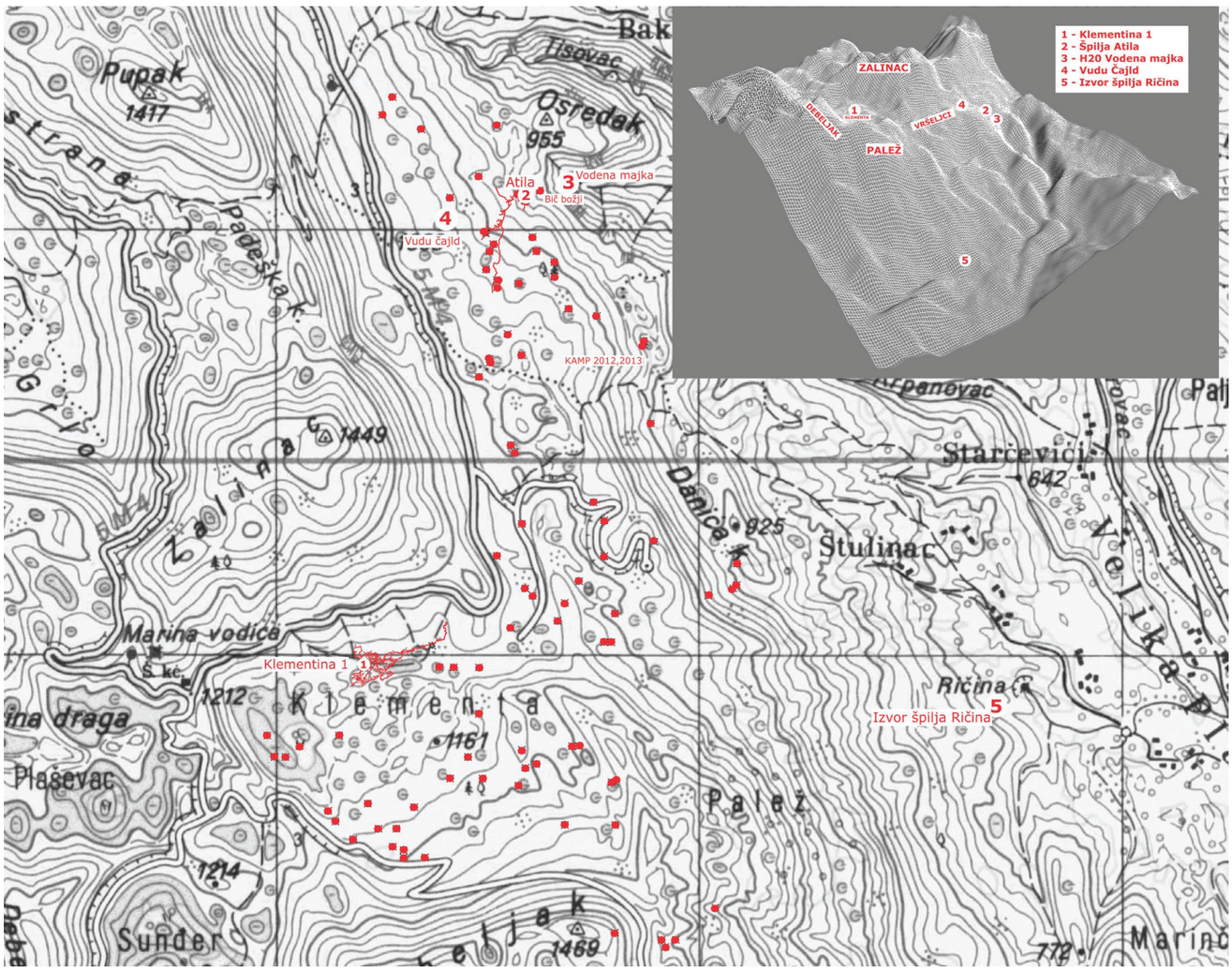
MULTIDISCIPLINARNA SPELEO - ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA NA SREDNJEM VELEBITU TIJEKOM 2012. I 2013. GODINE

Pišu:
Damir Basara
Speleološki odsjek PD Dubovac – Karlovac
Hrvoje Cvitanović
Speleološki klub Ursus spelaeus - Karlovac

U Zdenkovom kanalu foto: Hrvoje Cvitanović

UVOD

U prošlom broju pisali smo o speleološkoj ekspediciji Srednji Velebit – Klementa 2011. g. (str. 13 – 19) koja je bila nastavak dugogodišnjih istraživanja šireg područja tog dijela srednjeg Velebita. Područje Klemente i Japaga članovi SO PD Dubovac, SD Karlovac i SK Ursus spelaeus iz Karlovca sustavno istražuju od početka 2000. g. o čemu je također bilo riječi u prošlom broju. U protekle dvije godine suradnjom SO PD Dubovac i SK Ursus spelaeus organizirane su dvije multidisciplinarne stručno-znanstvene ekspedicije pod pokroviteljstvom Parka prirode Velebit, Komisije za speleologiju HPS-a i Hrvatskoga speleološkog saveza. Najveći dio istraživanja usmjeren je na područje Vršeljaka – sjeveroistočnog nastavka kotline Klementa. Tijekom ljetnih istraživanja, uz osnovna speleološka istraživanja u suradnji s raznim udrugama i organizacijama, provedena su i biospeleološka istraživanja, sustavna mikroklimatološka mjerenja, arheološka iskapanja, speleoronilačka istraživanja, paleontološka opažanja te hidrološka i geomorfološka prospekcija terena i pojedinih speleoloških objekata.



Karta istraženih objekata na području Klemente i Vršeljaka Priredio: Damir Basara

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Jedan od bitnih rezultata ovih ljetnih ekspedicija jest kompleksna organizacija samih istraživanja u koju su uloženi veliki ljudski napori i materijalni resursi. Dobrom suradnjom, logistikom, potporom nadležnih institucija i vjernih sponzora, odazivom sudionika te ozbiljnim pristupom terenskom radu svi ostali rezultati nisu mogli izostati. Za postizanje dobrih rezultata zaslužno je ukupno 97 istraživača iz 19 različitih udruga sudionika: SOPD Dubovac (20 članova), SK Ursus spelaeus (12 članova), SD Karlovac (7 članova), Hrvatsko biospeleološko društvo (9 članova), SOHPD Željezničar (9 članova), SK Samobor (4 člana), SD Špiljar (1 član), SOPD Mosor (1 član), SO Profunda (1 član), SO Liburnija (1 član), SO PDS Velebit (4 člana), HGSS Gospić (2 člana), ATOM-Zavidovići (4 člana), KS Podillja-Ternopil (3 člana), Breganja (2 člana), SU Estavela (1 član), SO PK Sv. Mihovil (1 član), SK Ozren Lukić (1 član), PD Paklenica (2 člana), ostali (12 članova). Voditelji istraživanja bili su: Damir Basara, SO PD Dubovac (2012. g.) i Hrvoje Cvitanović, SK Ursus spelaeus (2013. g.)

U ukupno 34 dana terenskih istraživanja ostvarili smo sljedeće rezultate:

- locirali 27, a istražili i topografski snimili 22 nova speleološka objekta
- kartirali i obilježili sve ulaze u speleološke objekte
- nastavili istraživanja u špilji Atili; dijelovi topografskog nacrta ponovljeni su, a cijeli je nacrt digitaliziran. Sadašnja stvarna duljina špilje jest 2252 m, tlocrtna duljina 1933 m, dubina 41,5 m, a visinska razlika 58,5 m. U dva sifona speleoronilačkim tehnikama izvršen je uron s ciljem utvrđivanja mogućnosti daljnjih istraživanja, dok su tehničkim penjanjem vertikala započeta istraživanja na više mjesta u špilji
- provodili sustavna biospeleološka istraživanja u špilji Atili te preliminarna u ostalim istraživanim objektima. Voditelj biospeleoloških istraživanja bio je Marko Lukić (HBSD)
- u špilji Atili provodili mikroklimatološka mjerenja (mjerena je temperatura zraka, vode, vlažnost zraka, temperatura rosišta, brzina vjetra, razina vode) te uzorkovanje sedimenta iz vode za analizu na teške metale. Također su postavljeni kopneni i vodeni memorijski mjerači koji su bilježili mikroklimatološke podatke i podatke o visini podzemnih voda kroz razdoblje od godine dana. Mjerenja su provodili Nenad Buzjak (SK Samobor) i Marko Lukić (HBSD)
- obavljena je geomorfološka prospekcija špilje Atile te su utvrđene smjernice za daljnja istraživanja. Voditelj istraživanja bio je Neven Bočić (SD Karlovac)
- pod stručnim nadzorom obavljena su arheološka iskapanja u špilji Bič božji te je nalazište precizno dokumentirano. Voditelj istraživanja bio je Krešimir Raguž (SK Ursus spelaeus)
- u suradnji s Hrvatskim vodama

