

## Znanstveni odbor:

akademik Andrija Bognar  
dr. sc. Srećko Božičević  
dr. sc. Nikola Tvrtković

## Organizacijski odbor:

Nenad Buzjak, prof. (predsjednik)  
dr. sc. Damir Magaš  
mr. sc. Biljana Janev Hutinec  
mr. sc. Josip Faričić  
mr. sc. Maša Surić  
mr. sc. Tatjana Vujnović  
Ilija Rašić  
Tomica Rubinić  
Krešimir Motočić  
Tomica Cesnik  
Saša Minihofer  
mr. sc. Dalibor Paar  
mr. sc. Roman Ozimec, dipl. ing.

## Urednik:

Nenad Buzjak, prof.

## Lektorica:

Sandra Netahly, prof.

## Dizajn:

Biljana Lihtenvalner, dipl. oec.

## Pokrovitelji:

Grad Samobor, Zagrebačka županija, Poduzetnički centar Samobor, Zajednica tehničke kulture Grada Samobora, Komisija za speleologiju HPS-a, Turistička zajednica Zagrebačke županije, Turistička zajednica Grada Samobora



Poduzetnički  
centar  
Samobor



## Izdavači:



Park prirode "Žumberak-Samoborsko gorje"  
Speleološki klub "Samobor"

## Park prirode “Žumberak-Samoborsko gorje”

Područje Žumberka i Samoborskog gorja oduvijek je bilo interesantan životni prostor. Najstariji zabilježeni stanovnici ovog područja živjeli su u permskom oceanu što dokazuju nalazi sa područja današnjih Ruda. Kasniji stanovnici su se smjenjivali ovisno o trenutnoj morskoj ili kopnenoj fazi te klimi. O njima danas svjedoče dijelovi stijena koje izgrađuju ovo gorsko područje. Najzastupljenije stijene na području Žumberka i Samoborskog gorja su trijaski dolomiti. Dok je jura uglavnom vapnenačka, kreda je vapnenačka i flišna. Mlađe naslage tercijara su zastupljene različitim klastičnim facijesima. Prijelaz u kvartar je obilježen završnim izdizanjem i rasjedanjem strukturnog sklopa ovog terena. Najmlađe kvartarne naslage nalazimo tek uz vodotoke i u speleološkim objektima. Takva geološka građa, u kojoj prevladavaju tektonizirane karbonatne stijene, uvjetuje izgled reljefa i postojanje brojnih krških pojava. Na stalnu ljudsku prisutnost u ovim krajevima ukazuju i brojni arheološki nalazi. Najstariji datiraju iz vremena starijeg kamenog doba, a oni najbogatiji, koji svjedoče o intenzivnoj naseljenosti ovog prostora, potiču iz starijeg željeznog doba, iz razdoblja rimske vladavine kao i iz kasnoga srednjega vijeka.

Zbog iznimne isprepletenosti prirodnog i kulturnog krajolika kojeg su takvim učinili svi prijašnji ali i sadašnji žitelji, ovo je područje proglašeno zaštićenom prirodno-kulturnom vrijednošću. Osnivanjem Parka prirode 1999. godine i početkom rada Javne ustanove «Park prirode Žumberak – Samoborsko gorje» 2001. godine, prvi se puta na jednom mjestu pokušavaju objediniti spoznaje i znanja o Samoborskom gorju i Žumberku. Također započinje i sustavno praćenje stanje prirode i okoliša općenito.

Jedna od značajnijih uloga Parka prirode je i zaštita te očuvanje ovog iznimnog područja. To uključuje i nadzemnu i podzemnu zaštitu geoloških, kulturnih i bioloških značajki ovog terena. Iako povijest istraživanja seže u 17. stoljeće, a prva pisana geološka izvješća pojavljuju se krajem 18. stoljeća, sustavna se istraživanja počinju provoditi tek u posljednje vrijeme. Stoga je Javna ustanova stavila veliki naglasak na podupiranje znanstvenih i stručnih radova. Prikupljeni su brojni radovi iz raznih područja, financirano je tridesetak istraživanja, potpomaže se izrada naturalnih, diplomskih, magistarskih i doktorskih radova. Od glavnih aktivnosti, upravo je u tijeku izrada plana upravljanja Parkom prirode na osnovu kojega će se provoditi mjere upravljanja cjelokupnim područjem. Objedinjujući rezultate postojećih istraživanja, to uključuje i upravljanje krškim ekosustavima uzimajući u obzir geološku i biološku raznolikost te kulturno nasljeđe. U okviru toga potiče se i lokalna zajednica da se uključi u suradnju na zaštiti i očuvanju prirodnih i kulturnih vrijednosti.

# Špiljska fauna kopnenih jednakonožnih rakova (*Isopoda terrestria*) Parka prirode “Žumberak – Samoborsko gorje”

Jana Bedek

Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb  
Speleološki odsjek PDS-a “Velebit”, Zagreb

Istraživanja špiljske faune kopnenih jednakonožnih rakova Parka prirode „Žumberak – Samoborsko gorje“ započinju krajem dvadesetog stoljeća, te prvi literaturni zapisi datiraju iz 2001. godine. Prikazani su rezultati dobiveni novijim terenskim istraživanjem u razdoblju od 1989. do 2004. godine, kao i svi dostupni literaturni podaci. Materijale su sakupljali članovi SK-a “Samobor” i HBSD-a u sklopu vlastitih istraživanja, no najveći dio materijala je sakupljen u okviru projekta “Inventarizacija faune špilja i izvora i izrada biospeleološkog katastra Parka prirode Žumberak – Samoborsko gorje” koje su proveli članovi HBSD-a i SK-a “Samobor” od 2002. do 2004. godine. Obrađeno je 67 uzorka iz 38 speleoloških objekata i izvora. Dosadašnjom analizom utvrđeno je pet špiljskih svojti iz porodice Trichoniscidae. Najzastupljenija je s 29 lokaliteta troglobiontna vrsta *Titanethes (Titanethes) albus* (C. Koch) Schiödte, 1849, dok su ostale četiri svojte znatno manje zastupljene. Utvrđene su dvije, još uvijek neodređene vrste roda *Androniscus*, od kojih na sedam lokaliteta vrsta troglofilnih karakteristika i na dva lokaliteta vrsta troglobiontnih karakteristika. Ostale dvije svojte troglofilnog karaktera utvrđene su svaka na jednom lokalitetu, te jedna pripada rodu *Trichoniscus*, a druga potporodici Haplophthalminae. Prikazana je rasprostranjenost vrste *T. albus* u Hrvatskoj (detaljno na području Žumberačke gore) te Sloveniji i Italiji.

