



# Dosadašnja saznanja o špiljskoj fauni Crnopca

Slika 1. Detalji iz novootkrivenih dijelova Gornje Cerovačke špilje. Foto: Dinko Stopić

Tvrtko Dražina<sup>1</sup> i Branko Jalžić<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

<sup>2</sup> Speleološki odsjek HPD „Željezničar“, Zagreb

O Crnopcu, njegovim speleološkim osobitostima i vrijednostima često je pisano i predstavljeno speleološkoj, ali i široj zajednici. Jedan segment iznimne vrijednosti ovog područja je ipak ostao nedovoljno naglašen, a odnosi se na biološki aspekt odnosno faunu podzemlja Crnopca. Usprkos dosadašnjim nesustavnim i nekontinuiranim biospeleološkim istraživanjima na ovom je području utvrđeno 40 pravih podzemnih kopnenih (troglobionata) i vodenih (stiglobionata) životinja (troglobionata), od kojih su 5 endemi Crnopca, 9 endemi Velebita i 17 endemi Hrvatske (Tablica 1).

Crnopac, u par osnovnih crtica. Masiv se na nalazi u jugoistočnom dijelu Velebita i tektonski se izdiže u odnosu na zaravan koju na jugu omeđuju Krupa i Zrmanja, a također u odnosu

na Gračačko polje koje ga omeđuje na sjeveru. Zapadnu granicu čini prijevaj Prezid, a istočnu masiv Tremzine. Povijesno gledano, speleološka istraživanja ovog područja započinju s otkrićem Cerovačkih špilja, točnije s otkrićem Donje Cerovačke špilje. Prilikom trasiranja željezničke pruge kroz Liku na dionici između Gračaca i Knina, na podnožju sjevernog obronka Crnopca 1913. godine otkriven je ulaz u Donju Cerovačku špilju. Trasiranje, a kasnije i istraživanje špilje je vodio građevinski inženjer Nikola Turkalj. Tek nakon Drugog svjetskog rata se nastavljaju istraživanja ovih špilja. Tako je 1948. V. Redenšek posjetio Gornju Cerovačku špilju radi prikupljanja faune (Pretner, 1973). Pedesetih godina prošlog stoljeća se istraživanja Cerovačkih špilja intenziviraju te članovi tadašnje Speleološke

sekcije u PD „Željezničar“ izrađuju i prve topografske nacрте ovih objekata. Također, tada su započeta geološka i paleontološka istraživanja (Malez, 1953). Gornja i Dolja Cerovačka špilja nisu ni danas do kraja istražene, te su recentnim istraživanjima SD Karlovca utvrđeni novi kanali (Slika 1.) (Trpčić i sur., 2015).

Geolog Josip Poljak u vodiču po Velebitu tiskanom 1929., prvi navodi pojavu jama na Crnopcu temeljem kojih su 1978. započeta sustavna speleološka istraživanja viših dijelova masiva pod vodstvom B. Jalžića, člana Speleološkog odsjeka Hrvatskog planinarskog društva Željezničar iz Zagreba te su kroz sljedećih 10-ak godina pronađeni jedni od najznačajnijih objekata za Crnopac, ali i za Dinaride, poput Munižabe i Burinke



Slika 2. Troglobiontni kopneni puž iz roda *Zospeum*. Foto: Jana Bedek



Slika 3. *Stalita pretneri*, rijedak troglobiontni pauk, endem Južnog Velebita. Foto: Martina Pavlek.

(Lukić, 1988; Lukić, 1988/1989). Od tada pa do danas (uz zastoj istraživanja tijekom Domovinskog rata) SO Željezničar speleološki sustavno istražuje ovo područje. Posljednjih 15-ak godina istraživanja su se intenzivirala, te u njima sudjeluju članovi ostalih speleoloških društava iz Hrvatske: SO HPK SV. Mihovil iz Šibenika koji primarno istražuju jamski sustava Kita Gačešina – Draženova puhaljka, najdulji speleološki sustav dinarskog krša (istraživanja koordinira T. Barišić), SO PDS Velebit iz Zagreba koji su koordinirali nova istraživanja u jami Munižabi i Burinci (D. Bakšić i M. Čepelak) ali i drugi kao što su Dinaridi DISKF iz Zagreba, SD Karlovac, SU Spelunka iz Ike, SU Estavela iz Kastva i SO HPD Mosor iz Splita (Jalžić, 1984a,b; Lukić,

