

Preliminarna speleološka istraživanja područja rijeke Dobre za potrebe gradnje HE Lešće

SVJETLAN HUDEC, OZREN LUKIĆ

1. Uvod

Opće je poznato da se na rijeci Dobri, bolje reći na njezinom podzemnom toku od Ogulina do Gojaka nalazi najveći do danas poznati spiljski sistem u Hrvatskoj: Đulin Ponor- Spilja Medvednica s ukupnom duljinom podzemnih kanal od približno 16 km. Ta činjenica bila je dovoljno upozorenje da se uoči potreba za speleološkim istraživanjima već u najranijoj fazi prikupljanja osnovnih podataka potrebnih za izgradnju hidroenergetskog sistema na rijeci Dobri nizvodno kod mjesta Lešće. Uz uobičajena multidisciplinarna geološka, geofizička, geotehnička, hidrogeološka i druga istraživanja koja su poduzeta radi prikupljanja potrebne dokumentacije koja služi kao podloga za raspisivanje natječaja za izradu projektne dokumentacije za potrebe izgradnje HE "Lešće", speleološka istraživanja su svojim rezultatima dopunila saznanja o području predviđene akumulacije i ukazala na dodatne probleme prilikom projektiranja ovako složenog objekta.

Podizanjem betonske lučne brane ukupne visine 40 m stvorilo bi se akumulacijsko jezero koje bi se prostiralo kanjonom Dobre u dužini 14 km, praktički cijelom svojom dužinom kroz krški teren. Speleološka istraživanja podijeljena su u dvije faze: prethodna i detaljna. Prethodna istraživanja obuhvaćaju rekognosciranje svih objekata na zadanom terenu, te njihovo istraživanje do određene dužine kako bi se uočili značajni speleološki objekti koji bi se zatim detaljno istraživali u drugoj fazi, dok bi se ostali eliminirali.

2. Geološki prikaz terena

Geološki podaci, izneseni u ovom radu zasni- vaju se na podacima Osnovne geološke karte SFRJ M 1:100000, list Črnomelj (Bukovac, A. i dr. 1983), list Ogulin (Velić, I. i Sakač, B. 1981), te zapažanjima samih autora. Prilikom istraživačkih radova i obrade podataka pažnja je posvećena speleološkim objektima koji su formirani na izrazitijim frakturama i unutar naslaga veće vodopropusnosti. Opisani su i označeni na priloženoj karti oni objekti koji mogu imati utjecaja na projektiranu branu i akumulaciju, odnosno objekti na koje će utjecati akumulacija.

Istraživano područje rijeke Dobre na potezu Gorinci-Gojak u potpunosti je izgrađeno od karbonatnih naslaga (vapnenaca i dolomita u različitim omjerima) jurske i kredne starosti.

Jurski karbonati zastupljeni su algalno-fosforiniferskim vapnencima i dolomitima gornjeg dijela malma, a kredni karbonati vapnencima i dolomitima razvijenim od neokoma do cenomana. Slojevitost se dobro zapaža, a debljina slojeva mjestimično prelazi 2 m (banci).