Utvrđeni su osnovni mikroklimatski uvjeti staništa te osnove biologije i ekologije svih utvrđenih svojti.

# Žumberačke špilje s obrambenim zidovima

Vlado Božić

Speleološki odsjek HPD-a "Željezničar", Zagreb

U Žumberku ima nekoliko špilja u kojima su speleolozi otkrili ostatke zidova za zaštitu i obranu. Za sada nema povijesnih podataka o gradnji tih nađenih zidova, pa se vrijeme njihove gradnje pretpostavlja na temelju povijesnih događanja na Žumberku i oko njega, a to je doba borbe s Turcima tijekom razdoblja 15.-19. stoljeća. O životu na Žumberku u tom razdoblju pisalo je mnogo povjesničara. Strahote koje su činili turski osvajači opisali su E. Laszovski u opisu špilje Vrlovke i D. Vukasović u opisu špilje Tounjčice, a za te su događaje sigurno znali i stanovnici Žumberka.

Speleolozi, članovi SO PD-a "Željezničar" iz Zagreba i SK-a "Samobor" iz Samobora, do sada su pronašli i istražili četiri špilje s obrambenim zidovima. Vranjačka špilja nalazi se neposredno uz Vranjački slap u kanjonu Slapnice. To je vrlo teško dostupna mala špilja, sva u sedri, veličine 16 x 8 m, preko čijeg je ulaza s dva otvora (donjim i gornjim) bio sagrađen zid. Navodno su tu nađeni mačevi i koplja. Oko 4 km sjevernije, također u kanjonu Slapnice, iznad slapa Brisalo, nalazi se Židana špilja duga 60 m. Ostaci zida nalaze se na samom ulazu u špilju, a desetak metara dalje u špilji, nalazi se dobro očuvani zid s puškarnicom. Istočno od sela Budinjaka nalaze se Židovske kuće, mala špilja s jamskim ulazom. Ostaci zida nalaze se na ulazu u špiljski kanal, a dva metra dalje potpuno ušćuvani zid s prolazom u sredini. Sjeverozapadno od Budinjaka, kod sela Cerovica, uz samu slovensku granicu, nalazi se špilja istog naziva, Židovske kuće, duga 48 m. Na ulazu se nalaze ostaci zida. U ulaznoj dvorani nađen je veći komad keramike, vjerojatno iz brončanog doba. Da bi špilje razlikovali, speleolozi ih zovu Židovske kuće kod Budinjaka i Židovske kuće kod Cerovice. Radi točnijeg određivanja vremena gradnje zida i boravka ljudi u špiljama trebalo bi obaviti detaljna arheološka istraživanja.

# Špilje u sedri u žumberačkom području

Vlado Božić<sup>1</sup>, Hrvoje Malinar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Speleološki odsjek HPD-a "Željezničar", Zagreb

<sup>2</sup>Speleološki odsjek PDS-a "Velebit", Zagreb

Poznato je da se iz gorskih vodotoka, koji sadrže otopljene karbonate, posredstvom biljnih organizama na brzacima i vodopadima, izlučuje šupljikavi kamen sedra. Takve sedrene naslage talože se na rubovima slapova i postupno nadsvođuju prostor pred primarnim položajem slapa. Kroz dulje razdoblje ovakva nadsvođenja postaju sve veća oblikujući prostore pod svojim svodom. Na recentnim vodotocima preko ulaza sedrene špilje pada slap, a na fosilnim vodotocima zaostale su suhe sedrene špilje. To znači da se one po svom postanku razlikuju od većine ostalih naših špilja. Tako u žumberačkom kršu imamo tri različite vrste postanka speleoloških objekata:

1. Dugotrajno proširivanje tektonskih pukotina u karbonatnim stijenama korozivnim i erozivnim djelovanjem podzemnih voda (većina speleoloških objekata u Žumberku);
2. Naglo razmicanje stijena uzrokovano potresom (Medjame);
3. Špiljske šupljine nastale obraštanjem sedre preko slapova s vodom bogatom otopljenim karbonatima (Vilinske jame i Vranjačka špilja).

Sve su sedrene špilje u širem žumberačkom području nastale na potocima koji teku preko tala s dolomitnom podlogom. Iako su te špilje zasebno već ranije opisane, vrijedno ih je ovdje spomenuti kao još jedan osebujan oblik speleoloških objekata s naznakom da se njihova pojava zaštiti od devastacije.

# Grgosove špilje - primjer okršavanja u plitkom kršu kod Otruševca

Dr. sc. Srećko Božičević

U zadnjim danima mjeseca prosinca 1973. godine vapnar Josip Grgos iz Otruševca miniranjem je u vapnenačkoj stijeni litotamnijskog vapnenca, na blagom obronku uz seosku cestu, otvorio otvor nepoznate špiljske prostorije. Pod svjetlom lampe u tami je ugledao omanju dvoranu ispunjenu brojnim sigastim nakupinama. Tada poziva direktora samoborskog muzeja Ivicu Sudnika, a on mene te tako počinje prvo speleološko upoznavanje s ovim izuzetnim speleološkim otkrićem. U proteklih 30 godina ovo je postala vrlo poznata turistički uređena (i zakonom zaštićena!) špilja koja, uz obližnju poučnu stazu (uređenu 1991. godine), privlači brojne grupe zainteresiranih posjetitelja. U obližnjem kamenolomu u litotamnijskim vapnencima, koji se nalazi u smjeru Velike Jazbine, također je nađen splet uskih, teže prohodnih, ali zanimljivih špiljskih kanala. Naknadnim minerskim zahvatima u samoj špilji Grgos je za desetak metara produžio dužinu i dubinu zanimljivih detalja u "svojoj" špilji. Dodatnim osvjetljenjem osigurao je siguran obilazak i razgledavanje kalcitnih ukrasa za koje bilo koji posjetitelj-namjernik ne bi mogao pretpostavljati da postoje u onom površinski blago valovitom te vinogradima i oranicama pokrivenom zelenom pejzažu.

