

Speleoronilačka istraživanja izvora Slunjčice

Mladen Kuhta

Uvod

Izvor Slunjčice (Slušnice) jedno je od najpoznatijih krških vrela na prostoru Dinarskog krša, a nalazi se 4 km južno od Slunja. Speleoronilački ga je istraživala ekipa Speleološkog odsjeka HPD »Željezničar« u sastavu: Branko Jalžić, Mladen Kuhta, Danijel Lukačić i Žarko Stegmayer, početkom rujna 1997. godine, pri vrlo povoljnim hidrološkim uvjetima. Prema slobodnoj procjeni izdašnost izvora iznosila je oko 1 m³ uz blagi trend opadanja. Površina jezera bila je mirna, bez tragova strujanja ili vrtloženja, a jača strujanja nisu primijećena ni u dubljim dijelovima izvora.

Providnost vode bila je slaba i iznosila je do 5 m. Mutnoća je dijelom posljedica dispergiranih čestica, ali u znatnoj mjeri i brojnih algi kojih ima u izvorskoj vodi. Bez obzira na to, prirodna svjetlost prodire do najdubljih dijelova jezera (ovisno o položaju sunca), te je umjetna rasvjeta nužna jedino pri istraživanju uskih kanala u bokovima izvora.



Izvor Slunjčice snimljen iz zraka

Foto: Srečko Božičević

Geološka situacija

Izvor Slunjčice nalazi se u graničnom području između središnjeg i unutrašnjeg krškog pojasa, koje se pruža generalno duž linije označene izvorima Kupe, Gojačke Dobre, Primišljenske Mrežnice i Slunjčice, te u nastavku Plitvičkim jezerima (Herak, Bahun & Magdalenić, 1969). Unutrašnji pojas uključuje najviše predjele Dinarskog krša, pa tako i visoki karbonatni planinski masiv Kapele, koji izgrađuju krajnje zaleđe izvora Slunjčice. Prema novijoj mobilističkoj koncepciji građe Dinarida (Herak, 1986, 1991), taj prostor pripada dinarskoj karbonatnoj platformi, odnosno Dinariku.

Područje izvora Slunjčice nekoliko je puta geološki i hidrogeološki istraživano, ali uvijek u sklopu širih, regionalnih projekata. Vrlo složena litostratigrafska i strukturno-geološka situacija odrazila se i na rezultate provedenih radova, te je primjetno različito tumačenje geoloških elemenata, od starosti i sastava stijena do tektonskih odnosa.

Prema rezultatima istraživanja S. Bahun (1968), koji je obradio šire područje između Vrbovskog i Slunja, izvor Slunjčice nalazi se na rasjednom kontaktu između dolomita gornjeg trijasa, na sjeveroistočnom krilu i vapnenaca

donje, odnosno gornjokredne starosti, na jugozapadnom krilu rasjeda. Izvor je formiran u vapnencima donje krede. Prema podacima Osnovne geološke karte u mjerilu 1:100 000, list Slunj, i pripadnom tumaču (Korolija i dr., 1979, 1981), izvor Slunjsčice formiran je unutar vapnenaca donje krede, u području njihovog tektonskog kontakta s dolomitima srednjeg trijasa.

Spomenuti rasjed svakako je najznačajniji tektonski diskontinuitet na širem području izvora. Rasjed je dio regionalnog tektonskog diskontinuiteta koji se kao sustav rasjeda i zdrobljenih zona, uz manje prekide, može pratiti od Trošmarije i Tounja. Kod Primišlja on se razdvaja u nekoliko slabije uočljivih rasjeda, od kojih se jedan, ponovo kao jasno izražen diskontinuitet, javlja u predjelu izvora Slunjsčice, odakle se nastavlja prema Bročancu. S obzirom na činjenicu da su duž njega u kontakt dovedene trijasko i kredne naslage (nedostaje cijela jura), veličina njegovog vertikalnog pomaka može biti preko 1000 m.

Strukturne promjene vezane uz ovaj rasjed imale su presudnu ulogu u formiranju izvora. U hidrogeološkom smislu, duž njega su u kontakt dovedeni dobro propusni kredni vapnenaci i slabo propusni do nepropusni dolomiti srednjeg trijasa. Nepropusnost dolomita podržavaju klastične naslage donjeg trijasa u njihovoj podlozi. U postojećim geološkim uvjetima formiran je izvor Slunjsčice kao tipično stalno uzlazno krško vrelo. Na osnovi dosadašnjih trasiranja, dokazana je njegova podzemna vodna veza s ponorima Ličke Jesenice.

