

Posjeti

Petra – umjetni podzemni prostori u Jordanu.....	96
Posjet špilji Pál-völgyi u Budimpešti.....	100
Budimski labirinti	101
Salzbergwerk Berchtesgaden	102

Izveštaji

Izveštaj o radu Speleološkog odsjeka HPD-a »Željezničar« u 2010. godini.....	104
--	-----

Razno

Proslava 60 godina HPD-a i SO-a »Željezničar« Zagreb	109
Izložba slika DDISKF-a	111
Izložba povodom 60 godina postojanja i rada Speleološkog odsjeka HPD-a Željezničar 13. – 21. travnja 2010.....	112
Izložba »Podzemni svijet otoka Mljeta«	115
Festival znanosti.....	116
Izložba »Mineralexpo 2010«.....	117
Izložba »Lavlja jama – Lion's Cave«	117
Noć muzeja i speleologija	119
Nastavak sanacije Talijanove buže u 2010.	120
Pronađeni tragovi stopala prapovijesnog čovjeka u špilji Grabovici kod sela Slivnice (BiH) u dubrovačkom zaleđu	122
Uređivanje špilje Golubnjače kod Kaštela Žegarskog za turističke posjete.....	123
Vrelo Matka –212 m	124
Preronjen sifon u gornjem jezeru Absolonovog kanala u špilji Vjetrenici	125
Nove špiljske svojte opisane u 2010. godini	127
Dobrovoljno darivanje krvi.....	128

Prikazi publikacija

Monografije.....	129
Domaće periodne publikacije	133
Strane periodične publikacije.....	137

Špilja Vrelo

Vlado Božić, Marko Budić, Marinko Jakovljević,
Roman Ozimec et al., Juraj Posarić, Igor Stanković

O špilji Vrelo kod Fužina - uvodni dio

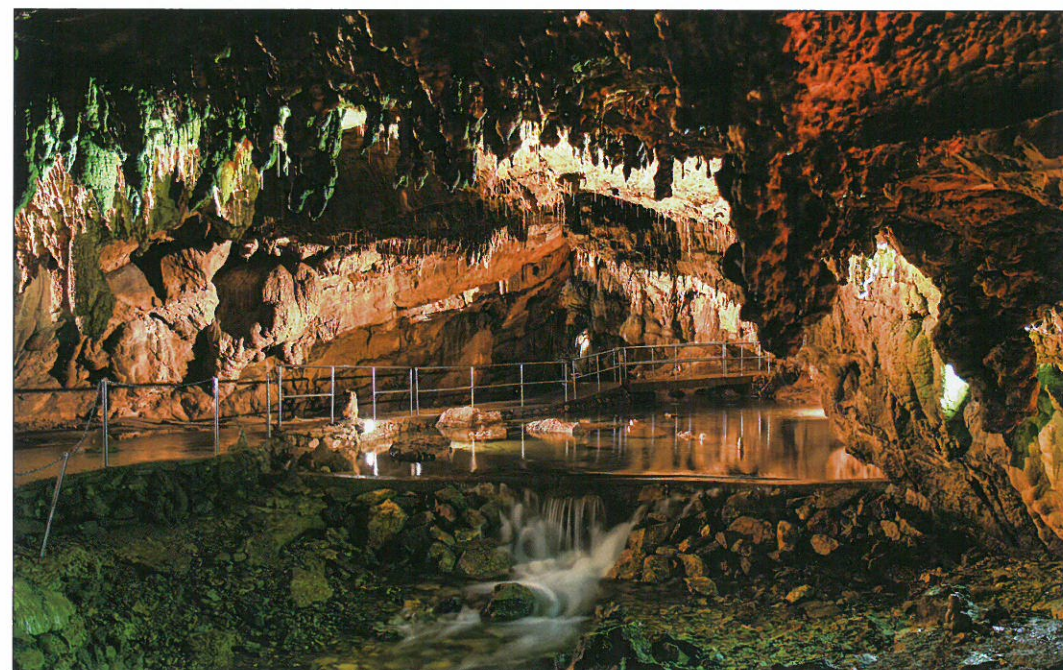
Vlado Božić

Godine 2010. navršilo se 60 godina od otkrića - mali jubilej! - danas lijepo uređene i dobro organizirane turističke špilje Vrelo u Fužinama u Gorskom kotaru.

U ljetu 1950. obavljani su opsežni građevinski radovi u okolici Fužina za potrebe gradnje HE »Nikola Tesla« u Vinodolu. Tom se prilikom, pokraj odvodnog kanala od izvora Ličanke do jezera Bajera uz cestu koja od Fužina vodi na sjever prema izvoru Ličanke, napredovanjem kamenoloma otvorio ulaz u do tada nepoznatu špilju. Radovi u kamenolomu odmah su obustavljeni i iz Zagreba pozvani

stručnjaci da pregledaju špilju i predlože dalje radove. Ustanovljeno je da kroz špilju protječe potok i da obiluje lijepim sigastim ukrasima te da bi bilo dobro špilju urediti za turističko posjećivanje.

Od tada su špilju više puta istraživali speleolozi iz Zagreba i Fužina, a turistički djelatnici iz Fužina nastojali su je uključiti u turistički promet Gorskog kotara. Špilja je bila nekoliko puta uređivana, pa zapuštena i konačno primjerno turistički uređena. Taj put od otkrića do sadašnjega turističkog korištenja trajao je punih 60 godina.



Brana, jezerce i turistička staza

Dosadašnja saznanja o špilji

Vlado Božić

Prve podatke o špilji dao je Vladimir Redenšek, tadašnji pročelnik Speleološke sekcije PD-a »Željezničar« iz Zagreba, jer je bio prvi speleolog koji je ušao u špilju i odmah o tome pisao (Redenšek, 1950.). Nedugo poslije njega špilju je posjetio i geolog Josip Poljak i također objavio svoj izvještaj o špilji (Poljak, 1950). Prve fotografije i skicu tlocrta špilje objavio je Vladimir Redenšek, a iste fotografije objavio je i Josip Poljak.

Špilju su ljudi počeli posjećivati samostalno, pa je Speleološka sekcija PD-a »Željezničar« izradila i žig špilje (Božičević, 1956), a Vladimir Redenšek ju je stavio na »Popis špilja i ponora u Hrvatskoj« (Redenšek, 1959). Uslijedilo je više napisa o potrebi zakonske i tehničke zaštite špilje, o čemu su pisali Srećko Božičević, Mate Huljev, Mirko Malez i Ivan Bralić (Huljev, 1960, 1961; Božičević, 1961; Malez, 1961; Bralić, 1965, 1971). Detaljniji nacrt špilje s opisom dao je Mirko Malez pišući o speleološkim objektima s vo-

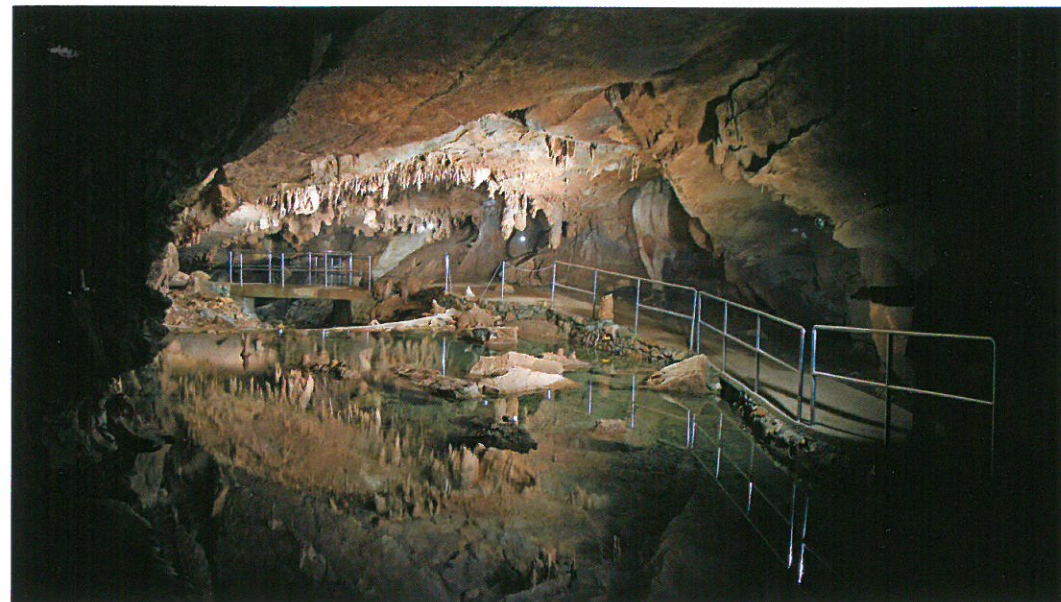
dom i mogućnostima korištenja vode iz špilja (Malez, 1969.).

Špilja Vrelo već je sredinom 50-ih godina bila zatvorena vratima i tako uvrštena u one koje je moguće posjetiti. No već početkom 70-ih počele su poteškoće s održavanjem, ali su od tada o špilji, kao turističkom odredištu u Jugoslaviji, pisali mnogi autori (Božičević 1970, 1977, 1983, 1984, 1992, 1995/1996; Habe, 1974; Božić, 1974, 1983, 1987, 1999, 2000, 2001, 2003, 2009, 2010; Poljak, 1981, 1998, 2001; Anonimus, 1981; Krešić, 1988; Čaplar, 2008; novinari u dnevnim listovima). Među ovima tekstovima treba istaknuti tekst objavljen u Engleskoj, na engleskom jeziku (Božić, 1987), i u Hrvatskoj na njemačkom jeziku (Božić, 2001). U ovim su tekstovima objavljeni osnovni podaci o špilji i mogućnostima posjećivanja. Skica tlocrta špilje objavljena je u knjizi »Gorski kotar« (Delnice, 1981.), u vodičima Vlade Božića »Speleološki turizam u Hrvatskoj« (1999.) i »Schauhöhlen



Prihvatna kućica ispred ulaza u špilju

Zoran Bolonić



Turistička staza uz potok špilje

in Kroatien« (2001.), a u Dnevniku planinarske obilaznice »Špiljama Lijepa Naše« Vlade Božića (2003.) objavljen je novi žig špilje.

O hidrogeološkim odnosima špilje Vrelo i drugim špiljama (izvorima i ponorima) u okolini pisali su 1992. Damir Zanoškar i Mladen Garašić (Zanoškar & Garašić, 1992). Iste godine pisao je Mladen Garašić o problemu orijentacije u špilji pomoću kompasa i pojavi minerala hematita i magnetita u taložini špiljskog potoka (Garašić, 1992), a zajedno s Draganom Furićem o primjeni novog (ali skupog) instrumenta za mjerenje i crtanje speleološkog nacrt na primjeru špilje Vrelo kojim su izbjegnute orijentacijske poteškoće prema zemaljskom magnetskom polu (Garašić, 1992). O prvom ronjenju u dolaznom sifonu špilje Vrelo pisao je Mladen Garašić također 1992. godine (Garašić, 1992). Na poticaj tadašnje Mjesne zajednice Fužine izradili su Elaborat o turističkom uređenju špilje Vrelo 1994. članovi Društva za istraživanje i snimanje krških fenomena iz Zagreba. U njemu je objavljen i geodetski snimak tlocrta špilje (napisano je da ukupna duljina svih špiljskih kanala iznosi oko 380 m), raden novim, gore spomenutim, geodetskim instrumentom, kao i prijedlog turističke staze i osvjjetljenja, po kojem je špilja postupno uređena za turističko posjećivanje (Kovačević &

Garašić, 1994.). O drugom ronjenju u dolaznom sifonu špilje Vrelo pisao je Nebojša Anić 1997. godine; zaronjeno je 23 m daleko i 12 m duboko (Anić, 1997.).

Od 1998. špilja je potpuno uređena za prihvat posjetitelja i otada je u stalnom turističkom prometu.



Ukrasi u bočnom kanalu

Vlado Božić

Nebojša Anić

Kronologija istraživanja i uređivanja

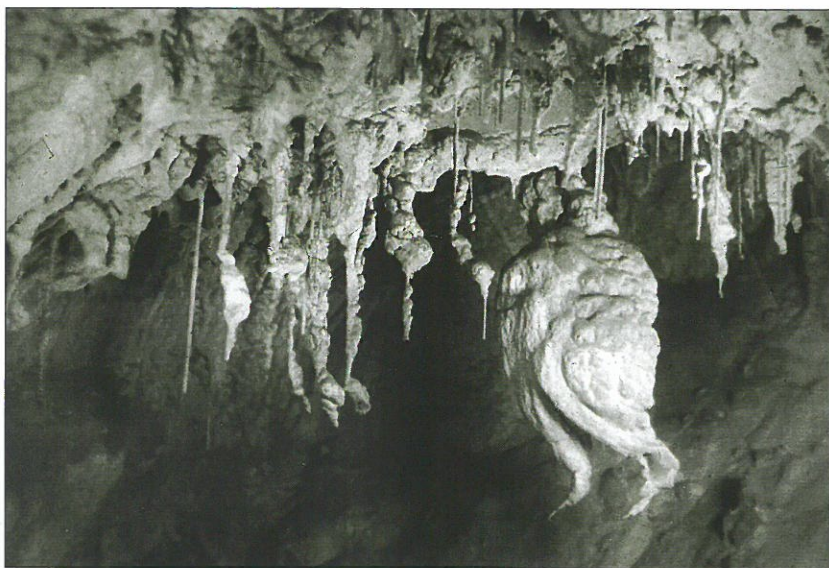
Vlado Božić i Marinko Jakovljević

Tijekom 1950. godine Gorski kotar je bio veliko gradilište hidroelektrane »Nikola Tesla«, koje je obuhvaćalo izgradnju akumulacijskog Omladinskog jezera u Lokvama, tunel od Omladinskog jezera do izvora Ličanke, odvodni kanal od tog tunela do akumulacijskog jezera Bajer u Fužinama i odvodni kanal od Fužina kroz Ličko polje do tunela koji dovodi vodu do hidroelektrane u Triblju u Vinodolu. Na mnogim su radilištima razne zemljane radove obavljale tadašnje Omladinske dobrovoljačke radne brigade. U ljetu 1950. bile su Zagrebačke omladinske brigade smještene uz jezero Bajer, sjeverno od Fužina, danas između autoceste Zagreb - Rijeka i naselja Fužine. Brigada u kojoj je bio i omladinac Vlado Božić, sada jedan od autora ovog članka, imala je zadatak postavljati betonske kvadre na bokove kanala od tunela uz izvor Ličanke do jezera Bajer. Radilište je bilo točno nasuprot kamenolomu uz cestu Fužine – izvor Ličanke, iz kojeg je proizlazio Hidroelektra iz Zagreba vadilo kamen za potrebe cijeloga gradilišta, oko 200 m nizvodno od izvora.

