

ROMAN OZIMEC
Varaždin – Zagreb
Hrvatsko biospeleološko društvo
roman.ozimec@zg.t-com.hr

Primljeno: 17. 09. 2009.
Prihvaćeno: 27. 10. 2009.

DUBRAVKO ŠINCEK
Varaždin
Hrvatsko biospeleološko društvo
dubravko.sincek@vz.t-com.hr

SPELEOLOŠKI OBJEKTI RAVNE GORE I NJIHOV ZNAČAJ

Krajem 19. stoljeća započeta su speleološka istraživanja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj u kojima su otkrivene svjetski poznata paleontološka i arheološka nalazišta, špilje Vindija i Velika (Mačkova) špilja. Tijekom 2006. i 2007. godine istraživači Hrvatskog biospeleološkog društva proveli su intenzivna speleološka istraživanja Ravne gore. U radu su prikazani rezultati ovih istraživanja kojima su detaljno utvrđene značajke speleoloških objekata Ravne gore.

UVOD

Članovi Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD) su u sklopu raznih projekata, programa i terenskih akcija, već i prije svog osnutka 1996. godine, speleološki i biospeleološki istraživali područje Sjeverozapadne Hrvatske odnosno Varaždinske županije, o čemu je objavljeno više radova (Cuković 1995; Ozimec, 2005; Ozimec & Šincek, 2007; 2008).

Najzanimljivije područje obuhvaćeno našim istraživanjem bio je masiv Ravne gore, smješten na krajnjem zapadnom dijelu Županije. Već preliminarni rezultati istraživanja ukazali su da je Ravna gora najokršeniiji masiv SZ Hrvatske i kao takav predstavlja iznimno zanimljivo područje istraživanja. Otkriveni su brojni novi speleološki objekti, a utvrđeni su i prvi troglobionti,

pravi špiljski organizmi. Analiza špiljske faune, koja je još u tijeku, ukazuje da Ravna gora vjerojatno predstavlja zasebno biogeografsko područje Hrvatske.

Rezultati istraživanja provedenih do 2005. godine predstavljeni su u okviru rada: *Prirodni i umjetni speleološki objekti sjeverozapadne Hrvatske, njihov ekološki značaj i turistički potencijal* objavljenom u Zborniku radova s međunarodnoga znanstvenog skupa **Prometna povezanost Hrvatske s Europskim zemljama u funkciji društveno- ekonomskog i kulturnog razvoja SZ Hrvatske** (Ozimec, 2005).

Ostvareni rezultati ukazivali su na potrebu daljnjeg istraživanja područja Ravne gore, ali i mogućnost sinteze svih spoznaja vezanih za speleološke objekte Županije u cjeloviti speleološki katastar Županije Varaždinske. Ugovorom iz travnja 2006. godine između Varaždinske Županije i Hrvatskog biospeleološkog društva, službeno je započeo projekt **Izrada speleološkog i biospeleološkog katastra Ravne gore, Županija Varaždinska, Hrvatska** u okviru kojeg je kroz 2006. i 2007. godinu provedeno složeno speleološko i ekološko istraživanje Ravne gore.

Po završetku istraživanja i provedenoj obradi prikupljenih podataka, u travnju 2008. godine, izrađen je završni izvještaj projekta te katastar (Ozimec i sur., 2008), a istraživanja su nastavljena u manjem obujmu i kroz 2008. i 2009. godinu.

Temelj ovoga rada predstavljaju podaci iz navedenog završnog izvještaja, vezani uz speleološki segment istraživanja Ravne gore, dok za naredni rad planiramo predstaviti i ostvarene biospeleološke rezultate.

U međuvremenu je kroz 2008. godinu u okviru projekta **Speleološki i biospeleološki katastar Ivanšćice, Županija Varaždinska i Županija Krapinsko-zagorska, Hrvatska**, provedeno speleološko istraživanje masiva Ivanšćice, o čemu će također slijediti slični radovi.

KRŠ SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Iako su na području Hrvatske zabilježeni rijetki speleološki objekti u laporu, flišu, pješčenjacima, tufu i drugom geološkom supstratu, velika većina ih je nastala kombiniranim korozijsko-erozijskim djelovanjem vode u vapnenačkim i dolomitnim okršenim stijenama (Jalžić & Ozimec, 2002).

Krš u Hrvatskoj zauzima preko 50% ukupne površine kopna, a velikom većinom je smješten južno od rijeke Save u okviru planinskog lanca Dinari-

da na području geotektonskih pojaseva Adriatika i Dinarika (Kuhta, 2002) (Karta 1). Mali, ali važan dio okršenog područja nalazi se na području sjeverozapadne Hrvatske, obuhvaćene otprilike linijom Križevci - Novi Marof – Varaždin - Krapina - Klanjec, u okviru geotektonskog pojasa Supradinarika. Na tom području su okršeni dijelovi gorskih masiva Ivanščice, Kalnika, Varaždinsko-topličke gore, Strahinjščice, Strugače, Kostelskog gorja, Kuna gore i Cesargradske gore (Cuković, 1995). Najizrazitije krške pojave sjeverozapadne Hrvatske razvijene su na Ravnoj gori, gdje se nalazi gotovo 50 % do sada poznatih speleoloških objekata ovog područja (Ozimec, 2005). Ravna gora, prema našem čuvenom geologu, paleontologu i otkrivaču krapinskog neandertalca, Dragutinu Gorjanović-Krambergeru, vjerojatno predstavlja posljednji ogranak Karavanki, odnosno Jugoistočnih Alpi koje se na području sjeverozapadne Hrvatske spuštaju u Panonsku nizinu (Gorjanović-Kramberger, 1902).

Tako sjeverozapadna Hrvatska, odnosno Varaždinska županija predstavlja mjesto spajanja velikih geotektonskih cjelina: Alpa, Dinarida i Panonskog bazena (Ozimec i sur., 2008). Geološka građa Varaždinske županije posljedično je karakterizirana velikim razlikama u litološkom sastavu, intenzitetu tektonskih poremećaja, trajanju i dosegom kopnenih faza kao i transgresija, debljini i superpozicijskom položaju karbonatnih stijena, te drugim geostrukturnim elementima (Cuković, 1995).

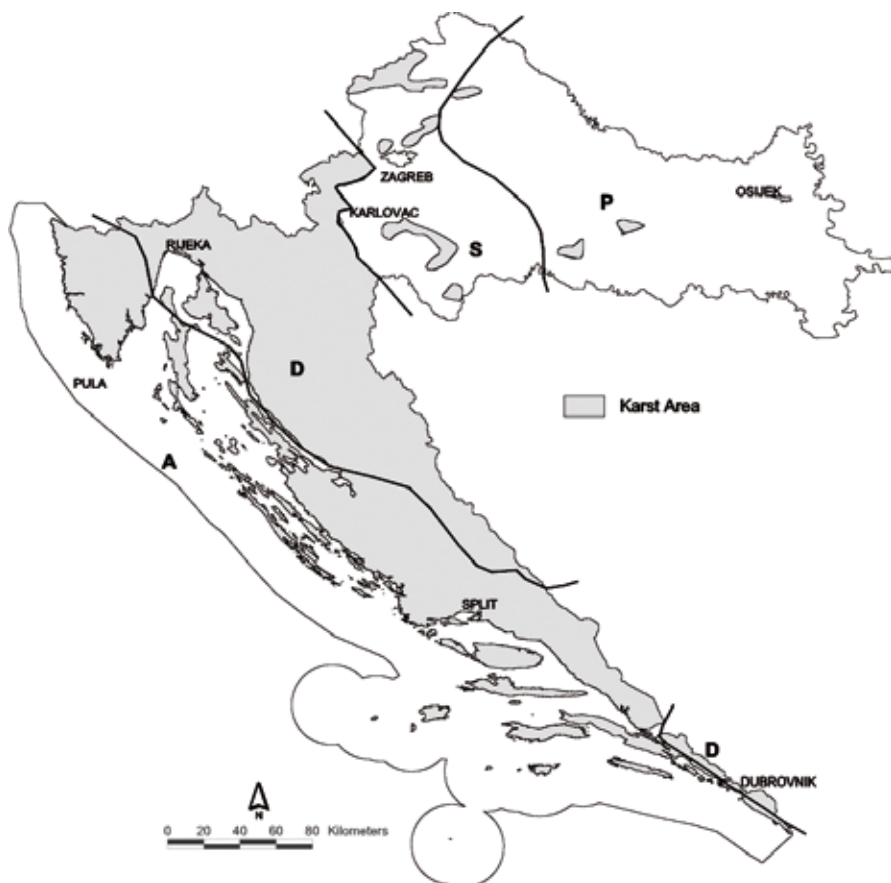
Na području Sjeverozapadne Hrvatske okršene su dvije karbonatne cjeline stijena. Starija trijaska koja je pretežno dolomitne građe i mlađa gornjobadenska koja je vapnenačke građe. Na njima su razvijena četiri tipa krša (Cuković, 1995):

1. Trijaski dubinski krš: kod kojeg su trijaskke karbonatne stijene prekrivene mlađim nepropusnim naslagama. Tektonskim poremećajima su postale sekundarno propusne, te su nakon okršavanja krajem trijasa i početkom jure prekrivene nepropusnim naslagama mezozojsko-predbadenskog kompleksa stijena. Ovaj tip krša se površinski manifestira s brojnim termalnim izvorima čija voda sadrži veliku količinu otopljenog kalcijevog karbonata.

2. Trijaski površinski krš: s otkrivenim trijaskim karbonatnim naslagama na kojem zbog velike zastupljenosti teže topivog dolomita ima mali broj površinskih krških oblika, no velika tektonska poremećenost ih je pretvorila u sekundarno propusne.

3. Trijasko-gornjobadenski krš: najintenzivnije je okršen s mnoštvom izraženih krških oblika. Na njemu gornjobadenski vapnenci transgresivno pokrivaju okršene trijaskе karbonate, te zajedno tvore jedinstveno karbonatno tijelo.

4. Gornjobadenski krš: nastao je na primarno poroznom litotamnijskom vapnencu s velikim udjelom kalcita, pri čemu ga karakteriziraju brojne ponikve.



Karta 1: Pojednostavljena karta krša Hrvatske (sivo)

A – Adriatik (Adriaticum),

D – Dinarik (Dinaricum), dinarska krška platforma

S – Supradinarik (Supradinaricum), eudinamično područje

P – Panonski bazen (Panonik), geološke strukture Panonskog bazena

RG – Ravna gora

PRIRODNE OSNOVE RAVNE GORE

Reljef

Ravna Gora je najsjevernija planina u Hrvatskoj, za koju se u literaturi često pogrešno navodi da pripada masivu Maceljske gore, iako s njom nema sličnosti ni nastankom, ni građom.

Smještena je u blizini državne granice sa Slovenijom i pruža se od dvorca Trakošćan na jugozapadu do sela Donja Voća u pravcu sjeveroistoka, u dužini od oko 13 km i dalje prema Vinici, gdje tone pod dravsku ravnicu. Završne brežuljke prema jugu i jugoistoku zatvaraju Bednjansko i Varaždinsko polje, otprilike linijom naselja Bednja - Kamenica - Klenovnik - Donja Voća - Ladanje - Vinica - Vratno. Na suprotnoj strani, granica gorja ide linijom Cvetlin – Višnjica – Gornja Voća – Vratno, a sjevernije od te linije, na samoj državnoj granici sa Slovenijom je nastavak Maceljskog gorja, koji se spušta u brežuljkasto pobrđe Haloze, kojeg na sjeveru i sjeveroistoku zatvara Ptujsko polje.

Masiv Ravne gore nije jedinstven već ga duboki tektonski prodori dijele na barem šest dijelova:

Prvi je najzapadniji i najviše uzdignut te iz njega dubokim prodorom teče potok Kamenica. Oko potoka Kamenice su se u obliku brojke 9 poredale kote: Babice (548 m), Hudo duplje (655 m), Tri Kralja (680 m), najviši vrh masiva, Ravna gora (686 m) i Oštro (462 m).

Masiv Ravne gore potpuno prekidaju duboki kanjoni Velika i Mala Sotinska, okomiti na pravac pružanja masiva, između kojih se nalazi druga cjelina, područje Velikog i Malog Goranca s kotama Lapernjak (389 m), Lengešica (419 m) i Kukelj (521 m).

Treći dio masiva Ravne gore je područje Vukovoj, koje je odvojeno prodorima Male Sotinske i Reke Voćanske s kotama: Babjak (480 m) te istočnije od nje kotom Sv. Vuk (473 m) na kojoj se nalazi istoimena kapela.

Četvrto je područje Ravne gore izdvojeno prodorima Reke Voćanske i potoka Šokot s kotom Breza (409 m).

Nakon njega potoci Šokot i Voća izdvajaju peto područje s kotama Krišnjakov breg (378 m) i Furkov breg (354 m).