Morfologija izvora

Izvor Slunjsčice pojavljuje se u središnjem dijelu prirodnog amfiteatra formiranog unutar krednih vapnenaca. Bokovi udubljenja su vrlo strmi, a posebno se ističe gotovo vertikalna istočna stijena, na koju se nastavlja umjetno izgrađena brana približne visine oko 1.8 m. Brana je izgrađena radi podizanja razine izvora i usmjeravanja vodenog toka prema obližnjoj mlinici.

Izvorsko jezero je generalno izduženo smjerom sjever-jug i ima dimenzije od približno 60 x 40 metara. Obodne stijene izvora strmo se spuštaju prema dnu. Malo blaži nagib utvrđen je na sjeverozapadnoj, odnosno sjevernoj strani, odakle se dubina postupno povećava prema južnoj stijeni izvora. Strmim stijenama okruženo dno izvora ima dimenzije 45 x 25 metara. Najveće



Speleoronilačka ekipa na sjevernoj strani izvorskog jezera

foto: Ž. Stegmayer

dubine u tom dijelu objekta utvrđene su u dva ljevkasta udubljenja dna i iznose 26.3 odnosno 25.8 m. Dno izvora najvećim je dijelom prekriveno naslagama glinovito prašinstog mulja nepoznate debljine (> 0.5 m). Mulj izostaje jedino u najnižim dijelovima spomenutih ljevkastih udubljenja, koja izgrađuju kameni blokovi, kršje i krupni pijesak. Premda na ovim mjestima nismo osjetili cirkulaciju vode, posve je jasno da je izostanak mulja na inače najdubljim mjestima dna, posljedica stalne, a držimo, povremeno i jake cirkulacije (dotjecanja) podzemnih voda.

Tijekom pregleda bokova izvora otkriveno je nekoliko kraćih podzemnih kanala i pukotina. Prva pukotina nalazi se u istočnoj stijeni izvora na dubini od oko 18 m. Riječ je o horizontalnoj pukotini koja se uz manje prekide može pratiti u dužini od 12 m. Visina otvora je prosječno manja od 0.5 m, osim na južnoj strani pukotine gdje doseže i 1 m. Na tom mjestu pukotina se zasijeca u stijenu u vidljivoj dužini od 3-4 m. Kako je gotovo cijelom dužinom konusnog poprečnog presjeka, čovjek se u njenu unutrašnjost ne može zaući više od 1- 2 m.

Sljedeća i ujedno najveća podzemna šupljina otkrivena je desetak metara dalje, također u istočnoj stijeni. Otvor ove pukotine je na dubini od 20 m, odnosno 3 m iznad dna u tom dijelu objekta (profil C-D). U pukotinu se ulazi kroz prolaz između kamenih blokova približnih dimenzija 1x 0,6 m. Nakon 2 m dolazi se u



Premjer horizontalne pukotine na 18 m dubine

foto: Branko Jalžić

prošireni pukotinski kanal pružanja paralelno sa stijenom, odnosno generalno sjever-jug. Središnji i ujedno najprostraniji dio kanala širok je 2 m. Odatle se nastavlja 8 m prema sjeveru i 6 m prema jugu, postupno se sužavajući, tako da daljnje napredovanje nije moguće. Osnovna je karakteristika ovog kanala njegova visina, koja doseže 14 m. Ovakav je oblik tipičan za kanale formirane duž jačih tektonskih pukotina. Dno kanala izgrađuju krupni blokovi, a najniža točka nalazi se na dubini od 25 m. Premda nema većih nakupina, nekoliko centimetara debeli sloj mulja prekriva blokove i izbočine stijene.

Neposredno nakon podizanja mulja sa dna izvora, ispred ove i prije opisane pukotine, mutna voda pojavila se na bočnom izvoru ispod brane. Ova činjenica ukazuje da su navedeni kanali (jedan ili oba) u izravnoj vezi s izvorom i isključuje mogućnost njegova napajanja iz nekog drugog dovodnog sustava.

U jugoistočni dio izvora ulazi nekoliko metara široka zdrobljena rasjedna zona pružanja SZ-JI. Razlomljenost stijene dobro je vidljiva i pod vodom, a kao posljedica dno je izgrađeno od urušenih blokova. Ovakva situacija otvara

mogućnost da dio podzemne vode dotječe i u tom području.

Na krajnjem južnom rubu dna, uz promjenu smjera pružanja bočne stijene, nalazi se 4 m duboka i na ulaznom dijelu oko 1 m široka pukotina, koja se prema kraju potpuno zatvara. Visina pukotine je oko 6 m. Njeno dno i prostor ispred pukotine prekriveni su kamenim blokovima, te se također može pretpostaviti da predstavlja jedno od mjesta dotoka podzemnih voda.