Prilikom napredovanja kamenoloma od ceste na istok, otvorila se 8. srpnja 1950. rupa u tlu, u razini ceste. Radnici kamenoloma ušli su u otvor

i ustanovili da se u nastavku prostire velika špilja. Uprava kamenoloma na tome je mjestu obustavila radove, otvor dala privremeno zatvoriti, a od Geološkog zavoda iz Zagreba zatražila pomoć u rješavanju problema. Istovremeno je narodni poslanik Brnčić iz Fužina o otkriću špilje obavijestio i Planinarski savez Hrvatske (PSH). Na radilištu se tada mnogo pričalo o otkriću špilje, ali ulaz znatizeljnim omladincima nije bio dozvoljen. Tadašnji ravnatelj Geološkog zavoda geolog Josip Poljak boravio je u to vrijeme na terenu i nije odmah mogao doći u Fužine, pa je PSH zamolio članove Speleološke sekcije PD-a »Željezničar« iz Zagreba da istraže špilju. Zamolbi su se odazvali članovi Speleološke sekcije (SS) i 24. srpnja 1950. boravili u Fužinama te istražili špilju. U istraživanju su sudjelovali: Vladimir Redenšek, pročelnik SS-a, ing. Frano Baučić, Otto Jančin, Vlado Bosner, Antun Markić i Vlado Bocek. Bili su to prvi speleolozi koji su ušli u špilju.

Ustanovljeno je da se ulaz nalazi u razini ceste, okrenut prema zapadu i da se od njega tlo špilje spušta u nizak širok kanal koji vodi prema sjeveru. Ulaz je dakle bio na mjestu gdje se danas nalazi »bunar«, ograđeni okomiti ulaz u pod-



Leteći Holandez

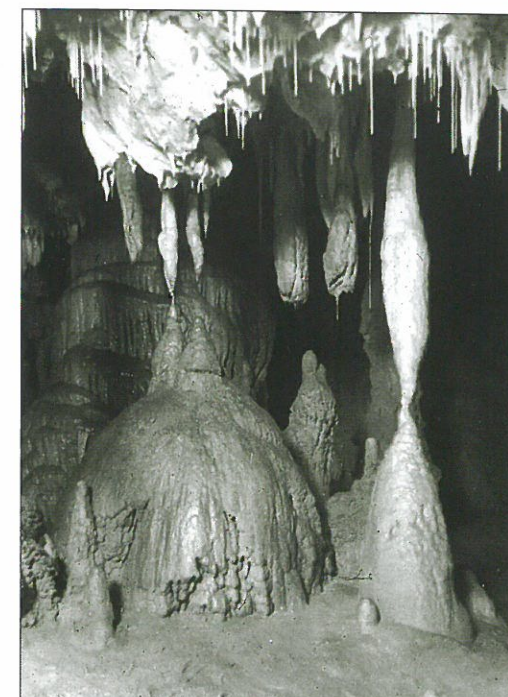
Antun Markić

Antun Markić



Kosi stalaktit

zemlje, usred parkirališta nedaleko od današnjeg ulaza u špilju. Oko 45 m od tadašnjeg ulaza na desno, tj. na istok, odvaja se prvi bočni kanal, dug oko 73 m i lijepo zasigan. Glavni se kanal pruža u sjevernom smjeru oko 150 m i po njemu protječe podzemni potok. Na polovini te udaljenosti odvaja se na istok još jedan bočni kanal, dug oko 65 m, bogat raznim sigastim ukrasima. Izmjereno je da ukupna dužina svih kanala iznosi 299 m. Vladimir Redenšek je tada izradio i škicu tlocrta špilje u mjerilu 1:1000, a Antun Markić snimio nekoliko izvanredno lijepih crno-bijelih fotografija. U izvještaju predanom PSH-u osim opisa položaja špilje, opisa špiljskih kanala i geologije terena, dan je i prijedlog zaštite špilje i uređenja za turističko posjećivanje. Urednik časopisa Naše planine, glasila PSH-a, Petar Lučić Roki, pretvorio je izvještaj Vladimira Redenšeka u članak i objavio ga u br. 10-11, 1950 (str. 305-310). Objavljene fotografije snimljene su u drugom desnom kanalu, a predstavljaju neobične sigaste oblike, posebno one u špiljskom stropu. Od tih fotografija pet ih je izrađeno u obliku razglednica, a najzanimljivije su bile pod nazivom »Leteći Holandez«, »Grbavac« i »Nagnuti stalag-



Ukrasi u bočnom kanalu

mit«. Prva od njih bila je dugo godina otisnuta na ulaznicama za posjet špilji. Osim toga je SS PD-a »Željezničar« izradio i prvi žig špilje Vrelo, kao suvenir budućim posjetiteljima.

Nedugo nakon ovog istraživanja špilju je posjetio i geolog Josip Poljak sa svojim suradnicima i ustanovio slično što i prethodnici, ali je u svom izvještaju dao opširniji prikaz geologije špilje i okolnog terena te objasnio njezin nastanak. Svoj je izvještaj objavio u časopisu Priroda (br. 8, za listopad 1950., str. 281-285) i ilustrirao ga fotografijama iz članka Vladimira Redenšeka. I Josip Poljak je predložio da se špilja uredi za turističko posjećivanje, ali i da se još bolje istraži, posebno njena hidrogeologija.

Špilja je sljedeći put istraživana 28. studenog 1955. kada su članovi SS PD-a »Željezničar« istraživali špilje i jame u okolici Fužina. U istraživanju, mjerenju i crtanju sudjelovali su: Slavko Marjanac, Irina Marjanac, Srećko Božičević, Vlado Božić, Aleksandar Mujić, Vlado Lončar, Božo Bastalić, Andrej Kotenko i Slavko Smolec. Tada je izrađen prvi detaljni nacrt špilje u mjerilu 1:500. Ustanovljeno je da je u međuvremenu od 1950. do tada špilja uređivana

Antun Markić

ŠPILJA VRELO FUŽINE

za turističke posjete, ali još nije bila potpuno pripremljena za prihvata gostiju. Za ulaz u nju probijen je otvor na kraju prvoga desnog odvojka i na njega su postavljena vrata. Od toga je otvora na nacrtu označena pješačka staza do kraja glavnog kanala čak s tri drvena mostića. Sve poslove vezane uz uređenje špilje vodilo je tada vrlo aktivno Turističko društvo u Fužinama. Kako se raspolagalo sa skromnim sredstvima, bilo je puno dobrovoljnog rada, donacija i drugih načina da se špilja pripremi za prihvata gostiju.

Već je tada bilo vidljivo da potok povremeno poplavi glavni hodnik špilje, a time i staze i mostiće. Također je primijećeno da su u bočnim kanalima, gdje su nađene lijepe sige, mnoge od njih polomljene i odnesene, među njima i one snimljene 1950. (»Leteci Holandez« i »Grbavac«). Devastacija se dogodila u vrijeme dok ulaz u špilju još nije bio zaštićen vratima. O ovom je istraživanju napisan samo interni izvještaj s topografskim nacrtom koji je izradio Slavko Marjanac i nije nigdje objavljen.

Turističko društvo Fužine upravljalo je špiljom »Vrelo« od početka pedesetih sve do

početka sedamdesetih godina XX. stoljeća. Društvo je svojom aktivnošću i s puno dobrovoljnog rada uredilo špilju tako da su izgrađena tri drvena mosta koja su premostila potok u špilji te je postavljena električna rasvjeta. Na žalost, špilja nije zaštićena odmah nakon otkrića i otvaranja (otkopavanja) ulaza za posjetitelje, pa je nestao dio vrijednih sigi na samom ulazu u špilju. Tek su potom postavljena željezna vrata koja su očuvala špilju od daljnje devastacije. Također, mnogi su se »posjetitelji« u početku, potpisivali na stijenama ulaznog dijela špilje, s godinama od 1951. do 1956. Potpisi su pisani običnom olovkom, međutim i danas su, očito zahvaljujući specifičnostima u špilji, prepoznatljivi i svježiji kao da su pisani nedavno i sada čak predstavljaju turističku zanimljivost.

Špilja Vrelo je 1956. godine, prema podacima iz tiska (»Novi List«, Rijeka, od 12. kolovoza 1956.), službeno otvorena za posjetitelje. »Turističko društvo Fužine zabilježilo je novi uspjeh. Otvara špilju Vrelo koja će biti dobro rasvijetljena raznobojnim reflektorima...« – piše tadašnji »Novi List«.

Kako se tada u blizini nalazilo popularno izletišta Vrelo, poslije ugostiteljski objekt, a neko vrijeme i kamp, špilja je bila vrlo posjećivana.

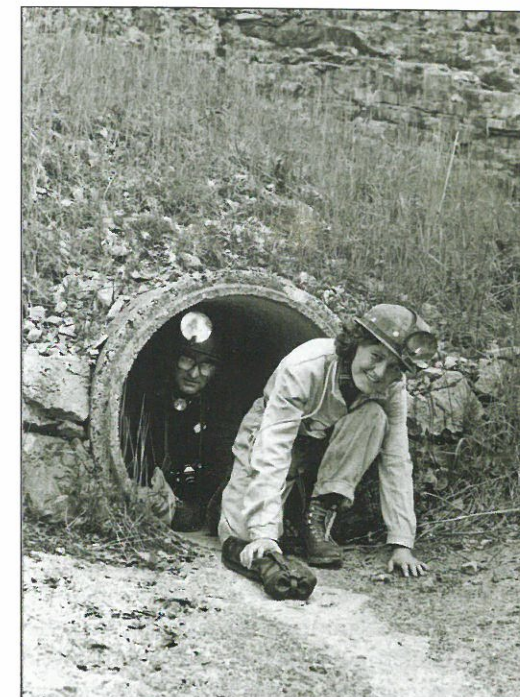
Budući da u špilju nije bila postavljena rasvjeta u skladu s potrebama, već samo kakva se mogla tada izvesti, a riječ je bila o klasičnoj brodskoj rasvjeti s običnim žaruljama koja nije mogla dugo izdržati uvjete špiljske vlage i konden-

zacije, prilično brzo je prestala njezina turistička funkcija.

Slično se dogodilo i s trima mostovima od drva pa je već početkom sedamdesetih godina špilja zatvorila svoja vrata za posjetitelje. Povremeno je otvarala vrata samo speleolozima ili ljubiteljima prirode koji su je posjećivali uz priručnu rasvjetu.

Za svoje potrebe snimio je nacrt špilje Vrelo i geolog Mirko Malez. Pišući o speleološkim objektima s vodom, radi mogućnosti korištenja vode za piće i druge svrhe, u članku objavljenom 1969., u »Kršu Jugoslavije« (knjiga 6, str. 115-117), objavio je i nacrt špilje. Nažalost nije poznato kada je taj nacrt izrađen. Iz objavljenoga je nacrt vidljivo da je u špilji postojao samo jedan mostić i to onaj kod drugoga bočnog odvojka. Na nacrtu su ucrtane jaruge od tečenja vode, ali nisu ucrtane pješačke staze. Uspoređujući taj nacrt s nacrtom Slavka Marjanca iz 1955. vidljiva je sličnost u pružanju špiljskih kanala, ali i različitost u mnogim pojedinostima.

