

ISSN 1334-5281
SUBTERRANEA CROATICA
stručni časopis za speleologiju
Vol. 13 / Suppl. 1 / 2015.

Supplementum 1

SPELAEOLOGIA RAGUSINA 1

Katastar speleoloških objekata, podzemnih građevina, krških izvora i
krških bunara kopnenog dijela Dubrovačko-neretvanske županije



Zagreb - Karlovac - Dubrovnik, 2015



Izlaženje ovog
suplementa
financirala
je Hrvatska
elektroprivreda

SUBTERRANEA CROATICA
stručni časopis za speleologiju

UDK 551.44
ISSN 1334-5281

OBJAVLJUJE / PUBLISHED BY:
SPELEOLOŠKI KLUB „URSUS SPELAEUS“, P.P. 102, 47000 KARLOVAC, CROATIA

GLAVNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF:
 Hrvoje Cvitanović

UREĐIVAČKI ODBOR / EDITORIAL BOARD:
 prof. dr. sc. Oleg Antičić, dr. sc. Kazimir Miculinić, dr. sc. Boris Olujić, mr. sc. Roman Ozimec,
 Krešimir Raguž, dipl. arheolog, Goran Rnjak, ing., Neven Šuica, dipl. ing.

TEHNIČKI UREDNIK / TECHNICAL EDITOR:
 Tin Rožman

LEKTOR/ LANGUAGE EDITOR:
 Karmen Andrašić – Antičić

PRIJEVOD NA ENGLISKI / TRANSLATOR:
 Valerija Pavić

TISAK / PRINTED BY:
 MediaPrint
 Tiskara Hrastić
 Murati 16, 10010, Zagreb
 www.mediaprint-tiskarahrastic.hr

NAKLADA / EDITION:
 500 kom.

FOTOGRAFIJA NA NASLOVNOJ STRANICI:
 Detalj iz špilje Banova Ljut kod sela Ljubač, Foto: Hrvoje Cvitanović

FOTOGRAFIJA NA ZADNJOJ STRANICI:
 Pogled s ulaza Viline špilje na izvor Omble, Foto: Domagoj Perkić

SPELAEOLOGIA RAGUSINA 1:

Katastar speleoloških objekata, podzemnih građevina, krških izvora i krških bunara kopnenog dijela Dubrovačko-neretvanske županije

Ozimec, R.¹, Rnjak, G.^{2,3}, Jalžić, B.⁴, Lacković, D.⁵, Cvitanović, H.⁶, Basara, D.⁷, Kovačević, A.⁸, Polić, G.⁸, Grgurev, M.⁹, Hanžek, N.^{2,4}, Rade, P.¹⁰, Kljaković-Gašpić, F.¹¹ & Antičić, O.^{2,9,11,12}

¹ ADIPA - Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovne raznolikosti Hrvatske

² Geonatura d.o.o. za stručne poslove zaštite prirode, Zagreb

³ SO HPK Sv. Mihovil, Šibenik

⁴ SO HPD Željezničar, Zagreb

⁵ Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

⁶ SK Ursus spelaeus, Karlovac

⁷ OSMICA - društvo za planinarenje, istraživanje i očuvanje prirodoslovnih vrijednosti, Karlovac

⁸ DDISKF - Dinaridi Društvo za istraživanja i snimanja krških fenomena, Zagreb

⁹ Gekom - geofizikalno i ekološko modeliranje d.o.o., Zagreb

¹⁰ SD Karlovac, Karlovac

¹¹ Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb

¹² Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Odjel za biologiju, Laboratorij za ekobiogeografiju, Osijek

Ključne riječi: speleologija, speleološki katastar, bioraznolikost podzemlja, Dubrovnik, Hrvatska
Key words: speleology, speleological cadastre, underground biodiversity, Dubrovnik, Croatia

Sažetak

U okviru projekta *Istraživanje špiljskih staništa i izvorišnih područja šireg dubrovačkog područja s ciljem vrednovanja bioraznolikosti i ocjena prihvatljivosti izgradnje hidroenergetskih objekata*, tijekom razdoblja od kolovoza do studenog 2014. godine, provedeno je sustavno terensko speleološko i biospeleološko istraživanje 115 speleoloških objekata, podzemnih građevina, te krških izvora, bunara i lokvi na kontinentalnom području Dubrovačko-neretvanske županije. Dobiveni rezultati speleoloških istraživanja predstavljeni su u okviru prvog speleološkog katastra Dubrovačko-neretvanske županije nazvanog, u skladu s tradicijom čuvene Dubrovačke republike, *Spelaeologia Ragusina 1*. U radu su predstavljene metode istraživanja, u sklopu kojih je istraživački tim bio podijeljen u tri dijela: tim za istraživanje vodenih podzemnih staništa, tim za istraživanje kopnenih podzemnih staništa, te kabinetski tim za analizu prikupljenih podataka i determinaciju sakupljenog biološkog materijala. Za sve istraživane objekte utvrđen je, uz pomoć GPS uređaja, točan položaj, te su oni topografski snimljeni i nacrti su digitalizirani. Sukladno analizi dostupnih, prethodno ostvarenih istraživanja, za dio istraživanih objekata izrađeni su prvi topografski nacrti, za neke su dopunjeni i unaprijeđeni prethodni, a za dio objekata su, nakon provjere, bez dopuna preuzeti i digitalizirani prethodno izrađeni topografski nacrti. Za svaki istraživani objekt izrađen je katastarski list koji obuhvaća: ime objekta, koordinate, kartu topografskog položaja, topografski nacrt (tlocrt i presjek), oznaku (broj pločice), duljinu, dubinu, istraživački tim, datum istraživanja, autore topografskog nacrti i digitalizacije te fotografiju ulaza ili nekog drugog detalja objekta. Predstavljene su geološke, hidrogeološke i geomorfološke značajke odabranih istraživanih speleoloških objekata. Sustavna analiza istraživanih objekata obavljena je prema njihovoj distribuciji po područjima unutar Županije, geomorfološkom tipu, dimenzijama, nadmorskoj visini ulaza, te prema distribuciji u okviru ekološke mreže Natura 2000. Sažeto je predstavljena i bioraznolikost istraživanih speleoloških objekata, pri čemu je naveden broj utvrđenih svojti u višim taksonomskim grupama, te je kvalitativno analizirana bioraznolikost pravih špiljskih svojti (troglobionti i stigobionti), posebno s obzirom na uloženi istraživački napor i volumen speleoloških objekata. Postavljene su temeljne smjernice za daljnja speleološka i biospeleološka istraživanja Županije, kao i za daljnje dopune Katastra podzemnih objekata Dubrovačko-neretvanske županije.

Abstract

Within the framework of the project *The study of cave habitats and the headwaters area of Dubrovnik and area with the aim of evaluating biodiversity and assess the acceptability of hydropower developments*, during the period from August to November 2014, systematic field speleological and bio-speleological research of 115 speleological objects, underground structures, karst springs, wells and pools, was conducted in the continental area of Dubrovnik-Achieved speleological research results were presented within the framework of the first Speleological Cadastre of Dubrovnik-Neretva County named, in accordance with Dubrovnik Republic tradition, *Spelaeologia Ragusina 1*. The article presents the research methods, in which the research team was divided into three parts: team for research of aquatic underground habitats, team for research of terrestrial subterranean habitats, and cabinet team, charged for analysis of the collected data and determination of collected biological material. The exact location for all investigated locations was determined with GPS devices, and they were topographically recorded and digitalized. According to analysis of the available previously achieved research, first topographical drawings were developed for part of the investigated locations, some previous ones were amended and improved, and for some locations, upon verification, previously developed topographical drawings were, without amendment, take over and digitalized. A cadastral sheet for each investigated location was developed comprising of: location name, coordinates, topographic map position, topographic plan (plan and cross section), label (plate number), length, depth, research team, research date, topographical drawings authors, and digitalisations, as well as entrance photographs or other location details. Geological, hydrogeological and geomorphological features of selected investigated speleological and other objects were presented. Systematic analysis of the investigated objects was determined according to their distribution by County sub regions, geomorphological type, dimensions, height of entrance above sea level and according to distribution within the Natura 2000 ecological network areas. A summary of the biodiversity of the investigated objects was presented, and the number of identified species in higher taxonomic groups is indicated, and the biodiversity of true cave species was qualitatively analysed, particularly considering the invested investigation effort and volume of speleological objects. Basic guidelines for further speleological and bio-speleological research of the County, as well as for further amendments of the Cadastre were set.

Sadržaj

Predgovor	5.
1. Uvod	6.
2. Metode istraživanja	7.
3. Popis istraživanih speleoloških objekata	9.
4. Katastarski pregled istraživanih speleoloških objekata	15.
5. Geološke, hidrogeološke i geomorfološke značajke odabranih istraživanih speleoloških objekata	132.
6. Analiza istraživanih speleoloških objekata	140.
7. Bioraznolikost istraživanih speleoloških objekata	145.
8. Zaključak	149.
Literatura	150.

Predgovor

Područje kontinentalnog dijela Dubrovačko-neretvanske županije (Neretva s Malom Žabom, Dubrovačko primorje, Grad Dubrovnik, Župa dubrovačka te Konavle sa Sniježnicom) nalazi se na kontaktu geotektonskih cjelina Dinarika i Adriatika, što za posljedicu ima postojanje velikog broja speleoloških objekata. Neki od njih su iznimnih fizičkih dimenzija ili estetskih vrijednosti (Špilja za Gromačkom vlakom, Špiljski sustav Vilina špilja-izvor Omble, Aragonka, Glogova jama), drugi imaju izvanrednu povijesnu i arheološku važnost (Šipun, Jezero, Špiljski sustav Vilina špilja-izvor Omble), a neki od njih su čak turistički uređeni i gospodarski korišteni (Špilja Karle, Močiljska špilja, Šipun, Đurovića jama, Jama u Predolcu). Cijelo ovo područje, zajedno s Hercegovinom te zapadnom Crnom Gorom, ističe se raznovrsnim podzemnim staništima s visokom ekološkom i biološkom vrijednošću, uz iznimnu bioraznolikost špiljskih organizama. Ta je bioraznolikost donedavno bila poznata načelno, detaljnije samo za dio ovoga područja (Paleoombra) ili za manji broj speleoloških objekata, primjerice podzemni sustav Vilina špilja-izvor Omble, koji je već ranije bio sustavno biospeleološki istraživani, dok je za najveći broj objekata bila dijelom ili gotovo sasvim nepoznata.

Istovremeno se područje Županije koristi i u hidroenergetske svrhe (HE Dubrovnik 1), a u planu su i novi hidroenergetski zahvati (HE Ombla; HE Dubrovnik 2). Prije opsežnih zahvata u prirodi nužno je obaviti temeljnu prirodoslovnu inventarizaciju njezinih sastavnica, kako bi se stvorili podatkovni temelji za procjenu utjecaja zahvata. U slučaju planiranih hidrotehničkih zahvata u krškom području takva inventarizacija nužno treba obuhvatiti i sustavna biološka istraživanja speleoloških objekata, špiljskih staništa i njihove bioraznolikosti, kako bi se utvrdilo stanje prije izgradnje s obzirom na bioraznolikost i djelujuće ekološke faktore te, prema potrebi, osmislile i predložile mjere ublažavanja potencijalno štetnih utjecaja. Stoga je Hrvatska elektroprivreda d.d. pokrenula projekt *Istraživanje špiljskih staništa i izvorišnih područja šireg dubrovačkog područja s ciljem vrednovanja bioraznolikosti i ocjena prihvatljivosti izgradnje hidroenergetskih objekata*, kojega izvode Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, Geonatura d.o.o. za stručne poslove zaštite prirode i Hrvatski prirodoslovni muzej iz Zagreba, uz pomoć nekolicine speleoloških društava i većeg broja istraživača pojedinaca. Tom je projektu osnovni cilj sustavno biospeleološko vrednovanje završnog kopnenog područja jadranskog sliva na području južne biogeografske dinarske regije, odnosno Dubrovačko-neretvanske županije, s posebnim osvrtom na potencijalni utjecaj hidroenergetskih zahvata. Stoga se u projektu, osim speleoloških objekata, istražuju i krški izvori, bunari i lokve koje su povezane (ili se pretpostavlja da su povezane) s najčešće izravno nedostupnim krškim podzemljem. Jednako tako, u projektu se istražuju i antropogeni podzemni prostori (podzemne građevine) za koje se pretpostavlja da imaju dovoljno visok okolišni kapacitet za špiljsku faunu.

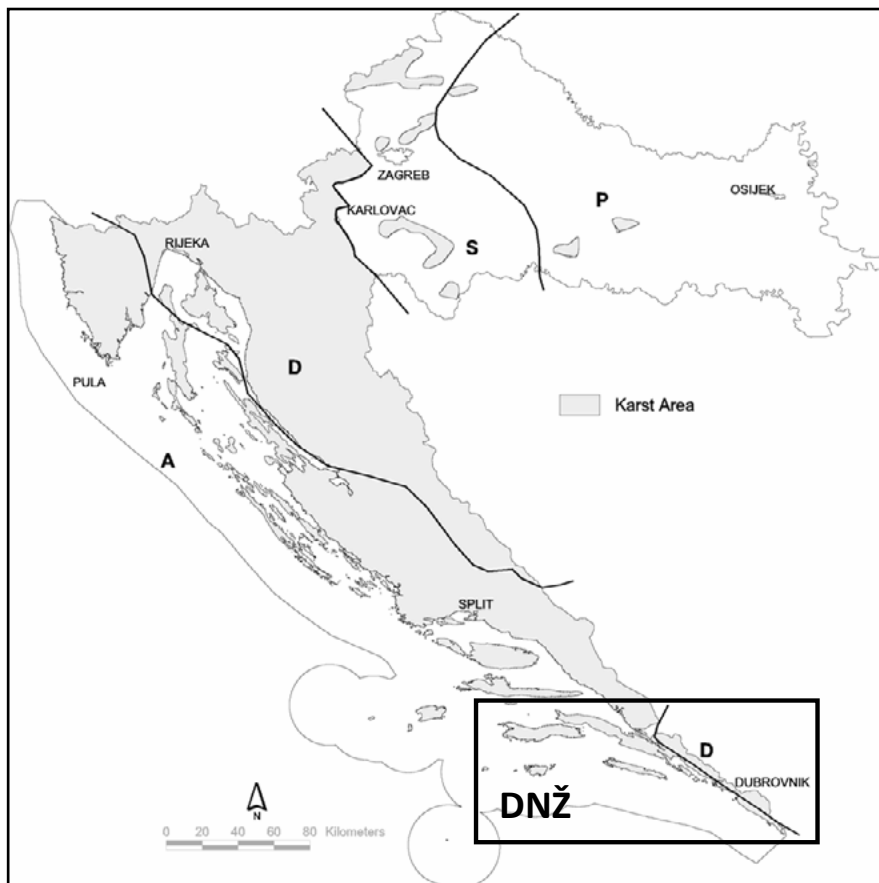
Dobivenim rezultatima posebno se očekuje prevladati aktualni, prostorno izrazito nehomogeni stupanj istraženosti toga područja, odnosno steći temeljne spoznaje o bioraznolikosti što većeg broja podzemnih objekata, kako bi se u konačnici mogao steći cjeloviti i pouzdani pregled nad bioraznolikošću špiljskih staništa Dubrovačko-neretvanske županije. Uz već poznate, na tom području sasvim sigurno postoje i speleološki objekti koji još nisu ni otkriveni, a kamoli znanstveno istraženi. Stoga se ukazala potreba da se dopuni Katastar podzemnih objekata Dubrovačko-neretvanske županije (Ozimec i sur., 2011), kao temelj za nadogradnju spoznaja o speleološkom i biospeleološkom bogatstvu toga područja i kao važna podatkovna osnova za optimalno planiranje i korištenje njegovih prirodnih resursa.

U ovom radu daje se pregled rezultata terenskih speleoloških istraživanja i kabinetskih obrada u prvoj godini istraživanja (2014.). Treba istaknuti da su istraživanjem obuhvaćeni neki već prethodno poznati objekti, ali i neki koji su otkriveni prilikom istraživanja. Ukoliko nije postojao prethodni topografski nacrt objekta, on je napravljen prilikom istraživanja. Isto tako, ukoliko su utvrđeni neki novi dijelovi objekta ili znatno odstupanje od postojećeg nacrt, objekt je iznova topografski snimljen. Speleološka istraživanja nisu u većoj mjeri obuhvatila sustav Vilina špilja-izvor Omble, koji se nalazi na lokaciji planirane podzemne hidroelektrane, jer je taj špiljski sustav bio predmet intenzivnih i sustavnih biospeleoloških istraživanja u ranijoj ocjeni utjecaja HE Ombla na ekološku mrežu (Ozimec i sur., 2012). Stoga se težište istraživanja u ovom projektu stavilo na druge odabrane speleološke i ostale objekte s potencijalnim podzemnim staništima i špiljskom faunom kopnenog dijela Županije, s ciljem prikupljanja usporedivih podataka, provedbe komparativne analize, te realne valorizacije speleoloških objekata, podzemnih staništa i ukupne podzemne bioraznolikosti na cijelom dubrovačkom području.

U čast čuvene Dubrovačke republike (lat. Republica Ragusina), odlučili smo ovu prvu službenu ediciju speleološkog katastra Dubrovačko-neretvanske županije nazvati **Spelaeologia Ragusina**. Uvjereni smo da će se sustavna speleološka istraživanja Dubrovačko-neretvanske županije nastaviti, čime će se ovaj Katastar nadopunjavati, što će za posljedicu imati i nova izdanja. Dodatno, nadamo se da će slična sustavna istraživanja u bliskoj budućnosti biti pokrenuta i za druga područja na hrvatskome kršu. Takvim istraživanjima proširujemo temeljne spoznaje o prostoru u kojem živimo, a istovremeno promoviramo krško podzemlje kao prirodoslovno iznimno vrijedni i globalno prepoznatljivi aspekt Hrvatske.

1. Uvod

Hrvatska je zemlja klasičnog krša, razvijenog ponajprije na području planinskog lanca Dinarida, koji prekriva 29 400 km², tj. oko 52% kopnene površine državnog teritorija. Dinarski krš Hrvatske pripada tipu krša umjerenih širina (Dinaridi, Alpe, Pirineji, Apalači gorje, gorja Australije itd.), koji se ističe debelim (i do 8 km) karbonatnim mezozojskim i paleogenskim sedimentima, uz naglašenu tektonsku razlomljenost. U skladu s regionalnom podjelom Hrvatske, Dinaridi se prostiru u čak tri hrvatske makroregije. Mediteranska i Planinska gotovo se u potpunosti nalaze na području Dinarida, dok južni i jugozapadni dio Zapadno-panonske makroregije obuhvaća područje vanjskih Dinarida, odnosno plitkog krša Korduna, Pokuplja i Žumberka. Posebno je zanimljiv izolirani krš na području Supradinarika, gdje je na krajnjem sjevernom dijelu, području Varaždinske županije, prisutan subalpski, a u južnom dijelu Supradinarika, na području Dubrovačko-neretvanske županije, vrlo zanimljiv mozaički krš, dijelom razvijen i u laporovitim stijenama. Jedino četvrta, Istočno-panonska makroregija, ne obuhvaća Dinaride ni Alpe, već Panonik s ostacima orijentalnog kopna, na kojemu je također mozaično prisutno okršavanje s podzemnim krškim fenomenima (Slika 1.1.).



Slika 1.1. Pojednostavljena tektonska karta hrvatskog dijela Dinarida s označenim područjem Dubrovačko-neretvanske županije (DNŽ); legenda: **A: Adriatik** (Adriaticum), **D: Dinarik** (Dinaricum), dinarska krška platforma, **S: Supradinarik** (Supradinaricum), eudinamično područje, **P: Panonski bazen** (Panonik), geološke strukture Panonskog bazena.

Na području dinarskog krša razvijeni su brojni krški površinski geomorfološki fenomeni: škrape, kamenice, ponikve, polja, krški izvori i mnogi drugi. Osim egzogenih krških fenomena, ističe se iznimno veliki broj endogenih, podzemnih krških fenomena, špilja i jama. Njima se bavi speleologija, složena znanost koja istražuje prirodne i umjetne šupljine u zemljinoj kori, korištenjem speleološke opreme i tehnika za duboke vertikalne objekte i jame, te složene speleoroničke opreme i tehnika za potopljene špiljske kanale. U našim špiljama se nalaze jedinstveni geološki, mineraloški i hidrološki fenomeni, te arheološki i paleontološki nalazi. U špiljama je opstala endemična i reliktna špiljska fauna, koja na području Dinarida ima najveću biološku raznolikost na svijetu. Kako Hrvatska obuhvaća sve tri biogeografske regije Dinarida: Sjeverno-, Srednje- i Južno-dinarsku; gotovo cijelu Jadransku ploču (Adriatik), uz vrlo raznolika špiljska staništa, od visokoplaninskih ledenica do toplih mediteranskih špilja i vrlo specifičnih morskih, anhidralnih i termalnih špilja, nije neobično što je prepoznata kao jedinstvena država po bogatstvu i biološkoj raznolikosti špiljske faune.

Dubrovačko-neretvanska županija (DNŽ) nalazi se na području Dinarika, duboko okršene krške platforme i jedini je dio Hrvatske koji obuhvaća biogeografsku regiju Južnih Dinarida, koja se proteže istočno od rijeke Neretve sve do sjeverozapadne Albanije, gdje se završetkom Dinarida nastavlja masiv Taurida. Na području DNŽ ističu se brojni speleološki objekti. Veličinom, ljepotom, arheološkim i paleontološkim nalazima, rijetkim špiljskim staništima i špiljskom faunom na području Županije ističu se: Vela špilja i Samograd špilja na otoku Korčuli; Jama u Predolcu kod Metkovića s najvećom kolonijom dinarskog špiljskog školjkaša kongerije (*Congerina kusceri*); špilja Aragonka kod Ljubača s prekrasnim speleotemama aragonita; te Jama pod Sv. Spasom s ogromnom nakapnicom slatke vode na otoku Mljetu; ogromne Glogova i Pliješina jama te špilja Jezero na Sniježnici; kaverna Duboka Ljuta; špilja Crno

jezero kod Ponikva na Stonu, te brojni drugi speleološki objekti. Anhijalina špilja Šipun u Cavtatu biospeleološki je fenomen, iz nje je opisano čak 18 vrsta, što je čini najbogatijim tipskim špiljskim nalazištem u Hrvatskoj, a u njoj se još uvijek pronalaze nove vrste za znanost. Ostala istaknuta tipska nalazišta špiljske faune su: sustav Vilina špilja – izvor Omble, koja je s preko 3 km istraženih špiljskih kanala, te oko 1 km kanala podzemnih građevina, najdulja špilja jadranskog priobalja; Jakasova špilja i Špilja Pišurka na otoku Korčuli; Movrica i Ostaševica na otoku Mljetu; Rača špilja na otoku Lastovu; Špilja za Gromačkom vlakom kod Orašca, Močiljska špilja kod Osojnika i druge. Prema K. Absolonu te brojnim istraživačima nakon njega, ovaj trokut južnih Dinarida (Popovo polje – Dubrovnik – Orjen) predstavlja biospeleološki najbogatije područje na svijetu.

2. Metode istraživanja

Prilikom provedbe projekta korištene su terenske i kabinetske metode istraživanja. Pripremne kabinetske metode sastojale su se od prikupljanja podataka i pripreme opreme potrebne za optimalno istraživanje. Istraživanje su provodili timovi speleologa, speleoronioca i biologa. Istraživanja su podijeljena na akvatička istraživanja, kojima su primarno speleoronilačkim tehnikama obavljena istraživanja vodenih podzemnih staništa, te terestrička istraživanja, kojima su primarno speleološkim tehnikama svladani kopneni podzemni prostori, kako bi u svim podzemnim staništima bila obavljena biospeleološka istraživanja.

Terenska istraživanja

1. LOCIRANJE ODABRANOG SPELEOLOŠKOG OBJEKTA (SO)
2. DEFINIRANJE TOČNE LOKACIJE I IMENA ISTRAŽIVANOG SPELEOLOŠKOG OBJEKTA
3. FORMIRANJE ISTRAŽIVAČKIH TIMOVA
4. FIZIČKO SVLADAVANJE I ISTRAŽIVANJE PODZEMNOG PROSTORA
5. IZRADA RADNIH TOPOGRAFSKIH NACRTA PODZEMNIH PROSTORA
6. OZNAČAVANJE ISTRAŽIVANOG OBJEKTA
7. DEFINIRANJE GEOLOŠKIH, TEKTONSKIH, GEOMORFOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH, HIDROLOŠKIH, ARHEOLOŠKIH, PALEONTOLOŠKIH I OSTALIH ZNAČAJKI
8. DEFINIRANJE PODZEMNIH STANIŠTA
9. IZMJERE ABIOTIČKIH ČIMBENIKA (MIKROKLIME)
10. SAKUPLJANJE PODZEMNIH ORGANIZAMA
11. ISTRAŽIVANJE ŠIŠMIŠA
12. FOTODOKUMENTIRANJE ISTRAŽIVAČKOG PROCESA
13. VIDEOZAPISI ISTRAŽIVAČKOG PROCESA
14. IZRADA SPELEOLOŠKOG ZAPISNIKA ISTRAŽIVANJA
15. IZRADA DNEVNIKA ISTRAŽIVANJA

Kabinetski rad

1. IZRADA BAZE PODATAKA I REFERENCI
2. IZRADA PLANA ISTRAŽIVANJA
3. DEFINIRANJE TEORETSKE GEOLOŠKE, TEKTONSKE, GEOMORFOLOŠKE I HIDROLOŠKE OSNOVE
4. DEFINIRANJE EKOLOŠKE I FAUNISTIČKE OSNOVE
5. IZRADA KARTOGRAFSKIH PRIKAZA POLOŽAJA ISTRAŽIVANIH OBJEKATA
6. IZRADA KATASTARSKIH LISTOVA SPELEOLOŠKIH OBJEKATA
7. IZRADA DIGITALNIH TOPOGRAFSKIH NACRTA ISTRAŽIVANIH OBJEKATA
8. OBRADA FOTODOKUMENTACIJE
9. OBRADA I DETERMINACIJA BIOLOŠKOG MATERIJALA
10. NUMERIČKA OBRADA MIKROKLIMATSKIH I OSTALIH ABIOTIČKIH ČIMBENIKA
11. ODREĐIVANJE VOLUMENA PODZEMNIH OBJEKATA
12. FINALIZACIJA DNEVNIKA ISTRAŽIVANJA
13. IZRADA PERIODIČKIH TERENSKIH IZVJEŠTAJA
14. IZRADA ZAVRŠNOG IZVJEŠTAJA (ELABORATA)
15. DOPUNA ELABORATA PRETHODNE I GLAVNE OCJENE PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT HE OMBLA
16. IZRADA ZBIRKE PODZEMNE FAUNE

Istraživački timovi bili su podijeljeni prema svojim zaduženjima na:

- a) **tim za fizičko svladavanje speleološkog objekta**, posebno za svladavanje vertikalnih speleoloških objekata, a posebno speleoronilački tim
- b) **tim za topografsko snimanje**, kojemu je cilj bilo mjerenje smjera pružanja podzemnih kanala, njihove duljine i drugih podataka potrebnih za izradu speleološkog nacrtu
- c) **transportni tim**, kojemu je cilj bio transportirati speleološku, ronilačku, biološku i drugu opremu ostalim timovima
- d) **tim za mjerenje abiotičkih čimbenika** kojemu je osnovni zadatak bio provođenje izmjera
- e) **biospeleološki tim**, zadužen za prikupljanje špiljskih organizama, gljiva, faune, uzorka supstrata za puževe i drugih uzoraka, te makro fotografiranje organizama
- f) **fotografski tim**, kojemu je bio cilj fotografirati podzemni prostor, staništa i faunu
- g) **tim za video snimanja**, kojemu je cilj bio snimiti video materijal o podzemnom prostoru i fauni.

	Član tima (prezime, ime)	Zvanje	Primarna uloga u timu
1	Baričević Lana	Mr. biol.	Biospeleolog
2	Basara Damir	Instruktor speleologije	Speleolog, topograf
3	Cvitanović Hrvoje	Instruktor speleologije	Speleolog, topograf
4	Čukušić Anđela	Mr. biol.	Biospeleolog
5	Dražina Tvrtko	Dr. sc. biol.	Biospeleolog
6	Hanžek Nikola	Mr. biol.	Biospeleolog
7	Kovačević Alan	Instruktor speleologije	Speleolog, topograf
8	Matočec Neven	Specijalist-mikolog	Biospeleolog
9	Ozimec Roman	Mr. sc. biol.	Biospeleolog, fotograf
10	Polić Gordan	Speleolog	Speleolog, fotograf
11	Rade Predrag	Speleolog	Speleolog, biospeleolog
12	Rnjak Goran	Instruktor speleologije	Speleolog, topograf
13	Slapnik Rajko	Dr. sc. biol.	Biospeleolog
14	Valentinčić Jana	tehničar	Biospeleolog

Tablica 2.1. Popis članova tima za istraživanje kopnenih špiljskih staništa

RB	Član tima (prezime, ime)	Zvanje	Primarna uloga u timu
1	Jalžić Branko	Instruktor speleologije	Speleoronilac, biospeleolog
2	Jalžić Vedran	Speleolog	Speleoronilac, topograf
3	Kirin Alen	Speleolog	Speleolog, biospeleolog
4	Kovač Konrad Petra	Instruktor ronjenja	Speleoronilac, topograf
5	Mihoci Tamara	Mr. geogr.	Biospeleolog
6	Vučić Vedran	Instruktor speleologije, Ronilac	Speleoronilac

Tablica 2.2. Popis članova tima za istraživanje vodenih špiljskih staništa

Prilikom terenskog rada istraživački se tim susreo sa zahtjevnim i složenim pristupom, te zahtjevnim fizičkim istraživanjem pojedinih objekata. Broj urona nije se mogao unaprijed odrediti, jer se za većinu objekata nisu znale dubine, niti postoje li u njima podzemni prostori. Speleoronjenje već samo po sebi podrazumijeva vrlo zahtjevne uvjete istraživanja, koje dodatno otežavaju čimbenici poput niske temperature vode i fizički napornog svladavanja suhijeh dijelova kanala. U sklopu terenskih istraživanja prikupljen je biološki, geološki, arheološki, paleontološki i drugi materijal, ostvarena bogata fotodokumentacija, te je izvršeno označavanje prikupljenog materijala, uz pisanje terenskog dnevnika istraživanja. Svi mikološki nalazi upisivani su na dnevnoj razini u digitalnu bazu podataka CNF-a (Croatian National Fungarium, registriran u Index Herbariorum). Uzorkovani materijal koji nije makrofotografiran in situ, makroskopski je obrađen, a manji dio je i mikroskopski analiziran. Završni kabinetski rad obuhvatio je pisanje terenskih izvještaja, izradu katastarskih listova istraživanih objekata, izradu i digitaliziranje topografskih nacrtu, odabir i obradu fotografija, pregledavanje i izradu video materijala, izolaciju i označavanje sakupljenog biološkog materijala, stručnu taksonomsku determinaciju sakupljenog biološkog materijala, konačno pisanje dnevnika, terenskih, periodičkih i završnog izvještaja, te izradu ovoga rada koji objedinjuje sve stečene spoznaje do dana objave, jer se dio istraživanja nastavlja, ponajprije daljnja fizička speleološka i speleoronilačka istraživanja pojedinih objekata, kao i determinacija biološkog materijala, uz očekivano buduće objavljivanje i drugih radova u relevantnoj znanstvenoj i stručnoj periodici.

3. Popis istraživanih speleoloških objekata

U okviru projekta istraživano je 115 geomorfološko-hidrološki raznovrsnih speleoloških objekata. Njihov detaljan opis predstavljen je na standardiziranim katastarskim listovima u Poglavlju 4 ovog rada. U Tablici 3.1. predstavljen je sažeti popis svih istraživanih speleoloških objekata, s osnovnim podacima o objektima.

Tablica 3.1. Popis istraživanih speleoloških objekata.

Legenda:

Tip objekta: **s:** spilja **j:** jama **pg:** podzemna građevina **k:** kaverna **i:** krški izvor **v:** vrulja **b:** bunar **p:** ponor

Br.	Speleološki objekt	Sinonim	ID pločica	Općina	Tip objekta	Datum istraživanja	Duljina (m)	Dubina (- m)	Ver. razlika (m)	Volumen (m ³)
1	Pećina na Velikom Humu	-	-	Zažablje	š	15.11.2014	13,0	1,0	0,0	54,5
2	Velika jama poviše Tornja	-	03-0473	Zažablje	j	11.11.2014	328,0	71,0	71,0	34568,0
3	Šolkina jama	-	SDŠ 94	Zažablje	š	24.09.2014	41,0	6,0	6,0	540,0
						11.11.2014				
4	Špilja iznad Kopren dola	-	-	Zažablje	š	15.11.2014	98,0	15,0	15,0	6875,0
5	Kornjatuša jama	Matička jama	05-0314	Zažablje	j	24.09.2014	145,0	110,0	110,0	18650,0
6	Japaga iznad Kopren dola	-	-	Zažablje	j	27.09.2014	10,0	8,0	8,0	-
						11.11.2014				
7	Čekrk jama	Špilja kod Pucarevih staja	01-0255	Metković	j	15.08.2014	23,8	13,8	13,8	310,0
						17.08.2014				
						24.09.2014				
8	Jama u Predolcu	-	01-0257	Metković	j	13.08.2014	56,0	20,0	20,0	2300,0
						17.08.2014				
						30.08.2014				
9	Vištičina jama	-	01-0473	Slivno	j	24.09.2014	322,0	144,0	144,0	45025,0
10	Tihinja špilja	-	01-0409	Ston	š	15.11.2014	16,0	11,0	11,0	57,0
11	Vranja jama	-	03-0471	Ston	j	15.11.2014	114,0	63,0	63,0	21189,0
12	Jama kod groblja	-	03-0477	Dubrovačko primorje	j	12.11.2014	23,0	23,0	23,0	184,0
13	Jama na gomilama	-	03-0469	Dubrovačko primorje	j	08.11.2014	31,0	10,0	10,0	1231,0
						12.11.2014				
14	Traverza kod Miljković staja	-	03-0479	Dubrovačko primorje	š	13.11.2014	143,0	15,0	15,0	4698,7
15	Špilja 1 u uvali Hodoblja	-	03-0474	Dubrovačko primorje	š	08.09.2014	55,0	0,0	12,0	1170,0

Br.	Speleološki objekt	Sinonim	ID pločica	Općina	Tip objekta	Datum istraživanja	Dujina (m)	Dubina (- m)	Ver.razlika (m)	Volumen (m ³)
16	Jama za Rasohama	-	42-0110	Dubrovačko primorje	j	09.11.2014	38,0	29,0	29,0	4015,0
17	Jama Zadubravica	-	05-0228	Dubrovačko primorje	j	24.08.2014	111,0	108,0	108,0	22550,0
18	Vilenska peć	-	42-0111	Dubrovačko primorje	š	09.11.2014	44,0	6,0	6,0	264,0
19	Špijaturica	Đurašica jama	42-0094	Dubrovačko primorje	š	24.08.2014	40,0	22,0	22,0	1400,0
20	Špilja kod Majkova u flišu	-	-	Dubrovačko primorje	š	24.08.2014	-	-	-	-
21	Vranja peć	-	42-0139	Dubrovačko primorje	š	25.08.2014	188,0	50,0	50,0	14560,0
						20.09.2014				
						08.11.2014				
22	Zmajeva peć	-	03-0468	Dubrovačko primorje	š	14.11.2014	69,0	15,0	15,0	350,0
23	Jama na vrh Vrguda	-	03-0484	Dubrovnik	j	26.08.2014	72,0	24,0	24,0	3223,5
24	Rafova špilja	-	-	Dubrovnik	š	25.08.2014	59,0	0,0	-	1445,0
25	Špilja kod kapije iznad Omble	-	-	Dubrovnik	š	20.09.2014	58,0	3,0	6,0	110,0
						26.09.2014				
						27.09.2014				
26	Špilja Vrbočulje	-	69-0054	Dubrovnik	š	14.11.2014	45,0	12,0	12,0	1400,0
27	Vija peć	Mala špilja između Dubrovnika i Komolca	69-0043	Dubrovnik	š	20.09.2014	25,0	4,5	4,5	442,7
						23.09.2014				
						13.11.2014				
28	Vilina špilja-izvor Omble sustav	-	-	Dubrovnik	š	14.11.2014	3050,0	191,0	229,0	96854
29	Pasja jama	-	42-0120	Dubrovnik	j	24.08.2014	9,0	8,0	8,0	48,0
30	Jama na vrh Krčevina	-	42-0109	Dubrovnik	j	25.08.2014	33,0	21,0	21,0	115,0
31	Jama na vrh Prodoli	-	42-0090	Dubrovnik	j	23.08.2014	8,0	6,5	6,5	50,0
32	Jama u Zabirađu	-	42-0054	Dubrovnik	j	26.08.2014	90,0	87,0	87,0	4645,0
33	Debela ljut špilja	-	05-0227	Dubrovnik	š	23.08.2014	105,0	54,0	54,0	3150,0
34	Kukova peć	-	42-0121	Dubrovnik	š	24.08.2014	81,0	22,0	22,0	3592,0
						09.11.2014				
35	Aragonka špilja	-	42-0035	Dubrovnik	š	23.08.2014	260,0	21,0	43,0	25956,0
36	Banova ljut špilja	-	42-0006	Dubrovnik	š	23.08.2014	306,0	25,0	37,0	15450,0
37	Špilja ispod Krsta	-	42-0117	Dubrovnik	š	08.11.2014	50,0	21,5	21,0	1300,0
38	Jama uz stazu na Sv. Nikoli	Špilja uz stazu na Sv. Nikoli	42-0050	Dubrovnik	j	25.08.2014	32,0	7,6	7,6	510,0
39	Pećina u Gaju	Špilja u Gaju	42-0092	Dubrovnik	š	23.08.2014	20,0	4,0	4,0	126,0
40	Krivača špilja	-	42-0053	Dubrovnik	š	08.11.2014	43,0	9,0	9,0	492,0

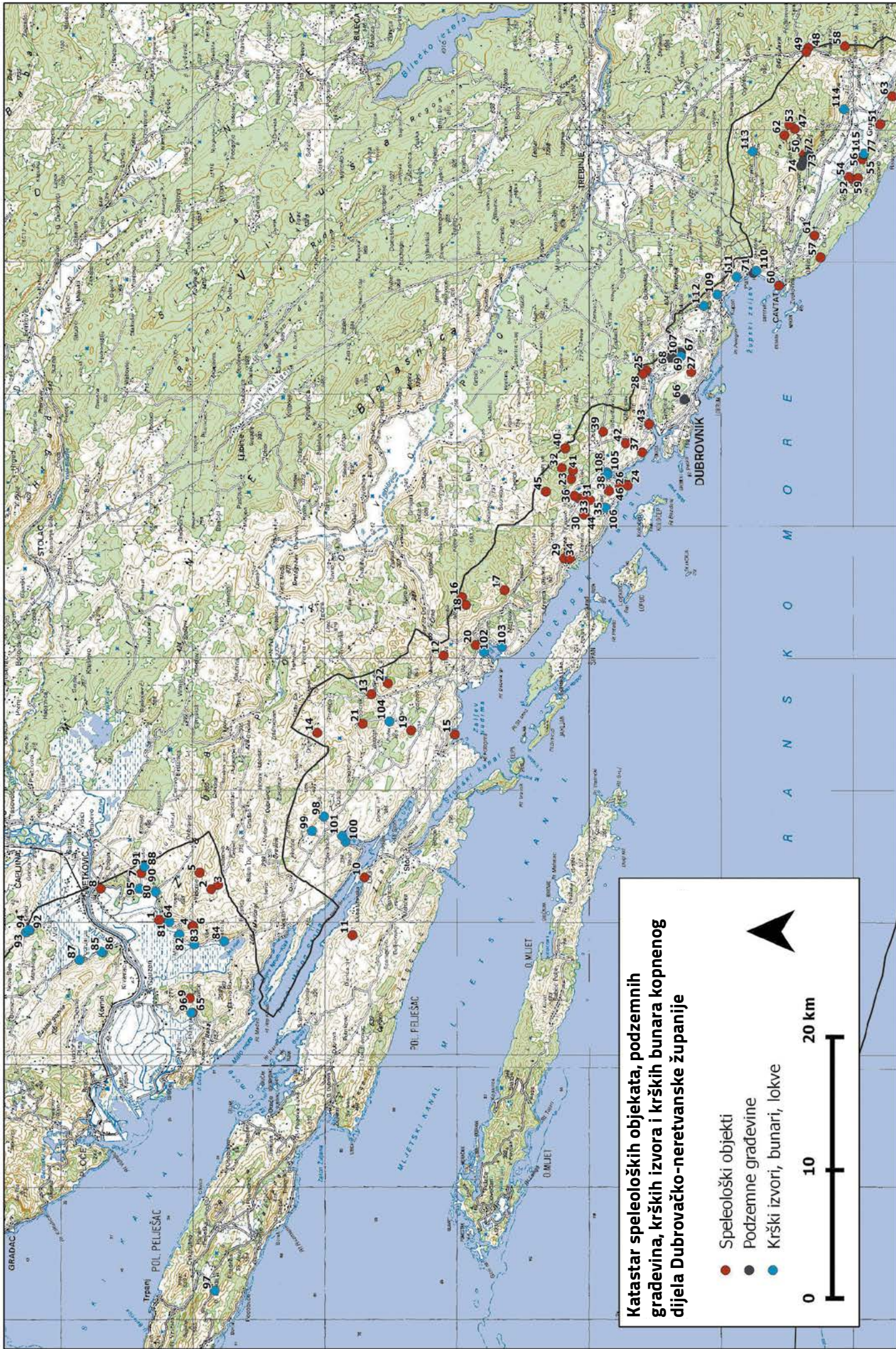
Br.	Speleološki objekt	Sinonim	ID pločica	Općina	Tip objekta	Datum istraživanja	Duljina (m)	Dubina (- m)	Ver.razlika (m)	Volumen (m ³)
41	Predpeć	-	42-0093	Dubrovnik	š	08.11.2014	11,0	1,0	1,0	46,8
42	Močiljska špilja	-	42-0099	Dubrovnik	š	26.08.2014	938,0	138,0	138,0	10660,7
						12.11.2014				
43	Sumporača špilja velika	-	-	Dubrovnik	š	13.11.2014	111,0	2,0	2,0	180,0
44	Špilja na vrh Toraca	Špilja kod Ljubača	42-0070	Dubrovnik	š	25.08.2014	65,0	17,0	17,0	1780,0
45	Špilja za Gromačkom vlakom		05-0302	Dubrovnik	š	25.09.2014	2407,0	220,0	220,0	83338,3
						10.11.2014				
						28.08.2014				
46	Morska špilja u Rafovoj uvali 1	-	-	Dubrovnik	š	25.08.2014	-	-	-	-
47	Glogova jama	-	01-0325	Konavle	j	26.09.2014	428,0	156,0	156,0	104506,0
48	Gusarska špilja	-	69-0053	Konavle	š	23.09.2014	46,0	27,0	27,0	1895,0
49	Jama na Kunku	-	69-0048	Konavle	j	23.09.2014	32,0	21,0	21,0	230,0
50	Jama pod Brk	-	03-0381	Konavle	j	29.08.2014	106,0	46,0	46,0	748,7
51	Kuna špilja	-	-	Konavle	š	21.09.2014	30,0	3,0	3,0	136,0
52	Pasja špilja	-	69-0046	Konavle	š	22.09.2014	9,0	0,0	0,0	44,6
53	Plješina jama	-	21-0004	Konavle	j	25.09.2014	418,0	173,0	173,0	120397,0
54	Sklenica špilja	-	69-0047	Konavle	š	22.09.2014	10,0	0,0	0,0	60,0
55	Špilja iznad crkvice Gospe od Luga	-	69-0026	Konavle	š	29.08.2014	38,0	6,0	11,0	342,0
						30.08.2014				
56	Špilja iznad špilje iznad crkvice Gospe od Luga	-	69-0027	Konavle	š	29.08.2014	72,0	24,0	24,0	483,0
						30.08.2014				
57	Špilja od Punta	-	69-0044	Konavle	š	22.09.2014	29,0	7,0	7,0	250,0
58	Velika peć 2	-	69-0049	Konavle	š	23.09.2014	22,0	0,0	5,0	368,9
59	Bezdana	-	21-0001	Konavle	j	27.08.2014	-	-	-	-
60	Šipun špilja	-	-	Konavle	š	26.08.2014	90,0	20,0	20,0	3480,0
						10.11.2014				
61	Đurovića jama	Đurovića špilja	-	Konavle	š	27.08.2014	82,0	25,0	25,0	7950,0
						09.11.2014				
62	Špilja Jezero	Jezero špilja	01-0008	Konavle	š	22.09.2014	120,0	47,0	47,0	14300,0
						14.11.2014				
63	Vilinska špilja			Konavle	š	21.09.2014				
64	Izvor špilja kod kapelice Sv. Mihovil	-	01-0256	Zažablje	i	16.08.2014	12,0	5,5	5,5	21,0
						17.08.2014				
						20.08.2014				
						27.09.2014				
						11.11.2014				
						14.11.2014				

Br.	Speleološki objekt	Sinonim	ID pločica	Općina	Tip objekta	Datum istraživanja	Duljina (m)	Dubina (- m)	Ver.razlika (m)	Volumen (m3)
65	Izvor špilja poviše Oblog vira	Špilja kod Oblog vira; Izvor špilja iznad Oblog vira	01-0463	Slivno	i	18.08.2014	24,8	7,7	7,7	400,0
66	Tunel na Srđu	Bunker na Srđu	69-0024	Dubrovnik	pg	27.08.2014 21.09.2014	19,0	2,0	2,0	76,0
67	Tunel iznad Šumeta 1	-	-	Dubrovnik	pg	27.09.2014 10.11.2014	76,0	1,0	1,0	1520,0
68	Tunel iznad Šumeta 2	-	-	Dubrovnik	pg	27.09.2014	274,0	11,7	11,7	5480,0
69	Tunel iznad Šumeta 3	-	-	Dubrovnik	pg	27.09.2014 10.11.2014	7,6	0,0	0,0	152,0
70	Tunel iznad Šumeta 4	-	-	Dubrovnik	pg	27.09.2014 10.11.2014	45,0	0,0	0,0	846,6
71	Kaverna Duboka Ljuta	-	01-0464	Župa dubrovačka	k	21.08.2014 22.08.2014 23.08.2014 25.08.2014 26.08.2014 29.08.2014	276,5	63,0	80,0	15085,0
72	Tunel Mihanići 1	-	-	Konavle	pg	27.08.2014 21.09.2014	430,0	3,0	3,0	8600,0
73	Tunel Mihanići 2	-	-	Konavle	pg	27.08.2014	38,2	1,0	1,0	764,0
74	Tunel Mihanići 3	-	-	Konavle	pg	27.08.2014	253,3	4,4	4,4	5066,0
75	Tunel Konavosko polje-more	-	-	Konavle	pg	30.08.2014 21.09.2014 22.09.2014	1967,0	22,0	22,0	23902,0
76	Kaverna 167	Kaverna u tunelu Konavle	-	Konavle	k	22.09.2014	12,0	0,0	8,0	20,0
77	Kaverna 180	Kaverna u tunelu Konavle	-	Konavle	k	21.09.2014	76,0	17,7	22,6	450,0
78	Kaverna 183	Kaverna u tunelu Konavle	-	Konavle	k	21.09.2014 22.09.2014	99,0	0,0	17,6	1180,0
79	Kaverna 781	Kaverna u tunelu Konavle	-	Konavle	k	30.08.2014 21.09.2014 22.09.2014 09.11.2014	142,0	0,0	16,5	1346,6
80	Izvor Bijeli Vir	-	-	Zažablje	i	14.08.2014 16.08.2014	7,0	7,2	7,2	42,0

Br.	Speleološki objekt	Sinonim	ID pločica	Općina	Tip objekta	Datum istraživanja	Duljina (m)	Dubina (- m)	Ver.razlika (m)	Volumen (m ³)
81	Vir kod kapelice Sv. Mihovila	-	-	Zažablje	i	18.08.2014	22,0	6,0	6,0	725,0
82	Izvor u Mliništu	Izvor u Mliništu kod crkve	-	Zažablje	i	17.08.2014	74,0	10,0	10,0	8802,0
						11.11.2014				
83	Izvor u Mislinama	Izvor Mislina	-	Zažablje	i	16.08.2014	7,0	7,4	7,4	70,0
84	Izvor Badžula	-	-	Zažablje	i	20.08.2014	50,0	6,7	6,7	6700,0
85	Bunar na zemlji Ilije Plečaša	-	-	Kula Norinska	b	14.08.2014	2,8	1,1	1,1	6,2
						15.08.2014				
86	Izvor na zemlji Grge Jurića	Izvor u Momićima	-	Kula Norinska	i	14.08.2014	2,0	1,0	1,0	2,0
						15.08.2014				
87	Romića vrilo	-	-	Kula Norinska	i	15.08.2014	4,0	0,4	0,4	4,8
88	Donji izvor u Glušcima	Izvor u Glušcima	-	Metković	i	17.08.2014	-	-	-	-
89	Gornji izvor u Glušcima	Izvor u Glušcima	-	Metković	i	15.08.2014	3,3	2,0	2,0	4,5
						16.08.2014				
						17.08.2014				
90	Mali izvor u selu Glušci	-	-	Metković	i	16.11.2014	-	-	-	-
91	Izvor Čatrnja	Izvor u Glušcima	-	Metković	i	16.08.2014	-	-	-	-
92	Izvor Prud	-	-	Metković	i	13.08.2014	48,0	8,4	8,4	9000,0
						14.08.2014				
93	Bunar na zemlji Vice Jakića	-	-	Metković	b	13.08.2014	2,5	2,3	2,3	2,5
94	Bunar na zemlji Mire Volarevića	-	-	Metković	b	13.08.2014	2,0	1,7	1,7	1,0
95	Izvor špilja kod Bunkera	-	-	Metković	i	15.08.2014	2,2	1,8	1,8	2,0
						16.08.2014				
						17.08.2014				
96	Izvor Obli vir	-	-	Slivno	i	18.08.2014	50,0	9,0	9,0	3768,0
						19.08.2014				
97	Lokva Vidohovo	-	-	Orebić	i	15.11.2014	-	-	-	-
98	Izvor Studenac	Izvor u Stupi	-	Dubrovačko primorje	i	19.08.2014	3,5	3,5	3,5	1,0
99	Izvor Topolac	-	-	Dubrovačko primorje	i	19.08.2014	-	-	-	-
100	Vrulja Morašnica	Vrulja u uvali Bistrina	-	Dubrovačko primorje	v	19.11.2014	-	-	-	-
101	Vrulja Stupski jaz	-	-	Dubrovačko primorje	v	19.11.2014	-	-	-	-
102	Izvor Ugor	Izvor u Slanom	-	Dubrovačko primorje	i	30.08.2014	2,0	2,0	2,0	3,1
103	Izvor Luncijata	-	-	Dubrovačko primorje	i	30.08.2014	1,0	0,2	0,2	1,0
104	Izvor između Točionika i Lisca	-	-	Dubrovačko primorje	i	25.08.2014	6,0	1,0	1,0	36,0

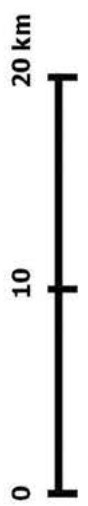
Br.	Speleološki objekt	Sinonim	ID pločica	Općina	Tip objekta	Datum istraživanja	Duljina (m)	Dubina (- m)	Ver.razlika (m)	Volumen (m ³)
105	Izvor Palata	Izvor Palata- šaht	-	Dubrovnik	i	28.08.2014	8,0	7,0	7,0	22,5
106	Izvor Bosna	-	-	Dubrovnik	i	28.08.2014	-	5,7	-	-
107	Izvorište Slavijan	Did, Baba i Unučić	-	Dubrovnik	i	27.08.2014	3,0	3,0	3,0	6,7
						26.09.2014				
108	Topli izvor u Zatonu Malom	-	-	Dubrovnik	i	27.08.2014	1,0	0,8	0,8	1,0
						28.08.2014				
109	Izvor Vrilo	Izvor Zavrelje	-	Župa dubrovačka	i	28.08.2014	-	2,0	-	-
						22.09.2014				
						27.09.2014				
110	Izvor Duboka Ljuta	Robinson	-	Župa dubrovačka	i	22.08.2014	-	-	-	-
						23.08.2014				
						24.08.2014				
111	Izvor Smokovijenac	-	-	Župa dubrovačka	i	30.08.2014	6,8	0,5	0,5	12,0
112	Izvor Žeginjac	-	-	Župa dubrovačka	i	29.08.2014	-	-	-	-
113	Izvor u selu Duba Konavoska	Izvor u Dubi Konavoskoj	-	Konavle	i	23.08.2014	-	-	-	-
114	Izvor Ljute	Izvor Ljute Konavoske	-	Konavle	i	23.08.2014	-	-	-	-
						24.08.2014				
						21.09.2014				
						22.09.2014				
115	Ponor Ljute	-	-	Konavle	p	30.08.2014	-	-	-	-

4. Katastarski pregled istraživanih speleoloških objekata



Katastar speleoloških objekata, podzemnih građevina, krških izvora i krških bunara kopnenog dijela Dubrovačko-neretvanske županije

- Speleološki objekti
- Podzemne građevine
- Krški izvori, bunari, lokve



1. Pećina na Velikom Humu

Položaj na karti

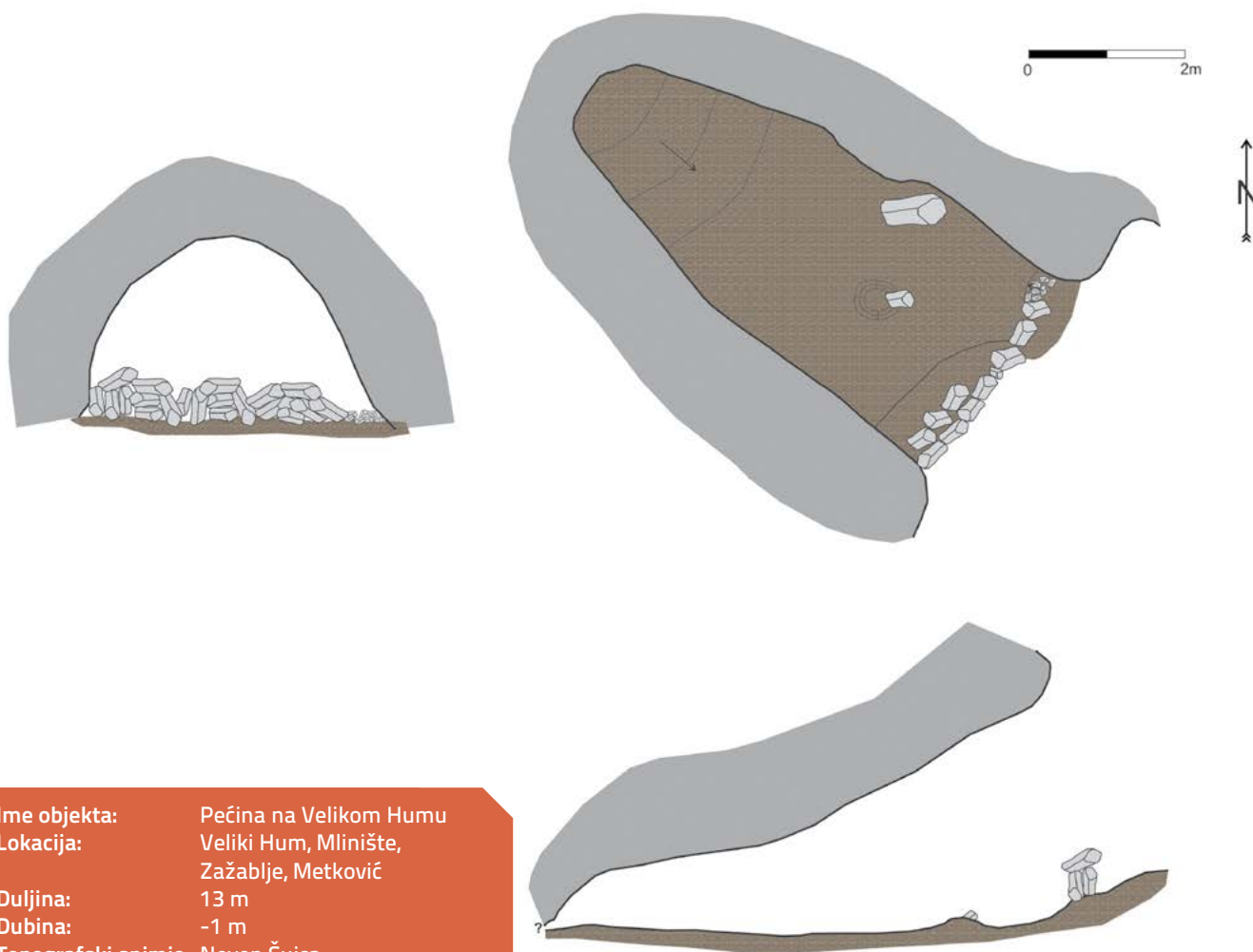


Fotografija objekta



Foto: Neven Šuica

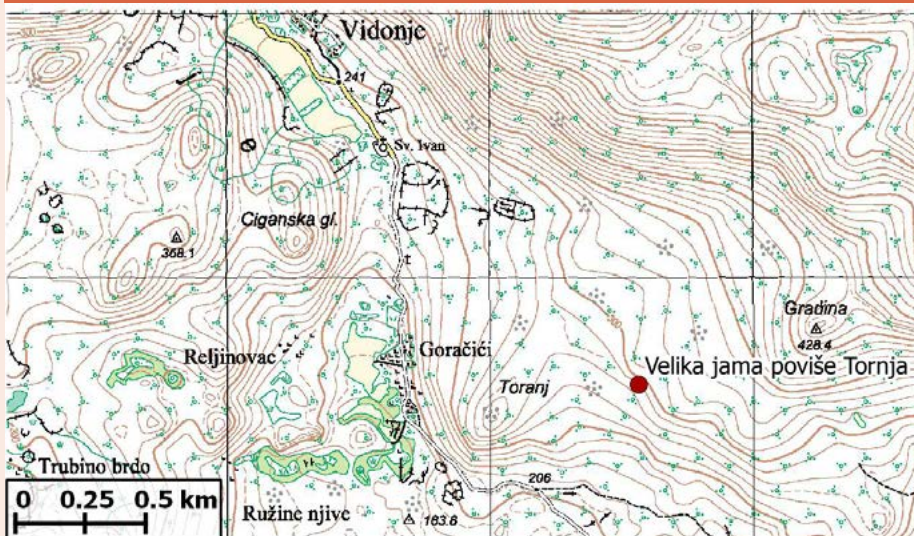
Pećina na Velikom Humu



Ime objekta: Pećina na Velikom Humu
Lokacija: Veliki Hum, Mlinište, Zažablje, Metković
Duljina: 13 m
Dubina: -1 m
Topografski snimio: Neven Šuica
Mjerio: Luka Simat
Ekipa: Neven Šuica, Luka Simat
Istražili: SK Ursus spelaeus

2. Velika jama poviše Tornja

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Fotografija objekta

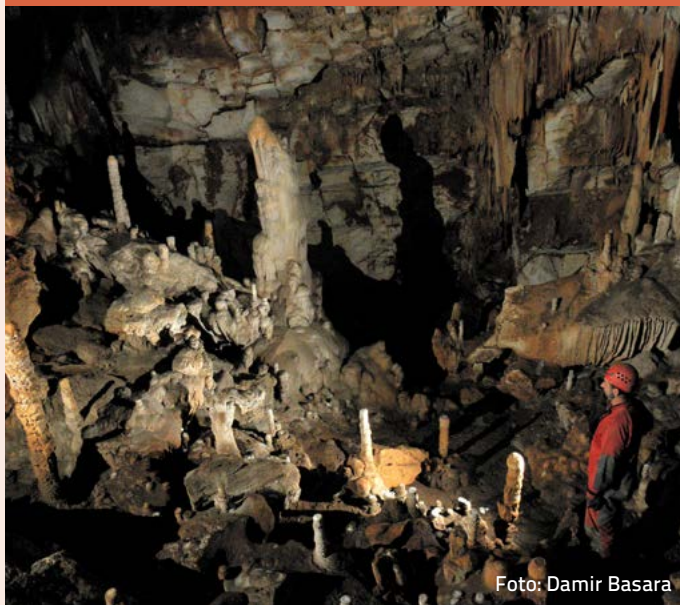
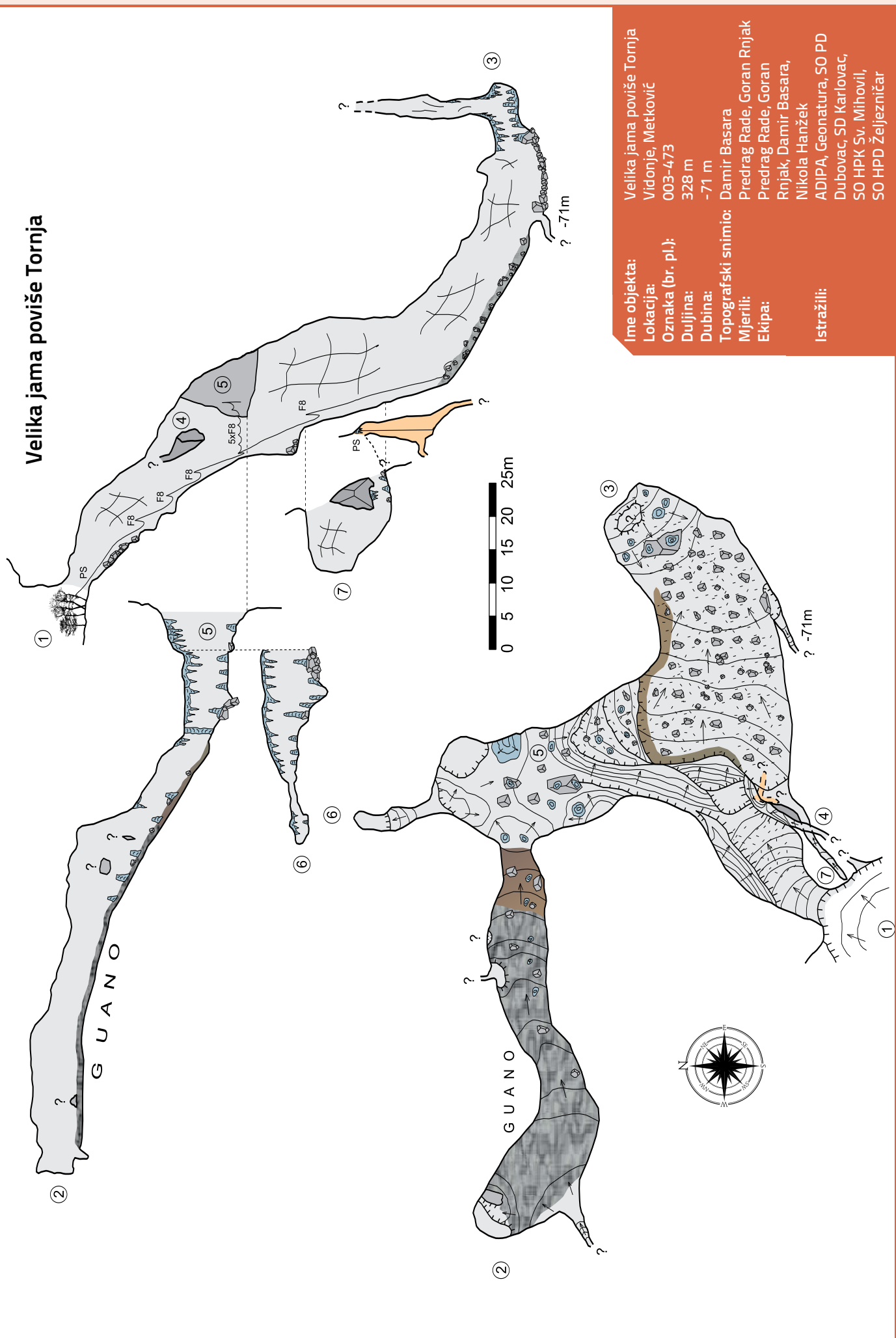


