalnoj razini djeluju Istarski speleološki savez (2009.) i Zagrebački speleološki savez (2011.). Jedna od osnovnih zadaća Komisije je organizirano speleološko obrazovanje koje se kontinuirano provodi od

1957. god. Dopunu specifičnih znanja speleolozi ostvaruju na stručnim seminarima. Od 1993. g. Hrvatska je dio Međunarodne speleološke unije (Union Internationale Spéléologie – UIS), a jedan od osnivača UIS-a 1965. g. bila je i Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti. Najvažniji ciljevi speleološke djelatnosti su inventarizacija i dokumentacija speleoloških objekata kroz speleološka istraživanja i izradu nacrta podzemnih prostora, znanstvena istraživanja, edukacija i publicistika, te kao temeljna odrednica speleološke djelatnosti – zaštita prirode. Speleolozi su stoga nezamjenjiv resurs te jedini izvor informacija i novih spoznaja koje su temelj za očuvanje i zaštitu speleoloških objekata. Zavod za zaštitu okoliša i prirode (Zavod) prepoznao je važnost suradnje sa speleološkom zajednicom te formalizirao partnerstvo uspostavom i vođenjem Katastra speleoloških objekata RH 2015. g.

HRVATSKA SPELEOLOGIJA VAŽNA U SVJETSKIM OKVIRIMA



Uspjesi hrvatskih speleologa prepoznati su u svjetskim okvirima. Na području JI Velebita u samo jednom speleološkom sustavu istraženo je više od 55 km podzemnih kanala s dubinom većom od 820 m. Ovaj gigant naziva Jamski sustav Crnopac nalazi se trenutno na 65. mjestu najduljih špilja svijeta, a potencijal za otkrivanje novih kanala još uvijek je golem. Sve četiri jame dublje od 1000 m nalaze se na području NP Sjeverni Velebit, od kojih je Lukina jama - Trojama najdublja s 1431 m dubine.

Po rezultatima speleoloških istraživanja, Hrvatska se nalazi na samom svjetskom vrhu. Na području Velebita nalazi se najdulji podzemni sustav Dinarida, s trenutnom istraženom duljinom podzemnih kanala od 55 479 m, čime se svrstao na 65. mjesto na svjetskoj listi najduljih špilja. Na području Nacionalnog parka Sjeverni Velebit nalaze se čak četiri jame dublje od tisuću metara, a jedna od njih (Jamski sustav Velebita) ima najveću podzemnu vertikalnu na svijetu (vertikala Divke Gromovnice

duga je 513 metara). U kontekstu bi- oraznolikosti područje Dinarida pri pada glavnim svjetskim centrima ra- znolikosti špiljskih životinja, a čak je 70% špiljskih životinja endemično za područje Hrvatske. Uz duboke ocea- ne, špilje i jame su zbog svoje nego- stoljubivosti i kompleksnosti istraži- vanja, najmanje istražena mjesta na svijetu. Pa iako u Hrvatskoj znamo za otprilike 10 000 speleoloških objekta, s obzirom na istraženost krškog područja, pretpostavka je da ih je mnogo više.





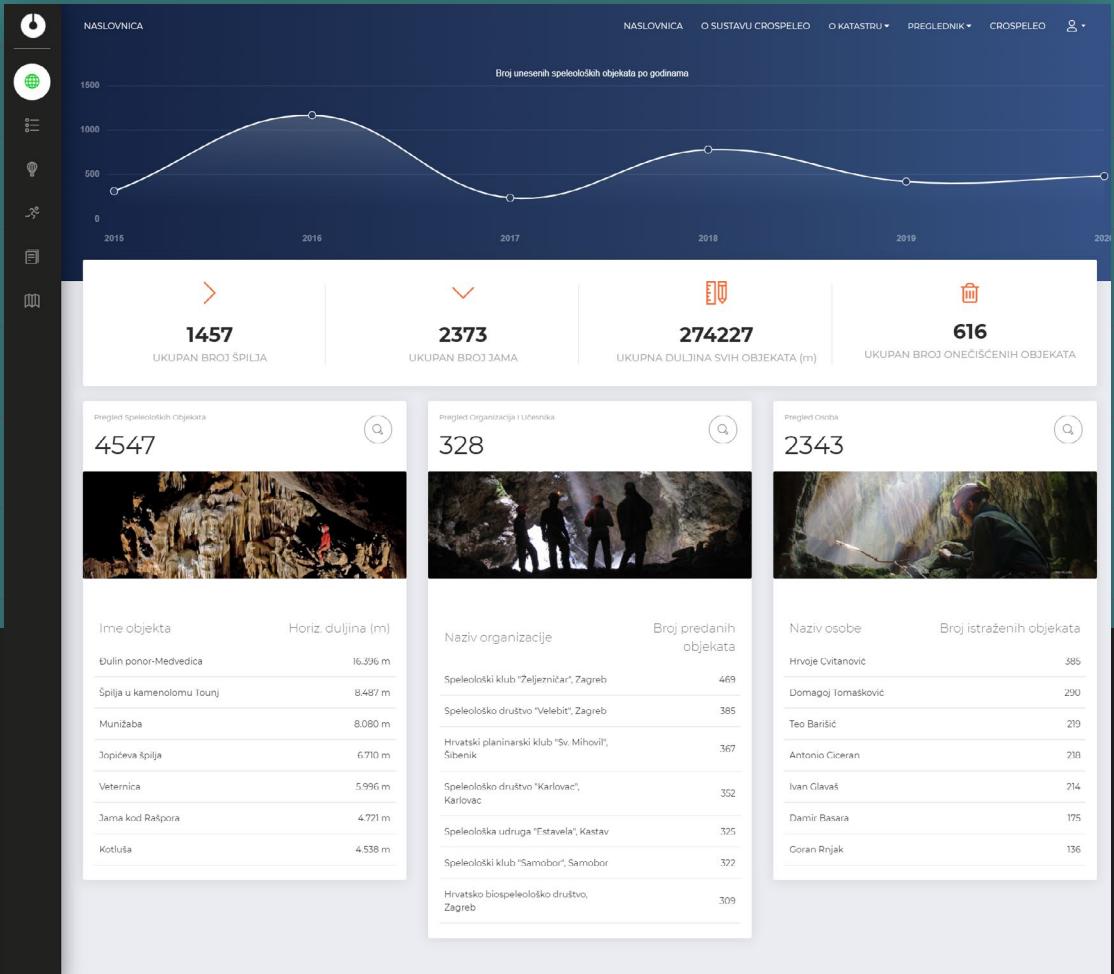
Jama Olimp na Sjevernom Velebitu dubine 537 m, autor fotografije: Dinko Stopić

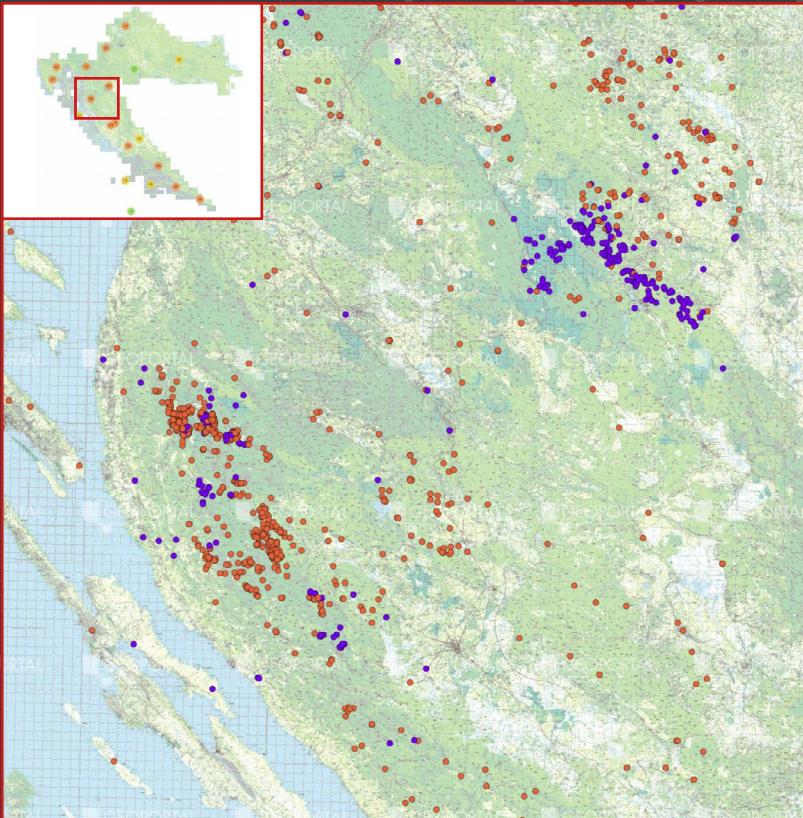
KATASTAR SPELEOLOŠKIH OBJEKATA REPUBLIKE HRVATSKE

Katastar speleoloških objekata RH je nacionalna baza podatka o špiljama i jamama Hrvatske, a zajednički ga uspostavljaju speleološke udruge i Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Uspostavljen je 2015. godine te se od tada kontinuirano puni podacima.