Špilju su od tada članovi SO PD-a »Željezničar« (od 1956. je naziv Speleološka sekcija promijenjen je u Speleološki odsjek), posjetili više puta. Pokušavajući se orijentirati pomoću ranije izrađenih nacrti i kompasa ustanovili su da neki smjerovi s nacrti ne odgovaraju tada izmjerenim u špilji pa su odlučili snimiti novi nacrt. Zbog toga su 1. prosinca 1972. u Fužine došli Juraj Posarić, Vladimir Lindić, Svjetlan Hudec i Davorin Marković, premjerali špilju i snimili novi nacrt. Na tome je nacrtu detaljno ucrtana pješačka staza s tri mostića, od ulaza (umjetnog) do dolaznog sifona. Na tada snimljenim fotografijama vidljivo je da su drveni mostići u lošem stanju, a električna instalacija zapuštena i nije u funkciji. Tragovi poplave glavnog kanala također su vidljivi. Prilikom određivanja smjerova pomoću kompasa javljali su se poteškoće u njihovu stabiliziranju. Zaključeno je da je to posljedica magnetičnosti električnih kablova položenih kroz špilju, iako nisu bili pod naponom. Te su se poteškoće pojačale kada su po izlasku iz špilje pokušali nacrtati konturu kamenoloma, odnosno vanjski dio terena u odnosu na špilju. I taj nacrt špilje, izrađen 1. prosinca 1972., sličan je do tada izrađenim nacrtima, ali se i on razlikuje u pojedini-

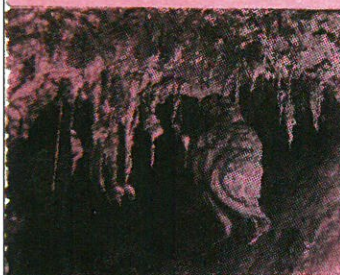


Izlaz iz špilje 1981.

nostima. Niti taj nacrt nikada nije objavljen, jer se nije smatrao dovršenim zbog nesklada s ucrtanom vanjskom konturom kamenoloma.

Zagrebački su speleolozi i dalje povremeno posjećivali špilju. Troje članova SO PD-a »Željezničar«, Juraj Posarić, Vesna Posarić i Vlado Božić, posjetili su špilju 1981. samo radi fotografiranja. Budući da su vrata od špilje bila zaključana, a o špilji se tada navodno nitko nije brinuo i nije se znalo gdje je ključ od njenih vrata, ta je trojka ušla u špilju kroz odvodnu betonsku cijev koja od »bunara« ispod ceste odvodi višak vode iz špilje. Tada je snimljeno mnogo crno-bijelih fotografija i dijapozitiva u boji, nažalost na filmovima Efke koji su s vremenom pocrvenili, tako da su slike postale jednobojne crvenkaste i sada se samo mogu skenirati i prikazati kao crno-bijele slike. Nekoliko od tih slika korišteno je za prikaz špilje u prvom speleološkom vodiču Vlade Božića »Vodič kroz uredene špilje Hrvatske« (1983.). Špilju su daka-ko posjećivali i mnogi drugi posjetitelji, ne samo hrvatski, i fotografirali je, npr. beogradski speleolog Neven Krešić (»Karst i pećine Jugoslavije«, Beograd, 1988.).

ULAZNICA



Špilja »Vrelo« pronađena je i učinjena pristupačnom posjetiocima 1950. godine. Po bogatstvu sigi i svojim smještajem dočarava bogatstvo poznate Postojnske špilje. Smještena je uz živopisni predjel jezera »Bajer« i nalazi se udaljena svega 3 km od mjesta ili auto-puta Zagreb-Rijeka. Do nje iz oba pravca vodi moderna cesta i veže mjesto za auto-put.

Prva ulaznica za špilju Vrelo



Vlado Božić

Bunar sagrađen na mjestu nekadašnjeg ulaza u špilju

Za vrijeme gradnje autoceste Zagreb – Rijeka radio je kao nadzornik gradnje u području Fužina, kod gradnje tunela Vrata, Tuhobić, Sleme i drugih objekata, geolog dr. Mladen Garašić, koji je od 1991. do 1998. boravio u Fužinama. Također, u tadašnjoj Mjesnoj zajednici Fužine počinje 1991. raditi tajnik Marinko Jakovljević koji je u programu aktivnosti na jedno od vodećih mjesta stavio revitalizaciju turizma u Fužinama i obnovu špilje Vrelo kao značajne atrakcije. U to vrijeme formirano je i Speleološko društvo »Pauk« u Fužinama s nizom mladih entuzijasta koje su poučavali dr. Garašić i speleolog Tihomir Kovačević. Obojica su, naravno, puno puta, zajedno sa članovima Speleološkog društva »Pauk«, posjećivali i špilju Vrelo te organizirali geodete iz Geodetske službe »Viadukta« iz Zagreba da novim instrumentima snime nacrt špilje Vrelo. Geodeti su snimali u špilji od srpnja do listopada 1992., zajedno s članovima Društva za istraživanje i snimanje krških fenomena iz Zagreba (DISKF) i SD-a »Pauk« iz Fužina. Pomoću geodetskog instrumenta AM. T. PROFILER 2000 špilju je snimio i izradio nacrt dipl. ing. geod. Dragan Furić uz pomoć Milana Vidoša, Milana Galešića, dr. Mladena Garašića i Miroslava Hranjeca. Tlocrt špilje prikazan je u mjerilu 1: 250, poprečni presjeci u mjerilu 1:500, dok uzdužni profil nije rađen. Izmjerena dužina svih špiljskih kanala prema tome je nacrtu 369 m.

Ovim mjerenjem izbjegnuta je mogućnost utjecaja magnetičnosti špiljskog taloga. Nažalost, uz nacrt špilje nije prikazana kontura i oblik vanjskog terena, odnosno obližnjeg kamenoloma, da se vidi koliko je u pojedinim presjecima špiljski kanal blizu površine. Iznenađuje koliko se ovaj nacrt poklapa s nacrtom Slavka Marjanca iz 1955., razlike postoje samo u zaista sitnim pojedinostima.

Tijekom ovog istraživanja i snimanja geolozi su proučavali geološke i hidrogeološke osobine špilje i o svojim rezultatima napisali i objavili poseban izvještaj.

U ovom se istraživanju javila želja i potreba da se zaroni u dolaznom sifonu špilje. Ronjenje su potaknuli Mjesna zajednica Fužine i SD »Pauk«, pa su članovi Društva za istraživanje i snimanje krških fenomena (DISKF) i SD-a »Pauk« 7. studenog 1992. organizirali ronjenje u njemu. U sifonu su zaronili: dipl. ing. Tihomir Kovačević, Željko Pšenica, Boris Watz i dr. Mladen Garašić, a kod ronjenja su pomagali Goran Troha, Alan Stanković, Roman Ozimec, Zoran Gregurić i Mladen Besedić iz Zagreba te dipl. ing. Damir Zanoškar, Gordan Polić i Žarko Blažević iz Fužina. Zaronjeno je 14 m u dužinu i 7 m u dubinu. Dalje napredovanje spriječilo je suženje nastalo odronom kamenja.

Budući da su ovim istraživanjima skupljeni dragocjeni podaci o špilji, Mjesna zajednica

Fužine sklopila je s DISKF-om iz Zagreba ugovor o izradi Elaborata o turističkom uređenju špilje Vrelo. S obzirom na vrijeme ratnih događanja i činjenicu da Mjesna zajednica Fužine nije imala na raspolaganju značajnija financijska sredstva, uređivalo se postupno. Najprije se krenulo u izradu novog dovoda i električnog priključka do portala špilje. Bilo je, naime, potrebno dovesti elektriku od Crpne hidroelektrane »Vrelo« do ulaza u špilju. Taj dio radova dijelom je u materijalu donirao HEP, a sredstva za dovršenje posla osigurala je ponovno formirana Turistička zajednica Fužine i to putem Odjela za turizam Primorsko-goranske županije. Taj zahvat bio je preduvjet da se može prići uređenju unutrašnjosti špilje.

Elaborat o unutrašnjem uređenju špilje dovršen je 1994. godine, a potpisali su ga dipl. ing. Tihomir Kovačević kao predsjednik DISKF-a i dr. Mladen Garašić kao predsjednik Hrvatskog speleološkog društva. Elaborat sadrži 61 stranicu i mnoštvo priloga. Osim novoga nacrt špilje i opisa svega što je u vezi sa njom, elaborat predlaže gradnju turističke staze, mostića i električnu rasvjetu. U to vrijeme (1993./1994.) formira se umjesto Mjesne zajednice Općina Fužine. Nov oblik lokalne samouprave osigurava značajno veća sredstva u proračunu i Općina

Fužine preuzima unutrašnje uređenje špilje prema elaboratu. Ovi su poslovi trajali nekoliko sezona, a završeni su 1998., kada je špilja, poslije gotovo tri desetljeća, opet otvorila vrata turistima. Turistička staza građena je od betona, s ogradama i tri mostića, bez ijedne stube, tako da od ulaza pa do sifonskog jezera špilju mogu razgledati i osobe u invalidskim kolicima, što je jedinstven slučaj ne samo u Hrvatskoj već i u svijetu.

Novi uron u dolaznom sifonu špilje Vrelo ostvaren je 1997., pet godina nakon prvog urona. Te je godine u Sloveniji boravila ekipa francuskih speleoronilaca i sa slovenskim speleoroniocima ronila po slovenskim izvorima. Francuzi su iskoristili priliku blizine hrvatskih odredišta i obratili se Komisiji za speleologiju HPS-a s molbom da rone u hrvatskim izvorima i sifonima. Kako KS HPS tada nije našla slobodnu ekipu koja bi vodila francuske speleoronioce po Hrvatskoj, Francuzi su se obratili Hrvatskom speleološkom savezu, a ovaj ih je uputio na SD »Pauk« čiji su se članovi tada mogli posvetiti Francuzima i s njima istražiti neke naše potopljene špilje. Oni su organizirali od 24. do 28. srpnja 1997. speleoloronilački logor pokraj Fužina, na izletištu Vrelo, blizu špilje Vrelo. Osim ronjenja u vrelo Ličanke i još nekoliko



Vlado Božić

Jedna od mjernih točaka geodeta iz 1992.

izvora, ronili su i u dolaznom sifonu špilje Vrelo. U sifon je 25. srpnja zaronio francuski speleornilac Frank Vasseur, a pomagali su mu Stephanie Cerdan i članovi SD-a »Pauk« Nebojša Anić, Gordan Polić i Karlo Tomac. Vasseur je zaronio svega 5 m duboko, gdje ga je zaustavilo suženje od urušenoga kamenja. Uz pomoć bata i poluge, što su ih posudili od radnika koji su tada obavljali građevinske radove u špilji, uspio je proširiti suženje i proći u dublji dio potopljenoga kanala. Na udaljenosti od 23 m i dubine od 12 m opet ga je zaustavilo suženje koje više nije mogao proći, ali je u prijednom kanalu ostavio Arijadninu nit i kanal topografski snimio. Sutradan je u logoru Nebojša Anić prema dobivenim izmjerama izradio nacrt preronjenog dijela špilje.

U uredenje špilje utrošeno je mnogo novca, ali su turističkim iskorištavanjem uložena sredstva vrlo brzo vraćena. Naime, špilja nije doni-

5. Špilja VRELO

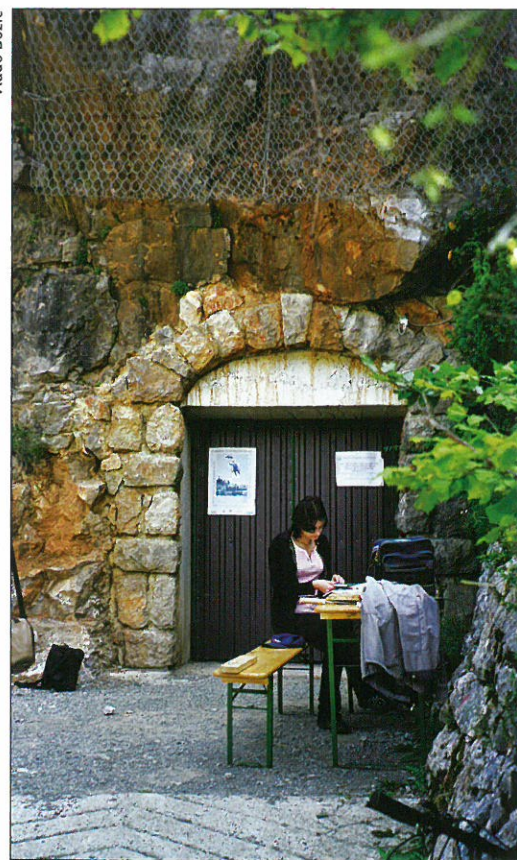


jela samo izvorni prihod na temelju prodanih ulaznica, već je kao glavna turistička atrakcija u Fužinama (uz jezera), postala povodom dolaska gostiju i izletnika na područje Fužina ili dopuna sadržaja boravka gostiju koji se već tamo nalaze.

Početak novog stoljeća izgrađen je pred ulazom u špilju recepcijski prostor – lijepa drvena kućica od autohtonog materijala koja se vrlo lijepo uklopila u okoliš. Također je podignut »bunar«, odnosno kamenom ograden i željeznom rešetkom nadsvođen otvor, na mjestu gdje je špilja pronađena. Bunar je dodatna atrakcija za posjetitelje, posebice u ljetnim danima kad iz njega dopire svjež špiljski zrak. Uređena su i dva parkirališta – jedno za autobuse i drugo za osobna vozila te drvene klupe ispred špilje. Sredstva za izgradnju recepcijskog objekta pred špiljom i uredenje parkirališta uložila je Općina Fužine, dok se Turistička zajednica pobrinula za postavljanje signalizacije pred špiljom i prema špilji Vrelo. Dio signalizacije je drven i vodi od Fužina prema špilji, a postavljena je i metalna turistička signalizacija koja je, u suradnji s Primorsko-goranskom županijom, postavljena uz staru cestu Rijeka - Karlovac, kao i od čvorišta Vrata kod silaska s nove autoceste prema Fužinama i špilji Vrelo.

Broj posjetitelja u špilji Vrelo stalno raste od 1998. (te ju je godine posjetilo 2200 turista). Najviše gostiju bilo je 2008. godine – 13000, a broj posjetitelja u prosjeku se kreće između 8000 i 10000 godišnje.

Nova istraživanja, mjerenja i crtanja obavljena su tek 2010. godine.