1988; Lukić, 1988/1989; Lukić, 1991; Kuhta, 1992; 2001; Borovec, 2004; Borovec i Dado, 2004; Jirkal, 2005; Jalžić i sur., 2007; Tutiš, 2007; Bakšić, 2008; Kovačević, 2008; Novak, 2009; Novak i Barišić, 2009; Tutiš, 2009; 2011; Barišić, 2012; Završki, 2012, Barišić, 2013; Hmura i sur., 2014; Markanjević i sur., 2015). Također, kroz zadnjih dvadesetak godina članovi Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD) su istraživali i prikupljali biološki materijal, bilo u sklopu brojnih speleoloških istraživanja ovog područja od strane navedenih udruga ili na ciljanim terenskim istraživanjima HBSD. Ovim tekstom nije namjera dati detaljan povijesno-literaturni pregled svih speleoloških istraživanja već ćemo u nastavku predstaviti i bolje upoznati čitateljstvo s izabranim

specifičnim vrstama koje obitavaju u podzemlju Crnopca.

## Podzemna fauna Crnopca

### Puževi (Gastropoda)

Na području Crnopca zabilježene su dvije vrste troglobiontnih kopnenih puževa (Bole, 1960): tupi špiljaš (*Zospeum pretneri*) i lički špiljaš (*Zospeum likanum*). Vrste iz roda *Zospeum* (Slika 2.) imaju potpuno reducirane ocele, bez pigmenta su, a kućice su im gotovo prozirne ili mliječno bijele. Smatra se da preferiraju muljevita i trajno vlažna, podzemna staništa (Weigand, 2013). Tupi špiljaš endem je Hrvatske, zabilježen samo za područje Like i Velebita (Slapnik i Ozimec, 2004). Utvrđen je u Cerovačkim špiljama te je pronađen još jedino u Slovačkoj jami (NP Sjeverni Velebit) i u Pčelinjoj špilji kod Mogorića. Ova je vrsta prema Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske svrstana u kategoriju ugroženih svojiti (Ozimec i sur., 2009). Lički špiljaš endem je Hrvatske, i pronađen je u speleološkim objektima na širem području Ogulina, Bosiljeva i Rakovice. Prema Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske vrsta je svrstana u kategoriju osjetljivih svojiti.

### Paučnjaci (Archnida)

Od raznolike skupine paučnjaka (Archnida) u speleološkim objektima Crnopca zabilježeni su troglobiontni predstavnici skupina paukova (*Araneae*), lažipaukova (*Opiliones*), lažištupavaca (*Pseudoscorpiones*) i grinja (*Acari*). Sve vrste iz ovih skupina predatori su koji se hrane drugim sitnijim beskralježnjacima. Od paukova najznačajnija je vrsta Pretnerova stalita (*Stalita pretneri*) (Slika 3.). To je troglobiontna i izrazito rijetka vrsta, najveća unutar roda *Stalita*. Uz tipski lokalitet, Donju Cerovačku špilju, nađena je još jedino u Manitoj peći (NP Paklenica) i predstavlja stenoendem (endem vrlo ograničenog areala) Južnog Velebita (Deeleman-Reinhold, 1971; Ozimec i sur., 2009). Vrsta se nalazi u Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske u kategoriji ugroženih svojiti. Pretnerovoj staliti srodna je i morfološki slična vrsta *Parastalita stygia*. To je znatno češća troglobiontna vrsta pauka



rasprostranjena od Karlovca do južnog Velebita.

Lažištipavci su skupina relativno sitnih paučnjaka koji na prednjem dijelu tijela imaju čeljusne nožice preobražene u dugačke štipaljke. Po tome podsjećaju na skupinu štipavaca (škorpiona) od kojih se razlikuju zaobljenim krajem tijela. Za Crnopac su utvrđene tri vrste: sjevernodinarski pralažištipavčić (*Troglochthonius doratodactylus*) (Slika 4.), *Neobisium sribogi* i *Neobisium velebiticum*. Sjevernodinarski pralažištipavčić slijepe je, troglobiontna i reliktna vrsta. Rasprostranjen je na području sjevernodinarske biogeografske regije i nalazimo ga u speleološkim objektima Italije, Slovenije i Hrvatske (Ozimec i sur., 2009). Vrsta se nalazi u Crvenoj

knjizi špiljske faune Hrvatske u kategoriji osjetljivih svojti. *N. velebiticum* nešto je veća vrsta lažištipavca, proširen je na području Like i Velebita gdje se relativno često može pronaći u speleološkim objektima, dok je *N. sribogi* do sada zabilježen jedino u speleološkim objektima južnog Velebita.