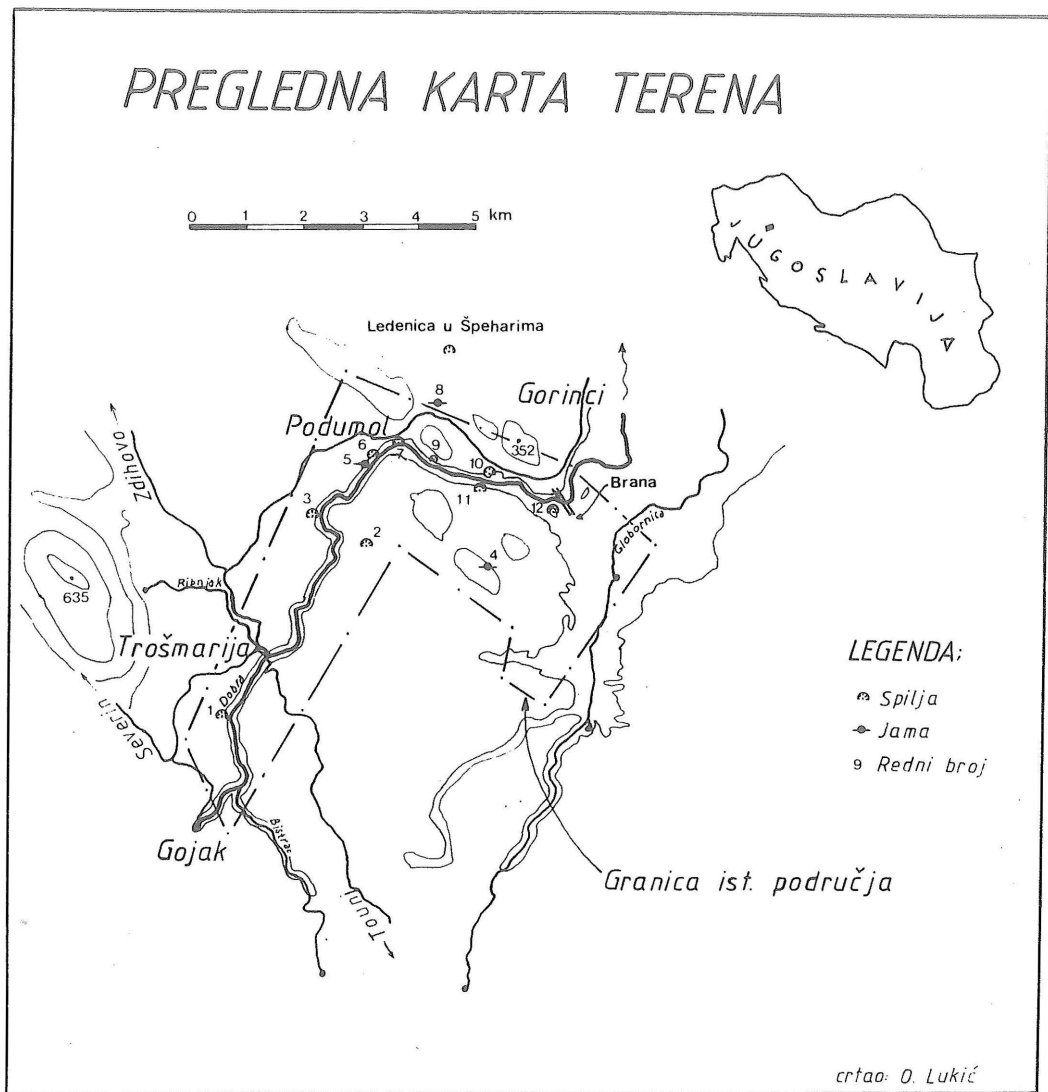
Naslage su međusobno u tektonskom kontaktu, a samo mjestimično mlađe naslage slijede kontinuirano na starijim. Cijelo istraživano područje je u znatnoj mjeri tektonizirano te se uočavaju dva osnovna pravca tektonskih elemenata i to SZ-JI i SI-JZ. Frakturni pravci SZ-JI mjestimično su navlačnog karaktera dovodeći u kontakt karbonatne naslage gornje krede i jure.

Za razliku od površinskih zapažanja, po pitanju zastupljenosti pravaca frakturnih elemenata istraživanja u speleološkim objektima dala su nešto drugačiju raspodjelu učestalosti frakturnih elemenata. U najvećoj mjeri za genezu objekta bile su presudne frakture pravca S-J duž kojih je formirano 34% objekata, odnosno SZ-JI s 29% formiranih objekata. Frakture pravca pružanja SI-JZ bile su važne za genezu 22% objekata, dok su frakture pravca I-Z gotovo nezamjetne, te uvjetuju genezu svega 5% objekata. U 10% objekata nije bilo moguće odrediti dominantne tektonske elemente koji su predisponirali dotični objekt.

Značajno je spomenuti da su svi objekti formirani u krednim naslagama što je rezultat relativno malog prostiranja jurskih karbonata na istraživanom području, odnosno povećanim udjelom dolomita unutar naslaga jurske starosti, koji je nepovoljniji za formiranje speleoloških objekata ukoliko oni nisu vezani uz neki naglašeniji frakturni element.

Istraživano područje pripada strukturnoj jedinici Črnomelj- Bosiljevo koja predstavlja navučeni i naljuskani kompleks naslaga, odnosno strukturnoj jedinici Dubrava-Primišlje znatno razlomljenoj posttangencijalnim neotektonskim pokretima.

PREGLEDNA KARTA TERENA



3. Speleološka istraživanja

Istraživano područje prostire se na oko 27 kvadratnih kilometara, a obuhvaćalo je sami kanjon, te uski pojas širine 1-2 km na obje obale kanjona od pregradnog mjesta do krajnje točke do koje se pruža akumulacija, praktički do same izlazne građevine HE "Gojak" na koju se ova nova hidroenergetska stepenica nastavlja. Osnovni smisao istraživanja bio je da se izvrši rekognosciranje svih speleoloških objekata na zadanom terenu, da se oni topografski snime do određene duljine, te da se eliminiraju speleološki objekti bez pretpostavljivog utjecaja na buduću akumulaciju. Na taj način od ukupno istražena 32 speleološka objekta za narednu fazu detalj-

