

# Špilje Sumporače kod Dubrovnika

Branko Jalžić, Marijana Cukrov, Vedran Jalžić i Helena Bilandžija

Pojava sumporovitih izvora uz jadransku obalu izrazito je rijetka. Na njihovo postojanje upozorit će nas »miris« po trulim jajima (sumporovodik) koji se može osjetiti, pogotovo za mirna vremena, čak i prilično daleko od samih izvora, kao na primjer na rivi u Splitu.

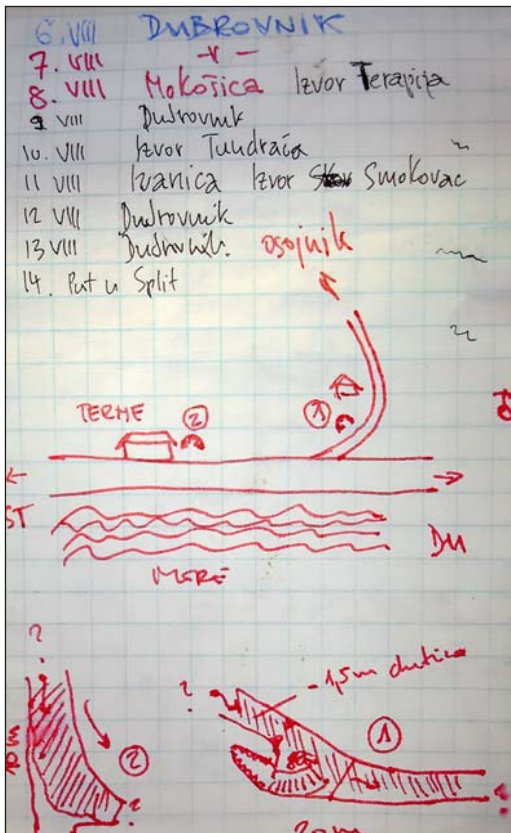
Priče o zatrpanim sumpornim izvorima i maloj špilji sa sumpornom vodom kod Mokošice te čudnim puževima koje je ondje našao malakolog Tonči Rađa iz Splita 1979., navele su me da dvadesetak godina poslije obidem taj lokalitet. Nakon postavljanja izložbe »Sige« u Dubrov-

niku našao sam vremena da odem do Mokošice i posjetim mjesto gdje su nekada bili sumporni izvori. Kao i Rađa prije mene, mogao sam utvrditi da je špilja, kao i prvotni izvori, zatrpana nakon što su proširene ceste kroz Mokošicu i prema Osojniku. Rađa je ipak imao sreću da je 8. kolovoza 1979. obišao Mokošičku (Sumpornu) špilju koju su poslije devastirali spomenuti građevinski radovi. Špilja je imala jamski ulaz i stubište koje je vodilo do vode. Dalje se nastavlja špiljski kanal djelomično ispunjen vodom, koji nije speleološki istražen. Ulaz u špilju danas je nažalost zatrpan, ali je voda ipak našla svoj put pod nanosom građevinskog materijala pa se pojavljuje na obali uz samo more, gdje se i sada ljudi kupaju u ljekovitoj sumpornoj vodi.

Prema navodima geologa (Marković, 2002, 509), mokošički »mlaki sumporni izvor« spominje se već 1845. godine. Prva analiza vode obavljena je 1902. godine. Voda iz podzemlja izbijala je na površinu u obliku tri izvora slaba kapaciteta. Pretpostavlja se da sabirno područje predstavlja antiklinalna struktura izgrađena od krednih i paleogenskih karbonatnih naslaga, otvorena zapadnije od izvora, dok barijeru čine flišne naslage u dnu zaljeva Rijeke dubrovačke, koje se podvlače pod kredne sedimente. Početkom stoljeća, 1904. godine, sagrađena je nedaleko od izvora zgrada lječilišta (»Thermoteraphia«) u kojoj je voda iz izvora zagrijavana u velikoj peći poviše zgrade i potom korištena u terapijske svrhe.

Od gospodina Jusufa Jolda, kožara iz Dubrovnika, doznao sam da je Luka Marčelo Pehovac kao dječak pronašao jamu (špilju) sa sumpornom vodom i ljekovitim blatom.