– Vodnogospodarskim odjelom za slivove Sjevernog Jadrana započeto je sustavno istraživanje špilje Ričina. Suhi dio špilje topografski je snimljen i duljine je 295 m. Započeto je i istraživanje potopljenog dijela te je u završnom sifonu speleoronilac Branko Jalžić zaronio do 18 m dubine i 100 m duljine gdje je istraživanje stalo zbog nedostatka sigurnosne niti. Sifon nastavlja dalje, a prosječna visina i širina su 4 x 4 m

- od ostalih novoistraženih objekata najvažnije su jama Vudu čajld, dubine od 86 metara, jama Trojamica, dubine 50 m, i Marinčova špilja, duljine 115m
- načinjena je fotodokumentacija svih provedenih istraživanja

Tijekom 2012. g., neovisno o gore navedenim organiziranim istraživanjima od strane SO PD Dubovac i SK Ursus spelaeus, u špilji Atili provode se i hidrogeološka istraživanja od strane članova SK Ozren Lukić koje predvodi Ivan Vlašić. Rezultat tih istraživanja diplomski je rad Ivana Vlašića pod nazivom „Hidrogeološke značajke šireg područja Vršeljaka, Srednji Velebit" na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu 2012. g. Za potrebe diplomskog rada izrađen je i topografski nacrt špilje Atile.

JAMA VUDU ČAJLD

Za ekspedicije 2012. g. otkriven je velik broj jama u pokušaju pronalaska višeg ulaza u špilju Atilu. Većina istraženih speleoloških objekata završila je neprolaznim suženjima ili zarušenjima na manjim dubinama do 40 m. Jama Vudu čajld samim je ulazom i tehnikom kamena određenom dubinom od više od 50 m ulijevala veliku nadu u mogućnost spajanja sa špiljom Atilom.

Jama ima dva ulaza smještena u vrtači dimenzija 25 x 15 m. Geografske koordinate ulaza su Y=5508797, X=4948046, Z=1040. Manji ulaz dimenzija 5 x 5 metara vertikalniji je i velikim dijelom prevjesni. Kako je taj ulaz prilično kršljiv i u slučaju rušenja kamenja prilično opasan za speleologe, odlučili smo jamu istražiti kroz veći (3,5 x 9 m) ali i kompliciraniji ulaz. Ulaznom vertikalom od 15 m dolazi se na policu koja se strmo spušta u nastavak jame. Umjesto napredovanja po strmini punoj urušenoga kamenja, kroz uzak je

meandar napravljena prečnica kojom se sigurno ulazi u širok vertikalni nastavak jame kojim se spušta do dna na 86 m dubine. Dno jame sastoji se od urušenih blokova uglavljenih u blato i zemlju te ne postoji mogućnost napredovanja. Jedina perspektiva za moguća daljnja istraživanja jest uzak dolazni meandar kroz koji se povremeno procjeđuje voda.

ŠPILJA ATILA

Pronalazak i početak istraživanja špilje Atile veže se uz ekspediciju Srednji Velebit – Klementa 2011. g. koju su zajedničkim snagama organizirali SO PD Dubovac i SK Ursus spelaeus u suorganizaciji sa SK Ozren Lukić čiji su članovi i pronašli ulaz u špilju. Tom je prilikom špilja istražena do duljine od 1523 m te je započeto topografsko snimanje špilje. Zbog kompliciranog ulaznog dijela objekta i velikog broja neiskusnih crtača te godine, topografski nacrt nije ugledao svjetlo dana. Nažalost, otkriće tako velikoga speleološkog objekta dovelo je i do razilaženja u mišljenjima oko načina organizacije i vođenja sljedećih ekspedicija pa se tijekom 2012. g. članovi SK Ozren Lukić odlučuju na samostalno istraživanje špilje tijekom vikend-akcija. Ta su istraživanja rezultirala izradom topografskog nacrta koji je predstavljen na Skupu speleologa Hrvatske u Drežnik Gradu 2012. g. u obliku postera. Na tom su nacrtu primijećeni krivo ucrtani kanali, nelogičnosti između tlocrta i profila te neprecizno izmjerene i ucrtane dimenzije kanala i smjerovi kanala. Najvjerojatnije, pogreške su se dogodile zbog brzine izrade te korištenja nacrta iz 2011. g. koji su se pokazali kao nepouzdani. Tijekom 2012. g. istraživanja i popratni događaji oko špilje Atile izazivali su dosta nedoumica među speleolozima koji nisu poznavali situaciju i bojali su se priključiti istraživanjima kako se ne bi nekomu zamjerili.

Vertikala kojom se ulazi u horizontalni dio špilje foto: **Hrvoje Cvitanović**

Nakon raskida suradnje sa SKOL-

Ulaz u špilju Atilu foto: **Hrvoje Cvitanović**

U završnom dijelu Zdenkovog kanala foto: Hrvoje Cvitanović

Karakteristična morfologija u Zdenkovom kanalu foto: Hrvoje Cvitanović

om, SO PD Dubovac i SK Ursus spelaeus organiziraju 2012. i 2013. g. gore spominjana multidisciplinarna stručno-znanstvena istraživanja u kojima se velikim dijelom istražuje i u špilji Atili. U 2012. g. djelomično se ponavlja topografski nacrt špilje (ulazni dio, kanal Đure i Darinke, dijelovi Atile 2) i istražuju novi kanali tako da stvarna duljina špilje iznosi 2105 m. Započinje se i s tehničkim penjanjem na više mjesta u špilji, ronjenjem u sifonima te proširivanjem uskih dijelova kanala. Velika je pažnja posvećena i pokušajima pronalaska višeg ulaza u špilju što nije dalo željene rezultate. Tijekom 2013. g. završavaju se započeta istraživanja u špilji, provjerava i digitalizira nacrt te sakupljaju mjerni instrumenti postavljeni na prošlim ekspedicijama.

Topografske izmjere u špilji obavljene su kompasom i padomjerom marke SUUNTO i SILVA, s preciznošću od 0,5°, 50-metarskom mjernom vrpcom s izmjerom na decimetar, dok su mjerne točke poligonskog vlaka i visine kanala mjerene laserskim daljinomjerima tipa Leica DISTO DXT centimetarskom preciznošću. Topografsko snimanje većim dijelom rađeno je in situ u mjerilu M1:200. Poligonski vlak unesen je i izrađen u programu Compass (ver.5.10.1.23.163), dok je trodimenzionalni prikaz izrađen u

Biospeleološka istraživanja u špilji Atili

Tijekom speleoloških istraživanja špilje Atile 2012. i 2013. godine provedena su i sustavna biospeleološka istraživanja. Špilja Atila svojim dimenzijama i brojem različitih staništa predstavlja jedinstveni speleološki objekt u ovom dijelu Velebita, a biospeleološkim istraživanjima prikupili su se vrijedni podatci o nekim rijetkim špiljskim vrstama. Najzanimljiviji nalazi pronađeni su iz skupine skokuna (Collembola) i jednakonožnih rakova (Isopoda) za koje su utvrđene nove svojte za znanost. Od skokuna pronađene su dvije nove vrste za znanost iz rodova *Disparrhopalites* i *Megalothorax*. Skokuni iz roda *Megalothorax* veliki svega pola milimetra jedni su od najsitnijih skokuna, a nalaz iz Atile tek je drugi nalaz troglobiontih predstavnika ovoga roda u špiljama Dinarida. Od jednakonožnih rakova utvrđena je nova vrsta iz roda *Alpioniscus*. Sakupljena je i brojna druga špiljska fauna iz skupina skokuna (*Oncopodura, Pseudosinella, Troglopedetes*), pauka (*Stalita, Troglohyphantes*), lažipauka (*Hadzinia*), lažištipavci (*Neobisium*), dvojenoga (*Brachydesmus, Haasia*), rakušaca (*Niphargus*) i kornjaša (*Spelaeodromus, Typhlotrechus*).