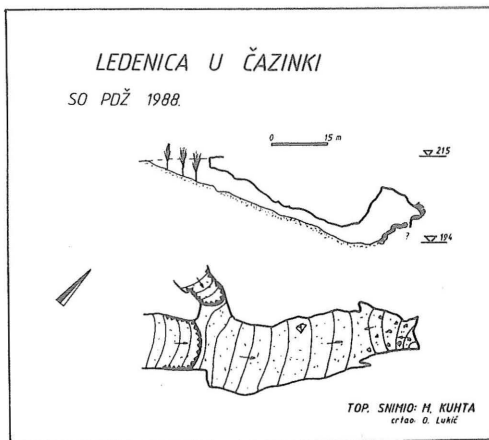
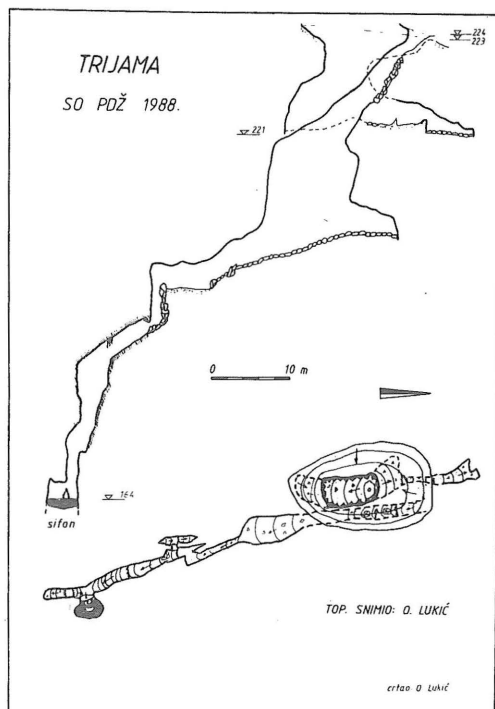
nih speloloških i drugih istraživanja izdvojeno je 12 (danih tabličnim prikazom). Istraživanja su imala preliminarni karakter, odnosno svi objekti nisu detaljno istraženi; ostale su još neke mogućnosti za nastavak ronjenjem sifonskog jezera (Trijama II), provlačenjem kroz blokove (Ledenica u Čazinki) itd. Međutim ovakvi rezultati zasad ne ukazuju na postojanje nekog speleološkog objekta izuzetno velikih dimenzija. Zasad svi objekti spadaju u kategoriju manjih do srednje velikih speleoloških objekata. Prosječno je istražen 1,2 speleološki objekt na kvadratni kilometar terena.

Ukupno je na cijelom području istraženo i skicirano 15 špilja i 17 jama sa 659 m dužine (horizontalna projekcija) i 433 m visinske razli-

ke. Od toga su 18 speleoloških objekata prvi put istraženi i obrađeni tokom ovog rada u ukupnoj dužini od 334 m i 231 m visinske razlike. Prilikom prikupljanja podataka potrebnih za ovaj rad korištene su arhive speleoloških organizacija koje su već istraživale na ovom području (arhive SOPDS "Velebit" i SOPD "Željezničar" iz Zagreba), katastar speleoloških objekata SR Hrvatske (u izradi), te usmene konzultacije s pojedinim speleolozima. Rekognosciranje terena vršeno je detaljno tako da su mogućnosti za pronalaženje objekata koji nisu obrađeni ovim istraživanjima minimalne. Terenski rad trajao je ukupno oko mjesec dana uz sudjelovanje 10 speleologa članova SOPD "Željezničar" iz Zagreba, te jednog is SOPD "Mosor" Split.

4. Opis značajnijih speleoloških objekata

Preliminarna speleološka istraživanja rezultirala su dokazanim postojanjem 32 speleološka objekta na dotičnom području, formirana unutar krednih karbonatnih naslaga. Na priloženoj karti označeno je 12 objekata koji bi mogli imati utjecaja na buduću branu odnosno akumulaciju, tj. objekti na koje će utjecati projektirani zahvati.



Na taj način pokušali smo predvidjeti mjesta eventualnih gubitaka vode iz akumulacije kako bi bilo moguće izvesti potrebnu preventivnu zaštitu buduće akumulacije.