Foto: Damir Basara

Velika jama poviše Tornja



Ime objekta:	Velika jama poviše Tornja
Lokacija:	Vidonje, Metković
Oznaka (br. pl.):	003-473
Dujjina:	328 m
Dubina:	-71 m
Topografski snimio:	Damir Basara
Mjerili:	Predrag Rade, Goran Rnjak
Ekipa:	Predrag Rade, Goran Rnjak, Damir Basara, Nikola Hanžek
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SO PD Dubovac, SD Karlovac, SO HPK Sv. Mihovil, SO HPD Željezničar

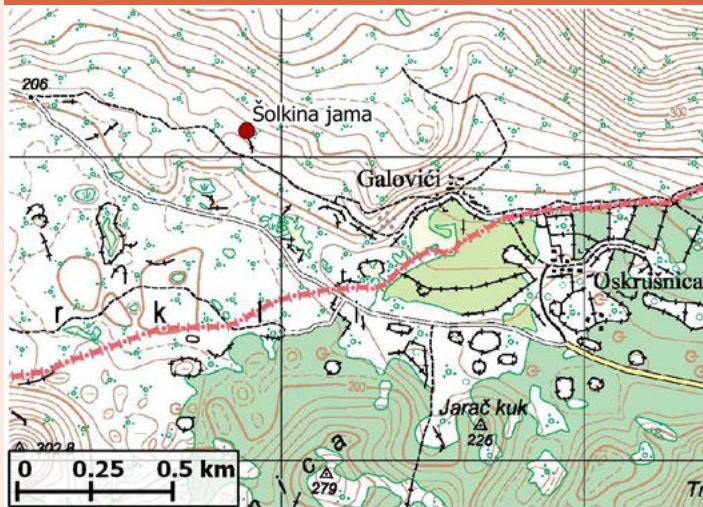
3. Šolkina jama

Fotografija objekta



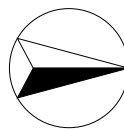
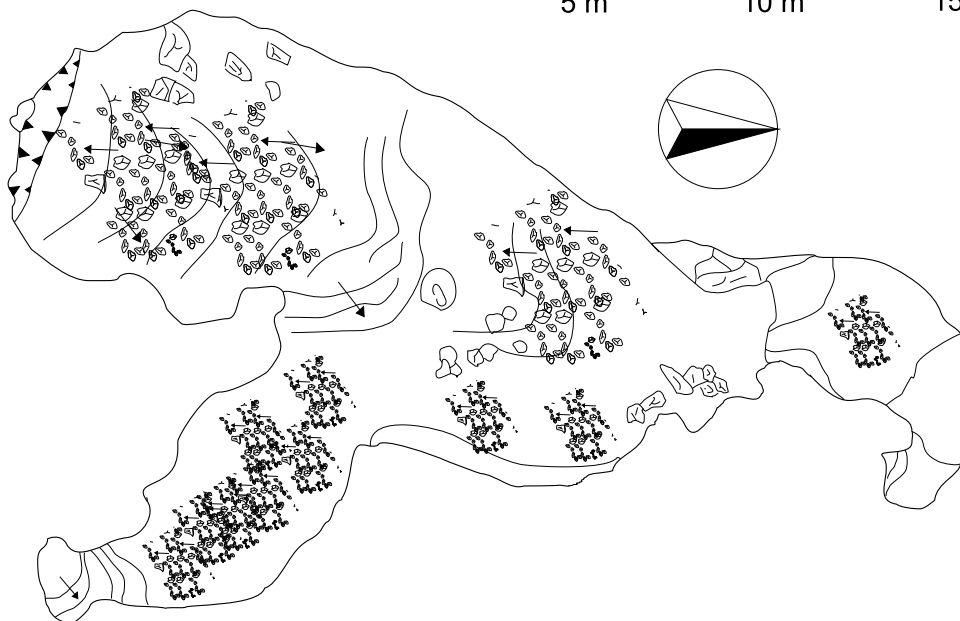
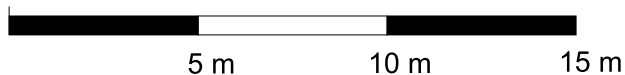
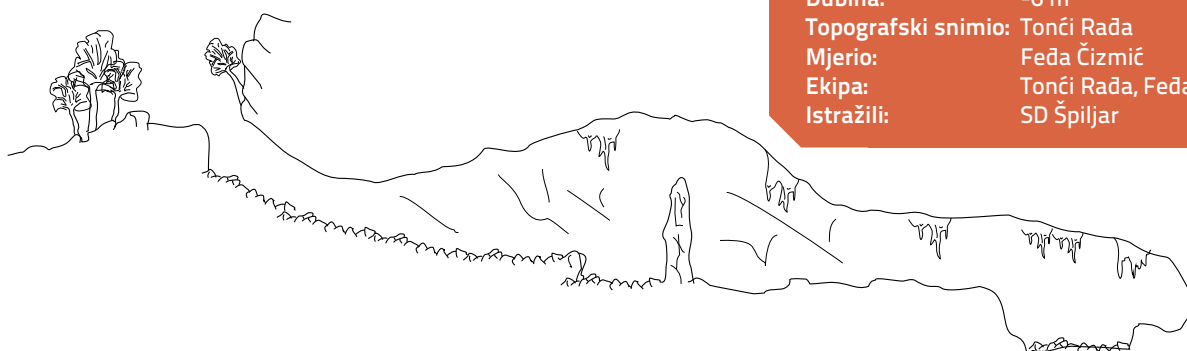
Foto: Roman Ozimec

Položaj na karti



Šolkina jama

Ime objekta: Šolkina jama
 Lokacija: Vidonje, Zažablje, Metković
 Oznaka (br. pl.): SDŠ 94
 Duljina: 41 m
 Dubina: -6 m
 Topografski snimio: Tonči Rađa
 Mjerio: Feđa Čizmić
 Ekipa: Tonči Rađa, Feđa Čizmić
 Istražili: SD Špiljar



4. Špilja iznad Kopren dola

Položaj na karti



Fotografija objekta

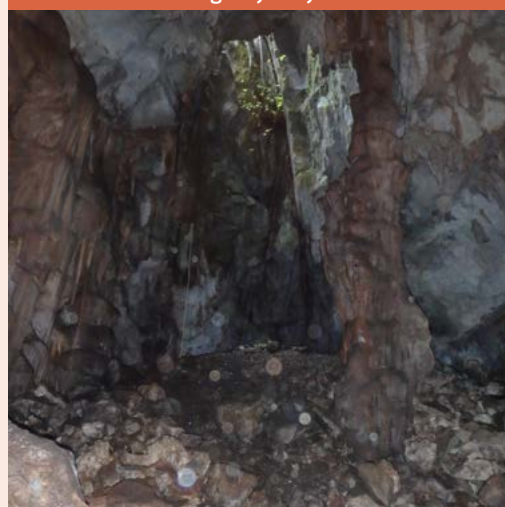
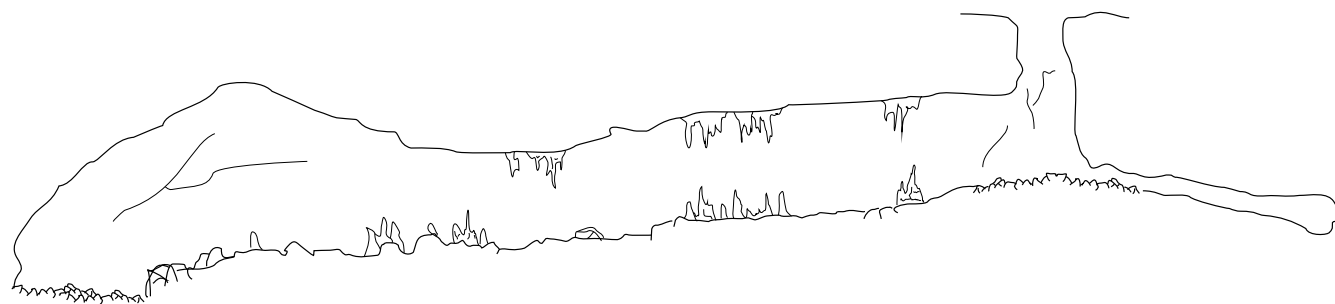


Foto: Roman Ozimec

Špilja iznad Kopren dola



Ime objekta: Špilja iznad Kopren dola
 Lokacija: Kopren do, Vidonje, Zažablje, Metković
 Duljina: 98 m
 Dubina: -15 m
 Topografski snimio: Tonči Rađa
 Mjerio: Feđa Čizmić
 Ekipa: Tonči Rađa, Feđa Čizmić
 Istražili: SD Špiljar

5. Jama Kornjatuša

Fotografija objekta



Fotografija objekta

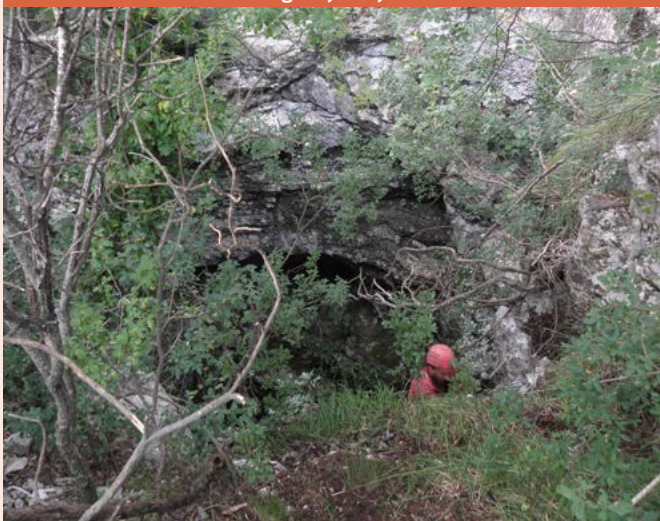
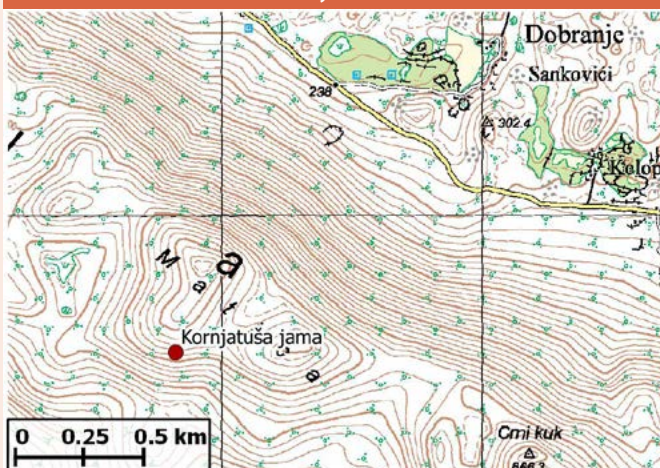


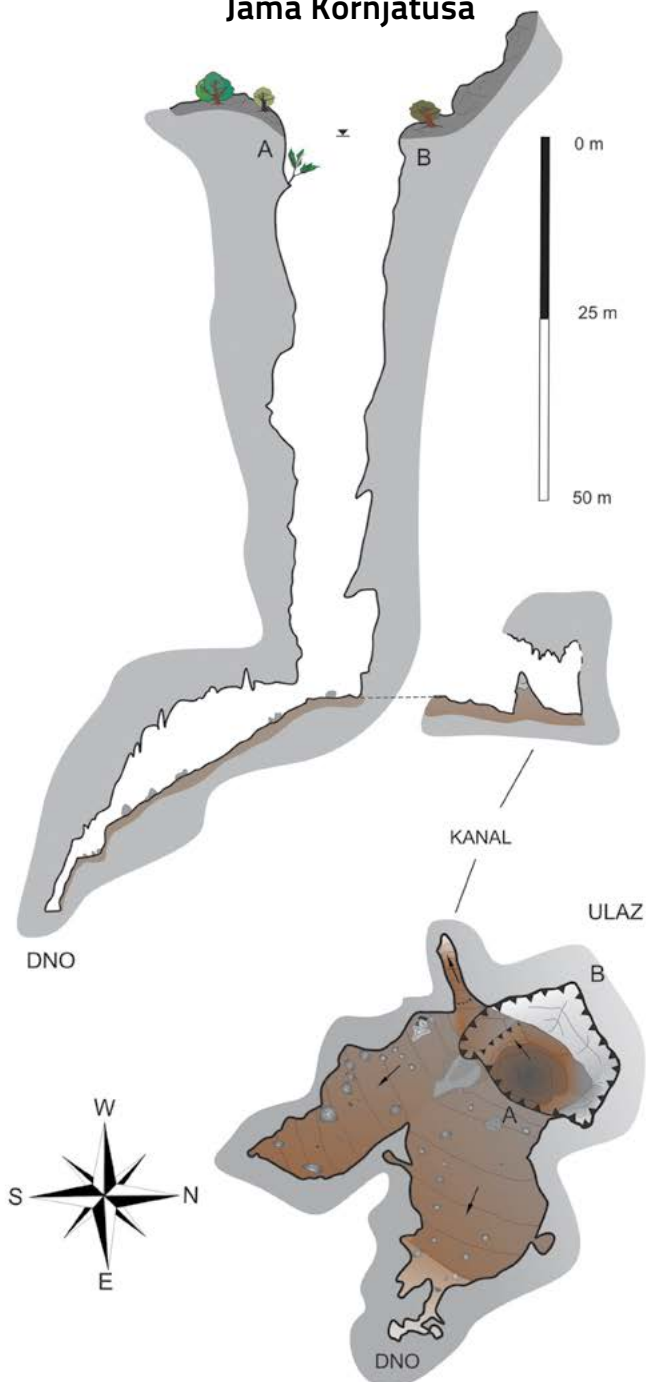
Foto: Damir Basara

Položaj na karti



Ime objekta:	Jama Kornjatuša
Lokacija:	Vidonje, Zažablje, Metković
Oznaka (br. pl.):	05-314
Duljina:	145 m
Dubina:	-110 m
Topografski snimio:	Vedran Jalžić
Mjerila:	Ana Čop
Ekipa:	Vedran Jalžić, Ana Čop
Istražili:	SO HPD Željezničar, SO PDS Velebit, HPM

Jama Kornjatuša



6. Japaga iznad Kopren dola



Ime objekta:	Japaga iznad Kopren dola
Lokacija:	Kopren do, Vidonje, Zažablje, Metković
Duljina:	10 m
Dubina:	-8 m
Istražili:	ADIPA, Dinaridi DISKF

Fotografija objekta

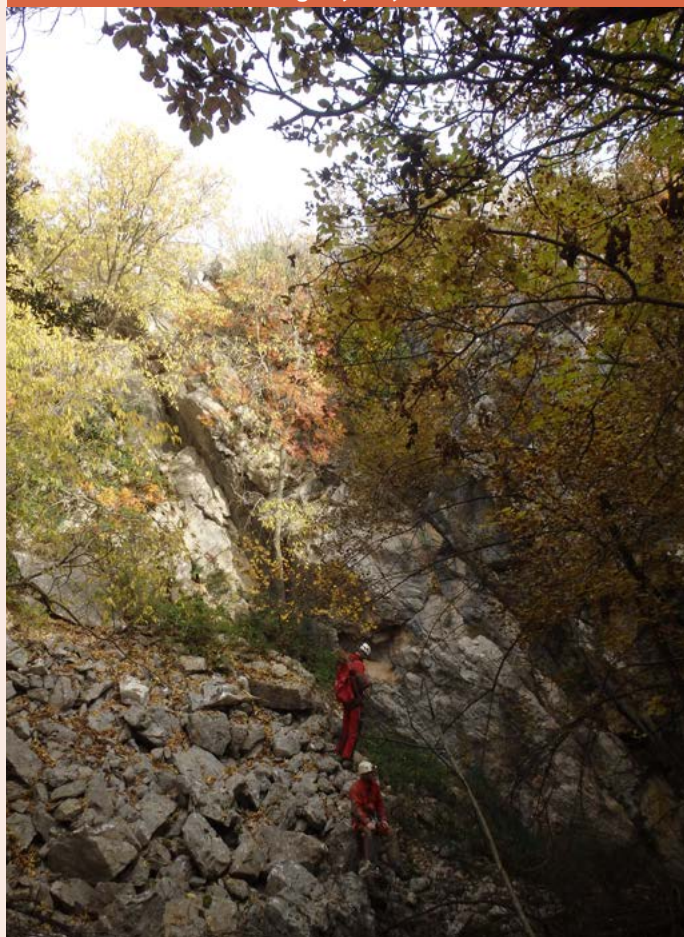


Foto: Roman Ozimec

Fotografija objekta



Foto: Roman Ozimec

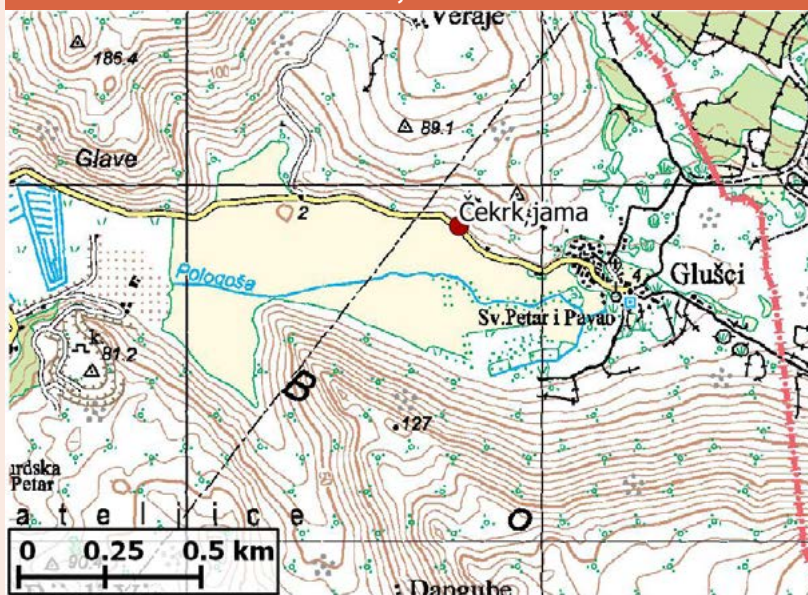
7. Čekrk jama

Fotografija objekta



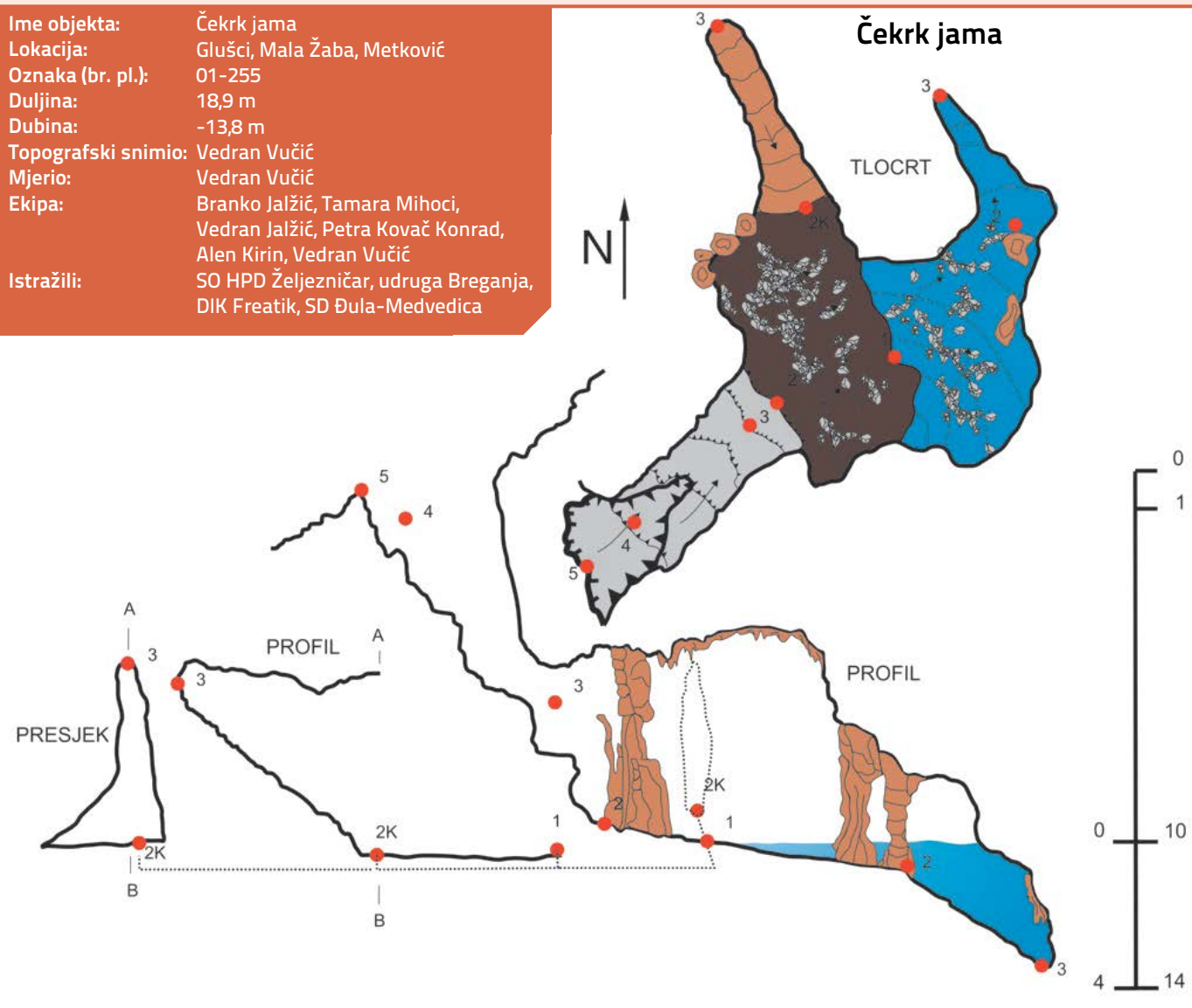
Foto: Branko Jalžić

Položaj na karti



Ime objekta: Čekrk jama
Lokacija: Glušci, Mala Žaba, Metković
Oznaka (br. pl.): 01-255
Duljina: 18,9 m
Dubina: -13,8 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Mjerio: Vedran Vučić
Ekipa: Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Vedran Jalžić, Petra Kovač Konrad, Alen Kirin, Vedran Vučić
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula-Medvedica

Čekrk jama



8. Jama u Predolcu

Položaj na karti

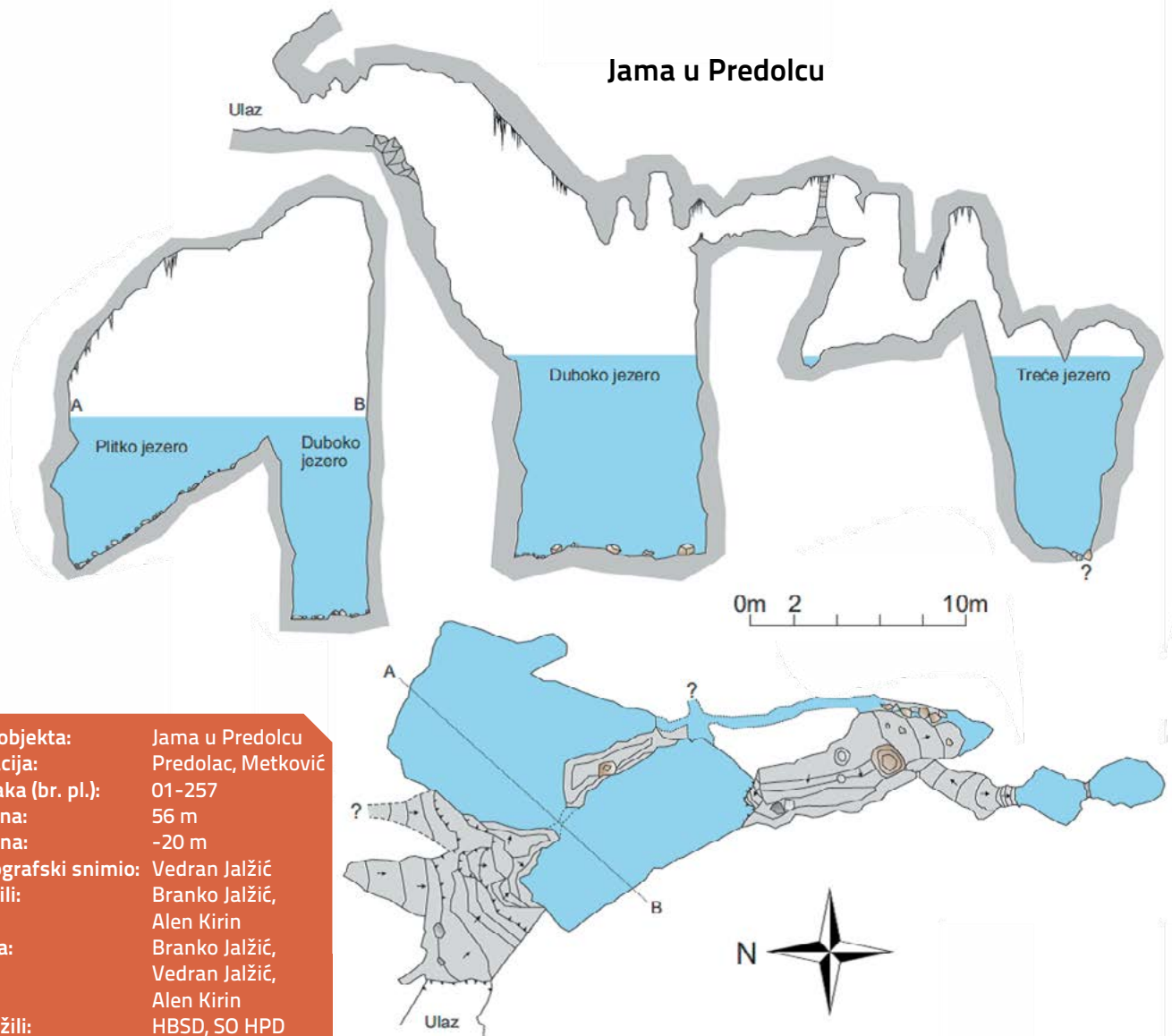


Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Jama u Predolcu



Ime objekta: Jama u Predolcu
 Lokacija: Predolac, Metković
 Oznaka (br. pl.): 01-257
 Duljina: 56 m
 Dubina: -20 m
 Topografski snimio: Vedran Jalžić
 Mjerili: Branko Jalžić,
 Alen Kirin
 Ekipa: Branko Jalžić,
 Vedran Jalžić,
 Alen Kirin
 Istražili: HBSD, SO HPD
 Željezničar,
 udruga Breganja

9. Višičina jama



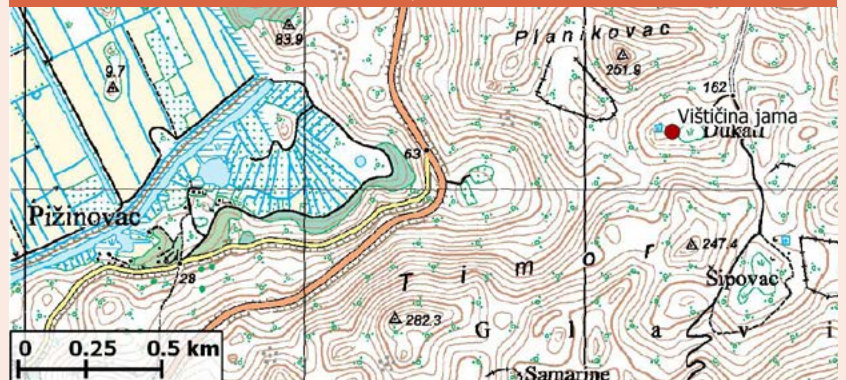
Foto: Marin Glušević

Fotografija objekta



Foto: Roman Ozimec

Položaj na karti



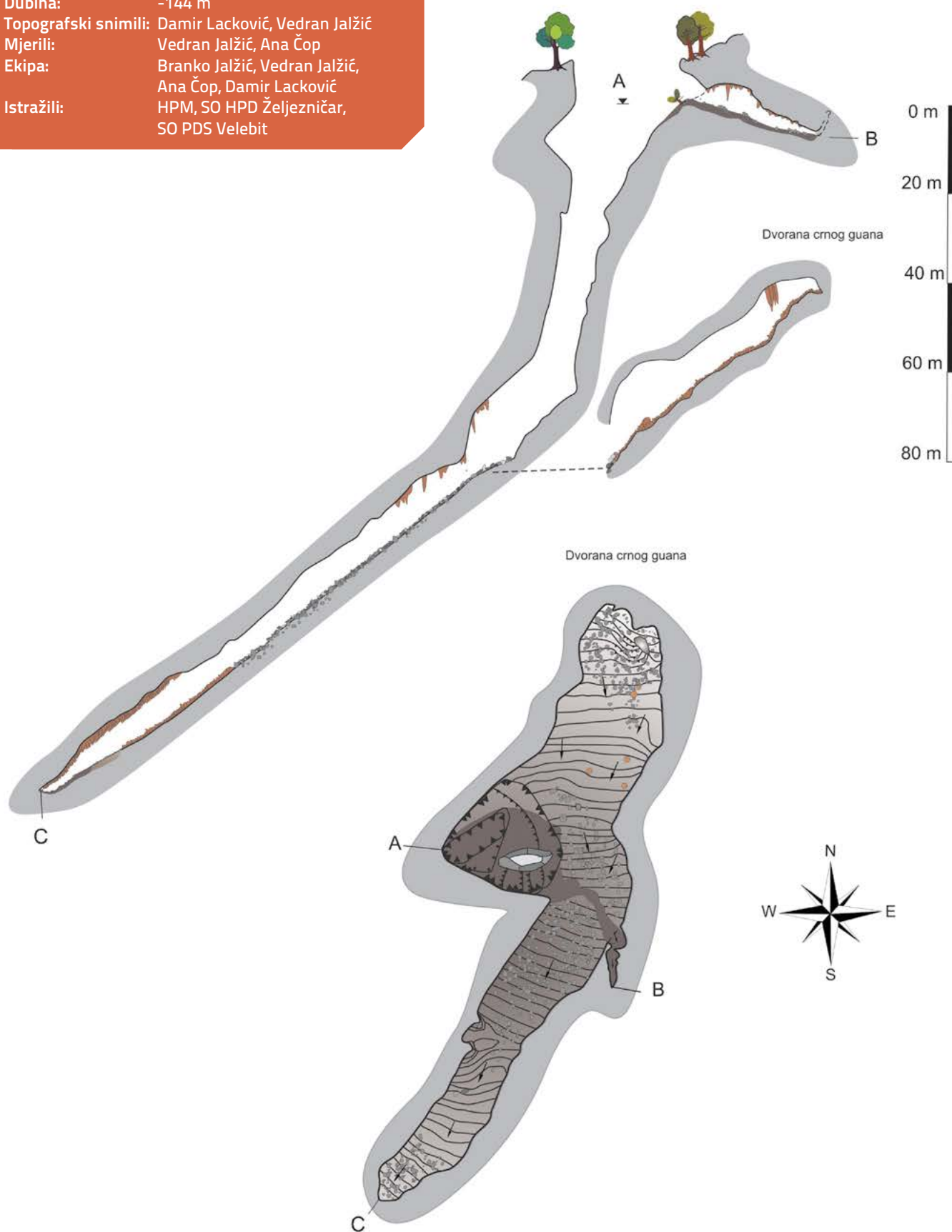
Fotografija objekta



Foto: Roman Ozimec

Ime objekta: Vištičina jama
 Lokacija: Dukat, Opuzen, Slivno
 Oznaka (br. pl.): 01-0473
 Duljina: 322 m
 Dubina: -144 m
 Topografski snimili: Damir Lacković, Vedran Jalžić
 Mjerili: Vedran Jalžić, Ana Čop
 Ekipa: Branko Jalžić, Vedran Jalžić,
 Ana Čop, Damir Lacković
 Istražili: HPM, SO HPD Željezničar,
 SO PDS Velebit

Vištičina jama



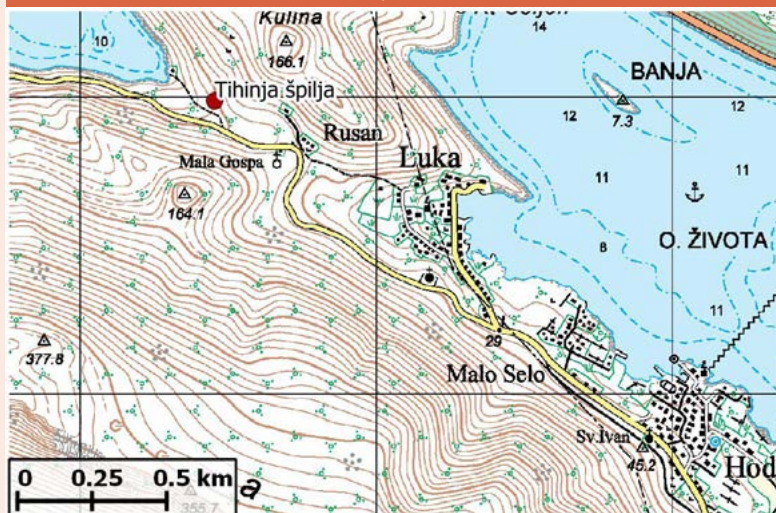
10. Tihinja špilja

Fotografija objekta



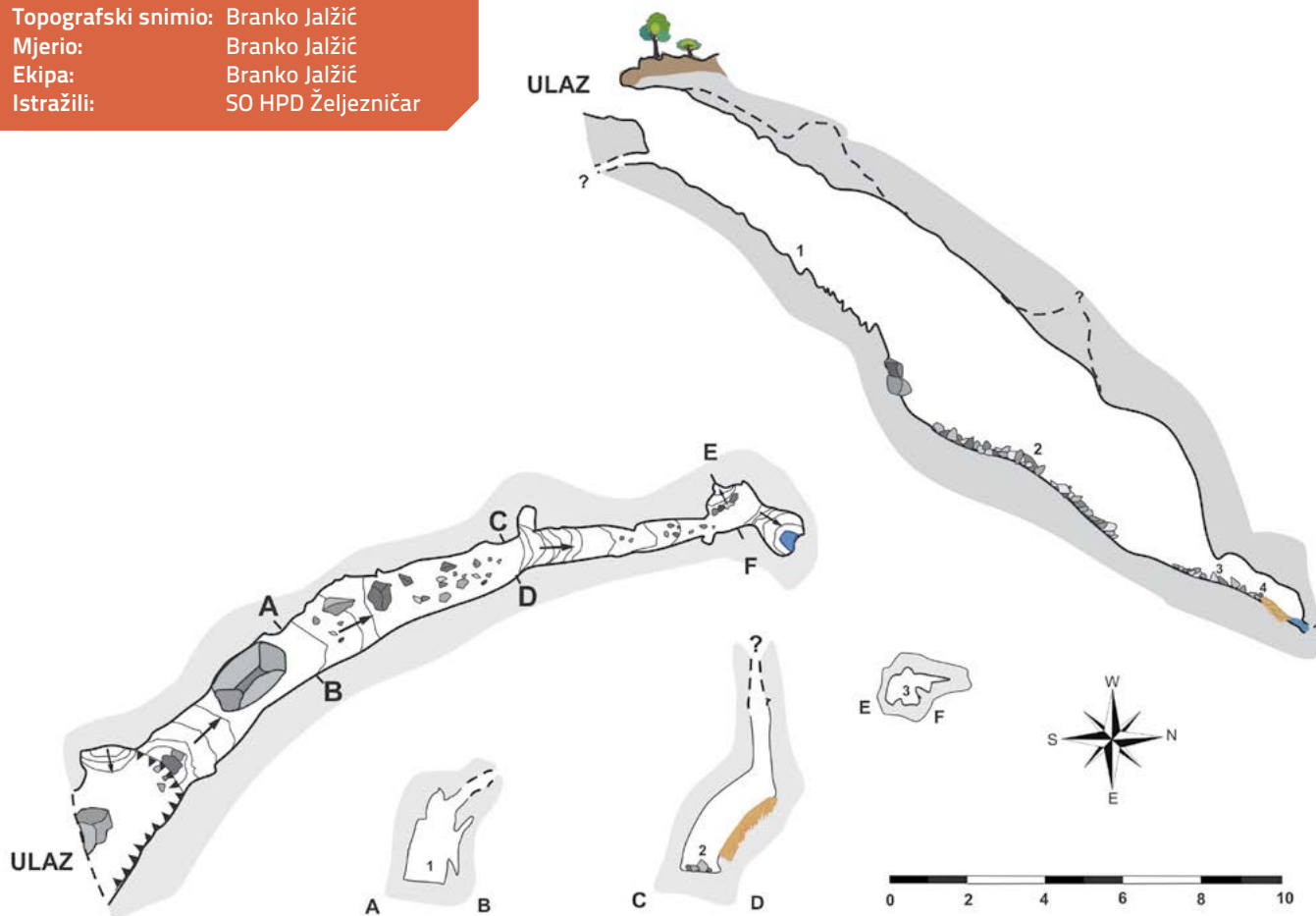
Foto: Branko Jalžić

Položaj na karti



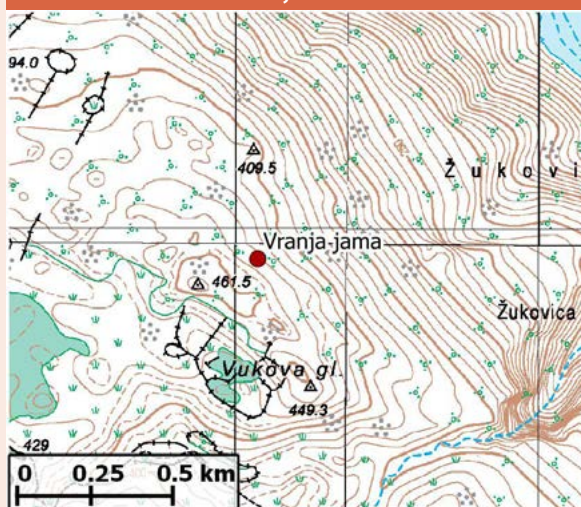
Ime objekta: Tihinja špilja
Lokacija: Kulina brdo, Rusan, Hodinje, V. Ston, Ston
Oznaka (br. pl.): 01-409
Duljina: 16 m
Dubina: -11 m
Topografski snimio: Branko Jalžić
Mjerio: Branko Jalžić
Ekipa: Branko Jalžić
Istražili: SO HPD Željezničar

Tihinja špilja



11. Vranja jama

Položaj na karti



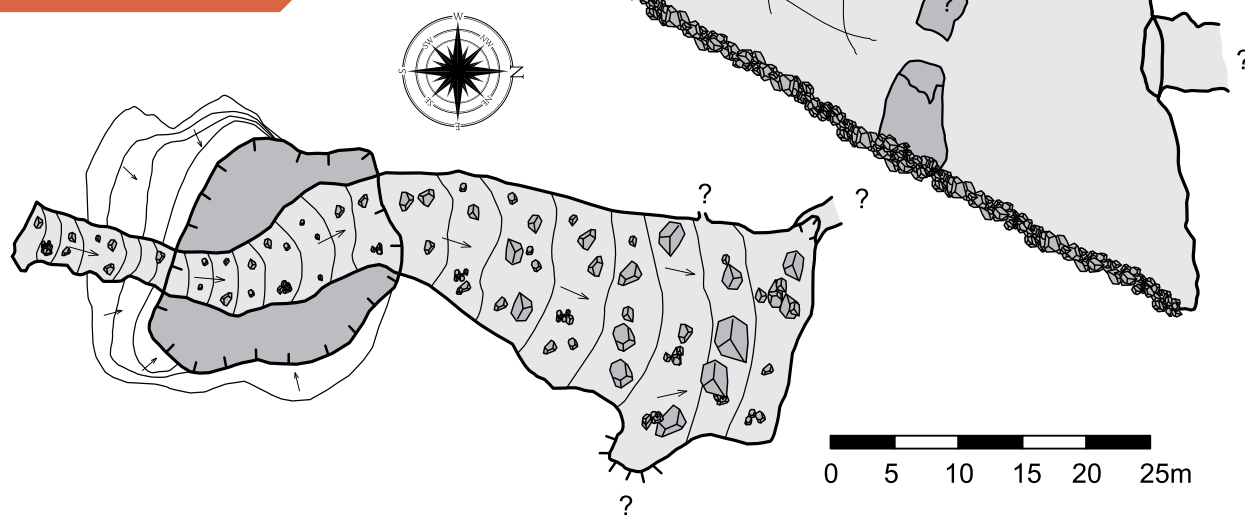
Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Vranja jama

Ime objekta:	Vranja jama
Lokacija:	Ponikve, Pelješac, Ston
Oznaka (br. pl.):	03-471
Duljina:	114 m
Dubina:	-63 m
Topografski snimio:	Goran Rnjak
Mjerili:	Predrag Rade, Nikola Hanžek
Ekipa:	Goran Rnjak, Predrag Rade, Nikola Hanžek
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv.Mihovil, SD Karlovac, SO HPD Željezničar



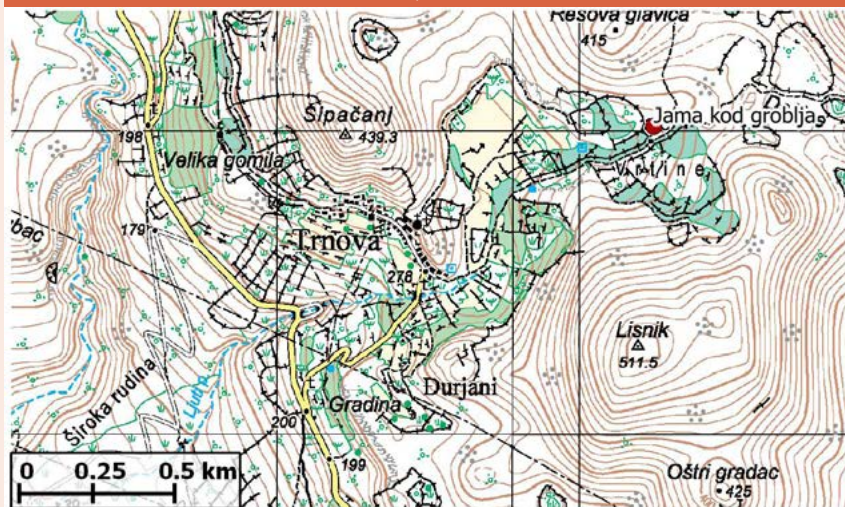
12. Jama kod groblja

Fotografija objekta



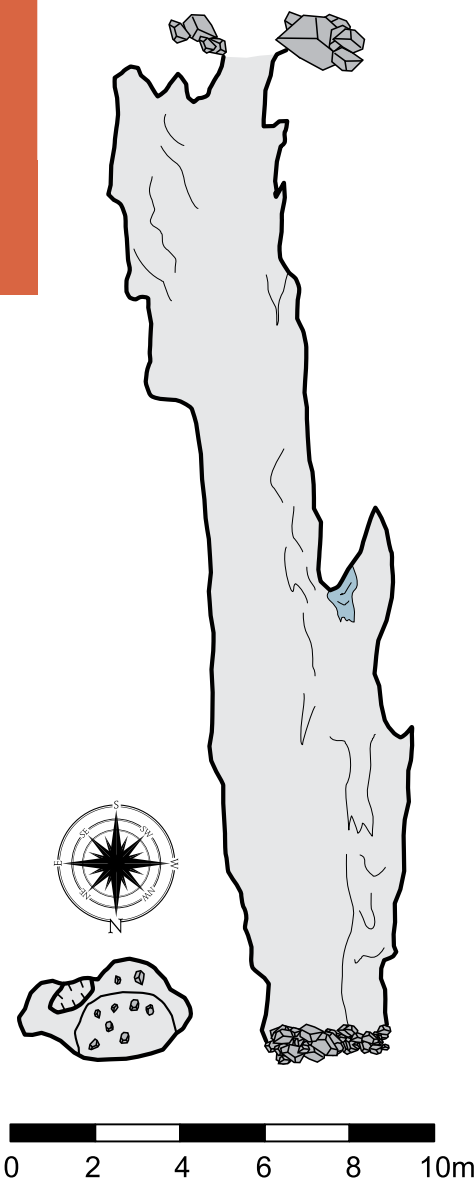
Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



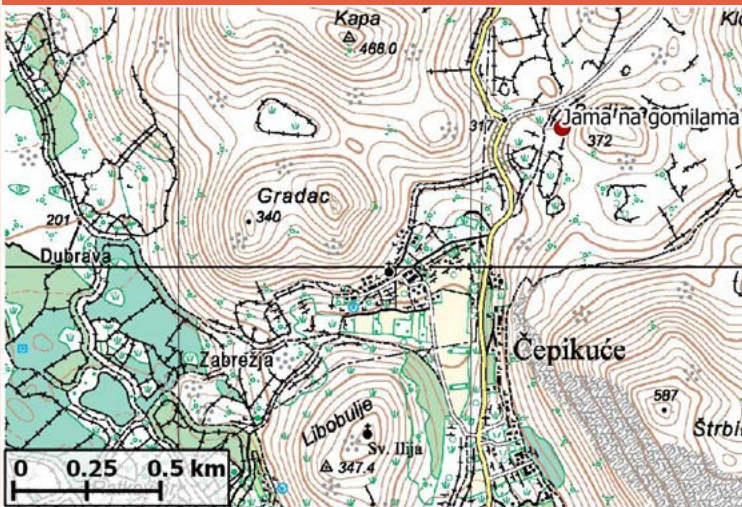
Ime objekta: Jama kod groblja
Lokacija: Trnova, Slano, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 03-0477
Duljina: 23 m
Dubina: -23 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerio: Predrag Rade
Ekipa: Goran Rnjak, Predrag Rade
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac

Jama kod groblja



13. Jama na gomilama

Položaj na karti

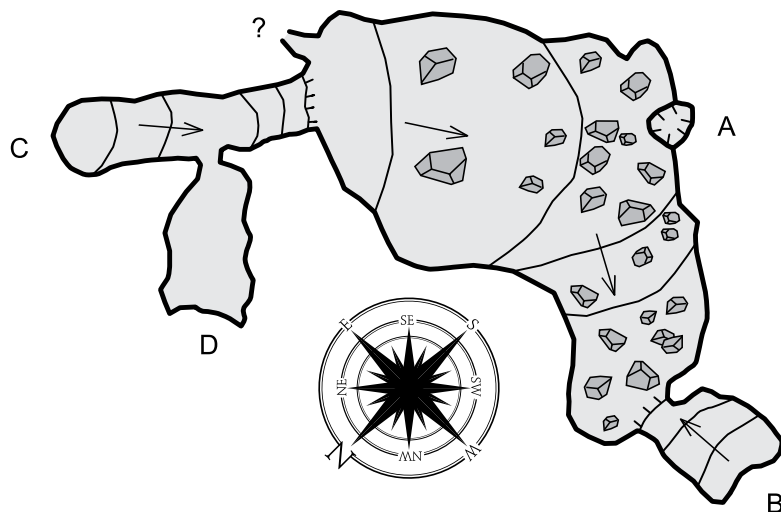
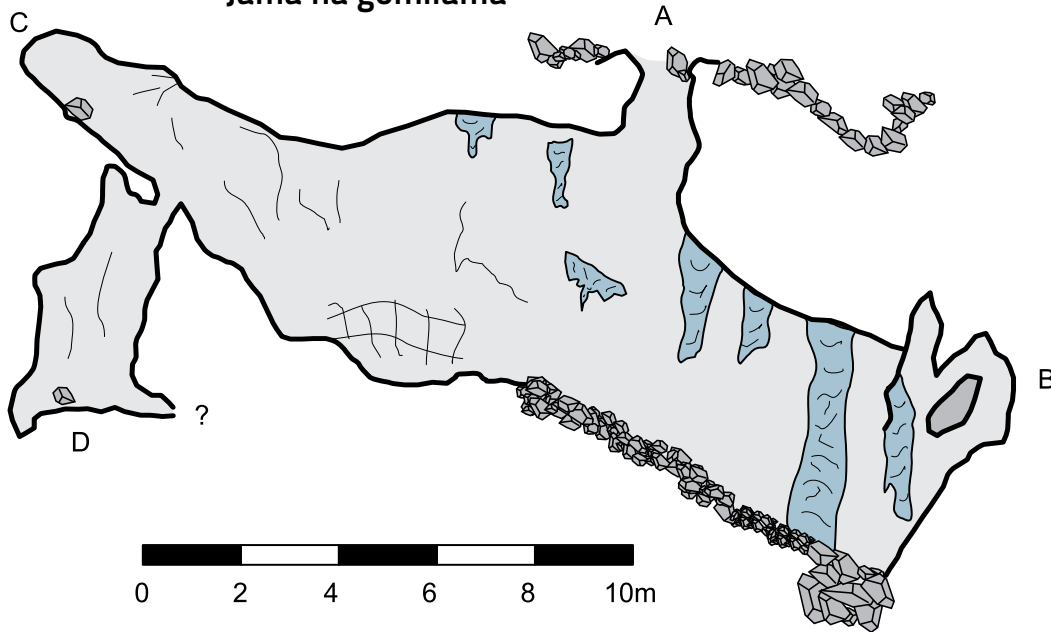


Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Jama na gomilama



Ime objekta:	Jama na gomilama
Lokacija:	Čepikuće, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.):	03-469
Duljina:	31 m
Dubina:	-10 m
Topografski snimio:	Goran Rnjak
Mjerio:	Predrag Rade
Ekipa:	Goran Rnjak, Predrag Rade, Nikola Hanžek
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac

14. Traverza kod Miljković staja

Fotografija objekta

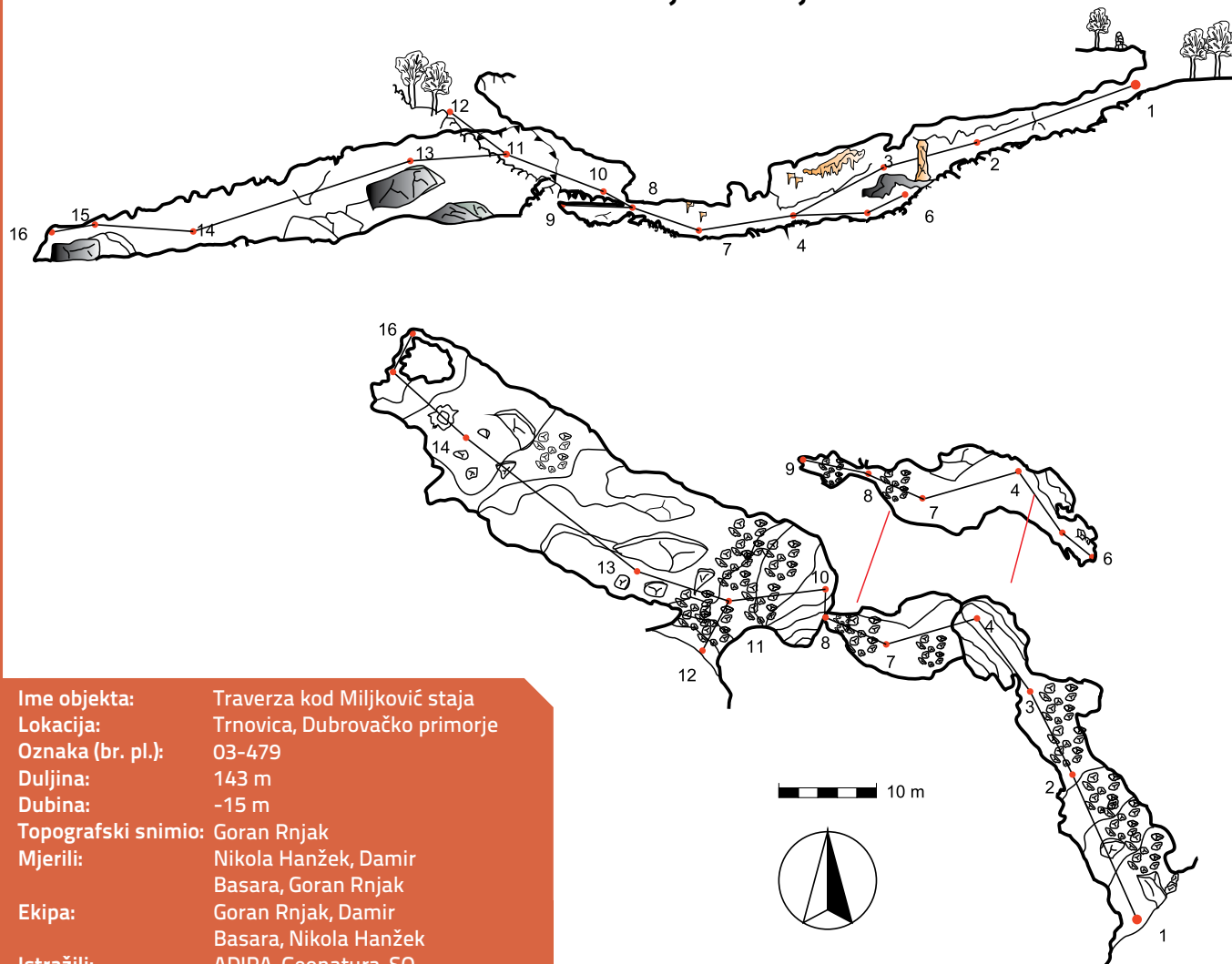


Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



Traverza kod Miljković staja



Ime objekta: Traverza kod Miljković staja
Lokacija: Trnava, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 03-479
Duljina: 143 m
Dubina: -15 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerili: Nikola Hanžek, Damir Basara, Goran Rnjak
Ekipa: Goran Rnjak, Damir Basara, Nikola Hanžek
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SO HPD Željezničar, SO PD Dubovac

15. Špilja 1 u uvali Hodoblja

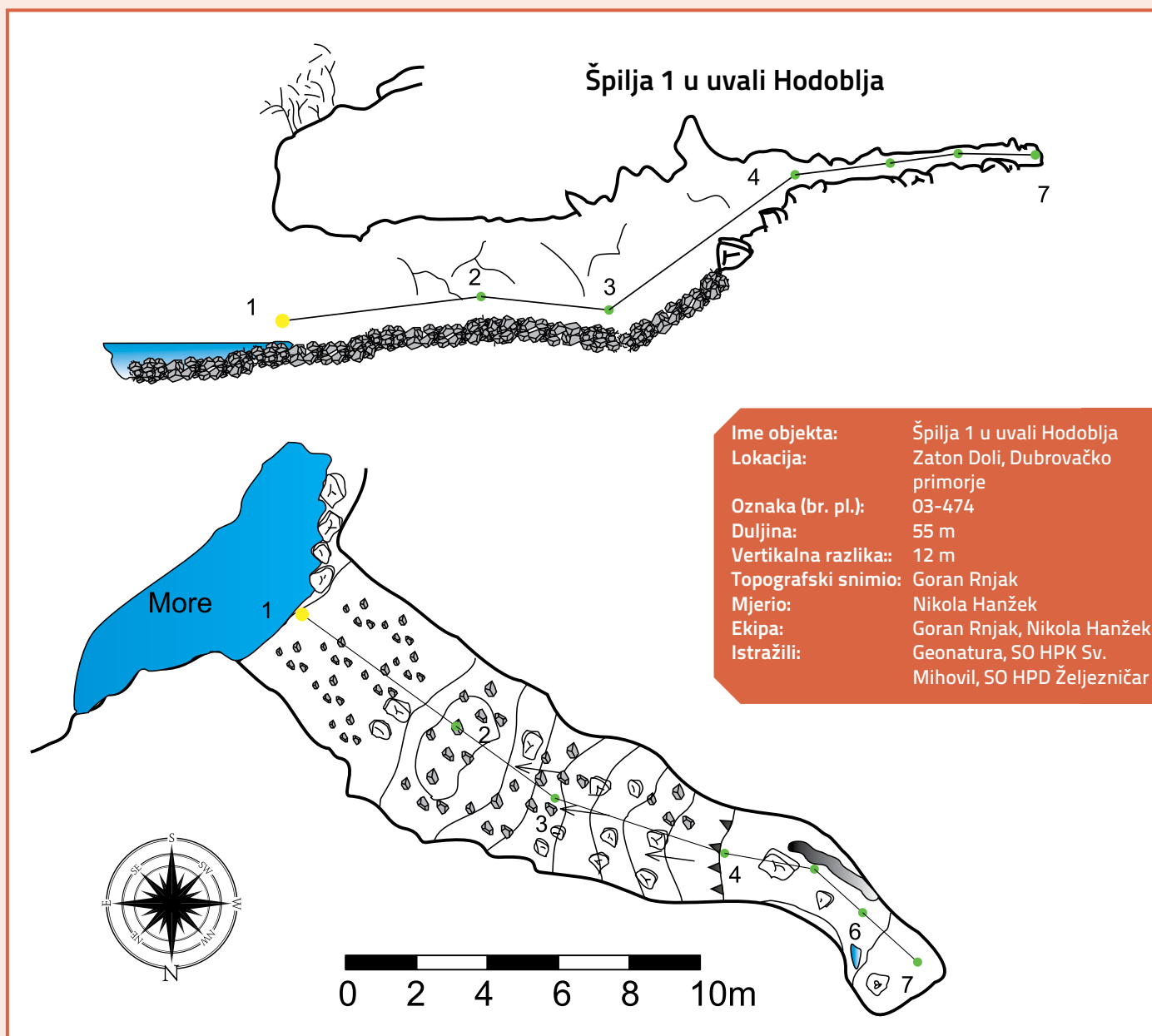
Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak



16. Jama za Rasohama

Fotografija objekta



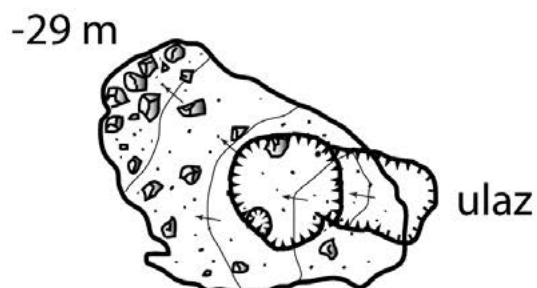
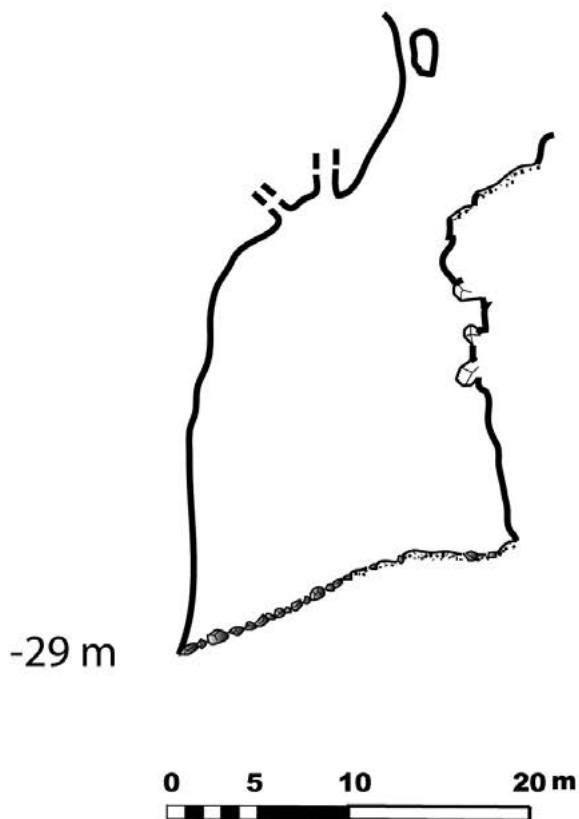
Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



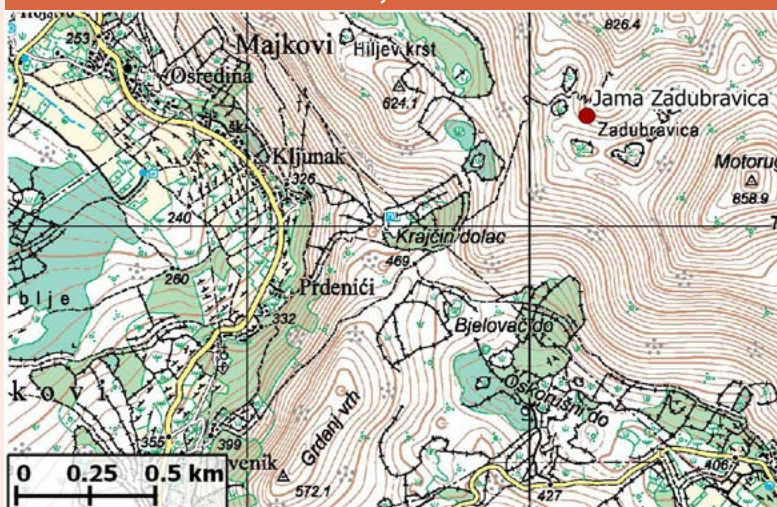
Ime objekta:	Jama za Rasohama
Lokacija:	Gumanca, Slano, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.):	042-110
Duljina:	38 m
Dubina:	-29 m
Topografski snimio:	Ivan Glavaš
Mjerio:	Igor Krile
Ekipa:	Ivan Glavaš, Igor Krile, Predrag Rade, Roman Ozimec
Istražili:	SU Spelunka, HBSD, SD Karlovac