Nova vrsta skokuna (*Disparrhopalites sp.* nov.) iz špilje Atile foto: Marko Lukić

Marko Lukić, dipl. ing. biol.

Proširivanje suženja u zadnjem lijevom odvojku špilje Atile
foto: **Boris Bukovčak**

Dio špilje Atile gdje se povremeno pojavljuje jezero
foto: **Hrvoje Cvitanović**

programu CaveXO (ver.5.13.5.30). Daljnja obrada radnih nacrta izrađena je u programu CorelDRAW X5(ver. 15.0.0.486) u mjerilu M1:200. Radi kontrole, poligonski vlak prilikom crtanja objekta u Corelu izrađen je ponovo. Takvom obradom dobiveni su rezultati: trenutačna stvarna duljina špilje iznosi 2252 m, tlocrtna 1933 m, dubina 41,5 m, a visinska razlika 58,5 m. Špilju su topografski snimili: Damir Basara, Neven Bočić, Davor Cvitanić, Hrvoje Cvitanović, Andrea Deklić, Ivan Draganjac, Jelena Drakulić Draganjac, Matija Horvatin, Neven Korač, Lovel Kukuljan, Senka Mirić, Neven Ris, Goran Rnjak i Domagoj Tomašković, dok je nacrt objedinio i za tisak pripremio Damir Basara.

Morfološki gledano špilja Atila je razgranata, etažna špilja s jamskim ulazima (3 poznata ulaza). Glavni, najveći, a ujedno i najpristupačniji ulaz (pločica br. SKOL 050, oznaka na nacrtu 1.) nalazi se 10 m od makadamske ceste, slijepoga šumskog odvojka s glavne asfaltne ceste koja vodi od Donjeg Pazarišta prema Štirovači. Geografske koordinate ulaza su Y=5509156, X=4948161, Z=950m. Dimenzije ulaza su 11 x 6,5 m i vertikalnog je karaktera dubine 15 m. Na samom ulazu osjeća se jako strujanje zraka u smjeru drugih dvaju ulaza koji se nalaze 20 i 35 m istočno od glavnog ulaza. Oni su također vertikalni, ali manjih dimenzija.

Ulaznom vertikalom preko velike količine ubačenih balvana spušta se u razveden nastavak špilje. Za svladavanje ulaznog dijela potrebno je uže od 60 m kako bi se cijela dionica postavila u jednom komadu te se zaobišlo provlačenje kroz uglavljene blokove, snijeg i balvane. Vertikale od 15,4 i 8 m povezane su prečnicama za sigurnije kretanje ulaznim dijelom. Ispod ulazne vertikale u smjeru istoka odvaja se kanal kojim se u dva nivoa može ući u splet kanala Atile 2. Nižim kanalom, čiji je ulaz otkopan, prolazi se bez upotrebe opreme te je jednostavniji prolazak, dok je za prolaz višim kanalom spoj vertikala od 6 m. Atila 2 splet je kanala glavnog smjera pružanja sjever-sjeverozapad jug-jugoistok koji započinje velikom dvoranom dimenzija 20 x 8 m s prosječnom visinom 4 m. U plafonu te dvorane nalazi se i spoj kanala kojim se dolazi do ulaza na nacrtu obilježenog brojem 3 (pločica br. 006-321). U smjeru istoka stiže se pod vertikalu ulaza broj 2 (pločica br. SKOL 052) i u cijeli splet uskih i teško prolaznih kanala u kojim postoje perspektive za daljnja istraživanja tehničkim penjanjem i proširivanjem uskih prolaza. U smjeru juga iz velike dvorane počinju blatni kanali manjih dimenzija do trenutačnog završetka nazvanog Braco i seka. Za daljnje napredovanje perspektive su otkopavanje i proklesavanje uskih kanala. Ispod ulazne vertikale glavnog ulaza u smjeru sjeverozapada kanalom u dva nivoa povezanih vertikalama kreće se u veći dio špilje Atile. Na gornjoj etaži zamiječena su poligonalna tla uzrokovana radom leda pa je taj dio ograđen i zaštićen. Dolaskom u prvu veću dvoranu punu velikih zarušenih blokova špilja zakreće u smjeru sjever-sjeveroistok jug-jugozapad i taj smjer glavni Zdenkov kanal zadržava do trenutačnoga kraja. Iz te prve dvorane dimenzija 25 x 8m te prosječne visine 10 m nižom etažom dolazi se do odvojka za kanal Debelih žena. Prolaz tim kanalom može biti onemogućen povremenim jezerom dubljim d 1,5 m. U slučaju velikih voda prolaz se može zaobići gornjom etažom kroz kanal Bypass te se vertikalom od 9 m spustiti do istog odvojka. Kanal Debelih žena prvi je veći odvojak iz

Hidrogeološka istraživanja u špilji Atili

Cilj istraživanja bio je odrediti vezu između vodonosnika unutar kojega se nalazi speleološki objekt Atila i površinskih izvora na kontaktu propusnih karbonata srednjeg trijasa (T_2^2) sa slabopropusnim brečokonglomeratima i tufičnim klastitima (karnik-norik) gornjotrijaske ($T_3^{1\ 2}$) starosti koji se ulijevaju u potoke Tisovac i Pećina. Pri istraživanju koristila se metoda kvalitativnog trasiranja (injektiranje otopine 100 g Uranina (Na-fluoresceina) u aktivan tok vode unutar špilje) kojom je potvrđena hidrogeološka veza između podzemnog toka u špilji Atila s izvorom H2O-Vodena majka, koji dalje tvori potok Pećinu. Nakon 14,5 sati od trasiranja, vizualno je zabilježena pojava trasera na izvoru H2O-Vodena majka. Zračnom linijom H2O-Vodena majka približno je udaljena 133 m na temelju čega se izračunala prividna brzina podzemnog toka vodonosnika između Atile i H2O-Vodene majke od 0,252 cm/s.

Injektiranje trasera u špilji Atili foto: Ana Bakšić

mag.ing.geol. Ivan Vlašić

Zdenkova kanala koji se pruža u smjeru sjeverozapada. Kroz kanal protječe povremeni vodeni tok koji se za niskih vodostaja procjeđuje kroz šljunak negdje oko polovice kanala. Za velikih voda gotovo je cijeli kanal ispunjen vodom koja otječe preko povremenog jezera prema kanalu na nacrtu označenom slovom D. Za ekstremno visokih voda primijećeno je da se voda prelijeva čak i u Zdenkov kanal prema Odlaznom sifonu. Cijelim kanalom osjeća se strujanje zraka. Na kraju kanala Debelih žena (dio koji nije topografski snimljen), provlačenjem kroz niski dolazni vodeni kanal te podronom u polusifonu Chukija Norissa (Marina Trpčić, Damir Basara), dolazi se u visoki kanal koji nakon otprilike 30 m završava 3 – 5 m dubokim sifonom perspektivnim za ronjenje. Prije samog sifona tehničkim penjanjem popelo se u dimnjak koji također nastavlja dalje. U samom kanalu Debelih žena postoje još dvije perspektive za daljnja istraživanja. Jedna je penjanje 8-metarskog saljeva iznad kojeg možda postoji ulaz u kanal, a druga je proklesavanje uskoga bočnog prolaza na početku kanala. Nakon 30-ak metara od odvojka za kanal Debelih žena, u Zdenkovu kanalu spušta se na glavni i stalni vodeni tok kroz špilju. Nizvodno nakon 20 metara kanal završava Odlaznim sifonom u kojem je preliminarni uron 4. kolovoza 2012. obavio član SK Samobor Robert Baković. Sifon je širine 1,5 m i perspektivan je za ronjenje. Zbog niskog vodostaja i dizanja sedimenta odustalo se od pokušaja ozbiljnijih urona. Uzvodno, Zdenkov se kanal nastavlja kao 20 m visoka, koso položena pukotina. Mjestimično je prolaz prema Vjetrovitom kanalu zapriječen velikim urušenim blokovima pa valja tražiti put kroz blokove. Na vrhu kanala nalaze se tri odvojka, na nacrtu označeni slovima F, G i H, u kojima su tehničkim penjanjem započeta istraživanja te svi kanali imaju perspektivu za daljnje napredovanje u plus. Vjetroviti kanal koji se pruža paralelno sa Zdenkovim i njegov nastavak, kanal Đure i Darinke, drugi je veliki odvojak Zdenkova kanala. Na samom početku Vjetrovitoga kanala izdižu se dva 20-metarska dimnjaka koji nisu istraživani te kanal Semeglavac na čijem se kraju započelo s penjanjem u plus i kanal perspektivno nastavlja dalje. U Vjetrovitom kanalu zabilježeno je najjače strujanje zraka u špilji od čak 9,5 m/s. Iz koso položene pukotine u kojoj se prostire Vjetroviti kanal morfologija kanala Đure i Darinke mijenja se u visoki vertikalni meandar smjera sjeveroistok-jugozapad u kojem dolazimo do drugoga povremenog toka u špilji. Voda otječe po dnu meandra prema kanalu koji ide usporedno s Vjetrovitim, a na nacrtu je označen slovom M. Kretanje početnim dijelom kanala Đure i Darinke otežano je i zahtijeva velik oprez. Kroz meandar se kreće širim dijelom koji se nalazi na 6 m od dna pa svako poskliznuće može završiti ozljedama. Cijeli kanal Đure i Darinke obiluje odvojcima od kojih su neki istraživani penjanjem u plus, a drugi provlačenjem kroz uske meandre. Najveće perspektive za daljnje napredovanje jesu u Prvome desnom kanalu i na samom kraju kanala Đure i Darinke. Prvi desni kanal teško je prolazan uski meandar kroz koji valja tražiti put u kojem se stalo s istraživanjima zbog nedostatka opreme. Na kraj kanala treba donijeti opremu za vertikale te postaviti prečnicu na mjestu gdje se meandar počeo širiti i postao opasan za daljnje napredovanje bez osiguranja. U kanalu se osjeća jako strujanje zraka. Na kraju kanala Đure i Darinke napredovanje je moguće kroz izrazito nizak, blatan i polupotopljen kanal za čije je istraživanje potrebna upotreba ronilačkih odijela. Da ima perspektive za daljnja istraživanja, pokazuje i jako