Objekt Trijama (8) formiran je u vapnencima gornje krede duž rasjeda pravca pružanja SZ-JI. Dubina jame iznosi 60 m, odnosno doseže do kote 164 m. Na dnu jame nalazi se sifonsko jezero nepoznate dubine, a površina jezera nalazi se na nešto višoj koti od nivoa rijeke Dobre u nedalekom kanjonu. Prilikom podizanja zastave na Dobri odnosno izgradnjom brane, postoji opasnost da dođe do gubitaka vode iz akumulacije duž spomenutog objekta, odnosno frakturnih elemenata koji su predisponirali Trijama. Nešto sjevernije od Trijame nalazi se Ledenica u Špeharima dužine cca 200 m formirana duž istog frakturnog elementa tj. duž rasjeda pravca pružanja SZ-JI. Blizina ova dva objekta, te njihova vjerojatna povezanost (neprolazna za speleologe), povećava mogućnost gubitka vode iz akumulacije sa zapadne strane brda Vučjak (kota 352) duž opisanih tektonskih elemenata.

Jugozapadno od Trijame kao i unutar Ledenice u Špeharima uočene su pukotine pravca SI-JZ koje ukazuju na znatnu tektonsku složenost ovoga lokaliteta. Potpunim speleološkim istraživanjem Trijame (speleo-ronjenje) dobit će se cjelovitija slika o objektu, a postavljanjem vodomjerne letve u sifonsko jezero na dnu objekta isti bi mogao poslužiti kao "prirodni" piezometar od presudne važnosti za hidrogeološke odnose ovoga lokaliteta prilikom punjenja akumulacijskog jezera.

Ledenica u Čazinku (2) formirana je u donjokrednim vapnencima duž pukotine pravca SI-JZ. Objekt je u potpunosti suh i nalazi se iznad kote zaustave, odnosno buduće kote akumulacijske pa je s te strane neinteresantan za obrađivanu

problematiku. Međutim, relativno velike dimenzije objekta (širina kanala 15 m) ukazuju na znatnu okršenost ovoga lokaliteta. Postoji mogućnost da je u dubljim dijelovima (dosad neistraženim) objekta razvijen podjednaki stupanj okršenosti koji može utjecati na formiranje negativnog, podzemnog otjecanja iz akumulacije.

Vodena jama (4), također je izvan utjecaja buduće akumulacije. Formirana je u vapnencima donje krede. U jami postoji vodeni tok i sifonsko jezero na koti 261 m što je znatno iznad kote zaustave na Dobri. Međutim postojanje vodenog toka, odnosno privilegiranog pravca otjecanja upućuje na potrebu daljnjih istraživanja u ovome objektu zbog ustanovljavanja realne opasnosti od gubitka vode iz akumulacije duž tektonskih elemenata vezanih uz postojanje ovog objekta.

Grupu objekata potopljenih izgradnjom akumulacije predstavljaju Sutovačka pećina (1), Dragina pećina na Dobri (3), Špilja kod Podumolskog mlina (6), Pećina pod Pećinama (11) i Danetska pećina (10) formirane u donjokrednim vapnencima, te Paveća špilja (9) i Špilja u kanjonu Dobre ispod Podjaksića (12) formirane u gornjokrednim vapnencima. Postojanje ovih objekata ukazuje na lokalno izraženiju okršenost. Veću pažnju potrebno je posvetiti objektima na lijevoj obali Dobre nizvodnije od Podu-

mola jer postoji mogućnost povezanosti ovih objekata s Trijamom odnosno indirektno s Ledenicom u Špeharima. Unutar pojedinih objekata javlja se ujezerena voda čija razina odgovara nivou rijeke Dobre na dotičnom lokalitetu.

5. Zaključak

Prilikom speleoloških istraživanja područja rijeke Dobre za potrebe izgradnje HE "Lešće" posebna pažnja posvećena je objektima formiranim na većim frakturnim elementima, odnosno objektima formiranim u propusnijim karbonatnim naslagama. Dodatna, detaljna istraživanja trebaju biti usmjerena k opisanim objektima, odnosno prema problematici dotičnih objekata. Podizanjem nivoa rijeke Dobre za 40 m, tj. nivoa podzemne vode, postoji opasnost od mjestimičnih gubitaka vode iz akumulacije duž pravaca većih frakturnih elemenata (npr. zapadno od brda Vučjak 352 m), te na taj način smanjenja stupnja iskoristivosti buduće hidroelektrane. Problemi mogu nastati i zbog eventualnih novih izvora iza brane u produžetku kanjona koji bi se mogli pojaviti na nepredvidljivim mjestima ukoliko dođe do migracije većih količina vode iz akumulacije te tako privremeno ugroziti urbanizirano područje gradića Lešće i okolice.