Jama za Rasohama



17. Jama Zadubravica

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

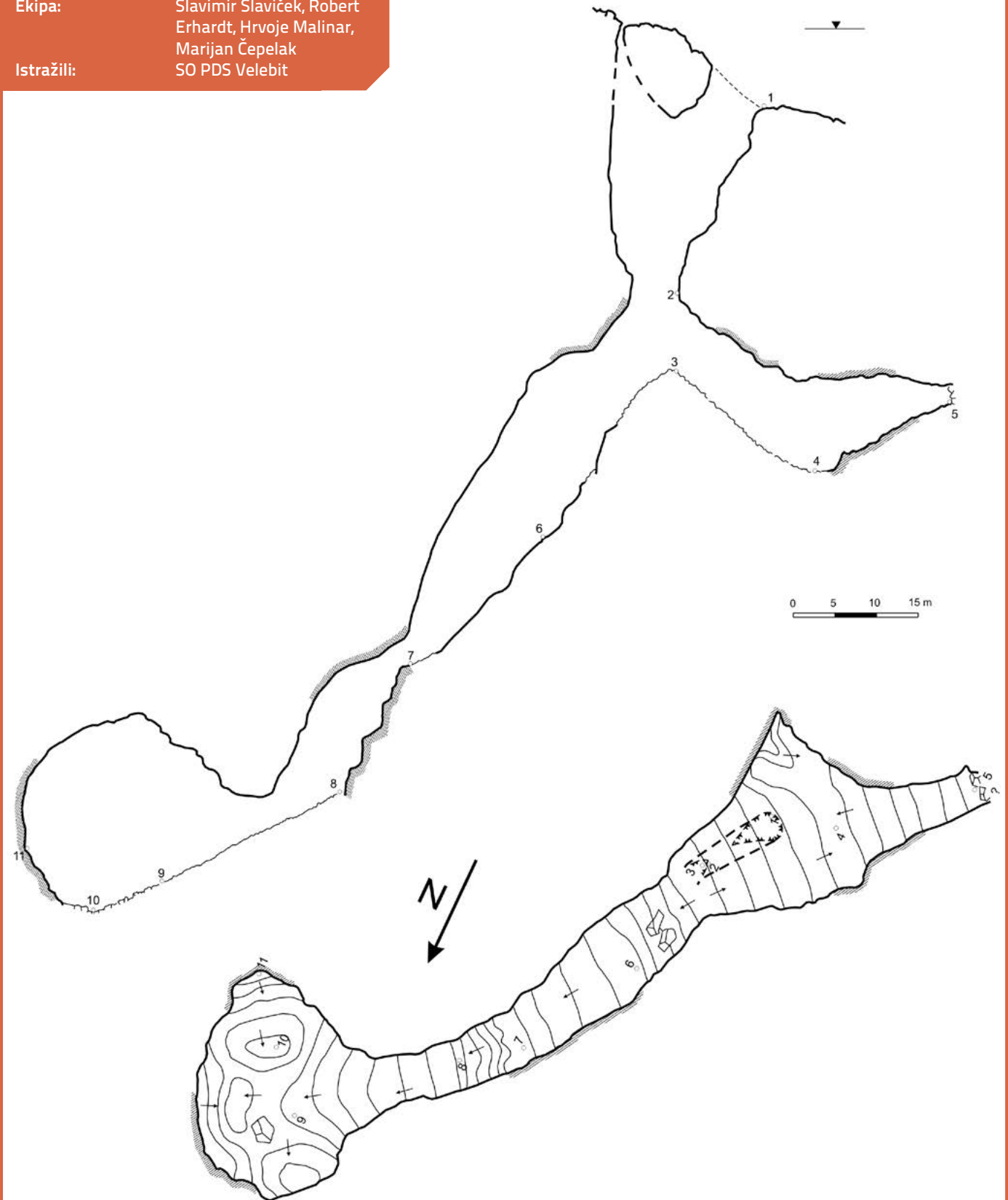
Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

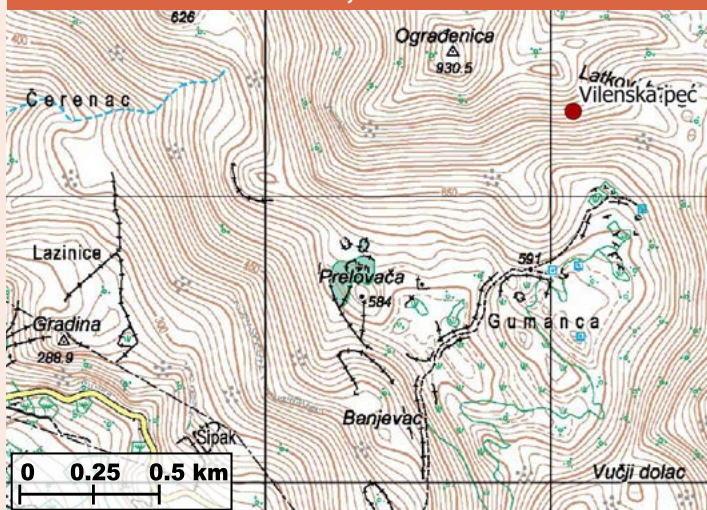
Ime objekta: Jama Zadubravica
Lokacija: Dubravica, Riđica,
 Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 05-228
Duljina: 111 m
Dubina: -108 m
Topografski snimio: Marijan Čepelak
Ekipa: Slavimir Slaviček, Robert
 Erhardt, Hrvoje Malinar,
 Marijan Čepelak
Istražili: SO PDS Velebit

Jama Zadubravica



18. Vilenska peć

Položaj na karti



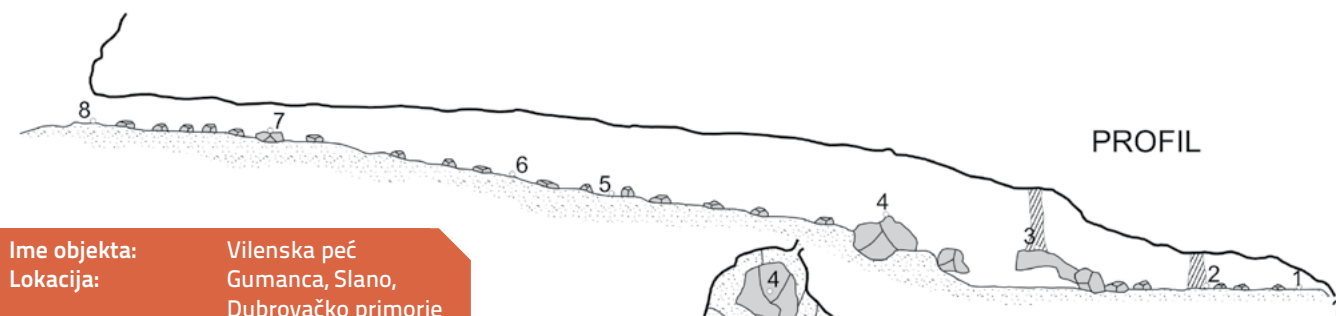
Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

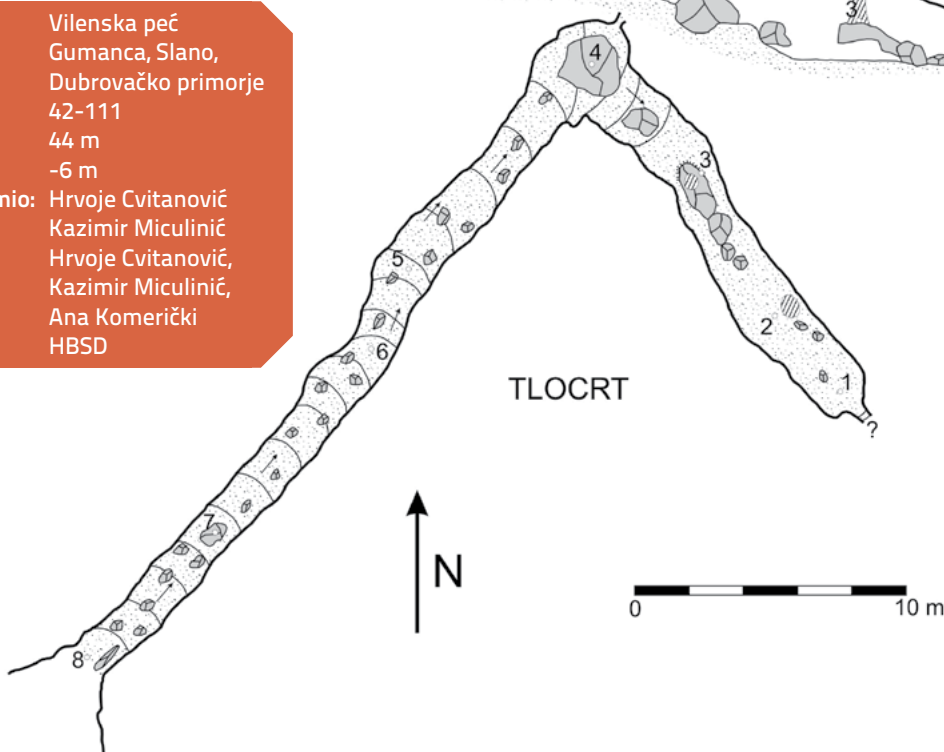
Vilenska peć

PROFIL



Ime objekta: Vilenska peć
Lokacija: Gumanca, Slano, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 42-111
Duljina: 44 m
Dubina: -6 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerio: Kazimir Miculinić
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Kazimir Miculinić, Ana Komerički
Istražili: HBSD

TLOCRT



19. Špijaturica

Fotografija objekta

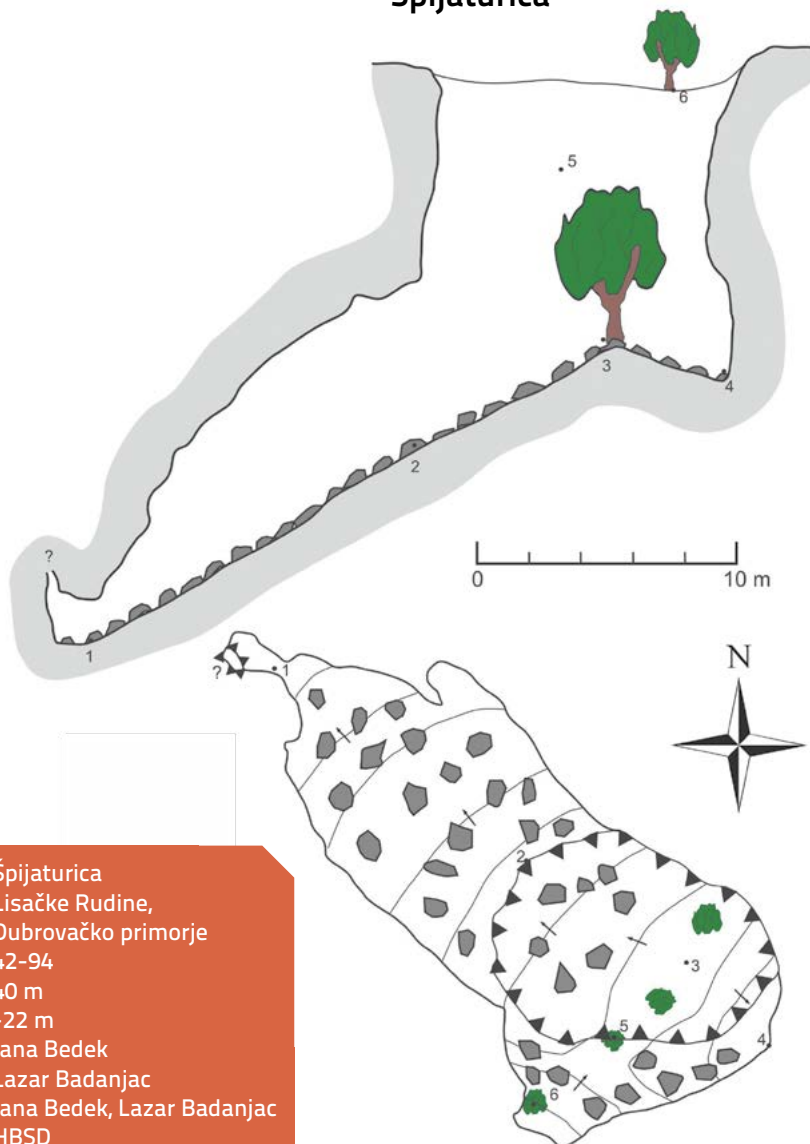


Foto: Hrvoje Cvitanović

Položaj na karti



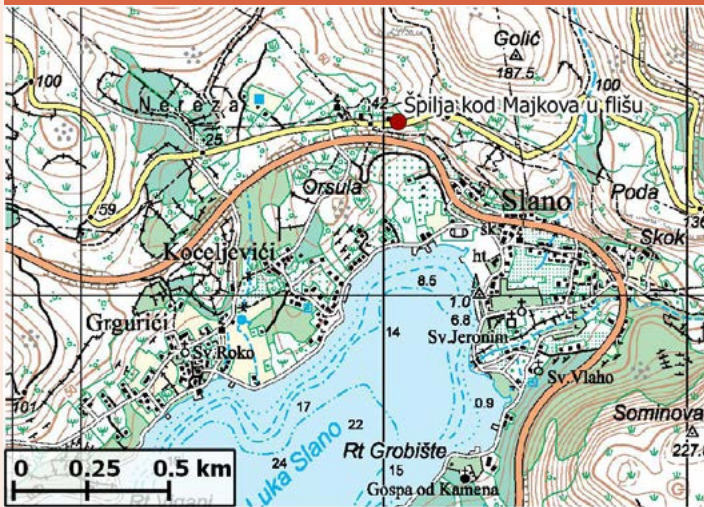
Špijaturica



Ime objekta: Špijaturica
Lokacija: Lisačke Rudine, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 42-94
Duljina: 40 m
Dubina: -22 m
Topografski snimila: Jana Bedek
Mjerio: Lazar Badanjac
Ekipa: Jana Bedek, Lazar Badanjac
Istražili: HBSD

20. Špilja kod Majkova u flišu

Položaj na karti



Fotografija objekta

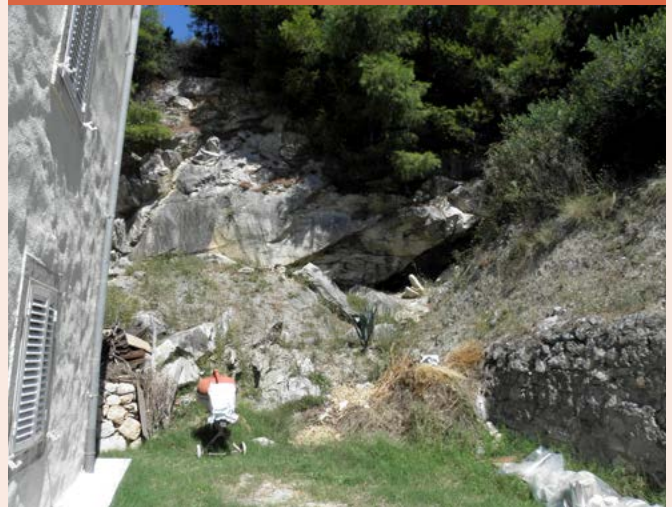


Foto: Damir Basara

Ime objekta: Špilja kod Majkova u flišu
 Lokacija: Majkovi, Dubrovačko primorje

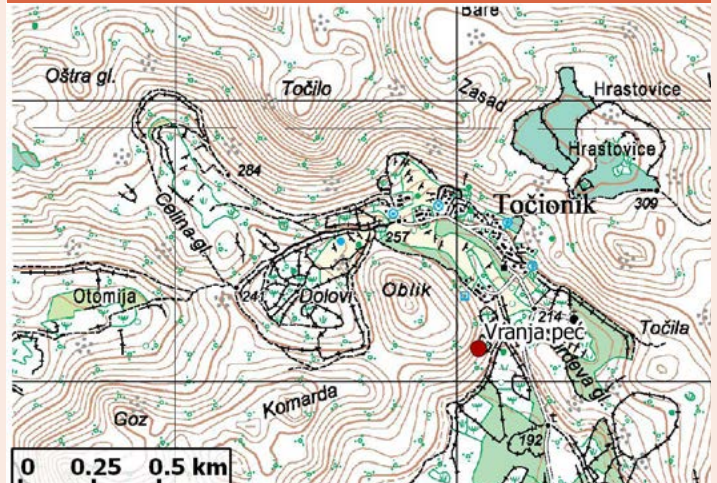
21. Vranja peć

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



Fotografija objekta

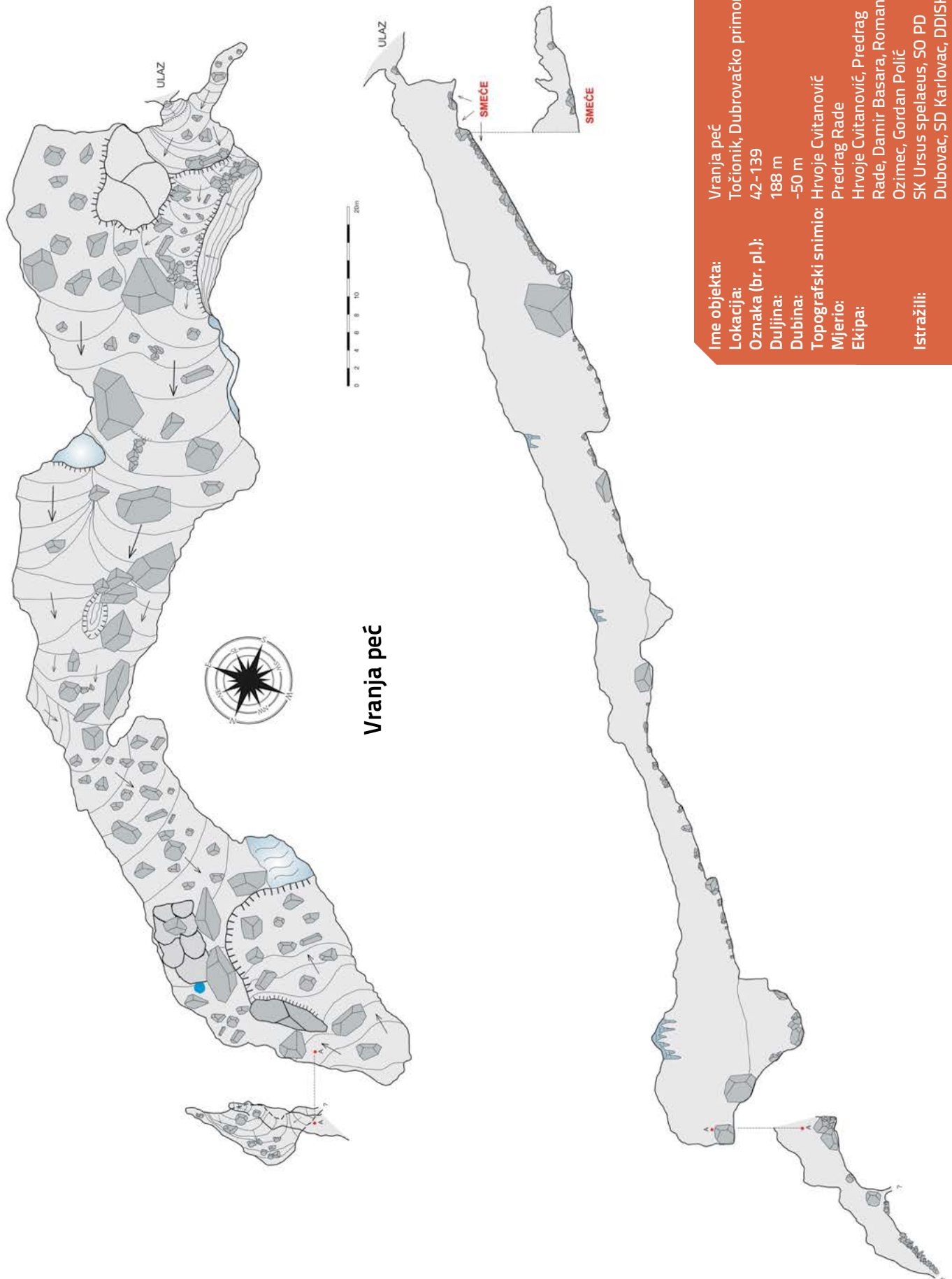


Foto: Dina Rnjak

Fotografija objekta



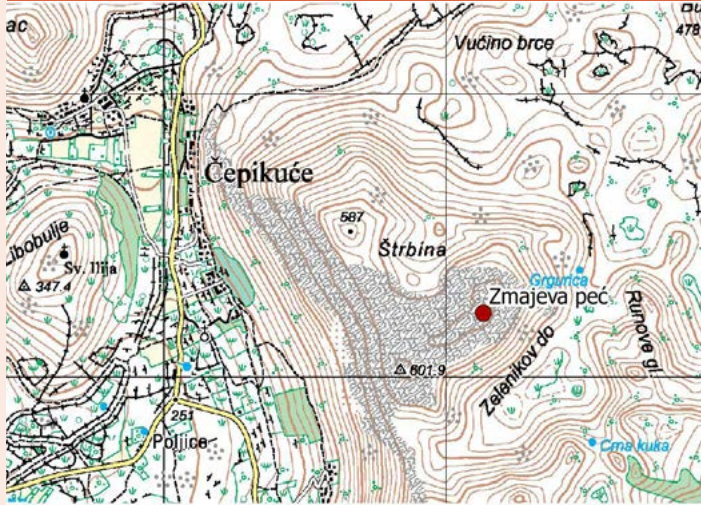
Foto: Hrvoje Cvitanović



Ime objekta: Vranja peć
Lokacija: Točionik, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 42-139
Duljina: 188 m
Dubina: -50 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerio: Predrag Rade
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Predrag Rade, Damir Basara, Roman Ozimec, Gordian Polić
Istražili: SK Ursus spelaeus, SO PD Dubovac, SD Karlovac, DDISKF

22. Zmajeva peć

Položaj na karti



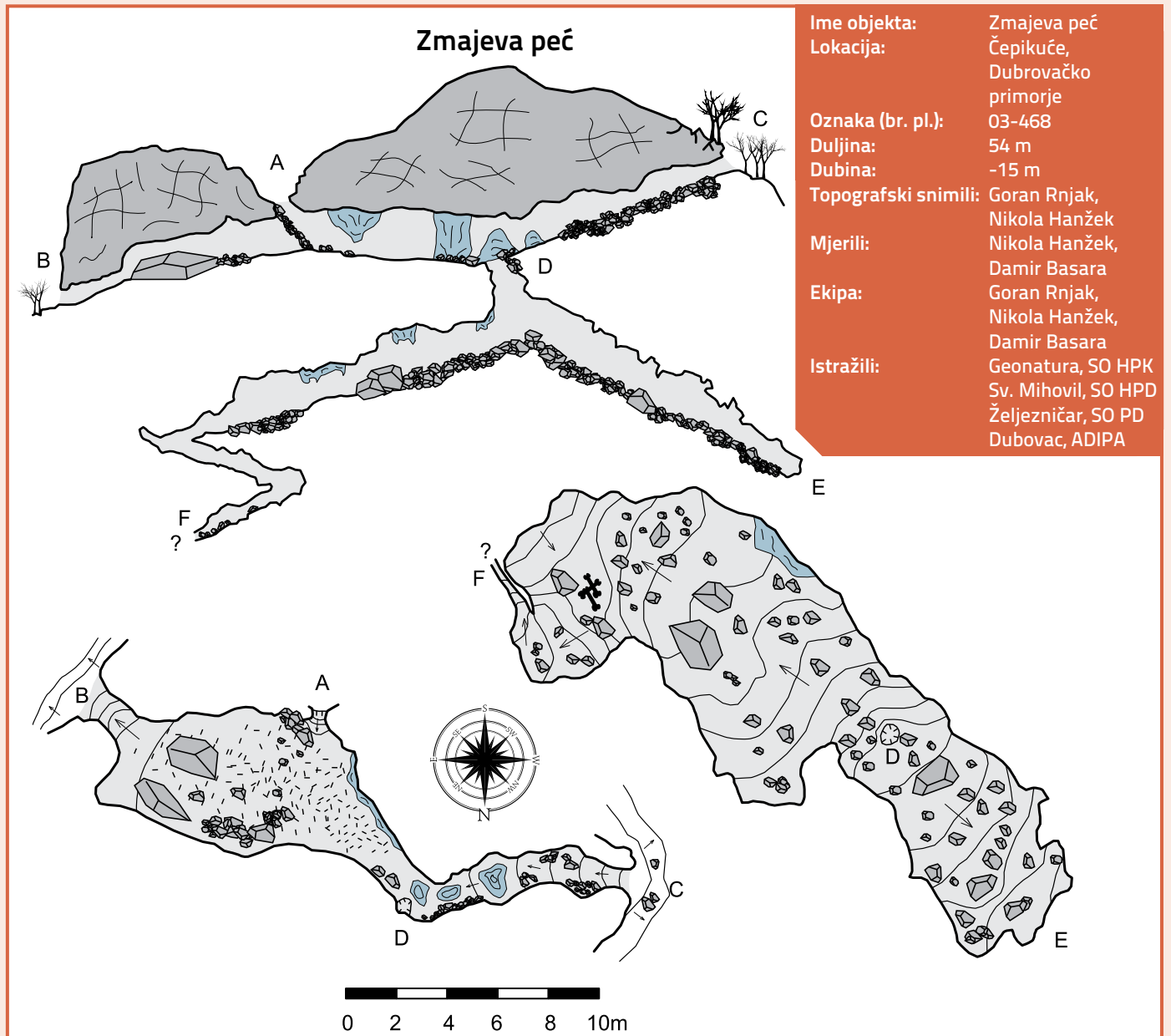
Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Zmajeva peć

Ime objekta: Zmajeva peć
Lokacija: Čepikuće, Dubrovačko primorje
Oznaka (br. pl.): 03-468
Duljina: 54 m
Dubina: -15 m
Topografski snimili: Goran Rnjak, Nikola Hanžek, Damir Basara
Mjerili: Nikola Hanžek, Damir Basara
Ekipa: Goran Rnjak, Nikola Hanžek, Damir Basara
Istražili: Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SO HPD Željezničar, SO PD Dubovac, ADIPA



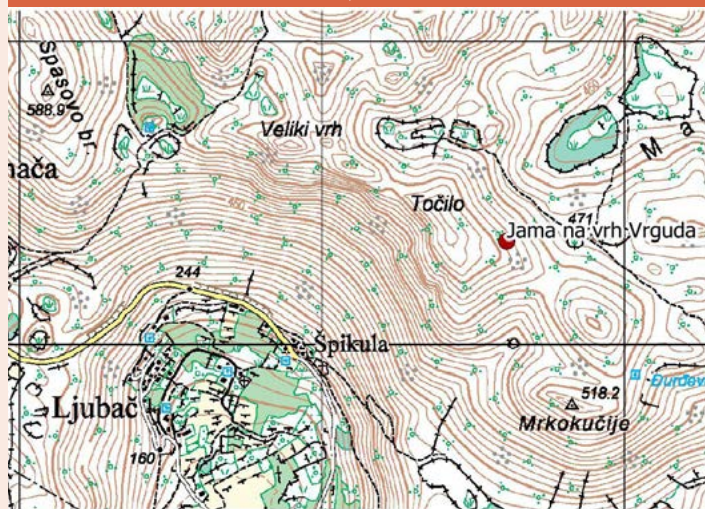
23. Jama na vrh Vrguda

Fotografija objekta



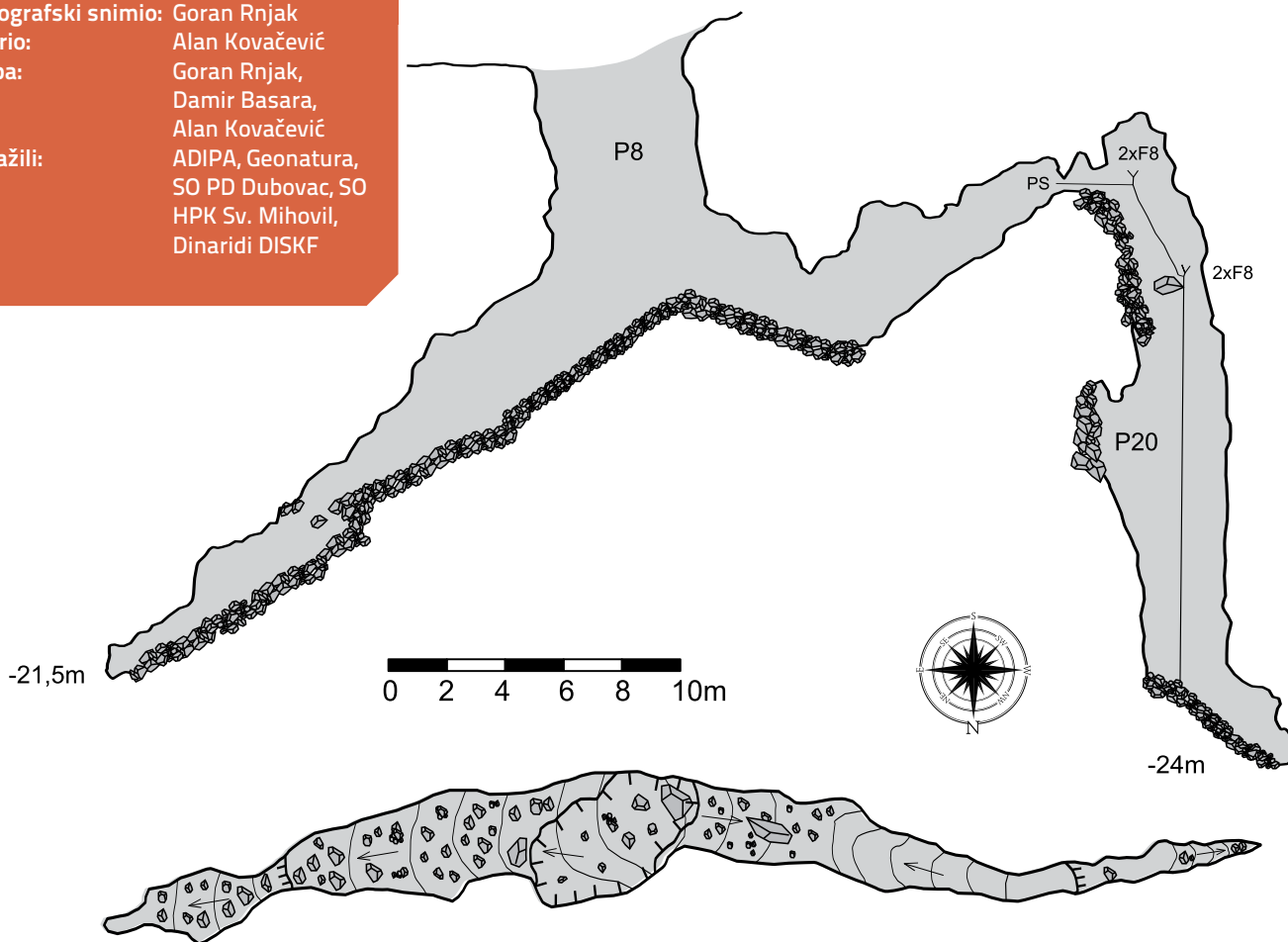
Foto: Damir Basara

Položaj na karti



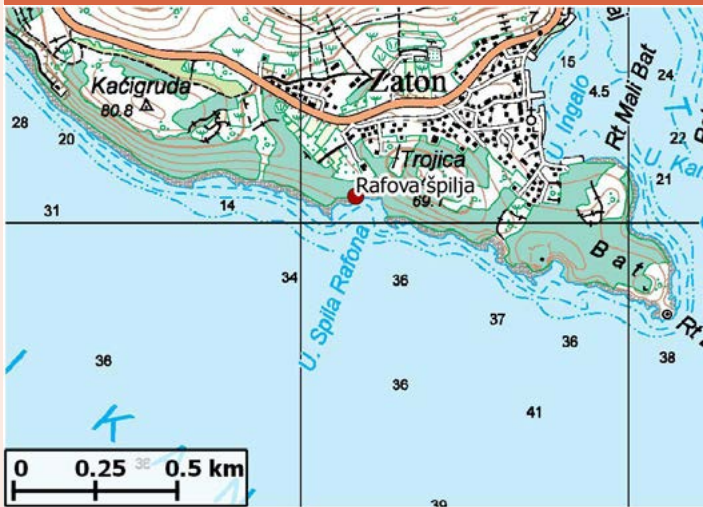
Ime objekta: Jama na vrh Vrguda
Lokacija: Osojnik, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 03-484
Duljina: 72 m
Dubina: -24 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerio: Alan Kovačević
Ekipa: Goran Rnjak,
 Damir Basara,
 Alan Kovačević
Istražili: ADIPA, Geonatura,
 SO PD Dubovac, SO
 HPK Sv. Mihovil,
 Dinaridi DISKF

Jama na vrh Vrguda



24. Rafova špilja

Položaj na karti



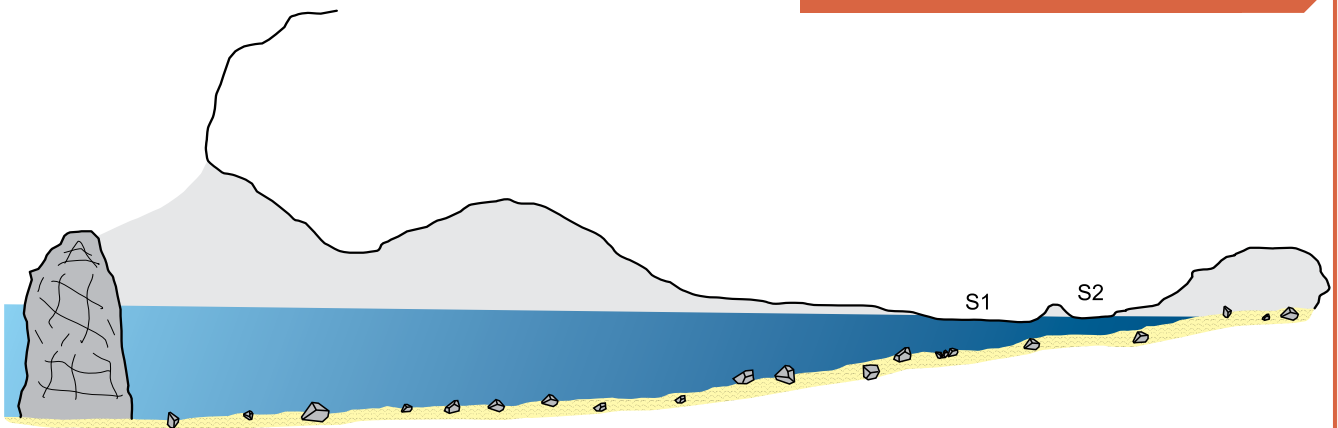
Fotografija objekta



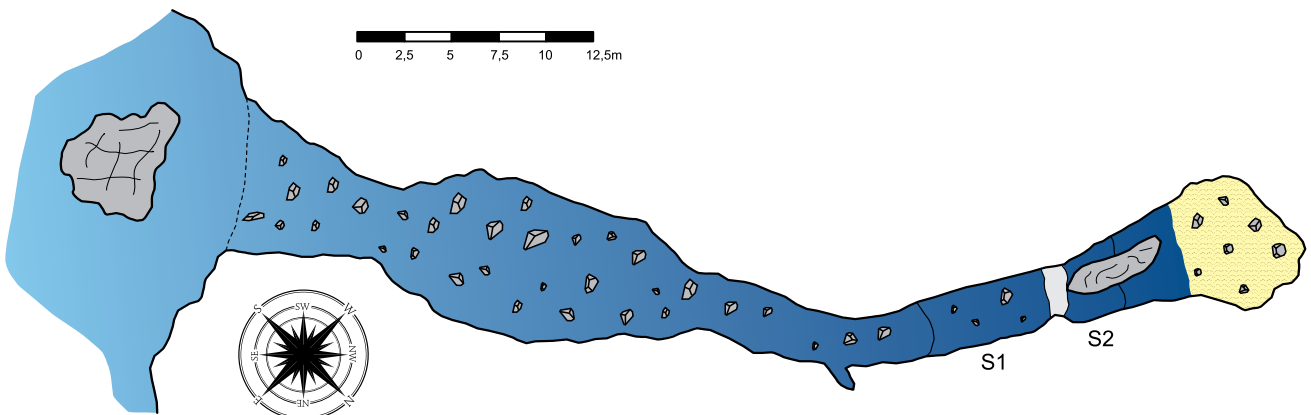
Foto: Alan Kovačević

Rafova špilja

Ime objekta:	Rafova špilja
Lokacija:	Zaton, Dubrovnik
Duljina:	59 m
Dubina:	0 m
Topografski snimio:	Alan Kovačević
Mjerio:	Gordan Polić
Ekipa:	Alan Kovačević, Gordan Polić
Istražili:	Dinaridi DISKF



0 2,5 5 7,5 10 12,5m



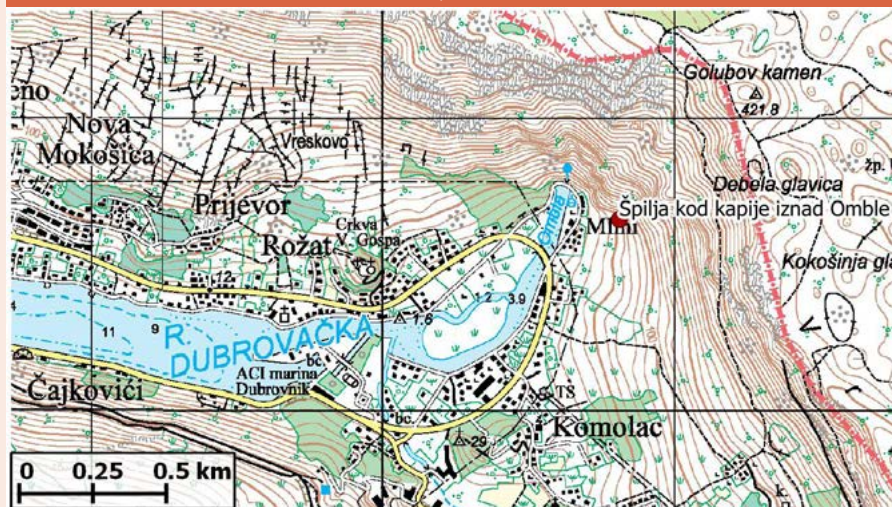
25. Špilja kod kapije iznad Omble

Fotografija objekta

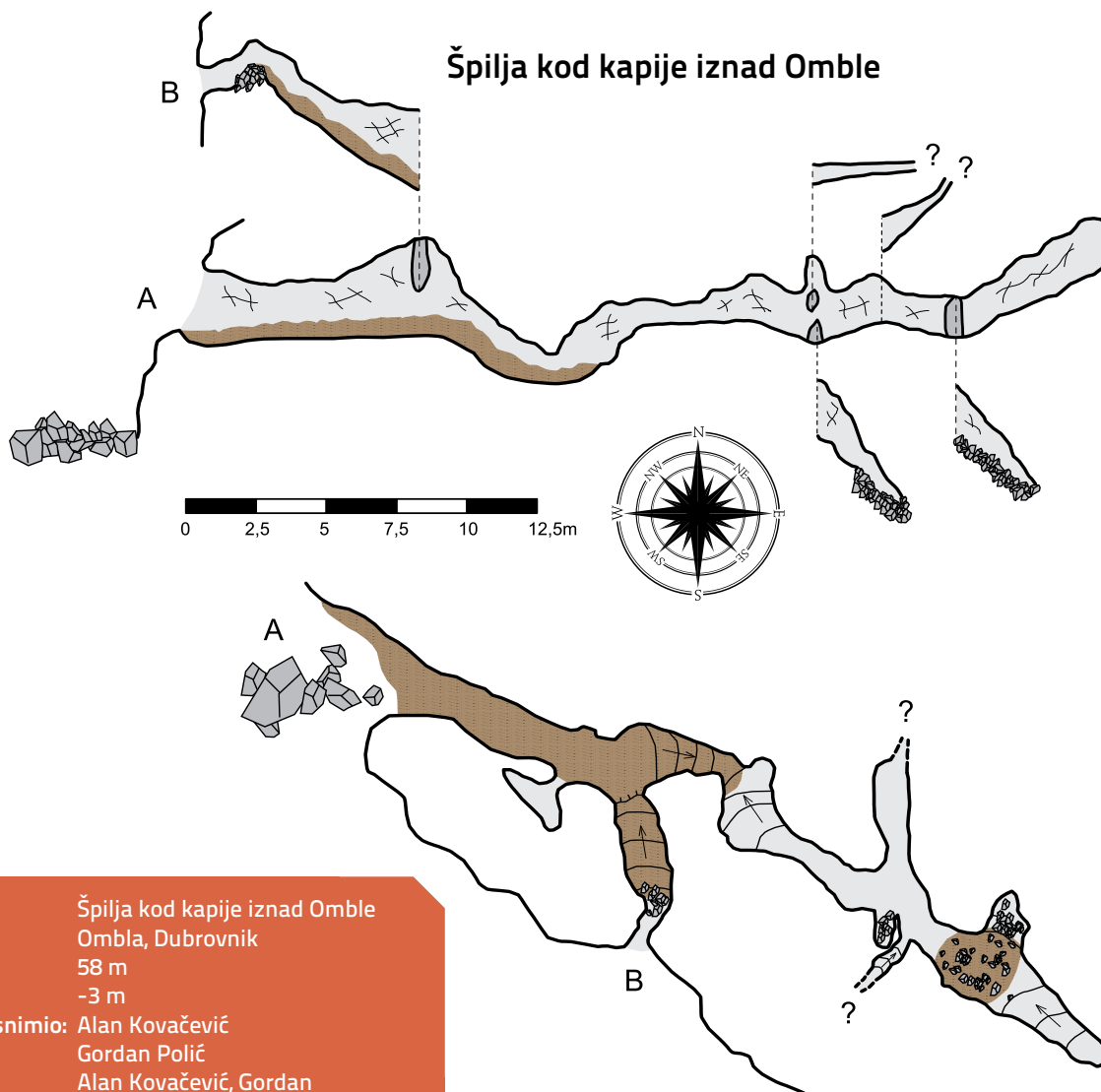


Foto: Damir Basara

Položaj na karti



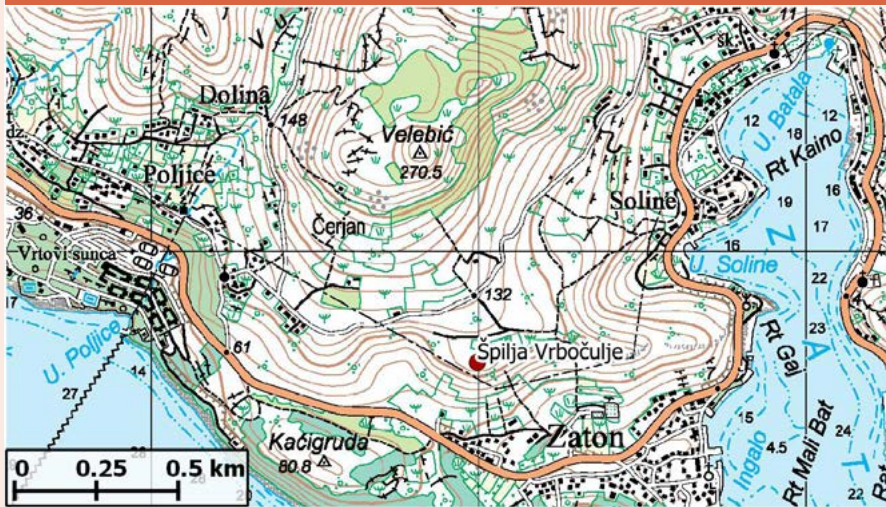
Špilja kod kapije iznad Omble



Ime objekta: Špilja kod kapije iznad Omble
Lokacija: Ombla, Dubrovnik
Duljina: 58 m
Dubina: -3 m
Topografski snimio: Alan Kovačević
Mjerio: Gordan Polić
Ekipa: Alan Kovačević, Gordan Polić, Rajko Slapnik
Istražili: ADIPA, Geonatura, Dinaridi DISKF, JK Kamnik

26. Špilja Vrbočulje

Položaj na karti

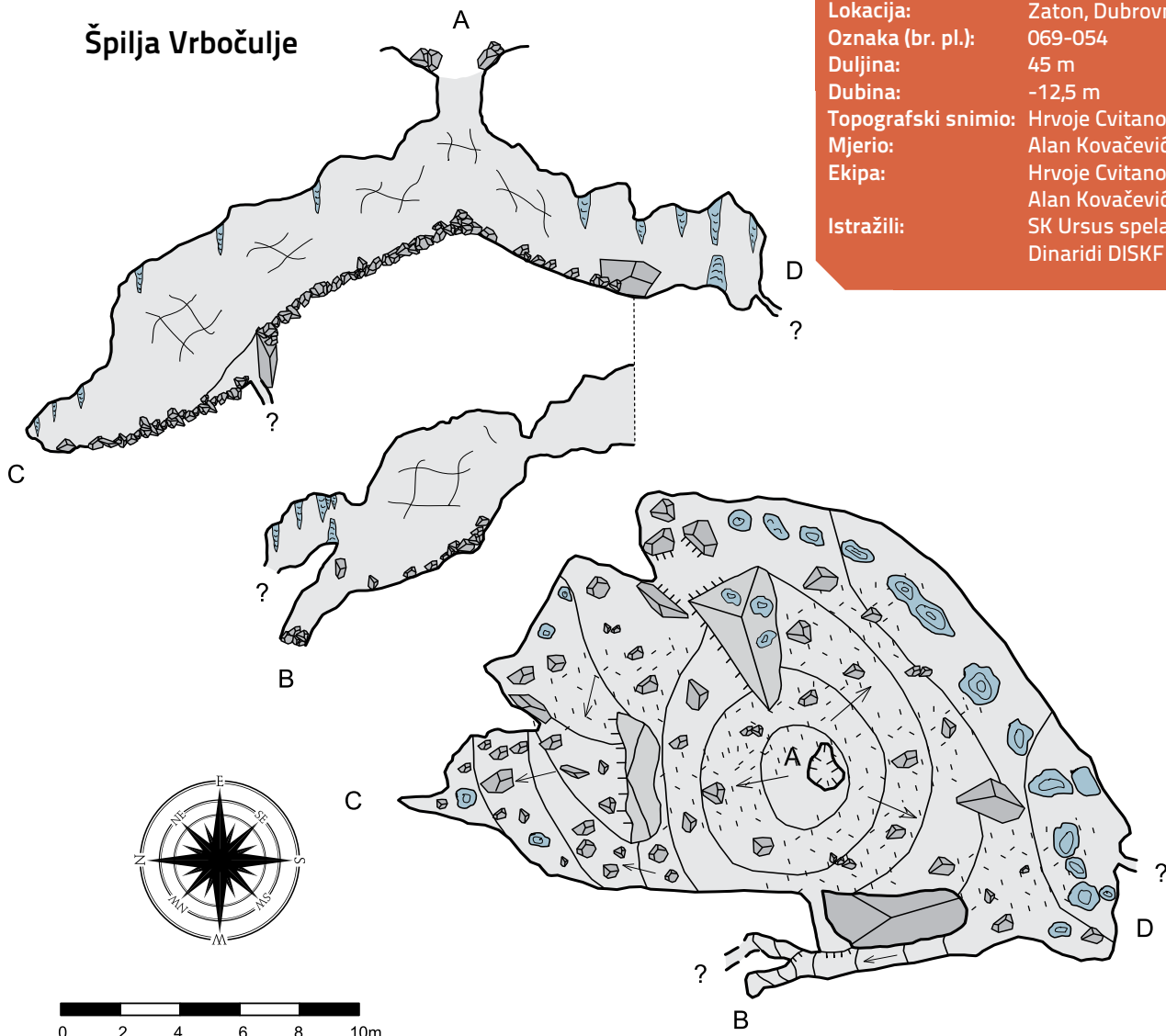


Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović

Špilja Vrbočulje



Ime objekta: Špilja Vrbočulje
Lokacija: Zaton, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 069-054
Duljina: 45 m
Dubina: -12,5 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerio: Alan Kovačević
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Alan Kovačević
Istražili: SK Ursus spelaeus, Dinaridi DISKF

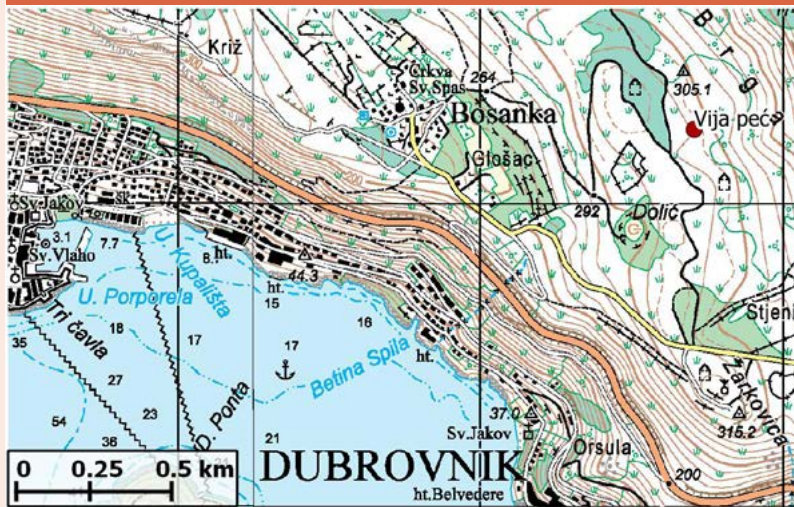
27. Vija peč

Fotografija objekta

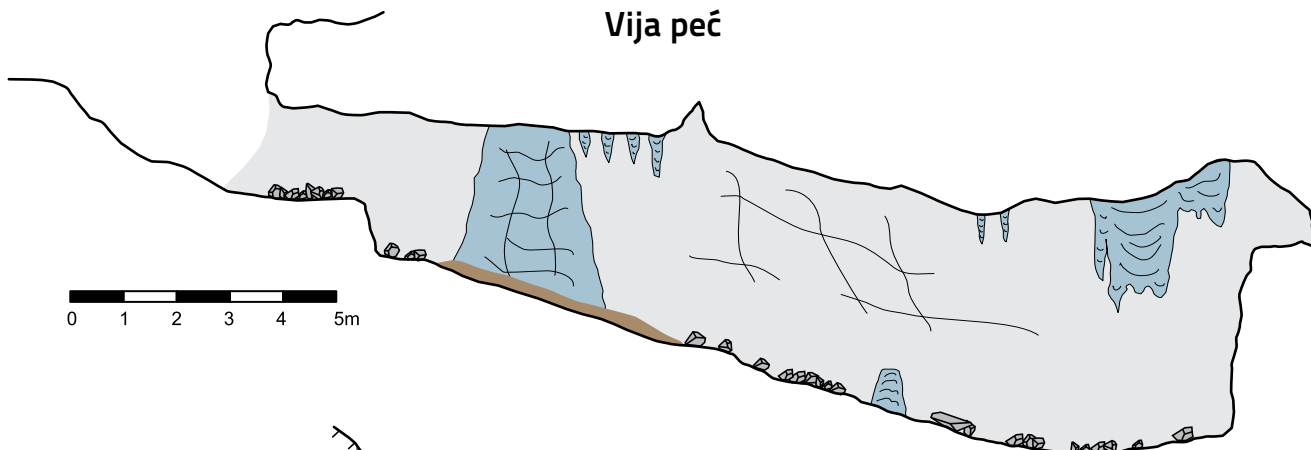


Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



Vija peč



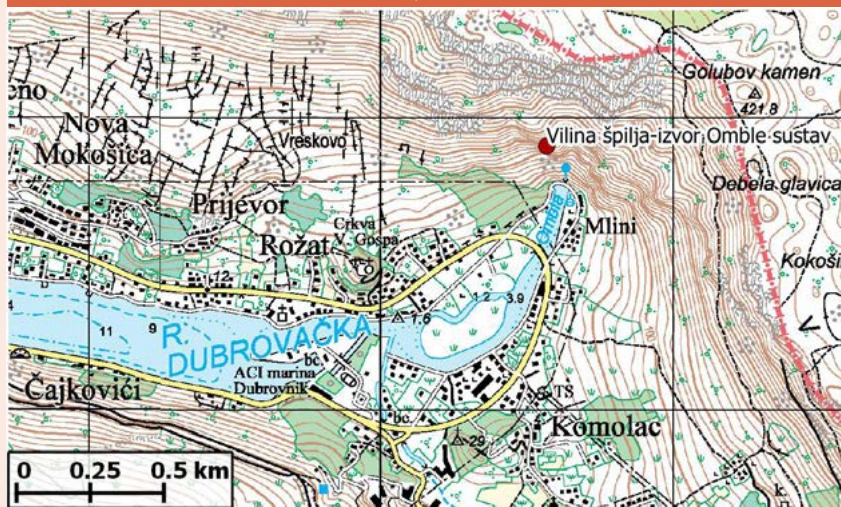
Ime objekta: Vija peč
Lokacija: Bosanka, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 069-043
Duljina: 25 m
Dubina: -4,5 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerila: Jana Valentinčić
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Jana Valentinčić, Neven Matočec
Istražili: ADIPA, SK Ursus spelaeus

28. Vilina špilja-izvor Omble sustav



Foto: Hrvoje Cvitanović

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak



Foto: Hrvoje Cvitanović



Foto: Hrvoje Cvitanović

29. Pasja jama

Položaj na karti

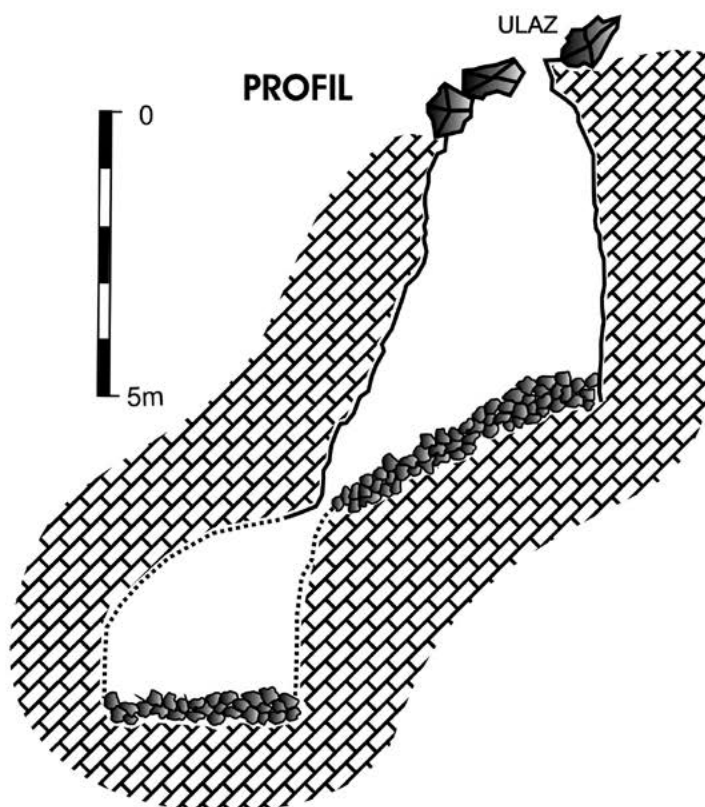
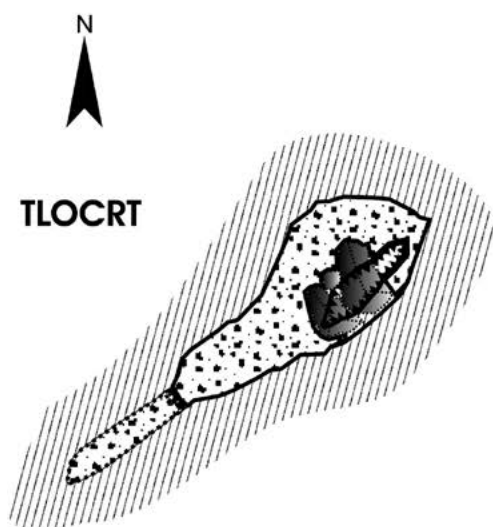


Fotografija objekta



Foto: Alan Kovačević

Pasja jama



Ime objekta: Pasja jama
Lokacija: Brsečine, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 042-120
Duljina: 9 m
Dubina: -8 m
Topografski snimio: Alan Kovačević
Mjerio: Roman Ozimec
Ekipa: Alen Kovačević,
 Roman Ozimec
Istražili: HBSD, Dinaridi DISKF

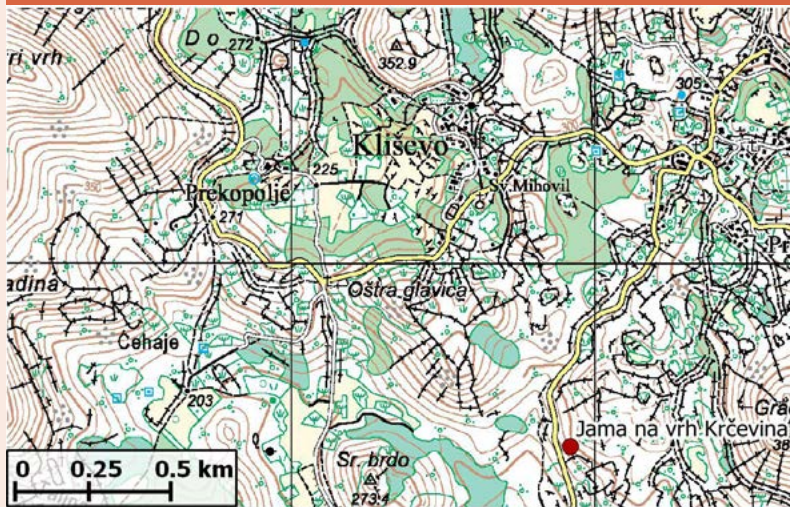
30. Jama na vrh Krčevina

Fotografija objekta

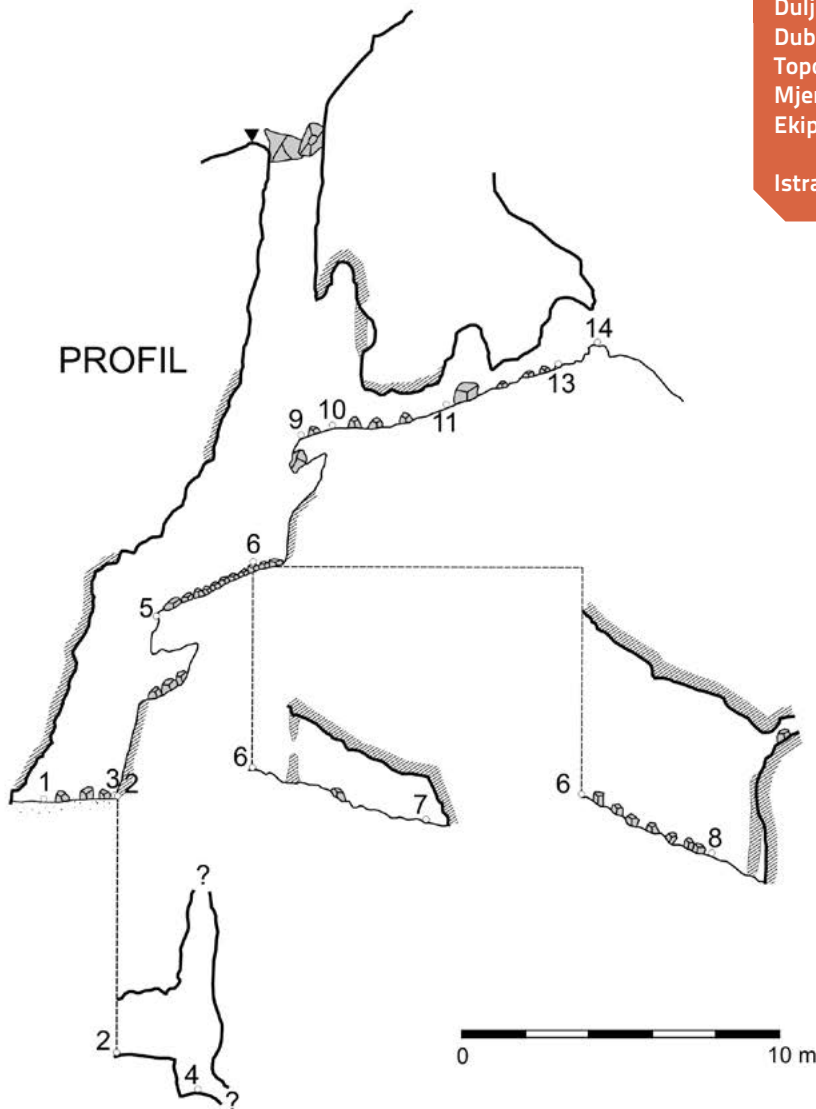


Foto: Goran Rnjak

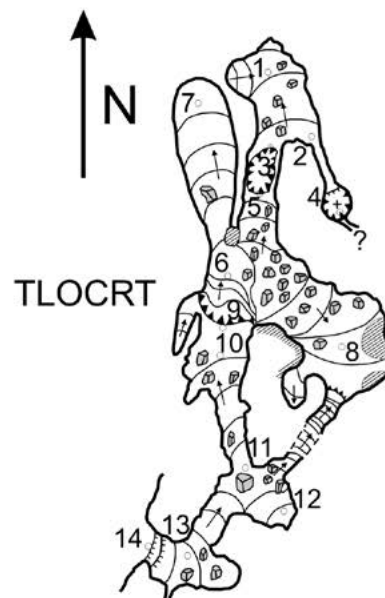
Položaj na karti



Jama na vrh Krčevina



Ime objekta: Jama na vrh Krčevina
Lokacija: Orašac, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 042-109
Duljina: 33 m
Dubina: -21 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerio: Kazimir Miculinić
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Kazimir Miculinić, Predrag Rade
Istražili: HBSD



31. Jama na vrh Prodoli

Položaj na karti



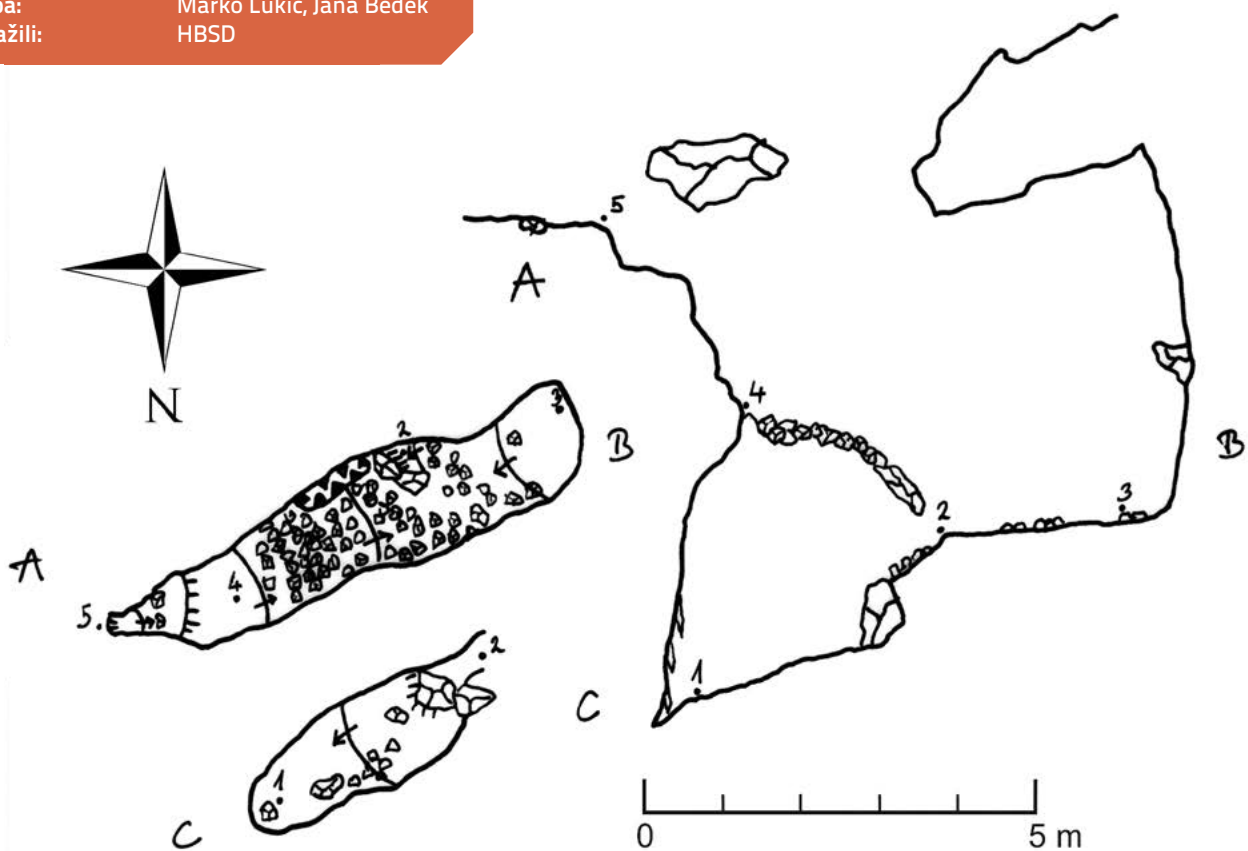
Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Ime objekta: Jama na vrh Prodoli
 Lokacija: Ljubač, Dubrovnik
 Oznaka (br. pl.): 042-090
 Duljina: 8 m
 Dubina: -6,5 m
 Topografski snimio: Marko Lukić
 Mjerila: Jana Bedek
 Ekipa: Marko Lukić, Jana Bedek
 Istražili: HBSD