On je, prema Jusufovu kazivanju, 1937. uredio privatno lječilište u kojem su uređene tri sobe s kadama za kupanje. Vodu je iz jame izvlačio crijevom do »kamenog pila« (korita), a odatle je nakon zagrijavanja puštao u kade za kupanje. Kuću u kojoj je stanovao prodao je po-



Stranica iz dnevnika T. Rađe sa skicama položaja i tlocrta dijela Mokošičke (Sumporne) špilje (1) i izvora Terapija (Sumporača velika) (2).



1. Sumporača mala, 2. Sumporača velika, 3. Približni položaj zatrpane Mokošičke (Sumporne) špilje,
4. Zgrada bivšeg lječilišta Thermoterapia, 5. Peć za zagrijavanje vode, 6. Privatno lječilište.

slije obitelji Kusijanović, a bivše lječilište kupio je sam Jusuf Joldo. Petar Kusijanović se sjeća da se špilja sa sumpornom vodom nalazila iznad današnje ceste prema Osojniku. posjetili smo zajedno to mjesto, no nismo našli ni traga izvora i ulaza u špilju.

Ne budi lijen, otišao sam u obližnju sačuvanu zgradu nekadašnjeg lječilišta Thermoterapia. Ljubazni članovi osoblja Doma za starije i nemoćne, koji je danas smješten u toj zgradi, na moj upit o postojanju izvora ili špilje odgovorili su, na moje veliko iznenađenje, da postoje i to dvije. Netom poslije, s odobrenjem prvenstveno ravnateljice gospođe Marice Miletić, odveo me domar ustanove gospodin Baldo Trč iza zgrade do dvoje malih metalnih vrata koja su zatvarala ulaze u špilje. Poslije sam od T. Rađe saznao da je on bio u početnom dijelu špilje, koju je zabilježio pod imenom izvor Terapija i zaključio da je to vjerojatno samo umjetno iskopana potkapina. Tek se poslije pokazalo da su obje špilje iza doma

»Terapije« pravi i ne mali speleološki objekti. Zanimljivo je da ni geolog Stjepan Marković (2002, 509), koji je pisao o sumpornim vreli-ma u Mokošici i o samoj »Thermoterapiji«, nije za njih znao. Nema sumnje da su ulazi u špilje otkriveni prilikom kopanja temelja za zgradu



Ulaz u Sumporaču veliku

lječilišta. Tom su prilikom zbog nekog razloga i ulazni dijelovi špilja umjetno prošireni.

Nekoliko godina poslije započeli su u okviru projekta »Ekološka istraživanja špilja i jama na području grada Dubrovnika« članovi Hrvatskog biospeleološkog društva sustavna istraživanja ovih špilja. Već prvi susret sa zanimljivom faunom nađenom u ulaznim dijelovima špilja dao je povod za nastavak biospeleoloških i speleoloških istraživanja.

### Dnevnik istraživanja

**19. rujna 2003.** Branko Jalžić obišao je ulazne dijelove špilja i uzeo uzorak zemlje zbog nalaza puževa.

**7. listopada 2004.** Hrvoje Cvitanović, Branko Jalžić, Vladimir Lindić i Predrag Rade obišli su ulazne dijelove špilja. Rade je tada na potopljenom komadu daske pronašao brojne puževe i jednakonožne rakove koji su fotografirani i sakupljeni. Uvidjelo se da su špiljski kanali uglavnom potopljene, a voda prilično zagađena, tako da će za buduća istraživanja biti potrebna ronilačka odijela.

**10. travnja 2006.** Uzeti su uzorci sedimenta u Sumporači velikoj. Temperature vode iznosi-la je 16,7°C. Voda je bila prilično visoka i nije se osjećao miris sumporovodika. U Sumporači maloj uzeti su uzorci za bakteriološke analize. Ekipa: Branko Jalžić i Vedran Jalžić.

**7. rujna 2006.** Marijana Cukrov i Branko Jalžić istražuju prvo Sumporaču malu, a potom Sumporaču veliku. Kako špilje nisu imale ime-na, nazivaju ih Sumporače (velika i mala). Fotografiran je prostor i prikupljeni su puževi te jednakonožni rakovi na nepotopljenim dijelovima bokova kanala. Uzet je uzorak vode i sedimenta za laboratorijske analize. U ekipi su bili Martina Pavlek i Neven Cukrov koji su prikupljali faunu u suhim dijelovima ulaznog prostora. Planirana istraživanja predviđena za poslijepodne istoga dana odgođena su zbog plime.