TABLICA INTERESANTNIH SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

Oznaka	Ime objekta	Duž.(m)	Dub.(m)	N.vis.*	Značaj
1	Šutovačka pećina	26	-4	178	Potopljena
2	Ledenica u Čazinki	58	-21	194	Nastavak
3	Dragina pećina na Dobri	60	+20	160	Potopljena
4	Vodena jama	22	-39	261	Sifon
5	Jama u kanjonu Dobre ispod Grabrka	28	-22	158	Potopljena
6	Špilja kod Podumolskog mlina	28	+2	162	Sifon
7	Špilja kod slapa kod Kasunića	8	+1	160	Potopljena
8	Trijama II	49	-60	164	Sifon
9	Paveća špilja	15	+1	180	Potopljena
10	Danetska pećina	11	+1	160	Potopljena
11	Pećina pod Pećanima	14	-4	176	Potopljena
12	Špilja u kanjonu Dobre ispod Podjaksića	12	+4	150	Potopljena

(*) najniža kota u objektu

PRELIMINARY SPELEOLOGICAL EXPLORATION OF THE DOBRA RIVER AREA REQUIRED FOR THE CONSTRUCTION OF HYDRO-ELECTRIC POWER STATION "LEŠĆE"

Abstract

In addition to geological, geotechnical, geophysical and other multidisciplinary explorations preliminary to realization of the hydroelectric power plant "Lešće" project, speleological explorations are also included. By building a concrete arched dam (total height 50 m), an accumulation lake would be formed, extending along the canyon of the Dobra by whole its length (12 km) through karst region. The canyon area and the narrow strip of 1,5 km along it (total surface of nearly 35 sq.km) have been

explored. The regional exploration led by SOPD "Željezničar" of Zagreb in cooperation with one member of SOPD "Mosor" of Split has been undertaken. 32 speleological objects have been partially or completely explored. All the objects have been sketched and presented tabularly. A brief survey of regional geology is given here, together with more detailed researches of Lednica in Čažinka, the Trijama system, Draga cave on the Dobra and a cave near Podumolski mlin.

LITERATURA

Bukovac, J., Šušnjar, M., Poljak, M. i Čakalo, M. (1983): OGK SFRJ M 1:100000, list Črnomelj, Beograd

Hudec, S. (1988): Preliminarna speleološka istraživanja područja rijeke Dobre, Fond str.dok. SOPD "Željezničar", Zagreb

Velić, I. i Sakač, B. (1981): OGK SFRJ M 1:100000, list Ogulin, Beograd

Novija istraživanja u pećini kod Barilovića

MLADEN KUHTA

Pećina se nalazi na desnoj obali Korane, približno 350 m uzvodno od mosta u selu Barilović. Prostrani spiljski ulaz visine 6 i širine 4 m udaljen je od korita rijeke svega 35 m te ga je vrlo lako pronaći. Prva speleološka istraživanja objekta proveli su članovi PD "Dubovac" iz Karlovca tijekom 1957. godine, a njihovi rezultati objavljeni su na stranicama ovog časopisa (Postružnik, 1958). Tom prilikom istraženi su i topografski snimljeni suhi dijelovi pećine u dužini od približno 120 m. Istraživanja su završila nailaskom na vodom potopljene kanale. Mjerenjem uz pomoć konopa utvrđeno je da dubina vode u desnom jezeru prelazi 11 m. U sklopu istraživanja provedeno je i arheološko sondiranje, te su pronađeni fragmenti keramike iz doba turskih ratova, kada je pećina vjerojatno služila kao sklonište. O ranijim posjetima pećini svjedočila je i oznaka HPD "Vinica" što se nalazi na stijeni ulaza.

U sklopu istražnih radova za potrebe projektiranja brane i kompenzacijskog bazena Barilović (u sistemu VES LUČICA) ukazala se potreba za detaljnim istraživanjem ovog objekta. Radove je obavila speleološka ekipa Instituta za geo-

loška istraživanja i Speleološkog odsjeka PD "Željezničar" iz Zagreba u sastavu: dr.Srećko Božičević, Branko Jalžić, Tomislav Kolander, Mladen Kuhta i Ozren Lukić. Istraživanje je provedeno u vrlo povoljnim hidrološkim uvjetima, odnosno u dužem sušnom razdoblju krajem veljače 1989. godine. U sklopu radova izvršeno je detaljno istraživanje i geodetsko snimanje suhih dijelova objekta kao i speleo-ronilačko istraživanje potopljenih kanala, što je rezultiralo znatnim povećanjem ukupne dužine pećine te boljim upoznavanjem njenih morfoloških i hidrogeoloških karakteristika.