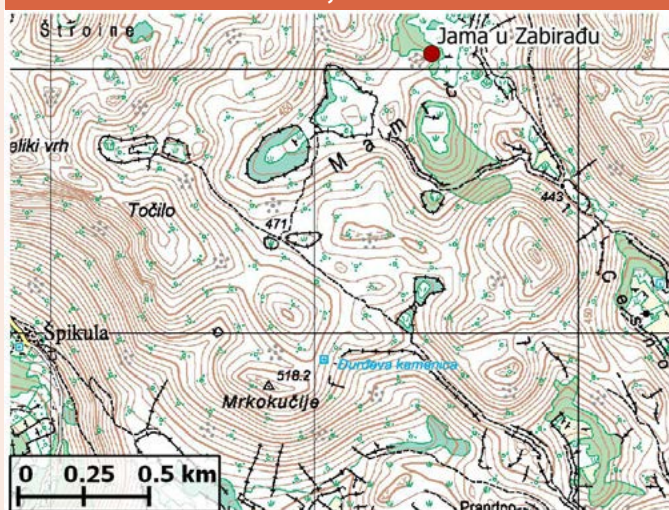
Jama na vrh Prodoli



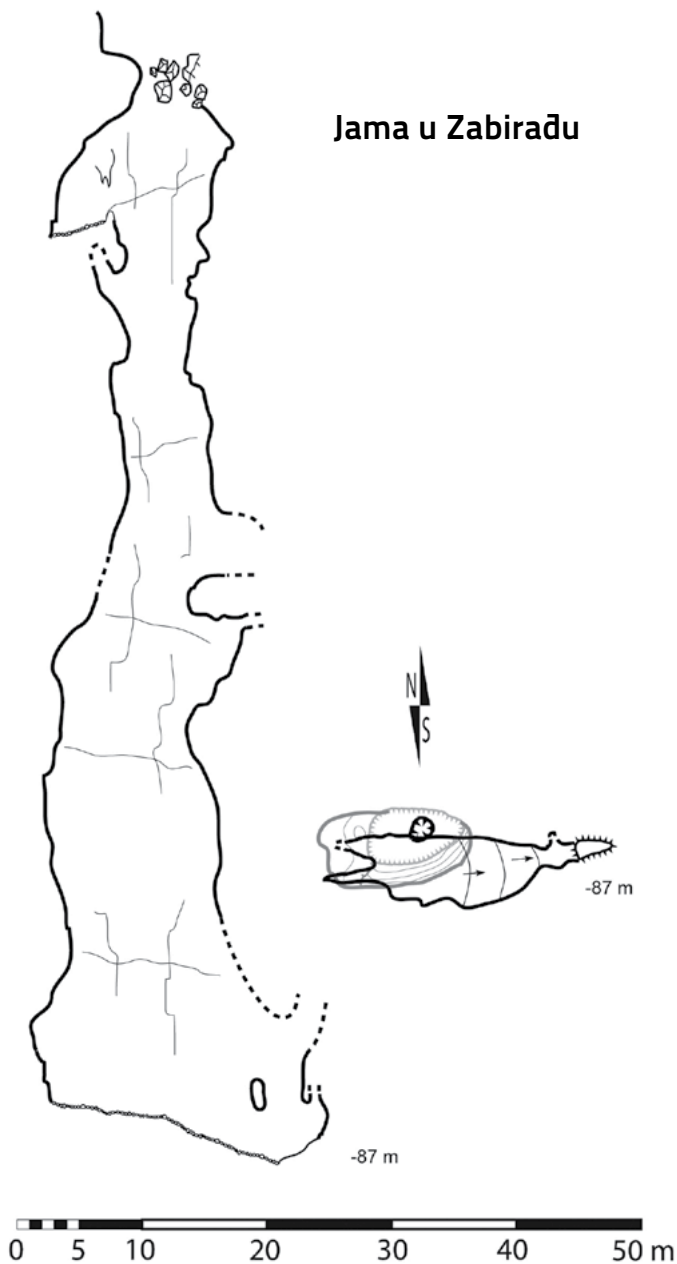
32. Jama u Zabirađu

Ime objekta: Jama u Zabirađu
Lokacija: Osojnik, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 042-054
Duljina: 90 m
Dubina: -87 m
Topografski snimio: Ivan Glavaš
Mjerio: Predrag Rade
Ekipa: Ivan Glavaš, Predrag Rade, Jana Bedek, Gordan Polić
Istražili: HBSD

Položaj na karti



Jama u Zabirađu



Fotografija objekta



Foto: Gordan Polić

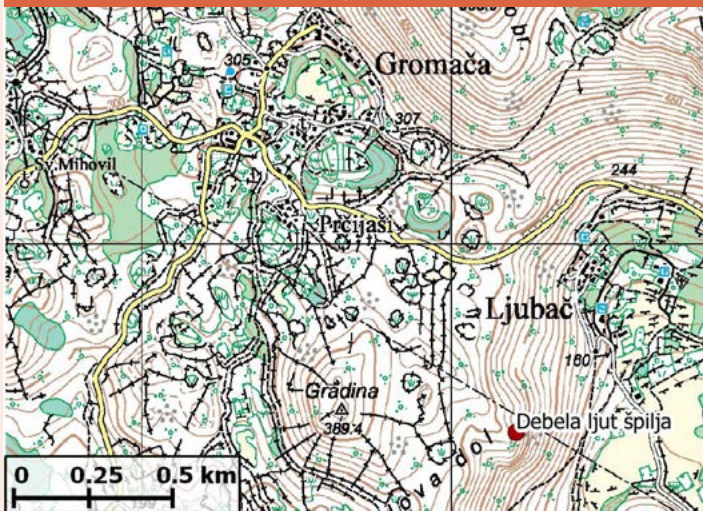
Fotografija objekta



Foto: Gordan Polić

33. Debela ljut špilja

Položaj na karti



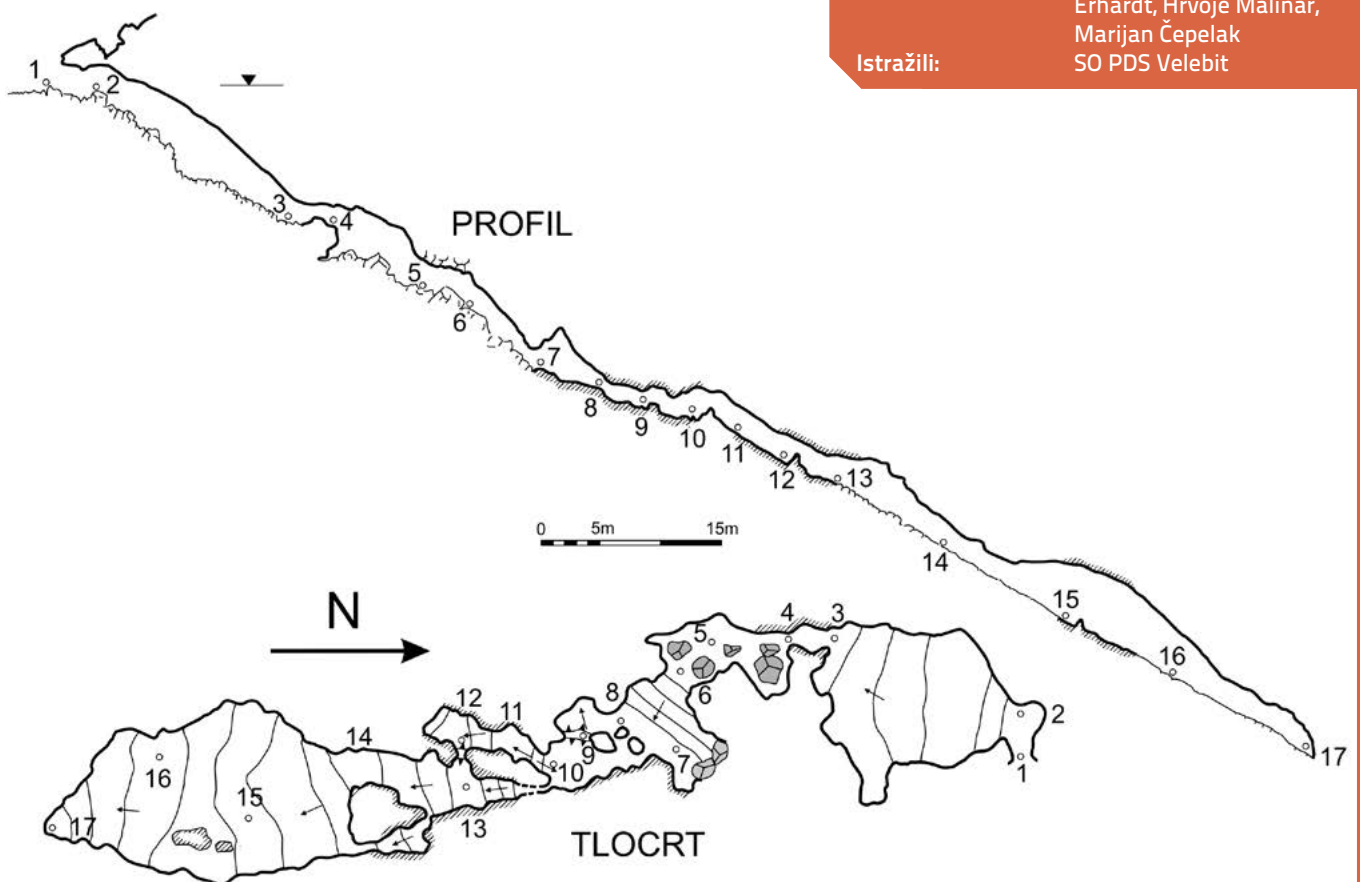
Fotografija objekta



Foto: Gordan Polić

Debela ljut špilja

Ime objekta:	Debela ljut špilja
Lokacija:	Ljubac, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.):	05-227
Duljina:	105 m
Dubina:	-54 m
Topografski snimio:	Marijan Čepelak
Ekipa:	Slavimir Slaviček, Robert Erhardt, Hrvoje Malinar, Marijan Čepelak
Istražili:	SO PDS Velebit



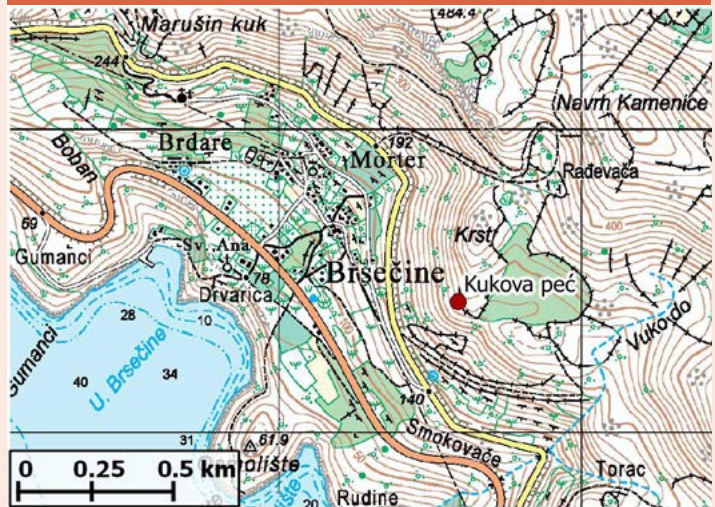
34. Kukova peć

Fotografija objekta



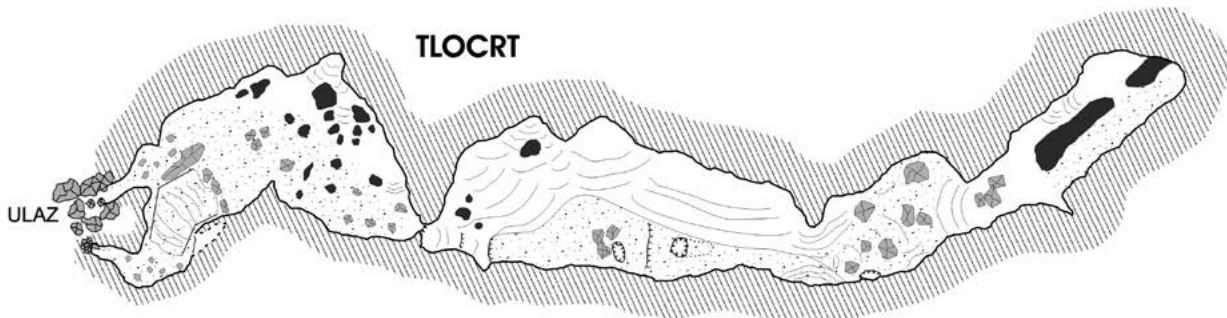
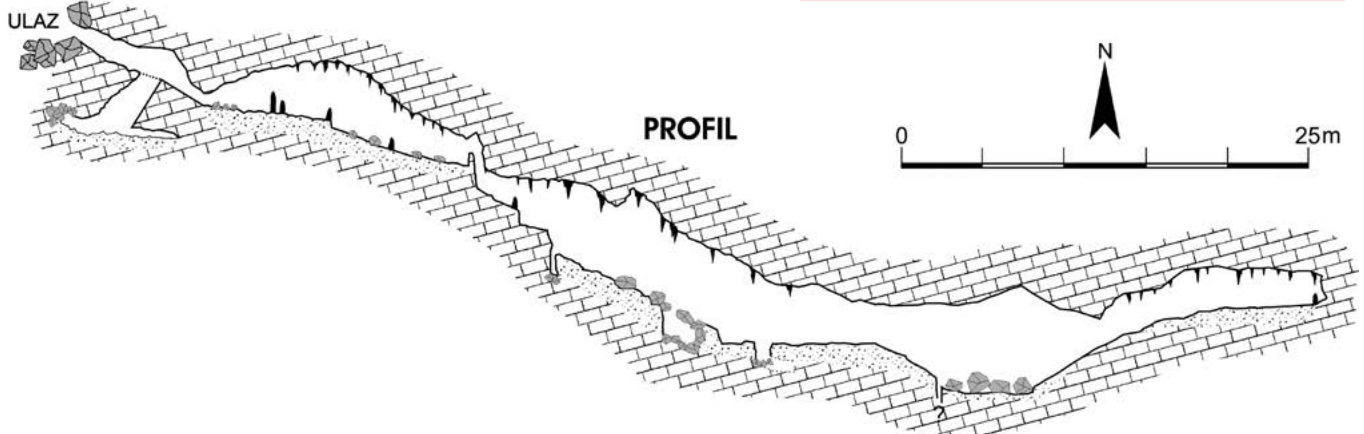
Foto: Gordan Polić

Položaj na karti



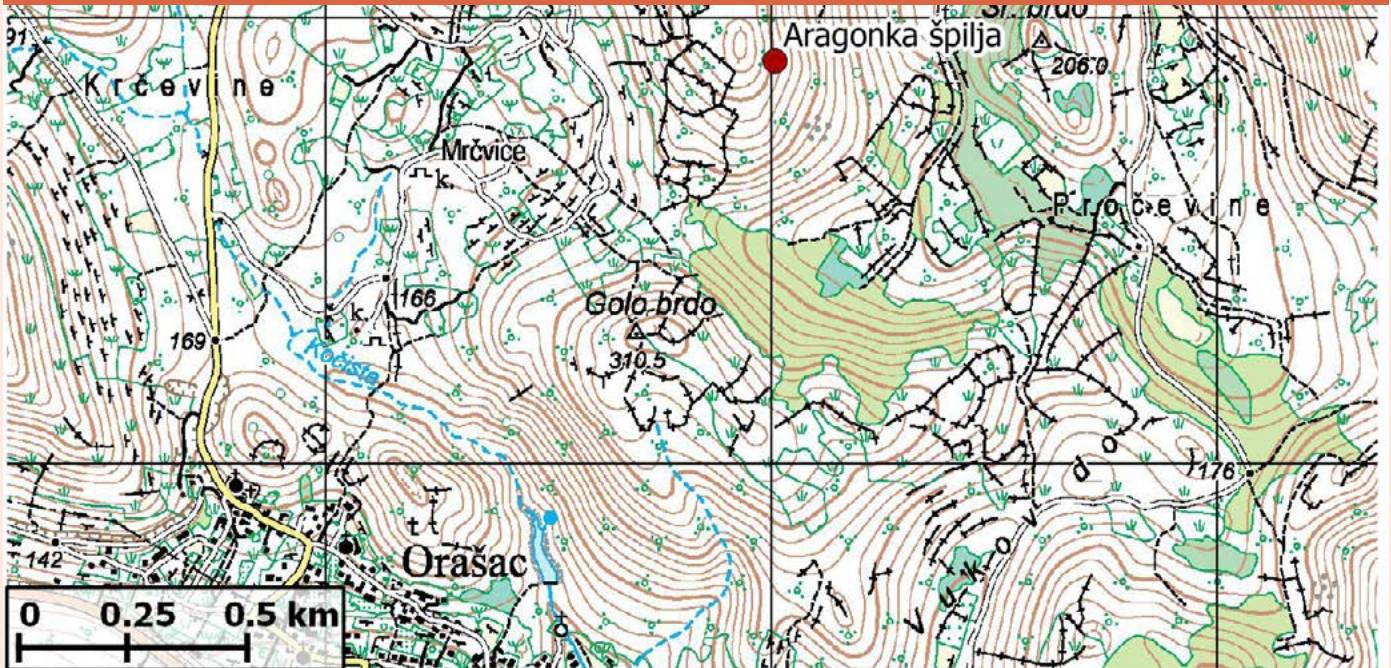
Kukova peć

Ime objekta:	Kukova peć
Lokacija:	Majkovi, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.):	042-121
Duljina:	81,5 m
Dubina:	-22 m
Topografski snimio:	Alan Kovačević
Mjerio:	Roman Ozimec
Ekipa:	Alan Kovačević, Roman Ozimec
Istražili:	HBSD, Dinaridi DISKF



35. Aragonka špilja

Položaj na karti



Fotografija objekta

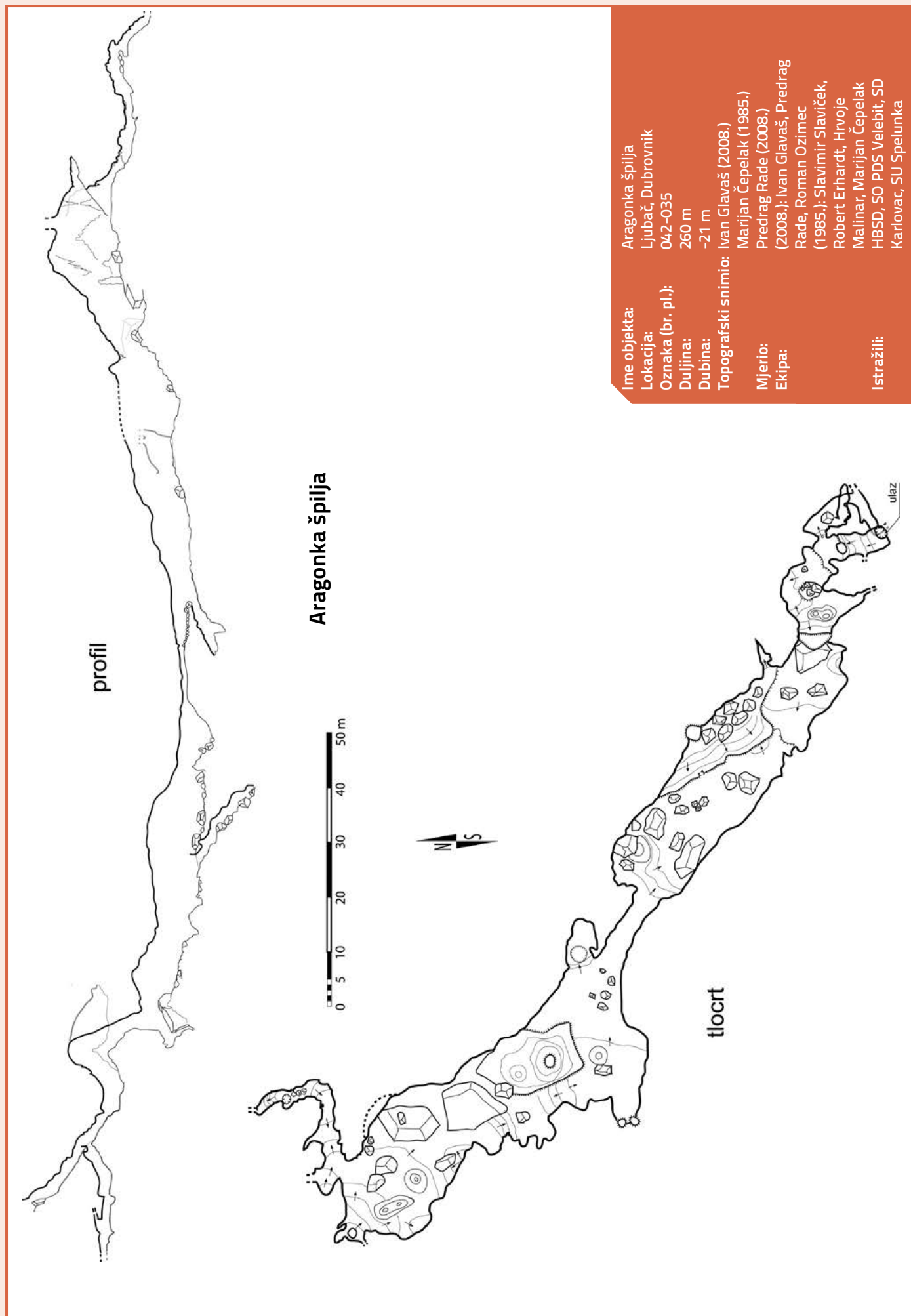


Foto: Branko Jalžić

Fotografija objekta



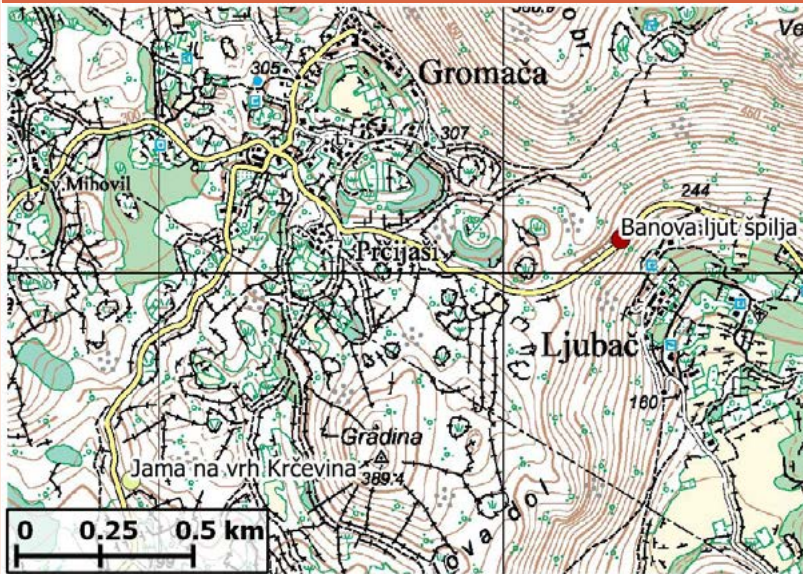
Foto: Roman Ozimec



Ime objekta: Aragonka špilja
Lokacija: Ljubač, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 042-035
Duljina: 260 m
Dubina: -21 m
Topografski snimio: Ivan Glavaš (2008.),
 Marijan Čepelak (1985.),
 Predrag Rade (2008.)
Mjerio: (2008.); Ivan Glavaš, Predrag
 Rade, Roman Ozimec
Ekipa: (1985.): Slavimir Slaviček,
 Robert Erhardt, Hrvoje
 Malinar, Marijan Čepelak
 HBSD, SO PDS Velebit, SD
 Karlovac, SU Spelunka
Istražili:

36. Banova ljut špilja

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović

Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović

Fotografija objekta

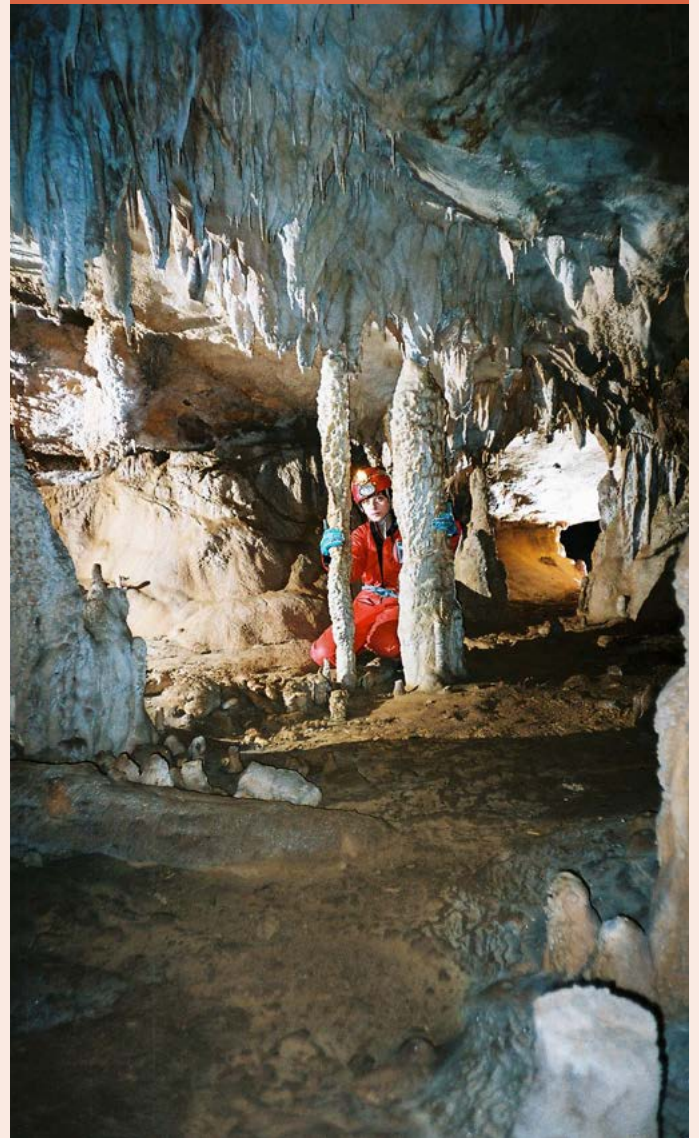
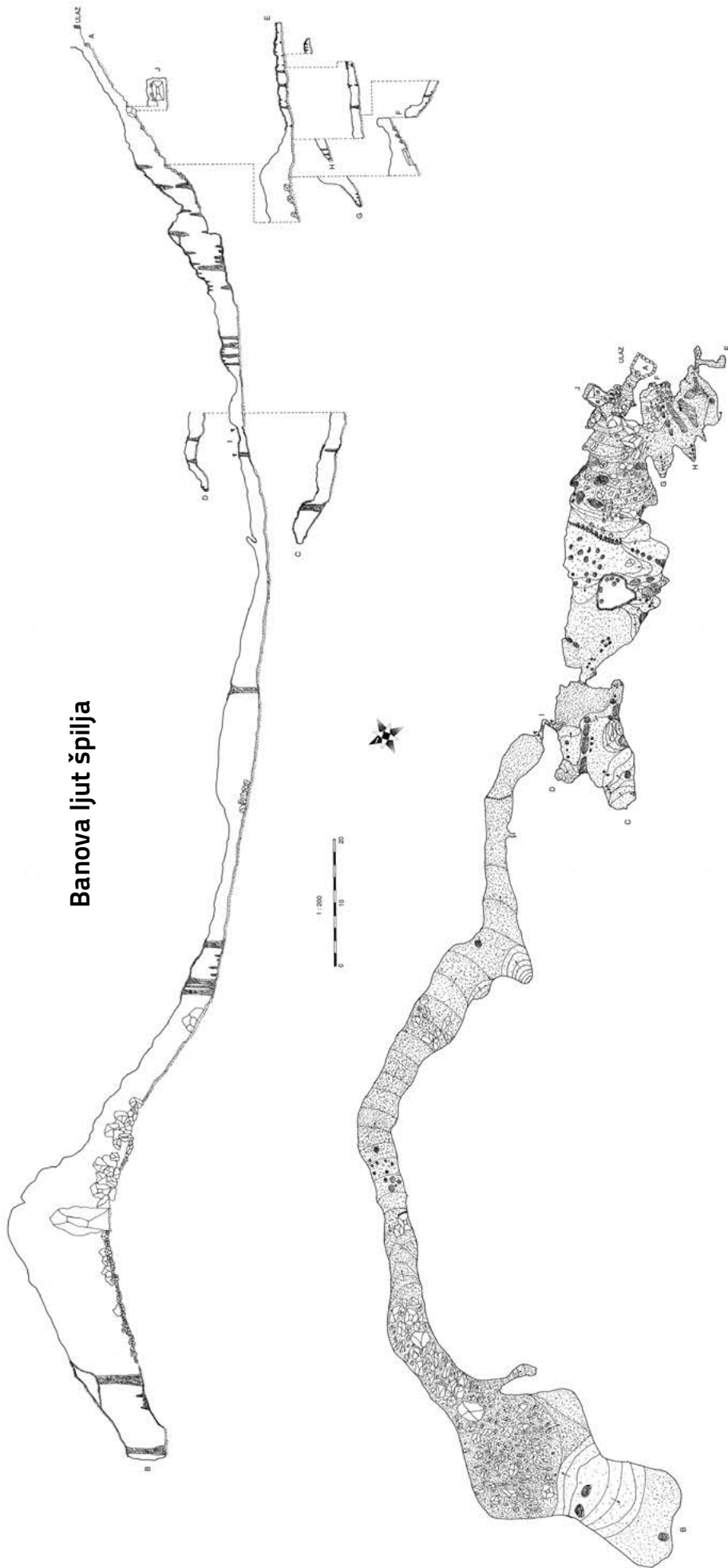


Foto: Hrvoje Cvitanović

Banova ljut špilja



Ime objekta: Banova ljut špilja
Lokacija: Ljubač, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 042-006
Duljina: 306 m
Dubina: -25 m
Topografski snimili: Hrvoje Cvitanović, Damir Basara
Mjerile: Nikolina Raguž, Ivancića
Ekipa: Zovko, Helena Bilandžija
 Hrvoje Cvitanović, Damir Basara,
 Nikolina Raguž, Ivancića Zovko,
 Helena Bilandžija, Predrag
 Rade, Roman Ozimec
Istražili: HBSD

37. Špilja ispod Krsta

Položaj na karti



Fotografija objekta



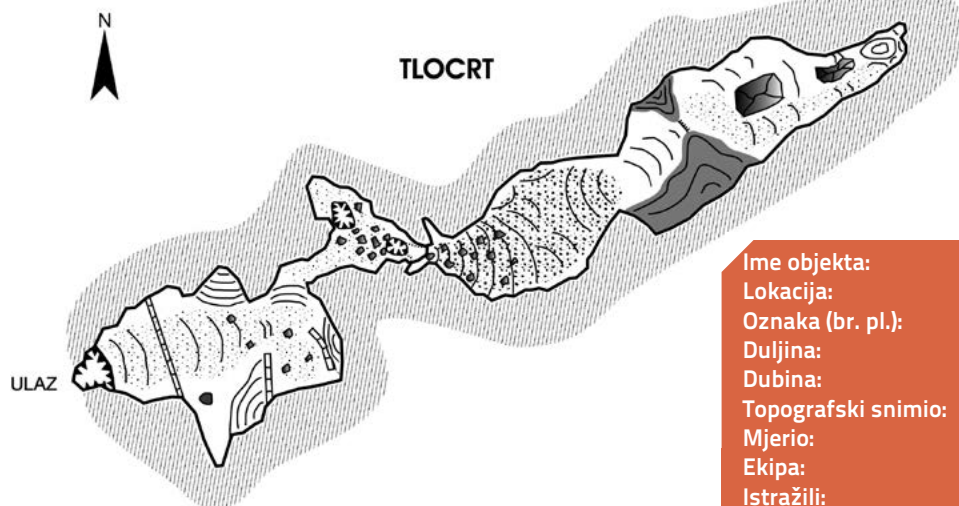
Foto: Damir Basara

Špilja ispod Krsta

PROFIL



TLOCRT

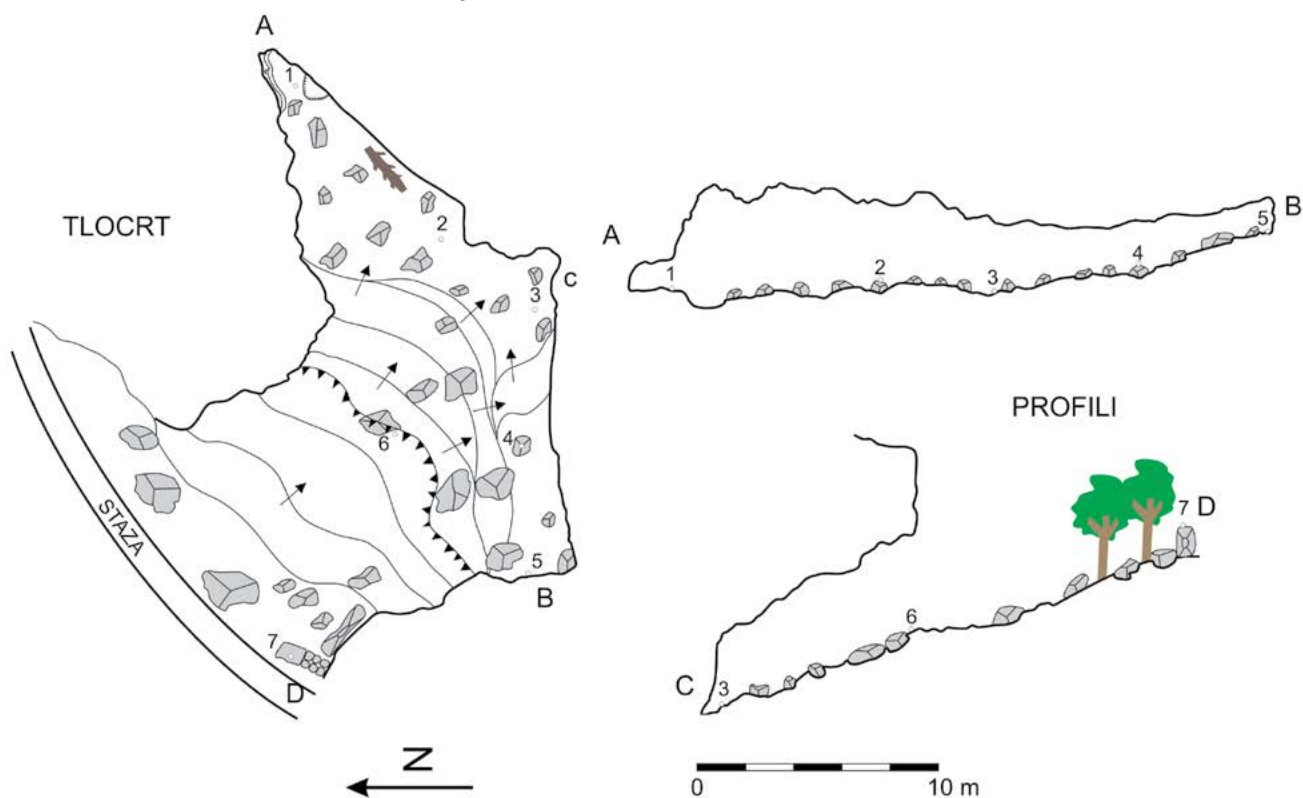


Ime objekta:	Špilja ispod Krsta
Lokacija:	Lozica, Pobrežje, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.):	042-117
Duljina:	47 m
Dubina:	-21,5 m
Topografski snimio:	Alan Kovačević
Mjerio:	Domagoj Perkić
Ekipa:	Alan Kovačević,
Istražili:	Domagoj Perkić HBSD, Dinaridi DISKF, SK Ursus spelaeus

38. Jama uz stazu na Sv. Nikoli



Jama uz stazu na Sv. Nikoli



Ime objekta: Jama uz stazu na Sv. Nikoli
 Lokacija: Orašac, Dubrovnik
 Oznaka (br. pl.): 042-50
 Duljina: 32 m
 Dubina: -7,6 m
 Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
 Mjerio: Marko Lukić
 Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Marko Lukić
 Istražili: HBSD

39. Pećina u Gaju

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

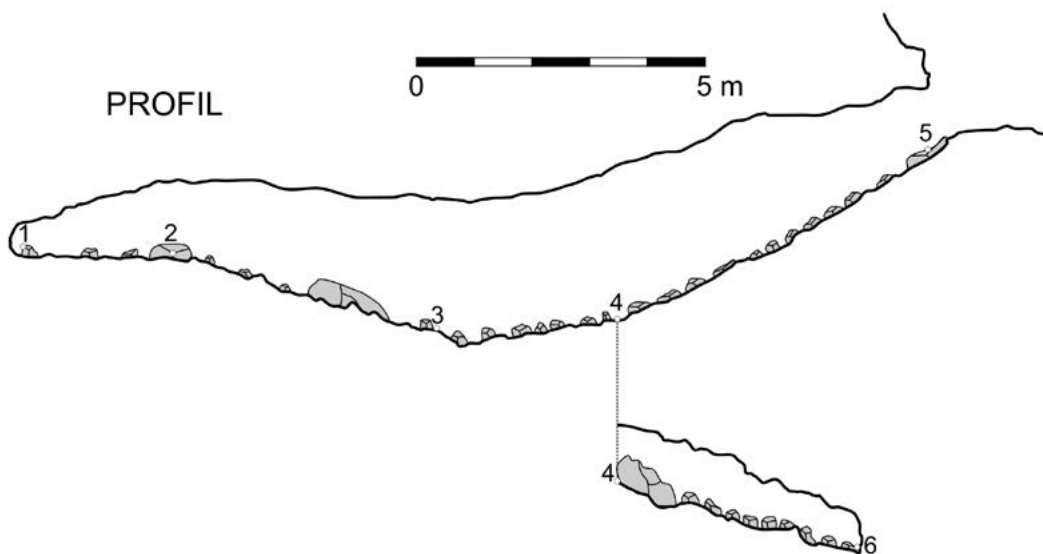
Ime objekta: Pećina u Gaju
Lokacija: Osojnik, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 42-92
Duljina: 20 m
Dubina: -4 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerio: Kazimir Miculinić
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Kazimir Miculinić
Istražili: HBSD

Pećina u Gaju

TLOCRT



PROFIL



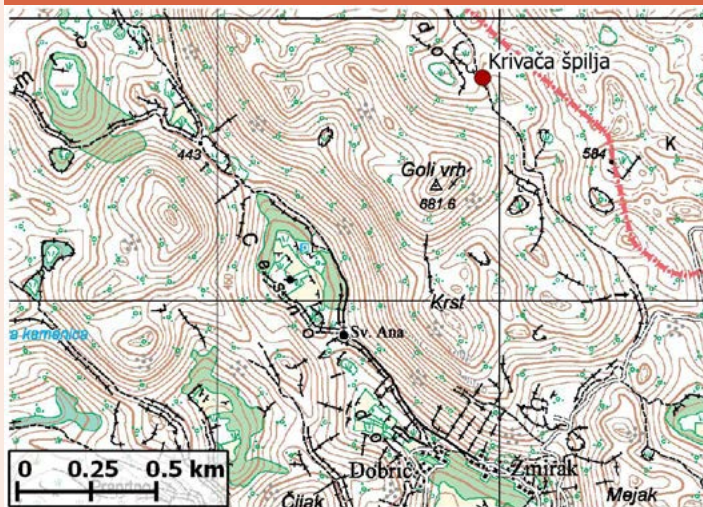
40. Krivača špilja

Fotografija objekta



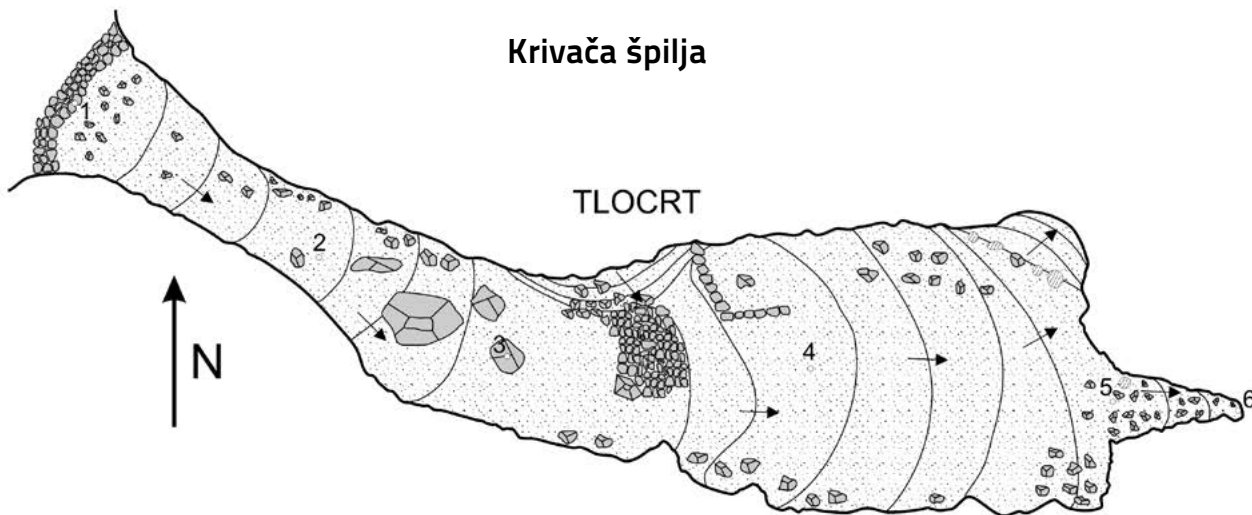
Foto: Jana Valentinčić

Položaj na karti



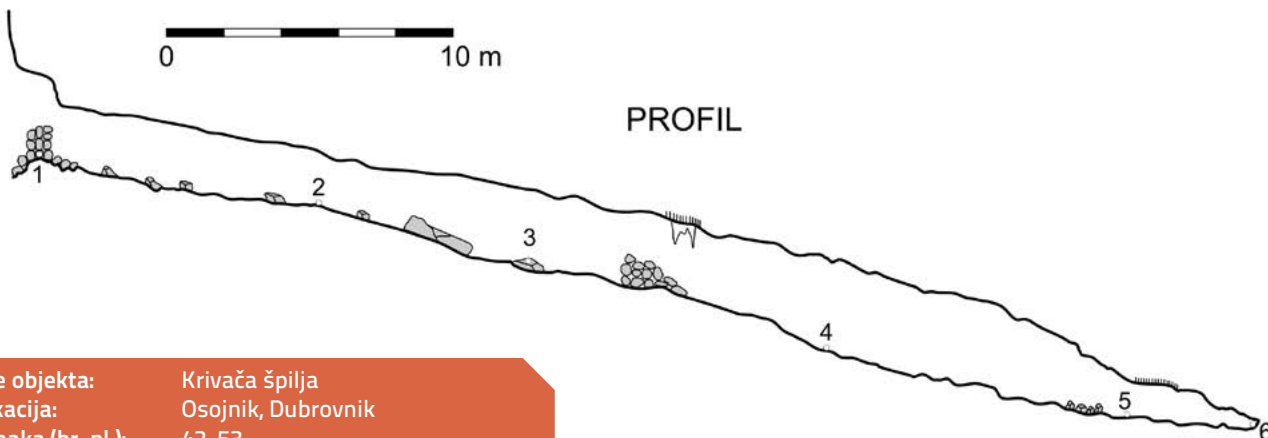
Krivača špilja

TLOCRT



0 10 m

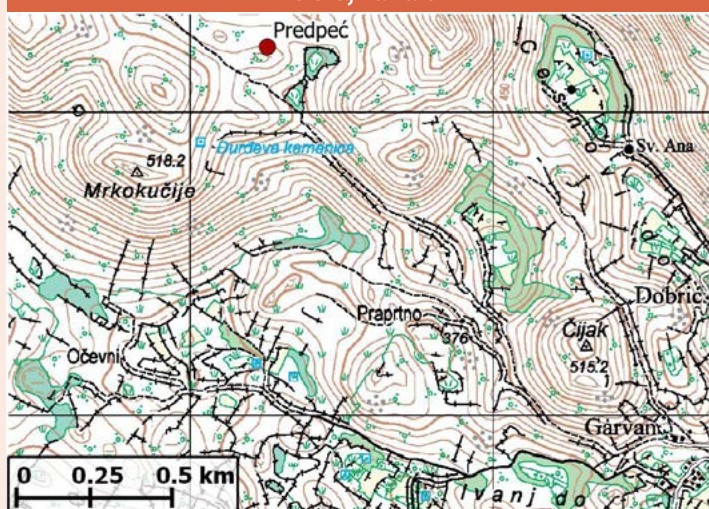
PROFIL



Ime objekta: Krivača špilja
 Lokacija: Osojnik, Dubrovnik
 Oznaka (br. pl.): 42-53
 Duljina: 43 m
 Dubina: -9 m
 Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
 Mjerio: Kazimir Miculinić
 Ekipe: Hrvoje Cvitanović,
 Kazimir Miculinić
 Istražili: HBSD

41. Predpeć

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Predpeć

Ime objekta:	Predpeć
Lokacija:	Osojnik, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.):	42-93
Duljina:	11 m
Dubina:	-1 m
Topografski snimio:	Ivan Glavaš
Ekipa:	Ivan Glavaš
Istražili:	SU Spelunka, HBSD



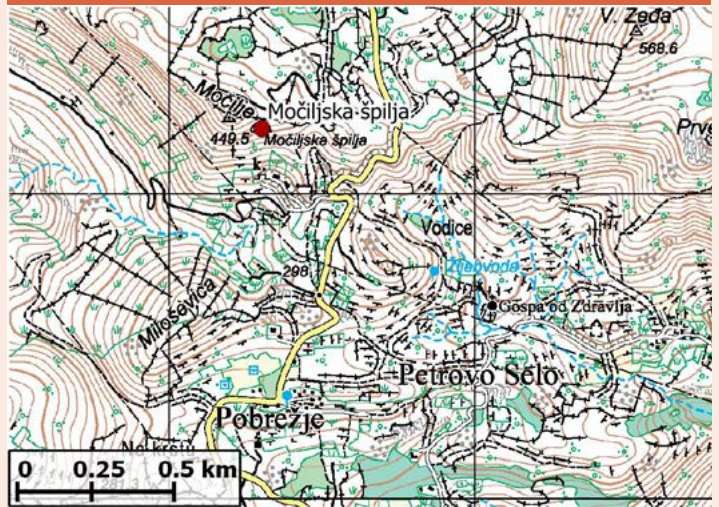
42. Močiljska špilja

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



Fotografija objekta



Fotografija objekta

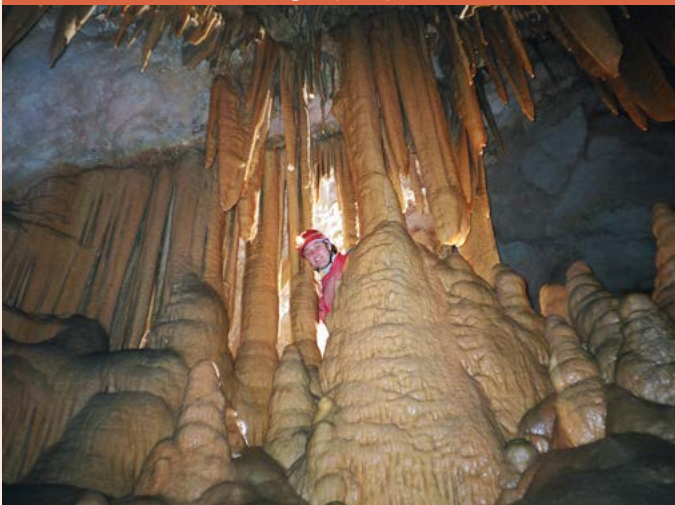


Foto: Hrvoje Cvitanović

Fotografija objekta

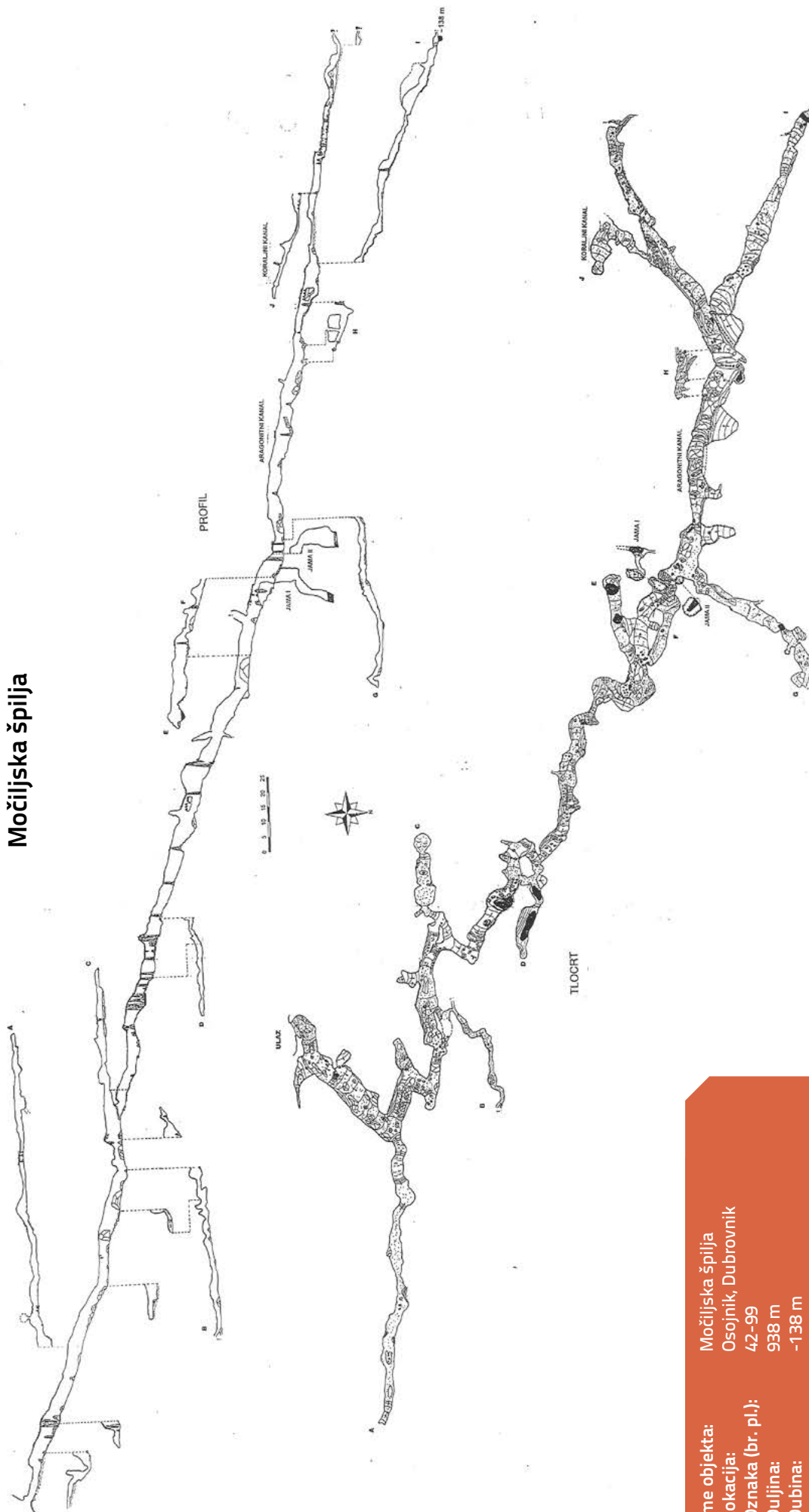


Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović

Močiljska špilja



Ime objekta: Močiljska špilja
Lokacija: Osojnik, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 42-99
Dujina: 938 m
Dubina: -138 m
Topografski snimili: Hrvoje Cvitanović, Branko Jalžić
Mjerili: Predrag Rade, Martina Pavlek
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Predrag Rade, Martina Pavlek, Branko Jalžić, Marijana Cukrov, Jana Bedek, Roman Ozimec
Istražili: HBSD

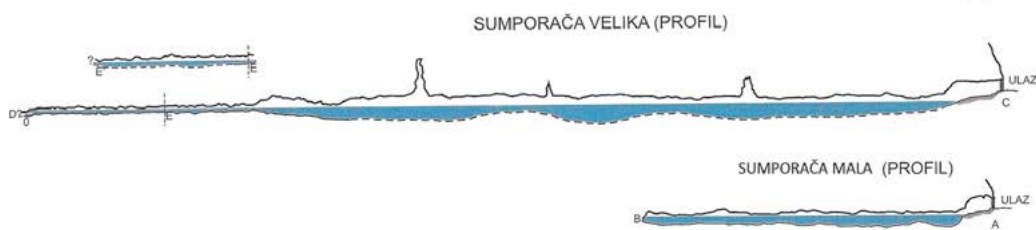
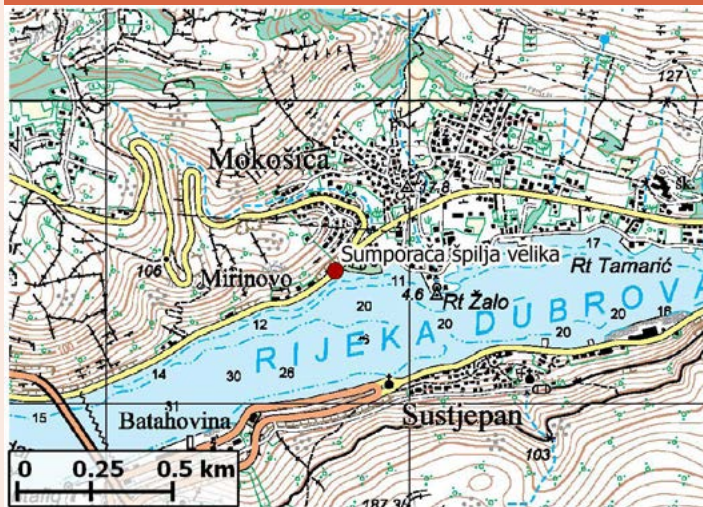
43. Sumporača špilja velika

Fotografija objekta

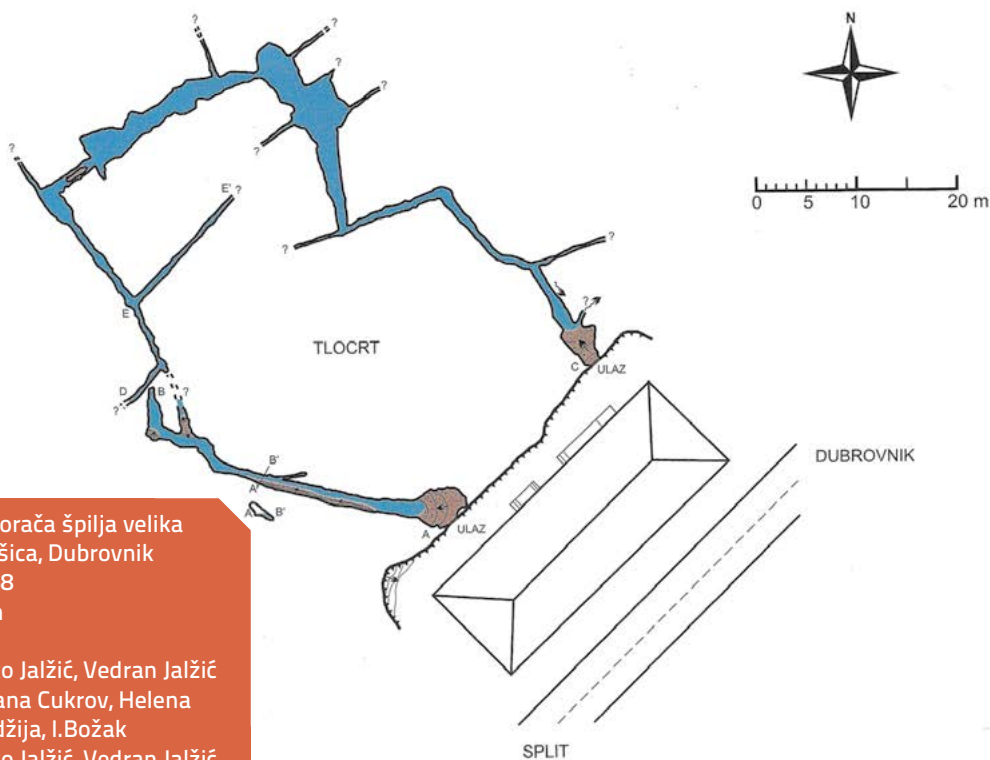


Foto: Branko Jalžić

Položaj na karti



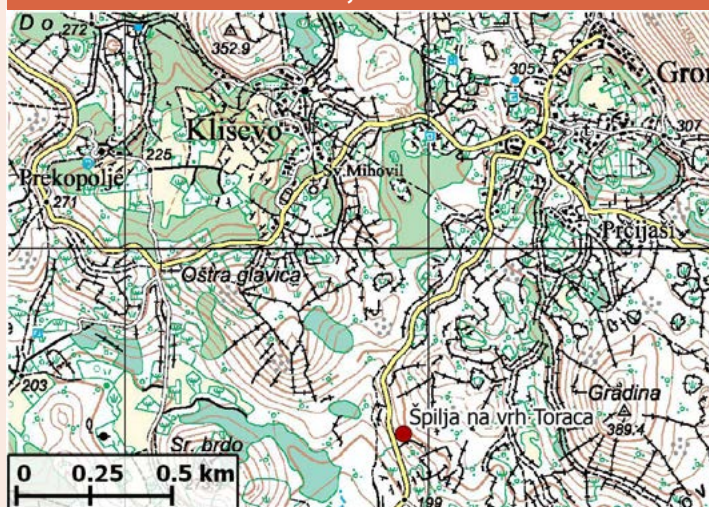
Špilje Sumporače



Ime objekta: Sumporača špilja velika
Lokacija: Mokošica, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 03-468
Duljina: 111 m
Dubina: -1 m
Topografski snimili: Branko Jalžić, Vedran Jalžić
Mjerali: Marijana Cukrov, Helena Bilandžija, I.Božak
Ekipa: Branko Jalžić, Vedran Jalžić, Marijana Cukrov, Helena Bilandžija, I.Božak
Istražili: HBSD

44. Špilja na vrh Toraca

Položaj na karti



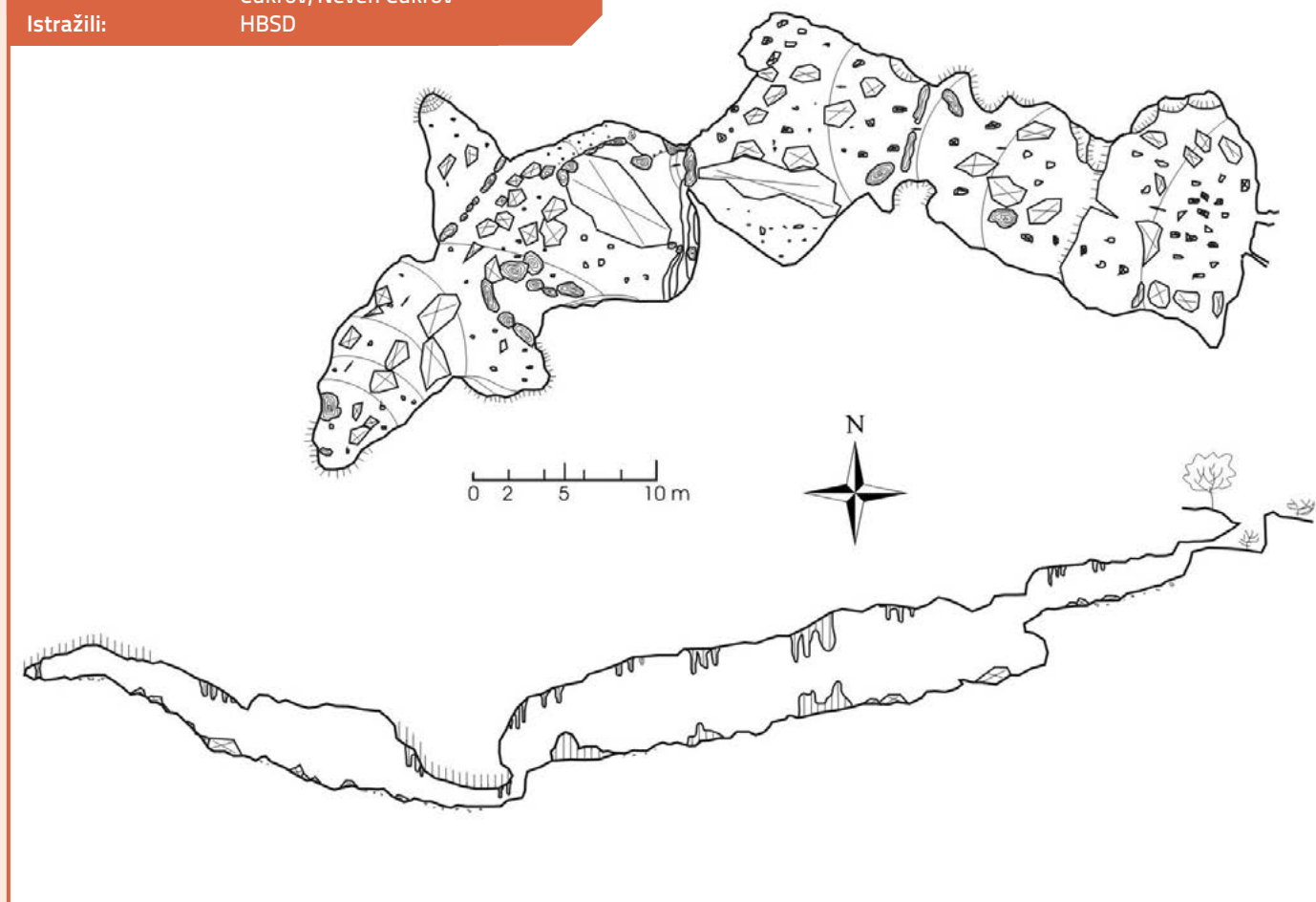
Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović

Ime objekta:	Špilja na vrh Toraca
Lokacija:	Orašac, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.):	42-007
Duljina:	65 m
Dubina:	-17m
Topografski snimila:	Martina Pavlek
Mjerila:	Helena Bilandžija
Ekipa:	Martina Pavlek, Helena Bilandžija, Hrvoje Cvitanović, Marijana Cukrov, Neven Cukrov
Istražili:	HBSD