**9. rujna 2006.** M. Cukrov i B. Jalžić uspjeli su nacrtati dio Sumporače velike. Vidjelo se da se špilja nastavlja, no zbog nadolazeće plime odlučili su prekinuti istraživanje Sumporače velike i pogledati Sumporaču malu, koju su tom prilikom uspjeli i topografski snimiti. U



Helena Blandžija

Puževi roda *Ovatella* sp. (det. T. Rađa) obitavaju i u podzemnim prostorima Sumporače velike



Kosi pukotinski kanal u Sumporači velikoj

Sumporači velikoj su uzeti uzorci za planktonske rakove, vode za mikrobiološku analizu te sedimenta za određivanje geokemijskog sastava. U ulaznim dijelovima špilja pomagao je N. Cukrov. Temperatura vode u špilji iznosila je 19,1 °C.

**16. prosinca 2006.** B. Jalžić i V. Jalžić nastavili su istraživanje Sumporače velike i ovom prilikom stigli do kraja glavnog kanala. Otkrili su vrlo uzak pukotinski bočni kanal koji nisu istražili. Koliko se moglo vidjeti, kraj mu je zatrpan nanosima mulja. Dopršili su topografsko snimanje Sumporače velike. Na ulaznom dijelu je ekipa u sastavu Helena Bilandžija, Petra Kovač-Konrad i Kazimir Miculinić sakupljala i fotografirala faunu (*Pseudoscorpiones*, *Isopoda*, *Araneae*, *Gastropoda*).

**1. travnja 2007.** B. Jalžić je dočrtao položaj ulaza u špilje, otišao do obližnje kuće gdje je upoznao gospodina Jusufa Jolda i od njega dobio niz podataka o Mokošičkoj (Sumpornoj) špilji koja je danas zatrpana.

**3. travnja 2007.** Zbog visoke vode, iako je bila oseka, kanal je bio gotovo potpuno ispunjen vodom, tako da je njime snažno tekla voda, a sifoni

su nastali na mjestima gdje ih za vrijeme oseke inače nema. U Sumporači velikoj H. Bilandžija i H. Cvitanović su izmjerili fizikalno-kemijske parametre vode i prikupljali faunu. Prikupljene životinje su fotografirane.

**25. svibnja 2007.** H. Bilandžija i B. Jalžić obavili su provjeru mjernog vlaka u Sumporači velikoj. Prikupljeni su primjerci puževa, jednakonožnih rakova, dvojenoga i pauka.

**14. veljače 2008.** Joško Bobanović, Ivana Bozak i B. Jalžić dočrtali su pukotinske kanale i fotografirali prostor.

### Položaj špilja

Obje špilje se nalaze u zaleđu zgrade Doma za starije i nemoćne u Mokošici kod Dubrovnika.

### Špiljski ulazi

Ulazi u obje špilje su umjetno otvoreni i potom zatvoreni metalnim vratima. Međusobno su udaljeni 22 metra i nalaze se u zasjeku brijega koji se blago spušta prema moru. Od obale mora udaljeni su oko 20 m.