Morfologija objekta

Pećinski otvor okrenut je prema sjeveru, a nalazi se na koti 127,8 mn.m. Prostran i lako prohodan glavni kanal pruža se do 78 m udaljenosti od ulaza. Na njegovoj desnoj (zapadnoj) strani istražena su četiri bočna odvojka, dok je odvojak pod stropom na lijevoj strani kanala ostao neistražen. Na topografskom nacrtu naznačen je njegov s tla vidljiv dio. Ukupna dužina bočnih kanala iznosi 115 m. U završnom dijelu

objekta kanali su djelomično ili potpuno potopljeni te je njihovo istraživanje provela speleoronilačna ekipa (Jalžić, Kuhta). Obzirom na velik volumen potopljenog prostora uz mali protok vode tu su ostvareni uvjeti za taloženje dispergiranih čestica gline, unesenih glavnim vodenim tokom i procjednim vodama. Kretanjem ronionaca podiže se ovaj vodom saturirani talog sa stijena i dna potopljenih kanala te bitno smanjuje vidljivost. Zamućenje je najveće u dubljim dijelovima desnog sifona i u prvom dijelu lijevog kanala.

Na razini površine vode najveća širina desnog sifona je 2 m uz postupno sužavanje u pravcu jugozapada. Provlačenjem kroz suženje dolazi se do mjesta na kojem iz uske pukotine dotječe manji vodeni tok. Rušeći se preko pola metra visoke pregrade stvara šum koji se čuje u glavnom kanalu pećine. Premda su mjerenja s površine ukazivala na dubinu od približno 10 m, ronjenjem se pokazalo da je ona znatno veća. Do dubine od 10 m sifon se postupno sužava na 1 m širine, uz strmo spuštanje dna u smjeru JZ. U nastavku se proširuje i poprima oblik dvorane tlocrtne širine 6x6 m. Iz dvorane se na dubini od 17 m odvajaju tri pukotinska kanala. Uzlazni kanali se sužavaju prema točkama F i G te nakon nekoliko metara postaju neprolazni. Nešto veće širine jedino je silazni kanal (prema točki H) u kojem je zaronjeno do 20 m dubine. Istraživanje je prekinuto u trenutku urušavanja mulja s ljevkastog ulaznog otvora kanala podignutog perajama ronilaca.



Pripreme ekipe za ulaz u desni sifon

Foto: Dr. S. Božičević

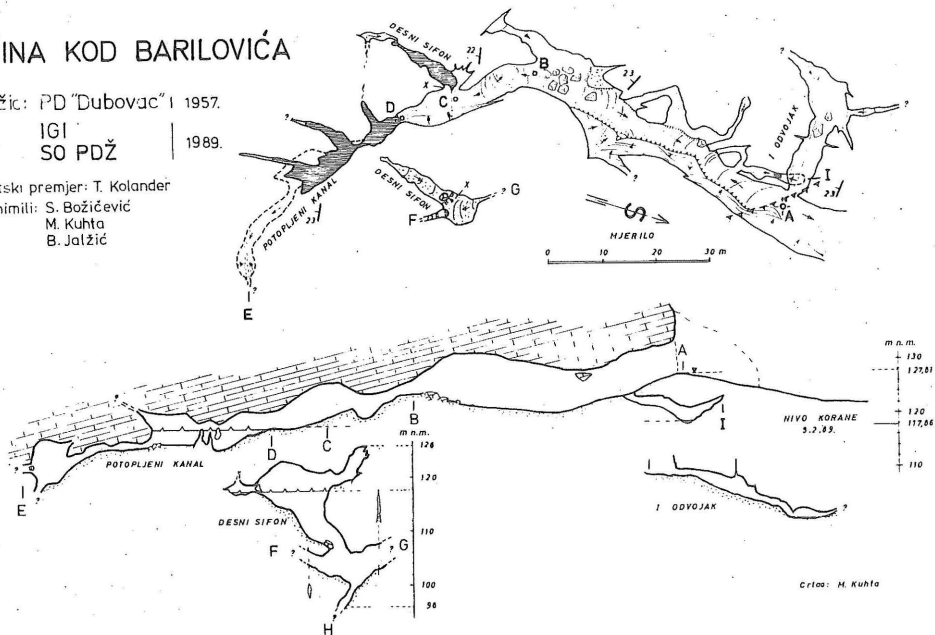
Novoistraženi, djelomično potopljeni dio glavnog kanala pruža se od točke D u pravcu jugoistoka. Dno prvog jezera prekriveno je debelim naslagama mulja, a spušta se u pravcu jugo-