U Donjoj Cerovačkoj špilji i Kiti Gaćešinoj pronađena je izrazito rijetka troglobiontna vrsta lažištipavca, karamanova hadžinija (*Hadzinia karamani*). To je grabežljivac koji obitava ispod kamenja i u pukotinama kopnenih špiljskih staništa gdje se hrani drugim, sitnijim beskralježnjacima. Hadžinija je pronađena u još par speleoloških objekata na Velebitu te u speleološkim objektima planine Ilice u Bosni i Hercegovini (Ozimec i sur.,

2009). U Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske svrstana u kategoriju osjetljivih svojti.

Iz skupine grinja u podzemlju Crnopca utvrđene su jedinke iz troglobiontnog roda Nicolettiella koje su prepoznatljive po žutoj obojenosti.

## Rakovi (Crustacea)

Od rakova zabilježeni su rakušci (*Amphipoda*) kao predstavnici vodenih podzemnih rakova te kopneni rakovi iz skupine jednakonožnih rakova (*Isopoda*). U špiljskim kamenicama i nakapnicama Gornje Cerovačke špilje zabilježena je vrsta Pretnerov sljepušac (*Niphargus pretneri*) (Slika 5.), rak iz skupine rakušaca (Sket, 1959). Potpuno je prilagođen podzemnom načinu života i nestabilnom staništu povremenih nakapnica i kamenica te se u nepovoljnim uvjetima može zakopati u sediment i mikropukotine krškog supstrata. Ova izrazito rijetka vrsta zabilježena je još u špilji Jatari na južnom Velebitu te je u Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske svrstana u kategoriju ugroženih svojti. Od jednakonožnih rakova utvrđena je troglobiontna, depigmentirana vrsta *Alpioniscus balthasari* rasprostranjena od južnog Velebita do Biokova. Omnivor je i hrani se uginulom organskom tvari. Jednakonožni rakovi su česti stanovnici podzemnih staništa te kao relativno mnogobrojna skupina u podzemlju predstavljaju prvu kariku u kopnenom, prehrambenom lancu. Iz ove skupine rakova je za područje Crnopca utvrđena i nova vrsta, koja još nije znanstveno opisana (J. Bedek, osobna komunikacija).

## Stonoge (Myrapoda)

Od četiri vrste troglobiontnih stonoga (Tablica 1) najzanimljivije su dvije vrste: *Velebitodesmus cavernicolus*, kao predstavnik razreda dvojenoga i *Geophilus hadesi*, kao predstavnik razreda striga. *G. hadezi* (Slika 6.) je uz Crnopac pronađena u Jamskom sustavu Lukina jama - Trojama i trenutno nosi titulu najdublje živuće strige u svijetu (Stoiev i sur., 2015). *V. cavernicolus* posebnoj filetičkoj liniji dvojenoga koje po dosadašnjim saznanjima obitavaju isključivo u podzemlju Dinarida. Endem je Crnopca, a ima



Slika 4. *Troglochthonius doratodactylus*, reliktna vrsta lažištipavca, endem Dinarida. Foto: Kazimir Miculinić.



Slika 5. *Niphargus pretneri*, podzemni rak, stanovnik nakapnica, kamenica i mikropukotina krškog supstrata ispunjenih vodom. Foto: Sanja Gottstein



posebno modificiranje usne organe koji ukazuju na hidrofilnu prehranu, što je rijetkost među stonogama (Antić i sur., 2014).