Kanal prema Odlaznom sifonu
foto: Hrvoje Cvitanović

strujanje zraka na kraju kanala. Iza odvojka za Vjetroviti nastavak Zdenkova kanala karakterizira i promjena morfologije kanala. Kosa pukotina prelazi u vertikalnu prosječnih visina od 10 do 18 m s prosječnom širinom od 1 do 3 m i stalnim protokom vode na dnu kanala. Mjestimično se voda zadržava u dubljim bazenima koji se mogu prijeći uz upotrebu ronilačkog odijela ili priječenjem po stijenkama kanala. Zasada, osim Vjeveričastoga kanala koji završava neprolaznim suženjima, nisu istraženi važniji odvojci. Najperspektivniji za istraživanje jest dolazni kanal na nacrtu označen slovom J iz kojega vidljivo povremeno dolazi veća količina vode. Cijelim tim dijelom Zdenkova kanala mogu se zamijetiti dolazni, uski kanali meandarskog tipa za čije će daljnje istraživanje trebati klesati i širiti prolaze. 60-ak metara prije povremenoga sifonskog jezera, na nacrtu obilježenog slovom L, dolazi se u visoku dvoranu koja završava zarušenjem gdje iz blokova izbija voda. U zapadnom boku dvorane nalazi se kanal kojim se zaobilazi zarušenje te se dolazi u blatnu dvoranu na čijem je kraju početak povremenoga sifonskog jezera. Iz te dvorane vodi i usporedni bočni kanal, na nacrtu obilježen slovom K, koji završava neprolaznom vertikalnom pukotinom. Sifonsko jezero za vrijeme niskih vodostaja povuče se za čak 11 m u duljinu i otvara prolaz u nastavak kanala koji je zasad prijeđen samo jednom. Prolaz karakterizira izrazito jako strujanje zraka kroz 10 cm visok zračni prolaz koje stvara i jake valove na površini vode. Dubina vode na kraju jezera iznosi oko 1 m. Nastavak je istražen 9. kolovoza 2012. (Predrag Rade, Damir Basara) kada je uz pomoć crijeva za vodu hvatan zrak po plafonu kanala. Nakon par metara polusifona plafon kanala podiže se i nakon 30 – 50 m kanala (po procjeni) dolazi se u dvoranu s visokim dimnjakom (10 – 15 m, perspektivan za penjanje) u čijem se boku nalazi i završni dolazni sifon. Taj dio nije topografski snimljen. Po procjeni dubina sifona je od 1-1,5 m do 4 metra dužine. Vidljivost u sifonu je dobra. Promatrajući profil špilje Atile, upravo je taj završni sifon najperspektivnije mjesto za daljnja istraživanja i za pronalazak novih kanala. Može se pretpostaviti da će u budućnosti nastavak jame obilježiti kratki sifoni sa suhim kanalima između, za čija će istraživanja biti potrebna upotreba speleoronilačkih tehnika.

Špilja Atila osim što je hidrološki aktivna (jedan stalni i nekoliko povremenih tokova) zanimljiva je i po strujanju zraka koje se osjeća od ulaza gotovo u svim kanalima špilje. Brzina strujanja mjerena je mobilnim kombiniranim termohigroanemometrom Kestrel 3000. Mjerenja je obavio Marko Lukić 5. kolovoza 2012. te su dobivene sljedeće vrijednosti: Spoj Atile s Atilom 2 (brzina vjetra – maks. = 8,3 m/s), odvojak za kanal Debelih žena (brzina