Ulaz u špilju prije izgradnje kućice

Položaj i pristup

Vlado Božić

Špilja Vrelo nalazi se oko 3 km sjeverno od središta Fužina, petnaestak metara istočno od ceste koja iz Fužina vodi do izvora rječice Ličanke i hidrocentrale Fužine, gdje je izlaz iz tunelske cijevi kojim voda iz Omladinskog jezera kod Lokava dolazi do hidrocentrale. Cesta dalje vodi u smjeru sjeverozapada do spoja s cestom Gornje Jelenje – Lokve. Ulaz u špilju je oko 300 m južno od hidrocentrale i jedan metar iznad razine ceste, u podnožju dvadesetak metara visoke stijene napuštenog kamenoloma. Uz špiljski ulaz nalaze se turistički objekt za prihvat posjetitelja, sav građen od drva, obavještajna ploča i parkiralište. Napušteni kamenolom je u podnožju sjeverozapadnog dijela Preradovića brda, oko 300 m sjeverozapadno od kote 809 m. Špilja je označena topografskim znakom za špilje na gotovo svim turističkim kartama Fužina i okolice, a i na topografskoj karti 1:25000, Fužine br. 368-1-4. Gauss-Kriegerove koordinate špilje su: X = 5020 265, Y = 5477 191 i Z = 723.



Schema prilaza do špilje Vrelo



Reklamni pano na cesti Lokve - Gornje Jelenje

Najlakši je pristup špilji iz središta Fužina asfaltnom cestom prema sjeveru. Najprije treba ići uz istočni rub jezera Bajer, zatim ispod vijadukta autoceste Zagreb-Rijeka te produžiti dalje uz kanal kojim voda iz izvora rječice Ličanke i hidrocentrale Fužine teče prema jugu u jezero Bajer. Do Fužina se može doći iz sjeveroistočnog smjera, iz sela Vrata, gdje je čvorište s autocestom Zagreb-Rijeka, ili iz zapadnog smjera, iz Križišća. Ta je cesta dio stare ceste Karoline, građene još u 18. stoljeću. Do špilje se može doći i s ceste koja iz Rijeke preko Gornjeg Jelenja vodi za Lokve i dalje za Delnice i Zagreb. Na odvojkuz te ceste prema Fužinama postavljena je velika informativna ploča o špilji Vrelo s putokazom do špilje. Putokaznih ploča prema špilji Vrelo ima na svim cestama u okolici Fužina.

Opis okolice

Marinko Jakovljević

Fužine su poznato turističko mjesto, s vrlo dugom turističkom tradicijom koja seže u davnu 1874. godinu kada je povijest zabilježila prvi organizirani dolazak gostiju. Stizali su posebnim vlakovima na izlete iz Sušaka, Rijeke i okolnih primorskih naselja. I prije toga su na Karolinskoj cesti (1737.), na kojoj su se Fužine razvile, postojali »konaci« i odmorišta za karavane pa se Fužine svrstavaju među najstarija turistička mjesta Hrvatske pa i srednje Europe.

U Fužinama je rođen prvi predsjednik Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti Franjo Rački (1828. - 1894.). Pišući o njemu, poznati je znanstvenik Tadija Smičiklas zabilježio da je rođen u »ČAROBNOJ FUŽINI«.

Fužine su i danas, s odmakom dužim od stoljeća od vremena kada su ih opisivali naši prethodnici, sačuvale ponešto »čarobnosti« o kojoj je pisao Smičiklas.

Naselje je smješteno na 730 m nadmorske visine. Klima je kontinentalna, varijanta me-

diteranske s posebno lijepim proljećem, ljetom i jeseni te snježnim, često i dugim zimama. Prosječna godišnja temperatura zraka je 7,6°C. Ljeti temperature rijetko prijeđu 30°C, a toplih noći gotovo i nema. Stoga je ljeti klima izuzetno ugodna, kao što su to i stabilni zimski dani s bogatstvom snijega. Fužine su poznate po čistome gorskom zraku o kojem se neumorno brine bura koja je prevladavajući vjetar za anticiklone. S okolnih vrhova (Bitoraj 1385 m, Viševica 1428 m, Tuhobić 1106 m, Preradovićev vrh 885 m) pružaju se prekrasni vidici na živopisne šumovite predjele Gorskoga kotara i bližu okolicu: jezera, naselja Vrata, Lič i Fužine, krško Lič polje, ali i na more, obalu i kvarnerske otoke.

Fužine su odlično prometno povezane. Kraj graniči s Kvarnerskim zaljevom pa su od morske obale - Rijeke i Crikveničko-vinodolske rivijere - udaljene svega 30 km, a od otoka Krka samo 22 km. Fužine su smještene u neposrednoj blizini nove autoceste Zagreb - Rijeka i do njih se



Jezero Bajer i Fužine

Alan Čaplar

vrlo lako dolazi, a moguće ih je posjetiti već pomalo romantičnom vožnjom vlakom. Zbog toga je u vrućim ljetnim danima moguće boraviti na moru, a ugodno noćiti u Fužinama.

Fužine obilježava bogatstvo voda. Danas su ondje tri akumulacijska jezera: Bajer, Lepenica i Potkoš. Odlično su uklopljena u goranski pejzaž, bogata su ribom i pravi su mamci za ribiče. Bistre vode obiluju pastrvom, klenom, glavaticom, šaranom, štukom, amurom... Na jezerima se održavaju jedriličarske regate, ronilačka natjecanja, a moguće je surfanje, vožnja čamcima i kanuima. Duboke goranske šume su kao stvorene za lovce jer obiluju najviše visokom, ali i drugom divljači.

Kao popularno turističko odredište, Fužine nude turistima brojne sportske i rekreacijske sadržaje. U okolici je devet obilježenih pješačkih i biciklističkih staza, obilježene su i planinarske staze, a najpopularnija je šetnica oko jezera Bajer s pratećom trim-stazom. Prekrasan park Gorica s trima teniskim terenima nudi mogućnost aktivnog bavljenja sportom i rekreacijom. U naselju Vratima je smješten sportsko-rekreacijski centar »Gmajna«. U Fužinama su razvijene sve djelatnosti koje osiguravaju nesmetan život stanovništvu i ugodan boravak gostima. Tu su dom zdravlja, ljekarna, banka, pošta, željeznički kolodvor, benzinska crpka, komunalno poduzeće, općinska uprava i turistički ured.

Područje fužinarsko-ličkoga kraja bogato je kulturnim i sakralnim objektima. Najstarija je crkva sv. Jurja u Liču iz 1662. Crkva sv. Antona Padovanskog u Fužinama građena je punih 25 godina, od 1808. do 1833. godine i najveći je takav objekt u Gorskom kotaru. Posebno je zanimljivo i atraktivno svetište Blažene Djevice Marije Snježne u Ličkom polju. Prema predaji, 1733. se na tome mjestu ukazala Majka Božja u snijegu. Već se stoljećima hodočasti na svetište u potrazi za molitvom i ozdravljenjem, a svakog 5. kolovoza priređuje se tradicionalno hodočašće. Umjesto velike crkve koja je srušena u Drugom svjetskom ratu, svetište danas krase mala crkva podignuta 2002.

U najstarijem naselju, Liču (ucrtan u Mletačke karte još u 12. stoljeću), nalazi se vrlo atraktivna i po mnogočemu posebna Zavičajna zbirka u kojoj su prikupljeni zanimljivi etnograf-



ski predmeti i arhivska grada o povijesti ovoga kraja.

U razvitku fužinarsko-ličkog kraja vrlo su značajni rani počeci obrazovanja. Fužine su školu dobile već 1785. godine. To je jedna od najstarijih škola u ovom dijelu Hrvatske, a utjecala je na visok stupanj pismenosti i kulture stanovništva kroz povijest. U naseljima općine Fužine govori se štokavsko, čakavsko i kajkavsko narječje, što se zadržalo do danas, pa je govor svih triju dijalekata - ča-kaj-što - zanimljiva karakteristika ovoga kraja.

Kulturne udruge imaju dugu tradiciju, a jedno od najistaknutijih mjesta u povijesti i danas zauzima Fužinarska glazba, Orkestar Hrvatskog Crvenog križa, osnovana 1848. godine. Ona je zaštitni znak Fužina; uspješno nastupa u zemlji i inozemstvu i ima više od 50 aktivnih članova.

Fužine su vrlo poznate po svojoj gastronomskoj ponudi. Odlični restorani nude bogat izbor autohtonih domaćih jela ili jela od gljiva, divljači i šumskih plodova pripremljenih po originalnim receptima. Poznate su i po ugodnim smještajnim kapacitetima u pansionima, hotelima, apartmanima i planinskim kućama za odmor, a ovdje ćete pronaći i wellness i fitness sadržaje.

U Fužinama uvijek postoji i mogućnost zabave. Svakodnevno u hotelu »Bitoraj« svira živa glazba, a zabavne priredbe i manifestacije već su nadaleko poznate: »Ljeto u Fužinama« s jedriličarskim regatama, okupljanjem bikera i poznatim ljetnim karnevalom, koncerti svakovrsnih orkestara i klapa, gostovanja estradnih umjetnika. U zimskim mjesecima posebno je zapažen Božićno-novogodišnji koncert Fužinarske glazbe kao i originalan Ispračaj stare godine na otvorenom, svakog 31. prosinca točno u podne.

Opis špilje

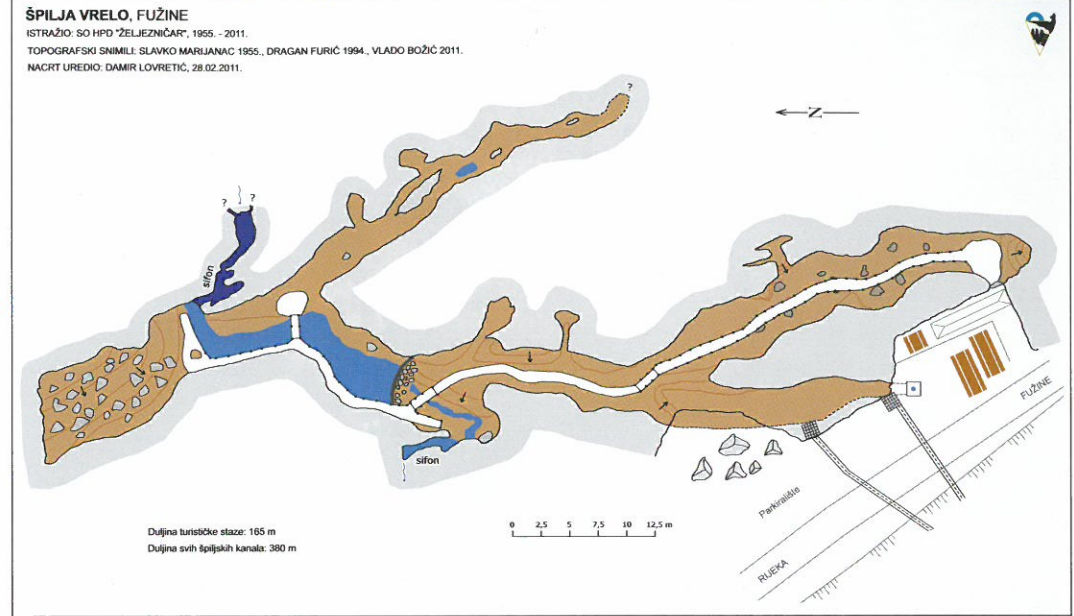
Vlado Božić i Marinko Jakovljević

Već su prvi istraživači ustanovili da je špilja do svog otkrića bila kaverna, odnosno podzemni prostor bez prirodnog ulaza, a sastoji se od glavnoga kanala, koji se pruža od juga prema sjeveru, i dva bočna kanala koji se od glavnog kanala odvajaju u smjeru jugoistoka. Ovakav raspored kanala svrstava špilju Vrelo u razgranate špilje. Budući da je prvootkriveni ulaz u špilju bio nakon otkrića zatvoren i otvoren novi, koji se nalazi na kraju prvog bočnog kanala, koji sada služi za ulaz u špilju, opis špilje bit će prikazan od toga sadašnjeg ulaza.