Katastar speleoloških objekata Republike Hrvatske (Katastar) sukladno čl. 99. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (Zakon) uspostavlja i vodi Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. Katastar je dio informacijskog sustava CroSpeleo (<https://crospeleo.mingor.hr/>)

), a zajednički ga od 2015. godine uspostavljaju Zavod i speleološke udruge te ustanove sa speleološkom djelatnošću koje djeluju na području RH. Osnovni cilj Katastra je objedinjavanje i usklađivanje podataka o speleološkim objektima na nacionalnoj





Kartografski prikaz dijela speleoloških objekata CroSpeleo sustava, crvene točke prikazuju speleološke objekte u Katastru, a ljubičaste točke speleološke objekte na provjeri, izradila: Lana Đud

razini te omogućavanje pristupa istima. Speleolozi prikupljaju i unose podatke u Katastar zajedno s pratećom fotodokumentacijom, nacrtima i ostalom arhivom, a Zavod koordinira prikupljanje podataka i pruža dodatnu tehničku validaciju te svu potrebnu informatičku infrastrukturu i podršku kroz sustav CroSpeleo. Svi podaci unutar Katastra u potpunosti su dostupni njegovim učesnicima, institucijama unutar sektora zaštite prirode te državnim i javnim institucijama koje se bave poslovima zaštite i spašavanja ljudi i njihove imovine. Smanjenog sadržajnog opsega i prostorne preciznosti, podaci su dostupni javnosti u okviru web portala Informacijskog sustava zaštite prirode – Bioportala ([http://www.](http://www.bioportal.hr/gis/)

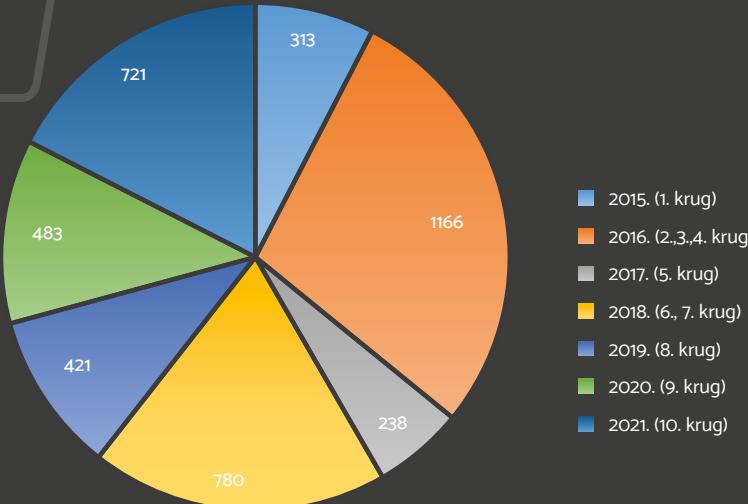
[bioportal.hr/gis/](http://www.bioportal.hr/gis/)). Cilj CroSpelea je obuhvatiti sve poznate informacije o nekom speleološkom objektu. Tako je sadržaj CroSpelea strukturiran na dvije razine. Jedna razina su validirani katastarski podaci o speleološkim objektima koje su većinom unijele speleološke udruge s dodijeljениm katastarskim brojevima, a druga razina su podaci iz Arhiva koje čine terenski i literaturni podaci o speleološkim objektima iz objavljene literature (publikacije), podaci iz izvještaja speleoloških istraživanja sektora zaštite prirode (izvještaji) te druga terenska opažanja istraživača (istraživanje). Stalnim radom na ažuriranju i validaciji ovih unosa dobivamo preciznije podatke o svim istraženim speleološkim objektima u Hrvatskoj.

KATASTAR U BROJEVIMA

U Katastru se trenutno nalazi 3401 speleološki objekt, a 721 je u fazi provjere prije dodjele katastarskih brojeva. U procesu unosa podataka u Katastar u ovom trenutku sudjeluje 30 speleoloških udruga. Čak 57% Natura stanišnog tipa 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost nalazi u Katastru. Otprikljike 50% od 900 poznatih onečišćenih objekata uneseno je u Katastar.

Od osnutka Katastra, u većinskom sufinanciranju aktivnosti vezanih uz Katastar sudjeluje Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost. Unos podataka o speleološkim objektima u Katastar odvija se u krugovima unosa koji uključuje unos podataka od strane učesnika, provjeru unesenih podataka od strane učesnika te provjeru i validaciju unesenih

podataka od strane Zavoda. Do danas je potpisana Sporazum o suradnji na Katastru sa 30 speleoloških udruga uz Hrvatski geološki institut, Hrvatsku gorsku službu spašavanja, Zagrebački speleološki savez (inicijativa Čisto podzemlje) i Ministarstvo unutarnjih poslova (Protueksplozionska služba) koji sudjeluju u razmjeni podataka.



Broj unesenih speleoloških objekata u Katastar po godinama i krugovima
unesa, izradila Lana Đud

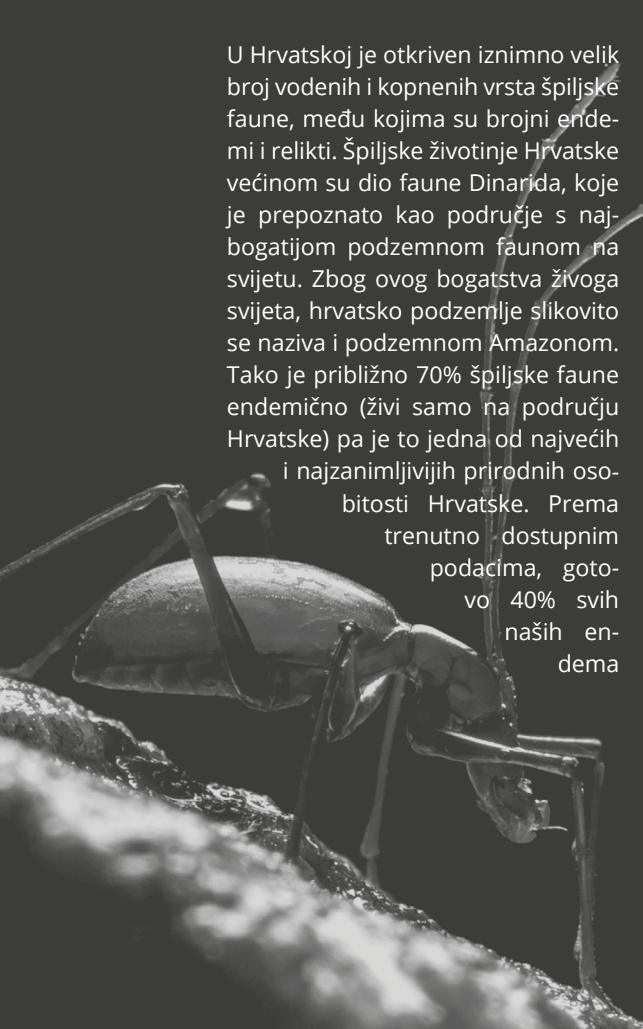


Vilina špilja-Izvor Omble,
autor fotografije: Hrvoje Cvitanović



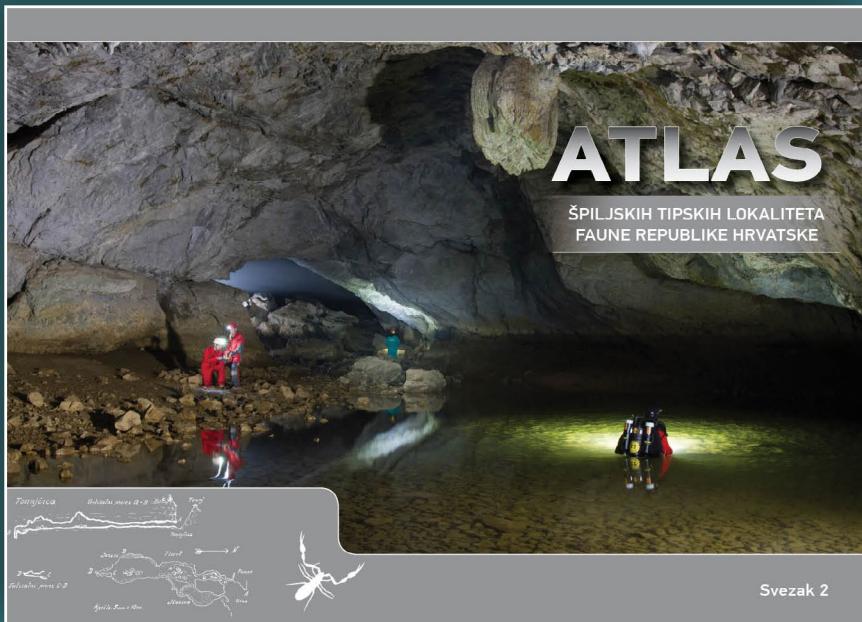
BIOSPELEOLOGIJA U HRVATSKOJ

Zbog iznimnog bogatstva špiljskim vrstama životinja, Hrvatska je kao dio Dinarida važan globalni centar raznolikosti špiljske faune. Do danas je u Hrvatskoj zabilježeno oko 700 vrsta i podvrsta pravih špiljskih životinja, što čini oko 10% ukupne svjetske raznolikosti špiljskih životinja. Većina su endemi jer žive samo na području Hrvatske, a njih čak 519 su po prvi puta otkriveni upravo na području hrvatskog krša.