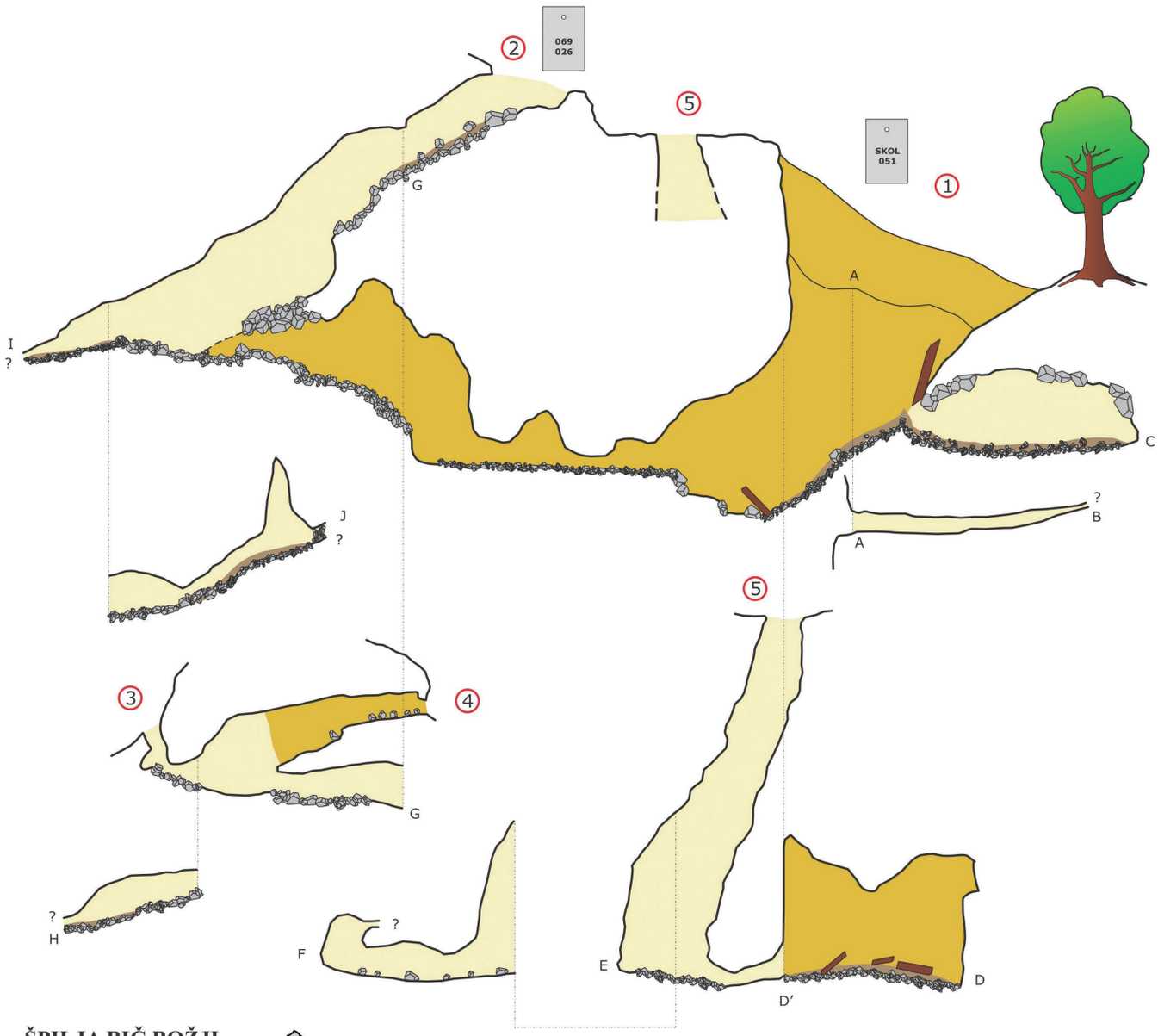
Arheološka istraživanja

U sklopu speleološke ekspedicije „Srednji Velebit – Vršeljci 2012', u razdoblju od 30. srpnja do 2. kolovoza 2012., obavljeno je arheološko istraživanje arheospeleološkog lokaliteta Bič božji. Tijekom speleološkog istraživanja istog objekta u kolovozu 2011. g., u špiljskom dijelu objekta pronađen je suhozid koji odvaja špiljski prostor u dvije cjeline te jedna gotovo čitava posuda. Na temelju preliminarnog uvida, jer je posuda u fazi obrade, vjerojatno se radi o predmetu koji potječe iz srednjeg ili kasnoga brončanog doba na području Like (od sredine do kraja 2. tisućljeća prije Krista). Zbog ovih nalaza iz 2011. g. arheološka ekipa SK Ursus spelaeus, pod vodstvom diplomiranog arheologa Krešimira Raguža, konzervatora u Konzervatorskom odjelu u Karlovcu (sudjelovali su i dr. sc. Boris Olujić, zamjenik voditelja, dr. sc. Jasmina Osterman s Odsjeka za povijest Filozofskog fakulteta u Zagrebu, Iva Perković student stare povijesti i arheologije te članovi SO PD Dubovac i SK Ursus spelaeus iz Karlovca), obavila je arheološka iskapanja u lokalitetu Bič Božji. Otvorene su tri sonde 1 x 1 m, dvije južno ili jugozapadno od zida (S 1, 2) i jedna sonda sjeverno od zida. Sonde su iskopavane prema svim pravilima struke uz pažljivo praćenje i dokumentiranje stratigrafskih jedinica. Nažalost, u sondama nije bilo nalaza. Jedino su u dnu jamskog dijela špilje pronađeni ulomci keramike i kostiju. U svakom slučaju i ovi nalazi (uz one prošlogodišnje) svjedoče da je ovaj objekt imao vrlo važnu ulogu u čovjekovu preživljavanju u ovom dijelu velebitskoga krša.

dr.sc. Boris Olujić

Posuda pronađena u špilji foto: Marina Trpčić

Istražna sonda u špilji Bič božji foto: Nataša Cvitanović



ŠPILJA BIČ BOŽJI
Vršeljci, Srednji Velebit

Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerili: Nataša Cvitanović, Emrah Sačić, Marin Zanki
Istraživali: SK Ursus spelaeus, SU Pula, SO PD Dubovac, SD Karlovac, ATOM - Zavidovići, KS Podillja, SK Ozren Lukić

Dubina špilje: 22 metra
Dužina špilje: - stvarna: 185 metara
- tlocrtna: 139 metara
Nacrt uredio: Damir Basara (9/2013)

vjetra – maks = 3,1 m/s), kraj kanala Debelih žena (brzina vjetra – maks. = 7,0 m/s) Vjetroviti kanal (brzina vjetra – maks. = 9,5 m/s).

Daljnja istraživanja u špilji Atili mogla bi donijeti znatne pomake u duljini objekta te će se istraživanja svakako nastaviti. Perspektive su višestruke od ronjenja u sifonima (3 perspektivna sifona), tehničkog penjanja (više mjesta u špilji), širenja uskih kanala do daljnjeg traženja spoja s obližnjom špiljom Bič božji koja je dio istog sustava kojemu još nije pronađena poveznica.

ŠPILJA BIČ BOŽJI

Ulaz u špilju Bič božji nalazi se osamdeset metara od glavnog ulaza u špilju Atilu. Geografske koordinate ulaza su: Y=5509248, X=4948178 i Z=920 m. Po morfologiji špilju Bič božji svrstavamo u razgranate, etažne špilje s više ulaza. U dosadašnjim istraživanjima istraženo je 185 m stvarne duljine (139 tlocrtne), dok je dubina 22 m. Od pet poznatih ulaza četiri su špiljska, dok je jedan jamski. Najveći ulaz u ovu špilju ujedno je i najniži (na nacrtu označen brojem 1.), a dimenzija su 9 x 4 m. Drugi po veličini špiljski ulaz dimenzija je 4 x 2 m (na nacrtu označen brojem 2.). U njegovoj je neposrednoj blizini pronađen pregradni zid te ulomci prapovijesne keramike koji su naknadno spojeni u veliku posudu. Od većih ulaza valja spomenuti i jamski koji je dimenzija 2 x 1,8 m, a nalazi se između već dva spomenuta špiljska. Ostali špiljski ulazi manjih su dimenzija, ali ipak prolazni za čovjeka. U špilji postoji nekoliko mjesta perspektivnih za daljnja istraživanja od kojih je najperspektivnija točka na nacrtu označena slovom I, gdje se osjeća lagano strujanje zraka. Kako je taj dio i najbliži špilji Atili, u skoroj se budućnosti nadamo da bi se ova dva objekta mogla i spojiti u jedinstven sustav. Tijekom 2012. g. u špilji su provedena arheološka iskapanja.

ŠPILJA H2O VODENA MAJKA

Ulaz u špilju pronađen je prilikom rekognosciranja terena 2011. g. (Marina Trpčić, Damir Basara) kada je i istražen prvi dio špilje odnosno ulazna dvorana. Tada je uočen vrlo perspektivan kanal na desetak metara visine iz kojeg se slijeva stalni vodeni tok. Za vrijeme kopnjenja snijega ili visokih vodostaja uslijed kiša iz tog se kanala pojavljuje velika količina vode koja tvori deset metarski slap.

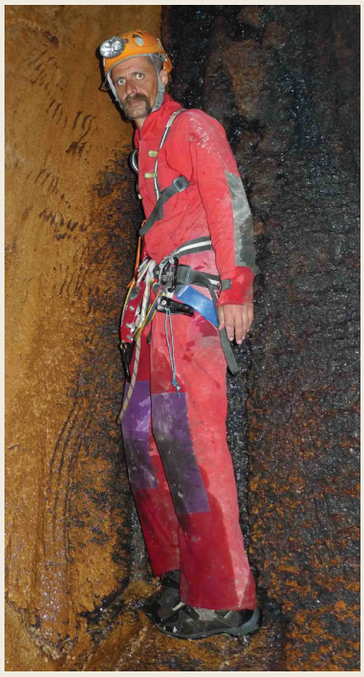
Ulaz u špilju dimenzija 4 x 3,5 m nalazi se uz Pećinski potok koji se vrlo strmo spušta s područja zvanog Osredak i utječe u potok Rorovac u blizini Velike Plane. Geografske koordinate ulaza su: Y=5509408, X=4948213 i Z=828 m. Ulaz u Vodenu majku udaljen je od glavnog ulaza u špilju Atilu 257 m i 122 m visinske razlike. Tijekom speleološke ekspedicije Vršeljci 2012. topografski je snimljena samo ulazna dvorana.