### Skokuni (Collembola)

Ova skupina sitnih srodnika kukaca (veličine svega nekoliko milimetara) je najslabije je istražena na Crnopcu. Za njih je specifična struktura na kraju tijela - vilica ili furka, koju mogu naglo ispružiti i na takav način odskočiti relativno visoko. Rezultati nedavnih istraživanja skokuna u podzemnim staništima Crnopca (Bregović i sur., 2010; Dražina i sur., 2014) dali su vrlo zanimljive rezultate: zabilježeno je sedam troglobiontnih svojti od kojih su jedan novi rod i jedna nova vrsta koje tek treba znanstveno opisati (Tablica 1).

### Kornjaši (Coleoptera)

Najraznovrsnija skupina beskraljnjaka i kukaca koji nalazimo u podzemnim staništima su kornjaši. U podzemlju Crnopca je do danas utvrđeno čak devet troglobiontnih vrsta (Jalžić, 1984b; Casale i sur., 2012; Tablica 1). Prvenstveno se ističu znanstveni opisi dviju vrsta visokospecijaliziranih špiljskih kornjaša: Velebitskog golemaša (*Velebitaphaenops giganteus*) (Slika 9.), pronađenog i opisanog iz jame Muda labudova i Ozrenlukićevog filtratora (*Velebitodromus ozrenlukici*) (Slika 8.), opisanog iz Munižabe (Casale i sur., 2012). Velebitski golemaš jedan je od najvećih podzemnih predstavnika porodice trčaka (*Carabidae*), koji su vršni predatori među beskraljnjacima u špiljskim ekosustavima. Svaka promjena ekoloških čimbenika i poremećaj populacija ostalih špiljskih organizama kojima se ovaj trčak hrani, ugrožava opstanak ove jedinstvene vrste. Ozrenlukićev filtrator je troglobiontni kornjaš iz porodice podzemljara (*Chloevidae*). Ovaj kornjaš, zajedno sa srodnicima utvrđenim u speleološkim objektima duž dinarskog krša ima visokospecijalizirane usne organe prilagođene za filtriranje. Hrani se na higropetrikum - vlažnom dijelu špiljskih zidova gdje postoji stalni vodeni tok, pa su promjene u režimu podzemnih voda i oborina potencijalne prijetnje opstanku ove vrste. Jedan od prvih opisanih svojti



Slika 6. *Geophilus hadesi*, trenutno nosi titulu najdublje pronađene strige u svijetu. Foto: Jana Bedek



Slika 7. *Velebythus turkalji*, sitni kornjaš, predator, endem je Donje Cerovačke špilje. Foto: Marko Lukić



Slika 8. *Velebitodromus ozrenlukici*, kornjaš posebno modificiranih usnih organa prilagođenih ishrani u posebnom podzemnom staništu, higropetrikum. Foto: Branko Jalžić



kornjaša s ovog područja je podzemljak *Parapropus sericeus augustae*, endemična podvrsta ove vrlo raznolike dinaridske vrste kornjaša. Izrazito je zanimljiv faunistički nalaz endemičnog roda i vrste *Velebythus turkalji* (Slika 7.). Radi se o sitnom troglobiontnom kornjašu iz porodice kusokrilaca (*Staphylinidae*) koji je ime dobio u čast N. Turkalju zbog njegovih zasluga oko istraživanja, zaštite i promocije Cerovačkih špilja. *V. turkalji* dosad je zabilježen samo za tipski lokalitet, Donju Cerovačku špilju, te je stenodem špilje (Pavičević i Ozimec, 2012).

Ovom pregledu faune Crnopca nadodani su i nalazi vodene faune izvora Krupe i Krnjeze, te speleoloških objekata južnih padina Crnopca koji su hidrološki povezani s Gračačkim poljem. Naime, vode Gračačkog polja koje poniru i prolaze kroz Crnopac, izviru na južnim padinama Crnopca na više izvora koji se u konačnici ulijevaju u Krupu i Zrmanju (Bonacci, 1985). Tako je u izvoru Krnjeze zabilježena špiljska kozica iz roda *Troglocaris*, dok su u izvoru Krupe zabilježeni vodeni puževi *Belgrandiella krupensis* i Sketova hadžijela (*Hadziella sketi*), jednakonožni rakovi roda *Monolistra* te rakušac *Typhlogammarus mrazeki* (Bregović i sur., 2010). Također, u povremeno hidrološki aktivnim špiljama (npr. Kusa nad Manastirskim lukama - Kusa 2), zabilježena je i vrsta

*Sphaeromides virei* (Slika 10.), jedan od najvećih predatorskih podzemnih rakova Dinarida.