U Hrvatskoj je otkriven iznimno velik broj vodenih i kopnenih vrsta špiljske faune, među kojima su brojni endemi i relikti. Špiljske životinje Hrvatske većinom su dio faune Dinarida, koje je prepoznato kao područje s najbogatijom podzemnom faunom na svijetu. Zbog ovog bogatstva živoga svijeta, hrvatsko podzemlje sličkovito se naziva i podzemnom Amazonom. Tako je približno 70% špiljske faune endemično (živi samo na području Hrvatske) pa je to jedna od najvećih i najzanimljivijih prirodnih osobitosti Hrvatske. Prema trenutno dostupnim podacima, gotovo 40% svih naših endema

su špiljske životinje, no taj postotak stalno raste jer se u podzemlju često otkrivaju i opisuju novi endemi. Radom stručnjaka biologa specijaliziranih za špiljske životinje - biospeleologa, u Hrvatskoj je opisano 519 špiljskih svojstava (vrsta i podvrsta) s ukupno 330 tipska špiljska lokaliteta, a mnogi od njih jedino su poznato nalazište za te vrste. Špiljski tipski lokaliteti su speleološki objekti u kojima je prvi put pronađena, i na temelju uzorkovanih primjeraka opisana, nova svojta za znanost. Radom Hrvatskog biospeleološkog društva podaci o ovim iznimno važnim lokalitetima objedinjuju se i javnosti predstavljaju u Atlasu špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, prvoj u svijetu takvoj vrsti publikacije.



U speleološkim objektima možemo pronaći životinjske vrste koje nisu prilagođene podzemnim uvjetima, vrste djelomično prilagođene podzemnom životu i najfascinantnije stanovnike potpuno prilagođene na život u podzemlju - prave špiljske vrste, a nazivamo ih troglobiontima (žive na kopnu) te stigobiontima (žive u vodi). Prema podacima baze podataka Zavoda do

danas je u Hrvatskoj zabilježeno oko 700 pravih špiljskih svojti. Kao i kod temeljnih speleoloških istraživanja, i u kontekstu podzemne biologije mogućnosti istraživanja su goleme, a mali je broj stručnjaka koji se time bavi. Slikovito rečeno, svaki ulazak u duboke jame Hrvatske lako može rezultirati otkrićem dosad nepoznatih, i često endemskih životinjskih vrsta.



POSEBNOSTI ŠPILJSKIH ORGANIZAMA

Tijekom evolucije organizmi koji su naseljavali podzemna staništa, prilagođavali su se uvjetima koji vladaju u podzemlju, a to su: potpuni mrak, visoka vlažnost zraka i stabilna temperatura. Razvili su niz prilagodbi koje ih razlikuju od nadzemnih srodnika. Manjak hrane je glavni ograničavajući čimbenik za rast i razvoj, stoga špiljske životinje imaju važnu misiju –minimalizirati utrošak energije. Energiju nije potrebno trošiti na zaštitu od UV zračenja ili isušivanja pa špiljske životinje nemaju pigment

i uglavnom su bijele boje, a tjelesni pokrov (kutikula) je tanak. Nije potrebno trošiti energiju niti na gledanje kada živite u mraku, stoga su prave špiljske životinje slijepе. Gubitak pigmenta i vida su ujedno i najprepoznatljivije karakteristike špiljskih životinja. Kao nadomjestak za gubitak vida, životinje su produžile tjelesne nastavke (noge, dlačice, antene i različita senzitivna područja) kako bi bolje raspoznavale svijet u kojem se kreću. Let u mraku i nije naročito značajan pa su špiljske životinje



Prave špiljske životinje
koje su cijelim životnim
ciklusom prilagođene životu
u podzemlju uglavnom su
slijepe, depigmentirane,
manje od vanjskih rođaka te s
izuzetno produženim tjelesnim
nastavcima. Prilagodbe su to
na vječni mrak, visoku vlažnost
zraka i manjak hrane.

Striga Geophilus hadesi,
autor fotografije: Jana Bedek

izgubile krila. Iznimka je zasad jedini poznati špiljski leteći kukac na svijetu, špiljska hajdi. Ova jedinstvena mušica pronađena na gotovo 1000 metara dubine u Lukinoj jami, najdubljoj jami u Hrvatskoj (-1431 m) postala je svjetska senzacija koja je 2013. god. iznenadila brojne evolucijske biologe. Zbog manjka hrane, metabolizam špiljskih životinja je usporen, reducirana je tjelesna aktivnost, gomilaju se veće količine zaliha masnog tkiva, a kao posljedica toga, životni vijek je produljen. Zbog kompleksnosti istraživanja i načina života, danas se ne zna mnogo o brojnosti, odnosno veličini populacija pojedinih vrsta špiljske faune, no posljednjih godina, intenzivirao se razvoj metoda koje omogućuju procjenu stanja i brojnosti špiljske faune. Ipak, poznato je da su populacije špiljskih organizama rijetke u odnosu na nadzemne srodnike. Ima ih malo, pa je potreban značajan „lovní napor“ da se uoče i pronađu pojedini primjerici.







Jednakonožni rak hvarska ilirska bábura, autor fotografije: Jana Bedek



Skokun Neelus sp., autor fotografije: Tin Rožman

NAJPOZNATIJI PREDSTAVNICI ŠPILJSKE FAUNE

Prva asocijacija na špiljsku životinju vjerojatno je svima čovječja ribica. Kao jedini stigobiontni kralješnjak sjeverne hemisfere, ona je zaista fascinantna životinja. Osim čovječje ribice, koja je endem Dinarida, brojni su zanimljivi predstavnici špiljske faune. Okulinska špiljska spužvica (*Eunapius subterraneus* Sket & Velikonja, 1984) do 2010. godine bila je poznata kao jedina slatkovodna podzemna spužva na svijetu, a danas tu titulu dijeli sa dvije vrste iz Brazila. Poznata je s ukupno 21 lokaliteta u Hrvatskoj, i to najviše s područja Okulina te dva lokaliteta Jadranskog sliva (Lukina jama – Trojama te Markov ponor). Jedini slatkovodni podzemni školjkaš na svijetu je dinarski špiljski školjkaš (*Congeria* spp.). Jedini

predstavnik podzemnih slatkovodnih žarnjaka je zagonetna velkovrhija (*Velkovrhia enigmatica* Matjasic & Sket, 1971), poznata sa svega pet lokaliteta u Sloveniji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Dinarski špiljski cjevaš (*Marifugia cavatica* Absolon & Hrabe, 1930), jedini je podzemni slatkovodni cjevaš, također endem Dinarida. Cjevčice u kojima živi zabilježene su na više lokaliteta u Hrvatskoj, ali nije poznato jesu li cjevaši na svim tim lokalitetima živi. Kao kuriozitet izdvajamo i pravu špiljsku velebitsku pijavicu (*Croatobranchus mestrovi* Kerovec, Kučinić & Jalžić, 1999) poznatu samo iz nekoliko dubokih jama sjevernog Velebita. Do danas su u cijelom svijetu zabilježene 4 vrste pravih špiljskih pijavica.

Na području Dinarida (od sjeverne Italije do Crne gore) žive neke skupine životinja kojih nema nigdje drugdje na svijetu. Kuriozitete Hrvatske predstavljaju slatkvodna špiljska spužvica, velebitska pijavica, jedini pravi špiljski leteći kukac na svijetu, dok su dinarski špiljski školjkaš, dinarski špiljski cjevaš i jedini predstavnik podzemnih slatkvodnih žarnjaka poznati sa svega nekoliko lokaliteta na području Dinarida.