Ubacivanjem boje trasera u postojeći ponor potočnog jarka u blizini špilje i njena pojava na nizvodnom izvoru ukazala je na činjenicu postojanja intenzivnog procesa okršavanja u geološkoj prošlosti u tim, danas relativno plitkim, tercijarnim naslagama što je karakteristika podzemne morfologije plitkog krša. Kada je sam Grgos, dodatnim zahvatima na dijelu južno od postojeće špilje, naišao na nove podzemne krške prostore, potvrdio je pretpostavljeni razvoj intenzivnog okršavanja morfološkog uzvišenja između Breganskog sela i Vrhovčaka - istočnog završetka žumberačko-samoborskog gorja koje je na ovoj strani ispunjeno naplavinama savskog vodotoka.

U predavanju se iznosi kronologija saznanja od otkrića Otruševčke ili Grgosove špilje do najnovijih otkrića koja su se dogodila na ovom prostoru.

# Nepoznanice oko jame Jazovke kraj Sošica

Dr. sc. Srećko Božičević

U ljeto 1990. godine medijski je prenaplašeno odjeknulo “otkriće” da se na dnu jame grobnice Jazovke, kraj Sošica, krije tisuće i tisuće nevinih žrtava iz rata i poraća. Priče svjedoka i “svjedoka” o danonoćnom dolasku bezbrojnih kamiona tijekom nekoliko mjeseci do neposredne blizine jame, s nepoznatim osuđencima na smrt, potencirale su i speleologa, koji je, stojeći na nanosu otkrivenih ljudskih kostiju, izgovorio:”...hodam po sipini od tisuću prostornih metara ljudskih kostiju!...” Ta je činjenica o nepreglednom broju žrtava podgrijavała “maštu” punih devet godina u brojnim prigodama kad su održavane komemoracije uz njen otvor.

U siječnju 1999. godine tadašnja saborska Komisija za žrtve rata i poraća uz pomoć patologa i speleologa registrira u Jazovki “samo” 447 osoba. Ispod otvora jedva širokog 0,65 cm x 0,55 cm (kako su kroz njega ubacivani ranjenici te žicom zajedno zavezane žrtve?) bila je vertikala od 34,3 m (a ne stotinu metara), dok je ispod strme kosine završavala na dubini od svega 41,5 m ispod razine ulaza. Na dnu je nađena prostorija veličine cca 5 m<sup>2</sup> u kojoj je pri vrhu debljina nanosa ljudskih kostiju iznosila 1,75 m na proširenju tla od 3-4 m! Gdje su pak, prema izjavama svjedoka, završile one tisuće i tisuće ljudi dovoženih kamionima?

Kako saborska Komisija nije tada omogućila dodatna istraživanja po okolnom prostoru i drugim jamama u blizini, predlažem našim mladim speleolozima da uz pomoć Parka prirode “Žumberak - Samoborsko gorje” putem organiziranih akcija i detaljnim pregledom okolnog terena nastoje - samo radi spoznavanja prave istine i iz poštovanja prema žrtvama - otkriti i pronaći otvore, vjerojatno vješto zatvorenih jama, te razotkrivanje preostale nepoznanice vezane uz tu našu nacionalnu tragediju.

U izlaganju se iznosi kronologija otkrića i istraživanja u ovoj žumberačkoj jami grobnici.

# Geologija Žumberačkog gorja

Dr. sc. Damir Bucković<sup>1</sup>, akademik Ivan Gušić<sup>1</sup>, dr. sc. Božo Prtoljan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

<sup>2</sup>Institut za geološka istraživanja, Zagreb

Na području Žumberačkog gorja površinski izdanjuju naslage taložene tijekom gornjopaleozojske i mezozojske ere. Najstarije stijene su gornjopaleozojski kvarcni pješčenjaci s proslojcima šejlova koji izdanjuju između sela Relića i potoka Jaševnica. Donji trijas prisutan je na području između Kostanjevca, Gornjeg Prekrižja i Konjarića. Izgrađuju ga tinjčasti pješčenjaci, lapori i vapnenci. Naslage srednjeg i gornjeg trijasa predstavljene su dolomitima, a tek u manjoj mjeri vapnencima i dolomitnim brečama. Protežu se od okolice Jezerina i Hutina prema Sošicama na sjeverozapad te ka Stojdrazi na sjeveroistok. Unutar srednjotrijaskih dolomita, na prostoru zapadno od Kostanjevca, prisutne su i metarski debele leće zelenkastih tufita zvanih “pietra verde”. Gornjotrijaski dolomiti često sadrže stromatolitne teksture, a rjeđe i onkoide. Tek povremeno unutar njih moguće je uočiti i nekoliko metara debele zone s proslojcima tamnosivih do crnih šejlova. Jurske naslage izdanjuju na prostoru Sošica odakle ih se fragmentarno može naći i sjeveroistočnije u smjeru Stojdrage te istočnije u smjeru Noršić Sela. Izgrađuju ih vapnenci pri čemu su najzastupljeniji oni iz donjojurske epohe. Kao i trijaski, i gornjokredne naslage izgrađuju znatan dio Žumberačkog gorja. Zapadno od prostora Krašić-Kostanjevac-Sošice mjestimice izdanjuju vapnenačke breče unutar čijih se fragmenata može naći donjo- i gornjokrednih mikrofosila. Slična je situacija i u brečama na padini Sv. Gere prema Gaju, Rakovićima i Kunčanima. Mjestimice su prisutni i pločasti vapnenci te lapori s pučinskim gornjokrednim mikrofosilima. Klastične gornjokredne naslage, šejlovi i lapori, prisutne na prostoru između Stojdrage i Novih Sela. Uz još detaljniji opis naslaga, u izlaganju će se opisati i paleogeografska i geodinamska evolucija prostora Žumberka, prema dosadašnjim saznanjima.