Turistička staza počinje od umjetno stvorenog ulaza, udaljenog 16 m istočno od ruba ceste. Prilaz ulazu u špilju blago se uspinje, uzdiže se za svega jedan metar. Na ulazu se nalaze čvrsta željezna vrata. Turistička staza počinje od tih vrata i cijela je izrađena od betona, dobro podzidana, bez ijedne stube, širine 1-1,4 m. Mjestimično su postavljene i ograde koje posjetitelje sprečavaju da hodaju izvan staze, gdje bi se mogli smočiti, za-
blatiti i ozlijediti ili pak nagrditi ili oštetiti špiljske

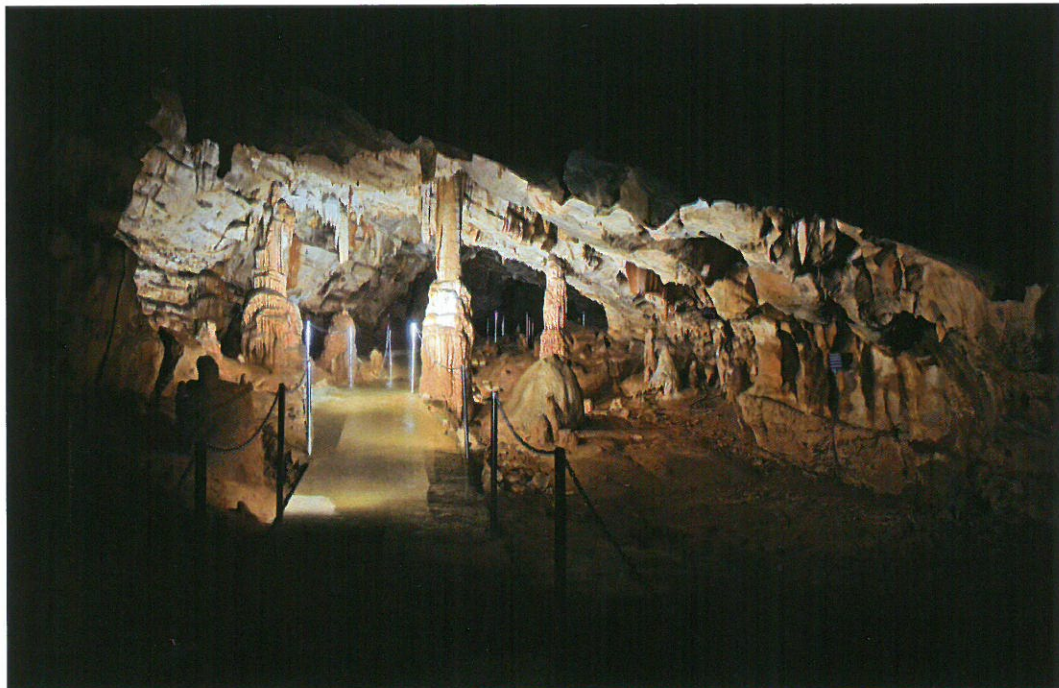
ukrase. Staza prolazi cijelim prvim bočnim odvojkom i gotovo cijelim glavnim kanalom. Ukupna joj je dužina oko 160 m. U prvom dijelu prolazi gotovo sredinom bočnoga kanala u sjeverozapadnom smjeru. Tu je kanal širok 6-8 i visok 2-3 m, tlo se sastoji od starog nanosa (glina i pijesak), na tlu ima malih stalagmita, po bočnim stijenama lijepih saljeva, u stropu malih stalaktita, a ima i nekoliko stalagnata (sigastih stupova). Taj ulazni dio špilje povremeno se koristi kao izložbeni prostor za razna umjetnička djela pa se, počevši od 2005. godine, svake sezone priređuju izložbe autora čiji radovi mogu »izdržati« specifične uvjete i vlagu špilje. U špilji su izlagali slikari Nenad Petronio i Denis Mihelčić, a svoje su radove postavili i akademski kipari Siniša Majkus, Ljubo de Karina i Goran Štimac.

Nakon 65 m staza dolazi do prvoga željeznobetonskog mostića, njime prelazi suhu jarugu i nastavlja prema sjeveru uz lijevi, zapadni bok glavnoga kanala, gotovo istih osobina kao i prethodni kanal. Nakon oko 40 m staza dolazi



do drugoga sličnog mostića. Tu se kanal proširi na oko 16 m. Taj drugi mostić vodi stazu preko stalnog potoka, koji desetak metara jugozapadno od njege, uz zapadnu stijenu kanala, tvori uzak

sitast sifon; u njega ponire potok. Desetak metara sjeveroistočno od mostića sagrađena je mala brana ispred koje je stvoreno jezerce. Turistička staza nastavlja dalje prema sjeveru uz lijevu, za-



Početni dio turističke staze

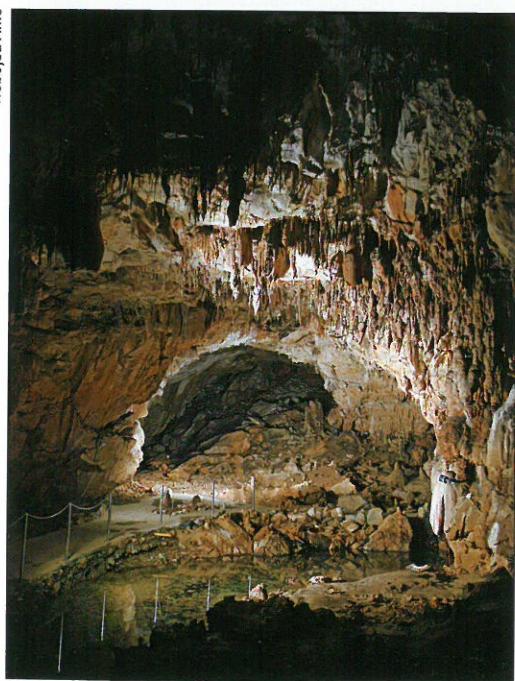


Turistička staza pokraj brane



Nebojša Anić

Turistička staza pokraj trećeg mostića



Nebojša Anić

Završetak turističke staze uz izvorski sifon

padnu stijenu špiljskog kanala, uz potok, još dvadesetak metara do trećega sličnog mostića. Širina kanala varira od 4 do 12, a visina od 2,5 do 6 m. Glavni kanal nastavlja i dalje prema sjeveru još dvadesetak metara i završava u velikoj dvorani, širokoj 12, dugoj 25 i visokoj 6 m. Kroz glavni kanal teče potok, pa je dno kanala ispunjeno potočnom naplavinom od pijeska i sitnog kamenja. Stijene su obložene sigastim saljevima, a strop je bogat većim i manjim stalaktitima, od kojih su neki čudnih nepravilnih oblika. U nižim dijelovima kanala mogu se vidjeti i tragovi aktivnog djelovanja vode, tj. fasete ili strujnice (udubljenja u čvrstoj stijeni posebnog oblika).

U sjeveroistočnom dijelu završne dvorane nalazi se jezerce, dolazni sifon špiljskog potoka. Potopljeni kanal pruža se u smjeru istoka, prolazni dio dug je 23 i dubok 12 m. Sjeverozapadni dio završne dvorane tvori dugi sipar prekriven malim stalagmitima.

Preko trećeg mostića vodi turistička staza na istok još desetak metara i završava ispred ulaza

u drugi bočni kanal, koji se pruža u smjeru jugoistoka. Dužina toga bočnog kanala je oko 65, širina 2-5, a visina 1,5-2 m. To je najljepši dio špilje jer obiluje prekrasnim sigastim tvorevinama: stalagmitima, stalaktitima, stalagnatima, saljevima i jezercima. Nažalost, zbog niskoga stropa na ulazu u kanal i suženja između sig taj dio špilje nije uređen za posjete.

Cijela turistička staza gotovo je vodoravna, njezin je nagib tako mali da se i ne primjećuje. Od ulaza se staza do prvog mostića spusti za oko 2 m, a onda se do kraja špilje uzdigne za jedan metar.

Glavni kanal počinje na mjestu nekadašnjeg ili prvog ulaza u špilju, iznad kojeg je sada sagrađen »bunar«. To je vertikalni otvor ispod kojeg se u jugoistočnom smjeru ispod ceste nastavlja široka betonska cijev u odvodni kanal rječice Ličanke, dužine dvadesetak metara. Još je jedna takva cijev postavljena 7 m ispred ove. Kada u špilji potok nabuja i odvodni sifon ne može progutati svu vodu, dio vode poteče i suhom jarugom do ovoga prvotnog otvora i dalje kroz ove cijevi u odvodni kanal. Na mjestu gdje se prirodni dio špilje nastavlja na betonsku cijev,



Vlado Božić

Jezerce sa stalagmitima u bočnom kanalu



Vlado Božić

Sigasti ukrasi u bočnom kanalu



Spoj debelog stalagmita s kosim stalaktitom u bočnom kanalu

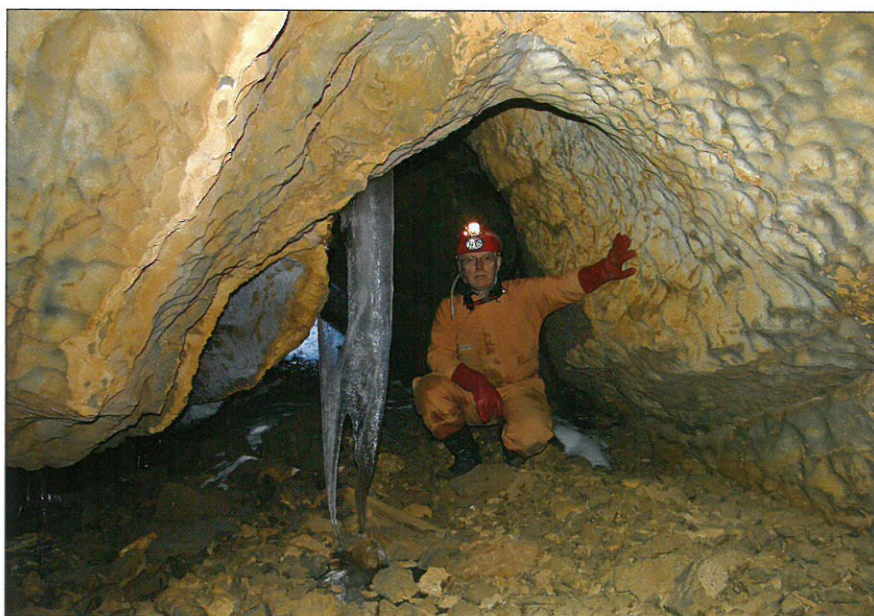
postavljene su rešetke tako da se kroz cijevi ne može ući u špilju.

Temperatura zraka u špilji ljeti se kreće oko 8-8,5°C, a vode u potoku oko 7,5°C. Zimi hladan



Debeli stup u bočnom kanalu

zrak ulazi u špilju kroz »bunar« pa se temperatura zraka jednog dijela glavnog kanala spušta i ispod 0°C. Utjecaj zime tada se osjeti i u drugim dijelovima špilje. U vremenima izrazito ni-



Dio kanala uz bunar zimi



Početak kanala ispod bunara

skih vanjskih temperatura (ispod -10°C), stvaraju se u dijelu špilje koji je spojen s vanjskim »bunarom« izuzetno atraktivne ledene sige koje znaju sačinjavati pravi mali »ledeni grad«, dodatno pridonoseći atraktivnosti razgleda špilje. Vlažnost zraka zbog prisustva potoka uvijek je vrlo visoka, nerijetko maksimalnih 100%. Strujanje zraka sada se u špilji ne osjeti, iako je jasno da je nekada postojalo, jer je utjecalo na rast nekih stalaktita (kosi stalaktiti).

Zahvaljujući posjetima ljudi iz različitih krajeva zemlje i svijeta i podacima koje su dali, špilja Vrelo ima još dva vrlo važna obilježja koja još nisu dovoljno promovirana: svetost i mogućnost speleoterapije.

Godine 2007. špilju je posjetio tibetanski lama 14. Ganor Dzogchen Rimpoche. Riječ je o visoko pozicioniranom lami-lijječniku vrlo bliskom Dalaj Lami. Rimpoche je špilju Vrelo proglasio svetom i mjestom gdje Bog iskazuje svoju prisutnost. Na temelju bogatih iskustava iz Tibeta, lama je ukazao na način na koji Bog u špiljama ukazuje na svetost, a to je putem tzv. špiljskog mlijeka koje se nalazi u špilji Vrelo te osobitih siga, kao što je u špilji Vrelo figura Majke Božje i stup u obliku biskupa.

Zahvaljujući prisutnosti željezne rude hematita, špilja ima ljekovitu vodu iz izvora, a zbog

aerosola koji se nalazi u špilji, boravak u njoj od samo pola sata utječe pozitivno na funkciju dišnih puteva. Zbog toga se u budućnosti u ponudu špilje kani uvrstiti i mogućnost speleoterapije.



Rešetkom zatvorena prva kanalska cijev

Geologija i hidrogeologija

Marko Budić

Pogledom na osnovnu geološku kartu (list Crikvenica) na prostoru bliže okolice špilje Vrelo mogu se uočiti naslage gornjeg paleozoika (najvjerojatnije perma), trijasa i jure. Špilja Vrelo se pruža kroz donjojurske vapnence koji su u blizini špilje u rasjednom kontaktu s gornjotrijaskim dolomitima i dolomitiziranim vapnencima. Stijene paleozojske starosti se kao takve u špilji ne vide, no ipak su bitne zbog pojave hematitnih taloga u samoj špilji.

Gornji paleozoik (Pz₂), koji je smješten u podlozi, na ovom je području zastupljen glinenim škriljancima, pješčenjacima i konglomeratima, dok su u vršnom dijelu slijeda pronađeni emamenti pirita s baritom, hematita s baritom kao i limonitna kora trošenja. Gornji trijas (T₃) zastupljen je dobro uslojenim dolomitima u kojima se prema krovini sve češće nalaze ulošci dolomitiziranih vapnenaca. Debljina pojedinih slojeva kreće se od 5 do 30 cm, a udio čistog dolomita, Ca Mg (CO)₃, iznosi oko 95%. Donja jura (J₁) je zastupljena lijaskim vapnencima s ulošcima dolomita koji su u kontinuitetu s gornjotrijaskim dolomitima. Vapnenci su sivi, tamnosivi ili crni.

Debljina slojeva kreće se od 15 do 80 cm, a dobro su uočljivi u samoj špilji Vrelo.