Sjeveroistočno od potoka Voća nalazi se šesto područje na kojem Ravna gora gubi svoja gorska obilježja i postupno kod Vinice tone pod aluvijalne nanose rijeke Drave, odnosno prelazi u Panonsku ravan.

Vodotoci

Područje Ravne gore se nalazi između rijeka Drave i Save, u Savsko-dravskom međuriječju i bogato je površinskim vodotocima. Glavne sabirnice površinskih voda su rijeke Bednja i Plitvica, koje pripadaju dravskom porječju.

Bednja je uz Lonju (133 km) najduža rijeka Hrvatske koja cijelim svojim tokom od 133 km teče unutar državnog teritorija i ne čini državnu granicu. Izvire u podnožju sjeverne padine Ravne gore kod sela Bednjica i u velikom luku zaobilazi masiv s zapadne strane. Nakon što kod Trakošćana s područja Maclja primi vodu potoka Čemernice, na kojem se nalazi Trakošćansko jezero, dalje teče prema istoku, pa dolina Bednje razdvaja Ravnu goru od Ivanščice, a istočnije Ivanščicu od Varaždinsko-topličke gore. Gotovo svi značajniji lijevi pritoci Bednje izvire na sjevernoj strani Ravne gore i dubokim kanjonima presijecaju njezin masiv. To su potoci: Žarovnica, Mala Sotinska, Reka Voćanska, Voća i Rakovnik. Potok Kamenica ima izrazito krška obilježja. Izvire unutar samog trupa planine ispod prevoja Vraca, ponire na Cimerplacu i ponovno izvire na izvoru Dobra voda na Donjim pilama, a zatim se nakon dubokog kanjona sa slapovima i erozijskim loncima u Hudom vihru probija prema jugu. Krška obilježja ima i potok Šarnice, koji izvire u kotlini s južne strane Vukovoja. Ukupna površina porječja rijeke Bednje iznosi 966 km².

Na istočnom dijelu Ravne gore se nalazi i izvorišno područje rijeke Plitvice, koje se sastoji od nekoliko manjih izvora u kamenitim dolinama krških obilježja. Ukupna dužina rijeke Plitvice je 65 km uz porječje od 272 km².

Geološka građa

Geološka građa Ravne gore temelji se na karbonatnom tijelu izgrađenom od vapnenaca i dolomita mezozojske starosti i litotamnijskim vapnencima miocenske starosti (Šimunić, An. i sur., 1979).

Zapadni, najviši dio Ravne gore izgrađen je od stijena donjeg trijasa i anizika. Donji trijas građen je od pločastih tanko uslojenih vapnenaca, pješčenjaka, šejlova, silita i lapora, a anizik se sastoji od različitih tipova dolomita, vapnenaca, dolomitičnih vapnenaca i dolomitičnih breča.

Istočni dio je izgrađen pretežito od gornjobadenskih litotamnijskih vapnenaca koji se protežu od Velikog Goranca i Male Sotinske do Vinice, gdje tonu pod dravsku nizinu. Karbonatno tijelo Ravne gore okružuju naslage paleogena koje se sastoje u manjem dijelu od eocenskih vapnenaca (Šikić i sur., 1976) i u većini od oligocenskih pjeskovitih i glinovitih lapora koji su pomije-

šani s donjobadenskim pijescima, pješčenjacima, šljuncima, konglomeratima, laporima i glinom, a na zapadu i sjeveru se nastavljaju na «maceljske pješčenjake» (Šimunić, Al. i sur., 1990).

Kvartarne naslage zastupljene su fluviojezerskim sedimentima, lesom, aluvijalnim, deluvijalnim i proluvijalnim sedimentima, koji su istaloženi u dolinama rijeka Bednje i Plitvice.

Okršenost

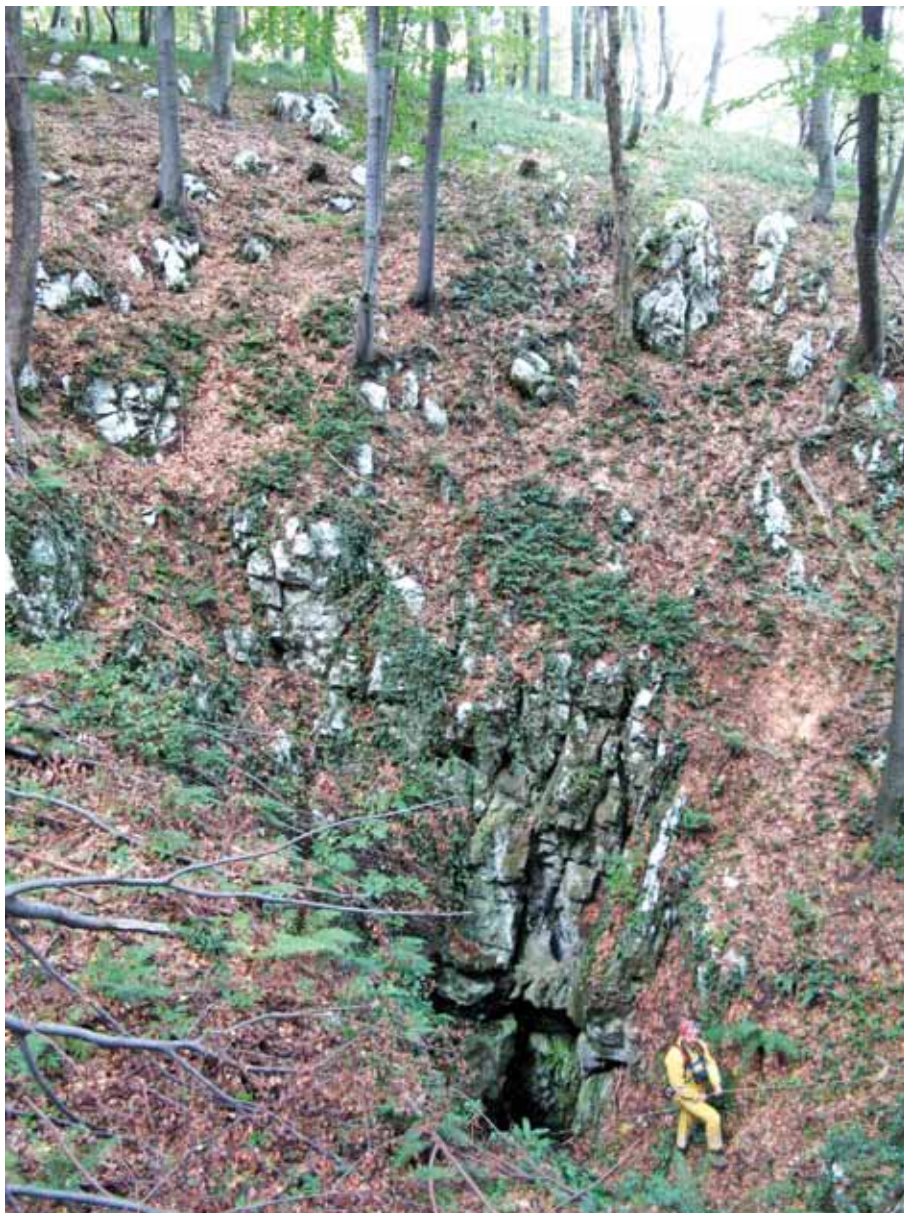
Iako Ravna gora ne imponira visinom, cijela planina, a naročito njen najzapadniji dio, imaju tipična krška obilježja i izraženu okrššenost. Prvenstveno su okršene trijaskе i gornjobadenske karbonatne stijene, površine oko 25 km².

Od krških morfoloških oblika prisutni su: duboki kanjoni (Velika i Mala Sotinska), strme grede i litice (Velike Pećine su najviša litica SZ Hrvatske) (Slika 1), škrape, duboke ljevokaste ponikve koje su na sjevernoj padini iznimnih, *velebitskih* dimenzija (Slika 2), erozijski lonci na potocima, špilje, jame, jedan (nažalost zatrpan) aktivni ponor i više manjih krških izvora.

U špiljama nalazimo izrazito duboke špiljske sedimente, posebno izražene u špilji Vindiji, a uz krške izvore naslage sedre.



Slika 1: Velike Pećine; foto: D. Šincek



Slika 2: Ponikva jame u Velikim vrtanjima (Jadekova jama); foto: R. Ozimec

SPELEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA RAVNE GORE

Korištenje speleoloških objekata Ravne gore započelo je još davno prije pisane povijesti. O tome svjedoče skeletni ostaci hominida neandertalskog tipa nađeni u špilji Vindiji te Velikoj (Mačkovojoj) špilji. Naši su preci očito do bro poznavali špilje i koristili ih kao periodičke nastambe i skloništa.

Najraniji posjet nekoj špilji na području Ravne gore zabilježen je 1801. godine kada je špilju Vindiju, u literaturi navedenoj kao Križnjakova špilja, posjetio varaždinski župan grof Josip Drašković Trakošćanski (Hirc, 1891; 1905). Prvi podatak o speleološkim objektima Ravne gore iz 1873. godine također je vezan uz špilju Vindiju (Kukuljević-Sakcinski, 1873). Veliku pećinu na Ravnoj gori spominje Dragutin Hirc, koji krajem 19. stoljeća posjećuje špilju Vindiju i bilježi da su u njoj već zabilježeni paleontološki nalazi, pa je i on započeo iskopavanja (Hirc, 1889). Prilikom svojih istraživanja obilazi i špilju Dopolanišćicu, poznatu i kao Zdenec pri Ciglaru i Cerjansku špilju kod Klenovnika.

Od 1899. godine u špilji Vindiji nastavljaju se nestručna iskopavanja, pa je Dragutin Gorjanović Kramberger prilikom posjeta špilji, razočaran njenom devastiranošću, odustao od sustavnog istraživanja.

U lipnju 1912. godine ravnatelj Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu August Langhoffer istražuje faunu pet špilja na Ravnoj gori (Langhoffer, 1912; 1915). Na osnovi sakupljenih primjeraka 1939. godine je opisan jednakonožni kopneni račić *Androniscus dentiger croaticus*, a 1951. godine i kornjaš trčak *Laemostenus schreibersi croaticus*. Obje podvrste proširene su samo na Ravnoj gori i predstavljaju endeme Varaždinske županije (Ozimec, 2005).

Sustavna arheološka i paleontološka istraživanja špilje Vindije započinje Stjepan Vuković 1928. godine i provodi ih uz prekide sve do 1967. godine. Već 1929. godine započinje istraživanja Velike pećine kod Goranca i provodi ih do 1932. godine, ali u daleko manjem opsegu nego u Vindiji (Vuković, 1935; 1953; Šimek, 1996). Od 1948. godine na istraživanju Velike pećine s Vukovićem započinje suradnju naš čuveni paleontolog Mirko Malez, tada student geologije. Prilikom ovih istraživanja sakupljana je i špiljska fauna (Malez, 1951).

Najopsežnija speleološka istraživanja Ravne gore M. Malez provodi od 1957. godine kad nastavlja istraživanja Velike pećine, ali i rekognoscira šire područje Ravne gore na kojem utvrđuje desetak speleoloških objekata. Istraživanja Velike pećine nastavlja 1958., 1959., 1962., 1963., pa ponovo 1970. godine, dok istraživanja špilje Vindije započinje 1974. i provodi ih sve do 1981. godine (Malez, 1960; 1961; 1962; 1963; 1965; 1971; 1978). U špiljama utvrđuje

položaj naslaga u sustavu članjenja kvartara šireg područja Alpa uz brojnu faunu kvartarnih sisavaca (Malez & Rukavina, 1979; Malez, 1983; 1986).

Zagrebački speleolog Vladimir Redenšek daje 1961. godine prvi popis speleoloških objekata SZ Hrvatske, u koje uključuje i Ravnu goru (Redenšek, 1961), a detaljniji popis od dvadesetak speleoloških objekata Ravne gore publiciran je u prvoj monografiji Ravne gore (Đurić & Smerke, 1980).

Kod Peščenice Viničke 1981. godine Dubravko Šincek otkriva Šincekovu špilju u kojoj je već po preliminarnim istraživanjima 1993. godine utvrđeno bogato arheološko i paleontološko nalazište (Šimek, 1992; 1993; 2002), a sustavna istraživanja provodi paleontolog Goran Gužvica.

U ljeto 1993. godine Zoran Cuković, tada asistent na katedri za geologiju Geotehničkog fakulteta u Varaždinu i Roman Ozimec započeli su sustavnija speleološka istraživanja SZ Hrvatske pri čemu su im se povremeno priključivali brojni suradnici. Uz Kalnik i Ivanščicu, posebna pažnja je posvećena masivu Ravne gore na kojem su uz istraživanja već poznatih speleoloških objekata, utvrđeni novi jamski objekti u okolici Velikog Goranca. Narod ovog područja za njih koristi karakterističan termin *cinkalica*, što potječe od običaja da u njih bačen kamen zvoni, odnosno *cinka*. Ukupno je istraživanjem obuhvaćeno dvadesetak objekata, a u sklopu istraživanja provedene su i preliminarnе geološke i ekološke analize speleoloških objekata uz sakupljanje špiljske faune (Ozimec, 2005).