# Jurske naslage Sošica u svjetlu geodinamske evolucije sjeveroistočnog dijela Jadransko-Dinarske karbonatne platforme

Dr. sc. Damir Bucković

Geološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Jadransko-Dinarska karbonatna platforma predstavljala je tijekom mezozoika plitkovodni taložni prostor koji se nalazio unutar oceana Tethys. Na tom se prostoru od gornjeg trijasa pa sve do kraja krede odvijalo taloženje naslaga koje izgrađuju današnje Dinaride. Slijed gornjotrijasko-donjokrednih vapnenaca, koji se u smjeru zapada proteže od Sopota do Sošica, sadrži taložni “zapis” koji govori o evoluciji sjeveroistočnog dijela Jadransko-Dinarske karbonatne platforme. Unutar jurskog dijela ovog taložnog zapisa moguće je izdvojiti četiri stijenske jedinice, čijom se mikrofacijesnom analizom jasno uočava trend postupnog produbljavanja taložnog prostora sjeveroistočnog dijela Jadransko-Dinarske karbonatne platforme. To su: donjo-srednjolijaski vapnenci (125 m), gornjelijaski vapnenci (20 m), donjodogersko-donjomalmski vapnenci (300 m) i gornjomalmski vapnenci. Interpretacijom mikrofacijesa iz ove četiri stijenske jedinice, vidljivo je da je od kasnog srednjeg lijasa započelo postupno produbljavanje taložnog prostora na sjeveroistočnom dijelu Jadransko-Dinarske karbonatne platforme. Time se plitkovodni platformni prostor dijelom postupno transformirao u dubljevodni oceanski, i to samo kao jedna od posljedica riftnih procesa koji su se događali unutar Tethysa, a u okviru raspada Pangee i otvaranja središnjeg dijela Atlantskog oceana. Do kraja jure, napredovanjem ovih riftnih procesa u smjeru jugozapada, na bivšem cjelovitom Jadransko-Dinarskom platformnom prostoru izdiferencirala su se, dakle, dva paleogeografska pojasa: dubokovodni pojas oceanskih taložnih obilježja s mjestimičnim podmorskim vulkanizmom, kojeg danas čine Unutarnji Dinaridi, i pojas plitkovodnih platformnih taložnih obilježja kojeg danas čine krški, Vanjski Dinaridi.

# Geoekološko vrednovanje spilja Parka prirode “Žumberak - Samoborsko gorje”

Nenad Buzjak

Speleološki klub “Samobor”, Samobor

Vrednovanje 18 spilja u Parku prirode “Žumberak - Samoborsko gorje” za potrebe turističkog korištenja obavljeno je metodom indeksa rekreacijskog potencijala. Analiza je obavljena na temelju podataka prikupljenih višegodišnjim speleološkim istraživanjima. Cilj vrednovanja bio je da se ustanovi u kojoj su mjeri pojedine spilje i jame, s obzirom na tip korisnika i aktivnosti, pogodne za turističko korištenje. Za vrednovanje su odabrane spilje koje bi odgovarale potrebama za razvijanje “avanturističkog” speleološkog turizma, tj. aktivnosti za skupinu turista zainteresiranih za posjete neuređenim, ali lako prolaznim spiljama sa stručnim vodičima. Stupanj pogodnosti spilja određen je na temelju sljedećih kriterija: fizičke pogodnosti, estetske vrijednosti, podnošljivog kapaciteta, prohodnosti i dostupnosti. Ovisno o njihovim značajkama dodijeljene su bodovne vrijednosti prema kojima su spilje svrstane u unaprijed definirane bonitetne kategorije. Temeljem svrstavanja u kategorije određena je njihova pogodnost za ciljanu djelatnost.

# Kompleksne speleološke pojave Žumberka

Nenad Buzjak<sup>1</sup>, Tomica Rubinić<sup>1</sup>, Ilija Rašić<sup>1</sup>, Krešimir Motočić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Speleološki klub "Samobor", Samobor

Među dosad istraženim spiljama i jamama Žumberka, svojim dimenzijama i morfologijom ističu se dvije spilje: Provala i Bedara. Spilja Provala je sa 1862 m istraženih kanala trenutno najdulja na Žumberku. Cijela spilja je kombinacija različitih morfoloških dijelova: od jednostavnih, preko razgranatih do etažnih kanala. Kanali razvijeni u nekoliko etaža dopiru do dubine od 51 m. Spilja Bedara je s dubinom od 107 m najdublja speleološka pojava sjeverozapadne Hrvatske. Kombinacija je jednostavnog, razgranatog i koljenastog tipa kanala dosad istraženih u dužini od 906 m.

Složena morfologija ovih spilja odraz je složenih geoloških i hidrogeoloških odnosa terena u kojima su nastale i oblikovane te promjena hidroloških uvjeta tijekom speleogeneze. Obje su oblikovane u karbonatnim naslagama gornje krede. U njima se mogu prepoznati dijelovi i skupine kanala nastalih u različitim razdobljima speleogeneze. U obje spilje kanali na najnižoj razini još su uvijek aktivni i oblikuju se u freatičkim uvjetima. Iznad njih sljedi zona epifreatičkih kanala. Gornji nivo čine kanali koji se oblikuju u vadoznim uvjetima. Kanali su različitih morfoloških značajki - od uskih, teško prolaznih pukotinskih kanala oblikovanih duž tektonskih i međuslojnih pukotina, do prostranih kanala i dvorana koji dosežu visinu i do 25 m. Na bokovima kanala opaženi su zanimljivi primjeri mikroreljefnih oblika koji mogu biti od pomoći u rekonstruiranju tijeka speleogeneze.