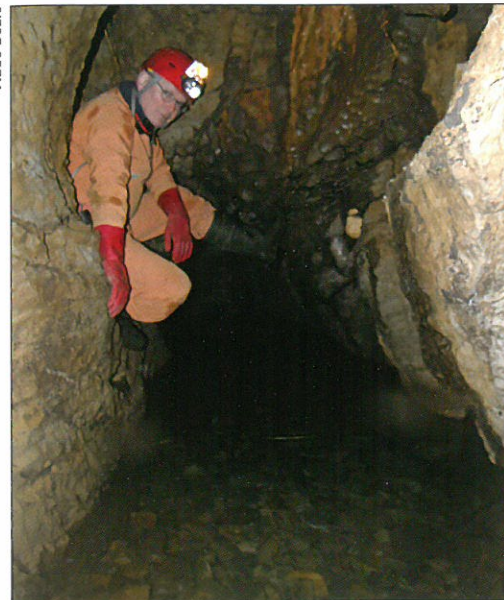
Genezi (stvaranju) špilje Vrelo pridonijelo je nekoliko faktora. Špilja se nalazi u jur-skim vapnencima koji su uslojeni i zbog svog vapnenačkog sastava dobro topivi. Postojanje i djelovanje rasjedne tektonike vidljivo je na terenu kroz veće rasjede na području Fužina. Trijaski dolomiti, koji su u principu manje propusni ili gotovo nepropusni, u ovome su slučaju zbog tektonike gotovo jednako vodopropusni kao i vapnenci. Također, stvaranje pukotina u stijeni sekundarnom tektonikom otvara put vodi koja svojim korozivnim djelovanjem te pukotine dalje širi i omogućuje stvaranje speleološkog objekta.

Kroz špilju Vrelo protječe stalan vodeni tok čiji protok varira od nekoliko litara do nekoliko kubnih metara u sekundi, ovisno o padalinama na površini. S obzirom na to da je ulazni sifon kroz koji voda ulazi u prostor špilje dosta veći od izlaznog te zbog slabe moći gutanja vode izlaznog sifona, u kišnim razdobljima i do 70% špilje bude poplavljeno. U tim razdobljima snažnijeg protoka vode kroz podzemlje dolazi i do erodi-



Sifon iz kojega izvire potok

Vlado Božić



Sifonsko jezerce u koje ponire špiljski potok

ranja permskih naslaga koje se nalaze u podlozi, te se tako vodom transportiraju i talože hematitne čestice koje su pronađene u sedimentu potoka u špilji Vrelo.

U blizini špilje Vrelo nalazi se i najveći izvor na tom području, izvor rijeke Ličanke - Veliko Vrelo, kao i ponor Vrata. Pretpostavlja se da sliv rijeke Ličanke seže sve do područja Kamenite glavice, Rogozna i Petehovca te se može pretpostaviti da se i vodotok u špilji Vrelo također dijelom prihranjuje iz tog područja. Također je za pretpostaviti i postojanje hidrološke veze između

Literatura

- GARAŠIĆ, M. (1992): Hematit iz klastičnih taložina špilje Vrelo, njegova geneza i tektonsko-strukturni odnos prema bližim speleološkim objektima (Gorski kotar). *Spelaeologia croatica*, vol. 3, str. 27-31, Zagreb.
- ZANOŠKAR, D., GARAŠIĆ, M. (1992): Ponor kod Vrata i hidrogeologija bliže okolice Fužina. *Spelaeologia croatica*, vol. 3, str. 23-26, Zagreb.
- ŠUŠNJAR, M., BUKOVAC, J., NIKLER, L., CRNOLATEC, I., MILAN, A., ŠIKIĆ, D., GRIMANI, I., VULIĆ, Ž., BLAŠKOVIĆ, I. (1970): Osnovna



Taložina potoka ispred ponorskog sifona s magnetičnim svojstvima



Fasete ili strujnice u stijeni ispred ponora

ponora Vrata i špilje Vrelo, koja se od ponora nalazi oko 1600 m prema sjeverozapadu. Povoljni tektonski uvjeti u podzemlju mogli bi dio vode iz ponora Vrata skrenuti i prema špilji Vrelo.

- geološka karta SFRJ 1:100 000 - Crikvenica, L 33-102, Savezni geološki zavod, Beograd.
- SAVIĆ, D., DOZET, S. (1984): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 - Delnice, L 33-90, Savezni geološki zavod, Beograd.
- GRIMANI, I., ŠUŠNJAR, M., BUKOVAC, J., MILAN, A., NIKLER, L., CRNOLATEC, I., ŠIKIĆ, D., BLAŠKOVIĆ, I. (1973): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 - tumač za list Crikvenica, L 33-102, Savezni geološki zavod, Beograd.
- SAVIĆ, D., DOZET, S. (1985): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000 - tumač za list Delnice, L 33-90, Savezni geološki zavod, Beograd.

Biospeleologija špilje Vrelo

Roman Ozimec, Branko Jalžić, Jana Bedek,
Tvrtko Dražina, Marko Lukić, Martina Pavlek

Kratki pregled biospeleoloških istraživanja špilje Vrelo

Špilja Vrelo je otkrivena 8. srpnja 1950. prilikom miniranja u kamenolomu, otvorenom za potrebe izgradnje HE Nikola Tesla (Redenšek, 1950). Prvi je istraživao faunu špilje Vrelo član SS PD-a «Željezničar» Vladimir Redenšek, ujedno i biospeleolog amater. On već u kolovozu 1950. sakuplja špiljsku faunu pri čemu nalazi špiljske kornjaše rodova: *Typhlotrechus*, *Laemostenus* i *Leptodirus*. Istraživanja nastavlja u travnju, svibnju i srpnju 1954. kad nalazi druge kornjaše, predstavnike rodova *Anophthalmus* i *Parapropus*. U listopadu 1957. nalazi i predstavnike kornjaša podzemljara iz roda *Bathyscimorphus*.

U srpnju 1963. špiljsku faunu istražuje nizozemska arahnologinja Christa Deeelman Reinhold te utvrđuje predstavnike špiljskih pauka (Deeelman-Reinhold, 1978).

U ožujku 1964. špiljske kornjaše sakuplja i slovenski biospeleolog Egon Pretner te utvrđuje praktički sve do tada nađene vrste i daje pregled dotadašnjih istraživanja špiljskih kornjaša (Pretner, 1973).

U razdoblju od studenog 1992. do danas Roman Ozimec i Gordan Polić, članovi

Hrvatskog biospeleološkog društva, višekratno biospeleološki istražuju špilju. Najvažniji nalaz utvrđen je u kolovozu 2001. kad su nađena dva primjerka nove vrste špiljskih pipalica (Pselaphinae) iz roda *Machaerites*. Već iste 2001. godine opisana je nova vrsta *Machaerites cognatus*, čime je Vrelo postalo špiljski tipski lokalitet špiljske faune Hrvatske (Bedek i sur., 2006), a utvrđeni su i drugi do tada nezabilježeni predstavnici špiljske faune.

U novije vrijeme špilju često posjećuju članovi Hrvatskog biospeleološkog društva te pritom prikupljaju i drugu podzemnu faunu, koja je do ovog trenutka samo djelomično obrađena. Tako tim Hrvatskog biospeleološkog društva koje predvodi Branko Jalžić u srpnju 2007. biospeleološki istražuje špilju za potrebe projekta izrade Atlasa tipskih špiljskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, pri čemu je makrofotografiran fužinski žmurac (*Machaerites cognatus*).

Kao špiljski tipski lokalitet, špilja je obrađena u prvom svesku Atlasa špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske (Jalžić i sur., 2010), a fužinski žmurac kao kritično ugrožena vrsta (CR) u Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske (Ozimec i sur., 2009).



Lažištipavac iz špilje Vrelo

Roman Ozimec

Špiljska fauna špilje Vrelo

Iz skupine puževa (Gastropoda) u špilji Vrelo je utvrđen kratkocrti špiljaš (*Zospeum kusceri*) (Slapnik & Ozimec, 2004). Ova troglobiontna vrsta, koja ima kućicu visoku tek 1,5-2 i široku oko 1,2 mm, obitava najčešće na vlažnim stalagmitima i stalagmatima. Endemična je za sjevernodinarsku biogeografsku regiju, a nalazimo je samo na području Slovenije i Hrvatske. Špilja Vrelo tek je jedno od svega desetak nalazišta ove vrste u Hrvatskoj, koja je u Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske navedena kao osjetljiva (VU) vrsta.

Od jednakonožnih rakova (Isopoda) u špilji obitavaju dvije špiljske vrste. Vrsta *Titanethes dahli* rasprostranjena je od tršćanskog krša u Italiji, južne Slovenije, Istre i Gorskog kotara do sjevernog Velebita i Like. Druga vrsta pripada rodu *Alpioniscus*, međutim, da bi se odredilo o kojoj se svojti radi potrebno je sakupiti još primjeraka.

Od faune stonoga iz skupine dvojenoga (Diplopoda) utvrđena je troglofilna vrsta *Brachydesmus subterraneus*. To je jedna od najčešćih vrsta dvojenoga, koje susrećemo u brojnim speleološkim objektima širom Hrvatske (Mršić, 1994).

Od špiljskih pauka pronađeno je pet različitih svojti. Najzanimljiviji nalaz svakako je odrasli mužjak iz rijetkog troglobiontnog roda *Stalita*. O kojoj se vrsti točno radi moći će se ustanoviti tek nakon detaljnije analize. Iz iste porodice prisutna je i vrsta *Parastalita stygia*, jedan od najvećih pauka u špiljama, uz Hrvatsku prisutan u Sloveniji i BiH. Iz porodice Linyphiidae prisutna je endemična vrsta za Hrvatsku, *Trogolohyphantes croaticus*, a rasprostranjena je u Gorskom kotaru, Kordunu i na ogulinskom području. Iz iste porodice prisutna je još jedna neodređena vrsta od koje je pronađena jedna ženka, a iz porodice Tetragnathidae sakupljeni su juvenilni primjerci koje nije moguće točnije odrediti.

Za skupinu lažištipavaca (Pseudoscorpiones) utvrđena je vrsta *Neobisium stygium*, prilično velik veleštipavac, izrazito troglomorfan, slijep i izduljenih palpa. Vrsta je opisana prema primjercima iz Like, a endemična je za sjevernodinarsku biogeografsku regiju, te je nalazimo samo na području Slovenije i Hrvatske.

Iz skupine skokuna (Collembola) pronađena je troglobiontna vrsta *Tritomurus scutellatus* koju



Roman Ozimec



Roman Ozimec

Bogatstvo špiljske faune

često pronalazimo u špiljama Gorskog kotara, Like, Istre i Korduna. Ova je vrsta opisana davne 1854. godine iz Velike jame nad Trebnjem u Sloveniji. U špilji Vrelo pronađen je još i troglobiontni primjerak skokuna koji pripada porodici Onychiuridae. Za daljnju determinaciju potrebno je sakupiti dodatne primjerke.

Iz skupine dvorepaca (Diplura) utvrđena je vrsta *Plusiocampa (Stygocampa) nivea*, izrazito troglomorfnu vrstu opisano je još u 19. stoljeću na osnovi primjeraka iz Slovenije. Potpuno je slijepa i depigmentirana te izrazito dugačkih nitastih začanih nastavaka (cerca). Endemična je za sjevernodinarsku biogeografsku regiju, a nalazimo je samo na području Slovenije i Hrvatske.

Iz skupine kornjaša (Coleoptera) do sada je utvrđeno ukupno sedam vrsta: tri vrste kornjaša trčaka (Carabidae), troglobionti: *Typhlotrechus bilimeki* i *Anophthalmus hirtus kerteszi*, te troglofilni *Laemostenus cavicola cavicola*. Od kornjaša podzemljara utvrđene su troglobiontne svojte



Marko Lukić

Fužinski žmurac (*Machaerites cognatus*)

Parapropus sericeus stilleri i *Leptodirus hochnowar-ti croaticus* te još neodređena vrsta iz roda *Bathyscimorphus*. Značajan nalaz bilo je otkriće za znatnost nove vrste troglobiontnog kornjaša pipalice (*Staphilinidae*, *Pselphinae*), fužinskog žmurca

Literatura

- 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. 1:1-154, Zagreb
- DEELEMANN-REINHOLD, C.L., 1978: Revision of the Cave-dwelling and related spiders of the genus *Troglohyphantes* Joseph (Linyphiidae), with special reference to the Yugoslav species. *Rad SAZU*, 23 (6), 1-219, Ljubljana
- JALŽIĆ, B., BEDEK, J., BILANDŽIJA, H., CVITANOVIC, H., DRAŽINA, T., GOTTSTEIN, S., KLJAKOVIĆ-GASPIĆ, F., LUKIĆ, M., OZIMEC, R., PAVLEK, M., SLAPNIK, R., ŠTAMOL, V., 2010: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, Svezak 1: 1-261, Zagreb
- MATOČEC, N. & OZIMEC, R., 2001: Observations on *Cordyceps riverae* (Hypocreales, Ascomycota) in Croatian caves, *Natura Croatica*, 10/3: 197-206, Zagreb
- MRŠIĆ, N., 1994: The Diplopoda (Myriapoda) of Croatia. *Razprave IV. Razreda SAZU*, 35/12, 219-296, Ljubljana
- NONVEILLER, G. & D. PAVIČEVIĆ, 2001: Description d'un sous-speces nouvelle du genre *Machaerites*. *Miller, 1885 de Slovenie*

(*Machaerites cognatus*). Pronašli su ga 2001. Roman Ozimec i Gordan Polić, čime je špilja Vrelo postala tipski lokalitet.

Iz grupe jednakokrilaca (Orthoptera) za skupinu špiljskih konjica (Raphidophoridae) u Vrelo obitava vrsta *Troglophilus neglectus*, opisana iz Istre i proširena na području Dinarida (Us, 1979). Iako se često nalazi u špiljama, ima oči i ne pokazuje veće prilagodbe na špiljska staništa.