Crnopac ima vrlo važnu ulogu u biogeografskom pogledu. Ovo je krajnji dio sjevernodinarske regije, kojoj je granica Unsko-Zrmanjska fraktura (Ozimec i sur., 2009). Brojnim svojstama je ovo područje ujedno i kraj areala tj. njihovi najjužniji nalazi. Ovdje završava areal dvojenoga iz roda *Haasia*, ali i cijele potporodice *Acherosomatinae* kojoj pripada ovaj rod. Također, svojstama kornjaša iz rodova *Astagobius*, *Redensekia*, *Spelaeodromus* i *Velebitodromus* je Crnopac rubni dio areala. U budućim istraživanjima vrlo bi zanimljivo bilo pregledati rubne dijelove sjevernodinarske regije (Tremzina, Poštak) i vidjeti da li su neke od navedenih svojiti uspjele „probiti“ ovu barijeru. Južno od ove granice zabilježeni su vrste iz rodova *Typhlotrechus* i *Parapropus*. Važno je imati na umu i ekološke uvjete koje pojedine vrste zahtijevaju - *A. angustatus* i *S. pluto* su vrste koje obitavaju isključivo u speleološkim objektima s temperaturom nižom od 5°C (Jalžić, 1984b).

Iz navedenog pregleda faune špilja Crnopca možemo vidjeti kako je ovo područje stanište raznovrsne i endemične faune. Budućim biospeleološkim istraživanjima ovaj popis će se sigurno povećati, a realno je za

očekivati i pronalazak novih vrsta za znanost. Speleološki objekti Crnopca su i tipski lokaliteti (*locus typicus*), tj. u njima je po prvi put pronađena i znanstveno opisana neka nova životinjska svojta što daje dodatni biospeleološki značaj ovom području (Bedek i sur., 2006; Jalžić i sur., 2010; 2013). Donja Cerovačka špilja tako je tipski lokalitet za čak šest vrsta: puž *Z. pretneri*, pauk *S. pretneri* stonoga *B. likanus*, te tri svojte kornjaša *P. sericeus augustae*, *R. likana* i *V. turkalji*. Gornja Cerovačka špilja tipski je lokalitet za tri svojte: puž *Z. likanum*, pauk *T. roberti roberti* i rakušac *N. pretneri*. Munižaba je tipski lokalitet za dvije vrste stonoga (*V. cavernicolus* i *G. hades*) i za kornjaša *V. ozrenlukici*, dok su Muda labudova tipski lokalitet za velebitskog golemaša, *V. giganteus*. Također, izvor Krupe je tipski lokalitet za puža *B. krupensis*, te je to do sada jedino nalazište ove rijetke vrste.

Predstavljen raznolik, bogat i jedinstven živi svijet koji obitava u špiljama i jamama Crnopca ukazuje na veliku znanstvenu i biološku vrijednost ovog područja. Ako tome nadodamo speleološke, geološke, hidrološke, paleontološke i kulturne osobitosti ovog dijela Velebita, potrebno je započeti sustavnu zaštitu, ali i promociju ovog dijela hrvatske prirodne baštine.



Slika 9. *Velebitaphaenops giganteus*, jedan od najvećih špiljskih trčaka, grabežljiva vrsta. Do sada je pronađeno samo par jedinki ove iznimno rijetke podzemne vrste. Crtež u ulju: Jan Kobylák.



Slika 10. *Sphaeromides virei*, grabežljiva vrsta vodenog jednakonožnog raka, endem je Dinarida. Ponekad je i sam plijen za čovječju ribicu. Foto: Branko Jalžić

Tablica 1. Popis troglobiontnih svojiti iz speloloških objekata Crnopca. Popis je baziran na dosadašnjim dostupnim literaturnim podacima. E - endem; C - Crnopac; V - Velebit; HR - Hrvatska; D - Dinaridi; VU - osjetljiva svojita po nacionalnoj kategoriji ugroženosti; EN - ugrožena svojita po nacionalnoj kategoriji ugroženosti.