## Špilje Sumporače

Mokošica, Dubrovnik

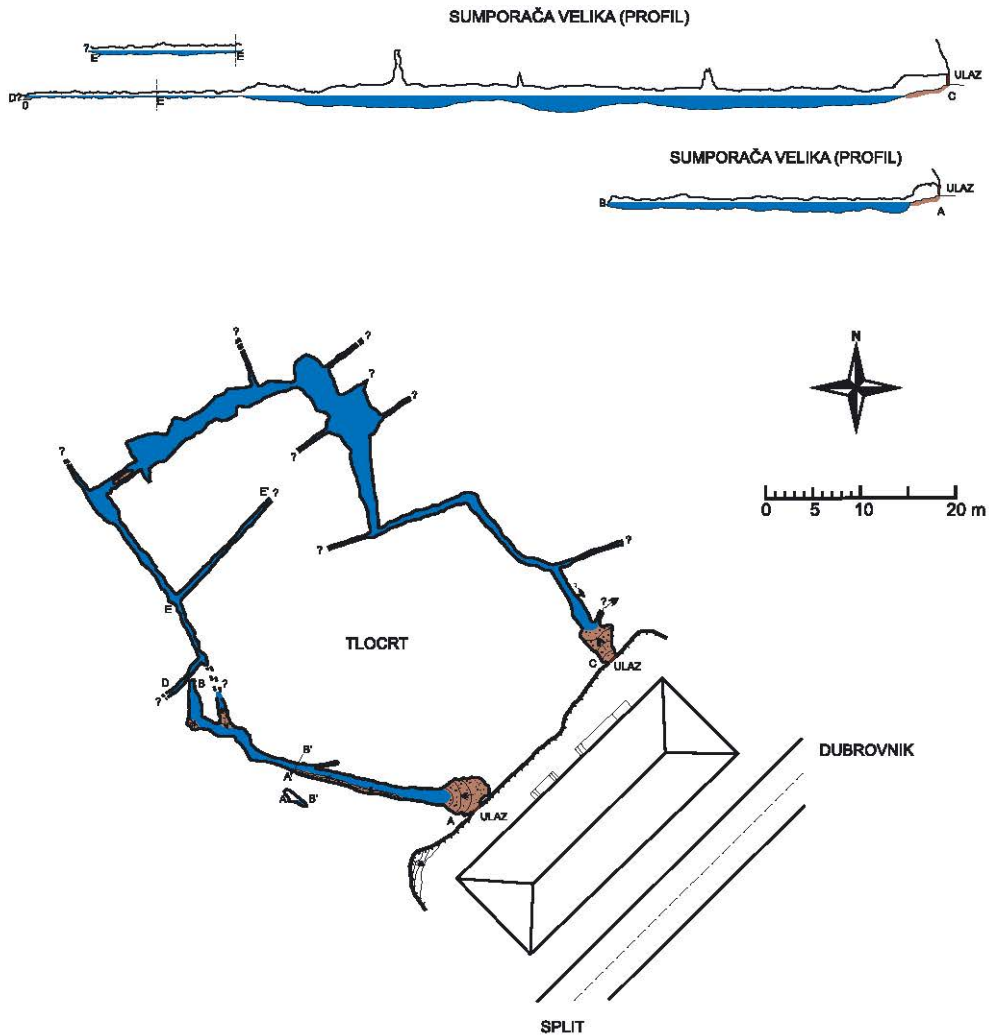
Topografski snimili: B. Jalžić i V. Jalžić

Mjerili: H. Bilandžija, I. Božak i M. Cukrov

Nacrt uredila: M. Pavlek

Hrvatsko biospeleološko društvo

2006. - 2008.



## Sumporača velika

Špilja je istražena u dužini od 115 m. Ulazni dio je umjetno proširen. Svega četiri metra od ulaza dolazi se do vode koja dotječe iz glavnog kanala, gdje je i nastavak špilje. Strop kanala ovdje se naglo spušta i sužava.

Prolaz dalje moguć je bez ronjenja samo za vrijeme oseke. Za vrijeme plime na nekoliko mjesta u špilji nastaju sifoni. Iza suženja odvaja se prema istoku uzak pukotinski kanal od oko 7 metara koji se dalje uglavnom pruža prema sjeverozapadu. Iznad vode kanal ima oblik uske pukotine. Pod vodom se širi prema istoku. Širina potopljenih dijelova u tom dijelu nije poznata. Tek dvadesetak metara dalje dolazi se u prostraniji dio špilje. Dubina vode mjestimice je veća od 2 m. I u ovom dijelu špilje, s obje strane glavnog kanala, postoji niz izrazito pukotinskih kanala. U srednjem dijelu proširenog kanala mijenja se smjer pružanja i kanal se proteže dalje u pravcu zapad-jugozapad. Na 45 m od ulaza kanal je ponovno vrlo nizak i uzak i dalje kretanje moguće je samo puzanjem. Kanal se tu proteže u dužini od 21 metra u smjeru ju-

goistoka i na samom kraju zakreće prema jugozapadu. Daljnje napredovanje onemogućava nanos mulja koji potpuno zatvara kanal.

## Sumporača mala

Istražena je u dužini od 37 metara. Iza ulaza nalazi se manja niska dvorana iz koje se nastavlja djelomično potopljen kos, uzak i nizak pukotinski kanal. Generalni smjer njegova pružanja je sjeverozapad. Pred kraj špilje prema sjeveru se odvaja kanal djelomično zatrpan blatom, zbog čega nije dalje istraživani. Ovaj se dio špilje nalazi vrlo blizu Sumporači velikoj.