Na ekspediciji 2013. g. uz pomoć jarbola ispenjana je vertikala (Lovel Kukuljan) te se ušlo u kanal prosječne širine 1,5 m i visine 3 m koji uz nekoliko manjih skokova dolazi do jezerca gdje se nalazi vertikala od 4 m. Na tom su penju (Medvđeđi penj) uočeni tragovi grebanja medvjeda po cijeloj visini vertikale. Tragovi su izmjereni i fotodokumentirani. Nakon te vertikale ispenjana je još i vertikala

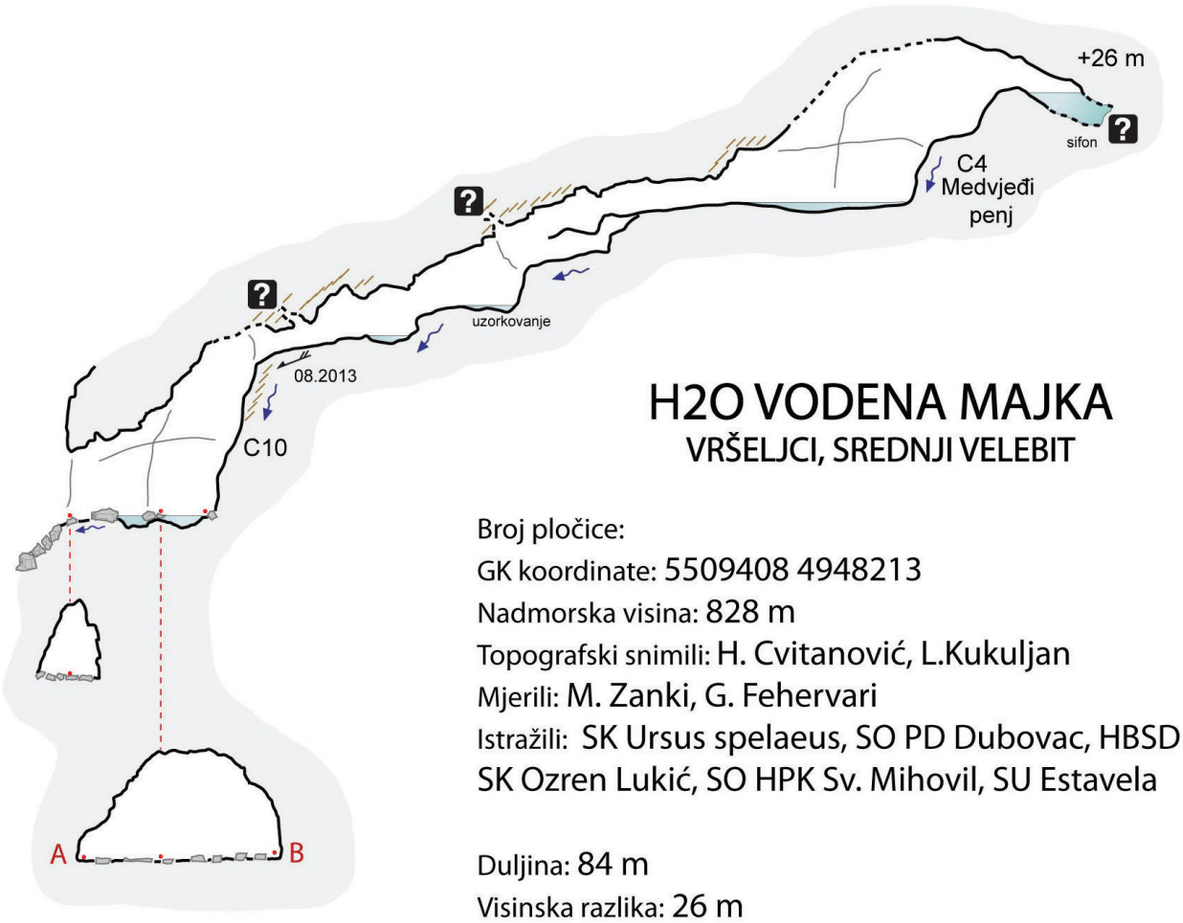
Tragovi grebanja medvjeda

U sklopu speleološkoga kampa provedena su i paleontološka istraživanja dvaju potencijalnih lokaliteta. Malobrojni skeletni ostaci iz špilje Krošnja pripadaju domaćim životinjama te nisu zanimljivi s paleontološkog aspekta. Za razliku od njih, u špilji Vodena majka ustanovljeni su tragovi grebanja velike zvijeri. Tragovi životinja u paleontologiji se nazivaju ihnofosili, a tragovi grebanja kandži poznati su iz špiljskih lokaliteta. Najčešće su to tragovi izumrlih špiljskih medvjeda (Ursus spelaeus), ali i drugih zvijeri kao što su špiljski lavovi, špiljske hijene i leopardi. Prema karakteristikama tragova (veličini pojedinog traga kandže, njihovih međusobnih razmaka i veličine cijelog traga) u Vodenoj majci to su medvjeđa grebanja. Prema veličini tragova ne može se ustanoviti je li ih napravio izumrli špiljski medvjed ili mrki medvjed koji i danas nastanjuje to područje. Tragovi su ostali u lagano zasiganom glinovitom sedimentu, a posebno je zanimljiv njihov smještaj unutar špilje. Sudeći prema jednostavnoj morfologiji špilje i nepostojanju drugih ulaza, medvjed je uspješno prešao četiri metarsku vertikalu u kojoj se nalaze tragovi, ali i zahtjevniju 10-metarsku ulaznu vertikalu. Na kraju špilje nalazi se sifon pukotinskog oblika koji ni u nekadašnjim mogućim suhim uvjetima nije izgledno mjesto za prolazak medvjeda.

dr.sc. Kazimir Miculinić



Medvjeđa grebanja iz špilje Vodena majka H2O foto: Hrvoje Cvitanović

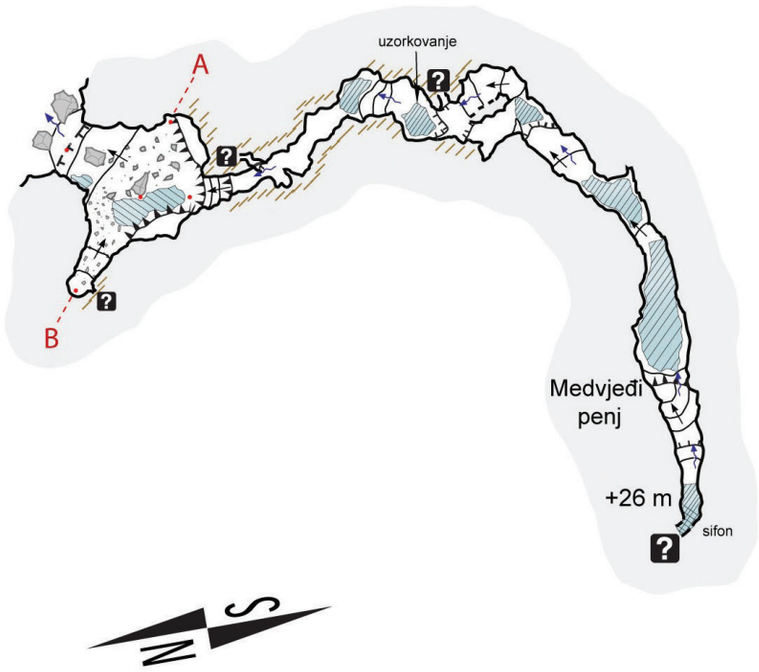


H2O VODENA MAJKA

VRŠELJCI, SREDNJI VELEBIT

Broj pločice:
GK koordinate: 5509408 4948213
Nadmorska visina: 828 m
Topografski snimili: H. Cvitanović, L.Kukuljan
Mjerili: M. Zanki, G. Fehervari
Istražili: SK Ursus spelaeus, SO PD Dubovac, HBSD SK Ozren Lukić, SO HPK Sv. Mihovil, SU Estavela

Duljina: 84 m
Visinska razlika: 26 m
Mjerilo: 1:500



od 3 m nakon koje špilja završava sifonom. Sifon je dubine 3 m i širine 0,6 m. Ukupna duljina špilje iznosi 84 m, dok je njezina dubina +26 m.

Tijekom 2012. g. članovi SK Ozren Lukić trasiranjem vode utvrdili su hidrološku vezu između špilja Atile i Vodene majke.

PERSPEKTIVE DALJNJIH ISTRAŽIVANJA

Prošlogodišnjim ekspedicijama zaokružena su dugogodišnja istraživanja područja Klemente i Vršeljaka te je teren iscrpljen za organizaciju višetjednih istraživanja. Na tom relativno malom području zabilježeno je više od 80 speleoloških objekata od kojih su dva dulja od 2000 m, a nekoliko ih je dublje od 200 m. Sustavnim istraživanjima pokazalo se da se radi o speleološki i sa znanstvenog aspekta iznimno zanimljivu terenu. Daljnje terenske aktivnosti nastavit će se vikend-akcijama s ciljanim istraživanjima, a poseban trud posvetit će se obradi terenskih podataka i radu na zaštiti tog područja kroz publiciranje stručnih članaka i publikacija te znanstvenih radova.