Skupina	Svojta	Kategorija	
		Endemizam	ugroženosti
Gastropoda	<i>Belgrandiella krupensis</i> Radoman, 1973	E C	
	<i>Hadziella sketi</i> Bole, 1961	E HR	EN
	<i>Zospeum likanum</i> Bole, 1960	E HR	VU
	<i>Zospeum pretneri</i> Bole, 1960	E HR	EN
Acari	<i>Nicolettiella</i> sp.		
Aranea	<i>Parastalita stygia</i> (Joseph, 1882)	E D	
	<i>Stalita pretneri</i> Deeleman-Reinhold, 1971	E V	EN
Pseudoscorpiones	<i>Troglohyphantes roberti roberti</i> Deeleman-Reinhold, 1978	E HR	
	<i>Neobisium stribogi</i> Čurčić, 1988	E V	
	<i>Neobisium velebiticum</i> Beier, 1938	E HR	
	<i>Troglochthonius doratodactylus</i> Helversen, 1968	E D	VU
Opiliones	<i>Hadzinia karamani</i> (Hadži, 1940)	E D	VU
Amphipoda	<i>Niphargus pretneri</i> Sket, 1959	E V	EN
	<i>Niphargus</i> sp.		
	<i>Typhlogammarus mrazeki</i> (Schäferna, 1906)	E D	EN
Decapoda	<i>Troglocaris</i> sp.		
Isopoda	<i>Alpioniscus balthasari</i> Frankenberger, 1937	E HR	
	<i>Alpioniscus</i> sp.		
	<i>Monolistra</i> sp.		
	<i>Sphaeromides virei</i> (Brian, 1923)	E D	VU
Diplopoda	<i>Brachydesmus likanus</i> Strasser, 1962	E HR	
	<i>Hassia stenopodium</i> (Strasser, 1966)	E D	
	<i>Velebitodesmus cavernicolus</i> Antić & Reip., 2014	E C	
Chilopoda	<i>Geophilus hadesi</i> Stoev, Akkari, Komerički, Edgecombe & Bonato, 2015	E V	
Collembola	<i>Disparrhopalites</i> sp. nov.		
	Isotomidae gen. nov. sp. nov.		
	Onychiuridae sp. 1		
	Onychiuridae sp. 2		
	<i>Pseudosinella heteromurina</i> (Stach, 1929)		
	<i>Tritomurus</i> sp. nov.		
	<i>Troglopedetes pallidus</i> Absolon, 1907		
Coleoptera	<i>Astagobius angustatus</i> (Schmidt, 1852)	E D	
	<i>Neotrechus ganglbaueri</i> (Padewiet, 1891)	E HR	
	<i>Parapropus sericeus augustae</i> G. Müller, 1941	E HR	
	<i>Redensekia likana</i> Karaman, 1953	E HR	
	<i>Spelaeodromus pluto</i> (Reitter, 1881)	E HR	
	<i>Typhlotrechus bilimekii kiesenwetteri</i> (Schaum, 1862)	E HR	
	<i>Velebitaphaenops giganteus</i> Casale & Jalžić, 2012	E C	
	<i>Velebitodromus ozrenlukici</i> Lohaj, Mlejnek & Jalžić, 2012	E C	
	<i>Velebythus turkalji</i> Pavičević & Ozimec, 2012	E C	

## Zahvala:

Autori se zahvaljuju svim prijateljima koji su ustupili svoje fotografije za ovaj članak. Nadamo se i daljnjem zajedničkom radu u istraživanju podzemlja Hrvatske i Dinarida.

## Literatura:

- Antić, D. Ž., Reip, H. S., Dražina, T., Rađa, T., Makarov, S. E. 2014: Three new monotypic genera of Trichopolydesmidae from Croatia, Balkan Peninsula (Diplopoda, Polydesmida). Zootaxa 3884: 101-121.
- Bakšić, D. 2008: Nova istraživanja u Munižabi. Velebiten 45: 42-57.
- Barišić, T. 2012: Jamski sustav Kita Gačešina – Draženova puhaljka. Helop 9: 62-68.Z