## Postanak špilja

Špilje su nastale u fosilonosnim paleogen-skim karbonatnim naslagama protjecanjem vode duž tektonskih pukotina. Brojne pukotine ukazuju na znatnu tektonsku aktivnost.

Podzemni tok koji se danas pojavljuje u Sumporači velikoj u srednjem proširenom dijelu špilje imao je važnu ulogu u formiranju podzemnih prostora.



Hrvoje Cvitanović

Nanosi blata u ulaznom dijelu špilje Sumporače male



Koprene bjeličastih sumpornih tvorbi u Sumporači velikoj

## Ekološka obilježja

Obje su špilje zanimljive prvenstveno zbog vodenog toka, pojave sumpora i činjenice da se radi o posebnom tipu anhidralnog speleološkog objekta. Razmjerno količini oborina na okolnom području mijenja se i dotok vode, a time i koncentracija sumpora u njoj. Objе špilje su pod izravnim utjecajem dizanja i spuštanja mora (plima i oseka). Voda je zbog toga prilično zaslanjena (boćata). Temperatura vode je relativno visoka i ovisno o godišnjem dobu iznosi od 16,1°C do 19,5°C. Preliminarno istraživanje geokemijskog sastava sedimenta ukazuje, nažalost, na strašno antropogeno opterećenje. Podzemne vode najvjerojatnije su onečišćene otpadnim vodama iz septičkih jama okolnih kuća. Utvrđene su povišene koncentracije sumpora u vodi i sedimentu. Gustoća bakterija također je visoka, a ono što je još zanimljivije, aktivnost im je izrazito velika, gotovo 100%. To je mnogo veća aktivnost od aktivnosti bakterija u drugim do sada istraživanim anhidralnim speleološkim objektima. Jednako je tako zapažena i visoka prisutnost virusa.

## Smjernice daljnjeg istraživanja

**Speleologija i geologija:** Osim istraživanja pukotinskog kanala u Sumporači velikoj, potrebno je speleoronilački pregledati prošireni dio špilje u kojem se pojavljuje vodeni tok. U Sumporači maloj speleološki trebalo bi istražiti (prokopati) bočni kanal koji se pruža prema Sumporači velikoj. Obaviti dodatna geološka istraživanja u špiljama

**Biospeleologija:** Sustavno istražiti podzemnu faunu.

## Zaštita

Zbog povijesnog, kulturnog i prirodoslovnog značenja trebalo bi ove špilje dodatno zaštititi. Nadalje, u dogovoru s Poglavarstvom grada Dubrovnika i Javnom ustanovom za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Dubrovačko-neretvanske županije trebalo bi poduzeti akciju otkopavanja, istraživanja i uređenja Mokošičke (Sumporne) špilje. Također bi iz Sumporače velike i male trebalo odstraniti razni otpad koji je svojedobno odlagan u ulaznim dijelovima špilja.

## Zahvala

Ovom prilikom se najtoplije zahvaljujemo na pruženoj pomoći i potpori našim istraživanjima: gospođi Niki Sudarević i Mariji Crnčević, ravnateljici Doma za stare i nemoćne gospođi Marici Miletić, domaru ustanove gospodinu Baldi Trču, malakologu Tončiju Rađi iz Splita, dr. sc. Nikoli Tvrčkoviću i višem preparatoru Zlatku Godecu

iz Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, Jusufu Joldi i Petru Kusijanoviću iz Mokošice, te Srđanu Čupiću i Hrvoju Mihanoviću iz Hrvatskog hidrografskog instituta.

## Literatura

- MARKOVIĆ S., 2002: Hrvatske mineralne sirovine. Zavod za geologiju, str. 1-544, Zagreb

## Sumporača caves near Dubrovnik

Two caves with water containing sulphur have been discovered at Mokošica near Dubrovnik. They are located behind the Home for the elderly, some 20m away from the shore. Since the caves had been nameless, we have named the Sumporača Velika (115m in length) and Sumporača Mala (37m in length). The two caves are probably connected, but muddy syphons prevent passage so this assumption could not be proven. The caves have formed along tectonic cracks in paleogenic fossiliferous carbonate rocks. Various interesting animal species were found in Sumporača Velika. Following additional speleological and biospeleological explorations, along with Mokošička sulphur cave, both Sumporača caves should be specially protected.