Dinarski špiljski cjevaš, autor fotografije: Jana Bedek

TANKOVRATI PODZEMLJAR (*Leptodirus* *hochenwartii* Schmidt, 1832)

Otkriće prvog špiljskog beskralješnjaka u špilji Postojni i njegov znanstveni opis 1832. godine iznimno je značajnō jer je ta godina začetak biospeleologije. Tankovratić pripada skupini podzemljara, kornjašima visoko specijaliziranim za život u podzemlju. U Hrvatskoj je poznat na nešto više od 50 špiljskih lokaliteta. Nalazi se na Prilogu II. i IV. Direktive o staništima.

Zbog izrazito atraktivnog izgleda ovog kornjaša, ograničenog areala rasprostranjenosti te činjenice da je prvi beskralješnjak opisan iz podzemlja, najveću ugrozu čini ilegalno sakupljanje od strane kolezionara, a kao prijetnja ovoj vrsti prepozname su i šumarske aktivnosti (probijanje šumskih cesta ili sječa većih razmjera zbog upadanja drvne građe u podzemlje utječe na promjenu uobičajene količine organske tvari).



Tankovrati podzemljari prva je špiljska životinja pronađena i znanstveno opisana iz podzemlja 1832. godine čime je začeta biospeleologija – grana biologije koja proučava špiljske organizme, prostor (stanište) u kojem žive i njihove međusobne odnose.

DINARSKI ŠPILJSKI ŠKOLJKAŠ

(*Congeria spp.*)

Tri su predstavnika jedinog životnog podzemnog školjkaša na svijetu, tercijarnog relikta roda *Congeria* na području Dinarida, od čega dvije vrste obitavaju u Hrvatskoj. *C. kusceri* Bole, 1962 (južni dinarski špiljski školjkaš) živi u podzemlju slivova Neretve i Trebišnjice u Hercegovini i južnoj Dalmaciji, *C. jalzici* Morton & Bilandzija, 2013 (sjeverni dinarski špiljski školjkaš) u Beloj Krajini u Sloveniji, sjevernom Velebitu i sjeverozapadnoj Lici, a *C. mulaomerovici* Morton & Bilandzija, 2013 (bosanski

dinarski špiljski školjkaš) u podzemlju sliva Sane u Bosni i Hercegovini. Rod *Congeria* nalazi se na Prilogu II. i IV. Direktive o staništima.

Isprva je u Hrvatskoj bio poznat samo po ljušturama iz izvora Stinjevac na rubu polja Jezero pronađenih 1934. godine, a kasnije su žive populacije *C. kusceri* utvrđene u Jami u Predolcu kod Metkovića, Jasena ponoru kod Vrgorca i Pukotini u tunelu polje Jezero kod Peračkog Blata. Do sada je



Jedini slatkovodni špiljski školjkaš na svijetu živi na svega nekoliko lokaliteta u Sloveniji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Može živjeti i do 50 godina, a kao posljedica zagadenja podzemnih voda te promjena vodnog režima, na globalnoj razini svrstan je u kategoriju osjetljivih vrsta.

poznato ukupno 15 lokaliteta *C. kusceri* na području Slovenije, Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Vrsta *C. jalzici* opisana je 2013. godine iz Markovog ponora u Lici, a pronađena je i u najdubljoj jami u Hrvatskoj - Lukinoj jami hidrološki povezanoj s Markovim ponorom te živi u Dankovom ponoru i Dražica ponoru, sve na području sliva rijeke Like. Vrsta se još pojavljuje u Sloveniji na području Bele Krajine.

Kao prilagodba života u podzemlju kod roda *Congeria* došlo je do potpunog gubitka pigmenta, a organi za vid su reducirani. Ova dugoživuća vrsta može živjeti i do 50 godina. Jedna od prilagodbi na fluktuacije razine vode u podzemlju je adaptacija na život izvan vode (čak do nekoliko mjeseci) što joj omogućuje visoka vlaga zraka u podzemlju.

Mnogi su uzroci ugroženosti dinarskih špiljskih školjkaša. Najveću

ugrozu predstavljaju organska i anorganska onečišćenja podzemnih voda, ilegalno odlaganje otpada, fizička devastacija, intenzivna urbanizacija što kao posljedicu ima značajan pritisak na onečišćenje podzemnih voda te različite hidrološke promjene uslijed izgradnje hidrocentrala, melioracije krških polja i nekontroliranog crpljenja podzemnih voda.

U Hrvatskoj je *C. kusceri* zbog malog broja lokaliteta, pada broja populacija i niza antropogenih promjena koje utječu na njezinu stanište uvrštena u Crvenu knjigu špiljske faune pod kategorijom kritično ugrožena - CR. Prema kriterijima za procjenu ugroženosti vrsta na globalnoj razini, Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN) je južnog dinarskog špiljskog školjkaša svrstala u kategoriju osjetljive vrste (VU) na globalnoj razini.



Dinarski špiljski školjkaš,
autor fotografije: Jana Bedek

ČOVJEČJA RIBICA

(*Proteus anguinus* *Laurenti, 1768*)

Čovječja ribica kao jedini stigobiontni kralješnjak u Europi pripada među najupečatljivije stanovnike dinarskog podzemlja. Živi u podzemnim rijekama i jezerima Dinarskog krša od sjeverne Italije (područje Trsta), preko Slovenije, Hrvatske do Bosne i Hercegovine. Nedavna istraživanja analize podzemnih voda Crne gore pomoću metode okolišne DNA (environmental DNA) pokazala su da vjerojatno obitava i na tom području. Prvi nalaz čovječje ribice u Hrvatskoj datira iz 1840. god. kada je pronađena na izvoru Goručica u

blizini Sinja, nakon čega je pronađena i na drugim lokalitetima od Istre do Dubrovnika. U Hrvatskoj, čovječja ribica je tijekom povijesti istraživanja zabilježena na 79 lokaliteta, a novijim istraživanjima potvrđena je na 48 lokaliteta, dok je na 23 potencijalno prisutna, a 8 lokaliteta





Čovječja ribica pripada najprepoznatljivijim stanovnicima dinarskog podzemlja. Ona je jedini špiljski kralješnjak u Europi, a živi na području Trsta u Italiji, Sloveniji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Cijeli život zadržava karakteristike ličinke, a može živjeti i do 60 godina. Prema trenutnim saznanjima o njenoj rasprostranjenosti u Hrvatskoj, potvrđena je na 48 lokaliteta, dok je na 23 potencijalno prisutna.

je ili nedostupno ili nepoznato ili je povijesni podatak pogrešan. Postoje tri zasebne i odvojene populacije koje nisu genetički međusobno povezane: Istarska populacija – koja se ujedno smatra i najugroženijom (čak 9 od 14 poznatih lokaliteta nisu potvrđeni u posljednjih 20 godina), populacija Gorskog kotara i Like – od sliva Dobre i Kupe pa sve do Gackog polja, te populacija Dalmacije – od rijeke Krke pa sve do Dubrovačkog zaleđa.

Vrsta je poznata po neoteniji, odnosno zadržavanju morfoloških karakteristika ličinke i u svom odrasлом stadiju. Naraste

između 25 i 35 cm, a može živjeti i više od 60 godina. Oči odraslih jedinki čovječe ribice prekrivene su tankom kožom i nisu vidljive, dok se kod mladih jedinki oči naziru. Na vratu se nalaze tri para rozih do žarko crvenih škruga. Koža joj je bijele rozo-bijele boje, osim kod crne populacije podvrste *P. a. parkelj* u Sloveniji. U vodama bogatim kisikom diše škrigama i kožom, a u uvjetima smanjene razine kisika mogu disati i plućima. Voli čiste, kisikom bogate vode temperature raspona od 5 do 15 °C.

Uglavnom dolazi u dubljim dijelovima špilja, a ponekad je se može vidjeti i u plitkim podzemnim jezerima u

potrazi za hranom. Tijekom proljetnih bujica jedinke znaju biti izbačene iz podzemlja kroz krške izvore. Hrana su joj pretežito ličinke kukaca, mukušci i rakušci. U iznimnim situacijama može preživjeti od 18 do 96 mjeseci bez hrane. Prirodnih neprijatelja uglavnom nema, osim ponekih riba koje povremeno ulaze u neke podzemne sustave.