U zadnjih dvadesetak godina speleološka rekognosciranja Ravne gore i Ivanščice viši Dubravko Šincek iz Varaždina, pri čemu otkriva nova paleontološka i arheološka nalazišta, kao što je Šincekova špilja kod Peščenice Viničke, zvana i špilja Vinica. U špilji su provedena preliminarna arheološka istraživanja 1994. godine, a od 1996. godine provode se paleontološka iskopavanja (Novosel & Gužvica, 1997), pri čemu su utvrđeni raznovrsni arheološki i paleontološki nalazi, a detaljnije su obrađeni nalazi špiljskog medvjeda (Gottstein i sur., 2000).

Dosadašnja istraživanja speleoloških objekata Varaždinske županije, pa tako i Ravne gore, gotovo su isključivo bila orijentirana na arheološki i paleontološki aspekt pojedinih špiljskih nalazišta, dok su ostali aspekti u najvećem dijelu zanemareni. Malu iznimku čini speleološki posjet članova SO HPD Željezničar iz Zagreba (Bombardelli, 2005).

Do sada najopsežnija istraživanja Ravne gore provedena su tijekom 2006. i 2007. godine od strane članova Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD), u okviru istraživačkog projekta izrade speleološkog i biospeleološkog kata-

stra Županije Varaždinske, te manjim dijelom od strane istog tima 2008. godine. U navedenom razdoblju je u okviru šest istraživačkih akcija istraživačka ekipa od dvoje do pet ljudi, obavila rekognosciranje područja Ravne gore te utvrdila položaje speleoloških objekata pomoću GPS uređaja.

Speleološki objekti su topografski snimljeni i u njima su provedene izmjere mikroklimatskih čimbenika. Obavljen je arheološki i paleontološki uvid (prospekcija), pri čemu su utvrđeni novi arheološki i paleontološki lokaliteti. Sakupljena je špiljska fauna i postavljane su kopnene zamke za ulov špiljskih beskralješnjaka. Fotografski je dokumentiran proces istraživanja, ulazi u speleološke objekte, špiljski prostor te je po prvi puta obavljeno makrofotografiranje špiljske faune.

SPELEOLOŠKI OBJEKTI RAVNE GORE

Za područje Ravne gore poznata su 42 speleološka objekta za koje postoji naziv i utvrđen je njihov točan položaj (Karta 2), a koji su svi obuhvaćeni novijim istraživanjima HBSD-a (Tablica 1). Na radnom popisu speleoloških objekata Ravne gore nalazi se još desetak objekata koji će biti uvršteni u katastar po utvrđenom položaju, odnosno po provedenom istraživanju.

Osim speleoloških objekata, prilikom istraživanja 2006. i 2007. godine istraživana je i jedna podzemna građevina, odnosno rudnik i jedna duboka vrtača, te petnaestak krških izvora, odnosno ukupno oko 60 lokacija.

Od 42 speleološka objekta obuhvaćenih istraživanjem, u njih pet je ulaz zatrpan ili neprolazan, tako da ih nije bilo moguće fizički proći i istražiti te je u daljnjoj analizi detaljnije obrađeno 37 speleoloških objekata.

Tablica 1: Popis speleoloških objekata Ravne gore

| RB | Naziv objekta | Sinonim | Lokalitet | Selo, zaselak | Grad | Dužina | Dubina |
|----|------------------|---|---------------|----------------|-----------|--------|--------|
| 1. | Belščica špilja | | Mala Sotinska | Veliki Goranec | Klenovnik | 5 | 0 |
| 2. | Cerjanska špilja | Repnjak-spilja, Kraljeva, Dopolanščica, Čardak špilja | Kralji | Kralji | Klenovnik | 80 | 0 |
| 3. | Cimerjanka jama | | Cimerplac | | Lepoglava | 0 | 15 |

| RB | Naziv objekta | Sinonim | Lokalitet | Selo, zaselak | Grad | Dužina | Dubina |
|-----|-----------------------------------|--|------------------|------------------------|-----------|--------|--------|
| 4. | Cimerplac ponor | Ponor na Cimerplacu | Cimerplac | | Lepoglava | 0 | 0 |
| 5. | Cinkalica 1 | Jama 3 žabe i 3 daždevnjaka; Kuča jama | Kuča gora | Veliki Goranec Mački | Klenovnik | 0 | 17 |
| 6. | Cinkalica 2 | | Kuča gora | Veliki Goranec Mački | Klenovnik | 0 | 0 |
| 7. | Cinkalica 3 | Markov skok | Lengešica | Veliki Goranec Kišički | Klenovnik | 0 | 19 |
| 8. | Cinkalica 4 | Romanova nada | Lengešica | Veliki Goranec Kišički | Klenovnik | 12 | 4 |
| 9. | Cinkalica pri Zdencu | Ciglarova cinkalica | Ciglarov breg | Ciglar | Klenovnik | 0 | 0 |
| 10. | Duplja jama | | Male Pećine | Bednjica | Lepoglava | 0 | 9,5 |
| 11. | Goranska Klepa | | Veliki Goranec | Veliki Goranec | Klenovnik | 16 | 14 |
| 12. | Jama na Fromenščini | | Veliki Goranec | Veliki Goranec Kišički | Klenovnik | 10 | 5 |
| 13. | Jama na istočnoj strani Kuča gore | | Kuča gora | Veliki Goranec Žakli | Klenovnik | 0 | 0 |
| 14. | Jama na Lengešici | Jama uz stazu | Kišički | Veliki Goranec | Klenovnik | 0 | 13 |
| 15. | Jama na Vracima | | Vraca | | Lepoglava | 0 | 0 |
| 16. | Jama pod cestom | Jama 3 prikolice | Kralji | Klenovnik | Klenovnik | 10 | 8 |
| 17. | Jama u Velikim Vrtanjima | Jadekova jama | Veliki Vrtanji | Jadeki | Lepoglava | 10 | 15 |
| 18. | Jama uz cestu | | iznad V. Vrtanja | Jadeki | Lepoglava | 0 | 4 |
| 19. | Špilja uz cestu | | iznad V. Vrtanja | Jadeki | Lepoglava | 4 | 0 |
| 20. | Jelovec jama | Lisnjača | Cimerplac | | Lepoglava | 20 | 14 |
| 21. | Kolapsirana jama na Kuča gori | | Jl dio Kuča gore | Veliki Goranec | Klenovnik | 0 | 0 |

| RB | Naziv objekta | Sinonim | Lokalitet | Selo, zaselak | Grad | Dužina | Dubina |
|-----|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------|--------|--------|
| 22. | Konjska jama | Kjn v jmu pou | potok Kamenica | | Lepoglava | 7 | 10 |
| 23. | Kukelj 1 špilja | | Kukelj | Višnjica | Lepoglava | 6 | 0 |
| 24. | Kukelj Sjever špilja | Dva ne stanu | Kukelj | Galinci | Lepoglava | 22 | 0 |
| 25. | Kukelj Sjever polušpilja | | Kukelj | Galinci | Lepoglava | 4 | 0 |
| 26. | Ledenica | | Velike Pećine | Bednjica | Lepoglava | 10 | 0 |
| 27. | Plitvička špilja | | Dolina Plitvice | Peščenica Vinička | Vinica | 8 | 0 |
| 28. | Polušpilja u Krči | | Krča, Mala Sotinska | | Klenovnik | 4 | 0 |
| 29. | Ponor kod Jelovec jame | | Cimerplac | | Lepoglava | 0 | 0 |
| 30. | Šincekova špilja | Vinica špilja | Dolina Plitvice | Peščenica Vinička | Vinica | 10 | 0 |
| 31. | Škedenj špilja | | potok Lapornjak | | Lepoglava | 6 | 0 |
| 32. | Školjkača | | Dolina Plitvice | Peščenica Vinička | Vinica | 10 | 0 |
| 33. | Špilja kod Dobre vode | | potok Kamenica | | Lepoglava | 6 | 0 |
| 34. | Špilja pod Butinom | | Njegači | Klenovnik | Klenovnik | 20 | 10 |
| 35. | Špiljica na Kuča gori | | SI greben Kuča gore | Veliki Goranec Žakli | Klenovnik | 4 | 1,5 |
| 36. | Velika špilja | Mačkova špilja, Velika Pećina | Velika Sotinska | Veliki Goranec Mački | Klenovnik | 25 | 0 |
| 37. | Vihra špilja | | potok Kamenica, Hudi viher | | Lepoglava | 5 | 0 |
| 38. | Vila jama | | Bednjansko Podgorje | Pintarići | Bednja | 4 | 20 |
| 39. | Vindija špilja | Križnjakova | potok Šokot | Slivarsko | Voća Donja | 54 | 0 |

| RB | Naziv objekta | Sinonim | Lokalitet | Selo, zaselak | Grad | Dužina | Dubina |
|-----|--------------------|----------------------------------|---------------|-----------------|-----------|--------|--------|
| 40. | Vranjka jama | | Kod Vikendice | | Lepoglava | 6 | 0 |
| 41. | Vučilnica špilja | | | Gornja Višnjica | Lepoglava | 5 | 0 |
| 42. | Zdenec pri Ciglaru | Skočmen-spilja, Ciglarova špilja | Ciglarov breg | Ciglari | Klenovnik | 35 | 2 |

Položaj speleoloških objekata na području Ravne gore prikazan je na karti masiva Ravne gore (Karta 2). Prema rasporedu veći broj objekata grupiran je na nekoliko lokacija. Ističe se područje oko sela Velikog Goranca s vrhom Kukelj s čak 15 speleoloških objekata te područje Cimerplaca s četiri objekta.

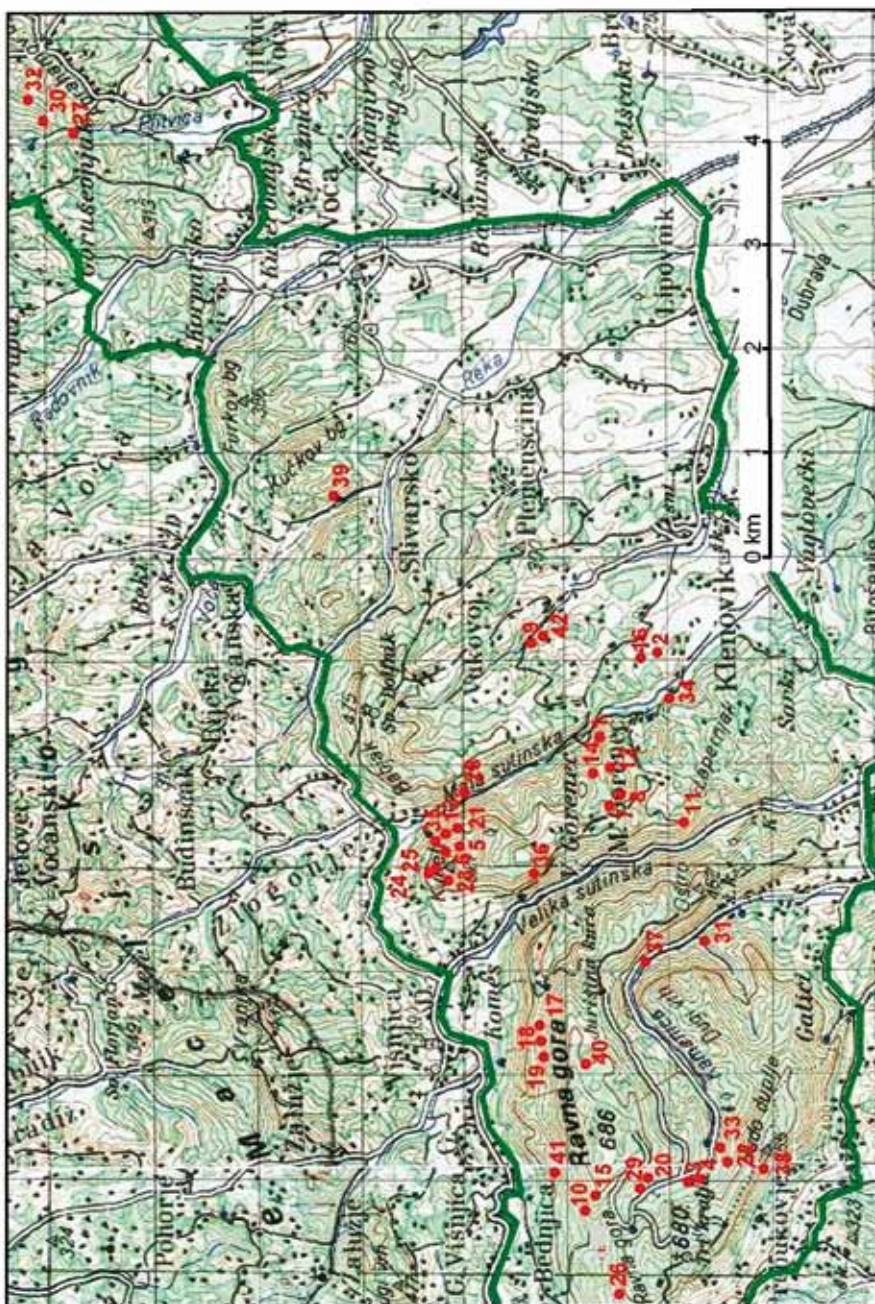
Nadmorska visina ulaza u speleološke objekte na području Ravne gore kreće se od 220 metara za Plitvičku špilju sve do najviše Vila jame na 613 metara nadmorske visine.