# Istraživanje flore i nekih ekoloških čimbenika speleoloških objekata Žumberačke gore

Suzana Buzjak i Mirjana Vrbek

Hrvatski prirodoslovni muzej - Botanički odjel, Zagreb

Na području Žumberačke gore tijekom 1997. i 1998. godine istraživana je flora i neki ekološki čimbenici ulaznih dijelova šest spilja i jedne jame. Ovaj rad prikazuje rezultate istraživanja dviju spilja: Dolače i Rogovca. Kod svake spilje popisivane su biljke koje rastu u neposrednoj blizini ulaza i na različitim udaljenostima u unutrašnjosti te je bilježen njihov položaj na nacrtu ili skici. Od ekoloških čimbenika, također u neposrednoj blizini i na različitim udaljenostima od ulaza, mjerena je trenutačna temperatura i relativna vlažnost zraka te osvijetljenost. Istraživane spilje razlikuju se po morfologiji ulaza što je uvjetovalo različita mikroklimatska obilježja njihovih ulaznih dijelova. Mikroklimatske razlike utjecale su na brojnost i vrstu zabilježenih biljnih svojti kao i na udaljenost do koje su rasle u unutrašnjosti spilja. Usporedbom sa sličnim istraživanjima provedenim u ostalim dijelovima Hrvatske potvrđeno je da na floristički sastav ulaznih dijelova speleoloških objekata, osim mikroklimatskih uvjeta, bitno utječu i vegetacijska i klimatska zona u kojoj se objekti nalaze.

---

**Iz prošlosti žumberačkih špilja.**  
**Prvi rezultati arheološkog pregleda špilja na području**  
**Parka prirode „Žumberak – Samoborsko gorje“**

---

Stašo Forenbaher<sup>1</sup> i Morena Želle<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Institut za antropologiju, Zagreb

<sup>2</sup>Park prirode “Žumberak -Samoborsko gorje”, Slani Dol

---

Unutar Parka prirode „Žumberak – Samoborsko gorje“ registrirano je više od stotinu speleoloških objekata. Nedavno provedenim arheološkim pregledom deset odabranih špilja, u devet od njih pronašli smo tragove ljudskog boravka u prošlosti. Sudeći prema prvim prikupljenim podacima, špilje su bile intenzivnije korištene proteklih nekoliko stoljeća, možda u vrijeme ili ubrzo nakon naseljavanja uskoka u Žumberak. U dvije špilje prikupljena je i građa iz kasnih razdoblja pretpovijesti. Obilježja samih špilja i njihove okolice upućuju na to da su u njih ljudi zalazili ponajviše zbog opskrbe vodom, ili su služile kao privremeni zakloni i skrovišta. Namjera nam je nastaviti sustavni arheološki pregled speleoloških objekata i proširiti ga iskopavanjima, s ciljem prikupljanja pouzdanih podataka o tome kako se korištenje žumberačkih špilja mijenjalo kroz vremenska razdoblja.

# Prostorni raspored speleoloških objekata po paraklazi rasjeda ili uz rasjednu zonu

Prof.dr.sc. Mladen Garašić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Hrvatski speleološki savez

<sup>2</sup>Građevinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Proučavajući genezu speleoloških objekata u hrvatskom kršu na velikom broju primjera, dolazi se do zaključka da su oni smješteni neposredno uz rasjednu ravninu – paraklazu ili uz rasjednu zonu. Speleolozi su različitim tehnikama istražili dio speleoloških objekata koji imaju prirodan ulaz na površini i s time bi istraživanja prestala.

Istraživanja brojnih kaverni (speleološki objekti bez prirodnog ulaza s površine) koje su otkrivene prilikom gradnje autocesta, mostova, tunela, vijadukata itd. omogućila su istraživanja i po paraklazama rasjeda ili u rasjednim zonama. Uočeno je da se speleološki objekti uvijek javljaju u nekoliko grupa na jednom rasjedu, ovisno o vrsti stijena, intenzitetu okršavanja, neotektonskoj aktivnosti itd.

Korelacija mjerenja apsolutnih pomaka (neotektonska aktivnost) pokazuje da je najveći broj pojave speleoloških objekata na istom rasjedu (ili rasjednoj zoni) po vertikalnom rasporedu u slučaju neotektonskog izdizanja i manjeg odstupanja smjera neotektonskog udara u odnosu na predisponirani rasjed bitan za speleogenezu. S druge pak strane rasjedi, na kojima se stvaraju horizontalni “nastavci” kaverni, gotovo u pravilu su u području neotektonskog spuštavanja ili u području mijenjanja smjera neotektonskih udara u odnosu na predisponirani rasjed.

Iznose se primjeri kad se unaprijed izračunala vjerojatnost pojave vertikalnog ili horizontalnog nastavka kaverne, te naknadna dokumentacija stvarnog stanja na terenu. Metodom bi se moglo pretpostaviti kako se prostiru mnogi speleološki objekti u našem kršu, pa naravno i u Samoborskom i Žumberačkom gorju. Usporedbom neotektonskog (današnjeg) smjera i intenziteta pomaka moglo bi se s relativno velikom točnošću usporediti speleološke objekte u istovrsnim stijenama, a uz usporedbu njihovog intenziteta okršavanja podaci bi korelativno bili vrlo indikativni. Trenutačno se mjere i uspoređuju intenziteti okršavanja u nekim kavernama te utjecaj seizmičkih valova na njih u odnosu na stalno mjerene neotektonske pomake.

# Kanjon Slapnice – geološki dragulj

Dr. sc. Tonći Grgasović

Institut za geološka istraživanja, Zagreb

Kanjon rječice Slapnice i njena okolica predstavljaju ne samo zaštićeni krajolik, ugodan za šetnju i rekreaciju, već i iznimno vrijedan geološki lokalitet. U njemu se nalaze brojni izdanci stijena trijaskke starosti iz kojih se mogu “čitati” geološka zbivanja u rasponu od 200 do 245 milijuna godina geološke prošlosti. Detaljna geološka istraživanja ovog područja obavili su znanstvenici Instituta za geološka istraživanja iz Zagreba i tom prigodom došli do novih, čak i svjetski značajnih otkrića. Zbog lake pristupačnosti izdanaka uz cestu koja prolazi kanjonom i dalje prema Jelenićima te geološke zanimljivosti, kanjon Slapnice predstavlja pravi geološki dragulj i kao takav može se na popularan način prezentirati posjetiteljima Parka prirode.