Špilja na vrh Toraca



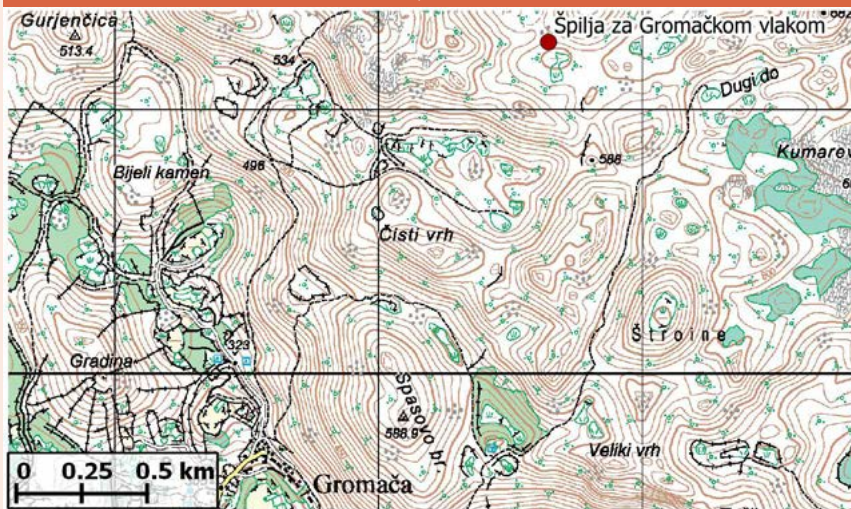
45. Špilja za Gromačkom vlakom

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Fotografija objekta

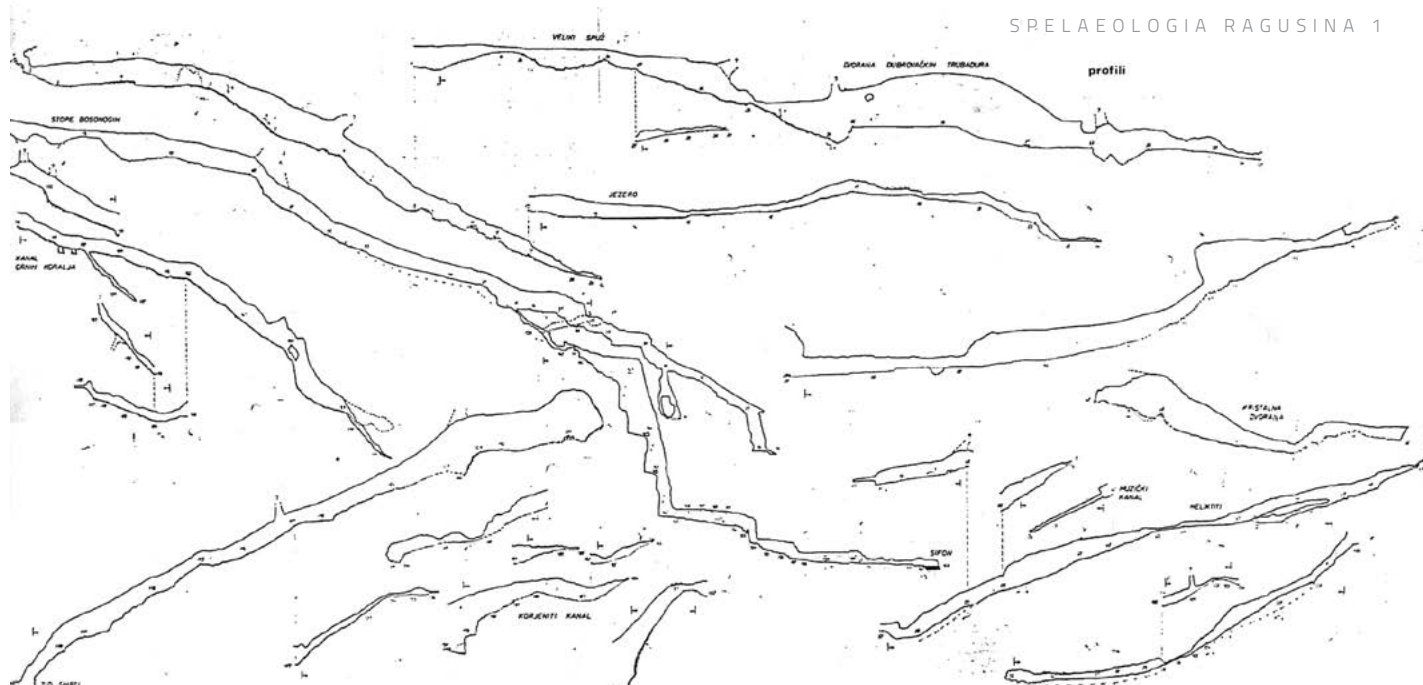


Foto: Damir Basara

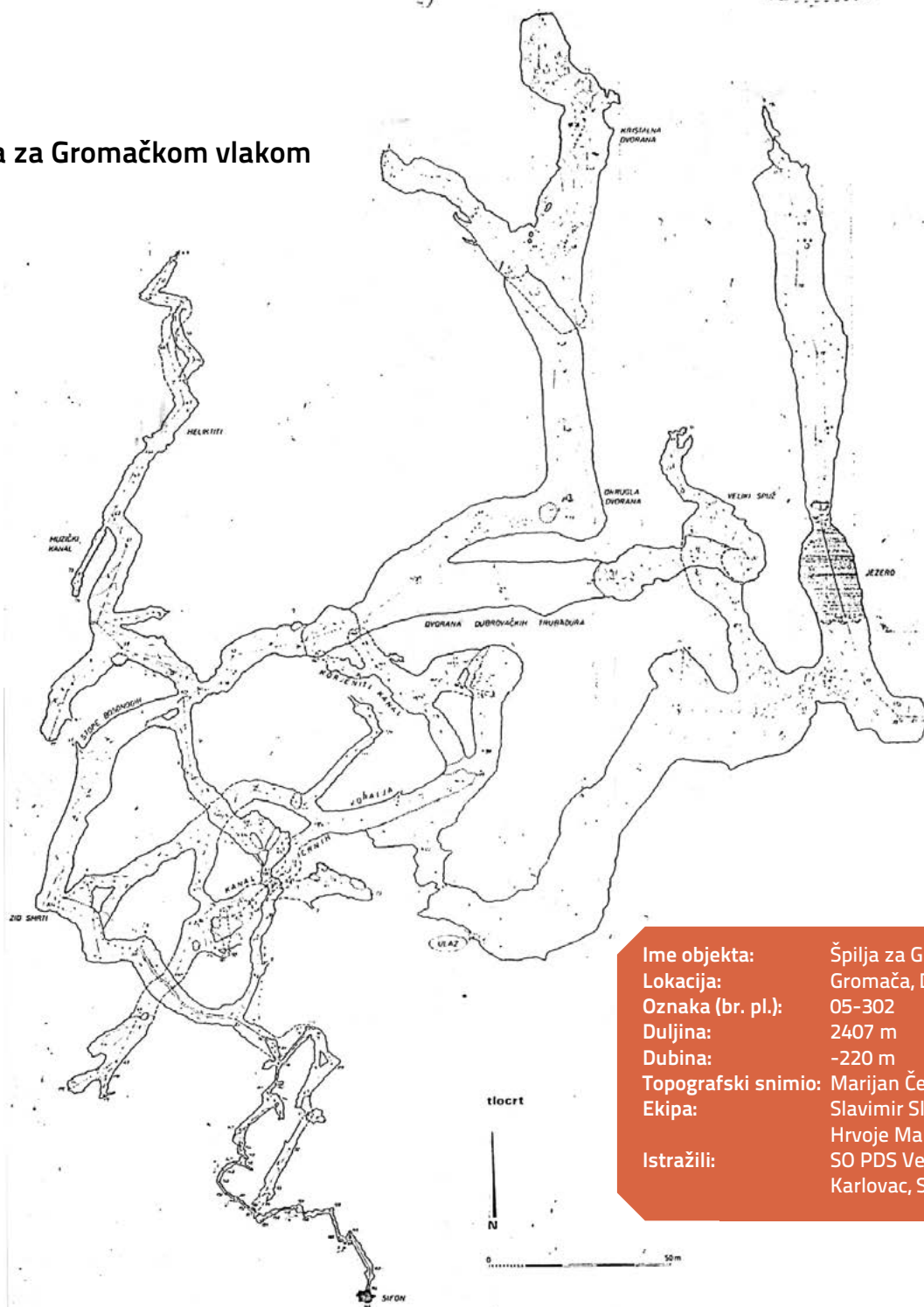
Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović



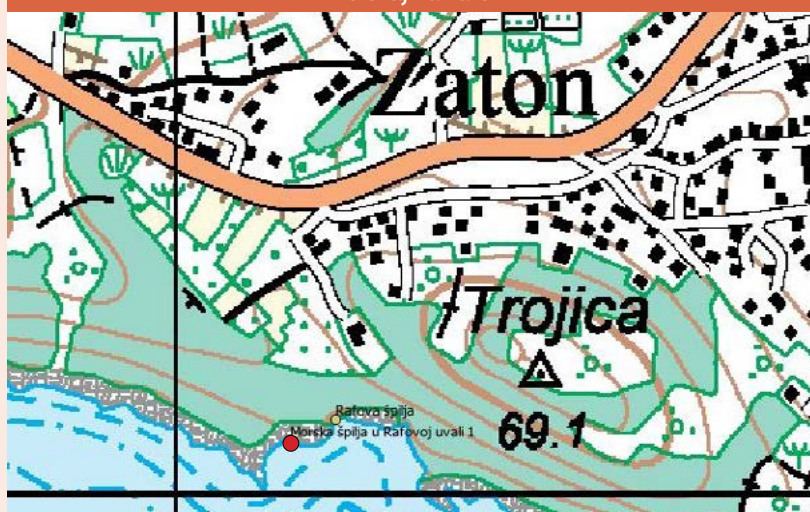
Špilja za Gromačkom vlakom



Ime objekta: Špilja za Gromačkom vlakom
Lokacija: Gromača, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.): 05-302
Duljina: 2407 m
Dubina: -220 m
Topografski snimio: Marijan Čepelak
Ekipa: Slavimir Slaviček, Robert Erhardt, Hrvoje Malinar, Marijan Čepelak
Istražili: SO PDS Velebit, HBSD, SD Karlovac, SO PD Dubovac

46. Morska špilja u Rafovoj uvali 1

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Alan Kovačević

Ime objekta: Morska špilja u Rafovoj uvali 1
Lokacija: Zaton, Dubrovnik

47. Glogova jama

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Alan Kovačević

Ulaz u Glogovu Jamu



Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta

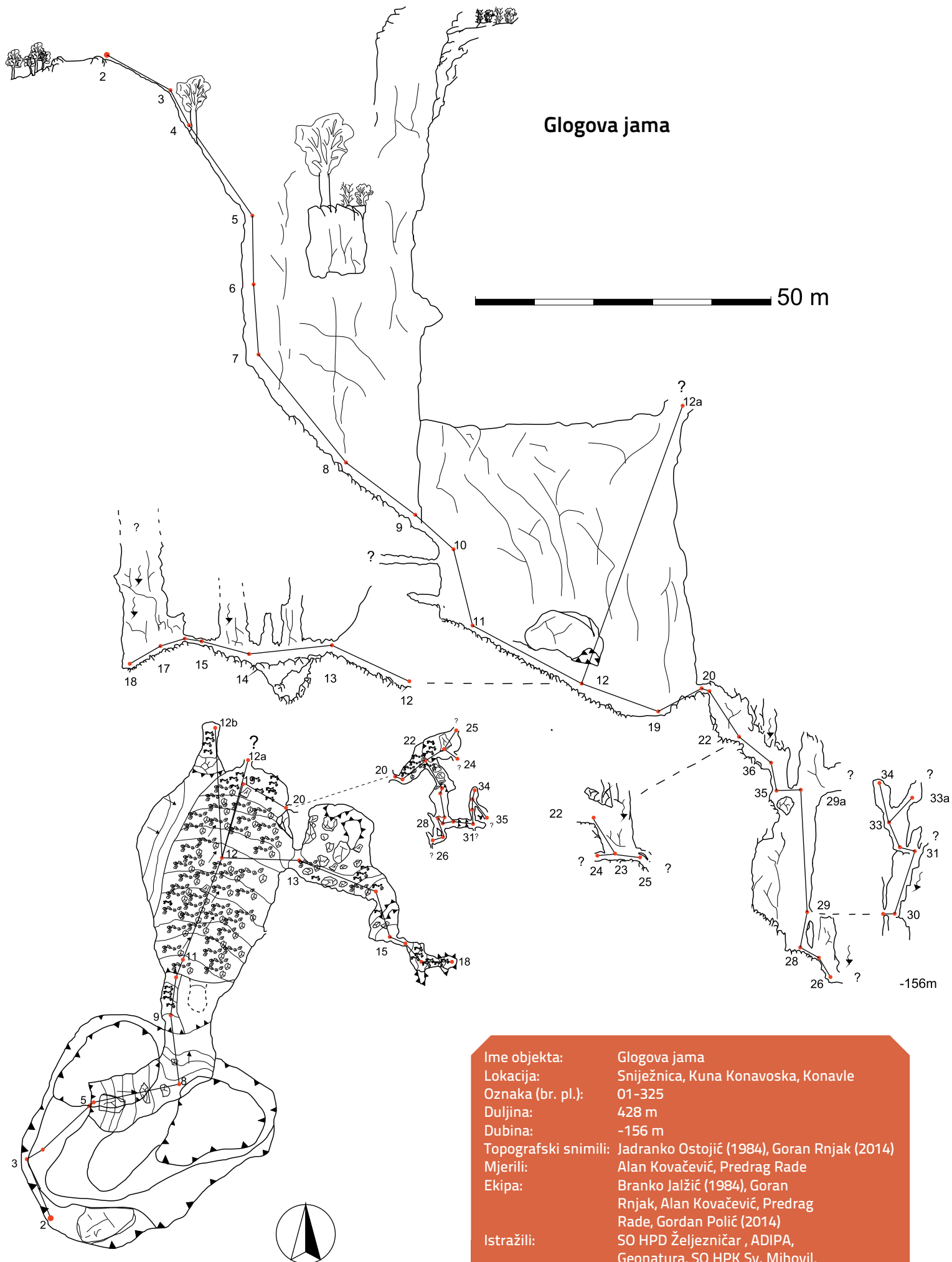


Foto: Gordan Polić

Fotografija objekta



Foto: Alan Kovačević



Glogova jama

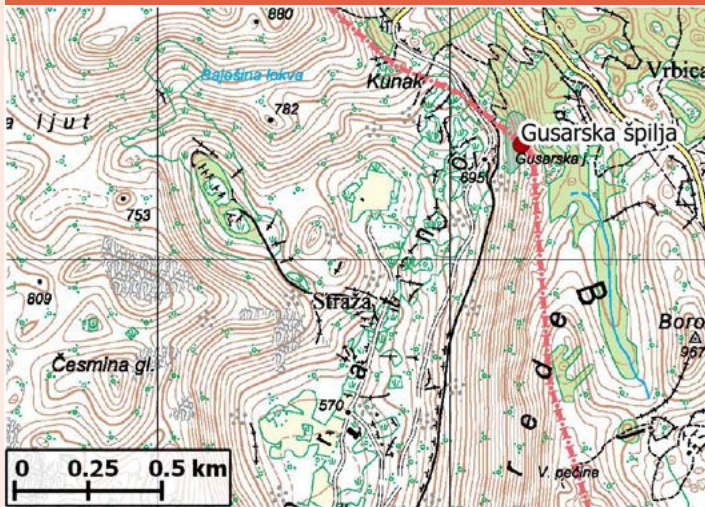
50 m

-156m

Ime objekta: Glogova jama
Lokacija: Sniježnica, Kuna Konavoska, Konavle
Oznaka (br. pl.): 01-325
Duljina: 428 m
Dubina: -156 m
Topografski snimili: Jadranko Ostojić (1984), Goran Rnjak (2014)
Mjerali: Alan Kovačević, Predrag Rade
Ekipa: Branko Jalžić (1984), Goran Rnjak, Alan Kovačević, Predrag Rade, Gordan Polić (2014)
Istražili: SO HPD Željezničar, ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, Dinaridi DISKF

48. Gusarska špilja

Položaj na karti



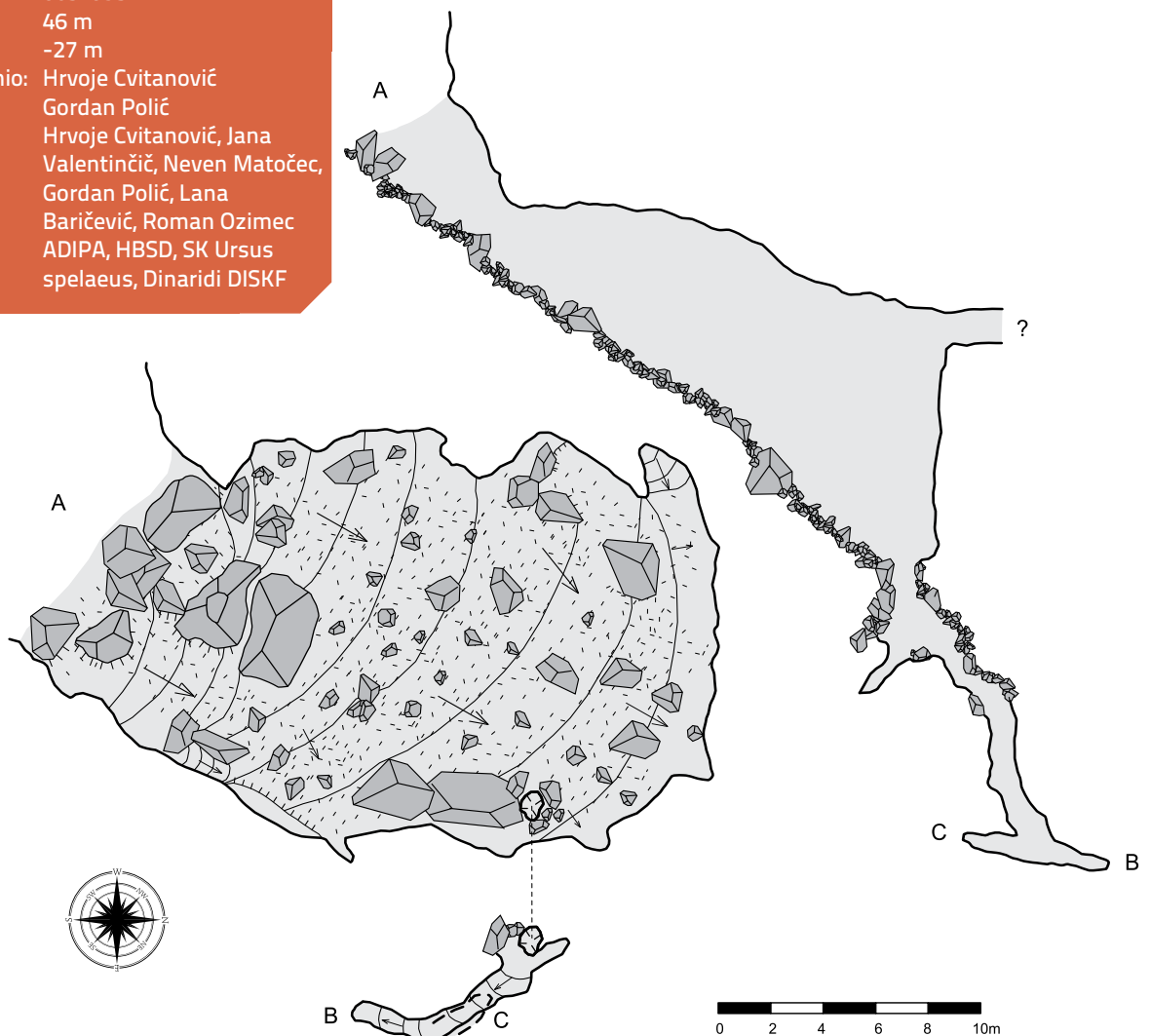
Ulaz u Gusarsku špilju



Foto: Hrvoje Cvitanović

Ime objekta: Gusarska špilja
Lokacija: Dubravka, Bjelotina, Konavle
Oznaka (br. pl.): 069-053
Duljina: 46 m
Dubina: -27 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerio: Gordan Polić
Ekipa: Hrvoje Cvitanović, Jana Valentinčić, Neven Matočec, Gordan Polić, Lana Baričević, Roman Ozimec
Istražili: ADIPA, HBSD, SK Ursus spelaeus, Dinaridi DISKF

Gusarska špilja



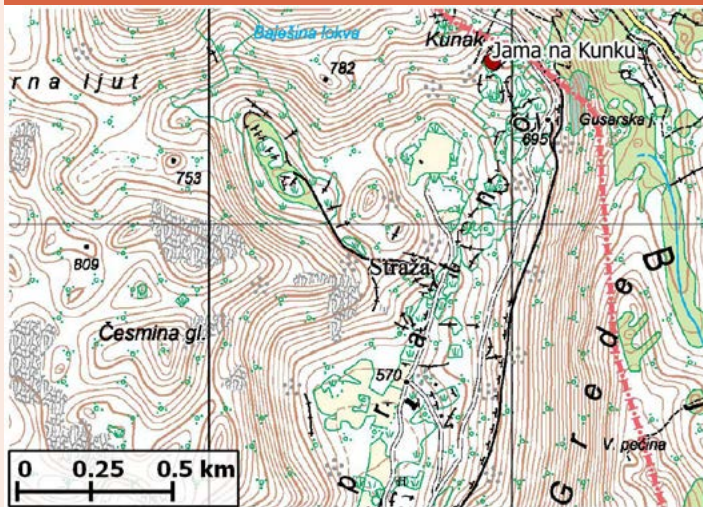
49. Jama na Kunku

Fotografija objekta



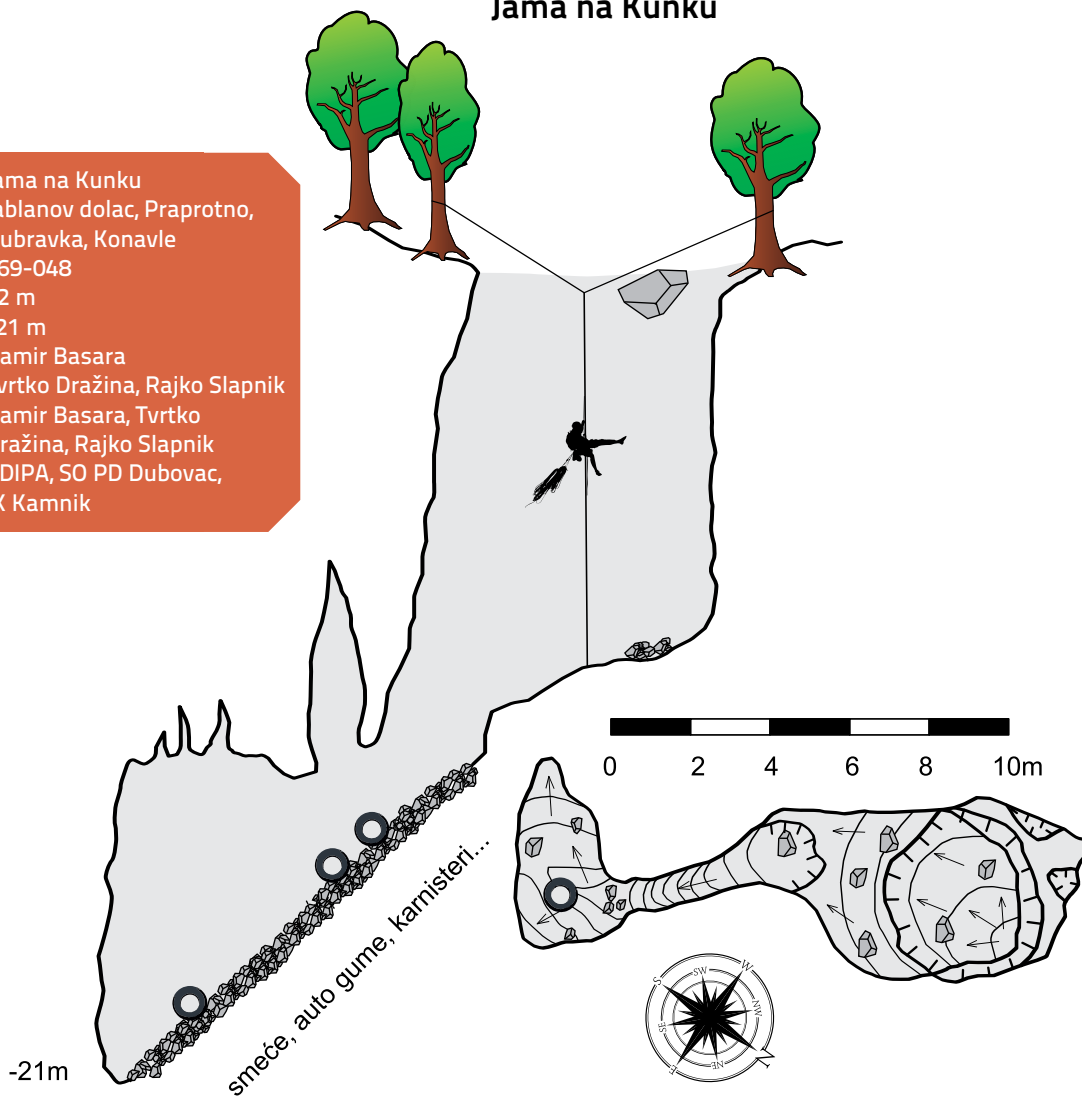
Foto: Damir Basara

Položaj na karti



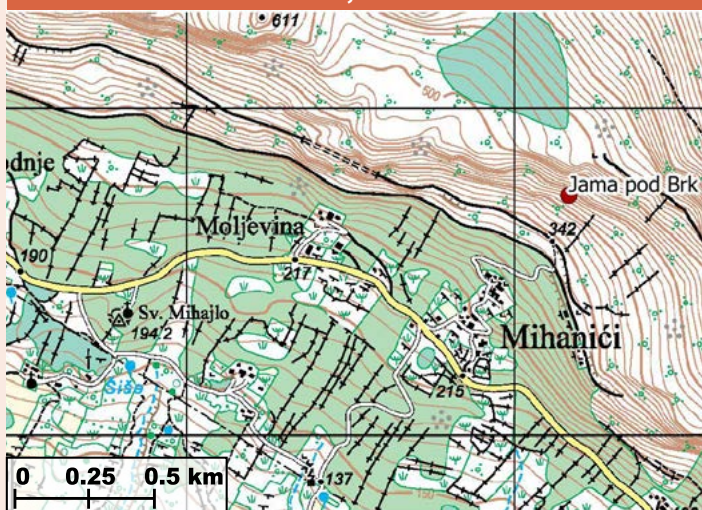
Jama na Kunku

Ime objekta: Jama na Kunku
Lokacija: Jablanov dolac, Praprotno, Dubravka, Konavle
Oznaka (br. pl.): 069-048
Duljina: 32 m
Dubina: -21 m
Topografski snimio: Damir Basara
Mjerili: Tvrtko Dražina, Rajko Slapnik
Ekipa: Damir Basara, Tvrtko Dražina, Rajko Slapnik
Istražili: ADIPA, SO PD Dubovac, JK Kamnik



50. Jama pod Brk

Položaj na karti



Fotografija objekta



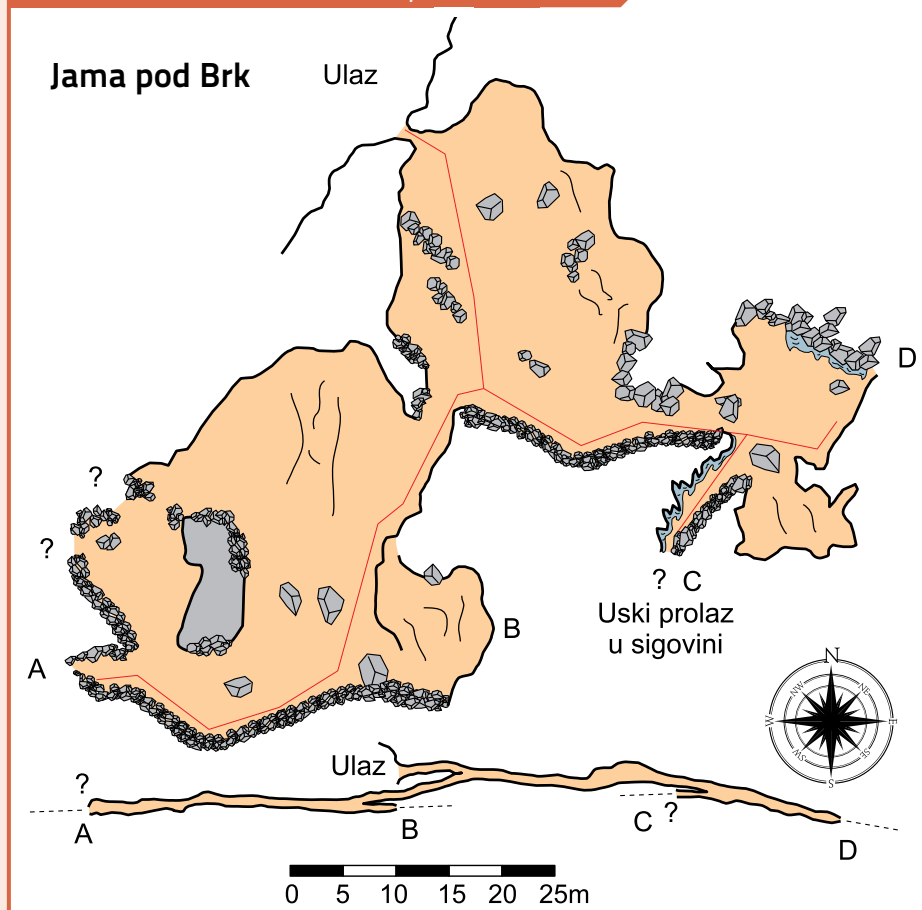
Foto: Goran Rnjak

Ime objekta: Jama pod Brk
Lokacija: Mihanići, Konavle
Oznaka (br. pl.): 03-381
Duljina: 106 m
Dubina: -46 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerali: Predrag Rade, Anđela Čukušić
Ekipa: Goran Rnjak, Predrag Rade, Anđela Čukušić, Alen Kovačević
Istražili: ADIPA, Geonatura, SD Karlovac, SO HPK Sv. Mihovil, Dinaridi DISKF

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak



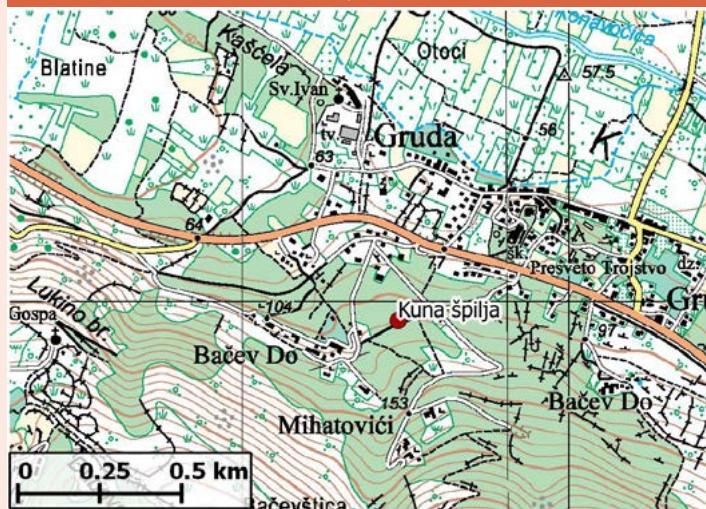
51. Kuna špilja

Fotografija objekta



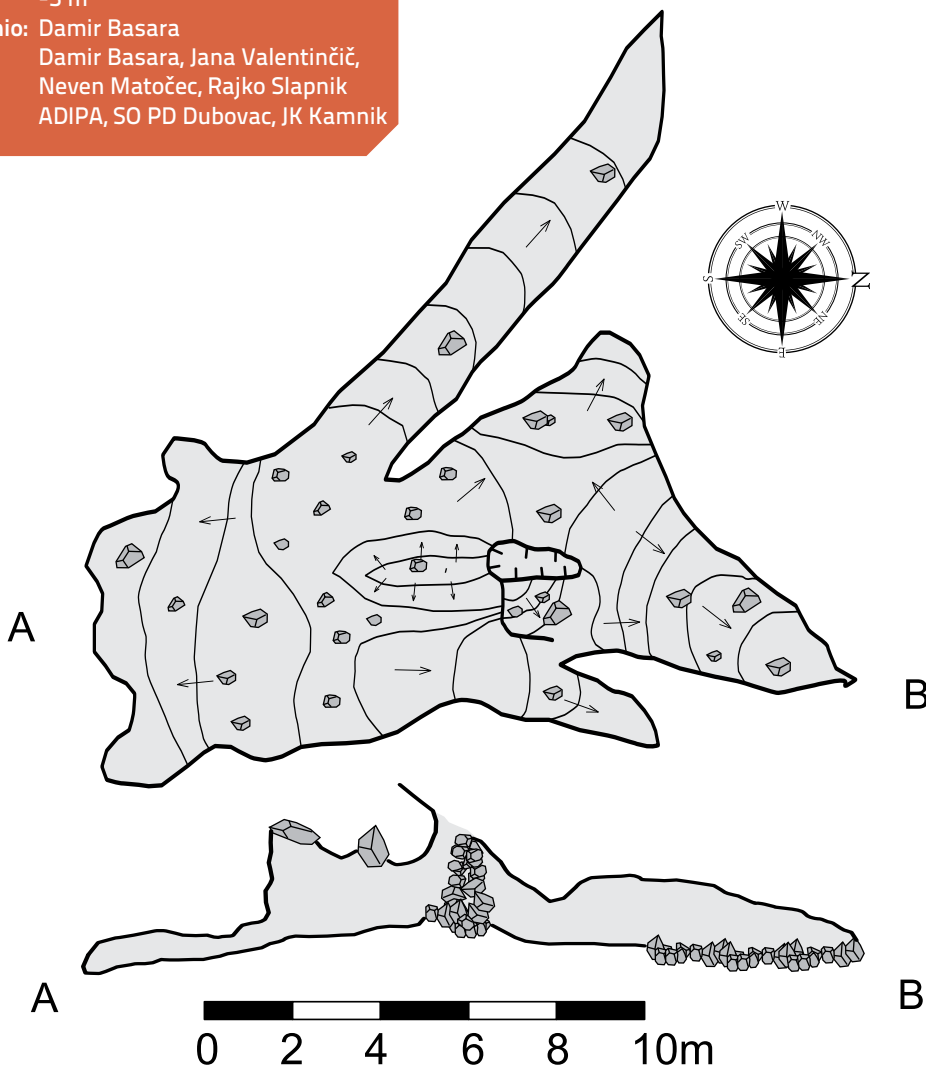
Foto: Damir Basara

Položaj na karti



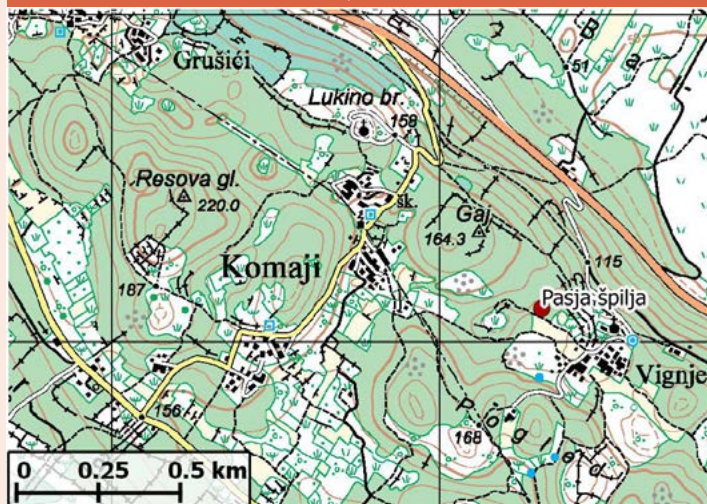
Ime objekta: Kuna špilja
 Lokacija: Gruda, Konavle
 Duljina: 44 m
 Dubina: -3 m
 Topografski snimio: Damir Basara
 Ekipa: Damir Basara, Jana Valentinčić,
 Neven Matočec, Rajko Slapnik
 Istražili: ADIPA, SO PD Dubovac, JK Kamnik

Kuna špilja



52. Pasja špilja

Položaj na karti



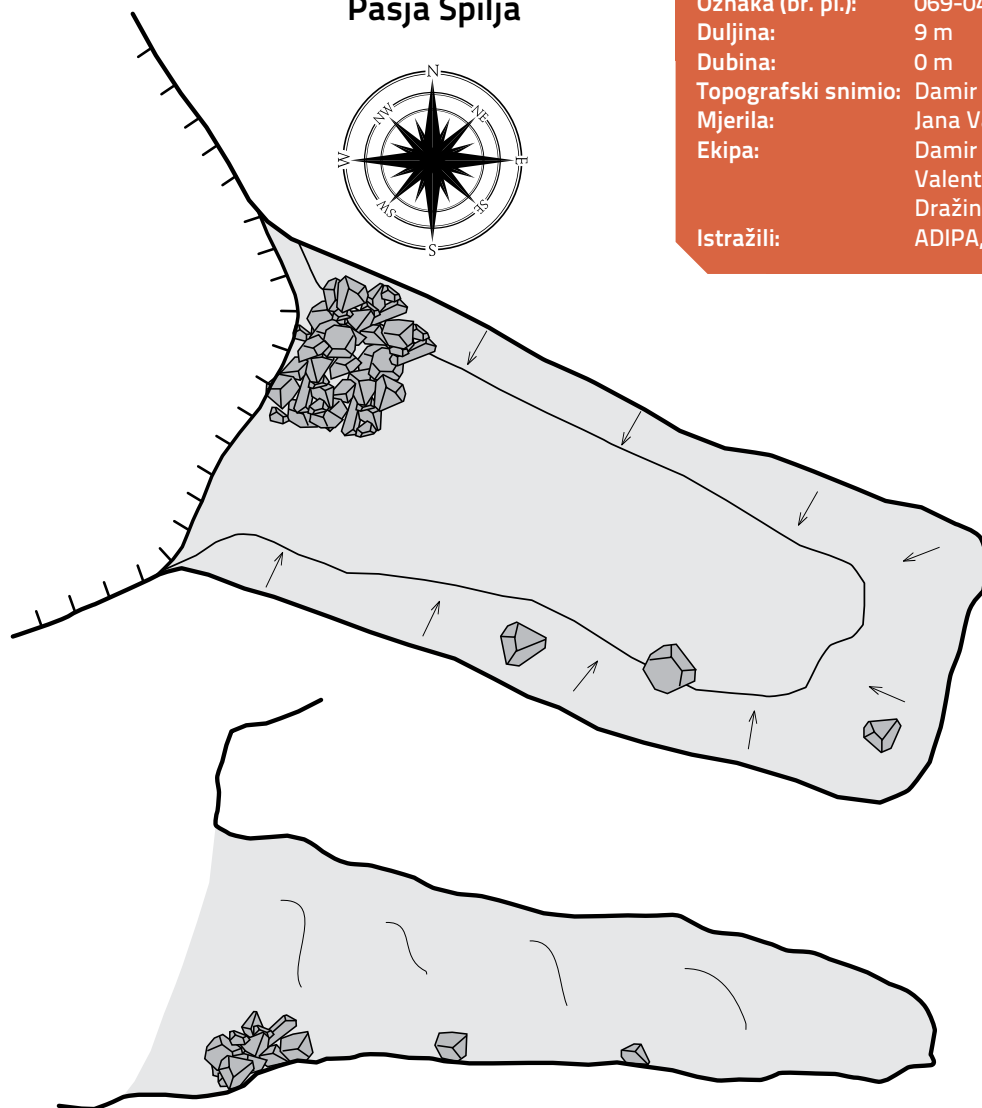
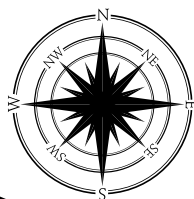
Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

Ime objekta:	Pasja Špilja
Lokacija:	Vignje, Gruda, Konavle
Oznaka (br. pl.):	069-046
Duljina:	9 m
Dubina:	0 m
Topografski snimio:	Damir Basara
Mjerila:	Jana Valentinčič
Ekipa:	Damir Basara, Jana Valentinčič, Tvrško
Istražili:	Dražina, Neven Matočec
	ADIPA, SO PD Dubovac

Pasja Špilja



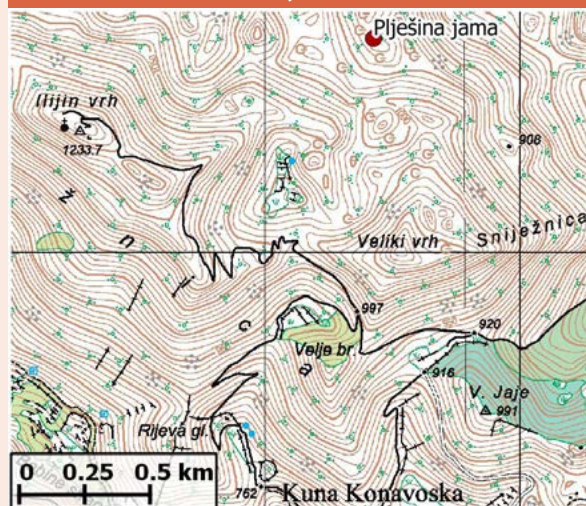
53. Pliješina jama

Fotografija objekta



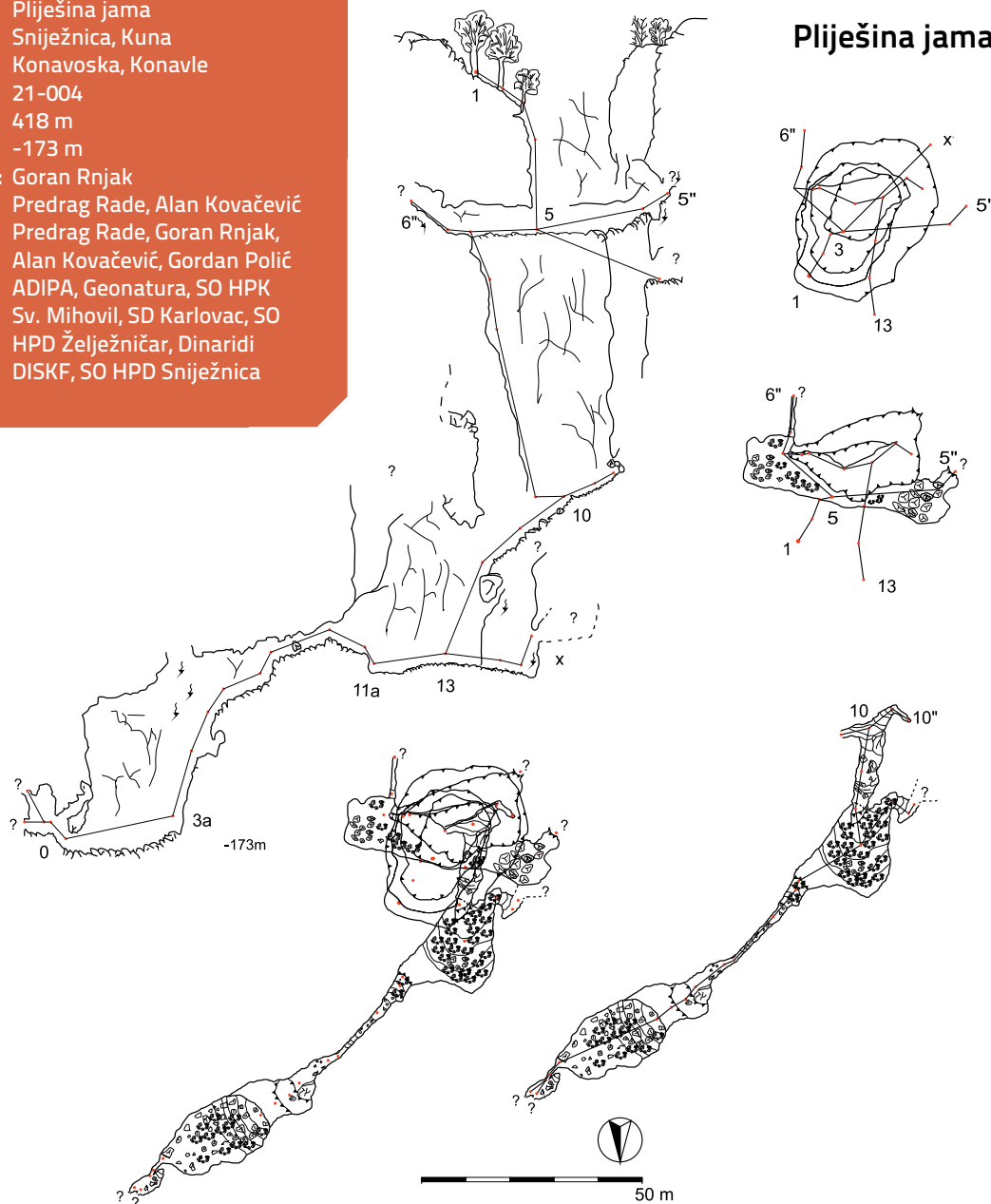
Foto: Goran Rnjak

Položaj na karti



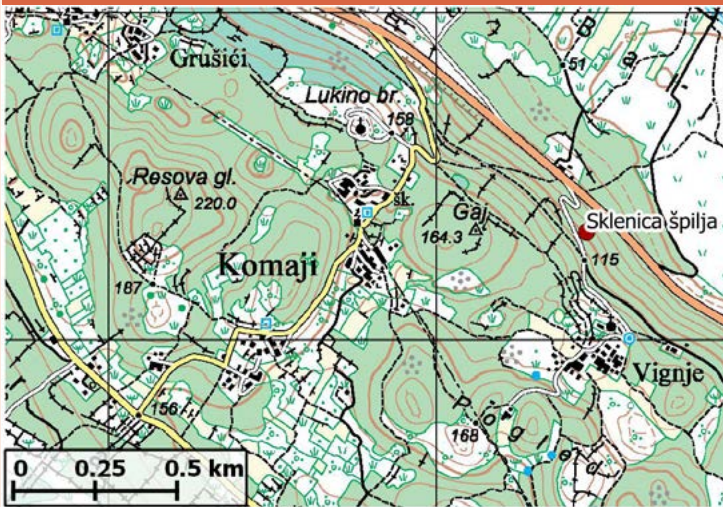
Ime objekta: Pliješina jama
Lokacija: Sniježnica, Kuna Konavoska, Konavle
Oznaka (br. pl.): 21-004
Duljina: 418 m
Dubina: -173 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerali: Predrag Rade, Alan Kovačević
Ekipa: Predrag Rade, Goran Rnjak, Alan Kovačević, Gordan Polić
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, SO HPD Željezničar, Dinaridi DISKF, SO HPD Sniježnica

Pliješina jama



54. Sklenica špilja

Položaj na karti



Fotografija objekta

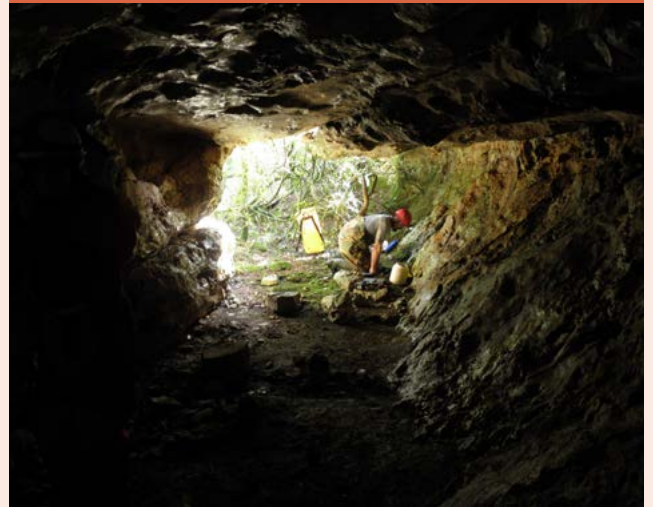


Foto: Damir Basara

Sklenica špilja



Ime objekta: Sklenica špilja
 Lokacija: Vignje, Gruda, Konavle
 Oznaka (br. pl.): 069-047
 Duljina: 10 m
 Dubina: 0 m
 Topografski snimio: Damir Basara
 Ekipe: Damir Basara, Jana
 Valentinčić, Tvrtko
 Dražina, Neven Matočec
 Istražili: ADIPA, SO PD Dubovac

55. Špilja iznad crkvice Gospe od Luga

56. Špilja iznad špilje iznad crkvice Gospe od Luga

Položaj na karti



Špilja iznad crkvice Gospe od Luga



Foto: Damir Basara

Špilja iznad crkvice Gospe od Luga

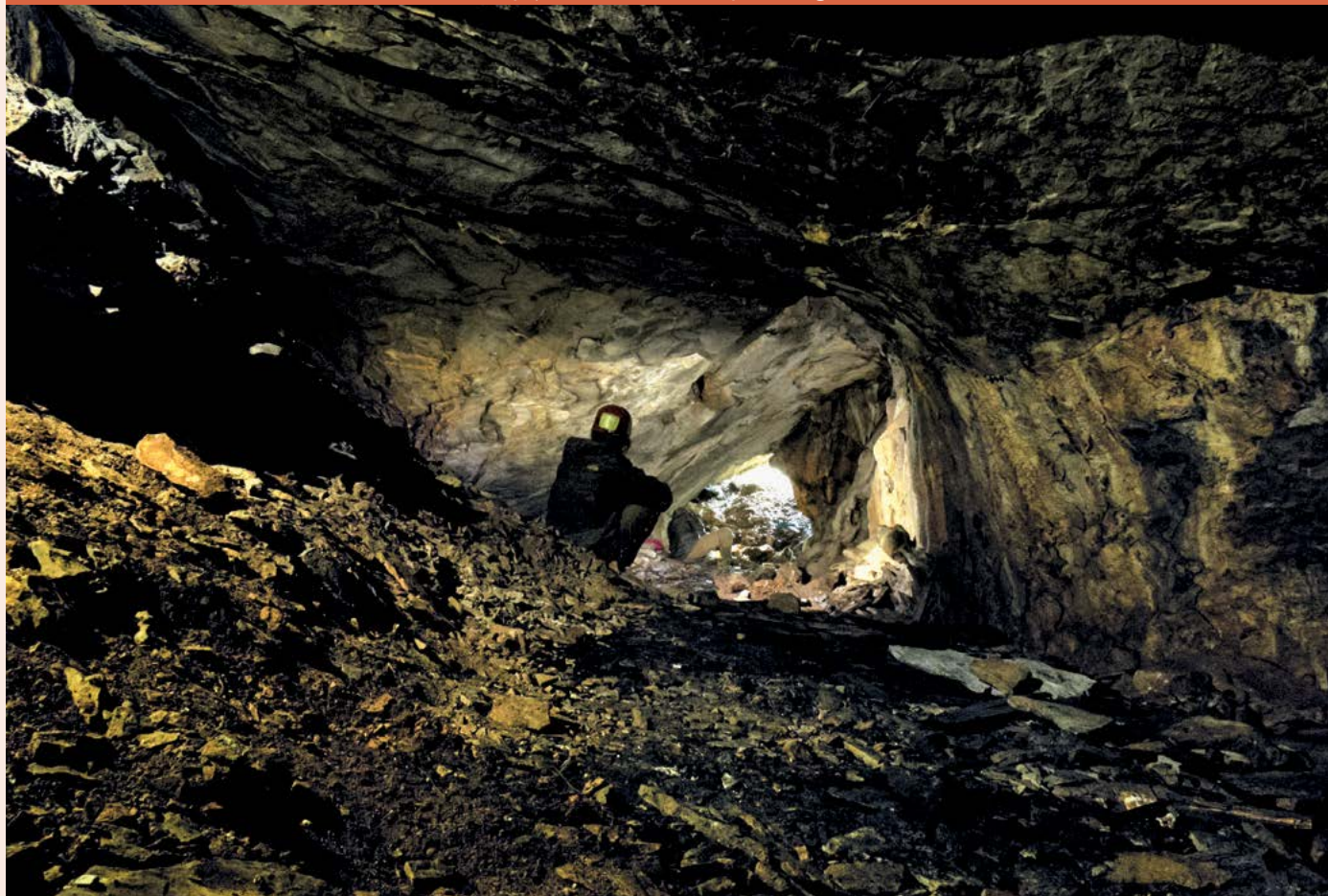
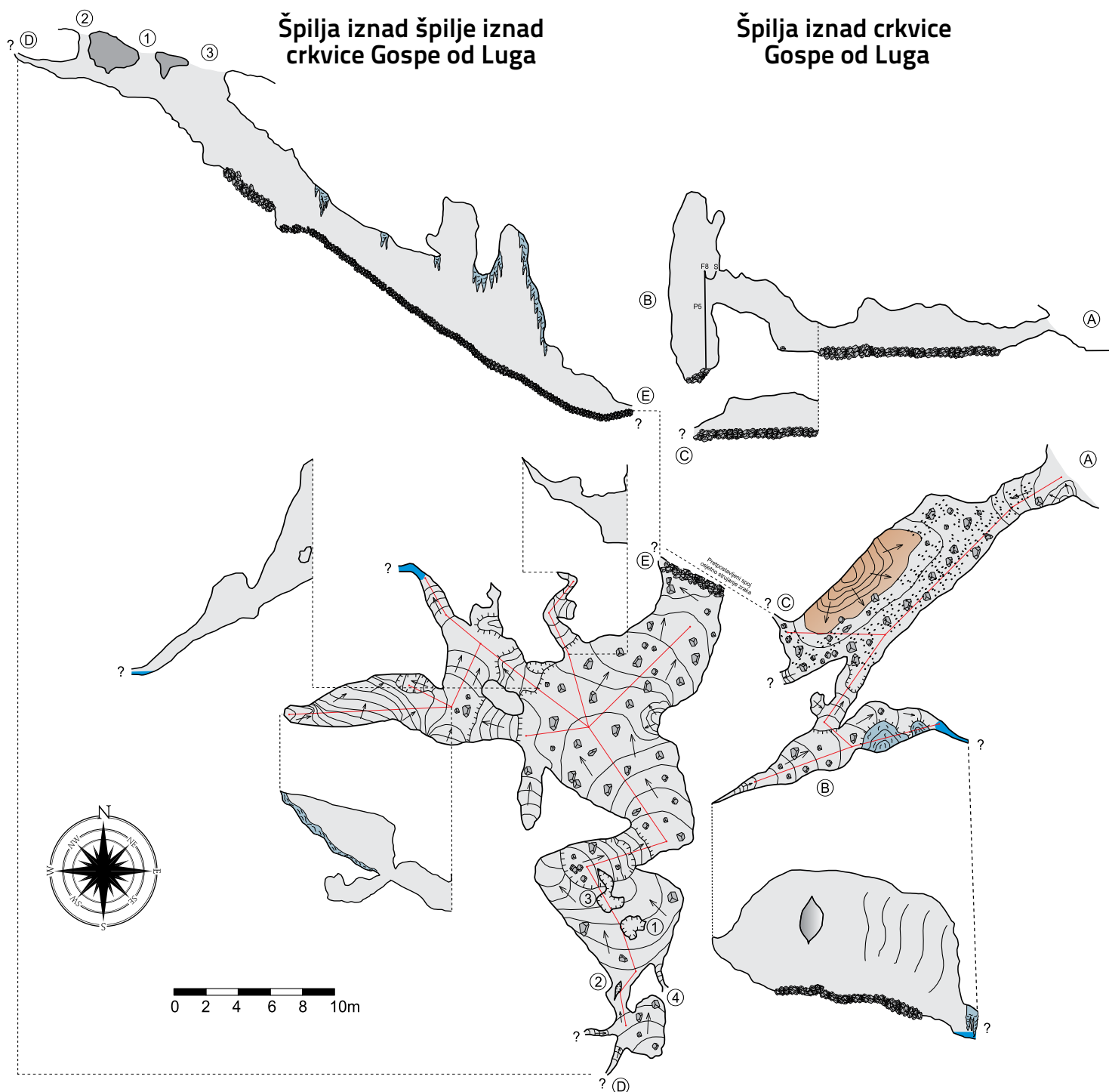


Foto: Damir Basara

Ime objekta: Špilja iznad špilje iznad crkvice Gospe od Luga
 Lokacija: Popovići, Gruda, Konavle
 Oznaka (br. pl.): 069-027
 Duljina: 80 m
 Dubina: -24 m
 Topografski snimio: Damir Basara
 Mjerio: Hrvoje Cvitanović
 Ekipa: Gordan Polić, Damir Basara, Hrvoje Cvitanović, Rajko Slapnik
 Istražili: ADIPA, SO PD Dubovac, SK Ursus spelaeus, JK Kamnik, Dinaridi DISKF

Ime objekta: Špilja iznad crkvice Gospe od Luga
 Lokacija: Popovići, Gruda, Konavle
 Oznaka (br. pl.): 069-026
 Duljina: 43 m
 Dubina: -6 m
 Topografski snimio: Damir Basara
 Mjerili: Lana Baričević, Hrvoje Cvitanović
 Ekipa: Damir Basara, Lana Baričević, Hrvoje Cvitanović, Jana Valentinčić, Rajko Slapnik
 Istražili: ADIPA, SO PD Dubovac, SK Ursus spelaeus, JK Kamnik



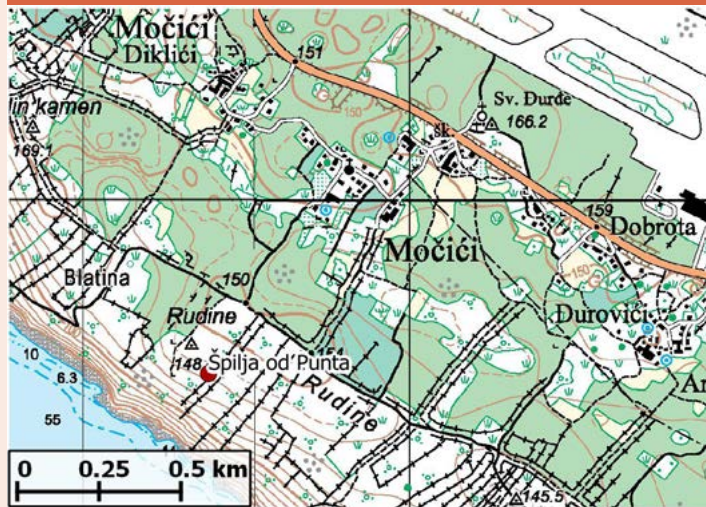
57. Špilja od Punta

Fotografija objekta



Foto: Roman Ozimec

Položaj na karti



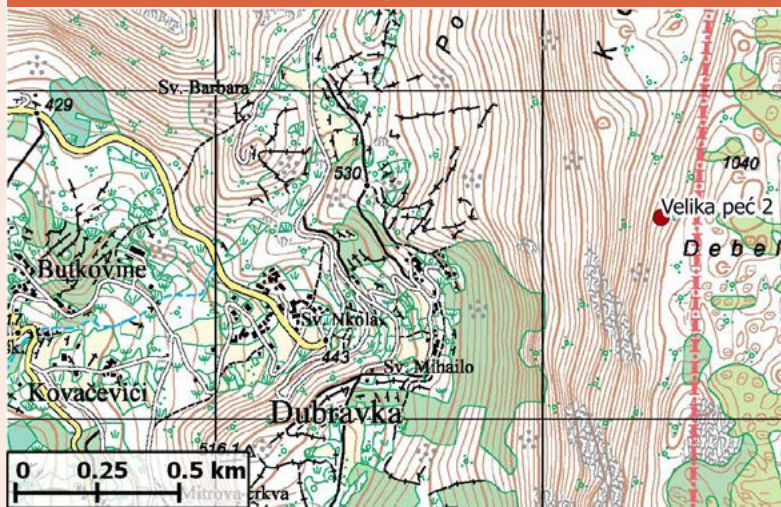
Špilja od Punta



Ime objekta: Špilja od Punta
Lokacija: Močići, Čilipi, Konavle
Oznaka (br. pl.): 069-044
Duljina: 29 m
Dubina: -7 m
Topografski snimio: Hrvoje Cvitanović
Mjerila: Lana Baričević
Ekipa: Hrvoje Cvitanović,
 Roman Ozimec, Lana
 Baričević, Rajko Slapnik
Istražili: ADIPA, SK Ursus
 spelaeus, JK Kamnik

58. Velika peć 2

Položaj na karti

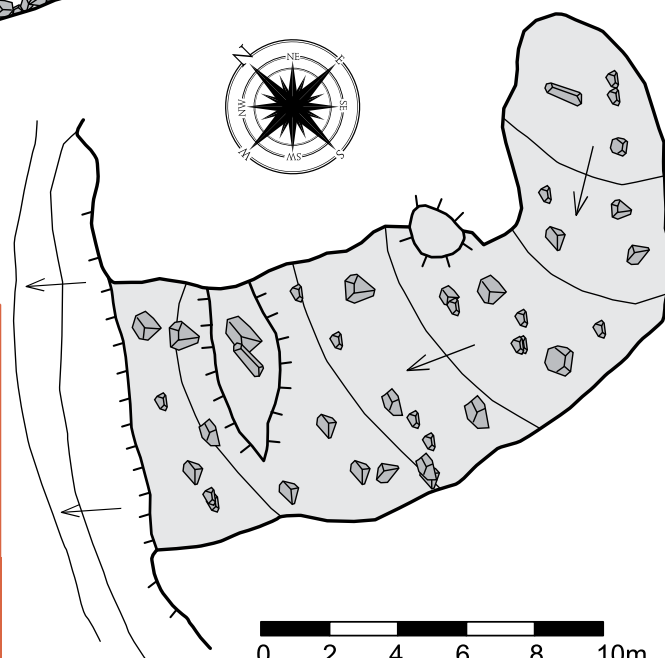
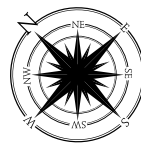
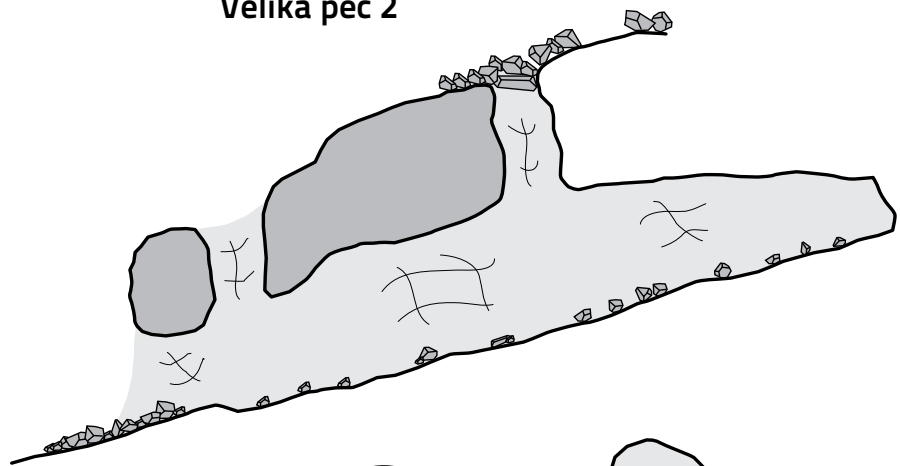


Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Velika peć 2



Ime objekta: Velika peć 2
 Lokacija: Dubravka, Konavle
 Oznaka (br. pl.): 069-049
 Duljina: 32 m
 Vertikalna razlika: 5 m
 Topografski snimio: Goran Rnjak
 Mjerio: Alan Kovačević,
 Predrag Rade
 Ekipe: Alan Kovačević,
 Predrag Rade,
 Goran Rnjak
 Istražili: ADIPA, Geonatura,
 SO HPK Sv. Mihovil,
 SD Karlovac,
 Dinaridi DISKF

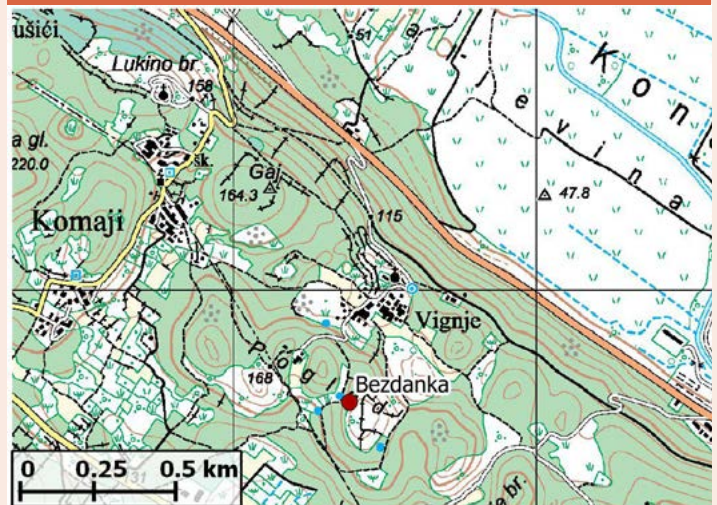
59. Bezdanka

Fotografija objekta



Foto: Alan Kovačević

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Alan Kovačević

Fotografija objekta

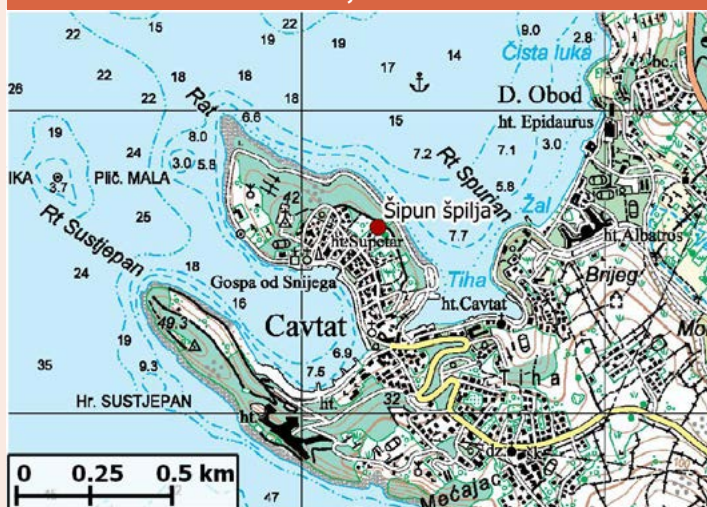


Foto: Alan Kovačević

Ime objekta:	Bezdanka
Lokacija:	Komaji, Konavle
Oznaka (br. pl.):	21-001
Istražili:	ADIPA, Geonatura, Dinaridi DISKF, SO HPD Željezničar, SD Karlovac, SO HPD Sniježnica

60. Šipun špilja

Položaj na karti

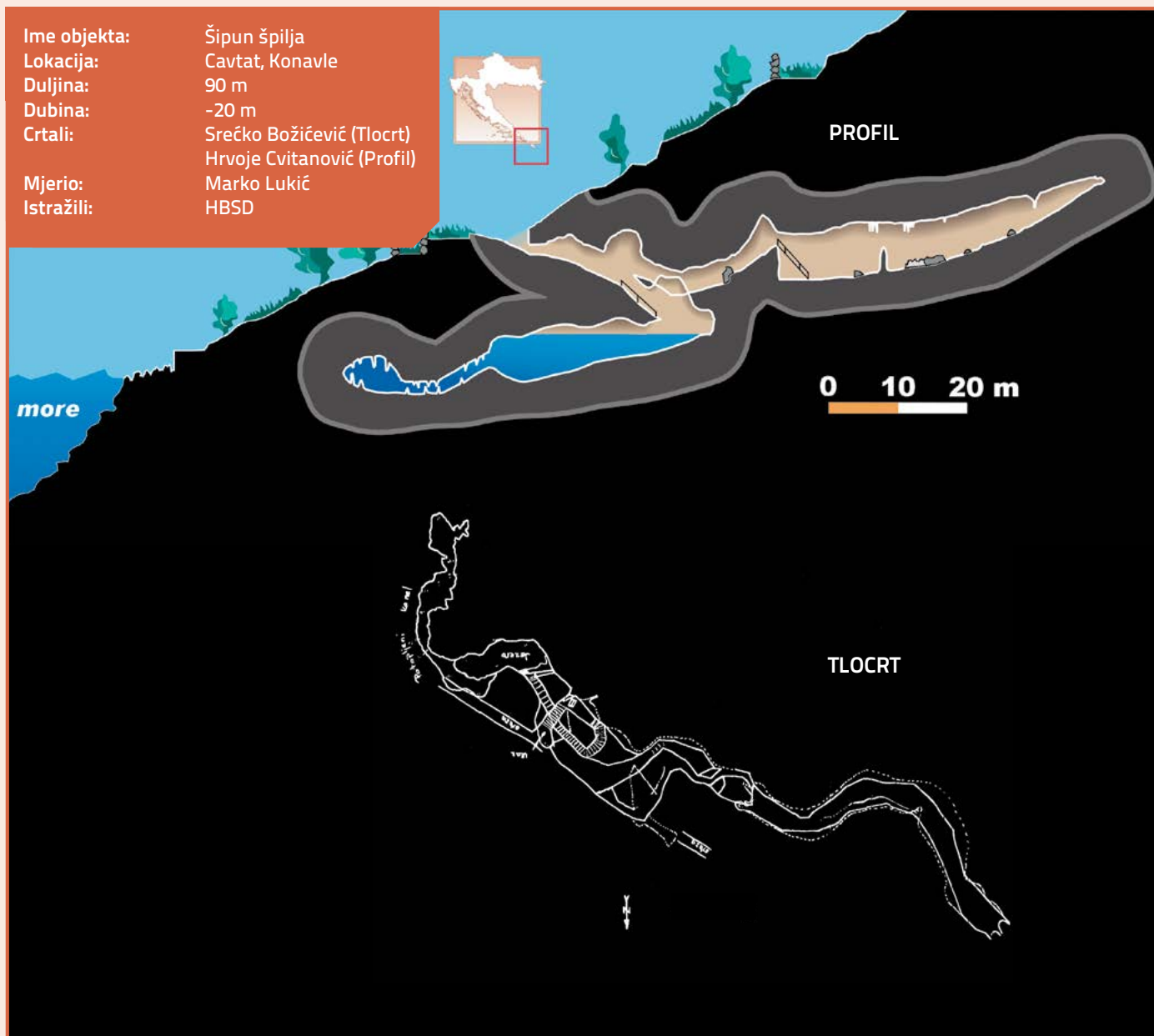


Fotografija objekta



Foto: Hrvoje Cvitanović

Ime objekta: Šipun špilja
Lokacija: Cavtat, Konavle
Duljina: 90 m
Dubina: -20 m
Crtali: Srećko Božičević (Tlocrt)
 Hrvoje Cvitanović (Profil)
Mjerio: Marko Lukić
Istražili: HBSD



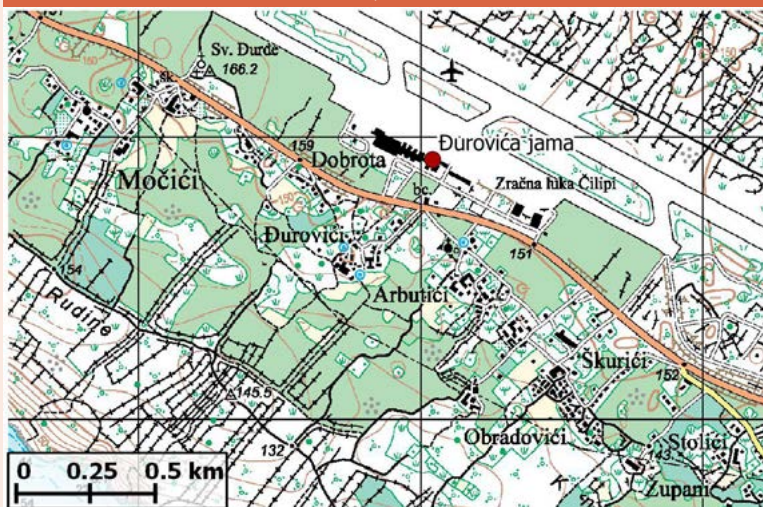
61. Đurovića jama

Fotografija objekta



Foto: Damir Basara

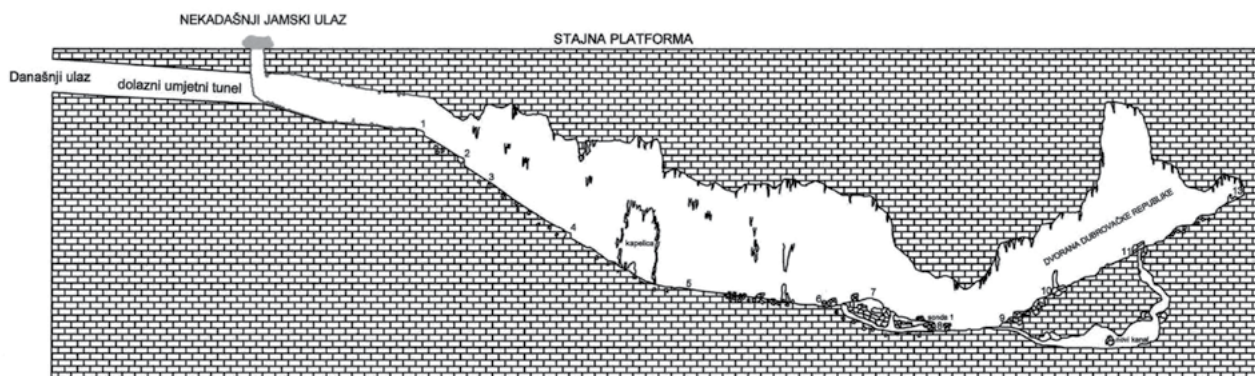
Položaj na karti



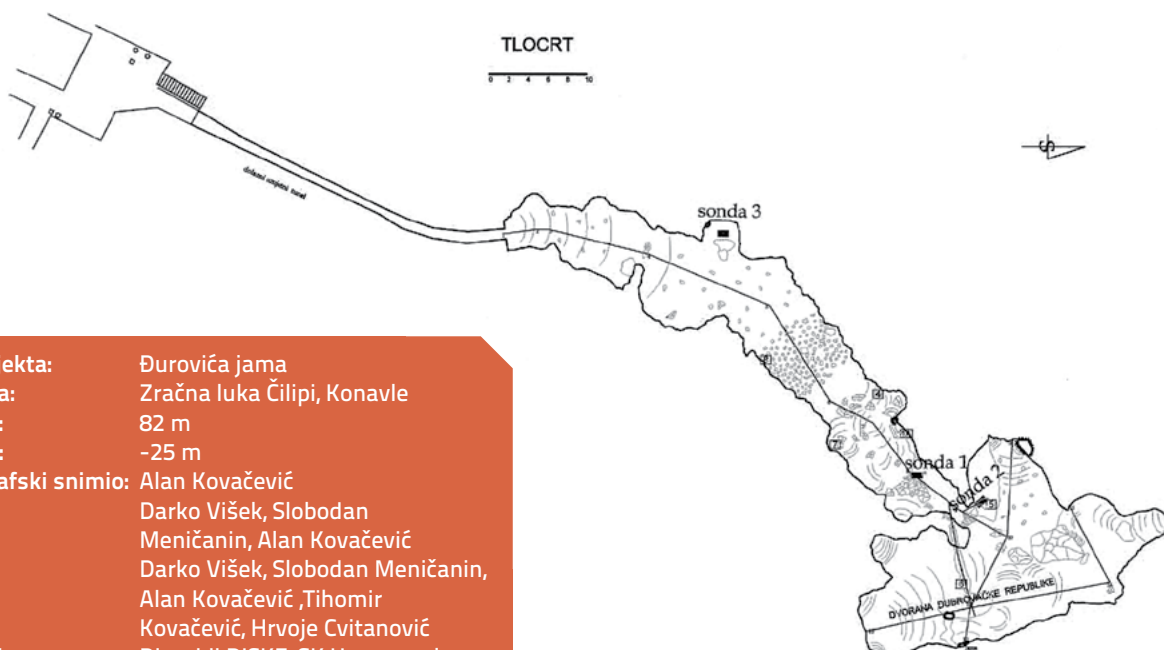
PROFIL



Đurovića jama



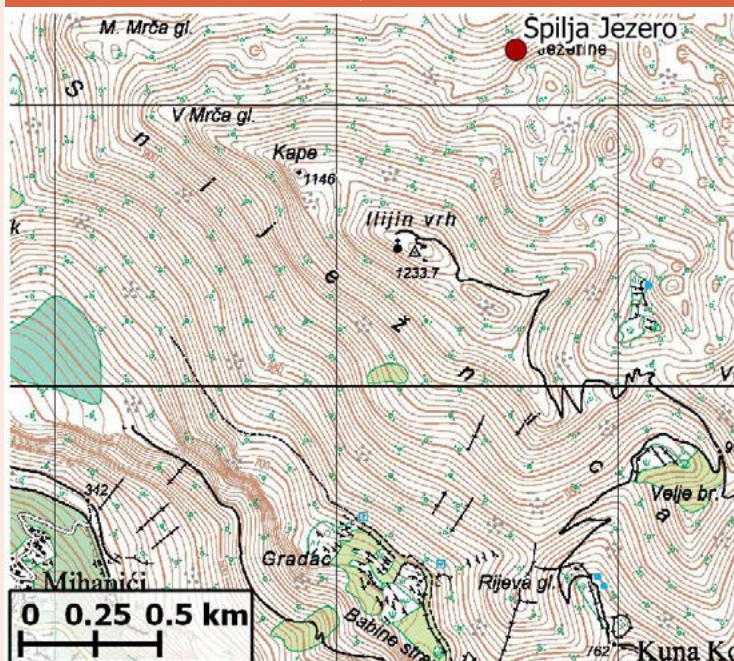
TLOCRT



Ime objekta: Đurovića jama
Lokacija: Zračna luka Čilipi, Konavle
Duljina: 82 m
Dubina: -25 m
Topografski snimio: Alan Kovačević
Mjerili: Darko Višek, Slobodan Meničanin, Alan Kovačević
Ekipa: Darko Višek, Slobodan Meničanin, Alan Kovačević, Tihomir Kovačević, Hrvoje Cvitanović
Istražili: Dinaridi DISKF, SK Ursus spelaeus

62. Špilja Jezero

Položaj na karti



Fotografija objekta

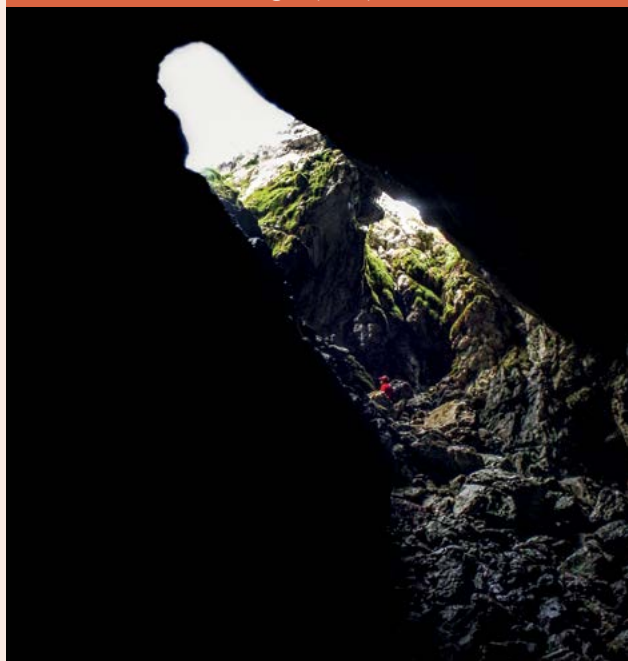
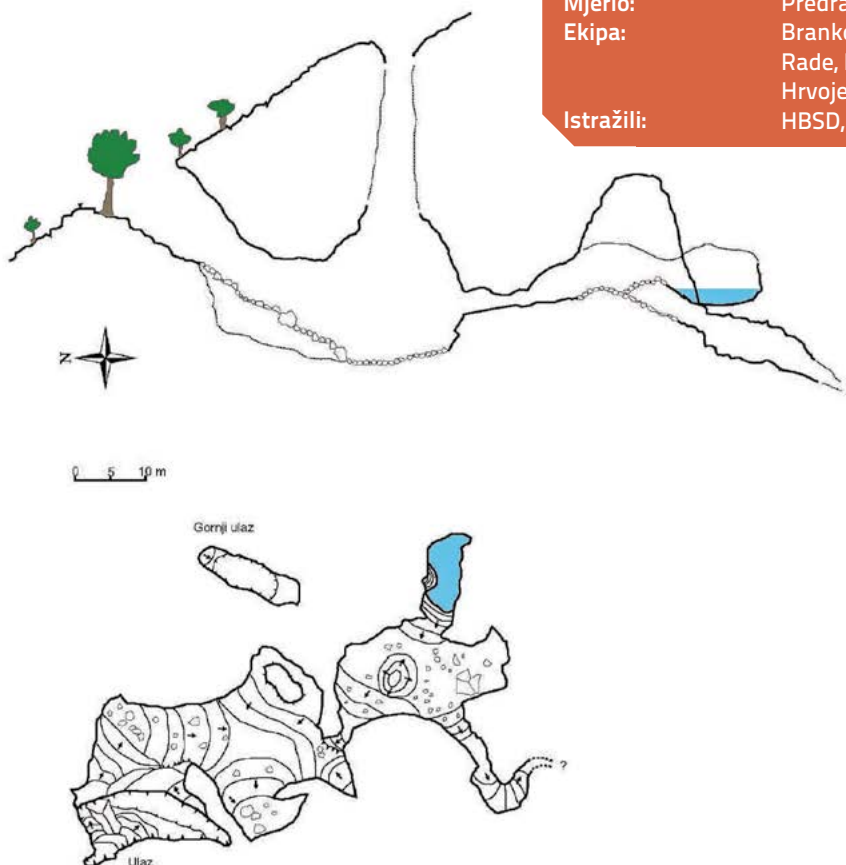


Foto: Roman Ozimec

Špilja Jezero



Ime objekta: Špilja Jezero
Lokacija: Sniježnica, Konavle
Oznaka (br. pl.): 01-0008
Duljina: 120 m
Dubina: -47 m
Topografski snimio: Branko Jalžić
Mjerio: Predrag Rade
Ekipa: Branko Jalžić, Predrag Rade, Marko Lukić, Hrvoje Cvitanović
Istražili: HBSD, SO HPD Željezničar

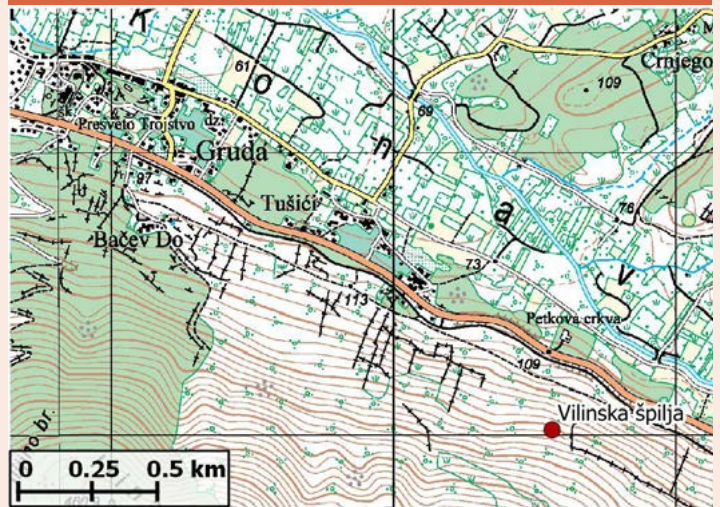
63. Vilinska špilja

Fotografija objekta

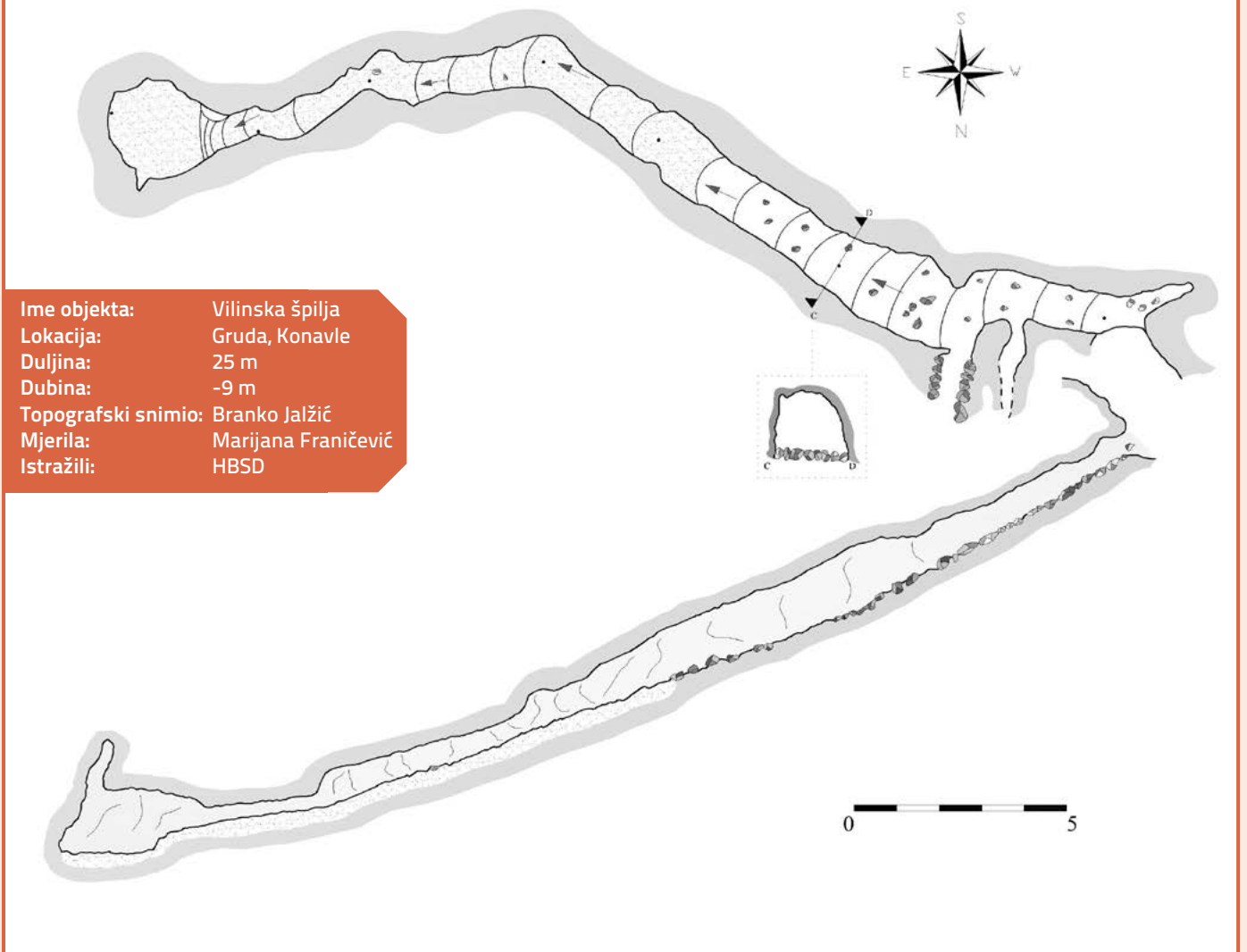


Foto: Roman Ozimec

Položaj na karti



Vilinska špilja



Ime objekta: Vilinska špilja
Lokacija: Gruda, Konavle
Duljina: 25 m
Dubina: -9 m
Topografski snimio: Branko Jalžić
Mjerila: Marijana Franičević
Istražili: HBSD

64. Izvor špilja kod kapelice Sv. Mihovil

Položaj na karti



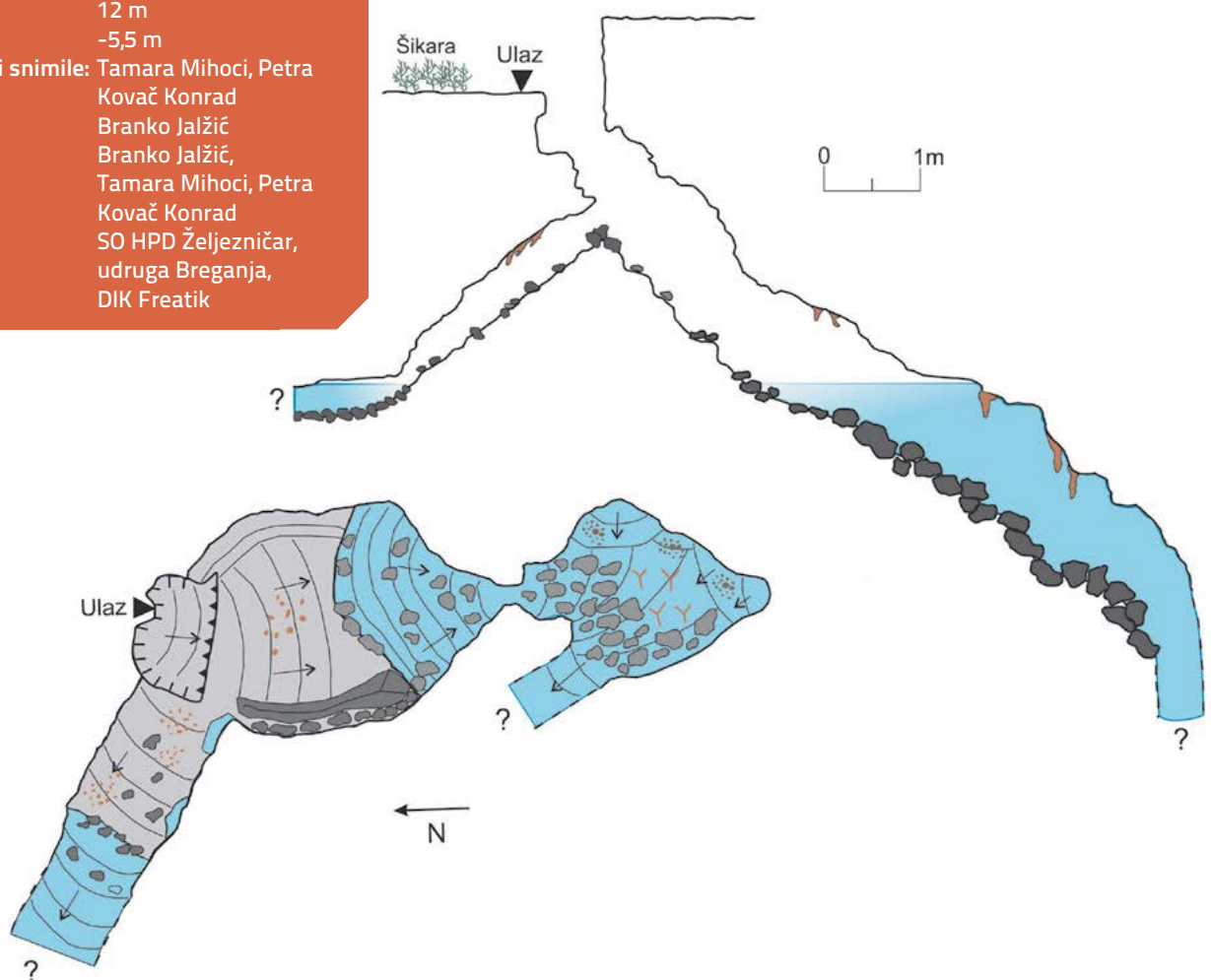
Fotografija objekta



Foto: Roman Ozimec

Ime objekta:	Izvor špilja kod kapelice Sv. Mihovil
Lokacija:	Kosa, Metković, Zažablje
Oznaka (br. pl.):	01-256
Duljina:	12 m
Dubina:	-5,5 m
Topografski snimile:	Tamara Mihoci, Petra Kovač Konrad
Mjerio:	Branko Jalžić
Ekipa:	Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Petra Kovač Konrad
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik

Izvor špilja kod kapelice Sv. Mihovil



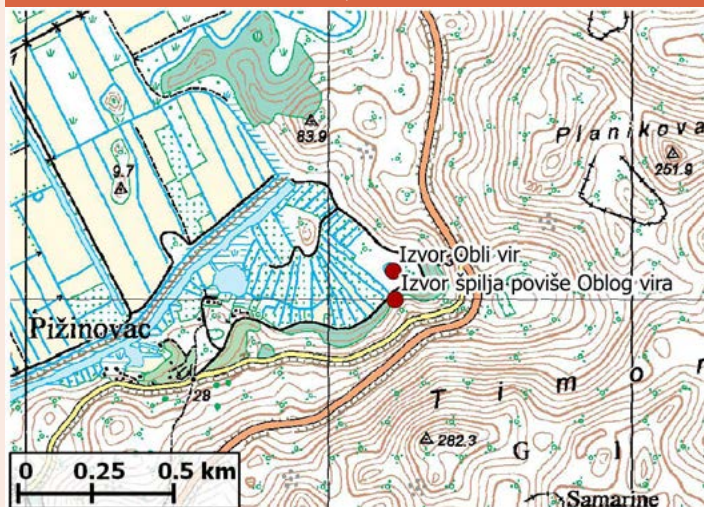
65. Izvor špilja poviše Oblog vira

Fotografija objekta



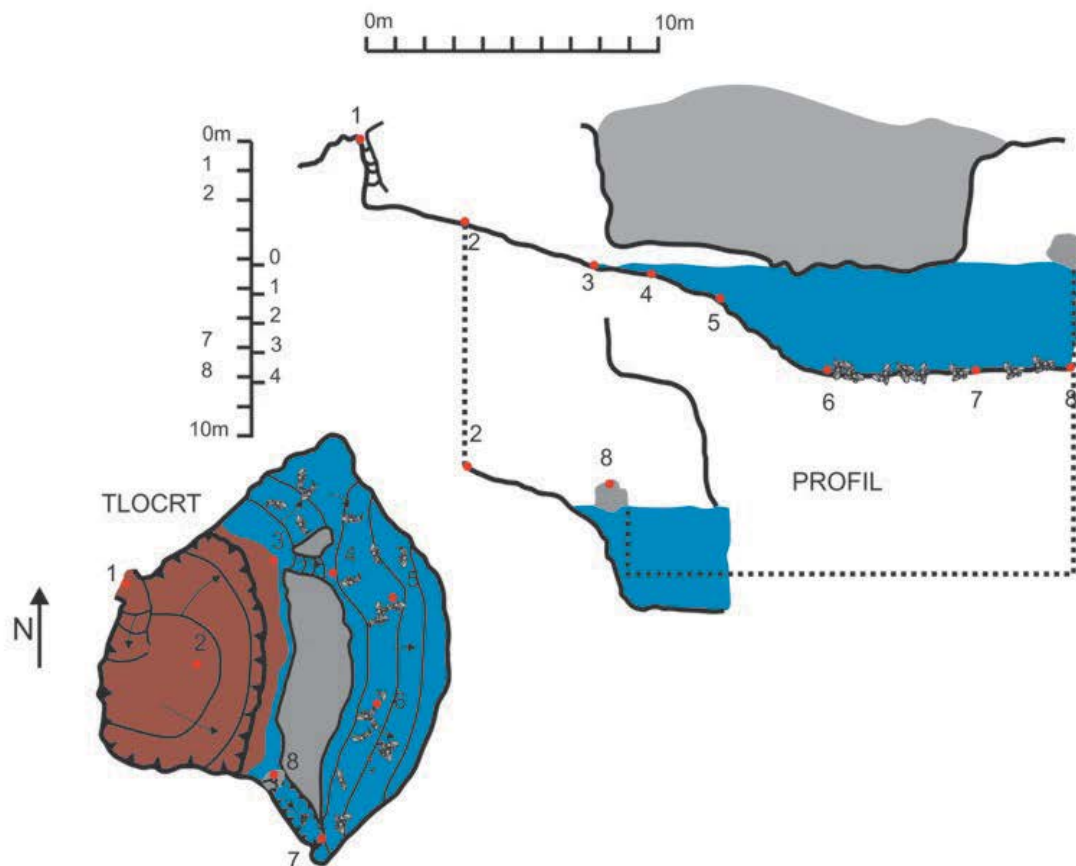
Foto: Branko Jalžić

Položaj na karti



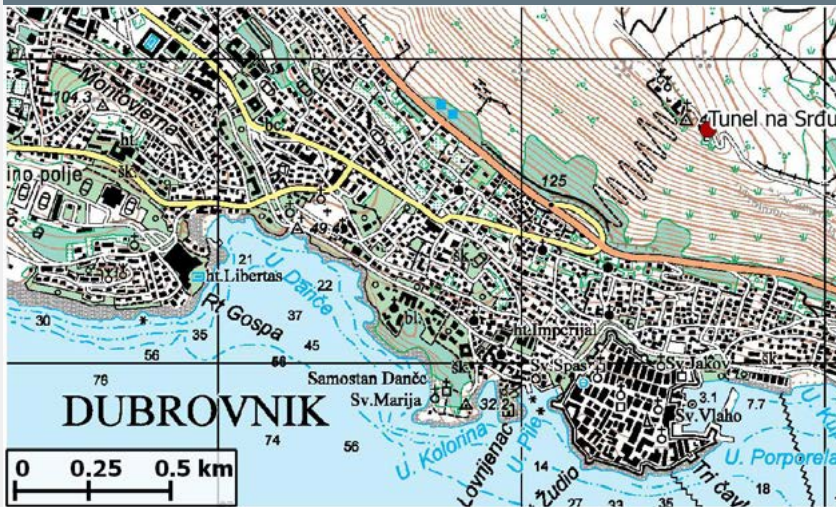
Ime objekta: Izvor špilja poviše Oblog vira
Lokacija: Pižinovac, Opuzen, Slivno
Oznaka (br. pl.): 01-463
Duljina: 24.8 m
Dubina: -7,7 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Mjerili: Vedran Jalžić, Tamara Mihoci, Vedran Vučić
Ekipa: Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Petra Kovač
 Konrad, Alen Kirin, Vedran Vučić, Vedran Jalžić
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja,
 DIK Freatik, SD Đula Medvedica

Izvor špilja poviše Oblog vira



66. Tunel na Srđu

Položaj na karti

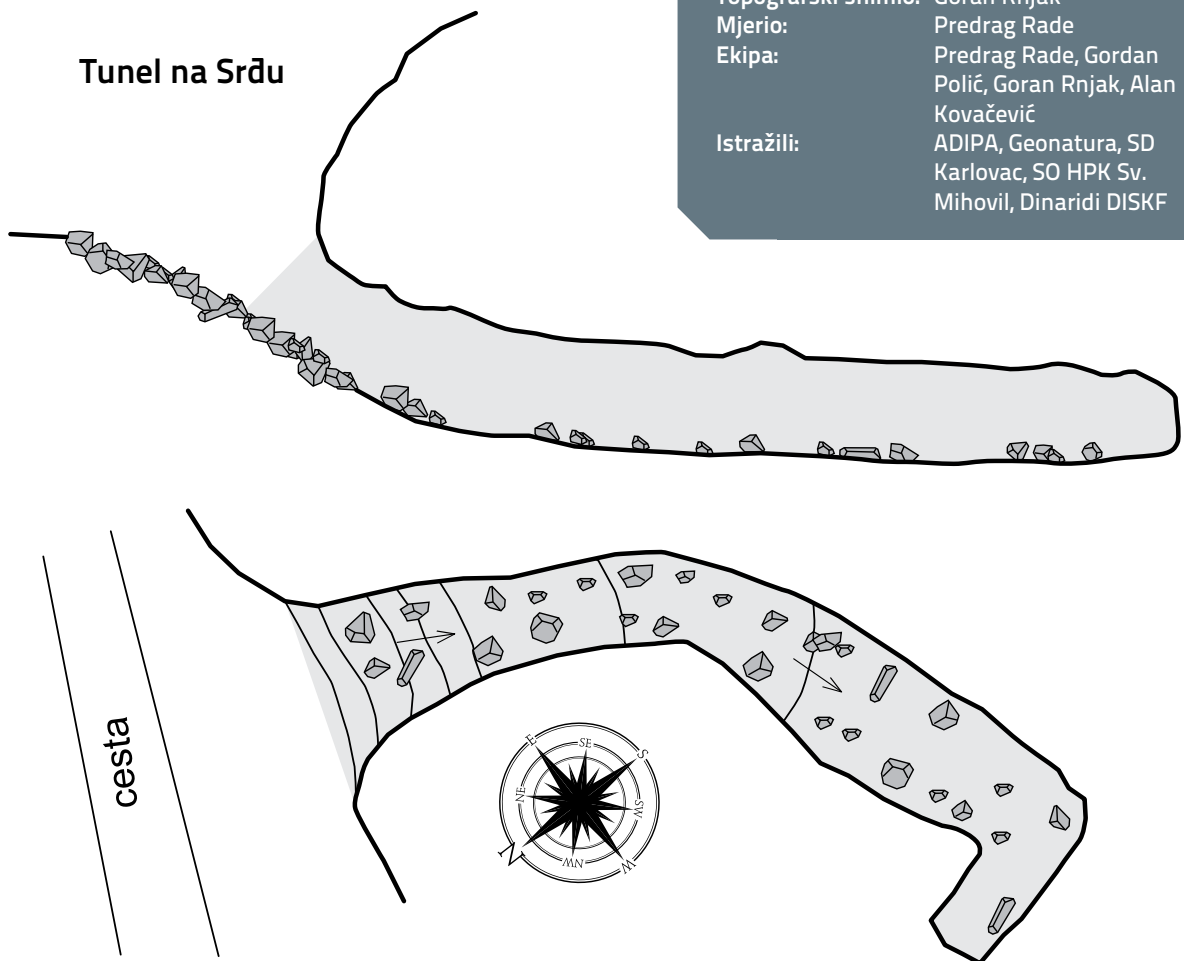


Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Tunel na Srđu



Ime objekta:	Tunel na Srđu
Lokacija:	Srđ, Bosanka, Dubrovnik
Oznaka (br. pl.):	069-024
Duljina:	19 m
Dubina:	-2 m
Topografski snimio:	Goran Rnjak
Mjerio:	Predrag Rade
Ekipa:	Predrag Rade, Gordan Polić, Goran Rnjak, Alan Kovačević
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SD Karlovac, SO HPK Sv. Mihovil, Dinaridi DISKF

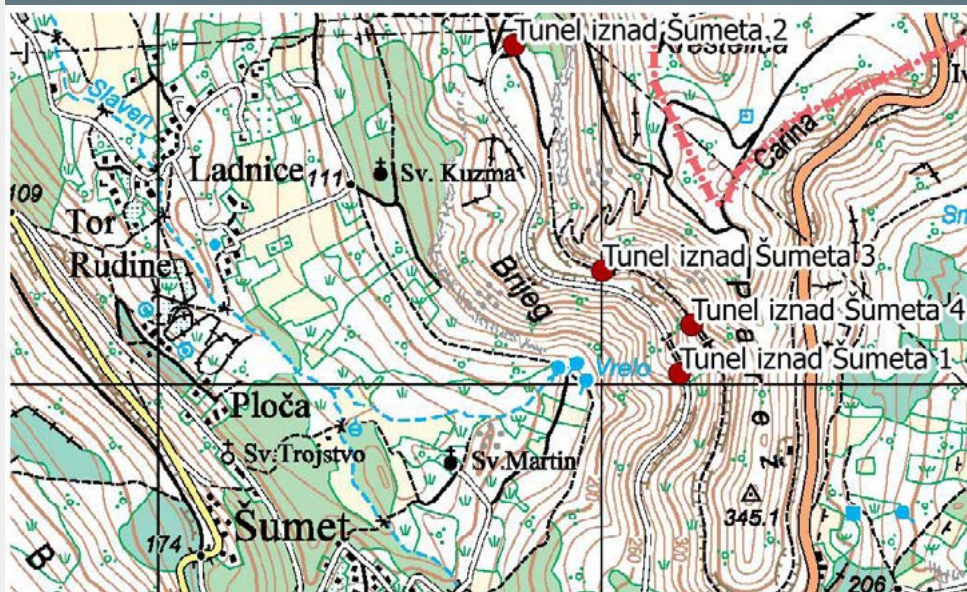
67. Tunel iznad Šumeta 1

Fotografija objekta



Foto: Dina Rnjak

Položaj Tunela iznad Šumeta (1 - 4) na karti



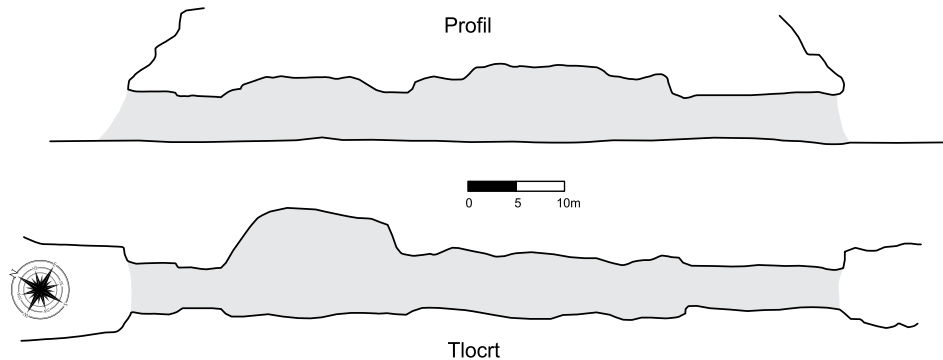
Fotografija objekata



Foto: Goran Rnjak

Ime objekta: Tunel iznad Šumeta 1
 Lokacija: Šumet, Dubrovnik
 Duljina: 76 m
 Dubina: -1 m
 Topografski snimio: Goran Rnjak
 Mjerio: Predrag Rade
 Ekípa: Goran Rnjak, Predrag Rade
 Istražili: ADIPA, Geonatura, SD Karlovac, SO HPK Sv. Mihovil

Tunel iznad Šumeta 1



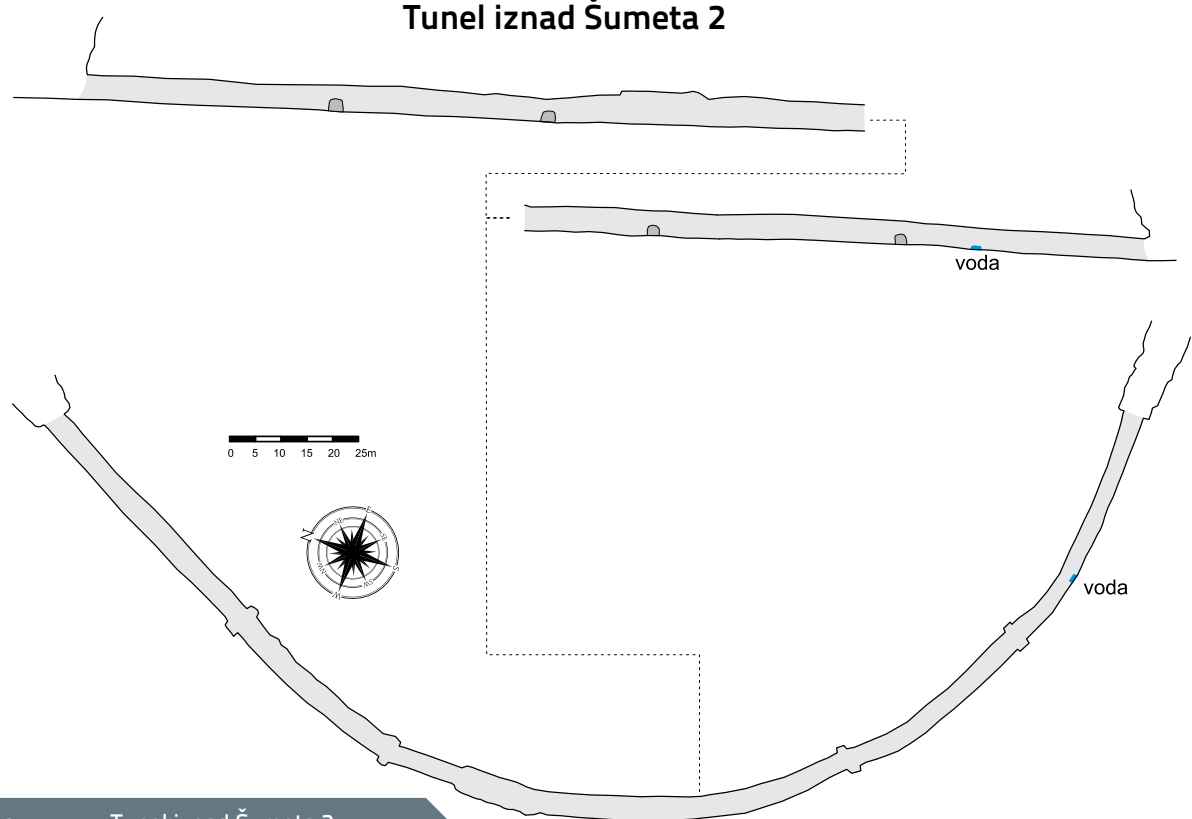
68. Tunel iznad Šumeta 2

Fotografija objekta



Foto: Dina Rnjak

Tunel iznad Šumeta 2



Ime objekta:	Tunel iznad Šumeta 2
Lokacija:	Šumet, Dubrovnik
Duljina:	274 m
Dubina:	-11,7 m
Topografski snimio:	Goran Rnjak
Mjerili:	Predrag Rade, Nikola Hanžek
Ekipa:	Goran Rnjak, Predrag Rade, Nikola Hanžek
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SD Karlovac, SO HPK Sv. Mihovil

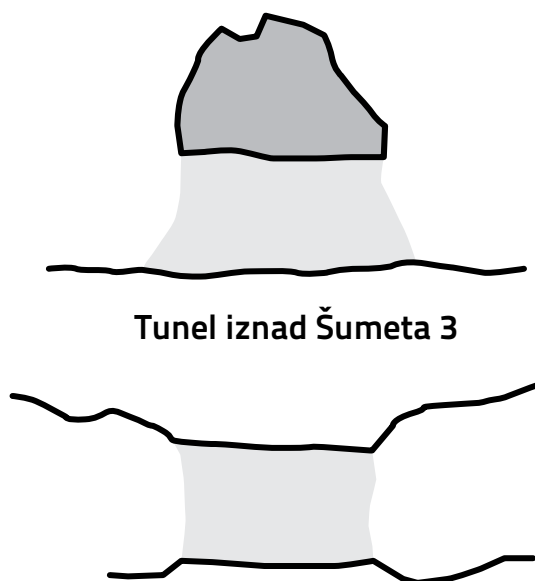
69. Tunel iznad Šumeta 3

Fotografija objekta



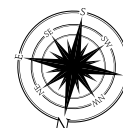
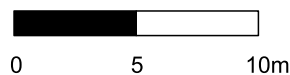
Foto: Goran Rnjak

Profil



Tunel iznad Šumeta 3

Tlocrt



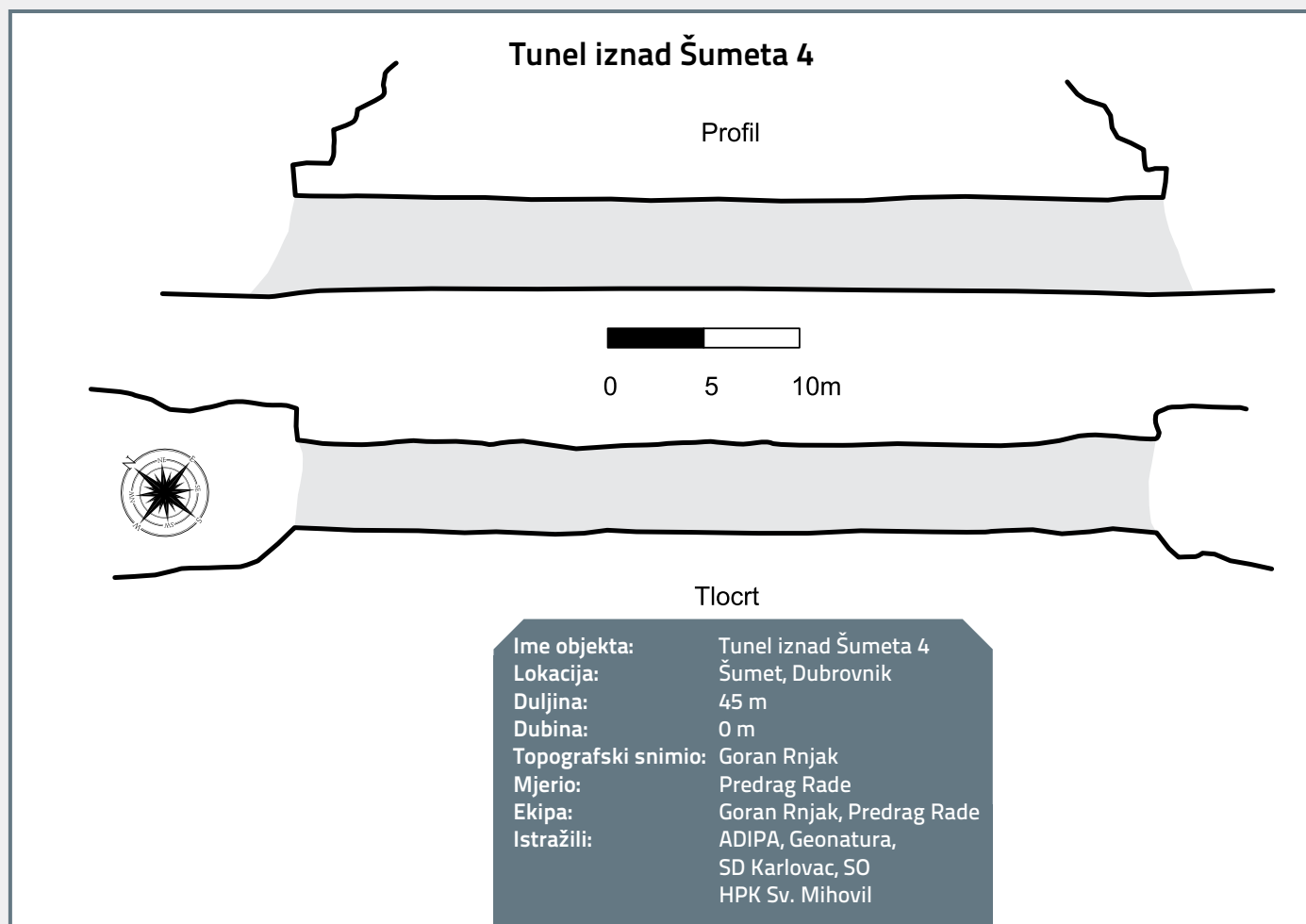
Ime objekta: Tunel iznad Šumeta 3
Lokacija: Šumet, Dubrovnik
Duljina: 7,5 m
Dubina: 0 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerila: Predrag Rade
Ekipa: Goran Rnjak, Predrag Rade
Istražili: ADIPA, Geonatura, SD Karlovac, SO HPK Sv. Mihovil

70. Tunel iznad Šumeta 4

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak



71. Kaverna Duboka Ljuta

Fotografija objekta



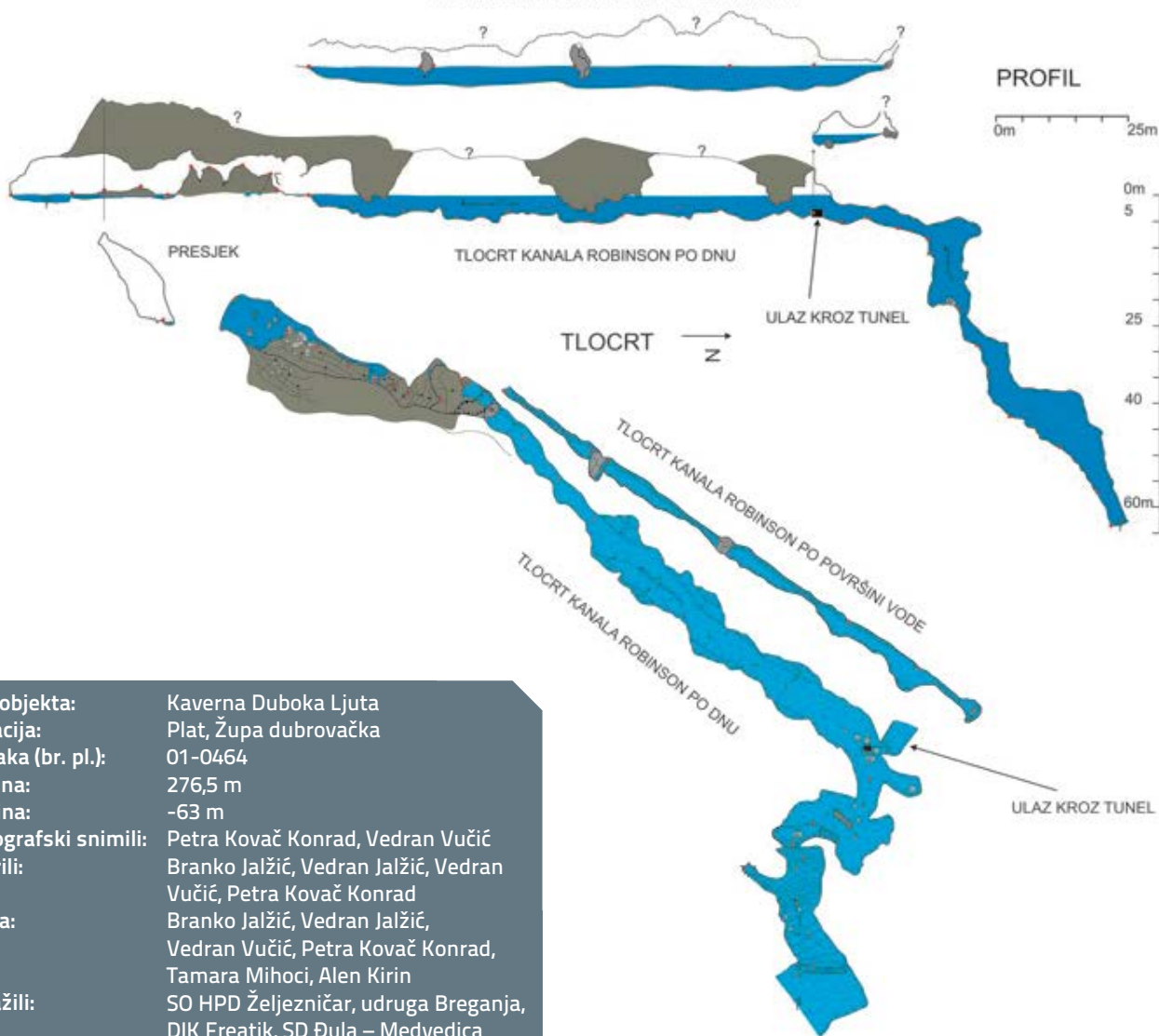
Foto: Tamara Mihoci

Položaj na karti



Kaverna Duboka Ljuta

TLOCRT KANALA ROBINSON PO PVRŠINI VODE



Ime objekta:	Kaverna Duboka Ljuta
Lokacija:	Plat, Župa dubrovačka
Oznaka (br. pl.):	01-0464
Duljina:	276,5 m
Dubina:	-63 m
Topografski snimili:	Petra Kovač Konrad, Vedran Vučić
Mjerili:	Branko Jalžić, Vedran Jalžić, Vedran Vučić, Petra Kovač Konrad
Ekipa:	Branko Jalžić, Vedran Jalžić, Vedran Vučić, Petra Kovač Konrad, Tamara Mihoci, Alen Kirin
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula – Medvedica

72. Tunel Mihanići 1

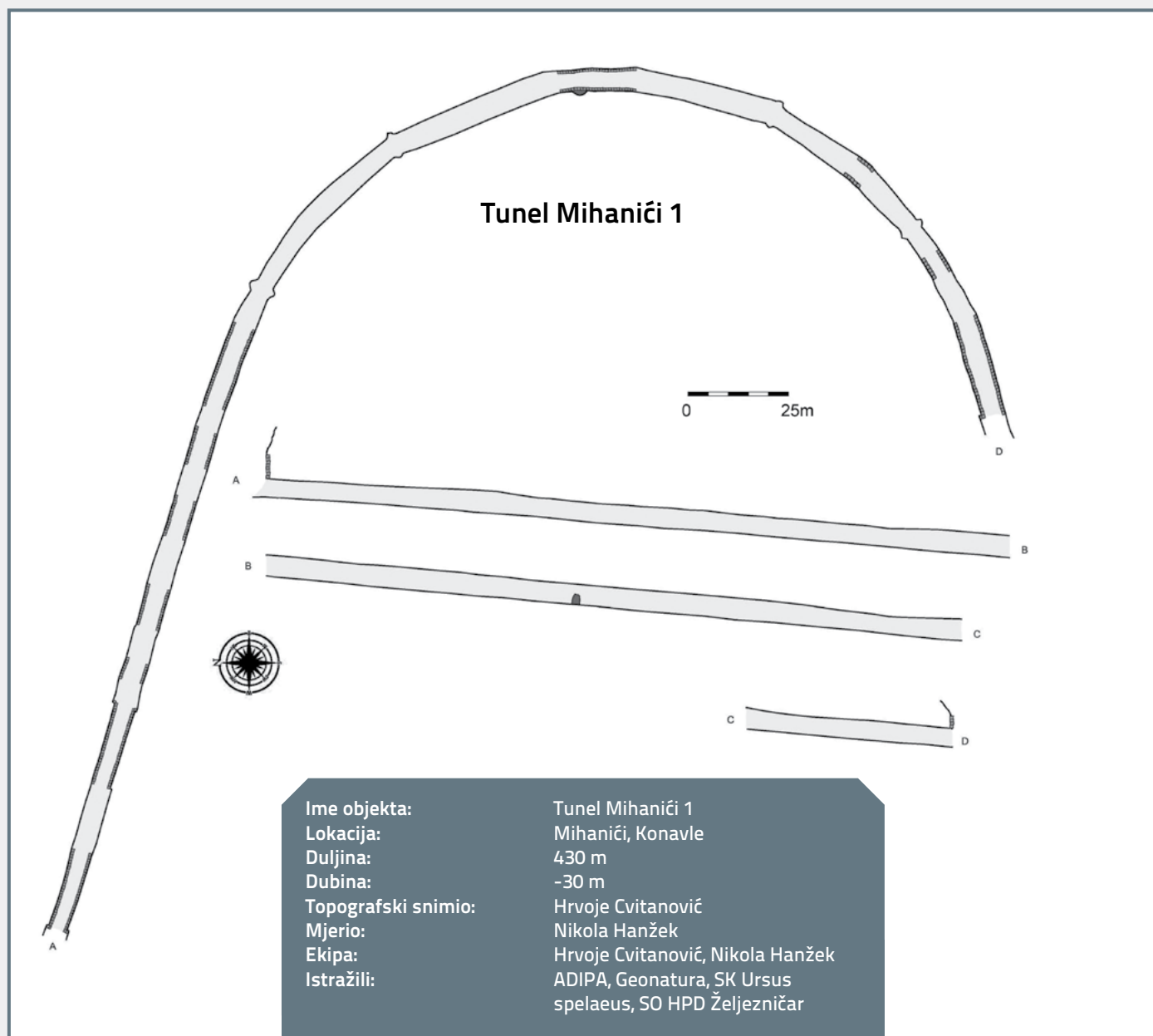
Položaj Tunela Mihanići (1-3) na karti



Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak



73. Tunel Mihanići 2

Fotografija objekta



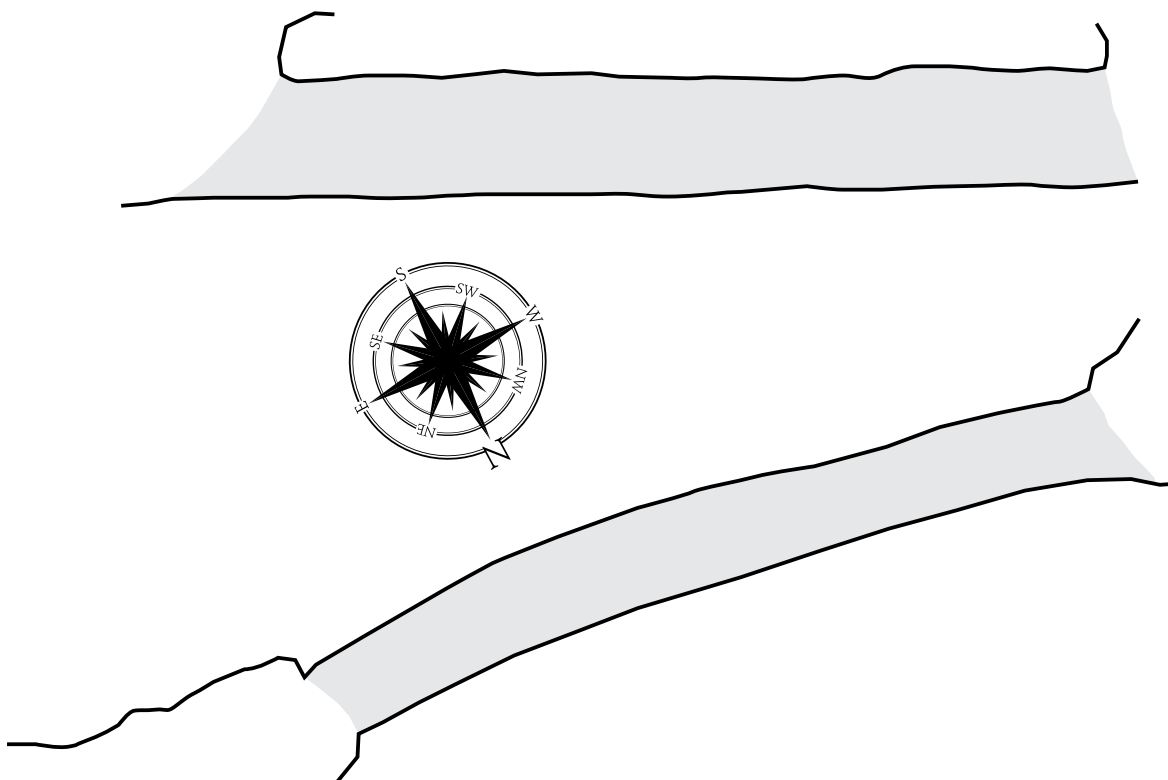
Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Tunel Mihanići 2



0 5 10 15 20 25m

Ime objekta: Tunel Mihanići 2
Lokacija: Mihanići, Konavle
Duljina: 38,2 m
Dubina: -1 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Ekipa: Goran Rnjak, Roman Ozimec, Gordana Polić
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv.Mihovil