Kroz zimu se u špilji često sreću na stotine leptira (Lepidoptera) vrste *Triphosa dubitata*, koji ne pokazuju nikakve prilagodbe na špiljska staništa i prezimljuju u špiljama. U Vrelo je utvrđena i gljiva *Cordiceps riverae* koja na njima parazitira (Matočec & Ozimec, 2001).

Iz skupine šišmiša (Chiroptera) za Vrelo su do sada utvrđeni pojedinačni primjerci dviju vrsta: malog (*Rhinolophus hipposideros*) i velikog potkovnjaka (*Rhinolophus ferrumequinum*), obje ugrožene i zaštićene vrste u Hrvatskoj.

et de Croatie (Coleoptera, Pselaphinae, Bythinini). *Nouv. Revue Ent.*

- OZIMEC, R., BEDEK, J., GOTTSTEIN, S., JALŽIĆ, B., SLAPNIK, R., ŠTAMOL, V., BILANDŽIJA, H., DRAŽINA, T., KLETEČKI, E., KOMERICKI, A., LUKIĆ, M., PAVLEK, M., 2009: Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Red book of Croatian cave dwelling fauna), Ministarstvo kulture, Državni Zavod za zaštitu prirode, 1-371, Zagreb
- PRETNER, E., 1973: Koleopterološka fauna pećina i jama Hrvatske. (Fauna Coleopterologica subterranea Croatiae). *Krš Jug*, Zagreb, 8/6, p. 101-239, Zagreb
- REDENŠEK, V., 1950: Nova špilja Vrelo kod Fužina, *Naše planine*, 2/10-11:305-310, Zagreb
- SLAPNIK, R. & OZIMEC, R., 2004: Distribution of the genus *Zospeum* Bourguignat 1856 (Gastropoda, Pulmonata, Ellobidae) in Croatia, *Natura Croatica*, 13/2:115-135, Zagreb
- US, P. A., 1979: Drugi prispevek k poznavanju jamskih ortoptera Jugoslavije (Orthoptera–Tettigonioidea), *Acta carsologica*, 8/ 9: 353-364, Ljubljana

Lampenflora

Igor Stanković

Špilje i jame u kršu jedinstvena su prirodna staništa gdje mogu obitavati samo specijalizirani organizmi. Iako ta staništa karakterizira vječna tama i gotovo 100%-tna vlaga, postoje mjesta trajne ili povremene osvjetljenosti. To su ulazni dijelovi te, u današnje vrijeme, mje-

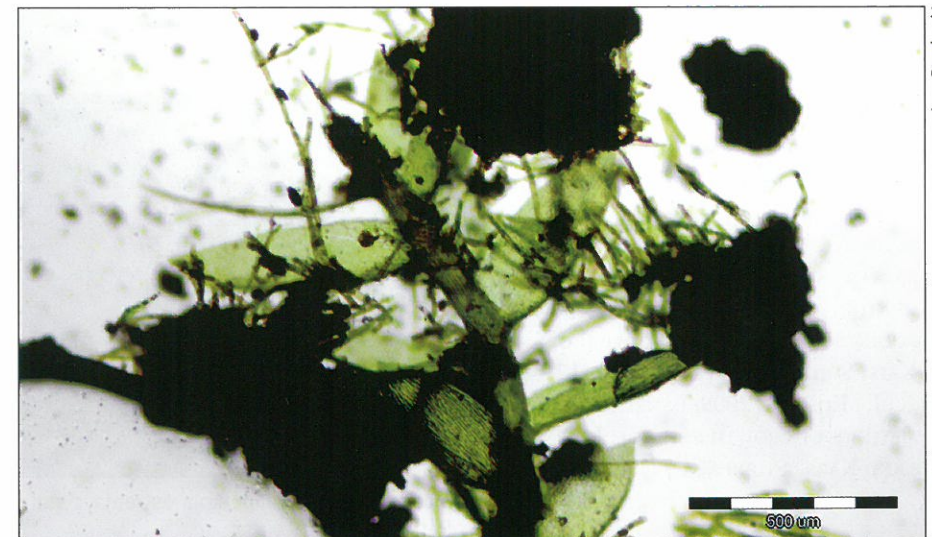
sta oko umjetne rasvjete u pravim podzemnim objektima uređenima za turističke posjete (Mulec i Kosi, 2009).

Upravo ta, osvijetljena i vlažna mjesta, naseljavaju autotrofni organizmi, u manjem broju mahovine, a u većem alge.



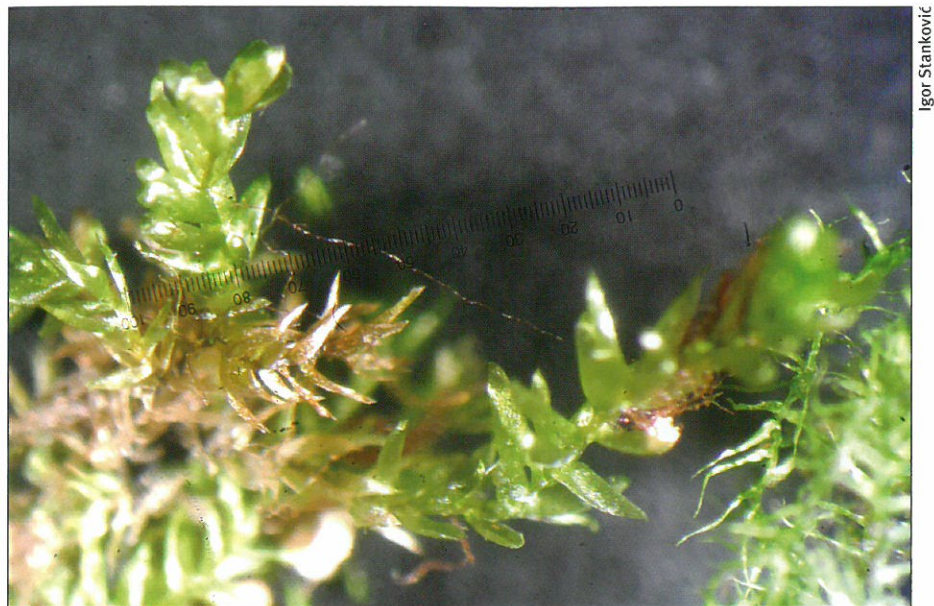
Igor Stanković

Zelena alga *Cladophora* sp. iz špilje Vrelo slikana pod mikroskopom uz pomoć Nomarski interferentnog kontrasta, povećanje 400 puta



Igor Stanković

Alga kremenjašica (Bacillariophyta) iz špilje Vrelo slikana pod mikroskopom tehnikom svijetlog polja, povećanje 600 puta



Igor Stanković

Mahovina, dvije vrste, uvećana

Autotrofni aerofitski organizmi koji naseļavaju sedimente, stjenovite podloge i umjetne materijale u osvjetljenim dijelovima špilja gdje relativna vlaga doseže i do 100%, zajednički se nazivaju „lampenflora« (Dobat, 1972).

Zajednica aerofitskih algi na špiljskim ulazima gotovo se potpuno sastoji od cijanobakterija (Cyanophyta), dok su zelene alge (Chlorophyta)

dominantne u lampenflori. Sa sukcesijom lampenflora zelene alge svoju dominaciju prepuštaju cijanobakterijama pa i ta zajednica postaje sličnija onoj s ulaznih dijelova (Mulec i sur., 2008).

U špilji Vrelo pronađene su zelene alge (Chlorophyta) *Cladophora* sp. (Sl. 1), nedeterminirane alge kremenjašice (Bacillariophyta) (Sl. 2) i dvije vrste mahovina (Bryophyta).

Literatura

- DOBAT, K., 1972, EIN ÖKOSYSTEM IN AUFBAU: Die "Lampenflora Schauhöhlen": Umschau in Wissenschaft und Technik, v. 72, no. 15, p. 493–494.
- MULEC, J., KOSI, G., AND VRHOVŠEK, D., 2008, CHARACTERIZATION OF CAVE AEROPHYTIC ALGAL COMMUNITIES AND EFFECTS OF IRRADIANCE LEVELS ON PRODUCTION OF PIGMENTS: Journal of Cave and Karst Studies, v. 70, no. 1, p. 3–12.
- MULEC, J. I KOSI, H., 2009. LAMPENFLORA ALGAE AND METHODS OF GROWTH CONTROL. JOURNAL OF CAVE AND KARST STUDIES, v. 71, no. 2, p. 109–115.



Vlado Božić

Mahovine ispod lampe koja osvjetljava stalagmit Patuljak

Stanje zaštite špilje

Juraj Posarić

Kako je već pisano, u vrijeme kad je pod posebnu zaštitu stavljen najveći dio danas zaštićenih speleoloških objekata u Hrvatskoj (1960–1963. godine), i to najčešće u kategoriji geomorfološkog spomenika prirode, iz nekih, nama nepoznatih razloga, špilja Vrelo nije tako zaštićena i danas uživa zaštitu kao prirodna vrijednost temeljem općih odredbi za zaštitu speleoloških objekata Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, br. 70/05 i 139/08). To znači da je zabranjeno oštećivati, uništavati i odnositi sigovine, živi svijet, fosilne, arheološke i druge nalaze te mijenjati stanišne uvjete u objektu, njegovom nadzemlju i neposrednoj blizini. Za dopuštene aktivnosti u speleološkim objektima, kao što je organizirano posjećivanje, korištenje ili uređivanje, otvaranje ili zatvaranje ulaza, izgradnju infrastrukture u objektu, obavljanje znanstvenih i stručnih istraživanja, ronjenje, snimanje filmova i fotografiranje te radnje i zahvate koji utječu na prirodne značajke u objektu i njegovu nadzemlju, potrebno je prethodno ishoditi dopuštenje ministarstva nadležnog za zaštitu prirode.

Svi speleološki objekti su i sastavni dijelovi nacionalne ekološke mreže (koja će nakon pristupanja Republike Hrvatske Europskoj uniji postati dio europske ekološke mreže »Natura 2000«), poglavito zbog zaštite podzemnih kopnenih staništa. To je bitna činjenica za zaštitu podzemne faune koja je u Hrvatskoj strogo zaštićena.

Praktično, zaštita speleoloških objekata provodi se na tri načina; to su formalna (zakonska), fizička i tehnička zaštita. Špilja Vrelo je zaštićena na sva tri načina. Zakonski je zaštićena općim mjerama i kao dio ekološke mreže, fizički postojanjem i djelovanjem čuvarske-vodičke službe, a tehnički zaključanim vratima, rešetkama i drugim tehničkim sredstvima koja onemogućuju neželjen ulaz.

Najveći pritisci na očuvanje svojstava podzemnog staništa dogodili su se u prošlosti kad je probijen umjetni ulaz u špilju, i to zbog promjene kriptoklimatskih značajki (strujanje zraka, prijenos topline kroz metalna vrata), izgradnje putova i mostova (geometrijske



Vlado Božić

Ledene sige zimi blizu odvodnih kanala

značajke) i ugradnje instalacija za električnu rasvjetu. Današnji su pritisci posljedica djelovanja čovjeka, a najvažniji su posjećivanje špilje, organiziranje kulturnih aktivnosti i neprimjerena rasvjeta.

Čovjek samo svojim boravkom u špilji, zbog vlastite fiziologije, višestruko djeluje na njen ekotop. Neki od takvih čimbenika jesu: unos topline (ljudsko tijelo je oko 30°C toplije od špiljskog zraka), izdisanje ugljičnog dioksida (trošenje kisika iz zraka i zakiseljavanje atmosfere), izdisanje vodene pare, emisija čestica s izletničke staze uzrokovana kretanjem, taloženje vlakana s odjeće i sl.

Svi ti utjecaji tijekom vremena oštećuju sastavnice speleološkog objekta, što nakon duljeg razdoblja postaje vidljivo i kviri vizualni dojam, a utječe i na promjene stanišnih uvjeta podzemne faune.

Problem pretjeranog utjecaja čovjeka u speleološkim objektima uredenim za posjet, kakav je i špilja Vrelo, rješava se izračunom njihova

va prihvatnog kapaciteta temeljenog na nizu fizikalno-kemijskih mjerenja, ali to za ovu špilju još nije načinjeno.

Danas se u špilji najbolje vidi utjecaj neprimjereno postavljene električne rasvjete koja ne odgovara ni po vrijednostima postignute rasvjete ni po spektralnom sastavu emitiranog svjetla. Rasvjetna tijela su postavljena neposredno uz stijene i špiljske ukrase, tako da razine rasvjete višestruko premašuju vrijednosti koje jamče da se neće pokrenuti prirodni procesi fotosinteze i sinteze klorofila u zelenim biljkama. Tome doprinosi i previsoka temperatura boje svjetla, tako da se na mnogim dijelovima špilje nalaze opsežni zeleni obraštaji koji razjedaju špiljske ukrase i nagrđuju špilju.

Očekuje se da će agilna Javna ustanova »Priroda« iz Rijeke, koja se brine za zaštitu prirode u Primorsko-goranskoj županiji, u dogledno vrijeme započeti sanaciju špilje Vrelo, kako je to već učinila i za susjedni spomenik prirode špilju Lokvarku.