Zanimljivosti Slapnice uključuju: vapnence, rožnjake i klastične sedimente dubokog mora srednjotrijaske starosti s amonitima (izumrlim glavonošcima) i drugim fosilima; dolomite s proslojcima tufa karničke starosti koji sadrže fosilne alge; ugljene karničke starosti (u davnini eksploatirane i prevožene u luku Bakar); dolomite noričko-retske starosti, tzv. “Glavni dolomit”, u kojima su nađene fosilne morske alge ranije poznate samo iz Tibeta, a također i do sada nepoznati rod alga gimnokodijaceja *Asterocalculus heraki* SOKAČ & GRGASOVIĆ; dolomitne breče retske starosti vjerojatno nastale djelovanjem ogromnih oluja (ili tsunamija?). Uz trijaskke naslage, u okolici Rajića nalazimo i naslage jure i krede, također zanimljive, a uz sami tok Slapnice i na slapovima njenih pritoka taložene su naslage sedre.

# Kostanjeviška jama – priča o spilji i njenim istraživačima

Andrej Hudoklin i Marko Pršina

Jamarski klub “Novo mesto”, Novo mesto

U zaleđu Kostanjevice na Krki, na području Gorjanaca, prostire se rubni i izolirani dio doljenjskog krša. Upravo je u njemu podzemni tok Studene oblikovao najdulji doljenjski spiljski svijet - Kostanjevišku jamu. Spilja je oblikovana u tektonski izrazito razlomljenim karbonatnim stijenama u podnožju izdignutih Gorjanaca. Do sada je istraženo 1813 m kanala koje čini niz fosilnih i povremeno plavljenih kanala starog dijela spilje te urušne dvorane, vodeni i potopljeni kanali novootkrivenih dijelova.

Priča o spilji počinje s nevremenom 1937. godine koje je upozorilo na postojanje spilje i privuklo prve istraživače. Novi istraživački poticaj su 1962. godine, novim otkrićima i osnivanjem speleološke sekcije u Kostanjevici na Krki, dali speleolozi iz Novog mesta. Prekretnica u životu spilje je bila godina 1971. kada je otvorena za turističke posjete. Ključne novosti u istraživanjima uslijedile su od 1996. godine kada je pronađen ulaz u oko 1500 m dug sustav kanala i dvorana koje su istraživače dovele do podzemnog toka Studene. Iza zadnjeg sifona speleoronioci su otkrili nove suhe dijelove koji čekaju nove istraživače.

Slovenski krš je prava riznica spiljskih životinja. Važan udio u njoj ima i Kostanjeviška jama s više endemskih vrsta spiljskih kukaca, rakova i puževa. Spilja je također utočište više vrsta šišmiša.

# Medjame – jedinstvene potresne pukotine

Hrvoje Malinar

Speleološki odsjek PDS-a “Velebit”, Zagreb

Splet od dvadesetak dužih ili kraćih otvorenih pukotina cik-cak tlocrta i još toliko zatvorenih pukotina, koje se zamijecuju na zaravni između sela Rešetari i Donja Dubrava, predstavljaju jedinstveni geomorfološki fenomen u Hrvatskoj. Dubina otvorenih pukotina iznosi desetak i više metara. Vjerojatno su toliko duboke i zatvorene pukotine koje su na površini prekrivene korijenjem i humusom, pa se mogu motriti po uleknućima u tlu. Dužina najveće pukotine prelazi čak 90 metara. Iako u Hrvatskoj postoje na tisuće registriranih i speleološki istraženih jama, ova je vrsta speleoloških objekata jedinstvena po svojem obliku i postanku. Medjame su se otvorile djelovanjem snažnoga potresa koji se vjerojatno zbilo početkom holocena. Pukotine su se razmaknule u vertikalnom i horizontalnom smjeru. Tako su prvotno nastali jamski prostori. Tek su sekundarno ove šupljine u manjoj mjeri proširene djelovanjem korozije oborinskih voda. Tragovi erozije nisu utvrđeni. Ove se jame razlikuju od ostalih jama i špilja čiji je postanak vezan uz dugotrajno korozivno i erozivno djelovanje vode na karbonatne stijene duž tijesnih tektonskih pukotina nastalih u ranijim geološkim razdobljima, tvoreći tako sve veće šupljine. U stvari, najčešće se radi o primarnim procesima korozije duž presječnica između paraklaza i dijaklaza, kao i kombinacijama s kontaktom stijena različitih geoloških starosti ili petrološkog sastava. U razdoblju od kraja sedamdesetih godina prošloga stoljeća do danas Medjame su se, nemarom mještana i nadležnih službi, punile raznovrsnim otpadom i danas su gotovo zatrpane. Budući da je pojava speleoloških objekata nastalih djelovanjem potresa vrlo rijetka u svijetu, one predstavljaju veliki raritet po svojoj formi i genezi. Kao takve, Medjame se moraju očistiti i prezentirati u izvornome stanju kako to one po svojoj rijetkosti i osebujnosti zaslužuju.