Za istraženih 37 speleoloških objekata prikazana je podjela prema osnovnim morfološkim karakteristikama u Tablici 2 i na Slici 3:

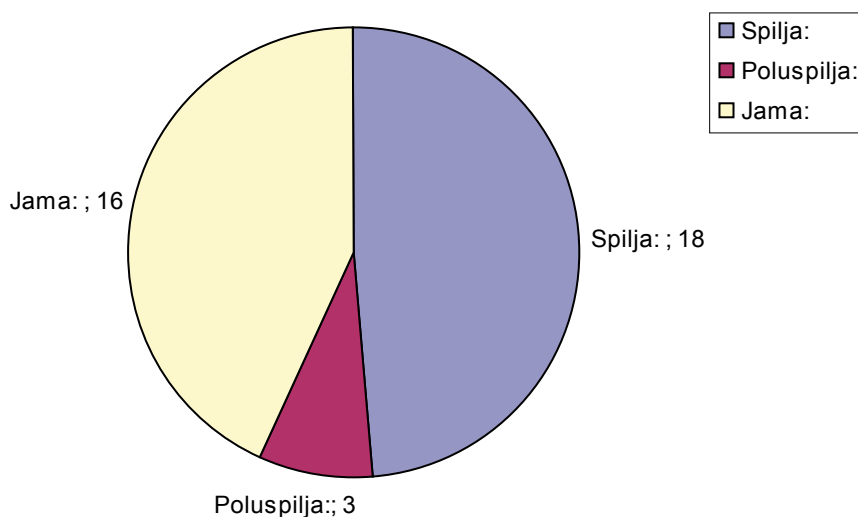
Tablica 2: Udjel istraženih speleoloških objekata Ravne gore prema morfologiji

| Vrsta speleološkog objekta | Broj SO | Udio (%) |
|----------------------------|-----------|------------|
| Spilja: | 18 | 48,65 |
| Poluspilja: | 3 | 8,10 |
| Jama: | 16 | 43,25 |
| Ukupno | 37 | 100 |

Preko polovice istraženih speleoloških objekata (56,75 %) su spilje i poluspilje, odnosno horizontalni speleološki objekti, čiji dominantni nagib kanala ne prelazi 45 stupnjeva. Ostatak od preko 43 % čine jame, odnosno vertikalni speleološki objekti, kod kojih je dominantni nagib kanala veći od 45 %. Kod većine istraženih jama nagib kanala je oko 90 stupnjeva.



Karta 2: Karta speleoloških objekata na masivu Ravne gore



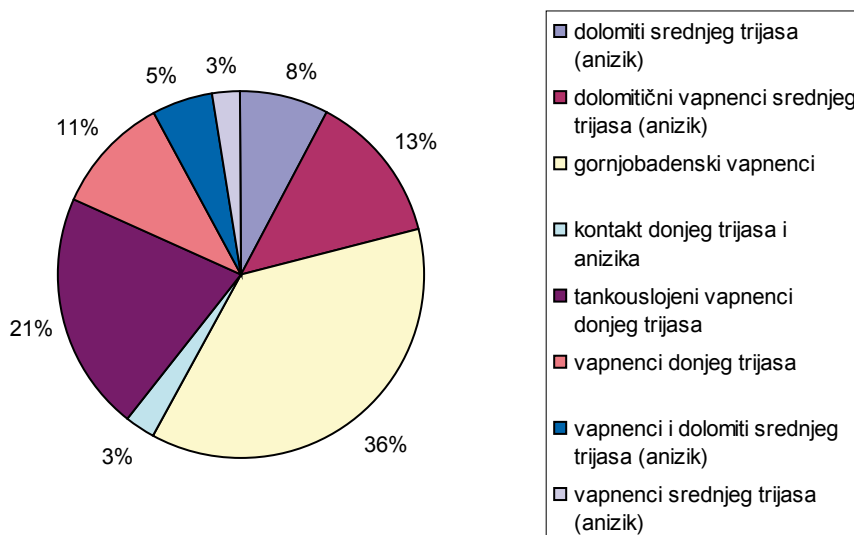
Slika 3: Morfološka podjela speleoloških objekata Ravne gore

Prema geološkom supstratu u kojem su speleološki objekti razvijeni utvrđeno je osam tipova supstrata. Podjela objekata prema geološkom supstratu prikazana je u Tablici 3 i na Slici 4.

Tablica 3: Geološki supstrat u kojem su razvijeni speleološki objekti Ravne gore

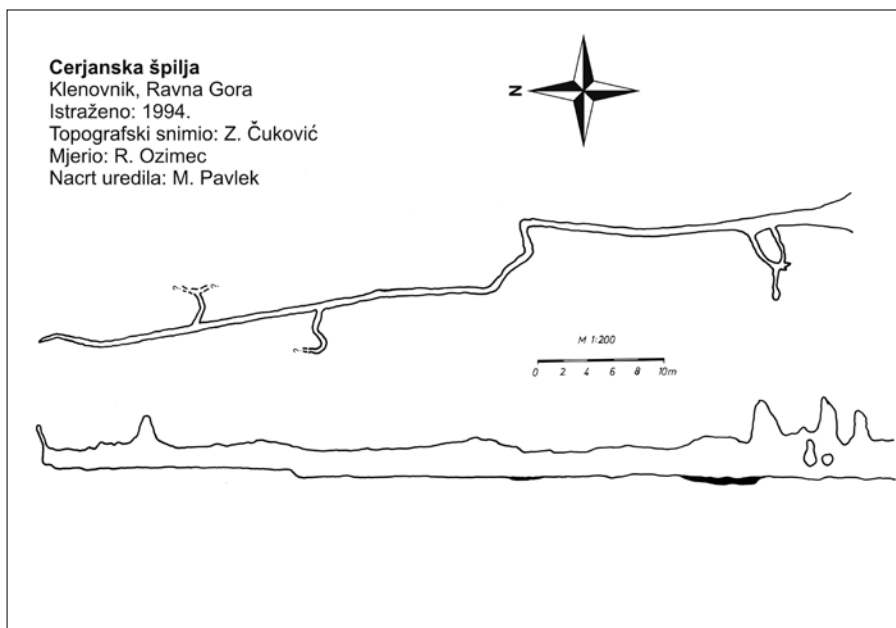
| Tipovi supstrata | Broj SO | Udio (%) |
|--|-----------|------------|
| dolomiti srednjeg trijasa (anizik) | 2 | 5,40 |
| dolomitični vapnenci srednjeg trijasa (anizik) | 5 | 13,50 |
| gornjobadenski vapnenci | 14 | 37,85 |
| kontakt donjeg trijasa i anizika | 1 | 2,70 |
| tankouslojeni vapnenci donjeg trijasa | 8 | 21,65 |
| vapnenci donjeg trijasa | 4 | 10,80 |
| vapnenci i dolomiti srednjeg trijasa (anizik) | 2 | 5,40 |
| vapnenci srednjeg trijasa (anizik) | 1 | 2,70 |
| Ukupno | 37 | 100 |

Većina speleoloških objekata Ravne gore, njih gotovo 40 % nastalo je u gornjobadenskim vapnencima. Slijede objekti nastali u tanko uslojenim vapnencima donjeg trijasa s preko 20 % udjela, a nakon njih speleološki objekti nastali u dolomitičnim vapnencima srednjeg trijasa (anizik) s preko 13 % i vapnencima donjeg trijasa s oko 11 % udjela. U ostalim supstratima nastao je manji broj speleoloških objekata.

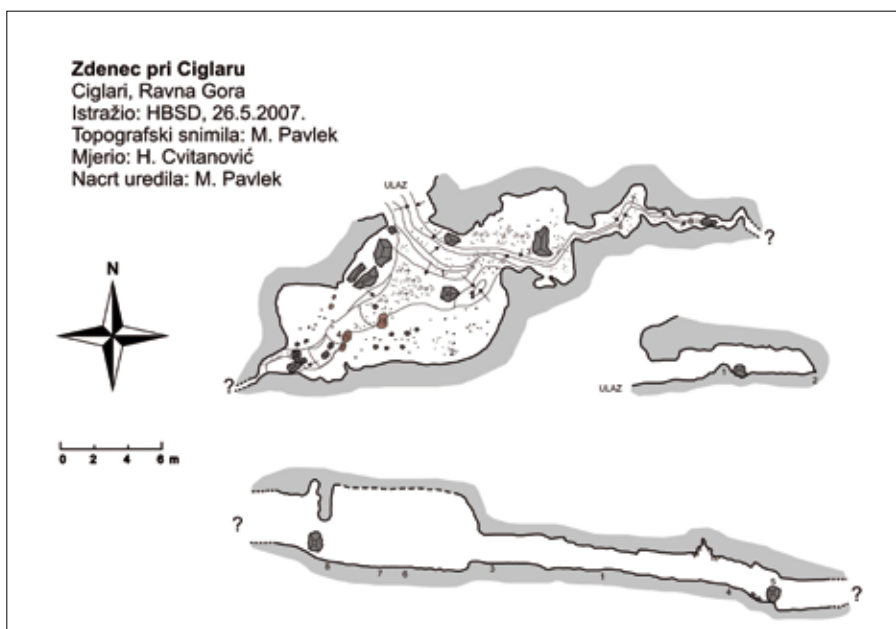


Slika 4: Geološki supstrat istraživanih speleoloških objekata Ravne gore

Prema duljini kanala svi istraživani speleološki objekti Ravne gore su manjih dimenzija. Najduža je Cerjanska špilja s duljinom istraženih kanala od 80 metara (Slika 5). Slijedi Vindija špilja s 54 metra (Slika 7), pa Zdenec pri Ciglaru s 35 metara (Slika 6; Slika 8). Ispod 30 metara duljine imaju Velika špilja (25 m) te Kukelj sjever špilja (22 m), Špilja pod Butinom (20 m) i Jelovec jama (20 m) duljine. Ostali istraživani speleološki objekti kraći su od 20 metara.