- Barišić, T. 2013: Istraživanja jamskog sustava Kita Gačešina – Draženova puhaljka u 2013. Helop 10: 63-69.
- Bedek, J., Gottstein Matočec, S., Jalžić, B., Ozimec, R., Štamol, V. 2006: Catalogue of cave type localities of Croatian fauna. Natura Croatica 15, Suppl. 1: 1-154.
- Bole, J. 1960: Novi vrsti iz rodu *Zospeum* Bourg. (Gastropoda). Biološki Vestnik 7: 61-64.
- Bonacci, O. 1985: Utjecaj krša na proticaj vode u otvorenim tokovima – primjer sliva Zrmanje. Naš krš 11: 18-19.
- Borovec, M. 2004: Alibabina jama na Crnopcu. Speleolog 52: 18-22.
- Borovec, M., Dado, R. 2004: Jama Michelangelo i posljednja istraživanja Crnopca. Subterranea Croatica 2: 23-26.
- Bregović, P., Antonović I., Čuković T., Čukušić A., Dražina, T., Đud, L., Hmura, D., Komerički, A., Kutleša, P., Malenica M., Patačić, I., Pavlek, M., Raguž N., Šimičev, A., Škuljević, P., Jalžić, B. 2010: Biospeleološka istraživanja šireg područja rijeke Zrmanje i dijela jugoistočnog Velebita. Zbornik radova projekta „Istraživanje bioraznolikosti područja rijeke Zrmanje 2010.“ Udruga studenata biologije – BIUS, JU „Park Prirode Velebit“, Zagreb.
- Casale, A., Jalžić, B., Lohaj, R., Mlejnek, R. 2012: Two new highly specialised subterranean beetles from the Velebit massif (Croatia): *Velebitaphaenops* (new genus) *giganteus* Casale & Jalžić, new species (Coleoptera: Carabidae: Trechini) and *Velebitodromus ozrenlukici* Lohaj, Mlejnek & Jalžić, new species (Coleoptera: Cholevidae: Leptodirini). Natura Croatica 21: 129-153.
- Deeleman-Reinhold, C., 1971: Beitrag zur Kenntnis Höhlenbewohnender Dysderidae (Araneida) aus Jugoslawien (Prispevek k poznavanju jamskih pajkova (Dysderidae, Araneida) iz Jugoslavije), Razprave SAZU 14: 95-120.
- Dražina, T., Jalžić, B., Bedek, J., Lukić, M., Bregović, P., Pavlek, M., Komerički, A., Kutleša, P., Kirin, A., Mihoci T. 2014: Biospeleologija jamskog sustava Kita Gačešina – Draženova puhaljka. Skup speleologa Hrvatske Lepoglava 2014. Zbornik sažetaka.
- Hmura, K., Kušić, D., Minjević, T. 2014: Istraživanja na Crnopcu tijekom 2014. godine. Speleolog 62: 15-22.
- Jalžić, B. 1984a: Bezdanka kod Čabrića na Velebitu. Naše planine 11/12: 206-208.
- Jalžić, B. 1984b: Prilog poznavanju rasprostranjenja i ekologije špiljskih kornjaša (Coleoptera) Velebita. III kongres ekologa Jugoslavije, Bilten društva ekologa BiH 2: 397-401.
- Jalžić, B., Bedek, J., Bilandžija, H., Bregović, P., Čuković, T., Čukušić, 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.
- 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.
- Jalžić, B., Bedek, J., Ozimec, R. 2007\*: Živi svijet Cerovačkih špilja (The living world in the Cerovac Caves). U: Cerovačke špilje – vodič (Cerovac caves - Guide): 21-27 (-31)\*\*; Javna ustanova Park prirode Velebit, Gospić (\* nije otisnuta godina izdanja; \*\*englesko izdanje ima više stranica).
- Jirkal, D. 2005: Jama Vjetrova na Crnopcu. Speleolog 53: 18-23.
- Kovačević, A. 2008: Kusa nad Manastirskim lukama – Kusa 2. Speleolog 56: 61-65.
- Kuhta, M. 1992: Speleološka istraživanja masiva Crnopca u 1990. godini. Speleolog 38-39: 25-28.
- Kuhta, M. 2001: Rezultati novijih speleoloških istraživanja na Crnopcu. Speleolog 48-49: 36-44.
- Kuhta, M., Borovec, M., Bosner, N. 2003: Speleološka istraživanja Crnopca u 2002. i 2003. godini. Speleolog 50-51: 48-55.
- Lukić, O. 1991: Speleološka istraživanja Crnopca na Velebitu. Speleolog 36-37: 14-26.
- Lukić, O. 1988/1989: Speleološka istraživanja Crnopca na Velebitu. Speleolog 36/37: 14-26.
- Lukić, O. 1988: Jama Burinka na Crnopcu u Velebitu. Naše planine 9-10.
- Malez, M., 1953: Tragovi o životnom djelovanju pećinskog medvjeda u našim pećinama. Speleolog, Zagreb, god. 1, br. 1, str. 7-15
- Markanjević, F., Talaja, M., Hmura, K., Novak, R. 2015: Pregled speleoloških istraživanja na Crnopcu 2015. godine. Speleolog 63: 19-28.
- Novak, R. 2009: Mračna strana Crnopca. Speleolog 57: 19-28.
- Novak, R., Barišić, T. 2009: Jamski sustav Kita Gačešina – Draženova puhaljka. Speleolog 57: 29-36.
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komerički, A., Lukić, M., Pavlek, M. 2009: Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Pavičević, D., Ozimec, R. 2012: A remarkable new genus of troglobitic Bythinini (Staphylinidae, Pselaphinae) from the Velebit Mt., Croatia. Fauna Balkana 1: 201-212.
- Pretner, E. 1973: Koleopterološka fauna pećina i jama Hrvatske. (Fauna Coleopterologica subterranea Croatiae). Krš Jugoslavije. Carsus Iugoslaviae 8: 101-239.
- Slapnik, R., Ozimec, R. 2004: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobiidae) in Croatia. Natura Croatica 13: 115-135.
- Stoev, P., Akkari, N., Komerički, A., Edgecombe, G., Bonato, L. 2015: At the end of the rope: *Geophilus hadesi* sp. n. – the world's deepest cave-dwelling centipede (Chilopoda, Geophilomorpha, Geophilidae). ZooKeys 510: 95-114.
- Trpčić, M., Rožman, M., Ris, N., Rožman, T., Barudžija U., Bočić, N. 2015: Ljetni kampovi Spelološkog društva Karlovac 2015. Subterranea Croatica 19: 2-15.
- Tutiš, S. 2007: Jama malaksalih speleologa na Crnopcu. Speleolog 55: 28-34.
- Tutiš, S. 2008: Na sunčanoj strani Crnopca – jama Crnopica. Speleolog 56: 39-43.
- Tutiš, S. 2011: Jama Muda labudova – Speleološka istraživanja SO HPD-a Željezničar na Crnopcu 2011. godine. Speleolog 59: 9-25.
- Weigand, A. M. 2013: New *Zospeum* species (Gastropoda, Ellobioidea, Carychiidae) from 980 m depth in the Lukina Jama – Trojama cave system (Velebit Mts., Croatia). Subterranean Biology 11: 45-53.
- Završki, Z. 2012: Istraživanje područja Crnopca u 2012. godini. Speleolog 60: 27-40.