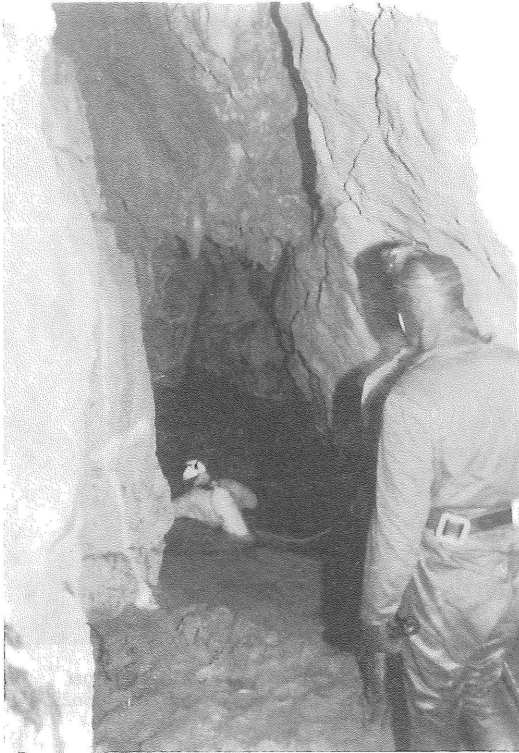
PEĆINA KOD BARILOVIĆA

Istražic: PD "Dubovac" | 1957.

IGI
SO PDŽ | 1989.

Geodetski premjer: T. Kolander
Top snimili: S. Božičević
M. Kuhta
B. Jalžić





Sifonski ulaz u potopljeni kanal

Foto: Dr. S. Božićević

istoka do dubine od 4 m. Sifonom dužine 2 m spojeno je s drugim jezerom (prelazak je moguć i kroz uski prolaz iznad površine vode). Maksimalna dubina drugog jezera je 3 m. Treće jezero odvojeno je pregradom širine 1 m. U njegovom jugoistočnom dijelu, 2 m ispod površine vode, otkriven je nastavak u potopljeni kanal. Približno 17 m od ulaza dno kanala nalazi se na dubini od 7 m. U završnom dijelu proširen je u manju dvoranu dimenzija 6 x 3 m. Dno dvorane je na 10 m dubine, a nastavak vodi u usku pukotinu (širine 0,5 m) koju nije bilo moguće istražiti. Ukupna dužina ronjenjem istraženog podvodnog kanala je 23 m.

Detaljnim istraživanjem novootkrivenih sporednih kanala kao i vodom potopljenih dije-

lova povećana je ukupna dužina Pećine kod Barilovića koja sada iznosi 295 m.

Geološki prikaz i hidrogeologija pećine

Pećina je formirana u dobro uslojenim jurskim vapnencima ($J_3^{2,3}$ - gornji mastriht). Najvećim dijelom zastupljeni su fosilifernim mikritima u kojima se biogena komponenta sastoji od cijelih mikrofosila ili od rekristaliziranog detritusa. Na širem području, unutar ovog stratigrafskog člana prisutni su i pretežno krupnozrnati dolomiti. U pećini kao i bližoj okolini najčešće pružanje slojeva je u pravcu istok-zapad s padom u pravcu juga, pod kutem od 20° do 30° . Između različito orijentiranih tektonskih pukotina, vidljivih na stijenama objekta, posebno su izraženi pukotinski sustavi duž smjerova SSI-JJZ i SZ-SI. Njihov utjecaj pri oblikovanju i pružanju objekta vidljiv je i na topografskom nacrtu. Prostran ulazni kanal kao i najveći dio sporednih, bočnih kanala nastao je duž pukotinskog sustava SSI-SSZ, dok je završni i vodom potopljeni dio objekta orijentiran duž pukotina SZ-JI. Na sjecištu ta dva smjera nalazi se najviši dio kanala s dosta obrušenih blokova sa stropa i bokova.

Iz potopljenih dijelova pećine drenira se voda prikupljena u širem zaleđu, međutim danas u manjoj količini nego što je to bilo u geološkoj prošlosti. Vode prikupljene u završnom dijelu pećine vjerojatno istječu na stalnom izvoru koji se nalazi nedaleko od ulaza u objekt, uz korito Korane. Na dan geodetskog snimanja razine vode u završnom dijelu galvnog kanala bila je na 118,34 mn.m. u desnom sifonu na 117,89 mn.m. (45 cm niže), dok je aspolutna kota razine vode u Korani bila 117,86 mn.m. Pećina je formirana u složenim hidrogeološkim uvjetima na što ukazuje i dubina istraženih sifona. Vodom potopljeni dijelovi objekta sežu znatno ispod korita Korane. Oblikovani su pod utjecajem uzlaznog toka podezmnih voda, koji je najvjerojatnije uslovljen prisutnošću dolomita, odnosno slabije propusnih blokova, unutar jurskih vapnena u zaleđu pećine. Izgradnjom brane i usporom Korane do nivoa 131 mn.m. bit će potopljen najveći dio pećine.