SPONZORI ISTRAŽIVANAJA:

Alca Bolton, Alca-Nestle, Alca-Paloma, Atlantic trade, AWT International, DVD Pazarište, Franck, Henkel, Hrvatski speleološki savez, Komisija za speleologiju HPS-a, Kraš, Lin trgovina, Nimcro, PD Dubovac, PIK Vrbovec, Pivovara Ličanka, Prodis, Zagrebačka Pivovara, Žitoproizvod Karlovac.

LITERATURA:

Ostojić J., 1989: Značajnija speleološka istraživanja srednjeg Velebita u zadnje vrijeme, Speleobilten br.1, str.3-10, Karlovac

Jelinić I., 1989: Kronologija istraživanja Jame Klementina III, Speleobilten br.1, str.11-13, Karlovac

Jelinić I., 1989: Još malo o Klementi i Klementinama, Speleobilten br.1, str.15-17, Karlovac

Kuhta M., 1989: Speleološki objekti na području Klemente u srednjem Velebitu, Speleolog 1988-1989, Zagreb

Kuhta M., 1990: Speleološka istraživanja na prostoru kompleksne hidrogeološke barijere Velebita – lokaliteti Štirovača i Klementa, Spelaeologia croatica br.1, str.21-29, Zagreb

Borovec M., 2003: Logor na Klementini na Velebitu; Speleolog 2000-2001, str.77-78, Zagreb

Basara D., 2002: Srednji Velebit – projekt Klementa (izvješće ekspedicije), SO PD Dubovac 2002, Karlovac

Basara D., 2002: Kronologija novijih istraživanja Klemente na srednjem Velebitu, Speleo'zin br.15, str.16-19, Karlovac

Basara D., 2003: Projekt Klementa srednji Velebit, Speleo'zin br.16, str.76, Karlovac

Trpčić M., 2004: Rudnik na Klementi, Speleosfera br.1/2004, str.29, Zagreb

Lindić J., Korač N., Trpčić M. 2006: Speleološka istraživanja brda Debeljak na srednjem Velebitu 2005. i 2006. godine, 7. Skup speleologa Hrvatske - Kamanje 2006 (zbornik

Red. Broj	Ime jame	Godina istraživanja	Broj pločice	Duljina objekta	Dubina objekta	Vrsta objekta	Perspektive daljnjih istraživanja
1	Vudu čajld	2011, 2012	006-429	~~~	-86	jama	nema
2	Špilja Atila – ulaz Atila	2011, 2012,2013	SKOL-050	2252	-42,5	špilja	istraživanja u toku
3	Špilja Atila – ulaz Atila 2	2011, 2012,2013	SKOL-052	2252	-42,5	špilja	istraživanja u toku
4	Špilja Atila – ulaz Atila 3	2011, 2012,2013	006-321	2252	-42,5	špilja	istraživanja u toku
5	Bič božji	2011, 2012	SKOL-051 069-026	185	-22	špilja	istraživanja u toku
6	Jama Krošnja	2012	069-024	60	-15,5	jama	nema
7	Jama uz vlaku	2012	006-428	~~~	-7	jama	nema
8	Jama pored pseudoponora	2012	~~~	~~~	~~~	jama	rekognoscirana treba istražiti
9	Jama uz kamp 15.08.	2012	~~~	~~~	~~~	jama	rekognoscirana treba istražiti
10	H2O Vodena majka	2012, 2013	SKOL 054	84	+26	špilja	roniti sifon
11	Grunfova jama	2012	006-430	11	-8	špilja	nema
12	Izvor špilja Ričina	2012,2013	~~~	395	-51	špilja	istraživanja u toku
13	Kozjakuša	2012	069-050	30,5	-31	jama	kopati, klesati
14	Bukvakuša	2012	069-051	8,6	-22	jama	nema
15	Jama u Bukvama	2012	006-437	17,5	-20	jama	klesati
16	"I" špilja	2012	006-438	9,5	-0,5	špilja	nema
17	Smrekuša	2012	006-439	6,4	-5	špilja	nema
18	T1	2012	~~~	~~~	~~~	jama	rekognoscirana treba istražiti
19	T2	2012	~~~	~~~	~~~	jama	rekognoscirana treba istražiti
20	Jupa	2012	006-435	9	-8	jama	nema
21	Osice	2012	006-434	8	-3	špilja	nema
22	Srndać	2012	006-433	14	-5,5	jama	nema
23	Viseći blokovi	2012	~~~	~~~	-10	jama	rekognoscirana treba istražiti
24	Skorojama	2012,2013	006-450	~~~	5	jama	nema, treba topografski snimiti
25	Trojamica	2012,2013	006-451	61	-51	jama	nema
26	Jamuša	2012,2013	006-452	~~~	-45	jama	nema
27	Plosnata špilja	2012	069-052	6	-2,5	špilja	nema
28	Beba Emil	2013	006-453	20	-22	jama	nema
29	Jama uz vatru	2013	006-454	10	-6	jama	nema
30	Marinčova špilja	2013	~~~	115	+3	špilja	roniti sifon
31	Ponor 3 – ponor bratstva i jedinstva	2011, 2012, 2013	~~~	24	-8	jama	kopati, klesati
32	Laganica	2011, 2013	006-432	5	-11	jama	nema

sažetaka), str.5-6, Karlovac

Stroj, A., 2010: Podzemni tokovi u zaleđu krških priobalnih izvora na području Velebitskog kanala

Basara D., 2011: Speleološka ekspedicija Srednji Velebit Klementa 2011 (izvješće ekspedicije), SOPD Dubovac; SK Ursus spelaeus; SK Ozren Lukić 2011, Karlovac

Trpčić M., 2011: Atila-Bič Božji; Glasnik JU 'Park prirode Velebit" br.1/2011, str.6, Gospić

Trpčić M., Janjanin Ž., 2011: Atila-Bič Božji (poster), SK Ozren Lukić, SO PD Dubovac, Karlovac

Basara D., 2012: Speleološka ekspedicija Srednji Velebit Vršeljci 2012 (izvješće ekspedicije), SOPD Dubovac, SK Ursus spelaeus, Karlovac

Basara D., 2012: Speleološka ekspedicija Srednji Velebit-Klementa, Subterranea Croatica br.14, str.13-19, Karlovac

Cvitanović H., 2012: Međunarodna speleološka ekspedicija Srednji Velebit-Vršeljci 2012; Glasnik JU 'Park prirode Velebit" br.2/2012, str.6, Gospić

Vlašić I., 2012: Hidrogeološke značajke šireg područja Vršeljaka, Srednji Velebit (diplomski rad), Rudarsko geološko naftni Fakultet Zagreb