Potencijalno mjesto najjačeg dotoka je kraći špiljski kanal u središnjem dijelu jugozapadne stijene (profil C-D). U kanal se ulazi preko nakupine krupnih kamenih blokova, a nakon 3 m dolazi se do velikog kamenog bloka uglavljenog između bokova kanala. Prolaz je moguć jedino kroz 60-ak cm visok otvor ispod njega. Nakon toga prostor se proširuje u manju dvoranu tlocrtnih dimenzija 5 x 2 m i visoku do 3 m. Šupljina je formirana duž pukotine pružanja SZ-JI. Prema sjeverozapadu dvorana se postupno sužava i pretvara u 20-30 cm široku pukotinu. Dno dvorane prekriveno je kamenim blokovima i sitnim kršjem, a mulja gotovo da i nema. Cirkulacija vode nije se fizički mogla osjetiti, ali je primijećeno da se podignuta mutež polako kreće prema izlazu iz kanala. U središnjem dijelu dvorane izmjerena je najniža točka u izvoru Slunjičice - 28,2 m.

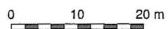
U nastavku jugozapadne stijene, na dubini od približno 21 m, istražen je kraći vertikalni kanal formiran između stijene i nakupine kamenih blokova. Dubina prolaznog dijela jame malo je manja od 4 m, a na dnu je zatvorena urušenim blokovima (profil E-F). Premda su blokovi dijelom prekriveni tanjim slojem mulja, može se pretpostaviti da je i ovdje riječ o mjestu povremenog dotoka podzemnih voda.

Nakon detaljnog istraživanja, može se zaključiti da prostrana izvorska depresija nema izraženijeg podvodnog nastavka u obliku potopljenog špiljskog kanala. Povremeno velike količine podzemnih voda koje se javljaju na izvoru Slunjičice, dotječu u izvor kroz nekoliko kraćih pukotinskih kanala, te kroz urušene kamene blokove i dvije depresije na dnu. Provedenim istraživanjima utvrđeno je 7 lokacija (označene su strelicama na priloženom nacrtu), za koje se može opravdano pretpostaviti da su

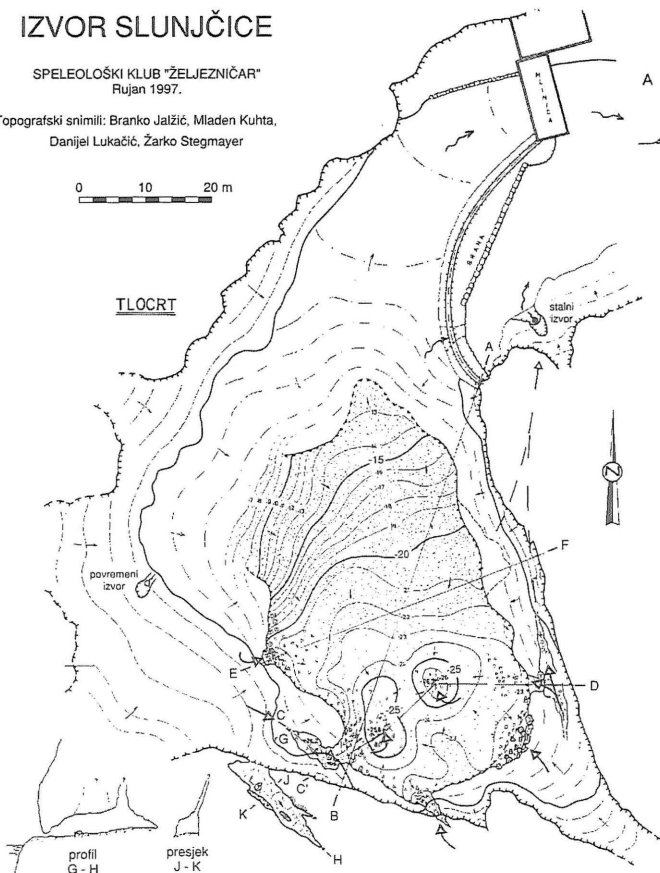
IZVOR SLUNJČICE

SPELEOLOŠKI KLUB "ŽELJEZNIČAR"
Rujan 1997.