# Trasiranje novootvorenoga ponora u Otruševcu

Hrvoje Malinar<sup>1</sup> i dr. sc. Srećko Božičević

<sup>1</sup>Speleološki odsjek PDS-a "Velebit", Zagreb

Početakom 1996. godine je prigodom otapanja velike količine snijega nastao jak vodeni tok koji je otvorio novi ponor u tada postojećem koritu periodičnog potoka koji teče od Otruševca prema naselju Velika Jazbina. Izvršili smo trasiranje vode natrij-fluoresceinom uz dodatak lužine. Pretpostavljalo se da voda koja ovdje ponire izvire na vrelu Bistrac, koji se nalazi sjeveroistočno od ponora. Zato je na vrelu, kao i na obližnjim izvorima, organizirano motrenje i uzimanje uzoraka. Boja se, kao što se pretpostavljalo, koncentrirano pojavila na vrelu Bistrac, dok na ostalim vrelima ona nije tada utvrđena. Uz utvrđenu podzemnu vezu novootvorenog ponora s vrelom Bistrac zaključeno je da uzvodni recentni ponori oko Otruševca također gravitiraju prema Bistracu. Nadalje je zaključeno da su otkrivene špilje na istočnom rubu otruševčke doline, uključujući i Grgosovu špilju, u prošlosti imale funkciju ponora koji su također odvodili vodu u istom smjeru. Tada je sjeverno od ponorne zone još postojala barijera od badenskog vapnenca tvoreći depresiju u okolnome tlu. U kasnijoj je fazi ta vapnenačka barijera erodirana duž rasjeda smjera sjever–jug pa su veće količine vode nastavile protjecati tim smjerom. Daljnjim okršavanjem otvaraju se u uzvodnom području manji recentni ponori. Samo za visokih voda, kada ti ponori ne mogu primiti svu količinu vode, višak teče dolinom prema Velikoj Jazbini. Novootvoreni ponor kasnije je zatrpala komunalna služba radi mogućnosti odrona ceste i ugrožavanja prometa. Tako, nažalost, nije bilo omogućeno njegovo daljnje istraživanje i eventualni dublji prodor u podzemlje.

# Biospeleološka analiza

## Parka prirode “Žumberak - Samoborsko gorje”

Mr. sc. Roman Ozimec<sup>1</sup>, Tomica Rubinić<sup>2</sup>, Jana Bedek<sup>1,3</sup>

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

<sup>2</sup>Speleološki klub “Samobor”, Samobor

<sup>3</sup>Speleološki odsjek PDS-a “Velebit”, Zagreb

Istraživanja špiljske faune na području Žumberka i Samoborskog gorja počinju tridesetih godina 20. stoljeća, a intenziviraju se od 2001. godine suradnjom Parka i Hrvatskog biospeleološkog društva. Biospeleološki je obrađeno gotovo 80 speleoloških objekata od kojih su mnogi istraživani u više navrata. Definirana su i fotografirana podzemna staništa, vršene izmjere ekoloških čimbenika, te fotografirana i sakupljena kavernikolna fauna.

Na osnovi ekologije staništa, kao i strukture podzemne faune utvrđene su četiri mikroregije, a na osnovi distribucije pojedinih svojti napravljene su biogeografske karte rasprostranjenja.

U podzemnim staništima preteže kopnena, ali nađena je i bogata vodena fauna koja pripada kompleksu tzv. Kranjske faune, karakteristične za područje sjevernih Dinarida. Ističe se stigobiontna fauna puževa (Gastropoda), virnjaka (Tricladida) i rakušaca (Amphipoda), te troglobiontna fauna babura (Isopoda terrestria), striga (Chilopoda), lažištupavaca (Pseudoscorpiones) i najzastupljenijih kornjaša (Coleoptera) s čak 21 vrstom iz 14 rodova, od kojih su karakteristični rodovi *Aphaobius* i *Leptodirus* (Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae), te rod *Anophthalmus* (Coleoptera, Carabidae, Trechinae).

Utvrđeno je preko 80 svojti prilagođenih na uvjete podzemnih staništa, od kojih oko 40% predstavlja endeme, dok je nekoliko svojti usko endemno za područje Parka. Neke svojte utvrđene su po prvi put za faunu Hrvatske, a za neke je područje Parka njihov rubni areal. U sakupljenom biološkom materijalu utvrđene su svojte nove za znanost, a dio materijala još čeka specijalističku obradu.

Predstoji daljnji rad na utvrđivanju podzemnih biotopa i svih ekoloških osobitosti podzemnih staništa te biocenološke strukture. Ovu jedinstvenu, špiljsku faunu potrebno je valorizirati i zaštititi te uključiti u edukativne i promotivne aktivnosti Parka.

# Mjerenje koncentracije radioaktivnog plina radona u špiljama Žumberka

Mr. sc. Dalibor Paar<sup>1</sup>, Nenad Buzjak<sup>2</sup>, dr. sc. Vanja Radolić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

<sup>2</sup> Speleološki klub "Samobor", Samobor

<sup>3</sup> Odjel za fiziku, Sveučilište u Osijeku

U četiri značajnija speleološka objekta (špilje Provala, Bedara, Rogovac i Dolača) na području Žumberka prvi put je mjerena koncentracija radioaktivnog plina radona, koja je od posebnog značaja jer radon čini oko pola prirodne radioaktivnosti na Zemlji. Koncentracija je mjerena u zimskom periodu, a izmjerene koncentracije su između 0,15 kBq/m<sup>3</sup> i 12,44 kBq/m<sup>3</sup>. Za usporedbu, novija istraživanja u Hrvatskoj dala su prosječne vrijednosti koncentracije radona u zatvorenim prostorima po županijama od 0,03 kBq/m<sup>3</sup> do 0,20 kBq/m<sup>3</sup>. Značajne razlike koncentracije između pojedinih speleoloških objekata uvjetovane su njihovim mikroklimatskim parametrima i geomorfološkim karakteristikama. Zbog povišene prirodne radioaktivnosti i znatnih razlika koncentracije radona među špiljama, nameće se potreba sustavnijeg monitoringa koncentracije radona kroz duže vremensko razdoblje.