Slika 5: Cerjanska špilja



Slika 6: Zdenec pri Ciglaru

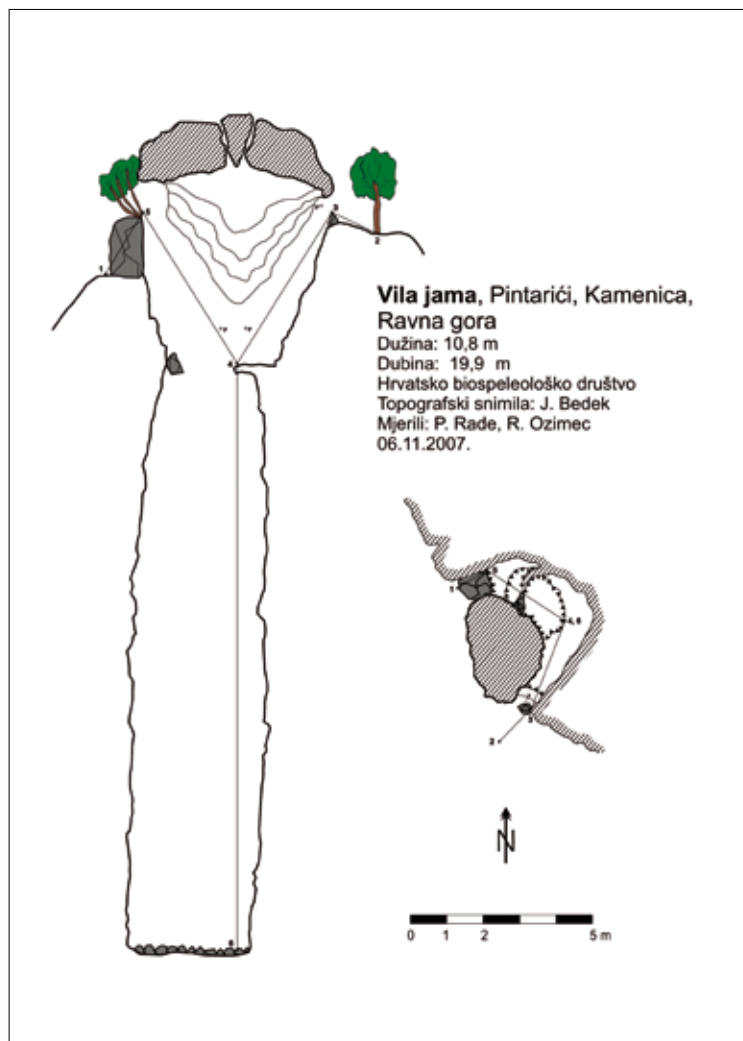


Slika 7: Spilja Vindija, foto: R. Ozimec

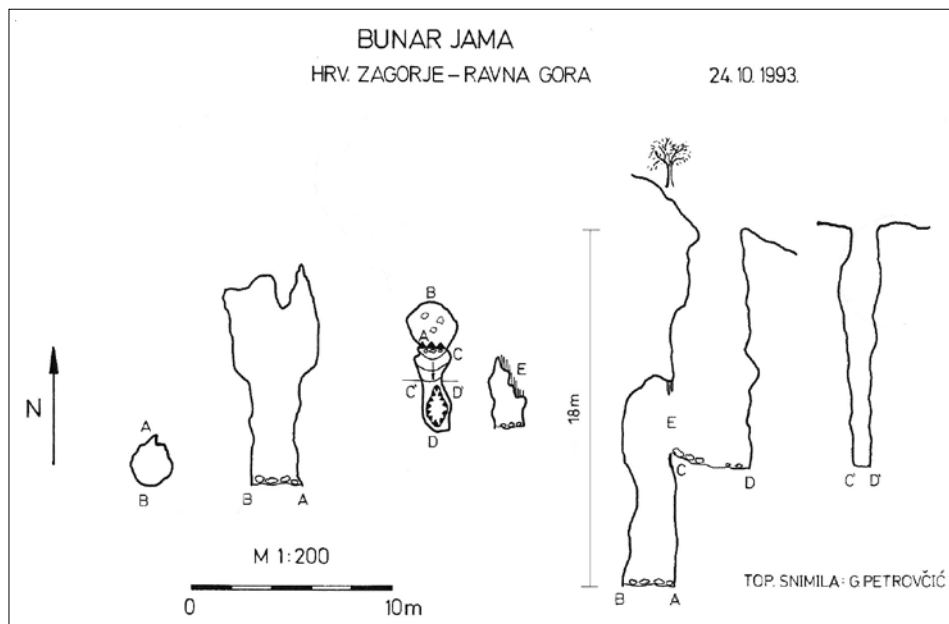


Slika 8: Zdenec pri Ciglaru, foto: R. Ozimec

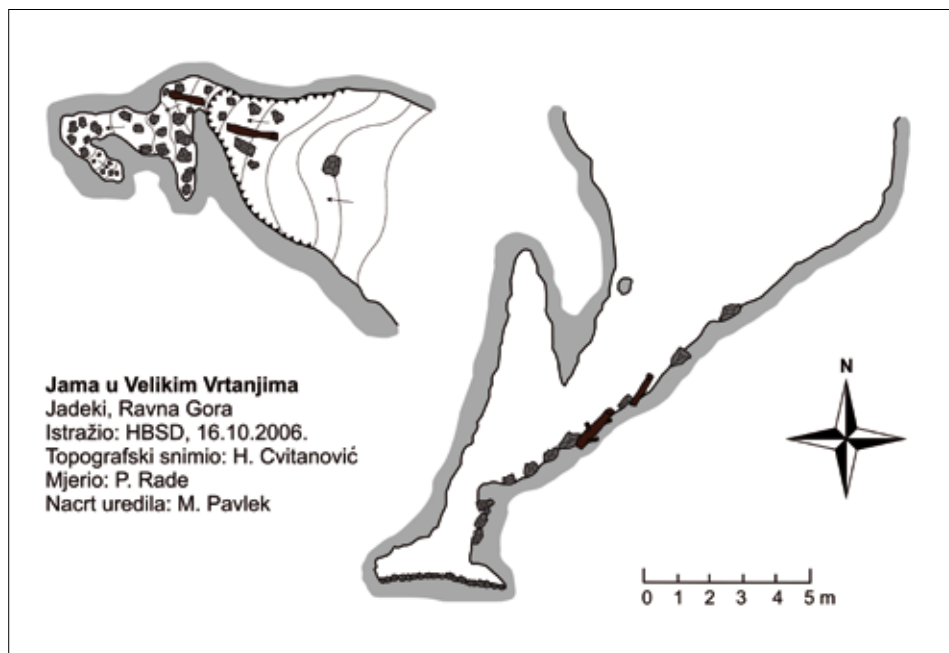
Prema dubini kanala svi istraživani speleološki objekti Ravne gore su manjih dimenzija. Najdublja je Vila jama s 20 metara dubine (Slika 9), a slijede: Cinkalica 3 s 18,5 metara (Slika 10), Cinkalica 1 s 17 metara te Cimerjanka jama i Jama u Velikim Vrtnjima s 15 m dubine (Slika 11). Ostali objekti imaju dubinu manju od 15 metara.



Slika 9: Vila jama

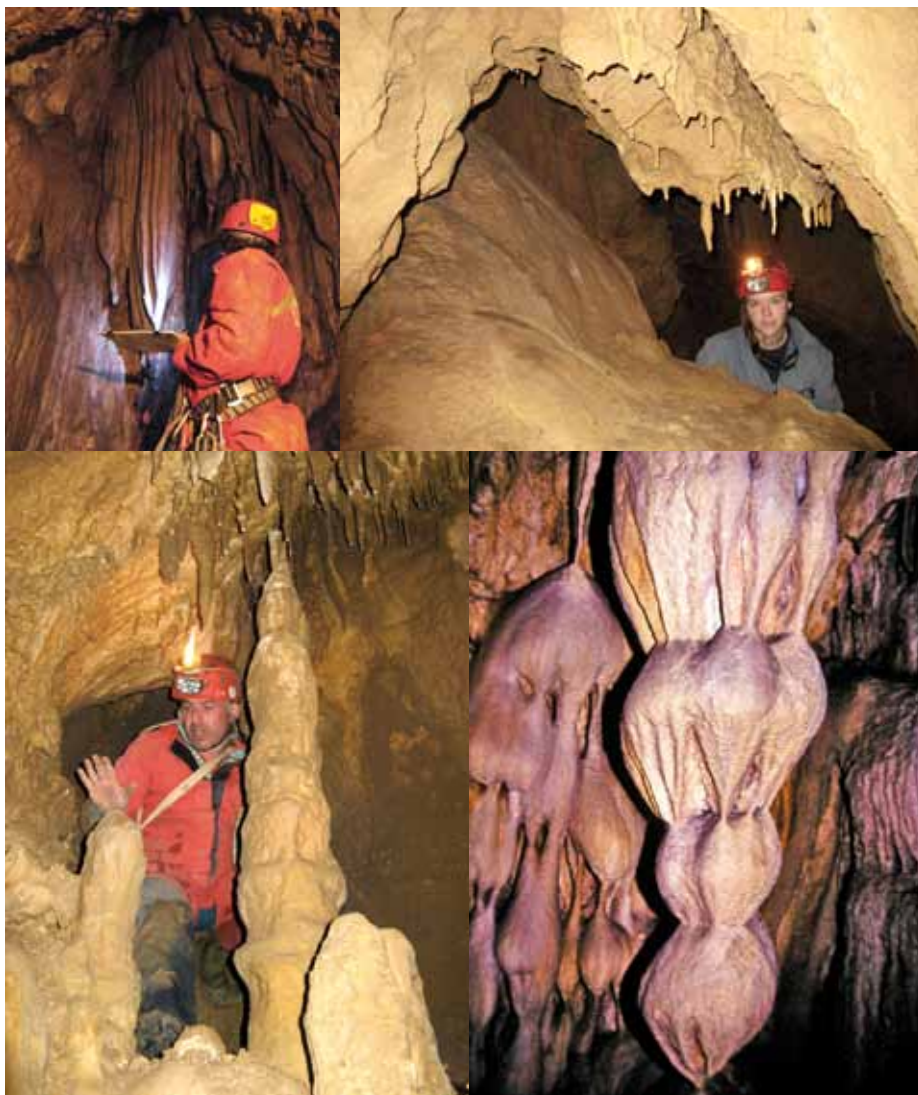


Slika 10: Cinkalica 3 jama



Slika 11: Jama u Velikim vrtanjima

Prema količini kalcitnih izlučevina (speleothema) svi istraživani objekti su relativno siromašni. Ipak, po razvijenosti i ljepoti speleothema ističu se: Špilja pod Butinom, Jama na Fromenščini, Goranska klepa, Cinkalica 3, a posebno Jama pod cestom. (Slike 13-16).



Slika 12: Gornji red lijevo: Jama na Fromenščini, foto: R. Ozimec

Slika 13: Gornji red desno: Špilja pod Butinom, foto: R. Ozimec

Slika 14: Donji red lijevo: Jama pod cestom, foto: R. Ozimec

Slika 15: Donji red desno: Goranska klepa, foto: D. Šincek

MIKROKLIMA I EKOLOGIJA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA RAVNE GORE

Prve poznate mikroklimatske izmjere u speleološkim objektima Ravne gore napravio je u Velikoj (Mačkovoj) spilji u razdoblju od 07.do 17. kolovoza 1948. godine Mirko Malez, tada još kao student geologije. Mjerenja je provodio u tri navrata dnevno, u 07.00, 13.00 i 19.00 sati na dvije lokacije, u prvoj dvorani i u drugoj dvorani. Rezultati izmjera bili su u prvoj dvorani konstantnih 12,0°C, s time da je jednom pala na 11,5°C, dok je u drugoj dvorani temperatura prva tri dana mjerenja bila 10,0°C a nakon toga je porasla na 11,0°C i tako ostala do kraja mjerenja.

U isto vrijeme vanjska temperatura varirala je od 13°C u noći do 30°C po danu.

Jednokratno mjerenje proveo je i tijekom zime, ali ne navodi datum. Tada je vanjska temperatura iznosila -6°C, dok je u drugoj dvorani temperatura iznosila 4°C.

Koliko je poznato, naknadno nisu provedene izmjere sve do novih istraživanja HBSDa, 2006. i 2007. godine, kada su provedene u 22 objekta u 31 navrat, odnosno u nešto manje od 60 % istraživanih objekata. Razlog što nije češće mjereno je nedostatak instrumenata ili kvar na instrumentima.

U rezultate koji se navode u ovom poglavlju uključene su sve do sada poznate mikroklimatske izmjere, odnosno osim recentnih, provedenih našim istraživanjem i sva dosadašnje izmjere, koje su provođene prethodnih godina.

Temperatura zraka (T zrak) najčešće je provedena mikroklimatska izmjera i mjerena je u 22 objekta u 31 navrat, odnosno u nešto manje od 60 % istraživanih objekata.

Temperatura tla (T tlo) mjerena je u 20 navrata u 14 objekta, što daje udjel od oko 37 % istraživanih objekata.

Temperatura vode (T voda) mjerena je samo u objektima gdje je prisutna i najmanja akumulacija vode, odnosno u tri objekta (7,9 %) u četiri navrata.

Relativna vlaga zraka (RH) mjerena je u 21 navrat u 15 objekta, odnosno u nešto manje od 40 % istraživanih objekata.

Strujanje zraka (m/s) nije mjereno, jer nisu utvrđeni objekti s prisutnim strujanjem zraka.

Koncentracija ugljičnog dioksida (CO₂) nije mjerena zbog nedostatka instrumenta.

U međuvremenu je nabavljen instrument, pa će se ove izmjere provoditi prilikom narednih istraživanja.

Količina svjetla (osvijetljenost) (Lux) u istraživanim objektima nije mjerena zbog nedostatka instrumenta. U međuvremenu je nabavljen instrument, pa će se ove izmjere provoditi prilikom narednih istraživanja.

a) Hidrologija i hidrogeologija

Svi istraživani speleološki objekti na području Ravne gore pripadaju crnomorskom slivu. Broj i udjeli istraženih objekata prema njihovim hidrološkim karakteristikama prikazana je u Tablici 4.

Tablica 4: Hidrološka karakteristika speleoloških objekata Ravne gore

| RB | Hidrološka funkcija | Broj SO | Udjel (%) |
|----|------------------------------|-----------|------------|
| 1 | suhi | 28 | 75,68 |
| 2 | nakapnica ili prokapnica | 3 | 8,10 |
| 3 | povremeno stajaća voda | 0 | 0 |
| 4 | stalno stajaća voda | 1 | 2,71 |
| 5 | povremeni tok | 5 | 13,51 |
| 6 | stalni tok | 0 | 0 |
| 7 | povremeno potopljeni objekti | 0 | 0 |
| 8 | stalno potopljeni objekti | 0 | 0 |
| 9 | akumulacije snijega i leda | 0 | 0 |
| | UKUPNO | 37 | 100 |

Na području Ravne gore dominiraju suhi speleološki objekti, u tri su utvrđene nakapnice, svega u jednom je prisutna stalno stajaća voda. U pet objekata zabilježen je povremeni vodeni tok.