LITERATURA

Božićević, S., Kuhta, M. (1989): Pećina u Bariloviću - speleološki speleo-ronilački izvještaj. Fond struč.dok. Instituta za geološka istraživanja br. 82/89, Zagreb

Postružnik, D. (1958): Pećina kod Barilovića - Speleolog br.V/VI, str.12-14, Zagreb

The unknown parts of the cave near Barilović have been discovered and their topography recorded due to detailed speleological and diving researches. The total length of all the explored channels is 295 m. The cave has been formed in well sedimented jurassic limestones (upper masstricht, J₃^{2,3}). Hydrogeological function of the cave has been more significant in geological past, while nowadays is connected with the system of springs right in front of the cave. The diving explorations have made a great contribution to comprehension of the object's morpho-

logy. The depth of 20 m has been reached in the right side syphon, but explorations have stopped in extremely muddy and narrow channel-crevice. In a submerged part of main channel an underwater channel 23 m long and 10 m deep has been explored. Explorations here have also stopped in very narrow and impassable crevice.

All the works have been undertaken by the Institute for geological researches speleological team and SOPD "Željezničar" from Zagreb, in february 1989.

Umjetni speleološki objekti

VLADO BOŽIĆ

Poznato je da se zemljina kora sastoji od eruptivnih i sedimentnih stijena. Šupljine u tim stijenama nastaju uglavnom prirodnim procesima na više načina; u sedimentnim stijenama uzrok im je tektonika, korozija, erozija, i abrazija, a u eruptivnim stijenama, osim nabrojanih, još i razni vulkanogeni procesi. No uzrok stvaranju šupljina u zemljinoj kori je i čovjek, već tisućljećima.

Mnoge takve podzemne šupljine nastale su proširivanjem ili produbljivanjem prirodnih podzemnih šupljina (špilja i jama), dok su druge takve šupljine novonastale, a i jedne i druge s točno određenom namjenom. Ako su takve šupljine, podzemne prostorije, nastale prije mnogo godina, zbog specifičnih karakteristika zemljine kore u kojoj su nastale one danas imaju mnoge ili čak sve karakteristike prirodnih podzemnih šupljina. Bitna je značajka tih podzemnih prostorija da su dosad bile slabo poznate ili čak potpuno nepoznate današnjim generacijama, jer su npr. otkrivene tek nedavno, pa se tek sada istražuju i proučavaju. Kako ne bi došlo do zabune valja naglasiti da se ovdje ne radi o podzemnim prostorijama koje je čovjek stvorio nedavno i koje su u stalnoj upotrebi, kao npr. razni tuneli i kanali za potrebe prometa svih vrsta, podzemne dvorane, podrumi, skladišta, garaže, strojarnice, hidrocentrala i dr., o kojima postoji sva potrebna dokumentacija.

Tko je god zalazio u takve, ljudskim radom stvorene podzemne prostorije, mogao je u njima pronaći razne karakteristike prirodnih podzemnih šupljina, kao npr. sige u obliku prevlaka i

saljeva, pa čak i stalagmite, stalaktite i zavjese, tragove erozije i korozije podzemnih voda, sedimente podzemnih mateijala, a mogao je pronaći i floru i faunu karakterističnu samo za prirodne podzemne prostore.

Može se, dakle ustvrditi da postoji prirodno podzemlje, odnosno podzemne šupljine nastale radom prirode, a to su špilje i jame, i umjetno podzemlje, odnosno podzemne šupljine nastale radom čovjeka. Prirodno podzemlje (špilje i jame) zovemo zajedničkim imenom speleološki objekti, dok za umjetno podzemlje nemamo posebnog naziva. Zbog toga smatram da je umjetno podzemlje najbolje zvati umjetnim speleološkim objektima. Grčka riječ "speleion", od koje je nastao naziv speleološki objekt, označuje šupljinu u zemljinoj kori ne precizirajući način postanka. Izraz "speleološki objekt" tako označuje svaku podzemnu prostoriju u zemljinoj kori, što znači da je svaka podzemna šupljina speleološki objekt, a mi bi pravili razliku između prirodnog i umjetnog speleološkog objekta samo po njegovom postanku. Budući da u nas ima vrlo mnogo prirodnih podzemnih šupljina, a relativno malo umjetnih, pojam "speleološki objekt" navodio bi nas da pomislimo na špilju ili jamu, a tek kad bismo rekli "umjetni speleološki objekt" mislili bi na podzemnu šupljinu nastalu radom čovjeka. U drugim zemljama gdje već postoje organizacije za istraživanja samo umjetnog podzemlja, koristi se naziv koji u našem prijevodu znači podzemlje, kao npr. u Belgiji i Francuskoj izraz "souterrain", u Engleskoj "underground", u Njemačkoj "Erdstall".