# Geomorfološke značajke gorskog hrpta Draščanskih brda u Žumberačkom gorju

Dr. sc. Mladen Pahernik<sup>1</sup>, Nenad Buzjak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Učilište hrvatske kopnene vojske “Petar Zrinski”, Zagreb

<sup>2</sup>Speleološki klub “Samobor”, Samobor

Gorski hrbat Draščanskih brda predstavlja mikromorfološku cjelinu unutar submorfološke regije gorskog masiva Žumberačke gore. Pruža se u smjeru sjever/sjeverozapad – jug/jugoistok. Jasno je omeđen dubokim dolinama vodotoka Slapnice na sjeveroistoku i istoku, Drenovca na jugozapadu, Kalovke na sjeveru te izvorištem Svilnice na zapadu. Oblikovan je u dolomitnim naslagama gornjotrijaske starosti što se, uz utjecaj tektonike i ostalih bitnih morfogenetskih čimbenika, odražava na morfologiju ovog područja. Dominira fluviokrški tip reljefa. Unatoč šumskom pokrovu, a zbog velikih nagiba padina, zastupljeni su procesi spiranja i jaruženja. Na relativno zaravnjenom tjemenu gorskog hrpta došlo je do stvaranja niza fluviokrških reljefnih oblika, kako fosilnih, tako i onih s aktivnim vodotocima. Izdvaja se nekoliko različitih tipova slijepih dolina i ponikava. Poznate su dvije spilje: razgranata spilja Dolača duga 618 m s hidrogeološkom funkcijom povremenog ponora i stalno protočne spilje te Mramor, jednostavna, 30 m duga spilja s hidrogeološkom funkcijom stalnog izvora gravitacijskog tipa. Na padinama gorskog hrpta uočeni su procesi jaruženja i stvaranja dubokih jaruga do 400 m duljine, dok se na stranama slijepih dolina javljaju delle i manje derazijske doline kao posljedica intenzivnog spiranja terena. Tako su i dna slijepih dolina ispunjena pretežito taložinama fluvijalnog i deluvijalnog, a doline u podnožju gorskog hrpta fluvijalnog, deluvijalnog i proluvijalnog porijekla.

## Rod *Machaerites* Miller, 1855 (Staphylinidae, Pselaphinae) u Hrvatskoj

Dragan Pavičević<sup>1</sup>, mr. sc. Roman Ozimec<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd

<sup>2</sup>Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

Bečki koleopterolog Ludwig Miller uspostavio je rod *Macherites* 1855. godine na osnovu vrste *M. spelaeus* koju je opisao iz jedne špilje na području pokrajine Kranjske u Sloveniji. Drugu vrstu ovog roda, *M. ravasinii*, koja je pronađena u Postojnskoj špilji u Sloveniji, opisao je tršćanski entomolog, Zadraničanin po rođenju, Giuseppe (Josef) Müller 1922. godine, odnosno punih 67 godina kasnije. U oba slučaja radilo se o slijepim, visokoevoluiranim troglobionskim pselafinama, koje su vrlo rijetko nalažene u speleološkim objektima.

Za proteklih 150 godina opisane su samo dvije spomenute vrste - da bi u posljednjih nekoliko godina bilo otkriveno i opisano čak sedam novih taksa: dva iz Slovenije (*M. spelaeus orientalis* i *M. novissimus*) i pet iz Hrvatske (*M. curvistylus*, *M. intermedius*, *M. cognatus*, *M. mekotiensis* i *M. croaticus*) (Nonveiller i Pavičević, 2001.). Vrsta *M. curvistylus* opisana je s područja Žumberka. Nedavno je iz Like opisana još jedna nova vrsta, *M. udrzali* (Hlavač i Lakota, 2004.), a opisi još tri nove vrste s područja Hrvatske u završnoj su fazi (Pavičević i Ozimec, u tisku).

Analizom rasprostranjenja do sada utvrđenih 13 taksa može se zaključiti da je rod *Machaerites* proširen na području sjevernih Dinarida s centrom diverziteta u jugozapadnoj Hrvatskoj gdje je utvrđeno 10 vrsta. Realno je očekivati da se već u bliskoj budućnosti pronađe još novih vrsta ovoga roda.

# Geologija Krške kotline

Marijan Poljak<sup>1</sup>, dr.sc. Igor Rižnar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geološki zavod Slovenije, Ljubljana

<sup>2</sup>Aktim d.o.o., Ljubljana

Krška kotlina se nalazi u jugoistočnoj Sloveniji i proteže se od Otočca na istoku do Bregane na zapadu. Na sjeveru je omeđuju Krška brda (Krško hribovje) i Orlica, na jugu Gorjanci, odnosno Žumberak.

U geotektonskom smislu leži Krška kotlina na prijelazu iz Unutrašnjih Dinarida u Vanjske, što pak u paleogeografskom smislu znači prijelaz iz Jadransko-Dinarske karbonatne platforme u dubljemorski bazen Unutrašnjih Dinarida. Granica između ovih dvaju prostora je u mezozoiku mobilna, što se odražava u postepenom napredovanju dubljemorskih sedimenata, pretežno turbiditno-flišnog karaktera, na račun plitkomorskih karbonatnih i to u smjeru od sjeveroistoka prema jugozapadu. Krška kotlina leži istovremeno na zapadnom rubu Panonskog bazena. Tako pretežno molasni sedimenti neogenske starosti prekrivaju ovdje starije, točnije mezozojske i paleozojske stijene, kako Unutrašnjih tako i Vanjskih Dinarida.

U strukturno-tektonskom smislu je Krška kotlina dio, i to najjužniji, Posavskih bora za koje su karakteristične bore generalnog smjera pružanja istok-zapad. Tako je sama Krška kotlina sinklinala, koja prema sjeveru prelazi u antiklinalu Orlice i Krških brda, a prema jugu, mogli bismo ga tako nazvati, u antiklinorij Gorjanaca, odnosno Žumberka. Te, tzv. Južnoalpske strukture neogenske i post-neogenske starosti su superponirane preko tzv. Dinarskih struktura smjera pružanja sjeverozapad-jugoistok, a koje su nastale krajem mezozoika i tijekom paleogena. Najmlađe strukturne deformacije nastaju duž regionalnih rasjeda smjera pružanja istok-zapad do sjeveroistok-jugozapad, uz koje se odvijaju horizontalni pomaci u lijevom smislu.

Razumijevanje endodinamskih sila, tokom geološke prošlosti ovoga terena, pridonosi i pravilnijem razumijevanju egzodinamskih procesa u današnjem vremenu.

## Bilješke

## Bilješke

## Bilješke