Broj i udjeli objekata prema njihovoj hidrogeološkoj funkciji na Ravnoj gori su prikazani su u Tablici 5.

Prema hidrogeološkoj funkciji od 37 istraživanih speleoloških objekata svega 2 imaju recentnu hidrogeološku funkciju i to: Cerjanska spilja i Zdenec pri Ciglaru, oba protočni speleološki objekti.

Protočnost, odnosno količina vode u jedinici vremena nije mjerena zbog nedostatka instrumenta.

Tablica 5: Hidrogeološka funkcija speleoloških objekata Ravne gore

| RB | Hidrogeološka funkcija | Broj SO | Udjel (%) |
|-----------|-------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | Nema hidrogeološku funkciju | 35 | 94,60 |
| 2 | povremeni izvor | 0 | 0 |
| 3 | stalni izvor | 0 | 0 |
| 4 | povremeni ponor | 0 | 0 |
| 5 | stalni ponor | 0 | 0 |
| 6 | estavela | 0 | 0 |
| 7 | vrulja | 0 | 0 |
| 8 | protočan objekt | 2 | 5,41 |
| | UKUPNO | 37 | 100 |

b) Temperatura

b1. Temperatura zraka u istraživanim objektima otprilike je jednaka vrijednosti srednje godišnje temperature na istraživanom području. Svakih 100 metara nadmorske visine smanjuje se za 0,6 do 0,8° C.

Određena odstupanja prisutna su u objektima kojima se otvor nalazi na dnu vrtače, zatim uslijed orijentacije otvora prema sjeveru ili jugu, objektima s izraženijim strujanjem zraka i sl.

Veća odstupanja zabilježena su u manjim objektima i u ulaznim dijelovima speleoloških objekata, koji su podložni utjecaju vanjske klime.

Temperatura zraka najčešće je provedena mikroklimatska izmjera i mjerenja je u 22 objekta u 31 navrat, odnosno u nešto manje od 60% istraživanih objekata. Izmjere temperature obavljene su u najdubljim dijelovima speleoloških objekata u razna doba godine, odnosno u svibnju, listopadu i studenom.

Izmjere su najvećim dijelom obavljene digitalnim termometrom TESTO, model H1.

Maksimalne i minimalne izmjerene temperature prikazane su u Tablici 6.

Tablica 6: Temperature zraka u speleološkim objektima Ravne gore

| Temperatura zraka | Min. Temp. (°C) | Max. Temp. (°C) | Pros. Temp. (°C) |
|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | 7,6 | 15,1* | 11,25 |

* isključena je temperatura od 18,5°C mjerena u Šincekovoju spilji 25.05. 2007., zbog izraženog utjecaja vanjske klime

Ovisno o morfologiji objekta temperatura je varirala prema vanjskoj temperaturi od 7,6° C izmjerene 14. 05. 2006. godine u jami Cinkalica 3 do 15,1° C, što je izmjereno u Rudniku u Velikoj Sotinskoj 27. 05. 2007. godine. Prosječna temperatura na osnovi 30 izmjera u 21 objektu iznosi nešto više od 11° C. **Ove rezultate trebamo uzeti kao okvirne, jer je za točniju i detaljniju analizu potrebno provesti sustavno mjerenje kroz duži vremenski period i tijekom cijele sezone.**

b2. Temperatura tla (supstrata) – izmjerena je u 20 navrata u 14 objekta, što daje udjel od oko 37 %, istraživanih objekata. Predstavlja važan ekološki podatak za špiljsku i edafsku faunu, pa je potrebno provesti što više izmjera tijekom budućih istraživanja. Izmjere su najvećim dijelom vršene ubodnim digitalnim termometrom TESTO, model H1. Izmjerene temperature tla u speleološkim objektima Ravne gore prikazane su u Tablici 7.

Tablica 7: Temperatura tla u speleološkim objektima Ravne gore

| Temperatura tla | Min. Temp. (°C) | Max. Temp. (°C) | Pros. Temp. (°C) |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | 8,9 | 13,0* | 10,35 |

* isključena je temperatura od 15,2°C mjerena u Šincekovoju spilji 25. 05. 2007., zbog izraženog utjecaja vanjske klime

Ovisno o morfologiji objekta temperatura je varirala prema vanjskoj temperaturi od 8,9° C izmjerene 15. 05. 2006. godine u spilji Zdenec pri Ciglaru do 13,0° C izmjereno u Vihra spilji 14. 10. 2006. godine.

Prosječna temperatura na osnovi 19 izmjera u 13 objekta iznosi nešto više od 10° C.

Sve ove rezultate trebamo uzeti kao okvirne, jer je za točniju i detaljniju analizu potrebno provesti sustavno mjerenje kroz duži vremenski period i tijekom cijele sezone.

b3. Temperatura vode – Jedine izmjere temperature vode obavljene su u svega četiri navrata u tri speleološka objekta. Izmjeren je temperaturni raspon od 8,9°C izmjerene u špilji Zdenec pri Ciglaru 15.05. 2006. do 11,4°C izmjerene u Cerjanskoj špilji 27.05 2007. godine, što je prikazano u Tablici 8.

Prosječna temperatura iznosi 10,45°C.

Izmjere su vršene digitalnim termometrom austrijske tvrtke TESTO, model H1.

Tablica 8: Temperatura vode u speleološkim objektima Ravne gore

| Temperatura vode | Min. Temp. (°C) | Max. Temp. (°C) | Pros. Temp. (°C) |
|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | 8,9 | 11,4 | 10,45 |

Daljnijm istraživanjem potrebno je svakako obaviti izmjere temperature vode u svim objektima sa vodenim akumulacijama, čak i u izvorima pošto je to vrlo važan ekološki čimbenik za stigobiontne organizme.

c) Relativna vlaga zraka

Relativna vlaga zraka mjerena je kroz 21 navrat u 15 objekta, odnosno u nešto manje od 40 % istraživanih objekata.

Izmjere su vršene pomoću kombiniranog termo-higro-anemometra američke tvrtke Kestrel, model Kestrel 3000. Maksimalne i minimalne vrijednosti izmjera relativne vlage zraka u speleološkim objektima Ravne gore prikazane su u Tablici 9.

Tablica 9: Relativna vlaga zraka u speleološkim objektima Ravne gore

| Relativna vlaga | Min. RH (%) | Max. RH (%) | Pros. RH (%) |
|-----------------|-------------|-------------|--------------|
| | 89 | 100 | 97,79 |

Relativna vlaga u istraživanim objektima u prosjeku je viša nego na površini i kreće se od 89,0 %, što je izmjereno 15.05. 2006. u Cerjanskoj špilji do apsolutne relativne vlage od 100 %, izmjerene u 11 mjerenja u 10 objekata. Prosječna vrijednost iznosi 97,79 %.

Većina troglobionata izrazito je higrofilna i traži visoku relativnu vlagu zraka, a u slučaju nepovoljnih mikroklimatskih uvjeta (isušivanje) troglobiontne svojte povlače se u mikropukotine.

d) Svjetlost

Od ulaza u speleološke objekte prema unutrašnjosti, smanjuje se osvjetljenost, sve do potpune tame, koja je karakteristična za najveći dio speleoloških objekata. Neki manji objekti osvjetljeni su u potpunosti (polušpilje), dok neki objekti sa velikim ulaznim dijelom omogućuju prodor svjetlosti dublje u objekt, a time i razvoj vaskularnih biljaka, papratnjača, mahovina, algi i lišaja, te povećani unos organske tvari u unutrašnjost objekta.

Tijekom istraživanja jaču osvjetljenost ulaznih dijelova zamijetili smo u desetak speleoloških objekata. U nekima od njih potrebno je provesti florističko istraživanje (Velika spilja) jer postoji mogućnost nalaza biljaka novih za područje Ravne gore, a i nekih iznimno rijetkih, endemičnih i reliktnih formi.

Izmjere osvjetljenosti ulaznih dijelova nisu vršene zbog nedostatka mjernog instrumenta, ali pošto je instrument u međuvremenu nabavljen nadamo se da će se to provoditi u budućnosti, posebno kod florističkih, lihenoloških, algoloških i mikoloških istraživanja speleoloških objekata Ravne gore.

e) Strujanje zraka

Usljed razlike u temperaturi i tlaku na površini i u unutrašnjosti speleoloških objekata dolazi do izraženog strujanja zraka. Ovo strujanje povezano je s morfologijom kanala i mogućnosti postojanja više ulaza, a izraženije je kod velikih podzemnih sustava.

Tijekom dosadašnjih istraživanja nije primijećeno strujanje zraka u istraživanim objektima Ravne gore, pa nisu ni vršene izmjere.

f) Akumulacije organske tvari

Do akumulacije organske tvari u speleološkim objektima dolazi aktivno, protokom vode i taloženjem organskih čestica i većeg organskog materijala, te pasivno, upadom organskog materijala u vertikalne speleološke objekte i unosom, pomoću vjetra i životinja, u horizontalne speleološke objekte. Što je veći otvor obično je veća i unesena količina organskog materijala.

Ove akumulacije organskih tvari predstavljaju osnovu za razvoj gljiva i raznovrsnih mikroorganizama koji su osnova hranidbenog lanca za sekundarne konzumente, koji su opet plijen predatora. Dakle, akumulacije organskih tvari u speleološkim objektima često povećavaju kvantitativnu, ali i kvalitativnu prisutnost troglofilnih i troglobiontnih organizama u objektu.

Posebnu kategoriju akumulacija organske tvari predstavljaju ekskrementi kolonija životinja koje obitavaju u špiljama, prvenstveno izmet šišmiša i ptica. Takve akumulacije nazivamo *guano* i osnova su za razvoj *guanofilne* faune.

U Tablici 10 je pregled speleoloških objekata na području Ravne gore u kojima su zapažene najveće akumulacije organskih tvari.

Tablica 10: Pregled akumulacija organskih tvari u speleološkim objektima Ravne gore

| R.B. | Objekt | Vrsta akumulacije |
|------|--------------------------|--|
| 1 | Duplja jama | Granje i lišće na dnu jame |
| 2 | Jama na Lengešici | Humus, granje i lišće po dnu jame |
| 3 | Jama u Velikim vrtanjima | Humus po cijeloj ulaznoj vrtači i prema dnu jame |
| 4 | Jelovec jama | Balvani, granje i lišće ispod ulazne vertikale i po cijelom dnu jame |
| 5 | Vranjka jama | Granje i lišće na dnu jame |

g) Akumulacije smeća

Nažalost, u nekim speleološkim objektima Ravne gore izražen je negativan antropogeni utjecaj u vidu bacanja organskog i anorganskog otpada u jame.

Utvrđeno je osam speleoloških objekata sa značajnijim akumulacijama otpada, a u nekim slučajevima prisutni su drastični primjeri ovog oblika devastacije. Tako je Cinkalica pri Zdencu do vrha zatrpana smećem, odnosno ubačenim staklenim bocama, a Jama na istočnoj strani Kuća gore isto tako, iako je daleko od bilo kakvih putova. Drastičan slučaj odlaganja klaoničkog otpada zabilježen je za Cinkalicu 4 (Slika 16), u kojoj se zbog toga nije moglo obaviti detaljnije istraživanje, a u Jami pod cestom je velikom količinom otpada (pelene i drugo), vjerojatno zatrpan nastavak jame, što je onemogućilo daljnje istraživanje ove vrlo potencijalne jame.

Potrebno je HITNO zaustaviti odlaganje otpada u jame na Ravnoj gori, a postojeće stanje sanirati te provesti edukaciju lokalnog pučanstva.



Slika 16: Akumulacija smeća u jami Cinkalica 4 (foto: M. Pavlek)

h) Ostali negativni antropogeni utjecaji

h1. Fizička devastacija speleoloških objekata - najčešće srećemo lomljenje i odnošenje špiljskih ukrasa (speleotheme), prvenstveno stalaktita i stalagmita, te urezivanje i ispisivanje različitih natpisa i simbola. Kod objekata sa manjim ulaznim otvorima prisutno je namjerno zatvaranje ulaza zatrpavanjem i urušavanjem, ubačenim kamenjem, zemljom, otpadnim i drugim materijalom. Potpuno uništenje speleološkog objekta, susreće se relativno rijetko, gotovo isključivo uslijed obimnijih građevinskih radova i rjeđe vađenjem kamena, kad su objekti na području kamenoloma.