Novi dijelovi Gornje Cerovačke špilje. Foto: Dinko Stopić

## SUMMARY

### Current Knowledge of Cave Fauna of the Crnopac Massif (Southeastern Velebit)

Crnopac Massif is a part of southeastern Velebit and speleologically it is one of the most significant areas in Croatia. Up to date research identified over 250 speleological objects, of which two stand out: Kita Gaćešina – Draženova puhaljka cave system, as the longest cave system in the Dinaric karst and Munižaba, the largest cave in Croatia by volume of cave passages. Cave fauna of Crnopac is also important and diverse, although its relevance is insufficiently recognised in relation to cave exploration. This work is an attempt to gather all literature data and present an overview of Crnopac cave fauna. Despite non systematic and discontinuous biospeleological research, so far over 30 species of true cave animals (troglonbionts) have been recorded, of which five are endemic to Crnopac. The most diverse group are beetles (Coleoptera) with nine troglonbionts, three of which (*Velebitaphaenops giganteus*, *Velebitodromus ozrenlukici* i *Velebythus turkalji*) are endemic to Crnopac. In the last few years two species of myriapods have been described from deep caves of Crnopac (*Velebitodesmus cavernicolus* and *Geophilus hadesi*), while recent research confirmed new species of woodlice (Isopoda) and springtails (Collembola). From all of the above, it is obvious that biospeleological research in the area should be continued and new, interesting, faunistic and scientific results can be expected.