Osnovni uzrok ugroženosti čovječe



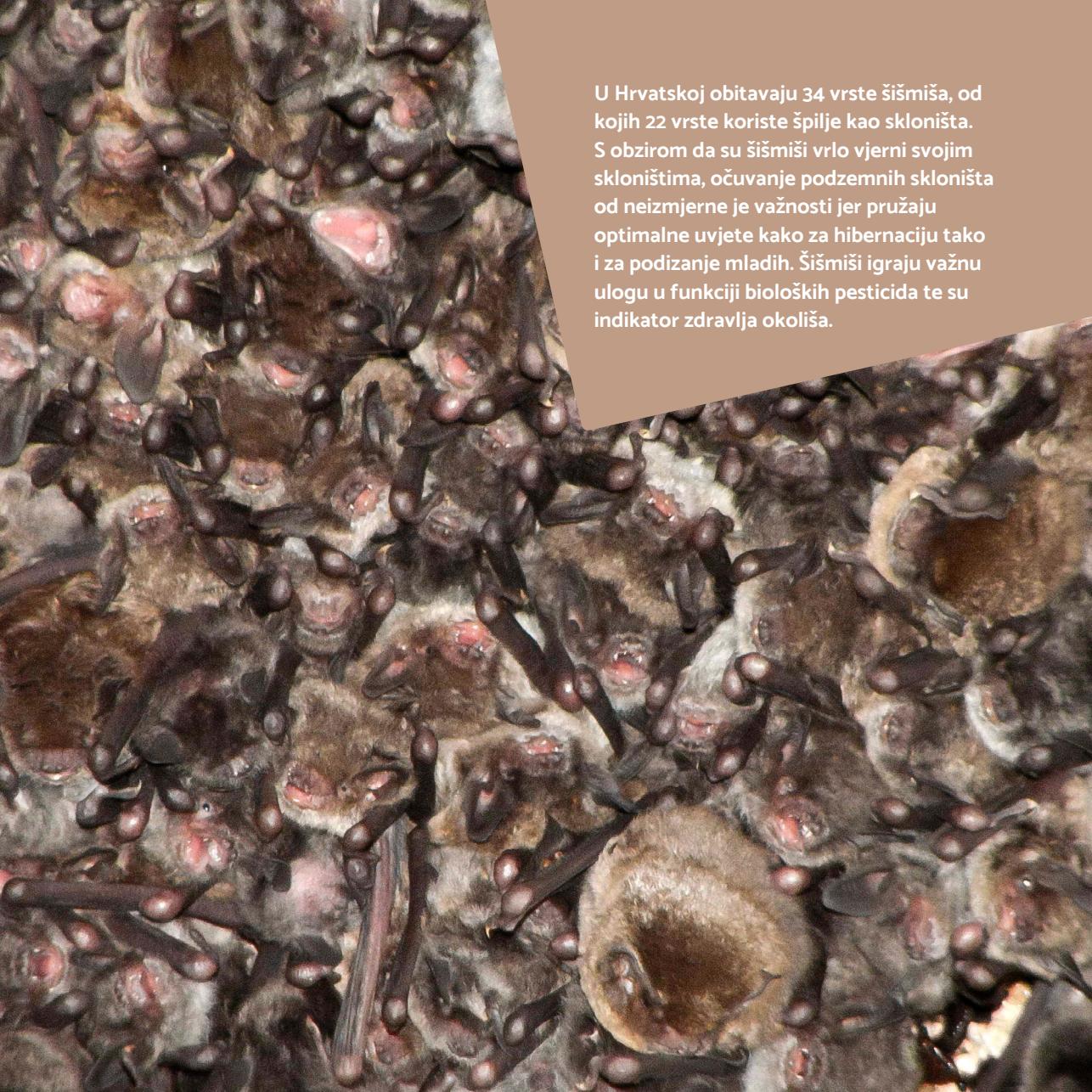
ribice je onečišćenje podzemnih vodotoka organskim i anorganskim onečišćenjem te korištenje speleo-loških objekata kao divljih deponija. Osim toga, brojni zahvati u okolišu mijenjaju hidrološki režim podzemnih voda (npr. pri gradnji brana, akumulacija i prekomernom crpljenju podzemnih voda) te potpomažu unos stranih vrsta u pojedine sustave.

U Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske uvrštena je u kategoriju ugrožena svojta (EN), a prema kriterijima za procjenu ugroženosti vrsta na globalnoj razini, Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN) je čovječju ribicu svrstala u kategoriju osjetljive vrste (VU) na globalnoj razini. Nalazi se na Prilogu II. i IV. Direktive o staništima.

ŠIŠMIŠI (Chiroptera)

Šišmiši su jedna od najugroženijih skupina sisavaca te jedini sisavci koji mogu aktivno letjeti, a obuhvaćaju preko 1400 vrsta u svijetu. U Hrvatskoj obitavaju 34 vrste šišmiša, što ju svrstava u jednu od zemalja s najvećom raznolikošću faune šišmiša u Europi gdje je ukupno zabilježeno 45 vrsta šišmiša. Sve su vrste u Hrvatskoj strogo zaštićene Zakonom o zaštiti prirode. U Hrvatskoj čak 22 vrste šišmiša koriste špilje kao skloništa. U njima mogu boraviti tijekom cijele godine, samo tijekom hibernacije ili ljeti u vrijeme podizanja

mladih te tijekom proljetno-jesenjskih migracija. Hrvatska je potpisnica UNEP/EUROBATS Sporazuma u sklopu kojeg su objavljene Smjernice za zaštitu i upravljanje podzemnim skloništima u kojima se nalaze šišmiši. Na teritoriju zemalja potpisnika Sporazuma nalazi se 1895 međunarodno važnih podzemnih skloništa za šišmiše, dok ih je u Hrvatskoj zabilježeno 55. Osim špilja i jama kojih je ukupno 49, u međunarodno važna podzemna skloništa uključeni su umjetni podzemni objekti: rudnici, željeznički tuneli i tuneli za odvodnju.

A close-up photograph showing a massive colony of bats hanging upside down from a rocky ceiling in a dark cave. The bats are densely packed, with their dark fur contrasting against the lighter-colored rock. Some bats are clearly visible, while others are partially obscured by the sheer number of individuals.

U Hrvatskoj obitavaju 34 vrste šišmiša, od kojih 22 vrste koriste špilje kao skloništa. S obzirom da su šišmiši vrlo vjerni svojim skloništima, očuvanje podzemnih skloništa od neizmjerne je važnosti jer pružaju optimalne uvjete kako za hibernaciju tako i za podizanje mladih. Šišmiši igraju važnu ulogu u funkciji bioloških pesticida te su indikator zdravlja okoliša.



Mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*),
autor fotografije: Tin Rožman

U Hrvatskoj su sva međunarodno važna podzemna skloništa uvrštena u Ekološku mrežu Natura 2000. U slučaju uništavanja poznatog tradicionalnog skloništa, šišmiši su prisiljeni potražiti alternativna skloništa koja vrlo često ne pružaju optimalne uvjete kao poznato sklonište čime se smanjuju šanse za opstanak.

Zbog praznovjerja da se neki šišmiši mogu uplesti u kosu, ali i asocijacije na mitska bića koja sišu krv, šišmiši među općom populacijom nisu omiljena vrsta. Njihov izvanredan sustav navigacije pomoću zvuka, tzv. eholokacija i prehrana koja se kod vrsta u Hrvatskoj bazira uglavnom na kukcima, nemaju uporište u prevladavajućim predrasudama. Baš suprotno, šišmiši igraju važnu ulogu u funkciji bioloških pesticida jer u jednom satu pojedu 500 – 1000 kukaca te su indikator zdravlja okoliša. Šišmiši mogu doživjeti i više od 40 godina.

Preživljavanje mladih svega je 50 %, a jednom narušene populacije vrlo se teško oporavljuju.

Najveće ugroze za šišmiše su narušavanje i uništavanje njihovih lovnih staništa i skloništa. Primjerice, uporaba pesticida u poljoprivredi i šumarstvu, onečišćenje voda i regulacija vodotoka, svjetlosno onečišćenje i uznemiravanje u skloništima u kojima hiberniraju i donose na svijet mlade dodatno narušavaju kvalitetu postojećih staništa. Uznemiravanje u vrijeme hibernacije, može završiti fatalno jer se zbog čestog buđenja i prevelikog gubitka energije ne mogu više vratiti u hibernaciju te ugibaju od gladi. Jednako tako uznemiravanje u razdoblju odgoja mladih u potrodiljnim kolonijama, često smanjuje stopu preživljavanja mladih jedinki šišmiša. Zaštita špilja i jama jedan je od važnih preduvjeta za opstanak šišmiša.

GEORAZNOLIKOST

Dinarski krš, predstavlja tipski lokalitet (*locus typicus*) za sva krška područja u svijetu, te obiluje jedinstvenom i neprocjenjivom georaznolikošću. Zbog iznimne znanstvene, obrazovne, estetske, ali i ekomske vrijednosti te ranjivosti, osjetljivosti i neobnovljivosti, zaštita i očuvanje krških ekosustava trebala bi biti osnovna zadaća svih nas.