Na području Ravne gore devastacije su prisutne u gotovo svim speleološkim objektima u većem ili manjem obujmu, a posebno u špiljama.

Jedan objekt, Ponor na Cimerplacu sustavno je zatrpan otpadnim zemljanim materijalom, dok su neke od jama zatrpane smećem.

Kao vrlo specifičan slučaj devastacije špiljskog prostora možemo smatrati

dugogodišnje iskopavanje špiljskog materijala iz spilje Vindije i Velike (Mačkove) spilje te recentno iz Šincekove spilje, pri čemu se iskopani materijal nasipava na padine uz objekte.

h2. Zagađenje podzemnih voda – susrećemo vrlo često u speleološkim objektima, iako je najčešće oku nevidljivo. Drastični slučajevi dešavaju se izljevom industrijskih otpadnih voda i fekalija u otvore objekata ili u slivno i ponorno područje. Pošto je područje Ravne gore industrijski ekstenzivno područje, ovakvi slučajevi su rijetki i do sada nisu zabilježeni.

Međutim, kako na području Ravne gore ne postoji kanalizacijski sustav odvodnje komunalnih otpadnih voda, potrebno je provesti analizu voda u objektima da bi se utvrdila kvaliteta vode i eventualno zagađenje, kao i provesti preventivnu edukaciju lokalnog stanovništva.

h3. Sakupljanje i uznemiravanje špiljske faune – neki objekti, naročito turistički uređeni, nalaze se na udaru brojnih posjetilaca, ali i profesionalnih kolekcionara i sakupljača faune. U Hrvatskoj su poznati brojni slučajevi sakupljanja i iznošenja špiljske faune izvan granica naše domovine.

Na području Ravne gore, kao što je to već navedeno, nema turistički uređenog speleološkog objekta, a postojeći su slabije poznati i dostupni, osim paleontoloških nalazišta: spilje Vindije i Velike spilje. Naročito je na udaru spilja Vindija, do koje je uređen i markiran put i šumska staza. Uz to Velika spilja je tipski lokalitet, iz koje su opisane dvije endemične svojte špiljske faune (Bedek i sur. 2006).

Ovaj oblik devastacije, koji je i zakonski reguliran, svakako treba ograničiti na najmanju moguću mjeru i kod budućih edukativnih i promotivnih aktivnosti na nju upozoriti lokalno stanovništvo i nadležne službe.

h4. Ostaci minsko-eksplozivnih sredstava (MES)– ovaj specifičan slučaj devastacije objekata pojavio se u većoj mjeri posljednjih godina, tijekom i nakon Domovinskog rata, iako su poznati slučajevi i iz prijašnjih ratova. Pošto je Ravna gora, srećom, bila pošteđena ratnih djelovanja i razaranja, relativno je mala vjerojatnost nalaza ostataka minsko-eksplozivnih sredstava u speleološkim objektima. Međutim ovakvi nalazi su u Hrvatskoj već bilježeni na područjima pošteđenim ratnih djelovanja, pa je potreban stalni oprez.

Dosadašnji istraživanjem na području Ravne gore nije zabilježen ni jedan nalaz minsko-eksplozivnih sredstava u speleološkim objektima.

ARHEOLOŠKA I PALEONTOLOŠKA VRIJEDNOST ŠPILJA RAVNE GORE

Špilja Vindija kod Donje Voće i Velika (Mačkova) spilja kod Velikog Goranca na području Ravne gore od svjetskog su značaja, kao iznimni arheološki i paleontološki lokaliteti. Špilja Vindija ujedno je i od iznimne paleoantropološke važnosti. U vrijeme njihovog otkrića spilje su bile zatrpane špiljskim sedimentima i njihove prave dimenzije otkrivene su tek sustavnim iskopavanjem.

U obje spilje je utvrđena iznimno bogata kvartarna fauna. Ukupno je na lokalitetima Vindiji, Velikoj pećini, Krapini, Varaždinskim toplicama, Novom Marofu, Golubovcu, Kuljevčici, Lepoglavi i Ivancu pronađeno 175 vrsta pleistocenskih i holocenskih kralješnjaka što predstavlja najbogatiju paleofaunsku zbirku gornjopleistocenskih i holocenskih kralješnjaka u Hrvatskoj. Najvažniji su nalazi skeletnih ostataka neandertalca i njegovi artefakti, stari oko 40 000 godina (Paunović, 1997; Poje & Brajković, 1997; Paunović i sur., 2001).

Arheološki nalazi u Vindiji i Mačkovoju špilji, ukazuju na kontinuitet boravka od paleolitika do srednjeg vijeka, pri čemu se ističu paleolitski i neolitski kameni i koštani artefakti, posebno eneolitičke glačane kamene alatke te nalazi licenskokeramičke kulture (Šimek i sur., 1990; 2002).

O obje spilje, a posebno o špilji Vindiji objavljen je veliki broj znanstvenih i stručnih radova, gotovo isključivo vezanih za arheologiju, paleontologiju i paleoantropologiju. Iako obje spilje nisu znatnijih dimenzija, od iznimne su važnosti za našu znanost i kulturu, pa su obje zaštićene kao paleontološki spomenici prirode Varaždinske županije, Vindija od 1964. godine, a Velika (Mačkova) spilja od 1966. godine te o njima skrbi Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Varaždinske županije (Zwicker i sur., 2008).

Sveukupnim dosadašnjim istraživanjima arheološki nalazi utvrđeni su u osam objekata, a paleontološki nalazi u četiri objekta. Tri speleološka objekta: Šincekova spilja, Velika (Mačkova) spilja Vindija spilja su ujedno paleontološka i arheološka nalazišta, tako da je dosadašnjim istraživanjima na Ravnoj gori utvrđeno devet objekata s paleontološkim i arheološkim ostacima.

U Tablici 11 nalazi se popis arheoloških i paleontoloških nalazišta Ravne gore.

Tablica 11: Paleontološka i arheološka špiljska nalazišta Ravne gore

| R.B. | Objekt | Paleontološko nalazište | Arheološko nalazište |
|------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Belščica špilja | | +* |
| 2 | Kukelj sjever polušpilja | | +* |
| 3 | Ledenica špilja | | +* |
| 4 | Polušpilja u Krči | | +* |
| 5 | Šincekova špilja | + | + |
| 6 | Škedenj špilja | | +* |
| 7 | Velika (Mačkova) špilja | + | + |
| 8 | Vindija špilja | + | + |
| 9 | Zdenec pri Ciglaru | +* | |

* utvrđeno recentnim istraživanjima HBSD-a

KORIŠTENJE I MJERE ZAŠTITE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA RAVNE GORE

Nakon provedenih speleoloških istraživanja na području Ravne gore utvrđene su potrebne mjere zaštite koje je potrebno provesti, uključujući i program zaštite speleoloških objekata od posebne vrijednosti: geomorfološke, paleontološke, arheološke, biospeleološke ili neke druge.

Već nakon početnih istraživanja neki speleološki objekti ističu se svojom bogatom troglobiontnom faunom, neki bogatim paleontološkim i arheološkim nalazima. Neki već jesu, a neki će ubrzo postati tipsko nalazište (*locus typicus*) za novo opisane vrste, pošto su utvrđene za znanost nove svojte špiljske faune.

Poseban su slučaj arheološki i paleontološki lokaliteti, prvenstveno spilja Vindija i Velika (Mačkova) spilja koje su zbog arheoloških i paleontoloških nalaza već proglašene geomorfološkim spomenicima prirode te o njima skrbi Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Varaždinske županije (Kopjar & Kopjar, 2002; Zwicker i sur., 2008). U ovom smislu trebalo bi istražiti i zaštititi ostala nalazišta, a posebno spilju Ledenicu koja je potencijalno vrlo zanimljivo nalazište, te Šincekovu spilju, koja se već duže vrijeme paleontološki istražuje.

Od biospeleološki najznačajnijih objekata posebno se ističu: Velika (Mačkova) spilja, Zdenec pri Ciglaru, Cerjanska spilja, Duplja jama i Vila jama.

Prva i osnovna mjera bila bi zakonska zaštita ovih objekata, a za neke možda i postavljanje rešetki na ulazu. Pri tome svakako treba provesti prethodno istraživanje i izraditi stručni elaborat zaštite.

Sama zaštita neće mnogo pomoći ako u program ne uključimo edukacijske i promotivne programe i tako ukažemo na izuzetnu važnost i vrijednost ovih speleoloških objekata. O ovim nalazištima postoji kontinuirani interes javnosti o čemu svjedoče brojni službeni neslužbeni posjeti (Županić, 2006).

Radi zaštite vodene faune dvije protočne špilje, Cerjanske spilje i Zdenca pri Ciglaru, potrebno je utvrditi slivno područje i hidrološki režim u koji je uključen objekt sa zaštićenom faunom, te cijelo područje, a posebno zaštićeni objekt očuvati od štetnog antropogenog utjecaja i zagađenja.

Sažete mjere za najugroženije i najvažnije speleološke objekte su slijedeće:

1. **Za objekte s akumulacijama smeća potrebno je hitno provesti mjere čišćenja objekata te preventivne mjere sprječavanja takvih daljnjih devastacija.**
2. **Urediti i markirati pristupne putove.**
3. **Osigurati ulaze u objekte, te prema potrebi postaviti vrata, odnosno zaštitnu rešetku.**
4. **Postaviti edukativne table i tiskati promotivno-edukativni materijal.**
5. **Uvrstiti pojedine speleološke objekte u turističku ponudu, prvenstveno stručne, edukativne I turističke posjete, edukativne staze i druge oblike korištenja.**

ZAHVALA

Autori zahvaljuju svim speleolozima, biospeleolozima, arheolozima, paleontolozima, studentima i drugim istraživačima koji su nam: pomogli u prikupljanju literaturnih i drugih podataka, sudjelovali u našim istraživanjima Ravne gore, izradili topografske nacрте, pisali specijalističke izvještaje ili kao stručnjaci za pojedine faunističke grupe, obavili analizu i determinaciju dijela sakupljenog materijala. Abecednim redom:

Jana Bedek, Marijan Bilić, Helena Bilandžija, Petra Bregović, Zoran Cuković, Hrvoje Cvitanović, Luka Katušić, Josip Kolarek, Fanica Kljaković Gašpić, Ana Jagarinec, Zdravko Jakop, Ana Kolarić, Marko Lukić, Martina Pavlek, Gordana Petrovčić, Slavko Pintarić, Predrag Rade, Ivica Sever, Rajko Slapnik, Branko Šimek, Marina Šimek, Mladen Svržnjak, Jana Valentinčić.

Posebno zahvaljujemo djelatnicima Varaždinske županije, a naročito do-
županu mr. sc. **Miljenku Ernoiću** i pročelnici Upravnog odjela za zaštitu
okoliša i komunalno gospodarstvo dr. sc. **Nevenki Krklec**, koji su od 2006.
godine svesrdno podržali projekt istraživanja Ravne gore i bez čije podrške
cjelokupno istraživanje, kao ni ovaj rad ne bi bio moguć.

LITERATURA

1. 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.), 154 pp.
2. Bombardelli, M. (2005): Posjeti špiljama Ravne gore, *Speleolog*, 52 (2004), 79-80, Zagreb.
3. Cuković, Z. (1995): *Krš Hrvatskog zagorja*, Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zajednički poslijediplomski studij geologije, Varaždin.
4. Đurić, T., Smerke, Z. (1980): *Ravna gora*, PD Ravna gora, Varaždin.
5. Gorjanović-Kramberger, D. (1902): Geološki prikaz kraljevine Hrvatske i Slavonije, Tumač geološke karte Vinica (zona 20, col. XIV), Zagreb.
6. Gottstein, Ž.; Malez, S.; Gužvica, G. (2000): Morfometrijska i morfogenetička analiza zubiju špiljskog medvjeda (*Ursus spelaeus*) iz špilje Vinice, Zbornik sažetaka 7. hrvatskog biološkog kongresa, 87-88, Zagreb.
7. Hirc, D. (1889): *Dvije nove špilje u Hrvatskoj*, Narodne novine, 8, Zagreb.
8. Hirc, D. (1891): *Špilja Vindija*, Narodne novine, 57, Zagreb.
9. Hirc, D. (1905): *Prirodni zemljopis Hrvatske*, Naklada Antuna Scholza, Zagreb.
10. Jalžić, B.; Ozimec, R. (2002): *Caves*, U Gottstein Matočec, S. (ed.): *An overview of the cave and interstitial biota of Croatia*, *Natura Croatica*, 11/Suppl. 1, Zagreb.
11. Kopjar, S.; Kopjar, Z. (2002): Katalogizacija zaštićenih dijelova prirode na području Varaždinske županije, Zbornik radova međunarodnog znanstvenog simpozija Stvaralački potencijali u funkciji društveno-ekonomskog i kulturnog razvoja sjeverozapadne Hrvatske, HAZU, Zagreb-Varaždin.
12. Kuhta, M. (2002): *The Karst*, U Gottstein Matočec, S. (ed.): *An overview of the cave and interstitial biota of Croatia*, *Natura Croatica*, 11/Suppl. 1, Zagreb.
13. Kukuljević-Sakcinski, I. (1873): *Panonija Rimska*, Rad JAZU, 23, Zagreb.
14. Langhoffer, A. (1912): *Fauna hrvatskih pećina (špilja) (Fauna cavernarum Croatiae) I*, Rad JAZU, 193, Zagreb.
15. Langhoffer, A. (1915): *Fauna hrvatskih pećina (špilja) (Fauna cavernarum Croatiae) II*, Prirodoslovna Istraživanja Hrvatske i Slavonije, JAZU, 7, Zagreb.
16. Malez, M. (1951): *Mačkova špilja u Velikoj Sutinskoj*, Naše planine, 3 /4-5, Zagreb.
17. Malez, M. (1960): *Rad na speleološkom istraživanju u Hrvatskoj*, Ljetopis JAZU, 64, Zagreb.
18. Malez, M. (1961): *Paleontološka i speleološka istraživanja u 1958. godini*, Ljetopis JAZU, 65, Zagreb.