MULTIDISCIPLINARY SPELEOLOGICAL EXPLORATION IN THE CENTRAL PART OF THE VELEBIT MOUNTAIN IN 2012 AND 2013

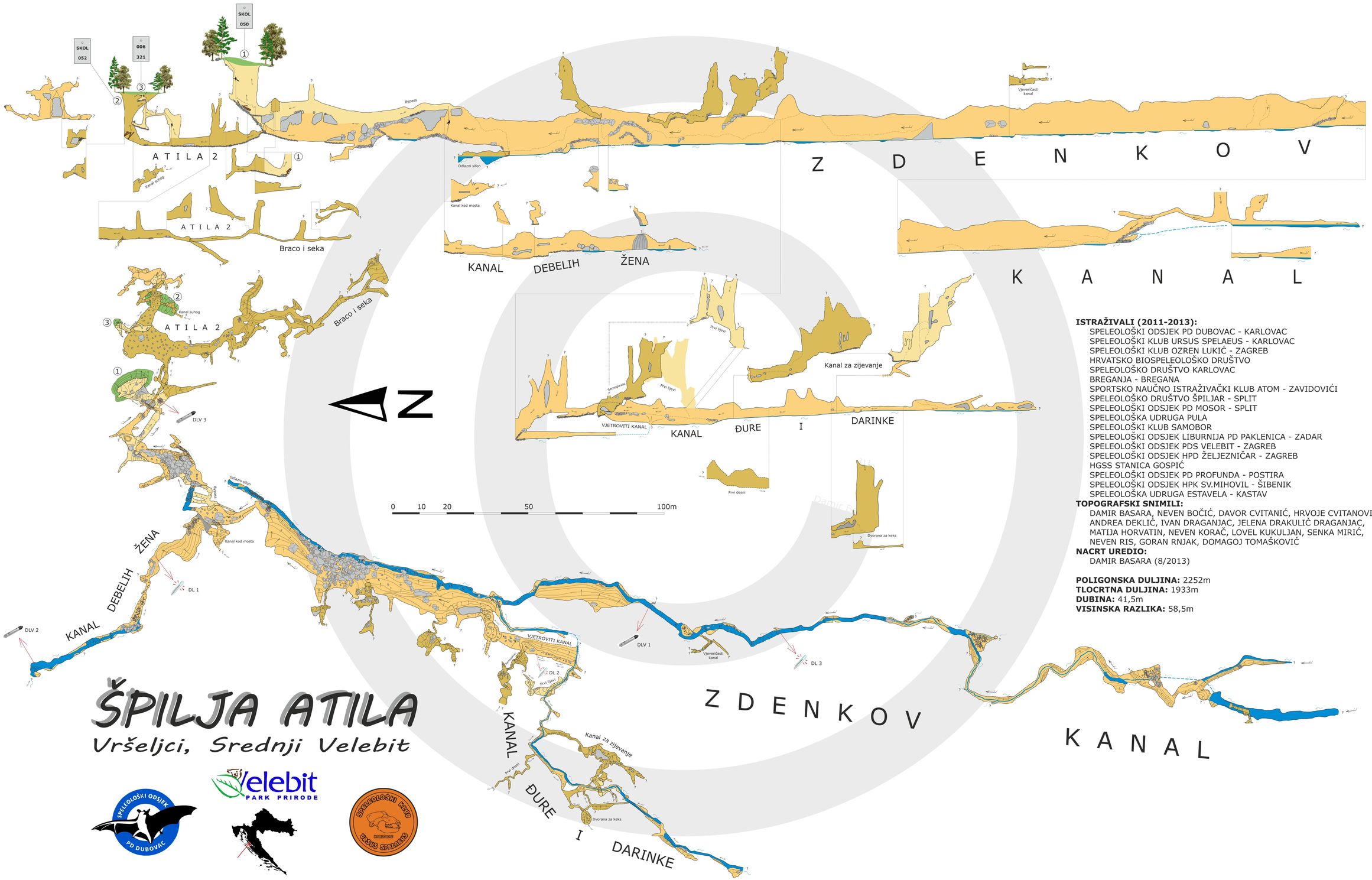
In 2012 and 2013, two multidisciplinary professional and scientific expeditions sponsored by the Velebit Nature Park, the Speleological Committee of the Croatian Mountaineering Association and the Croatian Speleological Federation took place. The expeditions were jointly organised by the Speleological Section of the Mountaineering Society Dubovac and the Speleological Club Ursus spelaeus. The lion's share of the explorations was focussed on the area of Vršeljak situated in the northeast of the Klementa hollow. During summer months, alongside standard speleological explorations carried out by various associations and organisations, biospeleological explorations, systematic microclimatic measurements, archaeological diggings, cave diving explorations, paleontological observations, and hydrologic and geomorphologic assessments of the surrounding terrain and some speleological objects also took place.

Good results were achieved thanks to 97 participants from 19 different associations: the Speleological Section of the Mountaineering Society Dubovac, the Speleological Club Ursus spelaeus, the Speleological Society Karlovac, the Croatian Biospeleological Society, the Speleological Section of the Croatian Mountaineering Society Željezničar, the Speleological Club Samobor, the Speleological Society Špiljar, the Speleological Section of the Mountaineering Society Mosor, the Speleological Section Profunda, the Speleological Section Liburnija, the Speleological Section of the Velebit Mountaineering Society of the University of Zagreb, the Croatian Mountain Rescue Service from Gospić, ATOM-Zavidovići, the Speleological Club Podillja-Ternopil from Ukraine, Breganja, the Speleological Association Estavela, the Speleological Section of the Sv. Mihovil Mountaineering Club, the Speleological Club Ozren Lukić, the Mountaineering Society Paklenica, and others.

The explorations were led by Damir Basara from the Speleological Section of the Mountaineering Society Dubovac (in 2012) and Hrvoje Cvitanović from the Speleological Club Ursus spelaeus (in 2013).

34 days of explorations brought about the following results:

- 27 new speleological objects were located, of which 22 explored and topographically recorded;
- all entrances to speleological objects were marked and mapped;
- explorations of the Atila cave continued and some parts of the topographical plan were rewritten, while the whole plan was digitalised. The current length of the cave is 2,252 m, the ground-plan length is 1,933 m, the depth 41.5 m, and the altitude 58.5 m. Two siphons were entered by means of cave diving techniques to assess the possibilities of further explorations. Several parts of the cave witnessed the beginning of explorations by means of technical climbing of its verticals.
- systemic biospeleological explorations took place in the Atila cave, as well as preliminary ones in other objects. The leader of the biospeleological explorations was Marko Lukić from the Croatian Biospeleological Society (HBSD).
- microclimatic measurements (the measurements of air and water temperature, air humidity, dew point temperature, wind speed and water level) and water sediment sampling for heavy metal analysis took place in the Atila cave. Land and water memory gauges, which measured microclimatic data and the data on the height of underground waters during the course of one year, were also installed. The measurements were made by Nenad Buzjak from the Speleological Club Samobor and Marko Lukić from HBSD.
- geomorphologic assessment of the Atila cave was also carried out, and guidelines for further explorations set. The leader of the exploration was Neven Bočić from the Speleological Society Karlovac.
- under professional supervision, archaeological diggings were run in the Bič božji cave, and the locality was documented in great detail. The leader of the exploration was Krešimir Raguž from the Speleological Club Ursus spelaeus.
- the collaboration with the company Hrvatske vode, its section for the Northern Adriatic basin water management, led to a systematic exploration of the Ričina cave. The dry part of the cave was topographically recorded and is 295 m deep. The exploration of the submerged part of the cave also began; cave diver Branko Jalžić reached 18 m of depth and 100 m of length in the last siphon. The exploration then stopped because we ran out of safety rope. The siphon continues; its approximate height and width are 4 x 4 m.
- the most important among newly-explored objects are the Vudu čajld pit (86 m deep), the Trojamica pit (50 m deep) and the Marinčova špilja cave (115 m long).
- all the explorations were photo documented.



ISTRAŽIVALI (2011-2013):

SPELEOLOŠKI ODSJEK PD DUBOVAC - KARLOVAC
SPELEOLOŠKI KLUB URSUS SPELAEUS - KARLOVAC
SPELEOLOŠKI KLUB OZREN LUKIĆ - ZAGREB
HRVATSKO BIOSPELEOLOŠKO DRUŠTVO
SPELEOLOŠKO DRUŠTVO KARLOVAC
BREGANJA - BREGANA
SPORTSKO NAUČNO ISTRAŽIVAČKI KLUB ATOM - ZAVIDOVIĆI
SPELEOLOŠKO DRUŠTVO ŠPILJAR - SPLIT
SPELEOLOŠKI ODSJEK PD MOSOR - SPLIT
SPELEOLOŠKA UDRUGA PULA
SPELEOLOŠKI KLUB SAMOBOR
SPELEOLOŠKI ODSJEK LIBURNIJA PD PAKLENICA - ZADAR
SPELEOLOŠKI ODSJEK PDS VELEBIT - ZAGREB
SPELEOLOŠKI ODSJEK HPD ŽELJEZNIČAR - ZAGREB
HGSS STANICA GOSPIĆ
SPELEOLOŠKI ODSJEK PD PROFUNDA - POSTIRA
SPELEOLOŠKI ODSJEK HPK SV.MIHOVIL - ŠIBENIK
SPELEOLOŠKA UDRUGA ESTAVELA - KASTAV

TOPOGRAFSKI SNIMILI:

DAMIR BASARA, NEVEN BOČIĆ, DAVOR CVITANIĆ, HRVOJE CVITANOVIĆ, ANDREA DEKLIĆ, IVAN DRAGANJAC, JELENA DRAKULIĆ DRAGANJAC, MATIJA HORVATIN, NEVEN KORAČ, LOVEL KUKULJAN, SENKA MIRIĆ, NEVEN RIS, GORAN RNJAK, DOMAGOJ TOMAŠKOVIĆ

NACRT UREDIO:

DAMIR BASARA (8/2013)

POLIGONSKA DULJINA: 2252m
TLOCRTNA DULJINA: 1933m
DUBINA: 41,5m
VISINSKA RAZLIKA: 58,5m