Stijene, minerali, fosili, reljefni oblici i tlo zajedno s prirodnim procesima koje ih stvaraju i mijenjaju čine georaznolikost nekog područja. Krški reljef razvija se u topivim stijenama (karbonatima) u kojem se hidrogeološkim i geomorofološkim procesima stvaraju jedinstveni površinski i podzemni oblici. Jedna od osnovnih karakteristika krša je nedostatak vode na površini. Voda s površine ponire u podzemlje pretvarajući špilje i jame u „skladišta“ pitke vode. U

tamnim prostranstvima podzemlja procesom okršavanja nastaju nevjerojatni i raznoliki podzemni morfološki oblici - špilje kao horizontalni, jame kao vertikalni te kaverne kao speleološki objekti koji nemaju prirodnog ulaza s površine, a otkrivene su prilikom eksploracije kamena ili građevinskih radova. Ovi se objekti međusobno razlikuju po svom postanku i izgledu, neki pripadaju morfološki jednostavnim, a neki vrlo složenim, razgranatim sustavima.

Devastacija siga u špilji Samograd.
Autor fotografije: Irina Žeger Pleše





Freatske sige u Špilji u
Kamenolomu Tounj.
Autor fotografije:
Hrvoje Cvitanović



Prolaskom vode s površine u podzemlje dolazi do otapanja i taloženja kalcijevog karbonata stvarajući pri tome prekrasne podzemne oblike – sige. Do sada je u svijetu izdvojeno 38 različitih tipova sige. Najčešće sige su svakako stalaktiti koji „vise“ sa stropu špilje i stalagmiti koji „gmižu“ odnosno rastu prema gore, a nastaju kapanjem vodene otopine sa stropu špilje. Spajanjem stalagmita i stalaktita nastaje stalagnat ili stup. Osim ova tri oblika česte su i zavjese koje nastaju na kosim stropovima po kojima se linijski slijeva voda, a izgledaju poput naborane tkanine, zatim

saljevi koji nastaju polaganim slijevanjem tankog sloja vode po široj površini, špiljske kamenice jezerca s vodom odijeljena kalcitnim pregradama, špiljski biseri - kuglasti oblici kalcita koje nalazimo u plitkim bazenima u koje sa stropa kapa voda i drugi. Prosječna brzina rasta siga je 1-2 mm godišnje, ovisno o okolišnim uvjetima, a one predstavljaju dobar indikator klimatskih promjena i uvjeta kroz prošlost. Mehaničkim djelovanjem vode nastaju i mikro oblici poput podzemnih škrapa, špiljskih džepova, vrtložnih lonca, fasete, erozijskih niša i dr. Posebnost hrvatskih špilja svakako su frentske sige te talozi mulja i gline poput hijeroglifa, tigrove kože, leopardove točke i sl. U speleološkim objektima nalazimo i fosilne ostatke davno izumrlih organizama poput foraminifera, školjkaraša, ježinaca, ali i pleistocenskih životinja poput špiljskog medvjeda, špiljskog lava ili nosoroga.

Sige u špilji Gvozdenici.

Autor fotografije:

Hrvoje Cvitanović



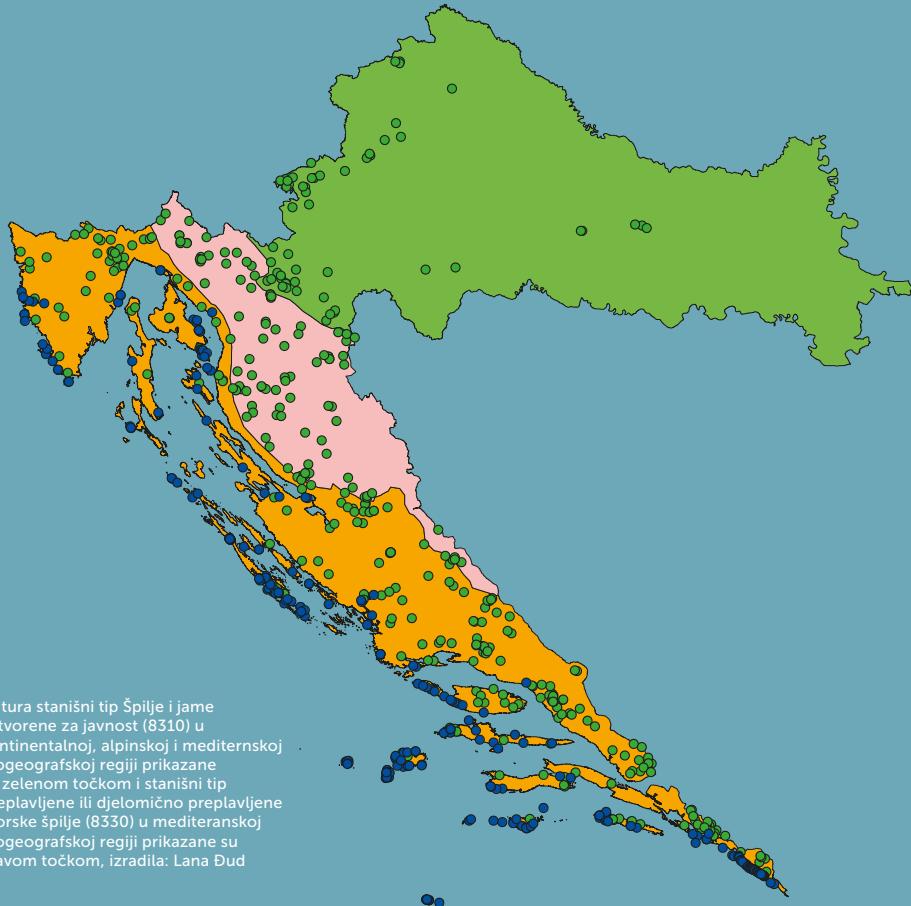


ZAKONODAVNI OKVIR I NATURA 2000

Speleološki objekti od posebnog su interesa za RH i uživaju njenu osobitu zaštitu. Hrvatska je u ekološku mrežu Natura 2000 izdvojila 403 špilje i jame te 241 morsku i anhialinu špilju. Za sve planove, programe, strategije i zahvate koji mogu imati utjecaj na takve objekte, potrebno je provesti ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu.

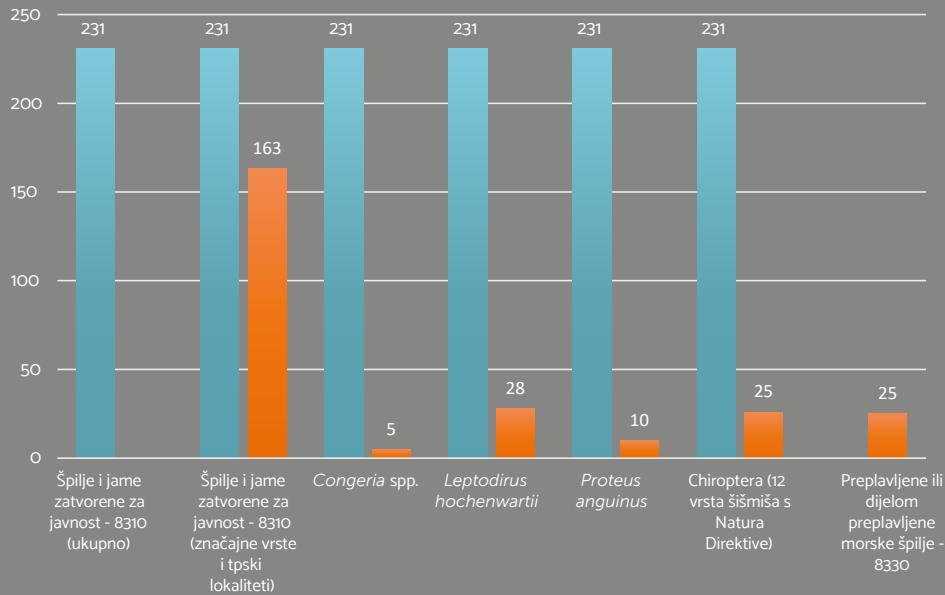
Prema Zakonu o zaštiti prirode speleološki objekti od posebnog su interesa za Republiku Hrvatsku i uživaju njenu osobitu zaštitu. Tako je do sada 31 speleološki objekt proglašen geomorfološkim, četiri paleontološkim, dva hidrološkim, dva geološko-geografskim te jedan zoološkim spomenikom prirode, a četiri su

špilje zaštićene u okviru značajnog krajobraza. Temeljem međunarodne Direktive o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (92/43/EEC) (Direktiva o staništima) Hrvatska je izdvojila područja Ekološke mreže RH kao dijela EU ekološke mreže Natura 2000, među ostalim, ona važna za očuvanje stanišnih tipova



Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) i Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje (8330), te vrsta tankovrati podzemljari (*Leptodirus hochenwartii* Schmidt, 1832), južni dinarski špiljski školjkaš (*Congeria kusceri* Bole, 1962), sjeverni dinarski špiljski školjkaš (*Congeria jalzici* Morton & Bilandzija, 2013), čovječja ribica (*Proteus anguinus* Laurenti, 1768) i 12 vrsta šišmiša (Chiroptera) koji koriste podzemna skloništa. Hrvatska ima obavezu svakih šest godina izvještavati o stanju očuvanosti divljih vrsta i stanišnih tipova sa Prilogom Direktive o staništima, koje se baziра na praćenju stanja očuvanosti vrsta i prirodnih staništa. Prvo izvješće o očuvanosti staništa i vrsta s Direktive za razdoblje od 2013. do 2018. god., Hrvatska je Europskoj komisiji predala 2019. god. (<https://cdr.eionet.europa.eu/hr/eu/art17/envxvqp1g/>). Ukupno 403 speleološka objekta važna su za očuvanje stanišnog tipa Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) te još 241 speleološki objekt važan je za očuvanje stanišnog tipa Preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje (8330). Od spomenuta 403 objekta, 52 lokaliteta su uključeni u mrežu kao važni za

očuvanje špiljskog kornjaša tankovratog podzemljara (*Leptodirus hochenwartii* Schmidt, 1832), četiri za očuvanje južnog dinarskog špiljskog školjkaša (*Congeria kusceri* Bole 1962), četiri za očuvanje sjevernog dinarskog špiljskog školjkaša (*Congeria jalzici* Morton & Bilandzija, 2013), 26 za očuvanje čovječe ribice (*Proteus anguinus* Laurenti, 1768), 49 međunarodno važna podzemna (špiljska) skloništa za šišmiše (Chiroptera), a ostali su dio ekološke mreže zbog značajnih endemskih vrsta ili se radi o tipskim špiljskim lokalitetima. U člancima 99.-107. Zakona propisano je postupanje sa speleološkim objektima. Tako npr. članci 100.-104. Zakona opisuju obavezu zaustavljanja građevinskih radova prilikom otkrića speleoloških objekata do donošenja Rješenja s utvrđenim mjerama osiguranja i zaštite speleološkog objekta. Temeljem Zakona, a prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), sve vrste cijelim životnim ciklusom obavezno vezane uz speleološke objekte (troglobionti) su strogo zaštićene. Speleološkim objektima upravljaju javne ustanove za upravljanje zaštićenim područjima.



Broj Natura objekata s ciljnim stanišnim tipom Špilje i jame zatvorene za javnost (8310) u Katastru te udio pojedinih objekata s ciljnim špiljskim vrstama u stanišnom tipu 8310. Plavi stupac prikazuje ukupan broj speleoloških objekata u Katastru s ciljnim stanišnim tipom 8310, a narančasti stupci prikazuju broj objekata u Katastru unutar stanišnog tipa 8310 koji kao cilj očuvanja imaju špiljske vrste s Direktive, tipski špiljski lokalitet, značajne endemske vrste ili međunarodno važna podzemna staništa za šišmiše, izradila: Lana Đud

AKTIVNA ZAŠTITA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA U HRVATSKOJ

Zaštita speleoloških objekata pa tako i špiljske faune počiva na zakonodavnom okviru, u prvom redu Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (Zakon), Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/2019), te nizu Strateških dokumenata gdje se kao najvažnija za očuvanje špiljskih staništa ističe Strategija i akcijski plana zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje 2017. do 2025. godine (NN 72/17). Kvalitetna suradnja

između državnih institucija i speleološke zajednice bitna je za aktivnu zaštitu, a to se postiglo osnivanjem i uspješnim višegodišnjim održavanjem Katastra speleoloških objekata RH čime je zaštita podzemlja dosegla novu razinu s obzirom da inventarizacija temeljnog fenomena i informiranost šire javnosti doprinosi boljoj i učinkovitoj zaštiti. Posljednjih godina intenzivirala se prijava novootkrivenih kaverni (speleološki objekti bez prirodnog ulaza) prilikom izgradnje prometnica što doprinosi očuvanju takvih kaverni jer je spriječeno njihovo fizičko uništavanje.

Djelatnici Protueksplozijske službe MUP-a koji sudjeluje u razmjeni podataka o minsko-eksplozivnim sredstvima (MES) u speleološkim objektima, kontinuirano provode zahtjevne akcije vađenja MES-a iz podzemlja. U aktivnoj zaštiti speleoloških objekata u Hrvatskoj prvenstveno sudjeluje speleološka i biospeleološka zajednica od koje dolaze sve vrijedne informacije o aktualnom stanju podzemlja. U speleološkom aktivizmu ističe se inicijativa Čisto podzemlje Zagrebačkog speleološkog saveza čijim radom je od 2015. godine očišćen 51 speleološki objekt iz kojih je izvađeno 324 kubična metra otpada. Provedbom budućeg projekta *Učinkovitije upravljanje speleološkim objektima Republike Hrvatske kroz održavanje i nadogradnju sustava CroSpeleo kao dijela Informacijskog sustava zaštite prirode*, u vodstvu Zavoda, a u većinskom sufinanciranju Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, nastavit će se redovne aktivnosti unosa podataka o speleološkim objektima RH, a novost je da se planira

Osim zakonodavnog okvira, za aktivnu zaštitu podzemlja bitna je suradnja između sektora zaštite prirode i speleološke zajednice, što se i postiglo osnivanjem i uspješnim višegodišnjim održavanjem Katastra speleoloških objekata RH. Za daljnje aktivnosti zaštite, važno je održavati i unaprjeđivati suradnju sa speleološkom i biospeleološkom zajednicom te raditi na edukaciji i osvjećivanju onih koji najviše ugrožavaju podzemlje.

prikupljanje podataka o količini i vrsti otpada te procjeni logističke sanacije konkretnih divljih deponija. Ovaj inicijalni korak kvalitetne procjene aktualnog stanja divljeg deponija, neophodno je odraditi prije planiranja sanacije čime će se doprinijeti boljoj i konkretnoj zaštiti hrvatskog podzemlja. Također, planirane su aktivnosti prikupljanja i analize znanstvenih podataka o utjecaju onečišćenja u speleološkim objektima te analiza utjecaja klimatskih promjena na špiljska staništa i faunu.





Autor fotografije: Dinko Stopić

UGROŽENOST ŠPILJSKIH STANIŠTA

Iako se čini da su špiljski organizmi potpuno zaštićeni u svojim, često teško dostupnim, podzemnim staništima, istina je sasvim drugačija. Podzemna staništa izuzetno su osjetljiva i pod brojnim ugrozama, dok podzemne vode krških područja karakterizira vrlo mala do nikakva mogućnost samopročišćavanja. Razlozi ugroženosti špiljskih staništa su onečišćenje odlaganjem komunalnog i građevinskog otpada, ispuštanje kanalizacije i otpadnih voda, fizička devastacija (uništavanje sigovine, grafiti, paljenje), eksploatacija mineralnih sirovina (kamenolomi, rudnici), građevinski radovi (izgradnja prometnica, tunela, građevina), hidrotehnički zahvati, crpljenje vode, turističke aktivnosti, nezakonito

Iako na prvi pogled skrivena i teško dostupna, špiljska staništa izrazito su osjetljiva na onečišćenje površine. Najveće ugroze čini onečišćenje otpadom, direktno i indirektno ispuštanje otpadnih voda u podzemlje, fizička devastacija i hidrotehnički zahvati. Najmanje 10% svih špilja i jama u Hrvatskoj onečišćeno je otpadom.



sakupljanje živog svijeta u kolekcionarske svrhe, odlaganje drvnih ostataka u podzemlje prilikom sjeća šuma i globalna promjena klime.

Jednu od najvećih ugroza špiljskih staništa čini onečišćenje divljim deponijima otpada. Prema podacima inicijative Čisto podzemlje, minimalno je 10% svih poznatih speleoloških objekata onečišćeno raznim vrstama otpada: komunalni, građevinski, industrijski, strvine i minsko-eksplozivna sredstva. Divlji deponiji često su primjer neodgovornog ponašanja pojedinaca iz malih sredina jer gotovo svako selo na krškom području ima lokalnu jamu koju desetljećima koristi za nepropisno bacanje otpada. Pritom je stav da ono što završi u podzemlju nitko neće vidjeti, no prije ili kasnije onečišćenje završi u časi vode na stolu. Samo edukacijom i podizanjem svijesti lokalnih sredina, možemo zaustaviti bacanje otpada u podzemlje, čime se doprinosi zaštiti živog svijeta i zaliha pitke vode.