19. Malez, M. (1962): *Paleontološka istraživanja i speleološka rekognosciranja u 1959. godini*, Ljetopis JAZU, 66, Zagreb.
20. Malez, M. (1963): *Istraživanja pleistocenske stratigrafije i faune u 1962. godini*, Ljetopis JAZU, 69, Zagreb.
21. Malez, M. (1965): *Paleontološka istraživanja kvartara u 1963. godini*, Ljetopis JAZU, 69, Zagreb.
22. Malez, M. (1971): *Izveštaj o kvartargeološkim istraživanjima u 1970. godini*, Ljetopis JAZU, 75, Zagreb.
23. Malez, M. (1978): *Kvartargeološka, paleontološka i speleološka istraživanja u 1974. godini*, Ljetopis JAZU, 78, Zagreb.
24. Malez, M. (1983): *Razvoj kvartara, fosilnog čovjeka i njegovih materijalnih kultura na tlu sjeverne Hrvatske*, Varaždinski zbornik, Varaždin.
25. Malez, M. (1986): *Kvartarni sisavci (Mammalia) iz Velike pećine na Ravnoj gori (SR Hrvatska, Jugoslavija)*, Radovi Zavoda za znanstveni rad JAZU Varaždin, 1:33-139, Varaždin.
26. Malez, M., Rukavina, D. (1979): *Položaj naslaga špilje Vindije u sustavu članjenja kvartara šireg područja Alpa*, Rad JAZU, Knj 386, Razred za prirodnu znanost, Knj. 18, Zagreb.
27. Novosel, D. & Gužvica, G. (1997): *Paleontološka istraživanja špilje Vinice*, Speleozin, 5/7, 40, Karlovac.
28. Ozimec, R. (2005): *Prirodni i umjetni speleološki objekti sjeverozapadne Hrvatske, njihov ekološki značaj i turistički potencijal*, Zbornik radova s međunarodnoga znanstvenog skupa Prometna povezanost Hrvatske s Europskim zemljama u funkciji društveno-ekonomskog i kulturnog razvoja SZ Hrvatske održanog u Varaždinu 10.-11. studenoga 2005.: 307-320, Varaždin.
29. Ozimec, R. & Šincek, D., (2007): *Krš i speleološki objekti Varaždinske županije*, Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva, 39/2:29-30, Zagreb.
30. Ozimec, R. & Šincek, D., (2008): *Speleološki objekti sjeverozapadne Hrvatske i njihov značaj*, 30-35, U: Krklec, V. (ur.): *Zaštita prirodne baštine – naša zadaća*, Zbornik radova s okruglog stola posvećenog zaštiti hrvatske geološke baštine u Međunarodnoj godini Planeta Zemlje, Muzeji hrvatskog Zagorja-Muzej evolucije i nalazište pračovjeka Hušnjakovo Krapina, 1-52, Krapina.
31. Ozimec, R., Šincek, D., Bedek, J. & Lukić, M., (2008): *Završni izvještaj projekta Izrada speleološkog i biospeleološkog katastra Ravne gore*, Županija Varaždinska, Hrvatska, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat:1-124 + prilozi, Zagreb.
32. Paunović, M. (1997): *Znanstvena i turistička valorizacija špilje Vindije*, Zbornik 600 godina Ivanca, HAZU, Zavod za znanstveni rad Varaždin i Grad Ivanec, Ivanec.
33. Paunović, M.; Jambrešić, G.; Brajković, D.; Malez, V.; Mauch Lenardić, J. (2001): *Last Glacial Settlement of Croatia: Catalogue of fossil sites dated to the OIS 2&3*, Acta geologica, 26/2, Zagreb.
34. Poje, M.; Brajković, D. (1997): *Klimatske promjene i fauna sisavaca u kvartaru šireg područja Ivanca*, Zbornik 600 godina Ivanca, HAZU, Zavod za znanstveni rad Varaždin i Grad Ivanec, Ivanec.
35. Redenšek, V. (1961): *Popis špilja i ponora u Hrvatskoj*, 9, Hrvatski planinar, 13/5-6, Zagreb.

36. Šikić, L., Šimunić, An., Pikija, M., Šimunić, Al. (1976): *Gornji eocen na području Ravne gore*, Geološki vjesnik 29., 191-197, Zagreb.
37. Šimek, M.(ur.)(1990): *Registar arheoloških nalaza i nalazišta sjeverozapadne Hrvatske*, Muzejsko društvo SZ Hrvatske, Varaždin.
38. Šimek, M. (1992): *Špilje sjeverozapadne Hrvatske – arheološka nalazišta 1*, Hrvatski kajkavski kalendar '93, Matica Hrvatska, Čakovec.
39. Šimek, M. (1993): *Špilje sjeverozapadne Hrvatske – arheološka nalazišta 2*, Hrvatski kajkavski kalendar '94, Matica Hrvatska, Čakovec.
40. Šimek, M., (1996): *Stjepan Vuković – uz 90. obljetnicu rođenja*, Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU Varaždin, 8-9:171-184, Varaždin.
41. Šimek, M. (2002): *Arheološka prošlost-vrijednost budućnosti*, Zbornik radova međunarodnog znanstvenog simpozija Stvaralački potencijali u funkciji društveno-ekonomskog i kulturnog razvoja sjeverozapadne Hrvatske, HAZU, Zavod za znanstveni rad Varaždin, Zagreb-Varaždin.
42. Šimek, M.; Kurtanjek, D.; Paunović, M. (2002): Eneolitičke glačane kamene alatke iz špilje Vindije, *Opuscula archaeologica*, 26, 39-54, Zagreb.
43. Šimunić, Al., Avanić, R., Šimunić, An. (1990): «*Maceljski pješčenjaci*» i vulkanizam zapadnog dijela Hrvatskog zagorja, Rad JAZU, Knj. 449. Razred za prirodne znanosti, Knj.24., 179-194, Zagreb.
44. Šimunić, An., Šimunić, Al., Milanović, M. (1979): *Geološka građa Ivanščice i Ravne gore*, Geološki vjesnik 31, 157-174, Zagreb.
45. Vuković, S. (1935): *Istraživanje prehistorijskog nalazišta u spilji Vindiji kod Voće*, Spomenica varaždinskog muzeja 1925-1935, Varaždin.
46. Vuković, S. (1953): *Pećina Vindija kao prehistorijska stanica*, *Speleolog*, 1/1, Zagreb.
47. Zwicker, G., Žeger Pleše, I., Zupan, I., (2008): *Zaštićena geobaština Republike Hrvatske*. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 80, Zagreb.
48. Županić, M., (2006): *I mi smo istraživali Šincekovu jamu*, Hrvatski kajkavski kalendar za 2006. godinu, 289-292, Čakovec.

SAŽETAK

SPELEOLOŠKI OBJEKTI RAVNE GORE I NJIHOV ZNAČAJ

Na području sjeverozapadne Hrvatske u okviru Supradinarika okršeni su dijelovi gorskih masiva Ivanščice, Kalnika, Varaždinsko-topličke gore, Strahinjščice, Strugače, Kostelskog gorja, Kuna gore i Cesargradske gore. Utvrđena su četiri tipa krša: trijaski dubinski, trijaski površinski, trijasko-gornjobadenski i gornjobadenski. Najizrazitije krške pojave SZ Hrvatske razvijene su na Ravnoj gori, gdje se nalazi gotovo 50 % do sada poznatih speleoloških objekata ovog područja. Speleološka istraživanja Ravne gore započinju krajem 19. stoljeća pri čemu su otkrivena svjetski vrijedna paleontološka i arheološka nalazišta: Vindija spilja i Velika (Mačkova) spilja. Do sada najopsežnija speleološka istraživanja Ravne gore provedena su tijekom 2006. i 2007. godine od strane članova Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD), u okviru istraživačkog projekta izrade speleološkog i biospeleološkog katastra Županije Varaždinske. Istraživane su ukupno 44 lokacije, od čega 42 speleološka objekta, od kojih je u njih 37 obavljeno preko 50 ulaza.

U radu je predstavljen popis svih istraživanih objekata s njihovim dimenzijama i karta s označenim lokacijama. Preko polovice istraživanih speleoloških objekata su spilje i poluspilje, a ostalo su jame. Speleološki objekti su nastali u čak osam geoloških supstrata, najviše u gornjobadenskim i donjotrijaskim vapnencima. Prema duljini kanala svi objekti su manjih dimenzija, najdulja je Cerjanska spilja s 80 m duljine, a najdublja Vila jama s 20 m dubine. U pojedinim objektima su prisutne estetski atraktivne speleotheme. Dominiraju suhi objekti bez hidrogeološke funkcije, ali je prisutno i nekoliko protočnih objekata. Prosječna temperatura zraka je oko 11°C, a tla i vode nešto iznad 10°C, dok je relativna vlaga zraka nešto manja od 100 %. Uz tri već poznata špiljska arheološka i paleontološka lokaliteta (Vindija, Velika (Mačkova) spilja, Šincekova spilja), utvrđeno je šest novih, a prisutno je i jedno tipsko nalazište špiljske faune. Potrebne su mjere zaštite speleoloških objekata od posebne geomorfološke, paleontološke, arheološke, biospeleološke ili neke druge vrijednosti, kao i nastavak istraživanja te osmišljavanje promotivno-edukativnih aktivnosti.

Ključne riječi: speleologija; krš; spilje; jame; biospeleologija; Ravna gora; Varaždinska županija; Supradinarik; SZ Hrvatska.

SUMMARY

SPELEOLOGICAL OBJECTS ON RAVNA GORA MT. AND THEIR VALUE

On the region of NW Croatia, belong to Supradinaric carbonate platform, karst is developed mainly on: Ivanščica Mt., Kalnik Mt., Varaždinsko-topličko gorje Mt., Strahinjščica Mt., Strugača Mt., Kostelsko gorje Mt., Kuna Mt. i Cesargrad Mt.

Four types of karst have been found here: deep Triassic, shallow Triassic, Triassic-Upper Baden and Upper Baden. Most expressed Karst features have been presented on Ravna gora Mt., where more than 50 % of speleological objects of region are located. Speleological researches started at the end of 19th Century resulted with discovery of word worth paleontological and archaeological cave findings: Vindija and Velika (Mačkova) cave. Most extensive speleological researches of Ravna gora Mt. have been implemented during 2006 and 2007 Year by team of Croatian Biospeleological Society (CBSS) in frame of research Project of speleological and biospeleological cadastre of Varaždin County. In total 44 locations have been researched, of them 42 speleological objects, but finally in 37 of them with more than 50 research visits.

In this work list of all researched speleological objects is published with their dimensions, same as geographic map with marked locations. More than half of them are caves and half caves, rest are vertical pits. Speleological objects are developed in eight geological substrates, most of them in Upper Baden and Lower Triassic limestones. According to size of cave channels all speleological objects are relatively small, longest is Cerjanska cave 80 m long and deepest Vila pit with 20 m. In some objects attractive speleothemes occurred. Dry objects without some hydro geological function are dominated, with several trough flow objects. An average air temperature is over 11°C, soil and water temperature over 10°C and relative humidity something less than 100 pct. Beside three already known paleontological and archaeological sites (Vindija, Velika (Mačkova) cave, Šincek cave), six new sites have been discovered. One type locality of cave-dwelling fauna is presented on Ravna gora Mt. too. It is necessary to implement protect activities for all caves of geomorphological, paleontological, archaeological, biological and some other value, same as further researches, promotion and education activities.

Key words: speleology; Karst; caves; pits; biospeleology; Ravna gora Mt.; Varaždin County; Supradinarik; NW Croatia.