Vlado Božić

Samo dva metra ispod ove stijene prostire se glavni špiljski kanal

Literatura kronološkim redom

- REDENŠEK VLADIMIR, 1950: Nova špilja Vrelo kod Fužina. Naše planine, br. 10-11, str. 305-310, Zagreb
- POLJAK JOSIP, 1950: Špilja Vrelo kod Fužina. Priroda, br. 8, str. 281 - 285, Zagreb
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1956: Planinari u Hrvatskoj i speleologija (žig špilje Vrelo), Naše planine, br. 4, str. 307, Zagreb
- REDENŠEK VLADIMIR, 1959: Popis špilja i ponora u Hrvatskoj. Naše planine, br. 7-8, str. 186, Zagreb
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1961: Zaštita pećina u Hrvatskoj i njihovo uređenje u turističke svrhe. Drugi jugoslavenski speleološki kongres, str. 148 i 152, Zagreb
- HULJEV MATE, 1960: Zaštita speleoloških objekata u Hrvatskoj. Speleolog, god. 7/8, za 1959-1969, str. 5-6, Zagreb
- HULJEV MATE, 1961: Zaštita speleoloških objekata u Hrvatskoj. Osnovna znanja iz speleologije, str. 28-29, Zagreb
- MALEZ MIRKO, 1961: Pećine u Hrvatskoj, njihovo značenje i zaštita. Zaštita prirode u Hrvatskoj, str. 138, Zagreb
- BRALIĆ IVAN, 1965: O potrebi i problemu zaštite pećina kod nas. Priroda, br. 5-6, str. 153, Zagreb
- MALEZ MIRKO, 1969: Neki značajniji speleološki objekti s vodom u kršu i njihov praktični značaj. Krš Jugoslavije, knjiga 6, str. 115-117, Zagreb
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1970: Turističke pećine Jugoslavije. Peti jugoslavenski speleološki kongres, str. 293, Skoplje
- BRALIĆ IVAN, 1971: Über die Notwendigkeit und das Problem des Höhlenschutzes in Kroatien. Četvrti međunarodni speleološki kongres, tom 6, str. 87, Ljubljana
- HABE FRANCE, 1974: Turistične jame v Jugoslaviji in njih zaščita. Naše jame, br. 16, str. 7-16, Ljubljana
- BOŽIĆ VLADIMIR, 1974: Uredene špilje u Hrvatskoj. Naše jame, br. 16, str. 37-39, Ljubljana
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1977: Od prvih istraživača do današnjih rekorda. Čovjek u podzemlju, str. str. 61, Zagreb
- POLJAK ŽELJKO, 1981: Špilja Vrelo. Planine Hrvatske, str. 295, Zagreb
- ANONIMUS, 1981: Pećina Vrelo. Gorski kotar, str. 437, Delnice
- BOŽIĆ VLADO, 1983: Vrelo. Vodič kroz uređene špilje Hrvatske, str. 18-19, Zagreb
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1993. i 1984: Naše turističke pećine. Kroz naše špilje i jame, str. 54, Zagreb
- BOŽIĆ VLADO, 1987: Vrelo - A Guide to the Show Caves of Croatia. The British Caver, Vol. 103, p. 24, Crymych, Great Britain
- KREŠIĆ NAVEN, 1988: Vrelo kod Fužina. Karst i pećine Jugoslavije, str. 109, Beograd
- ZANOŠKAR DAMIR I GARAŠIĆ MLADEN, 1992: Ponor kod Vrata i hidrogeologija blže okolice Fužina. Speleologia croatica, br. 3, str. 23-26, Zagreb
- GARAŠIĆ MLADEN, 1992: Hematit iz klastičnih taložina špilje Vrelo, njegova geneza i tektonsko-strukturni odnos prema bližim speleološkim objektima. Speleologia croatica, br. 3, str. 27-31, Zagreb
- FUČIĆ DRAGAN I GARAŠIĆ MLADEN, 1992: Primjena novih geodetskih instrumenata i metoda pri istraživanju špilja (Profilier 2000). Speleologia croatica, br. 3, str. 61-65, Zagreb
- M.G. (GARAŠIĆ MLADEN), 1992: Ronjenje sifona u špilji Vrelo (Gorski kotar). Speleologia croatica, br. 3, str. 79, Zagreb
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1992: Galerija kamenih kipova. Fenomen krš, str. 76, Zagreb
- KOVAČEVIĆ TIHOMIR I GARAŠIĆ MLADEN, 1994: Elaborat o turističkom uređenju špilje Vrelo kraj Fužina u Gorskom kotaru. Hrvatsko speleološko društvo i Društvo za istraživanje i snimanje krških fenomena, str. 1-61 + prilozi (nacrti, sheme), Zagreb
- BOŽIČEVIĆ SREČKO, 1995/1996: Speleološke pojave. Prirodna baština Hrvatske, str. 24-26, Zagreb
- MAMULA D., 1996: Fužinska špilja Vrelo. Hrvatski planinar, br. 11-12, str. 348, Zagreb
- ANIĆ NEBOJŠA, 1997: Ronjenje u Velikom vrelo i sifonu u špilji Vrelo pokraj Fužina. Speleo'zin, br. 7, str. 18-21, Karlovac
- JAKOVljević MARINKO, 1997: Radovi u špilji Vrelo. Goranski Novi List, br. 15, Rijeka

- JAKOVLJEVIĆ MARINKO, 1998: Špilju Vrelo otvoriti čim prije. Goranski Novi List, br. 24, Rijeka
- POLJAK ŽELJKO, 1998. ŠPIILJA VRELO. HRVATSKE PLANINE, STR. 267, ZAGREB
- SOROLA DANIEL, 1998: Čovječja ribica – izazov za znanstvenike i turiste. Novi list, od 24. 9. 1998. Rijeka
- BOŽIĆ VLADO, 1999: Špilja Vrelo. Speleološki turizam u Hrvatskoj, str. 88-91, Zagreb
- JAKOVLJEVIĆ MARINKO, 1999: Uređuje se ulaz u špilju Vrelo, Goranski Novi List, br. 41, Rijeka
- JAKOVLJEVIĆ MARINKO, 1999: Neizmjereno bogatstvo špilja i speleoloških objekata, Goranski Novi List, br. 36, Rijeka
- JAKOVLJEVIĆ MARINKO, 2000: Sezona posjeta špilji Vrelo, Goranski Novi List, br. 50, Rijeka
- JAKOVLJEVIĆ MARINKO, 2000: Špilju Vrelo posjetilo četiri tisuće gostiju, Goranski Novi List, br. 53, Rijeka
- BOŽIĆ VLADO, 2000: Špilje za posjećivanje. Speleologija, str. 326, Zagreb
- BOŽIĆ VLADO, 2000: Nove mogućnosti za invalide – posjet špilji Vrelo u Fužinama.

- Deseti okrugli stol »Hendikepirani u prometu« – »Hekup'00, ožujak 2000, str.39 (1 fotografija), Zagreb
- POLJAK ŽELJKO, 2001. ŠPIILJA VRELO. HRVATSKE PLANINE, STR. 247, ZAGREB
 - BOŽIĆ VLADO, 2001: Die Vrelo Höhle. Schauhöhlen in Kroatien, p.69-72, Zagreb
 - BOŽIĆ VLADO, 2003: Špilja Vrelo. Dnevnik planinarske obilaznice – Špiljama Lijepe Naše, str.16-17, Zagreb
 - UDOVIĆ T., 2007: Špilja Vrelo va Fužinah. Novi list od 22. ožujka 2007, str. 19, Rijeka
 - ČAPLAR ALAN, 2008: Špilja Vrelo. Planinarski vodič po Hrvatskoj, str. 366, Zagreb
 - BOŽIĆ VLADO, 2009: Vrelo. Vodič po pristupačnim špiljama i jamama u Hrvatskoj, str. 97-100, Zagreb
 - BOŽIĆ VLADO, 2010: Speleološke zanimljivosti Gorskog kotara. Euro City, br. 3, jesen 2010, str. 18-12, Zagreb
 - JALŽIĆ BRANKO I SURADNICI, 2010: Vrelo špilja. Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, str. 221-222, Zagreb
 - JAKOVLJEVIĆ MARINKO, 2010: 60 godina od otkrivanja špilje Vrelo, »Fužine«, broj 10, Fužine

Summary

In the summer of 2010 was the 60th anniversary of the discovery of the cave Vrelo in Fužine in Gorski kotar, today nicely arranged and well organized touristic cave. It was discovered in 1950 by accident, during the advancing of the quarry around 3 km north of the center of Fužine. It was concluded that it is a beautiful cave with a lot of cave decorations of all kinds which deserves to be arranged for tourist visits. Soon the hole in the side channel was made and in 1956, the door for the entrance of the visitors was put at it, the tourist trail was set, three bridges were built and the electric lighting was set up. From 1970 until 1998 there were interruptions in the visiting of the cave, but then it was well arranged and maintained. Tourist trail is about 160m long and, what is especially interesting, it is built without a single step so that persons in wheelchairs can visit the cave. The total length of all the channels is around 370m. The cave developed in the Lower Cretaceous layers of limestone and the stream that springs and sinks in the cave, runs through it. The stream brings alluvial deposits of the mineral hematite that has magnetic properties, from the palaeozoic strata in the inside of the hill. More than 19 taxa of invertebrates at different level of troglomorphism and two bat species were registered in the cave. The cave is a type locality for *Fužinski žmurac* (*Machaerites cognatus*) which is also included in the Red book of the cave fauna of Croatia in the category of critically endangered species. The cave is being taken care of by the Municipality of Fužine and the Tourist Board of the Municipality Fužine that along with the general touristic offer of Fužine, also promote visiting the cave Vrelo which is visited by around ten thousand visitors per year.

Speleološka ekspedicija »Lukina jama 2010«

Luka Mudronja

Istraživanje jamskog sustava Lukina jama-Trojama započelo je i odvijalo se u prvoj polovini devedesetih godina XX. stoljeća. Hrvatski i slovački speleolozi spustili su se na dubinu od 1386 m te je zaronom Tea Barišića i Zorana Stipetića-Patka postignuta krajnja dubina jame od 1392 metra.

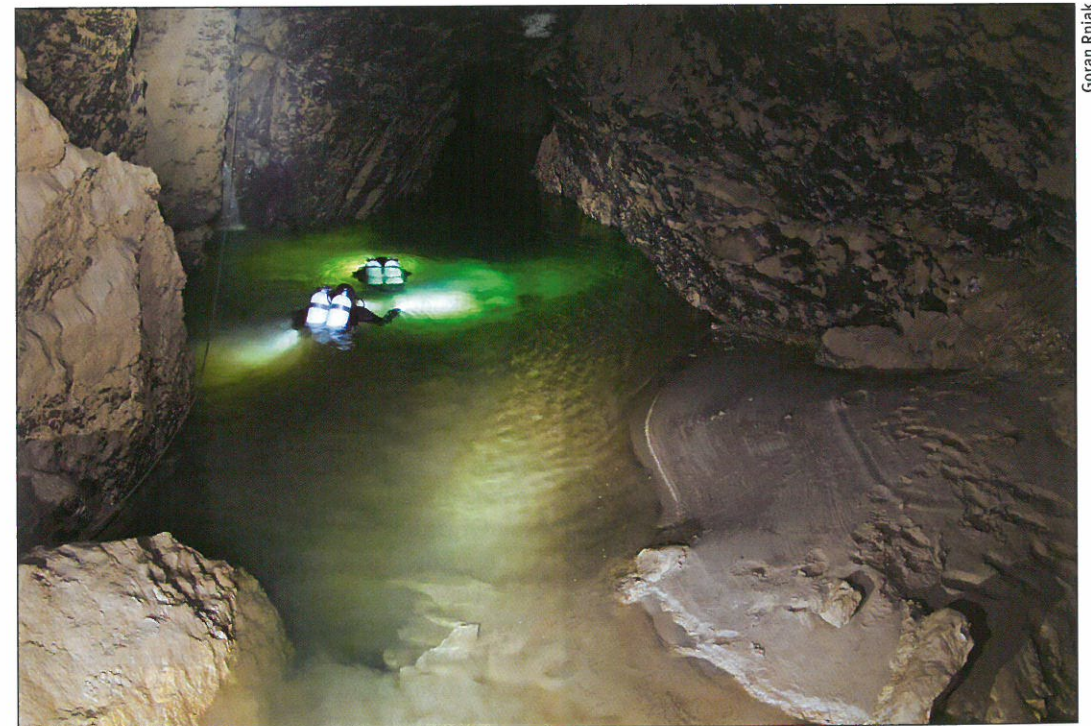
Stasanjem nove generacije speleologa rodila se ideja novog istraživanja jamskog sustava Lukina jama-Trojama te je u tu svrhu od 24. srpnja do 15. kolovoza 2010. organizirana speleološka ekspedicija.

Zbog toga što se u jamski sustav nije moglo ući kroz otvor Lukine jame, speleolozi su u

istraživanje kretali kroz otvor Trojame. Naime, u nekoliko pripremnih akcija utvrđeno je da je nemoguće probiti se kroz ledeni čep koji je otvor Lukine jame zatvorio na dubini od 50 metara pa se pristupilo postavljanju užeta kroz drugi ulaz, Trojama, koji je tridesetak metara viši od ulaza u Lukinu jamu.

U planiranju ekspedicije postavljeni su sljedeći ciljevi: izrada novog nacrtu jamskog sustava, filmsko i fotografsko snimanje, hidrogeološka, fizikalno-kemijska i biospeleološka istraživanja te uron u sifon na dnu jame.

U nedjelju, 1. kolovoza 2010. postavljajući ekipa spustila se na suho dno jame. Nedugo



Robert Erhardt i Ivica Ćukušić spremaju se zaroniti u sifon