Jama Pavlovica na Žumberku,
stanište je tankovratog podzemljara,
autor fotografije: Ruđer Novak





CRVENA KNJIGA ŠPILJSKE FAUNE HRVATSKE

Crvena knjiga špiljske faune u Hrvatskoj izdana 2009. godine prva je takva publikacija u svijetu koja daje popis najugroženijih špiljskih vrsta neke zemlje opisujući uzroke ugroženosti prema kriterijima IUCN-u (Međunarodna unija za zaštitu prirode).

U Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske obrađeno je čak 186 špiljskih svojstava, od čega je 65 u kategoriji kritično ugroženih (CR), 49 pripada ugroženim svojstvama (EN), 70 svojstava

se nalazi u kategoriji osjetljivih (VU) te za dvije svojstva nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti (DD).

CRVENA KNJIGA REPUBLIKE HRVATSKE

Crvena knjiga ŠPILJSKE FAUNE Hrvatske

Roman Ozimec
Jana Bedek
Sanja Gottstein
Branko Jalžić
Rajko Slapnik
Vesna Štamol
Helena Bilandžija
Tvrtko Dražina
Eduard Kletečki
Ana Komarićki
Marko Lukić
Martina Pavlek



MINISTARSTVO KULTURE
Državni zavod za zaštitu prirode
Republika Hrvatska
2009.



Špilja Tounjčica, autor fotografije: Dinko Stopić



Čuvajmo špilje i jame! One su rijetki geološki oblici i stanište jedinstvenoj hrvatskoj fauni, a uz to čuvaju i zalihe pitke vode za sadašnjost i budućnost.

LITERATURA

- Bedek, J., Gottstein Matočec, S., Jalžić, B., Ozimec, R., Štamol, V. (2006): Katalog tipskih špiljskih lokaliteta faune hrvatske (Catalogue of Cave Type Localities of Croatian Fauna). Natura Croatica 15/Suppl. 1: 1-154.
- Božić, V. (2014): Ilustrirana povijest speleologije u Hrvatskoj. Hrvatski planinarski savez, Zagreb, 1-77.
- Cigrovski – Mustafić, M., Desnica, S., Dujmović, H., Duplić, A., Fabrio Čubrić, K., Hršak, V., Ilijas, I., Katušić, L., Kirin, T., Krivanek, G., Kutleša, P., Lunko, P., Ljuština, M., Miletić, A., Opačić, B., Plavac, I., Rodić, P., Sabolić, M., Slivar, S., Šestani, G., Topić, R., Vitas, B., Zupan, I., Zwicker Kompar, G., Žeger Pleše, I. (2019): Izvješće o stanju prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 1-95.
- Dietz C., Kiefer A. (2016): Bats of Britain and Europe, Bloomsbury, London, 1-400.
- Đud, L., Bedek, J., Cindrić, K., Gambiroža, P., Katušić, L., Zadravec, M. (2019): 1st Croatian National Report on Article 17 of the Habitats Directive for cave species and habitat type for the period 2013–2018, Ministry of Environment and Energy, Zagreb, poster.
- Gottstein Matočec, S., Ozimec, R., Jalžić, B.; Kerovec, M., Bakran-Petricioli, T. (2002): Raznolikost i ugroženost podzemne faune Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb, 1-82.
- Gottstein, Sanja (2010): Priručnik za određivanje podzemnih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-99.

- Gray, M. (2013): Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature. second ed. Wiley Blackwell, Chichester.
- Hamidović, D. (2017): Međunarodno važna podzemna skloništa za šišmiše u Hrvatskoj. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb, poster.
- Hmura, D., Bilandžija, H., Jalžić, B., Četković, H. (2012): Molekularna taksonomija špiljske spužvice *Eunapius subterraneus* Sket&Velikonja, 1984, in Marjan Prpić, ur., „Zbornik sažetaka - Skup speleologa Hrvatske Rakovica 2012“, Dinaridi-Društvo za snimanja i istraživanja krških fenomena, Zagreb, 73-74.
- Jalžić, B., Bedek, J., Bilandžija, H., Bregović, P., Čuković, T., Ćukušić, A., Cvitanović, H., Dražina, T., Đud, L., Gottstein, S., Hmura, D., Kljaković Gašpić, F., Komerički, A., Kutleša, P., Lukić, M., Malenica, M., Miculinić, K., Ozimec, R., Pavlek, M., Raguž, N., Slapnik, R., Štamol, V. (2013): Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Svezak 2. Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb, 1-238.
- Jalžić, B., Bedek, J., Bilandžija, H., Cvitanović, H., Dražina, T., Gottstein, S., Kljaković Gašpić, F., Lukić, M., Ozimec, R., Pavlek, M., Slapnik, R., Štamol, V. (2010): Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Svezak 1. Hrvatsko biospeleološko društvo, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-261.

- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S., Jelić, K. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-232.
- Jelić, D., Vucić, M., Jarak, M. (2019): Nacrt stručne podloge za izradu prijedloga plana upravljanja strogo zaštićenom vrstom s akcijskim planom - čovječja ribica -. Izvještaj BIOTA j.d.o.o., Zagreb, 1-52.
- Koller-Šarić, K., Jelić, D., Kovač-Konrad, P., Jalžić, B., Aljančić, G., Sremac, J., Karaica, B., Bedek, J., Lukić, M., Lukač, M., Lewarne, B., Balazs, G., Holtze, S., Legović, S., Božić, V., Cizelj, I., Sket, B., Budić, M., Herczeg, G., Braude, S., Goritz, F., Hermes, R., Hildebrandt, T. B., Mutschmann, F., Szentiks, C. A., Rnjak, G., Jalžić, V., Buzjak, N., Basara, D., Cvitanović, H., Čukušić, I. & Polić, G. Koller-Šarić, K., Jelić, D., Kovač-Konrad, P. & Jalžić, B., ur. (2019): Proteus. Udruga Hyla, Zagreb, 1-249.
- Lacković, D. (2003): Sige: što su i kako nastaju, katalog Zbirke siga Mineraloško-petrografskega odjela Hrvatskoga prirodoslovnoga muzeja, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, str. 89
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komericke, A., Lukic, M., Pavlek, M. (2009): Crvena knjiga šipiljske faune Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-371.
- Rnjak, G., ur. (2019): Speleologija. II izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Speleološko društvo Velebit, Hrvatski planinarski savez, Hrvatska gorska služba spašavanja, Zagreb, 1-793.

Internetski izvori:

- ASM Mammal Diversity Database (2021). Dostupno na <https://www.mammaldiversity.org/taxa.html> Pristupljeno: studeni 2021.

- Čisto podzemlje (2021). Dostupno na <https://cistopodzemlje.info/hr/> Pristupljeno: studeni 2021.
- Hrvatski speleološki poslužitelj (2021). Dostupno na <http://speleologija.hr/> Pristupljeno: listopad 2021.
- Hrvatsko biospeleološko društvo (2021). Dostupno na <https://www.hbsd.hr/> Pristupljeno: listopad 2021.
- The IUCN red list of threatened species (2021). Dostupno na <https://www.iucnredlist.org/> Pristupljeno: studeni 2021.
- Zavod za zaštitu okoliša i prirode (2021): Bioraznolikost. Dostupno na: <http://www.haop.hr/hr/tematska-područja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/bioraznolikost/> Pristupljeno: listopad 2021.
- Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (2021): Informacijski sustav zaštite prirode – CroSpeleo (Katastar speleoloških objekata RH). Dostupno na <https://crospeleo.mingor.hr/> Pristupljeno: studeni 2021.



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo gospodarstva
i održivog razvoja



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Brošura je većinskim dijelom tiskana sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost u sklopu projekta *Povećanje učinkovitosti sustava zaštite prirode kroz uspostavu CroSpeleo baze podataka kao dijela Informacijskog sustava zaštite prirode 2018.-2021. g.*

Ukupan iznos projekta: 2.537.000,00 kn (udio sufinanciranja Fond 78,28%, državni proračun 21,72%).

Provedenim aktivnostima projekta pridonijelo se provedbi Strateškog plana Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja 2019. - 2021. - u okviru općeg cilja 2. Zaštićena i očuvana priroda te posebnog cilja 2.2 Osigurano povoljno stanje očuvanosti vrsta i staništa, a kao jedan od načina ostvarenja su aktivnosti 2.2.4. Razvijati i unaprjeđivati Informacijski sustav zaštite prirode (ISZP) te 2.2.6. Povećavati znanje o stanju bioraznolikosti kao temelj za učinkovito upravljanje bioraznolikošću.



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ENERGETSKU UČINKOVITOST

Za više informacija:

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb
<https://mingor.gov.hr/>

Zavod za zaštitu okoliša i prirode, Radnička cesta 80, 10 000 Zagreb
<http://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/katastar-speleoloskih-objekata-republike-hrvatske>

ISBN 978-953-58940-9-4 (Tisk)
ISBN 978-953-49844-0-6 (Online)