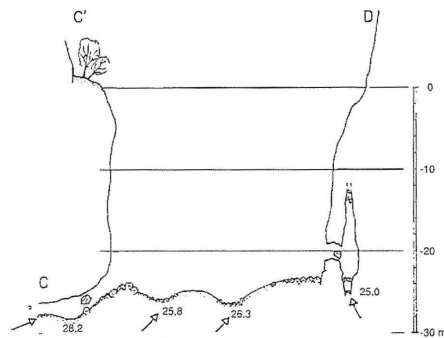
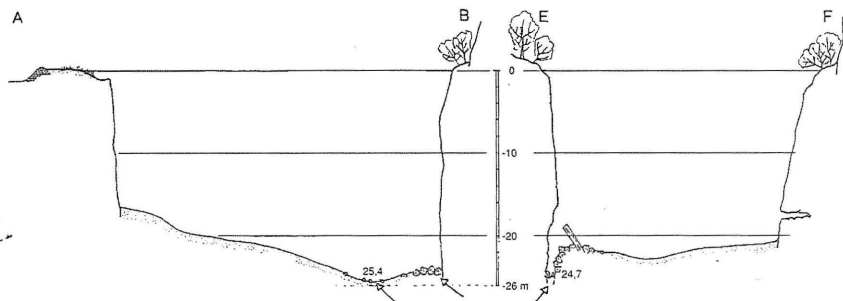
Topografski snimili: Branko Jaltžić, Mladen Kuhta,
Danijel Lukačić, Žarko Stegmayer



TLOCRT



PROFILI



- Pretežno glinovito prašnasti mulj
- Blokovi i kameno kršje
- Obalna linija izvorskog jezera
- Strmi dio vertikalni odsjeci stijena na površini terena (točno i približno locirano)
- Strmi dio vertikalni odsjeci stijena po konturi dna izvorskog jezera (točno i približno locirano)
- 25 Izobate dna izvora
- Izobate shematski
- Izolinije terena shematski
- Potencijana mjesta izvora podzemne vode
- A-B Linija profila

mjesta jačeg (koncentriranijeg) dotoka. Naša je približna procjena da se u tom pogledu najviše ističe špiljski kanal u jugozapadnoj stijeni izvora (prema točki C).

Rezultati pregleda površine terena

U sklopu istraživanja provedeno je i detaljno rekognosciranje površine terena u neposrednom zaleđu izvora. Pregledano je prvenstveno područje izgrađeno od intenzivno okršanih krednih vapnenaca. Pored nekoliko zjapećih pukotina bez većeg značenja i dubine od svega nekoliko metara, otkrivena je i istražena manja špilja u stijeni južnog boka izvora. Ulaz u špilju je širok 2.5 i visok 0.5 m, a nalazi se neposredno iznad površine vode. Dužina špilje je 16 m, a morfološke karakteristike podzemnog prostora dobro su vidljive iz priloženog nacrtu (tlocrt, profil G-H, presjek J-K). Ovom prilikom valja upozoriti da je po morfološkim karakteristikama špilja vrlo slična prije opisanom potopljenom kanalu prema točki C, te da je također formirana duž tektonske pukotine pružanja SZ-JI.

LITERATURA

- Bahun, S. (1968): Geološka osnova hidrogeoloških odnosa krškog područja između Slunja i Vrbovskog. Geol. vjesnik, 21, 19-82, Zagreb.
- Herak, M. & Bahun, S. (1962): Prilog stratigrafskoj analizi naslaga u području Slunj - Komesarac - Rakovica. Geol. vjesnik, 16, 33-44, Zagreb.
- Herak, M. (1986). A new Concept of the Dinarides. Acta geol., JAZU, 16, 1-42, Zagreb.
- Herak, M. (1991): Dinaridi i mobilistički osvrt na genezu i strukturu. Acta geologica, 21/2, 35-117, Zagreb.
- Korolija, B. i dr. (1980): Osnovna geološka karta, M 1:100 000, list Slunj.
- Korolija, B. i dr. (1981): Tumač osnovne geološke karte, M 1:100 000, list Slunj.
- Petrik, M. (1957): Snimak izvora Slušnice. Krš Jugoslav., Jugoslav. akad. znan. umjet., 1, 189-191, Zagreb.

ABSTRACT

The speleological diving investigation of the river Slunčica spring

The spring of the river Slunčica is an upward karst spring formed along the tectonical contact of permeable Lower Cretaceous limestones and impermeable Middle Triassic dolomites.

During the speleological diving study the spring was investigated and topographically mapped. The bottom of the spring depression is located at the depth of 26.3 m and the largest depth of the object was determined in a lateral channel at 28.2 m. After detailed investigation, it can be concluded that the spring has no significant submerged cave channel. The intermittent occurrences of high quantities of water at the spring of the Slunčica river are supplied through several short fissure channels and through collapsed rock blocks and the two depressions on the floor. The investigations

resulted in the determination of seven locations (arrows on the presented map) where concentrated flow is likely to occur. We estimate that the cave channel located on the southwestern wall of the spring (towards point C) contributes most in this sense.

Survey of the terrain revealed a cave 16 m long on the south rim of the spring which was investigated in detail.

The speleological diving studies were performed by the team of the Speleological department of HPD »Željezničar« with following members Branko Jalžić, Mladen Kuhta, Danijel Lukačić and Žarko Stegmayer, during September 1997 with favorable hydrological conditions and the low yield of 1 m³/s.