74. Tunel Mihanići 3

Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

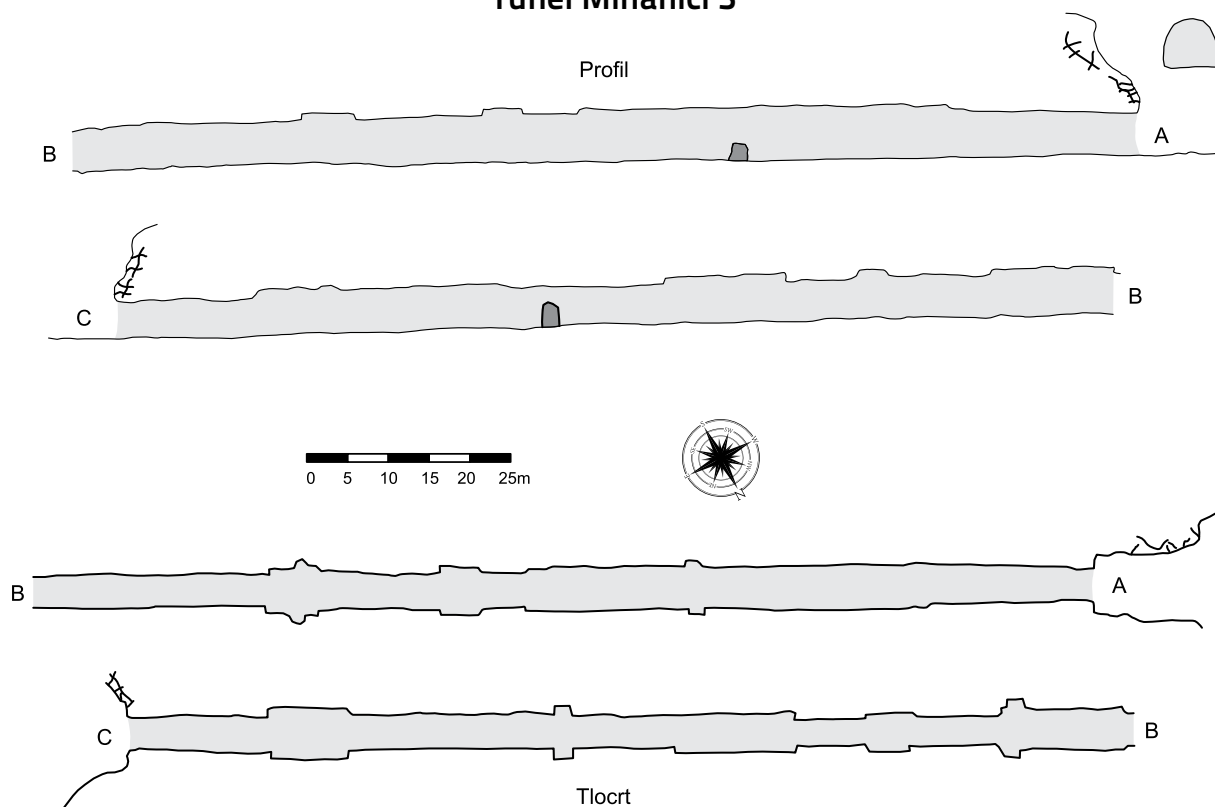
Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Tunel Mihanići 3

Profil

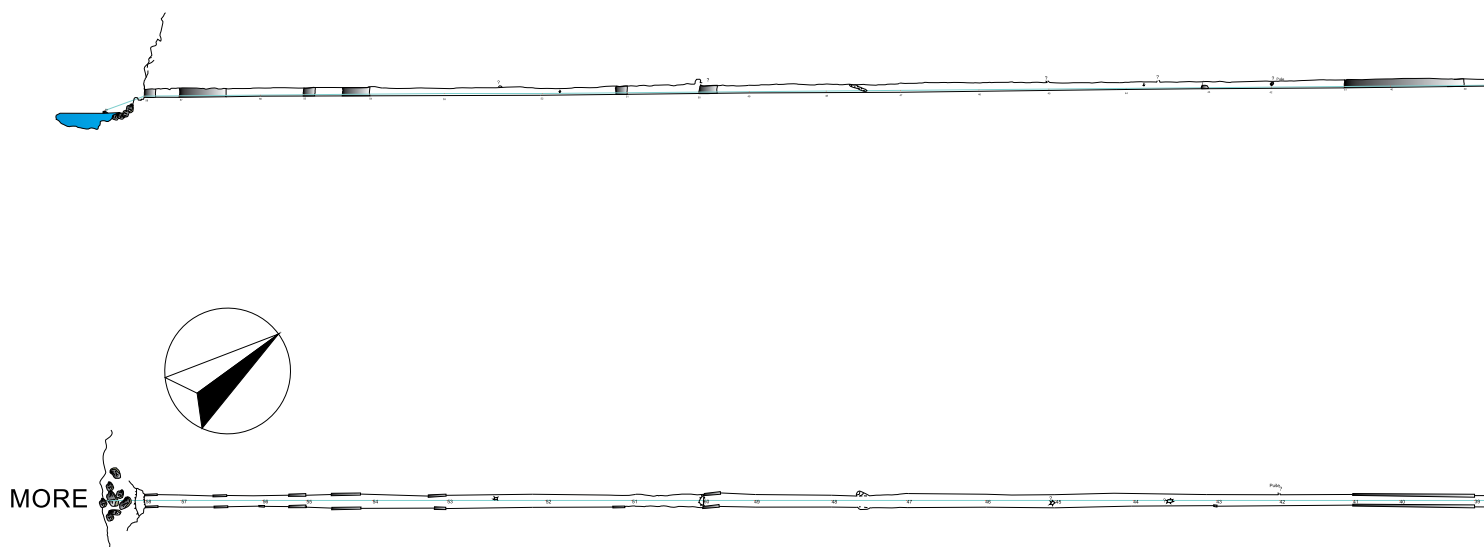


Ime objekta: Tunel Mihanići 3
Lokacija: Mihanići, Konavle
Duljina: 253,3 m
Dubina: - 4,4 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Ekipa: Goran Rnjak, Roman Ozimec, Gordan Polić
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv.Mihovil

75. Tunel Konavosko polje-more



Tunel Konavosko polje-more



Ime objekta:	Tunel Konavosko polje-more
Lokacija:	Popovići, Gruda, Konavle
Duljina:	1967 m
Dubina:	-22 m
Topografski snimili:	Goran Rnjak, Alan Kovačević
Mjerali:	Predrag Rade, Nikola Hanžek, Gordan Polić, Alan Kovačević, Goran Rnjak
Ekipa:	Predrag Rade, Nikola Hanžek, Gordan Polić, Alan Kovačević, Goran Rnjak
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, Dinaridi DISKF, SO HPD Željezničar

Fotografija objekta

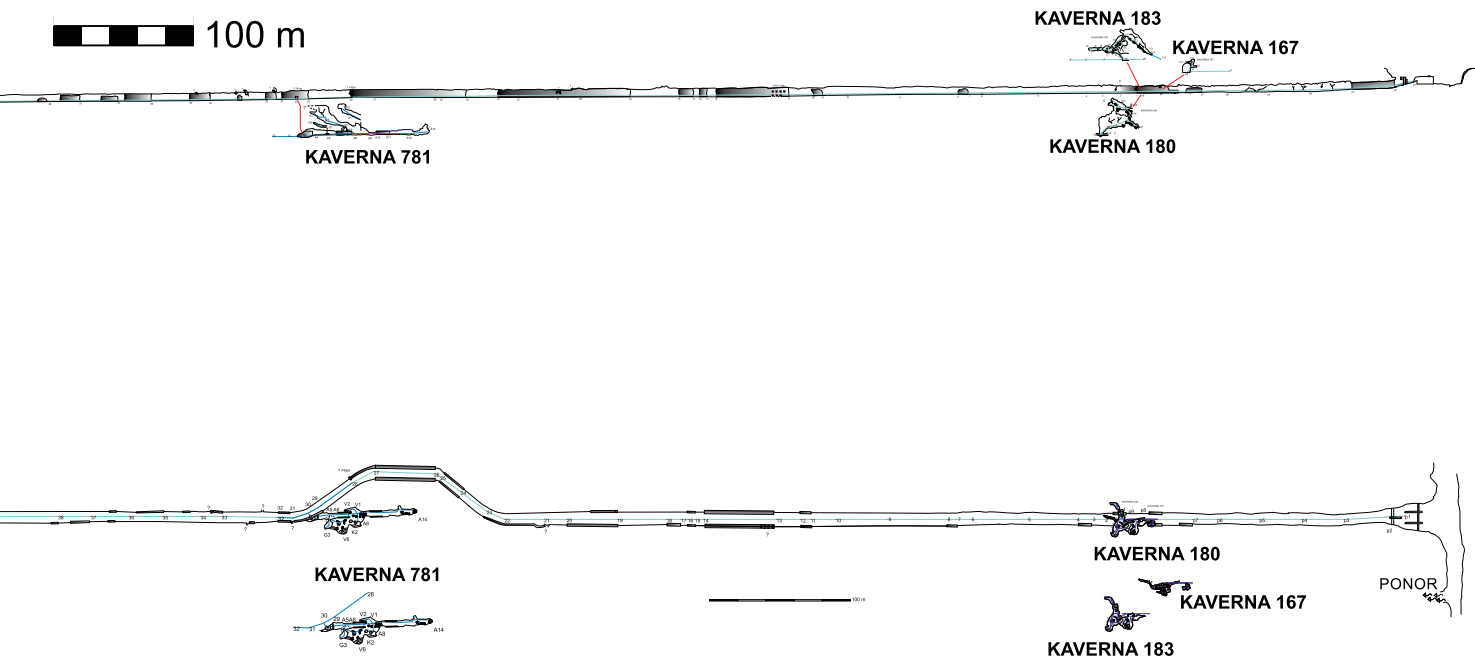


Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta



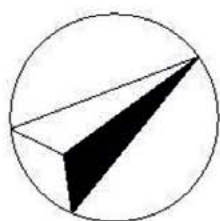
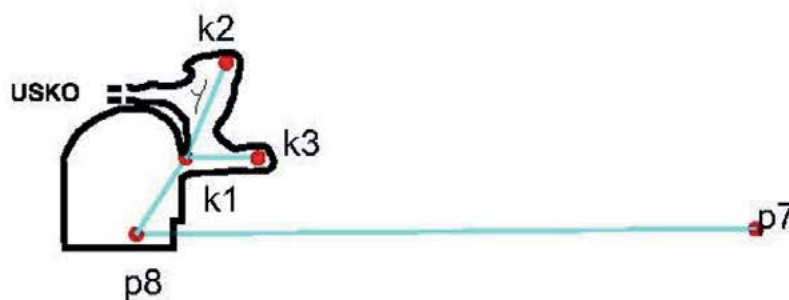
Foto: Goran Rnjak



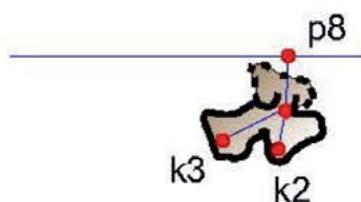
76. Kaverna 167

Ime objekta:	Kaverna 167
Lokacija:	Popovići, Gruda, Konavle
Duljina:	12 m
Vertikalna razlika:	8 m
Topografski snimio:	Goran Rnjak
Mjerili:	Predrag Rade, Goran Rnjak
Ekipa:	Predrag Rade, Goran Rnjak, Nikola Hanžek
Istražili:	ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, Dinaridi DISKF, SO HPD Željezničar

Kaverna 167



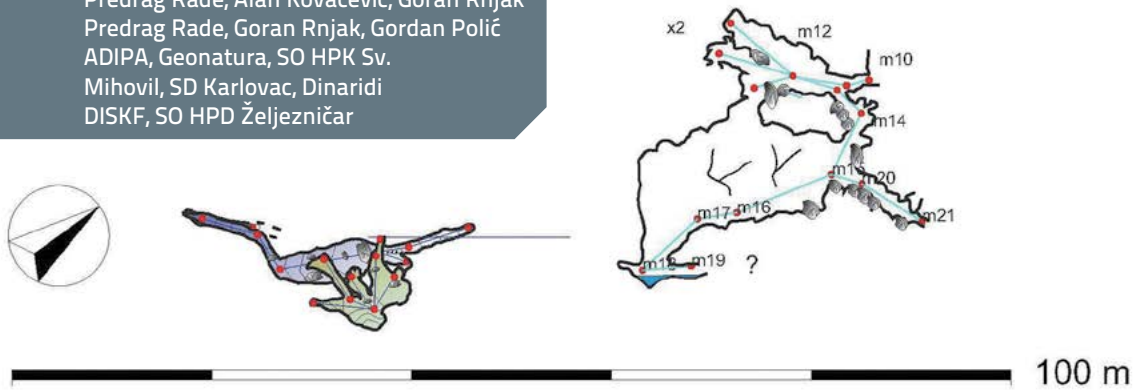
KAVERNA 167



77. Kaverna 180

Ime objekta: Kaverna 180
Lokacija: Popovići, Gruda, Konavle
Duljina: 76 m
Dubina: -17,7 m
Vertikalna razlika: 22,6 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerili: Predrag Rade, Alan Kovačević, Goran Rnjak
Ekipa: Predrag Rade, Goran Rnjak, Gordan Polić
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, Dinaridi DISKF, SO HPD Željezničar

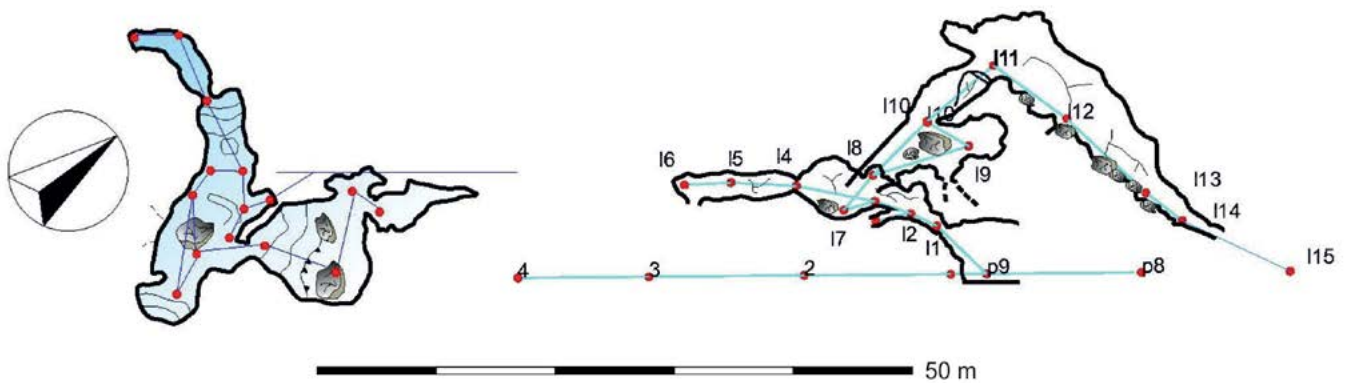
Kaverna 180



78. Kaverna 183

Ime objekta: Kaverna 183
Lokacija: Popovići, Gruda, Konavle
Duljina: 99 m
Vertikalna razlika: 17,6 m
Topografski snimio: Goran Rnjak
Mjerili: Predrag Rade, Goran Rnjak
Ekipa: Predrag Rade, Goran Rnjak, Nikola Hanžek
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, SO HPD Željezničar

Kaverna 183



79. Kaverna 781

Fotografija objekta



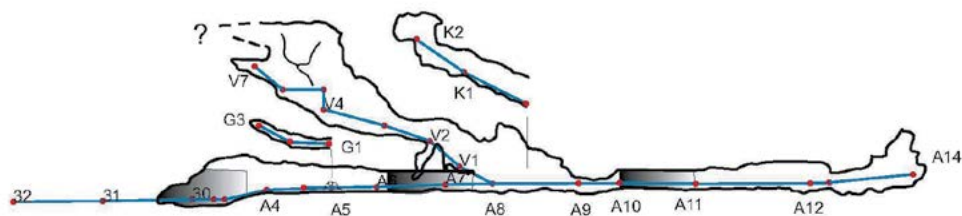
Foto: Goran Rnjak

Fotografija objekta

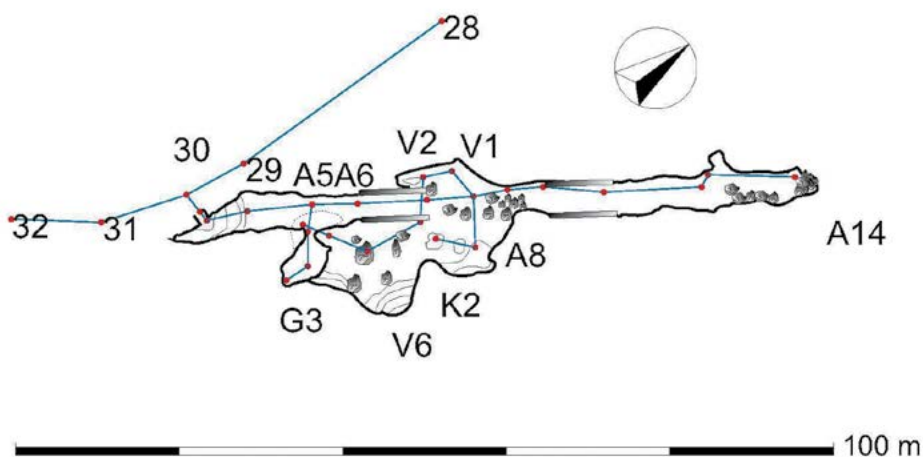


Foto: Goran Rnjak

Ime objekta: Kaverna 781
Lokacija: Popovići, Gruda, Konavle
Duljina: 142 m
Vertikalna razlika: 16,5 m
Topografski snimio: Alan Kovačević
Mjerili: Gordan Polić, Alan Kovačević
Ekipa: Gordan Polić, Nikola Hanžek, Alan Kovačević
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, Dinaridi DISKF, SO HPD Željezničar



Kaverna 781



80. Izvor Bijeli Vir

Položaj na karti

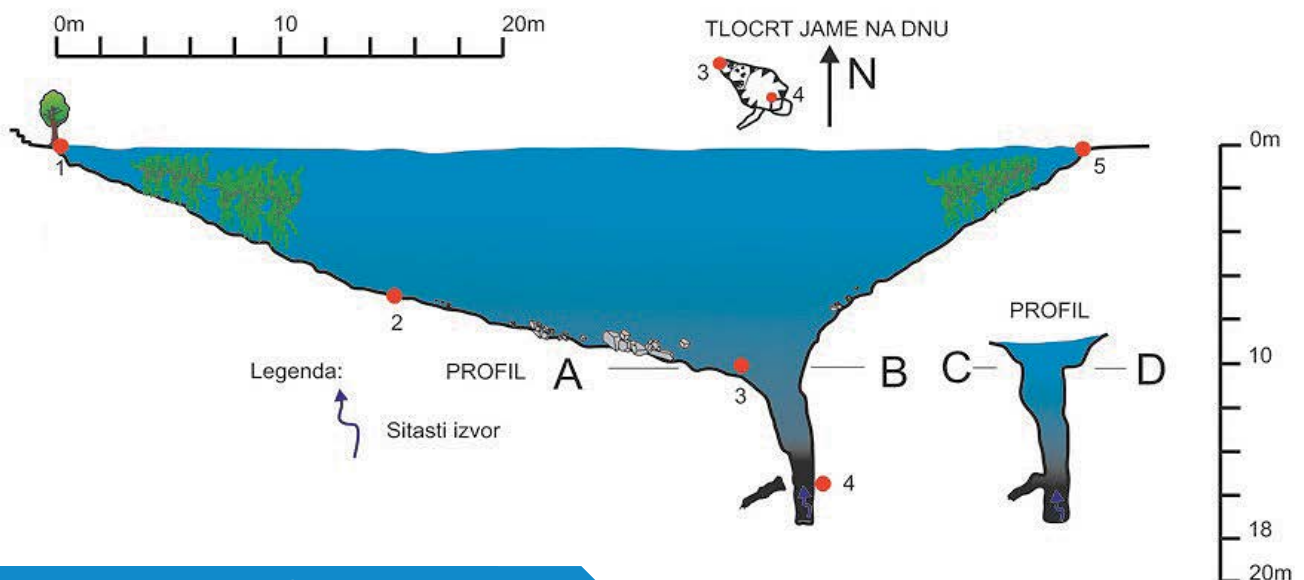


Fotografija objekta



Foto: Vedran Jalžić

Izvor Bijeli Vir



Ime objekta:	Izvor Bijeli Vir
Lokacija:	Bijeli Vir, Zažablje
Duljina:	7 m
Dubina:	-7,2 m
Topografski snimio:	Vedran Vučić
Mjerio:	Branko Jalžić
Ekipa:	Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Vedran Jalžić, Petra Kovač Konrad, Alen Kirin, Vedran Vučić
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

81. Vir kod kapelice Sv. Mihovila

Fotografija objekta

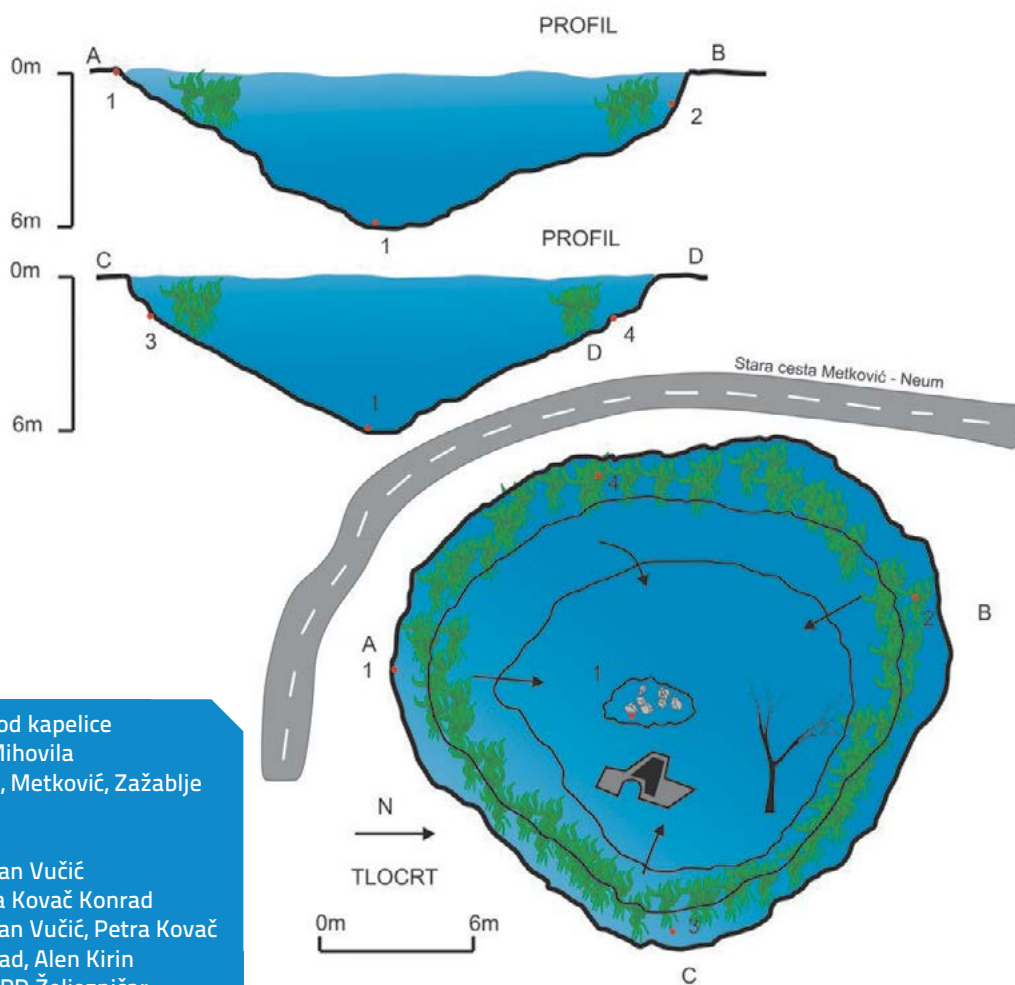


Foto: Vedran Vučić

Položaj na karti



Vir kod kapelice Sv. Mihovila



Ime objekta: Vir kod kapelice Sv. Mihovila
Lokacija: Kosa, Metković, Zažablje
Dulžina: 22 m
Dubina: -6 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Mjerila: Petra Kovač Konrad
Ekipa: Vedran Vučić, Petra Kovač Konrad, Alen Kirin
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

82. Izvor u Mliništu

Položaj na karti

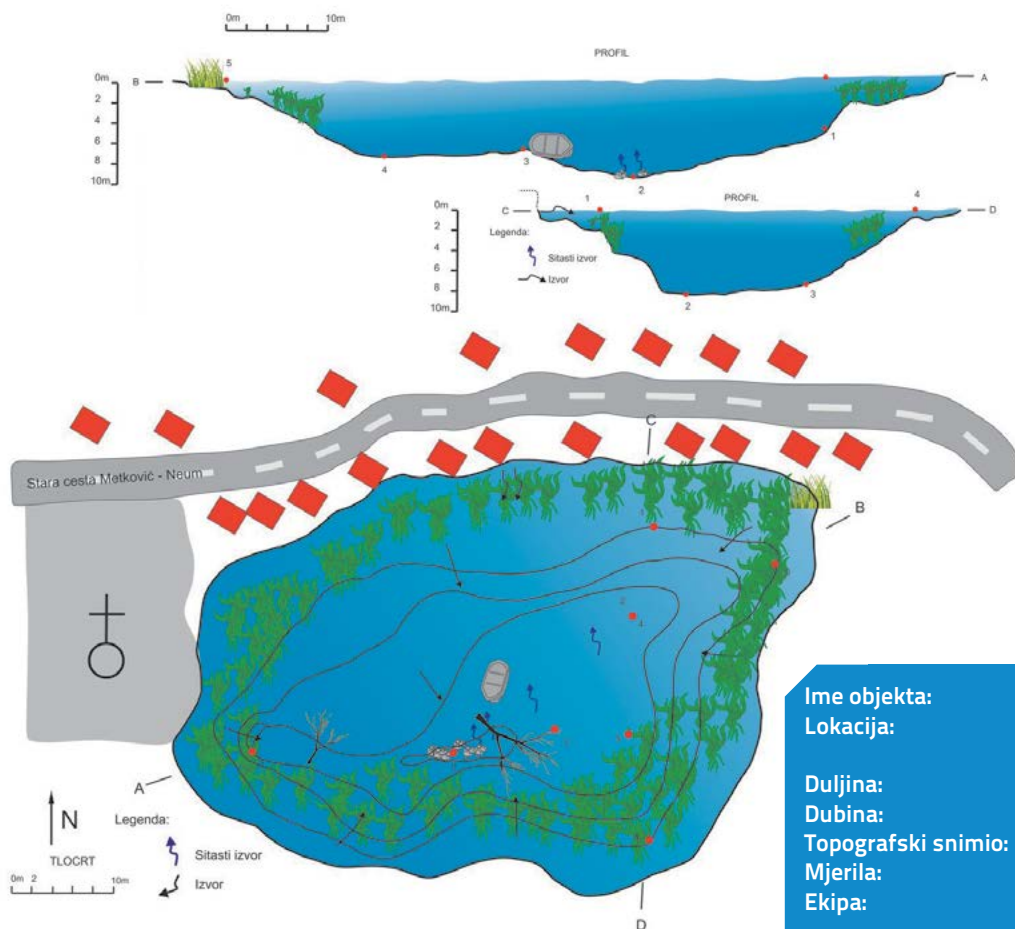


Fotografija objekta



Foto: Vedran Jalžić

Izvor u Mliništu



Ime objekta: Izvor u Mliništu
Lokacija: Mlinište, Vidonje, Zažablje
Duljina: 74 m
Dubina: -10 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Mjerila: Petra Kovač Konrad, Vedran Vučić, Petra Kovač Konrad,
 Vedran Jalžić
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

83. Izvor u Mislinama

Fotografija objekta



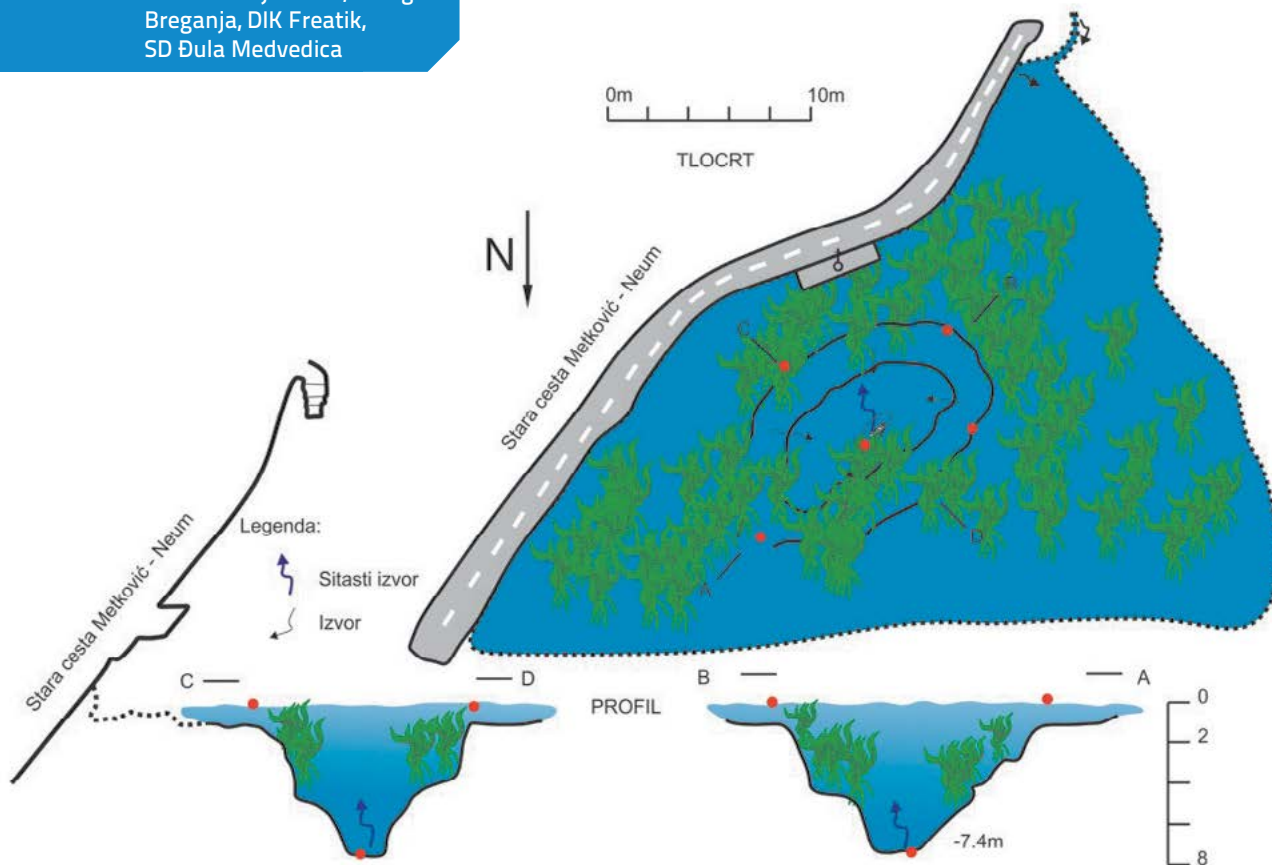
Foto: Alen Kirin

Položaj na karti



Ime objekta: Izvor u Mislinama
Lokacija: Mislina, Metković, Zažablje
Duljina: 7 m
Dubina: -7,4 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Mjerio: Branko Jalžić
Ekipa: Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Vedran Jalžić, Petra Kovač-Konrad, Alen Kirin, Vedran Vučić
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

Izvor u Mislinama



84. Izvor Badžula

Položaj na karti



Fotografija objekta

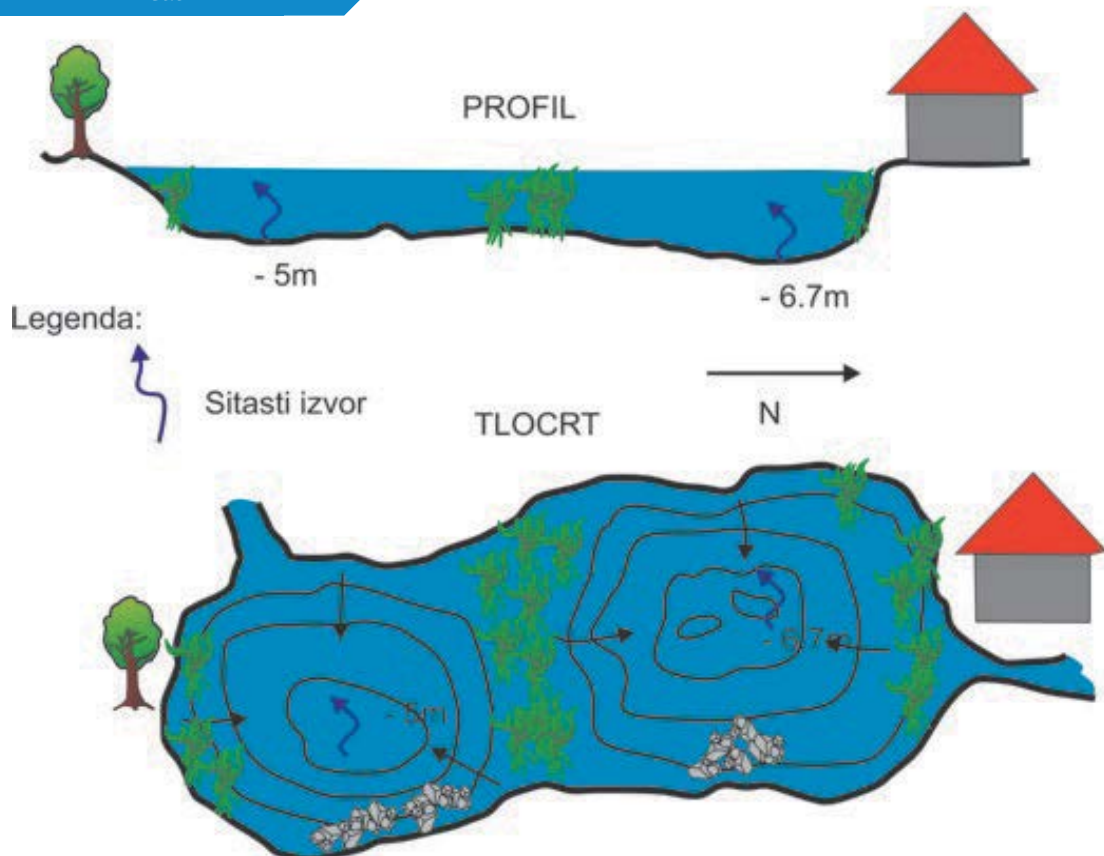


Foto: Branko Jalžić

Ime objekta: Izvor Badžula
 Lokacija: Badžula, Metković, Zažablje
 Duljina: 50 m
 Dubina: - 6,7 m
 Topografski snimila: Petra Kovač Konrad
 Mjerio: Branko Jalžić
 Ekipe: Branko Jalžić, Petra Kovač Konrad
 Istražili: SO HPD Željezničar, DIK Freatik

Izvor Badžula

0m 25m



85. Bunar na zemlji Ilije Plečaša

Fotografija objekta

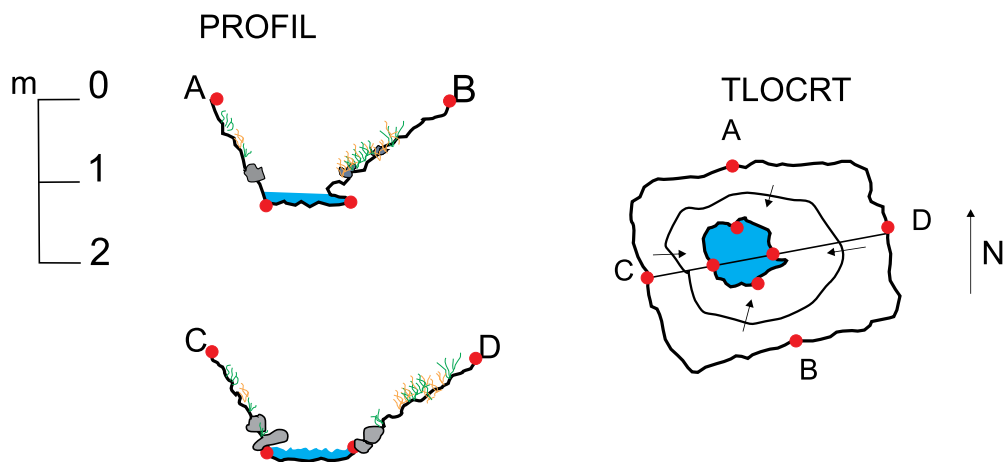


Foto: Tamara Mihoci

Položaj na karti



Bunar na zemlji Ilije Plečaša



Ime objekta:	Bunar na zemlji Ilije Plečaša
Lokacija:	Momići, Kula Norinska, Metković
Duljina:	2.8 m
Dubina:	-1,1 m
Topografski snimio:	Tamara Mihoci
Mjerila:	Branko Jalžić
Ekipa:	Branko Jalžić, Petra Kovač Konrad, Markica Vuica
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

86. Izvor na zemlji Grge Jurića

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta:	Izvor na zemlji Grge Jurića
Lokacija:	Momići, Kula Norinska, Metković
Duljina:	2 m
Dubina:	-1 m
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

87. Romića vrilo



Foto: Tamara Mihoci

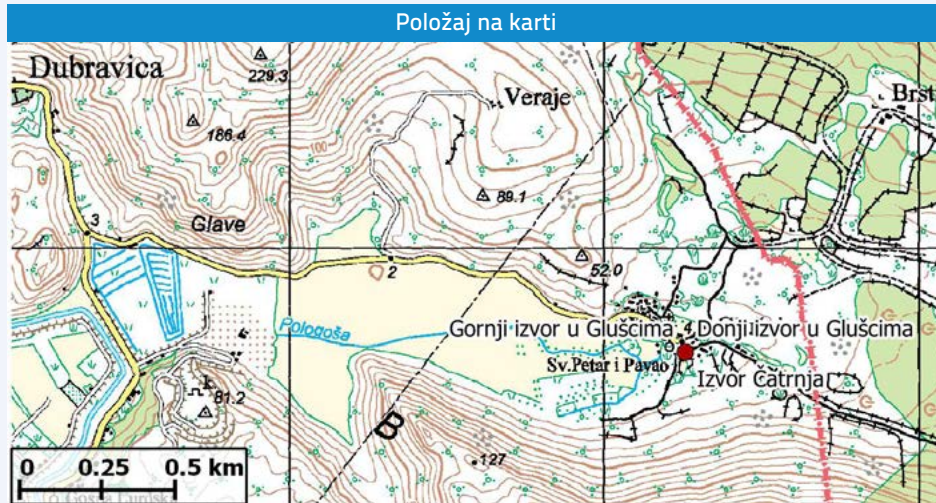
Ime objekta:	Romića vrilo
Lokacija:	Područnica, Kula Norinska, Metković
Duljina:	4 m
Dubina:	-0,4 m
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

88. Donji izvor u Gluščima

89. Gornji izvor u Gluščima

90. Mali izvor u selu Glušci

91. Izvor Čatrnja



Panoramska fotografija sva tri izvora u Gluščima



Foto: Tamara Mihoci

Donji izvor u Gluščima



Foto: Branko Jalžić

Izvor Čatrnja



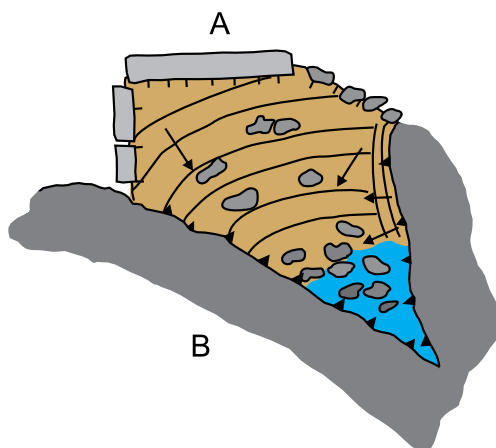
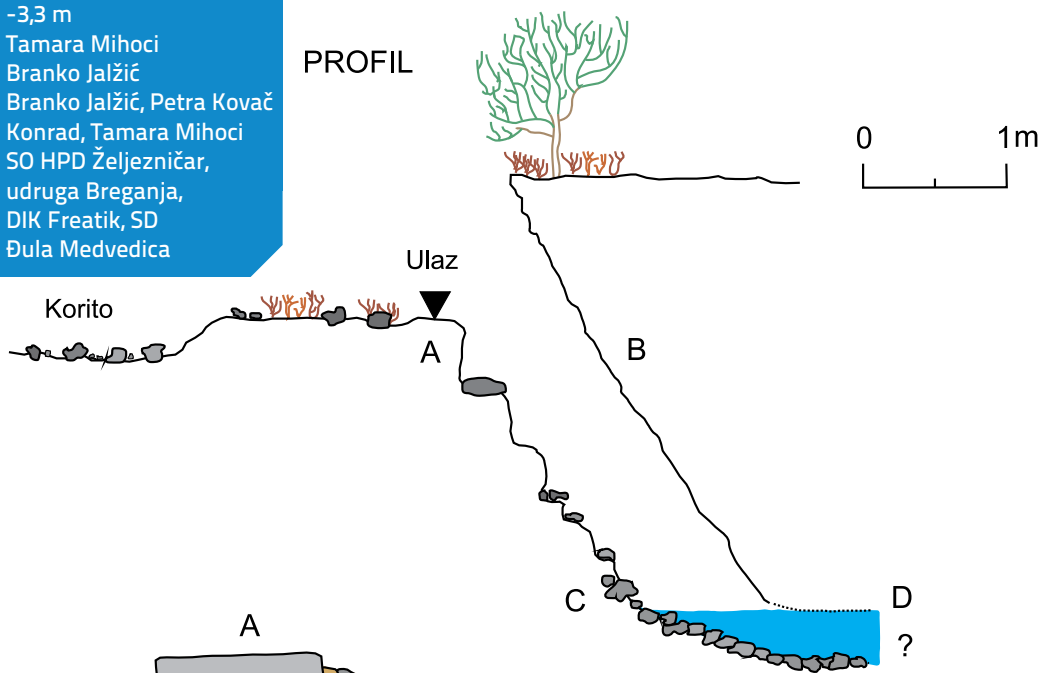
Foto: Tamara Mihoci



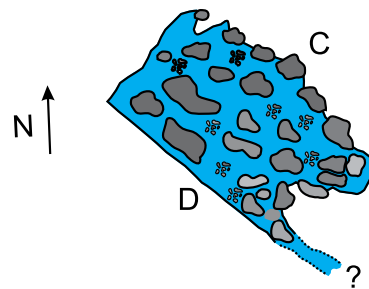
Ime objekta: Gornji izvor u Glušcima
Lokacija: Glušci, Mala Žaba, Metković
Duljina: 2 m
Dubina: -3,3 m
Topografski snimila: Tamara Mihoci
Mjerio: Branko Jalžić
Ekipa: Branko Jalžić, Petra Kovač Konrad, Tamara Mihoci
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

Gornji izvor u Glušcima

PROFIL



TLOCRT ULAZA



TLOCRT VODENOG DIJELA

92. Izvor Prud

Položaj na karti

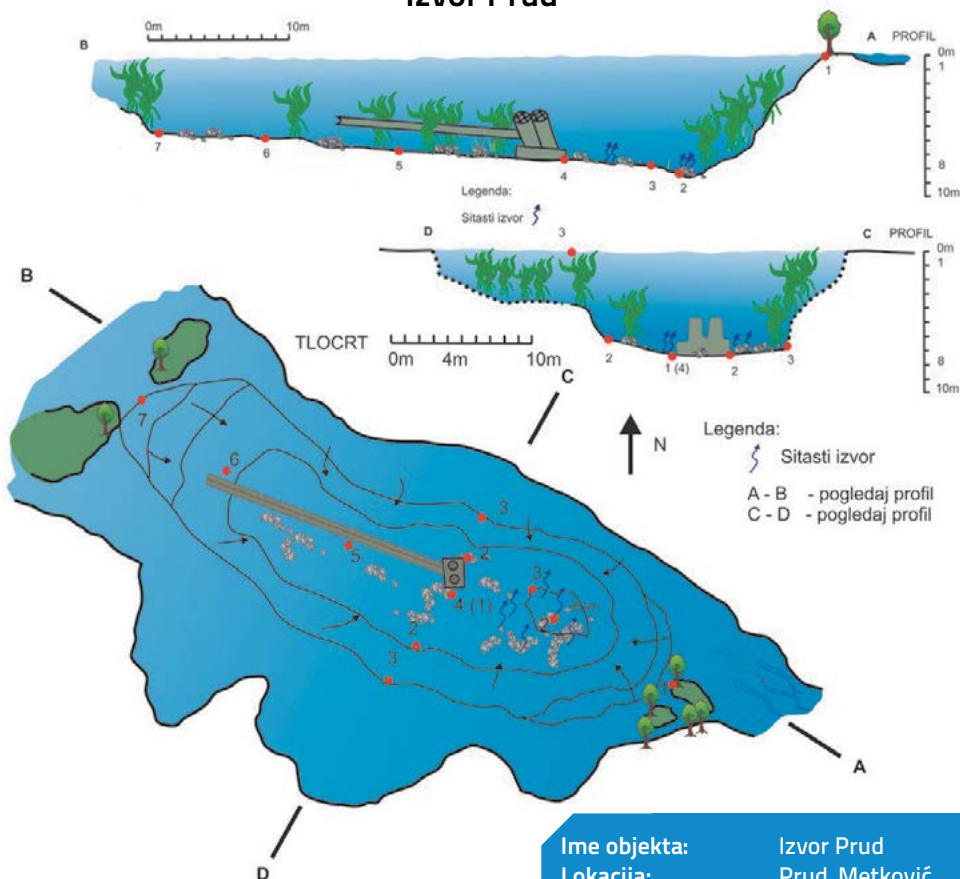


Fotografija objekta



Foto: Alen Kirin

Izvor Prud



Ime objekta: Izvor Prud
Lokacija: Prud, Metković
Duljina: 48 m
Dubina: -8,4 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Mjerio: Branko Jalžić, Vedran Vučić
Ekipa: Konrad, Tamara Mihoci, Vedran Jalžić, Alen Kirin, Vedran Vučić
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

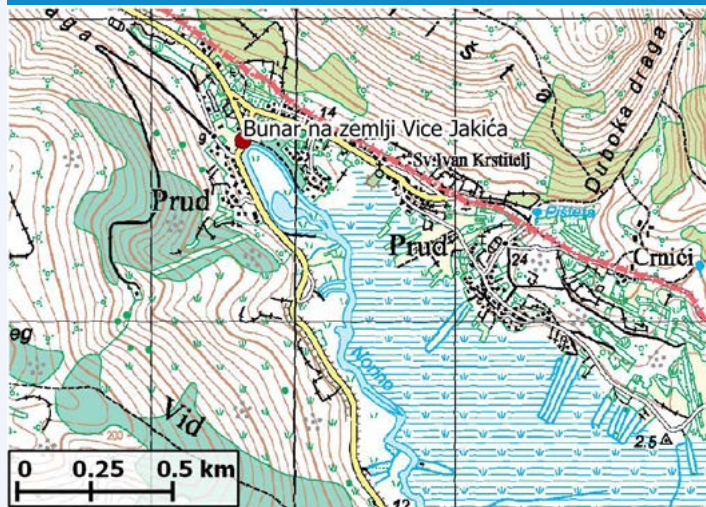
93. Bunar na zemlji Vice Jakića

Fotografija objekta

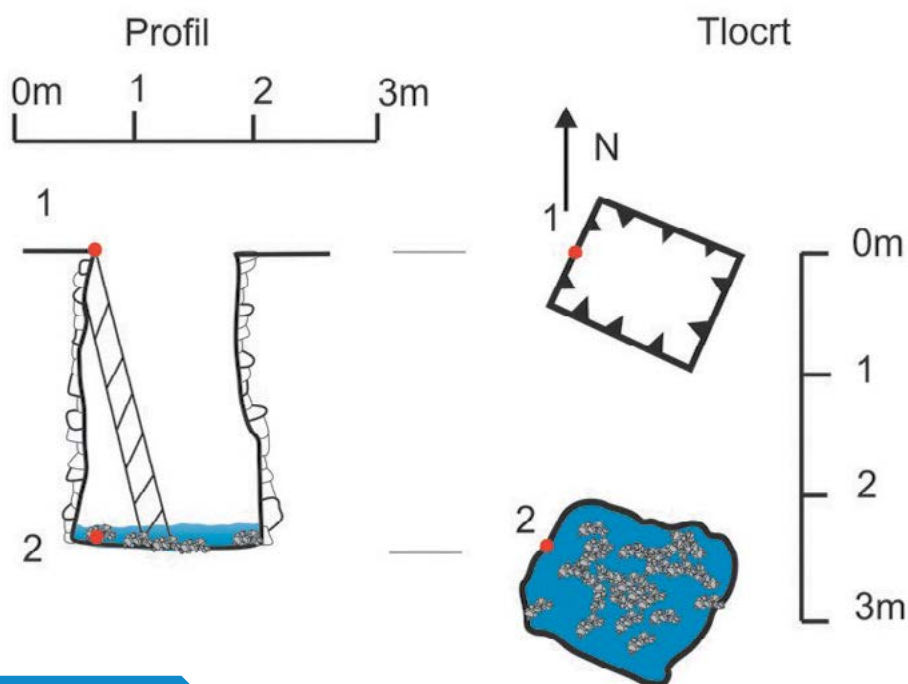


Foto: Vedran Vučić

Položaj na karti



Bunar na zemlji Vice Jakića



Ime objekta: Bunar na zemlji Vice Jakića
Lokacija: Prud, Metković
Duljina: 2,5 m
Dubina: -2,3 m
Topografski snimio: Vedran Vučić
Ekipa: Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Vedran Vučić
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

94. Bunar na zemlji Mire Volareviča

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Branko Jalžić

Fotografija objekta



Foto: Vedran Vučić

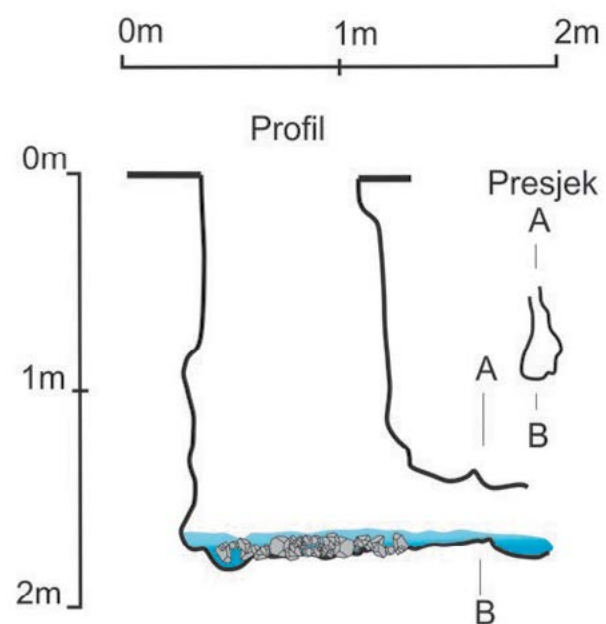
Fotografija objekta



Foto: Vedran Vučić

Bunar na zemlji Mire Volareviča

Ime objekta:	Bunar na zemlji Mire Volareviča
Lokacija:	Špiriči, Prud, Metković
Duljina:	2 m
Dubina:	-1,7 m
Skicirao:	Vedran Vučić
Ekipa:	Branko Jalžić, Tamara Mihoci, Vedran Vučić
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica



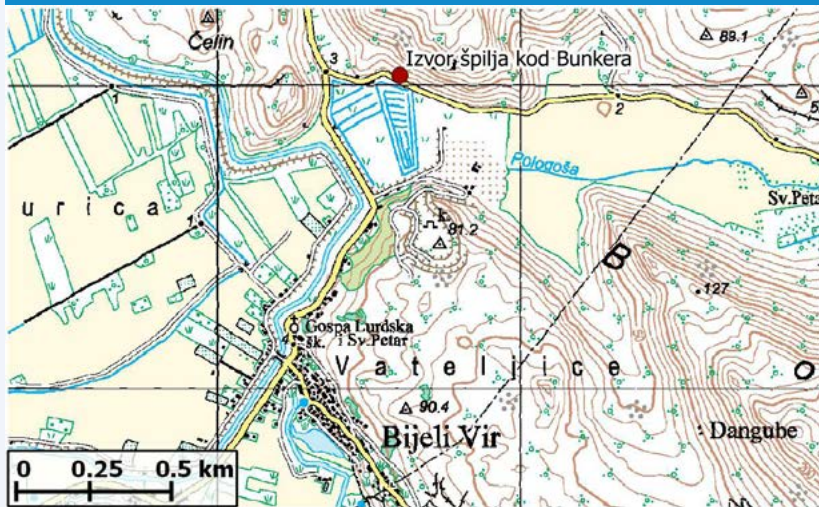
95. Izvor špilja kod Bunkera

Fotografija objekta

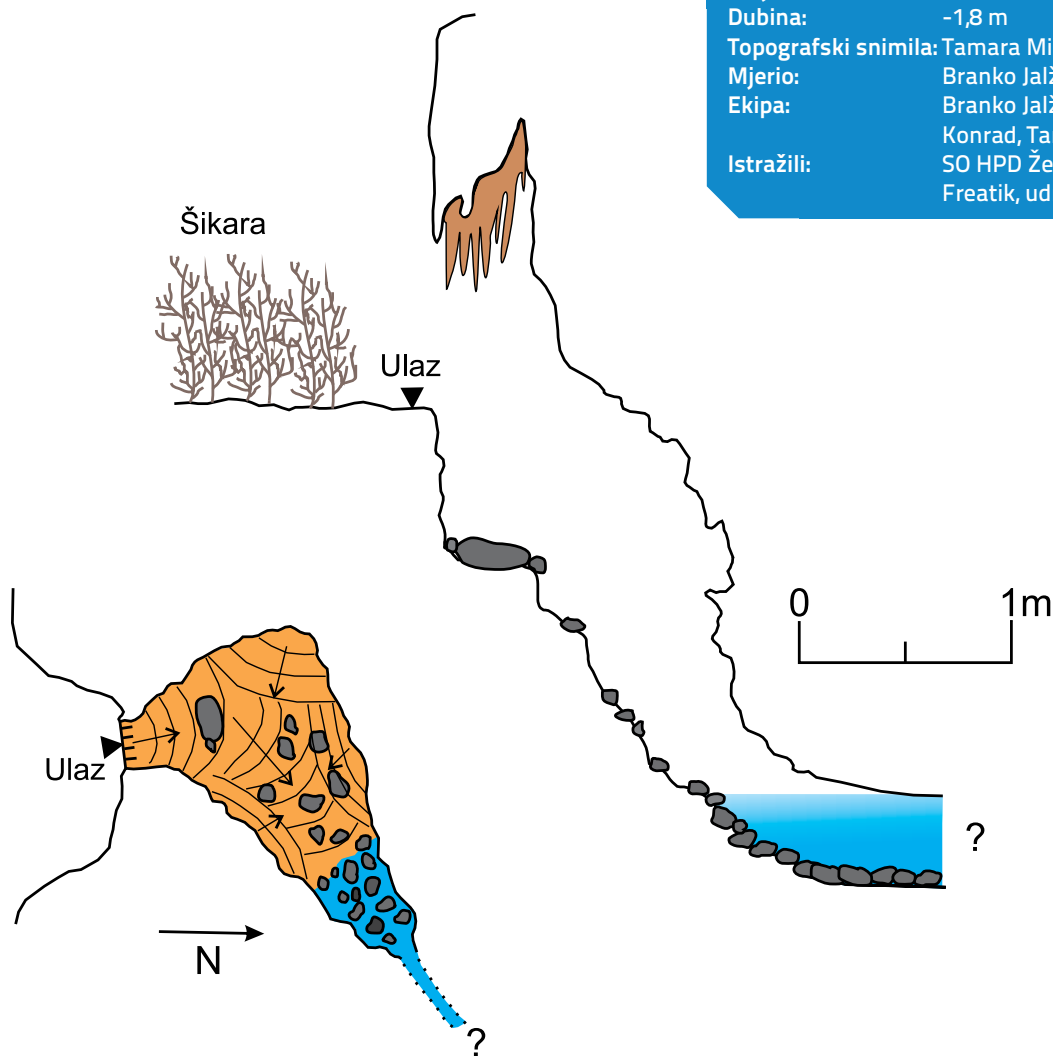


Foto: Tamara Mihoci

Položaj na karti



Izvor špilja kod Bunkera



Ime objekta:	Izvor špilja kod Bunkera
Lokacija:	Glušci, Mala Žaba, Metković
Duljina:	2,2 m
Dubina:	-1,8 m
Topografski snimila:	Tamara Mihoci
Mjerio:	Branko Jalžić
Ekipa:	Konrad, Tamara Mihoci Konrad, Tamara Mihoci
Istražili:	SO HPD Željezničar, DIK Freatik, udruga Breganja

96. Izvor Obli vir

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Branko Jalžić

Fotografija objekta



Foto: Branko Jalžić

Fotografija objekta



Foto: Branko Jalžić

Ime objekta:	Izvor Obli vir
Lokacija:	Pižinovac, Opuzen, Slivno
Duljina:	50 m
Dubina:	-9 m
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

97. Lokva Vidohovo

Fotografija objekta

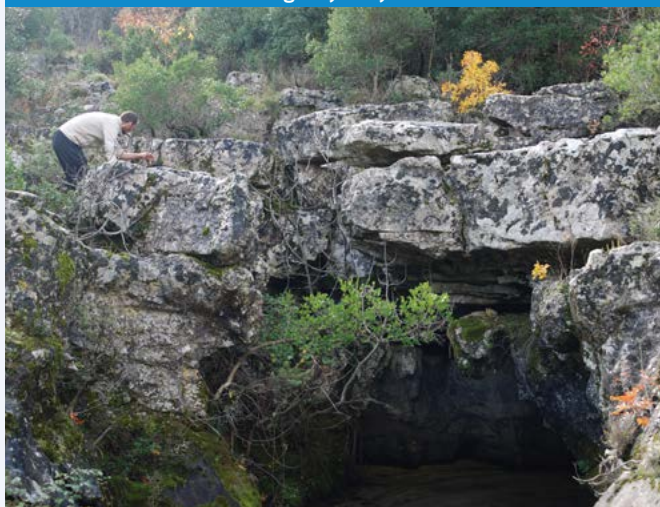
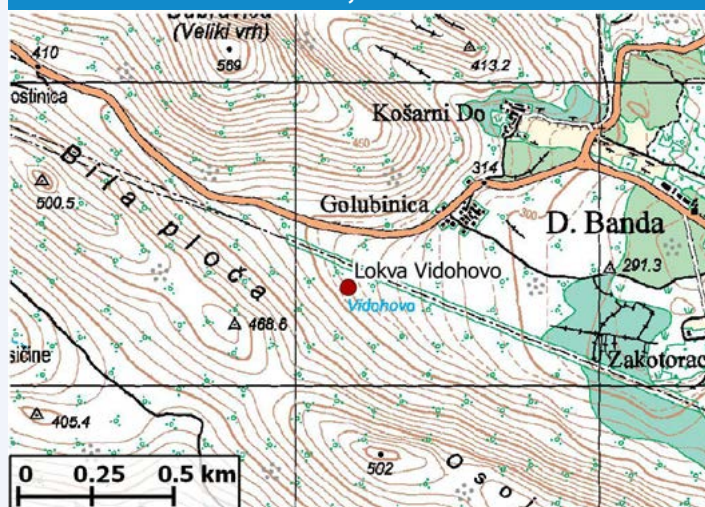


Foto: Gordan Polić

Položaj na karti



Fotografija objekta

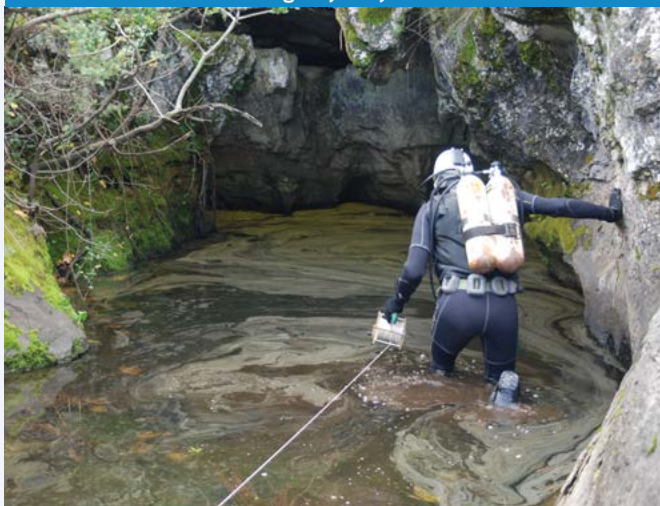


Foto: Gordan Polić

Fotografija objekta



Foto: Gordan Polić

Ime objekta: Lokva Vidohovo
Lokacija: Trpanj, Donja Banda, Orebić
Istražili: ADIPA, SK Ursus spelaeus, Dinaridi DISKF

98. Izvor Studenac

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta:	Izvor Studenac
Lokacija:	Stupa, Mali Ston,
Oznaka (br. pl.):	Dubrovačko primorje
Duljina:	3,5 m
Dubina:	-3,5 m
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

99. Izvor Topolac

Položaj na karti



Fotografija objekta

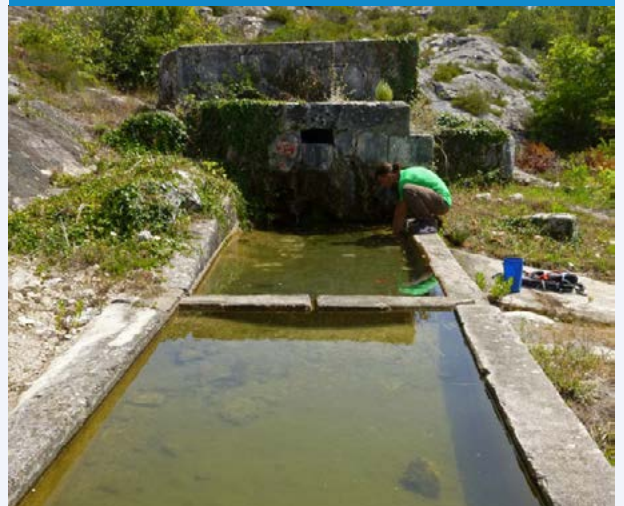


Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta:	Izvor Topolac
Lokacija:	Topolo, Mali Ston, Dubrovačko primorje

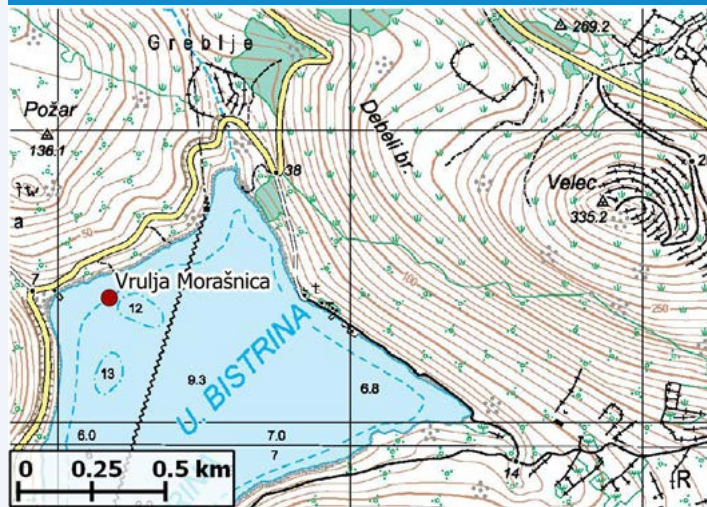
100. Vrulja Morašnica

Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Položaj na karti



Ime objekta: Vrulja Morašnica
 Lokacija: Uvala Bistrina, Stupa, Mali Ston
 SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica
 Istražili:

101. Vrulja Stupski jaz

Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

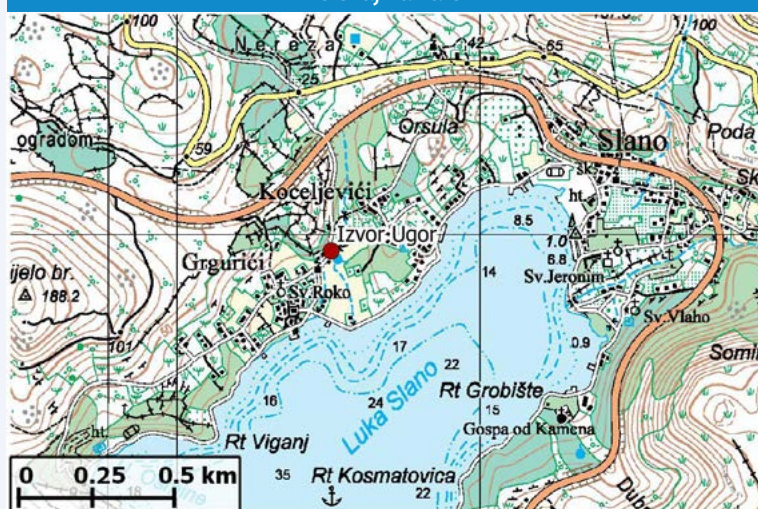
Položaj na karti



Ime objekta: Vrulja Stupski jaz
 Lokacija: Uvala Bistrina, Stupa, Mali Ston
 SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica
 Istražili:

102. Izvor Ugor

Položaj na karti

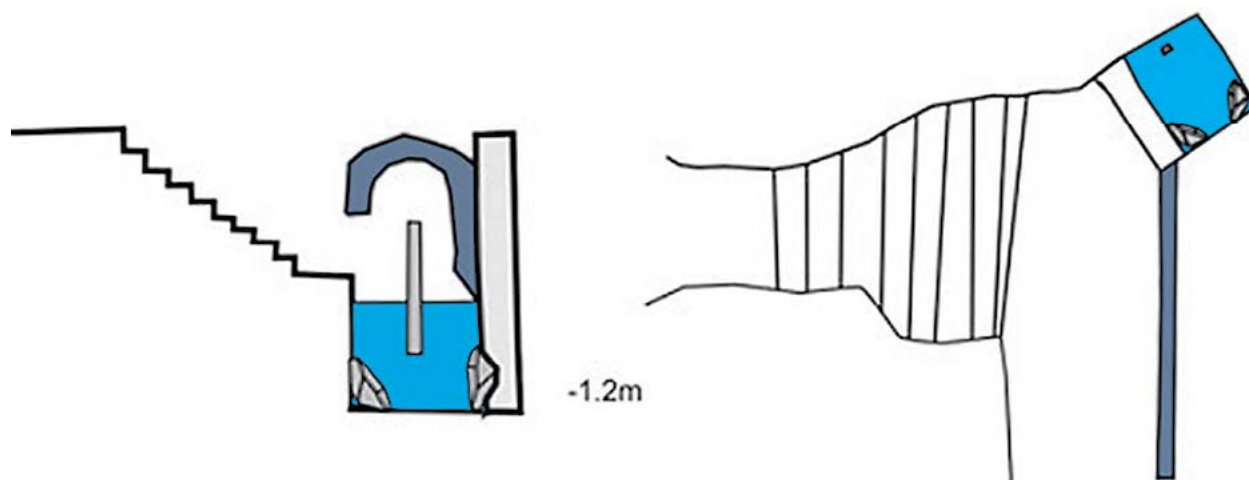


Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Izvor Ugor



Ime objekta:	Izvor Ugor
Lokacija:	Grgurići, Slano, Dubrovačko primorje
Duljina:	2 m
Dubina:	-2 m
Skicirala:	Petra Kovač-Konrad
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

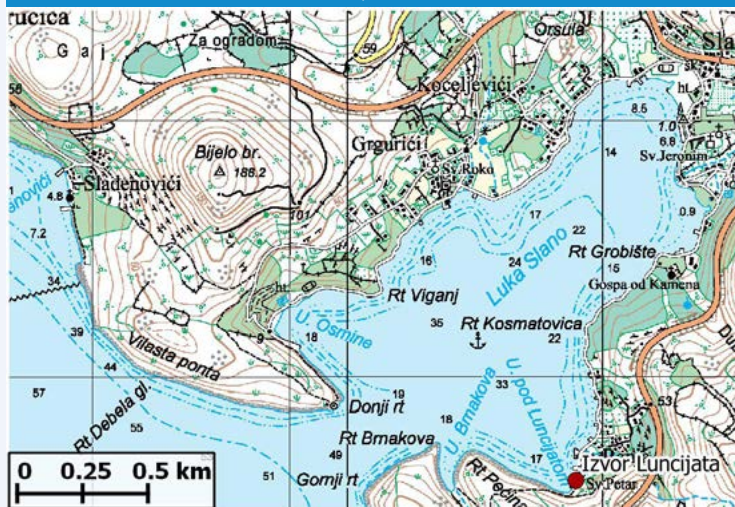
103. Izvor Luncijata

Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Položaj na karti



Ime objekta: Izvor Luncijata
Lokacija: Banja, Slano, Dubrovačko primorje
Duljina: 1 m
Dubina: -0,2 m
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

104. Izvor između Točionika i Lisca

Fotografija objekta

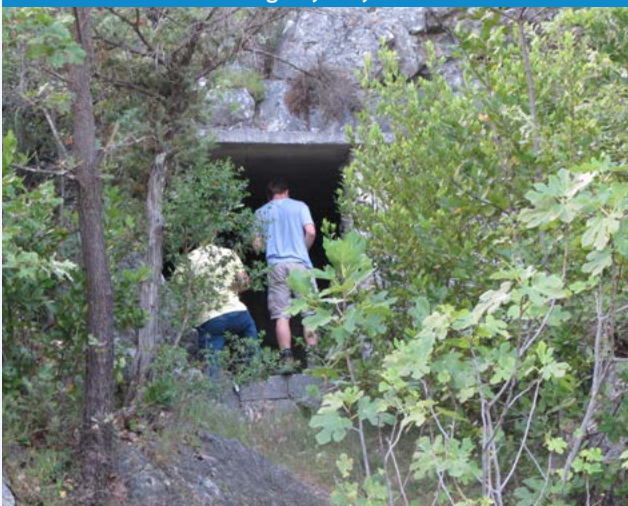
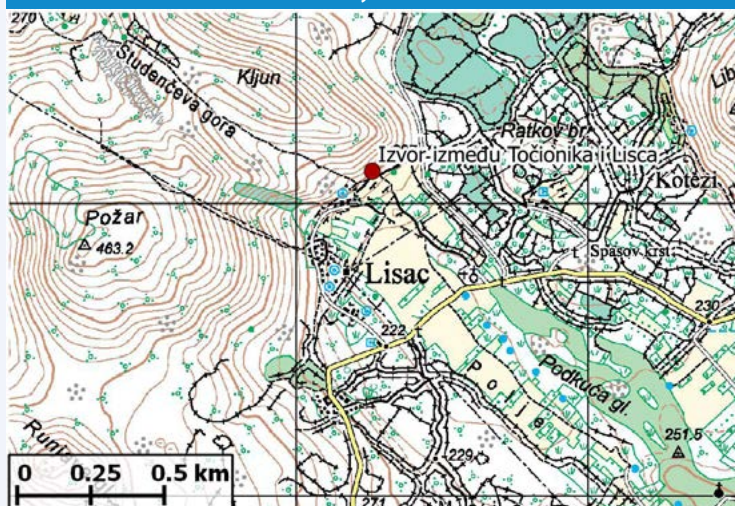


Foto: Roman Ozimec

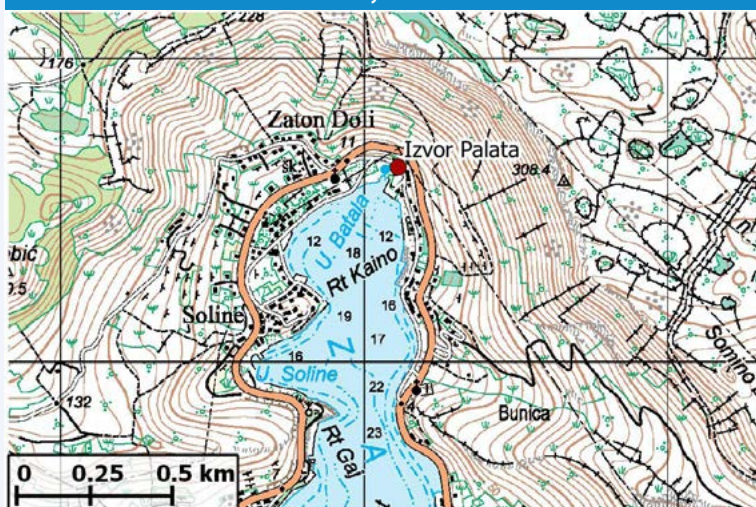
Položaj na karti



Ime objekta: Izvor između Točionika i Lisca
Lokacija: Točionik, Dubrovačko primorje
Duljina: 6 m
Dubina: -1 m
Istražili: ADIPA, Geonatura, SO HPK Sv. Mihovil, SD Karlovac, SO HPD Željezničar, SO PD Dubovac

105. Izvor Palata

Položaj na karti



Fotografija objekta

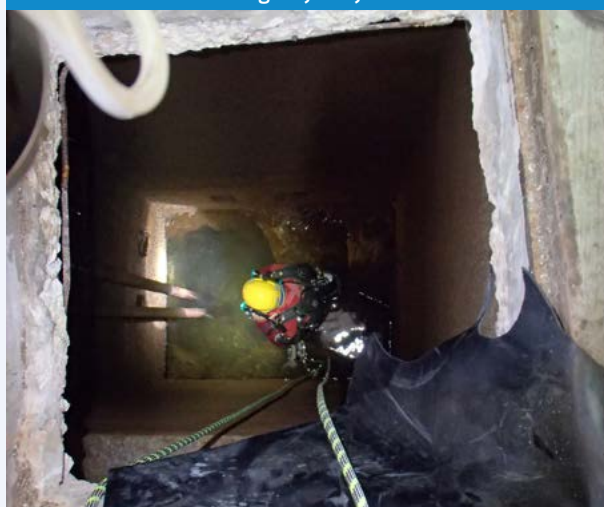
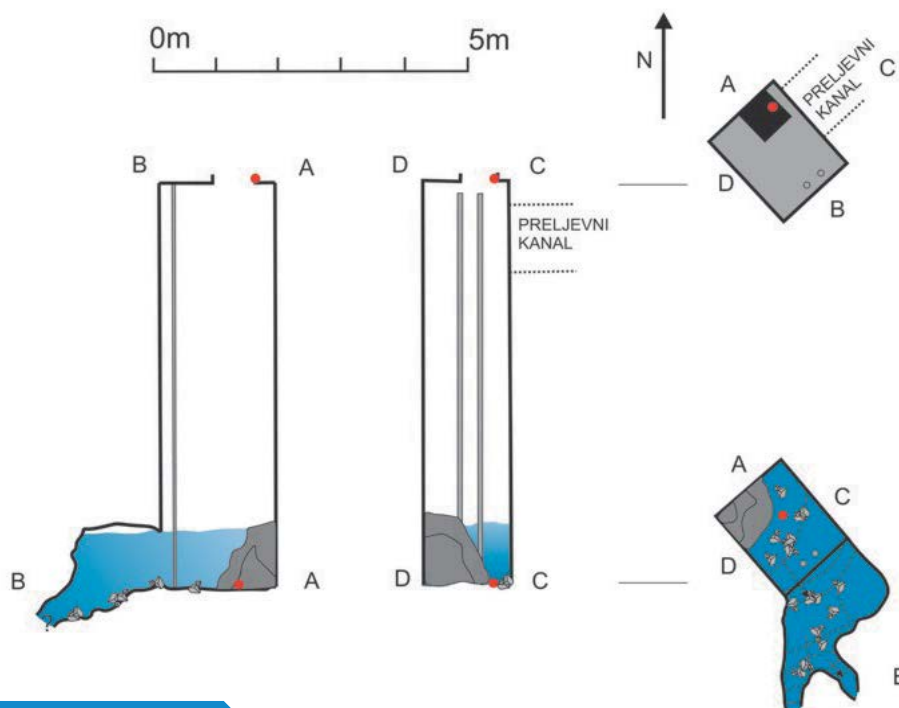


Foto: Vedran Vučić

Izvor Palata



Ime objekta: Izvor Palata
 Lokacija: Zaton Mali, Dubrovnik
 Duljina: 8 m
 Dubina: -7 m
 Topografski snimio: Vedran Vučić
 Mjerili: Branko Jalžić, Vedran Vučić
 Ekipa: Branko Jalžić, Vedran Vučić
 Istražili: SO HPD Željezničar, udruga
 Breganja, DIK Freatik,
 SD Đula Medvedica

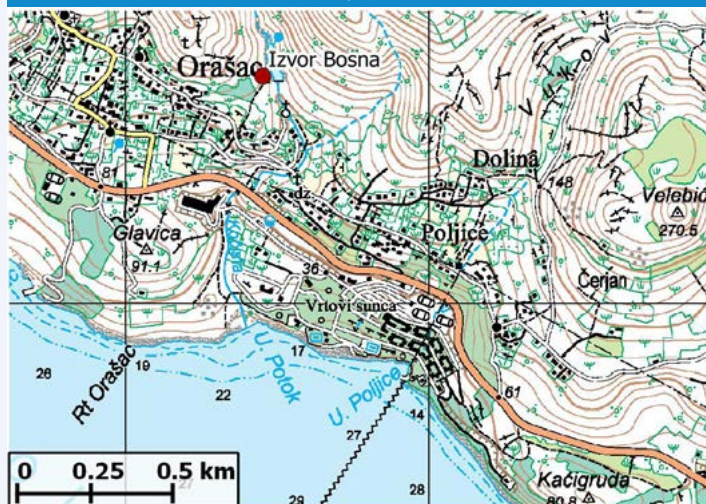
106. Izvor Bosna

Fotografija objekta



Foto: Vedran Jalžić

Položaj na karti



Ime objekta: Izvor Bosna
 Lokacija: Orašac, Dubrovnik
 Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

107. Izvorište Slavljan

Fotografija objekta

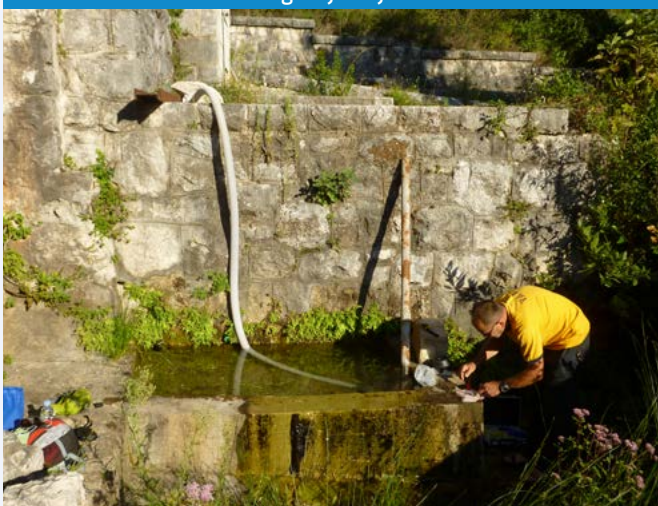
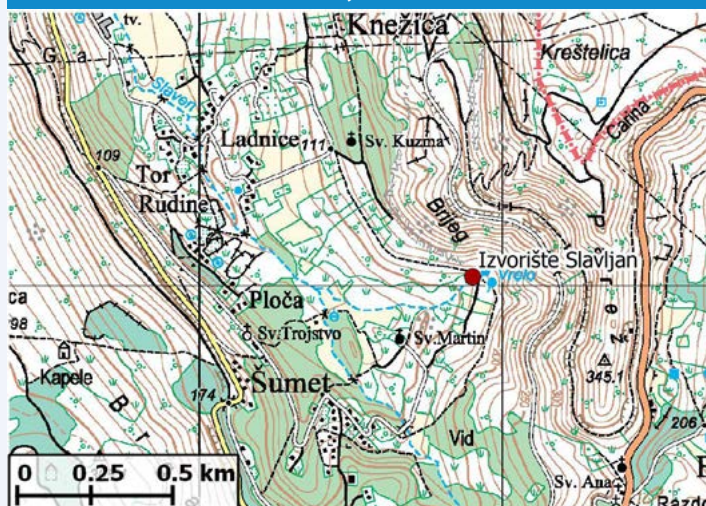


Foto: Tamara Mihoci

Položaj na karti



Ime objekta: Izvorište Slavljan
 Lokacija: Komolac, Dubrovnik
 Duljina: 3 m
 Dubina: -3 m
 Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

108. Topli izvor u Zatonu Malom

Položaj na karti



Fotografija objekta

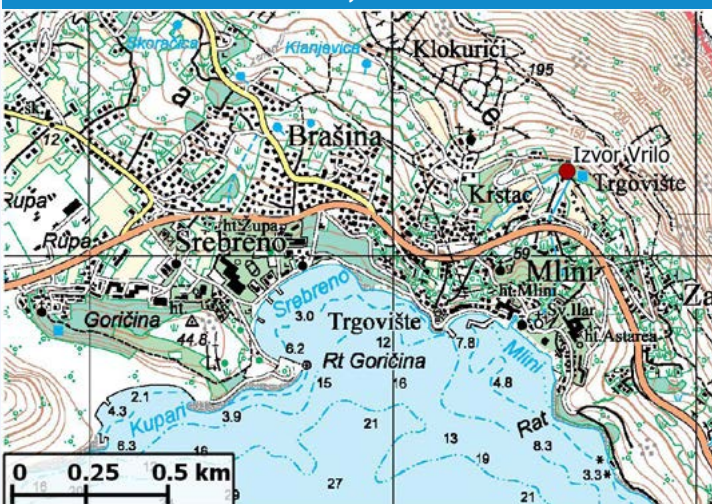


Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta:	Topli izvor u Zatonu Malom
Lokacija:	Zaton Mali, Dubrovnik
Duljina:	1 m
Dubina:	-0,8 m
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

109. Izvor Vrilo

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta:	Izvor Vrilo
Lokacija:	Zavrelje, Mlini, Župa dubrovačka
Dubina:	-2 m
Istražili:	SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

110. Izvor Duboka Ljuta

Fotografija objekta

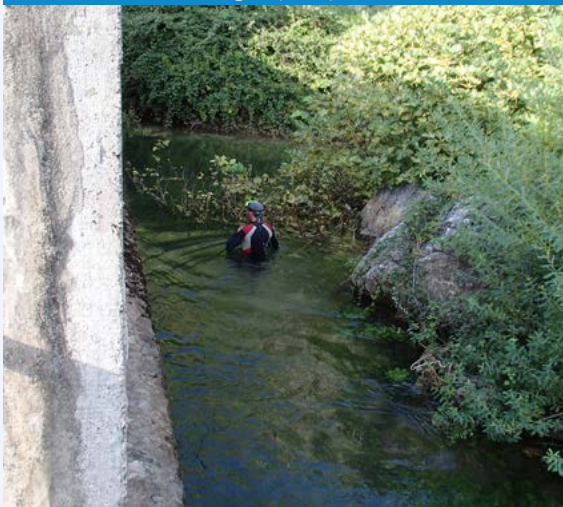


Foto: Vedran Vučić

Položaj na karti



Fotografija objekta



Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta: Izvor Duboka Ljuta
 Lokacija: Plaj, Župa dubrovačka
 Istražili: SO HPD Željezničar,
 udruga Breganja,
 DIK Freatik, SD
 Đula Medvedica

111. Izvor Smokovijenac

Položaj na karti

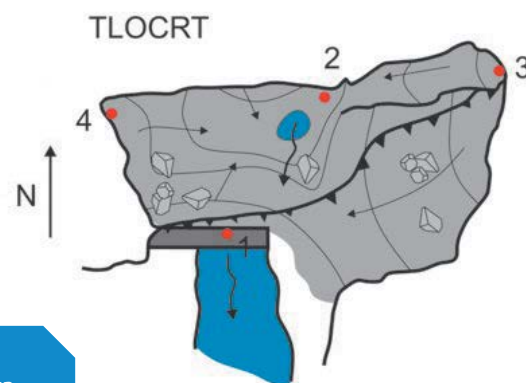
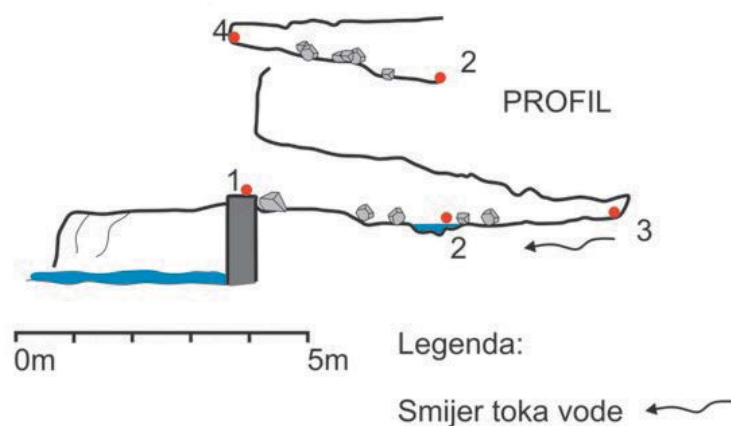


Fotografija objekta



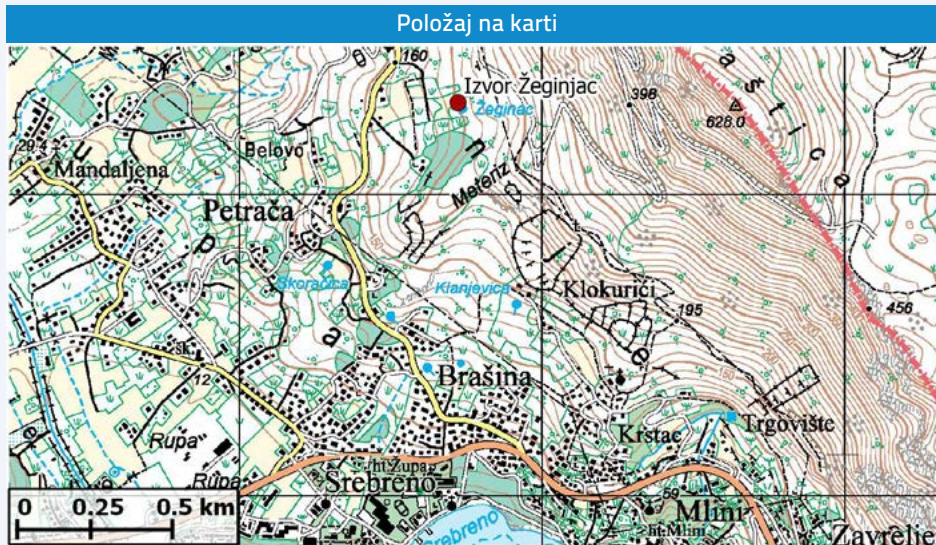
Foto: Vedran Vučić

Izvor Smokovijenac



Ime objekta: Izvor Smokovijenac
 Lokacija: Plat, Župa dubrovačka
 Duljina: 6,8 m
 Dubina: -0,5 m
 Topografski snimio: Vedran Vučić
 Mjerio: Vedran Vučić
 Ekipa: Branko Jalžić, Vedran Vučić
 Istražili: SO HPD Željezničar,
 SD Đula Medvedica

112. Izvor Žeginjac

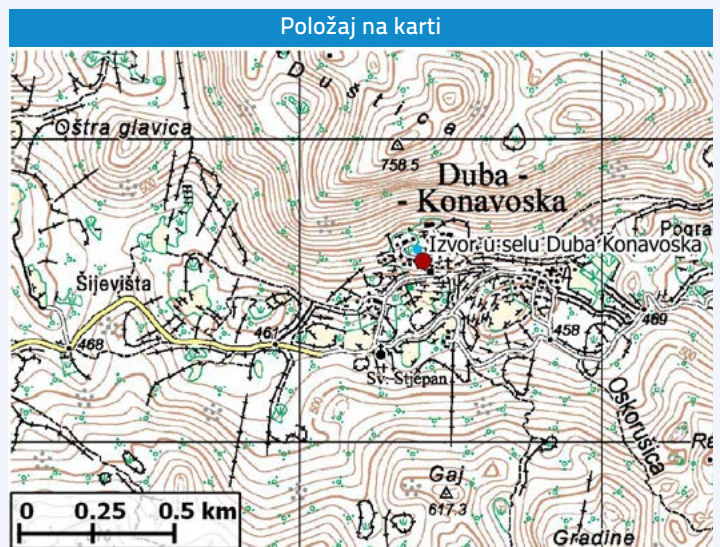


Ime objekta: Izvor Žeginjac
Lokacija: Petrača, Kupari, Župa dubrovačka
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

113. Izvor u selu Duba Konavoska



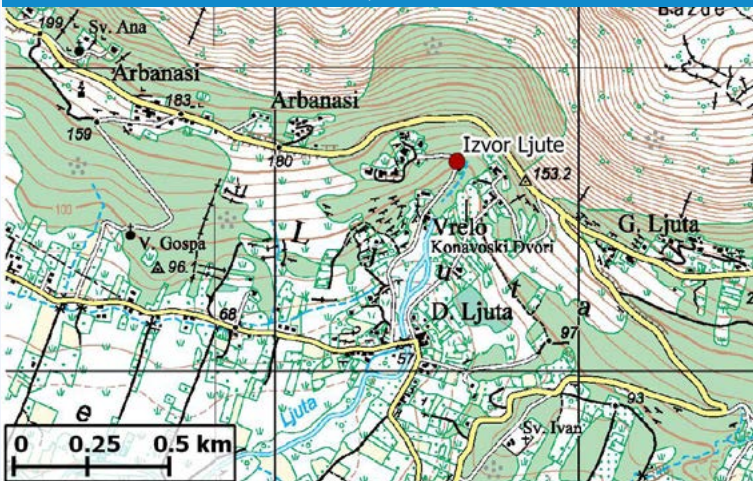
Foto: Branko Jalžić



Ime objekta: Izvor u selu Duba Konavoska
Lokacija: Duba Konavoska, Konavle
Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

114. Izvor Ljute

Položaj na karti



Fotografija objekta

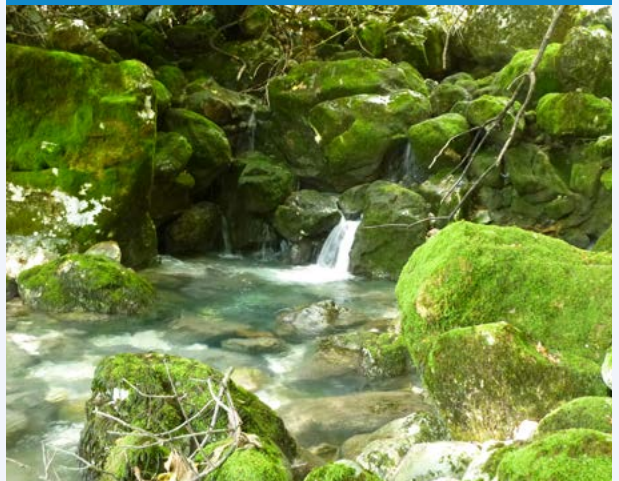


Foto: Tamara Mihoci

Ime objekta: Izvor Ljute
 Lokacija: Ljuta, Konavoski dvori, Konavle
 Istražili: SO HPD Željezničar, udruga Breganja, DIK Freatik, SD Đula Medvedica

115. Ponor Ljute

Položaj na karti



Fotografija objekta



Fotografija objekta



Foto: Goran Rnjak

Foto: Roman Ozimec

Ime objekta: Ponor Ljute
 Lokacija: Popovići, Gruda
 Istražili: ADIPA, SD Karlovac

5. Geološke, hidrogeološke i geomorfološke značajke istraživanih speleoloških objekata

Istraživano područje odlikuje se visoko razvijenim krškim reljefom, s tipičnim površinskim i podzemnim krškim oblicima. Većina istraživanih speleoloških objekata nastala je okršavanjem mezozojskih, manjim dijelom paleogenskih karbonatnih stijena, koje je započelo u oligocenu (nakon izdizanja stijena iz morskog okoliša), a u hidrološki aktivnim objektima okršavanje se odvija i danas. S obzirom na geološku osnovu i hidrološku aktivnost koje su uvjetovale postanak i geomorfologiju, istraživane speleološke objekte možemo podijeliti na one koji su danas hidrološki aktivni, te na one fosilne, bez značajnije, recentne hidrološke aktivnosti. Složeniji speleološki objekti, kao što je sustav Vilina špilja-izvor Omble, ulaze u treću, kombiniranu kategoriju, jer uključuju hidrološki neaktivne fosilne kanale povezane s recentnim aktivnim freatičkim kanalima, u kojima se danas odvija intenzivno okršavanje.

5.1. Izvori, ponori i drugi hidrološki aktivni speleološki objekti

Dolina Neretve

Većina djelomično i potpuno potopljenih speleoloških objekata i izvora doline Neretve nalazi se na kontaktu rastresitih kvartarnih naplavnih riječnih naslaga i čvrstih karbonatnih stijena kredne starosti koje izgrađuju okolni brdoviti reljef i imaju ulogu akumuliranja i provođenja oborinske vode do erozijske baze doline Neretve. U ovoj skupini pojavljuje se niz manjih speleoloških objekata i izvora (objekti na karti: 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74). Dio ovih objekata čine špilje koje su prije pleistocenskog podizanja razine Jadrana bile djelomično ili potpuno suhe, o čemu svjedoče sigle nastale u nekadašnjim vadoznim uvjetima, koje su danas potopljene vodom. Primjeri takvih objekata su Čekrk jama (61), Izvor špilja kod kapelice sv. Mihovil (67), te Jama u Predolcu (65), s jedinstvenom špiljskom faunom i turistički uređena.

Područje jugoistočno od Neretve

Uz samu morskobal, u uvali Bistrina, pojavljuju se morem preplavljeni nekadašnji izvori u obliku vrulje Morašnica i vrulje Stupski jaz (objekti 77 i 78), koji izbijaju iz okršanih krednih vapnenaca.

U Šipun špilji (94) kod Cavtata jedan kanal je potopljen i povezan s morem, a u kaverni Duboka Ljuta (85), koja je otvorena miniranjem u tunelu hidroelektrane, potopljeni kanal spušta se na 63 m ispod razine mora. Dio kopnenih izvora izbija na površinu zbog slabije propusne gornje trijaskke dolomitne podloge (izvori 62, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 86, 87 i 97). Jedan manji izvor izvire na kontaktu trijaskih dolomita i eocenskih naslaga (102), a jedan u donjokrednim karbonatima (95). U naslagama eocena pojavljuje se izvor Ljute (96), Sumporača špilja velika (105) i izvor Luncijata (80), a u jurskim vapnencima protočna Glogova jama (1) na Sniježnici. Na poluotoku Pelješcu, u gornjokrednim karbonatima, nalazi se izvor Lokva Vidohovo (100). Na južnom rubu Konavoskog polja nalazi se Ponor Ljute (113), koji podzemljem odvodi vodotok Ljute prema izvoru u moru. Među istraženim umjetnim tunnelima povremeno je hidrološki aktivan tunel Konavosko polje-more (30), koji ima značajnu funkciju odvođenja viška vode sa Konavoskog polja.

5.2. Hidrološki neaktivni speleološki objekti

U ovu skupinu, koju čine stari fosilni hidrološki neaktivni podzemni kanali, ulazi najveći broj istraženih speleoloških objekata. U gornjotrijaskim karbonatima nalazi se špilja Aragonka (47), poznata po izuzetnim nakupinama kristala aragonita, te niz manjih špilja i jama (40, 41, 42, 45, 46 i 108). Na kontaktu gornjotrijaskog dolomita i jurskih vapnenaca nastala je velika i nekada turistički uređena Močiljska špilja (101), špilja Banova ljut (49), te manji objekti (7; 16). U jurskim karbonatima smješteni su Pliješina jama (11) i Špilja Jezero (104) na Sniježnici, te niz manjih objekata (21, 4, 6, 43, 50, 53, 88, 89, 110, 111). U krednim karbonatima nalazi se niz većih i značajnih speleoloških objekata, kao npr. Velika jama poviše Tornja (38), Vištičina jama (93), Đurovića jama (98), Kornjatuša jama (99), te niz manjih objekata (39, 44, 90, 91, 92, 103, 106, 39, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 35, 37, te uz Konavosko polje; 2, 5, 8, 9, 13, 15, 32). U paleogenskim vapnencima istražena su dva manja speleološka objekta (51 i 112), te mala špilja u flišu.

Osim prirodnih speleoloških objekata, ovoj skupini mogu se priključiti i hidrološki neaktivni umjetni tuneli (23, 24, 25, 26, 27, 28, 29).

5.3. Speleološki objekti s hidrološki aktivnim i neaktivnim kanalima

U ovu skupinu spadaju kompleksni speleološki objekti koji obuhvaćaju hidrološki neaktivne fosilne kanale povezan sa recentnim aktivnim freatičkim kanalima u kojima se danas odvija intenzivno okršavanje. Iako ovu skupinu čini mali broj speleoloških objekata, ti su objekti po svojoj veličini i značaju najveći. To su: sustav Vilina špilja-izvor Omble (36), Špilja za Gromačkom vlakom (109), te samo djelomično istražena Bezdanka (48). Detaljniji opisi geologije prva dva navedena objekta prikazani su poglavlju 5.4 Ilustrativni primjeri, u kojemu se nalaze opisi geološki detaljnije istraživanih speleoloških objekata.

5.4. Ilustrativni primjeri speleoloških objekata

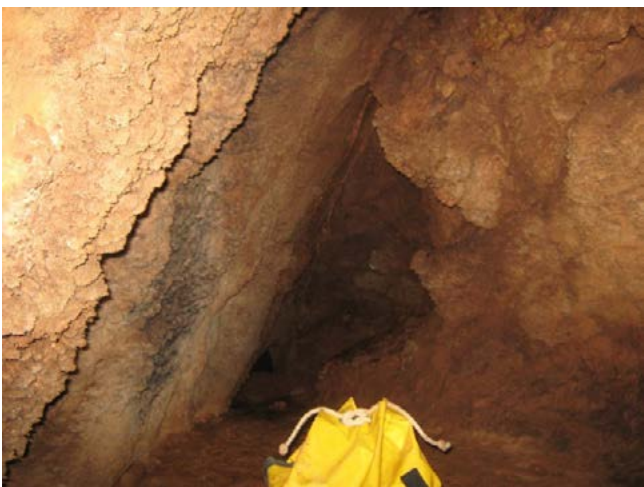
Močiljska špilja (101)

Močiljska špilja smještena je na granici slabo propusnih gornjotrijaskih dolomita i dobro propusnih donjojurskih vapnenaca, u neposrednoj blizini reversnog rasjeda dinarskog pravca pružanja. Pružanje kanala špilje uvjetovano je pružanjem slojnih ploha te brojnim tektonskim lomovima koji su uočljivi u špilji. Velika tektonska razlomljenost stijena vidljiva je već u ulaznom dijelu špilje, gdje su izmjerene paraklaze (12/38 i 15/65) rasjeda koji je uvjetovao pružanje prvih, oko 80 m kanala u smjeru sjeveroistoka, odnosno u smjeru nagiba rasjedne plohe. Isti smjer pružanja imaju i tri manja bočna kanala. Idućih oko 300 m kanala (od najistočnijeg dijela špilje sa nalazima keramike, pa prema zapadu) pruža se pravcem istok-zapad, odnosno IJ-ZSZ, prateći pružanje slojnih ploha (180/10), koje su mjestimično dobro vidljive (Slika 5. 1.).



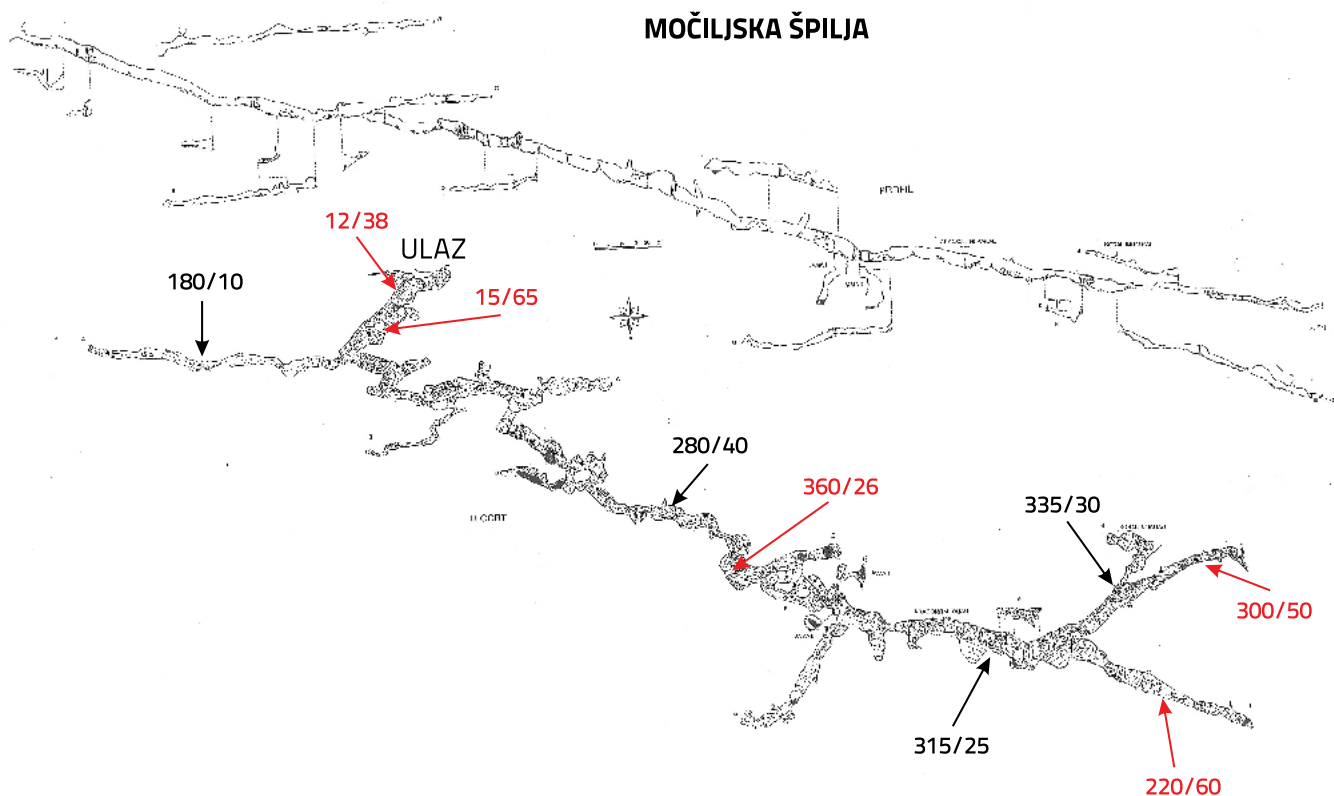
5.1. Slojna ploha (180/10) u stropu kanala s keramikom. Donji djelomično erodirani sloj prekriven je sigastim talogom (saljevi, zavjese) (foto: D. Lacković).

Treći smjer pružanja, kojim se pruža najveći dio špilje, oko 500 m kanala, vodi prema sjeverozapadu (IJ-SZ). Pružanje i nagib uvjetovani su najvećim dijelom rasjedom koji je dobro vidljiv i izmjeren (220/60) u zadnjem dijelu špilje (Slika 5.2.). Osim ovoga, izmjereni su i drugi rasjedi i pukotine duž kojih se pružaju neki bočni kanali ili su uvjetovali stvaranje pojedinih većih dvorana (335/50, 300/50, 360/26, Slika 5.3.). Znatno izmijenjeni položaji slojeva (280/40, 315/25) u ovom dijelu špilje potvrđuju veliku tektonsku razlomljenost.



Slika 5.2. Rasjed 220/60 koji je uvjetovao pružanje većeg dijela glavnog kanala Močiljske špilje (foto: D. Lacković).

5.3. Paraklaza rasjeda (360/26) sa strijama u stropu glavnog kanala (foto: D. Lacković).



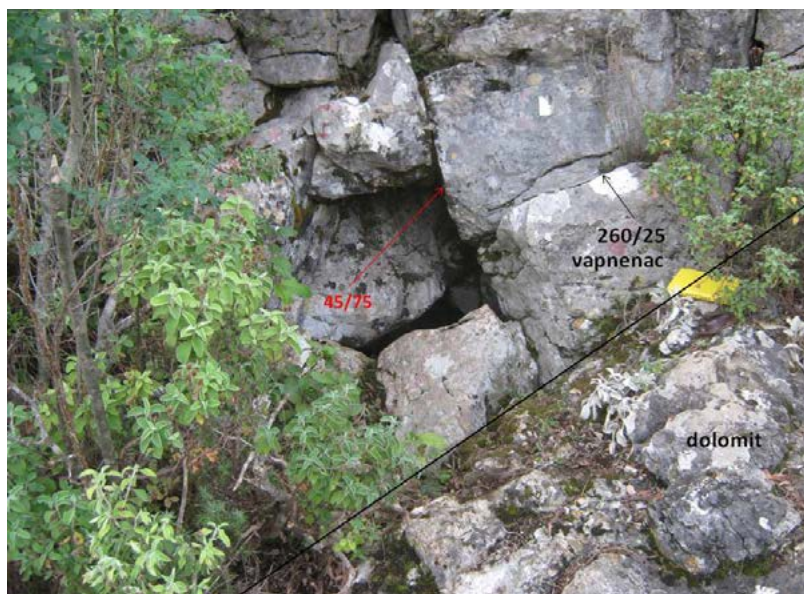
5.4. Izmjereni položaji slojeva (crno) te rasjeda i pukotina (crveno) ucrtani na tlocrtu Močiljske špilje.

U hidrološkom smislu Močiljska špilja danas nema značajniju ulogu, tek se na nekoliko mjesta u špilji pojavljuju nakapnice iz kojih se talože recentne sige. U geološkoj prošlosti, vjerojatno za vrijeme pliocena i starijeg pleistocena, a prije taloženja siga, špilja je po svemu sudeći bila uzlazni izvor uvjetovan kontaktom slabije propusnog dolomita u podini i dobro propusnih vapnenaca u krovini. Prvotna morfologija i stijenski reljef dijelom su prekriveni urušenim blokovima stijena i sigama, čije je taloženje aktivno i danas na mjestima procjeđivanja vode s površine. Špilja je izuzetno bogata različitim tipovima siga, od kojih su zapaženi stalaktiti, stalagmiti, stupovi, saljevi, koraloidi, zavjese, špiljske kamenice, špiljske splavi te lijepo razvijeni kristali aragonita. Dio siga taloži se aktivno i danas, tako da je ova špilja, s obzirom na laku pristupačnost, pogodna za mjerenje i praćenje brzine rasta recentnih siga, kao i za paleoklimatska istraživanja na temelju starih stalagmita i drugih tipova siga. Za određivanje detaljnijeg postanka špilje potrebno je obaviti sustavno geološko istraživanje, koje uključuje detaljno snimanje stijenskog reljefa, uzorkovanje, te određivanje starosti različitih špiljskih taloga radioaktivnim metodama, paleontološko istraživanje sedimenata u kojima su nađeni ostaci špiljskog medvjeda i alpskog svisca, te mineraloško istraživanje kristala aragonita i tamnih mineralnih prevlaka na stropu kanala, nastalih vjerojatno na mjestima zadržavanja nekadašnjih kolonija šišmiša.

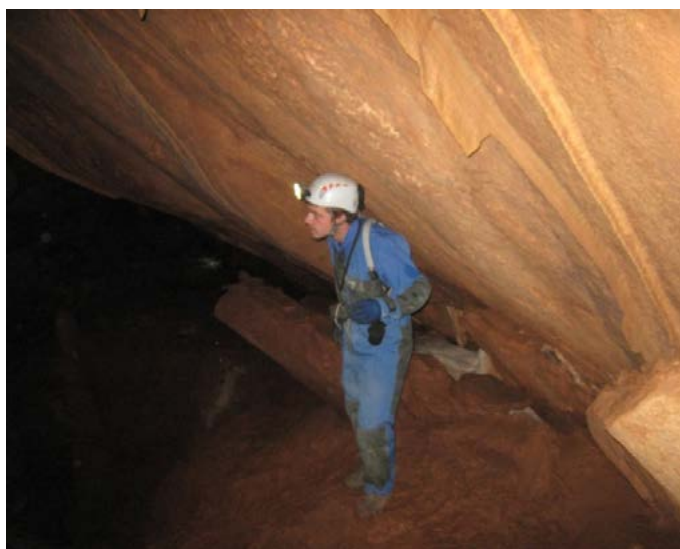
Vranja peć (110)

Prema morfologiji kanala, Vranja peć je špilja s jamskim ulazom. Ulaz se nalazi na samom kontaktu gornjotrijaškog dolomita i uslojenih donjojurskih vapnenaca (260/25), uz rasjed (45/75) (Slika 5.5.). Pružanje kanala pravcem sjeverozapad-jugoistok uvjetovano je pružanjem slojeva (260/25), te rasjedima (60/45 i 17/30, Slika 5.6.) koji su izmjereni pri dnu špilje. Dno kanala prekriveno je siparišnim stijenskim materijalom te velikim urušnim blokovima stijena, među kojima se nalaze i velike stare sige odlomljene sa stropa (Slika 5.7.), koje su mjestimično prekrivene mlađim sigama i/ili kamenim blokovima urušenim sa stropa. Bilo bi zanimljivo detaljnije istražiti apsolutnu starost različitih generacija siga, te njihovu povezanost sa tektonskim događajima i klimatskim promjenama.

Od siga su u špilji zapaženi stalaktiti, stalagmiti, stupovi, saljevi, koraloidi, zavjese i špiljske kamenice. U stropu kanala mjestimično se nalaze tamnosmeđe do crne mineralne prevlake, čiji bi postanak mogao imati veze sa zadržavanjem kolonija šišmiša, kao što je to slučaj sa Vištičinom jamom, gdje je utvrđeno da se radi o mineralu karbonat-hidroksilapatitu (Lacković, 2003). Špilja je hidrološki neaktivna, izuzev malih nakapnica pri dnu špilje. Nastala je okršavanjem na granici dolomita i vapnenca, a preciznija hidrogeološka uloga špilje nije određena. Na Slici 5.8. prikazani su izmjereni položaji slojeva (crno), te rasjeda i pukotina (crveno) ucrtani na tlocrtu špilje.



Slika 5.5. Ulaz u Vranju peć nalazi se na granici dolomita i vapnenca, uz strmi rasjed (crveno) ucrtani na tlocrtu Močiljske špilje (foto: D. Lacković).

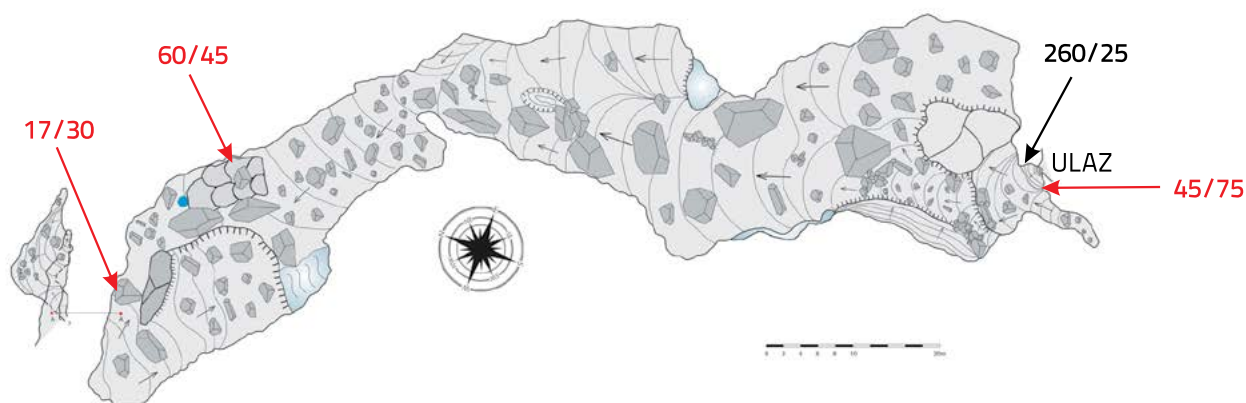


Slika 5.6. Rasjedna ploha 60/45 pri kraju kanala. Na plohi rasjeda istaložene su špiljske zavjese (foto: D. Lacković).



Slika 5.7. Među urušenim blokovima na podu kanala nalaze se i velike stare sige (foto: D. Lacković).

VRANJA PEĆ



Slika 5.8. Izmjereni položaji slojeva (crno) te rasjeda i pukotina (crveno) ucrtani na tlocrtu špilje.

Vištičina jama (93)

Vištičina jama nalazi se u vapnencima gornje krede. Na ulazu jame izmjeren je rasjed 180/70 koji je, uz ostale pukotine, uvjetovao okršavanje, odnosno stvaranje ulazne vertikale. Jama se u podzemlje nastavlja strmim kanalom koji je vjerojatno predisponiran tektonski, no konkretne izmjere nisu napravljene zbog prekrivenosti osnovne stijene različitim talozima. U boku kanala mjestimično je moguće vidjeti stijenu bogatu fosilnim školjkašima (Slika 5.9.).



Slika 5.9. Vapnenac sa fosilnim školjkašima u Vištičinoj jami (foto: D. Lacković).

Jama je izuzetno bogata sigama, među kojima dominiraju veliki saljevi i špiljske kamenice, zatim stalaktiti, stalagmiti, stupovi, zavjese i koraloidi. Na sjevernom kraju jame pod kanala prekriven je debelim slojem guana šišmiša, koji je utjecao i na obojenost pojedinih saljeva i drugih siga. U stropu kanala česte su tamnosmeđe do crne prevlake minerala karbonat-hidroksilapatita (Slika 5.12., Lacković, 2003), koje su nastale reakcijom mokraće šišmiša koji se ovdje zadržavaju, sa vapnencem. Vištičina jama hidrološki je aktivna samo kod procjeđivanja oborinskih voda koje u jami aktivno stvaraju sige, te ispunjavaju male i velike špiljske kamenice (Slika 5.11.). Od stijenskog reljefa u stropu i boku kanala zapažene su strujnice (Slika 5.10.), kao pokazatelj vodenih tokova u najstarijem freatskom razdoblju stvaranja kanala, prije taloženja siga.



Slike 5.10. i 5.11. Ostaci strujnica u boku i stropu kanala - pokazatelj nekadašnjih vodenih tokova (foto: D. Lacković).

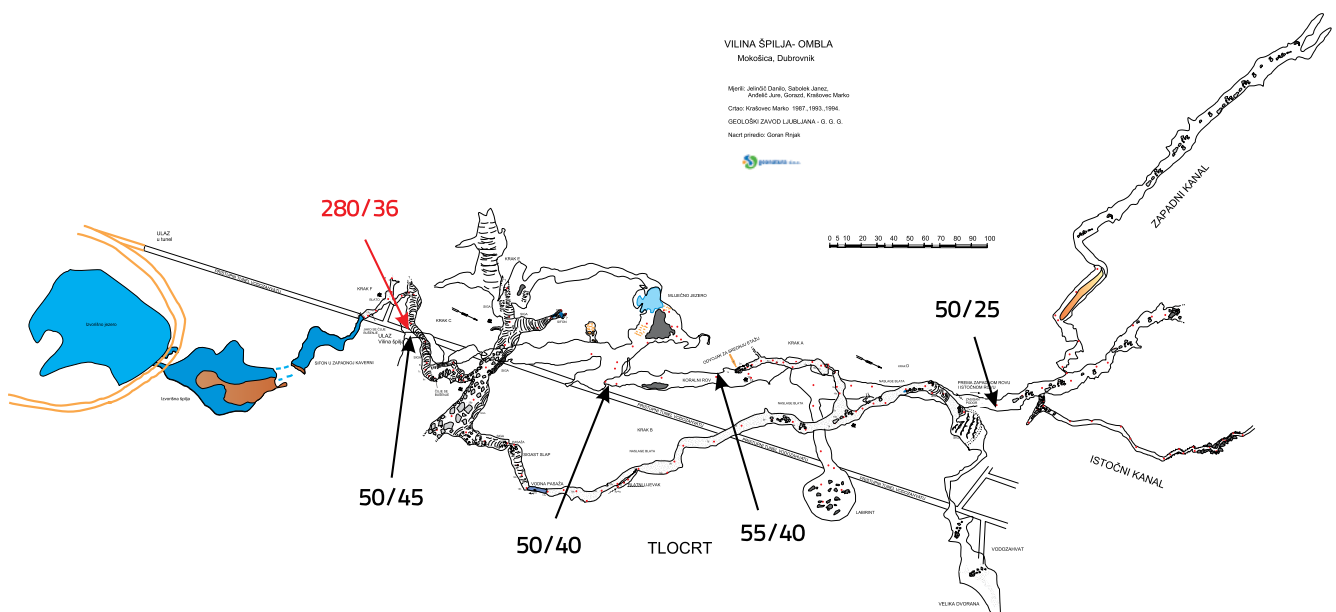


5.12. Aktivni saljev i špiljske kamenice ispunjene vodom (foto: D. Lacković).

5.13. Prevlaka karbonat-hidroksilapatita iz Vištičine jame (foto: D. Lacković).

Sustav Vilina špilja-izvor Omble (36)

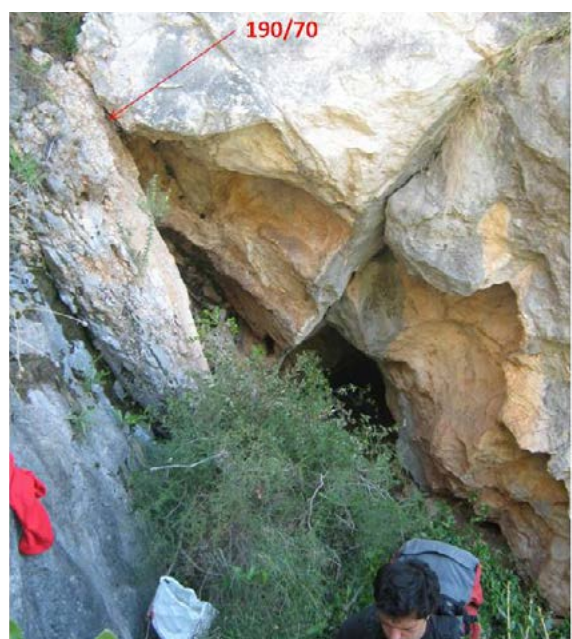
Prilikom terenskog istraživanja u dosadašnjem tijeku ovog projekta obavljen je samo obilazak glavnog kanala gornje etaže ovoga kompleksnog špiljskog sustava, te je obavljeno grubo geološko rekognosciranje. Glavni kanal Viline špilje pruža se od ulaza u smjeru sjeverozapada, što je uvjetovano pružanjem slojeva (50/40) jurskih vapnenaca unutar kojih je špilja nastala, te brojnim pukotinama i rasjedima. Položaj slojeva izmjeren je u špilji na nekoliko mjesta, u ulaznom dijelu iznosi 55/45, idući prema kraju kanala 55/40, 50/40, 60/35, 55/35, 50/25 te 30/35. Od tektonskih elemenata u ulaznom dijelu izmjeren je rasjed 280/36, a u središnjem dijelu kanala rasjed 195/55. Kanali najgornje etaže predstavljaju najstariji dio čitavoga špiljskog sustava, u hidrološkom smislu danas su neaktivni, izuzev procjednih voda (nakapnica) iz kojih se mjestimično stvaraju recentne sige. Današnji položaj različitih kanala sustava Vilina špilja-izvor Omble na različitim nadmorskim visinama odraz je dugotrajnog okršavanja i tektonskog izdizanja terena koje se odvija od oligocena pa sve do danas. Točnija starost pojedinih kanala mogla bi se odrediti određivanjem apsolutne starosti siga i paleomagnetiskim istraživanjem klastičnih sedimenata, za što bi trebalo poduzeti detaljno geološko istraživanje ovog sustava. Špilja obiluje odlično sačuvanim različitim tipovima siga – stalaktitima, stalagmitima, stupovima, saljevima, špiljskim kamenicama, koraloidima, špiljskim zavjesama i špiljskim biserima. U stropu su mjestimično vidljive tamnosmeđe prevlake, vjerojatno minerala karbonat-hidroksilapatita.



Slika 5.14. Izmjereni položaji slojeva (crno) te rasjeda (crveno) ucrtani na tlocrtu gornje etaže špilje.

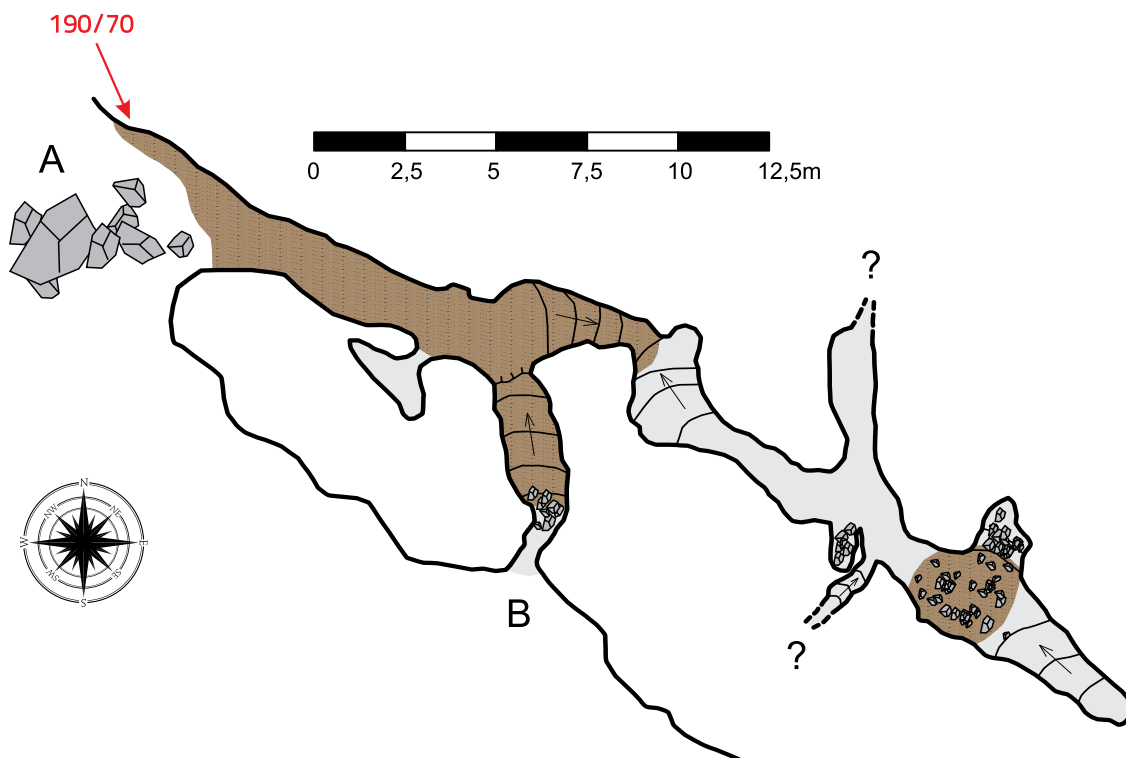
Špilja iznad Omble (16)

Špilja iznad Omble nalazi se na kontaktu gornjetrijaskog dolomita i donjejurskih vapnenaca. Pružanje glavnog kanala uvjetovano je pružanjem slojeva (SZ-II), te rasjedom 190/70 koji je izmjeran na samom ulazu (Slika 5.15. i 5.16.). Špilja je hidrološki neaktivna, a nekada je vjerojatno imala ulogu izvora. Stijenke kanala prekrivene su sigastim saljevima i kršjem, koje je velikim dijelom nastalo uslijed miniranja u špilji.



Slika 5.15. Ulaz u Špilju iznad Omble, uz rasjed (foto: D. Lacković).

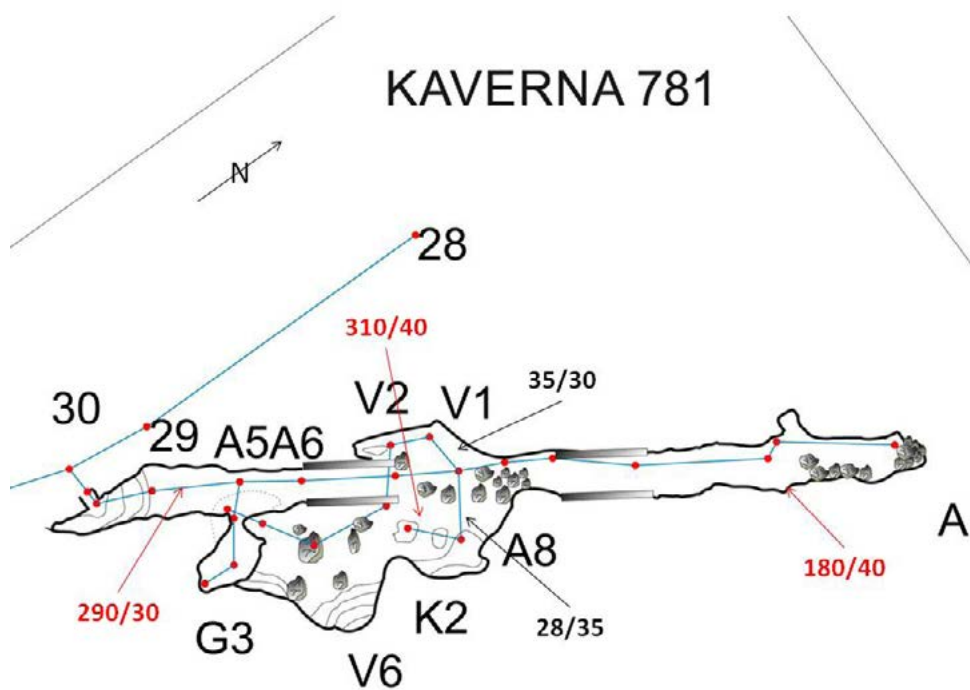
ŠPILJA KOD KAPIJE IZNAD OMBLE



Slika 5.16. Tlocrt Špilje iznad Omble.

Kaverna 781 (34)

Ulaz u Kavernu 781 nalazi se u umjetnom tunelu Konavosko polje-more. Kaverna vjerojatno predstavlja dio gornje etaže sustava podzemnih kanala kojima se prirodnim putem odvodila voda Konavoskog polja prema moru. Osnovno pružanje kanala SI-JZ uvjetovano je pružanjem rasjeda koji je izmjeren u ulaznom dijelu kaverne 290/30 (Slika 5.17. i Slika 5.18.), te na gornjoj etaži velike dvorane u središnjem dijelu kaverne - 310/40 (Slika 5.19.). Osim toga, morfologiju kanala određuju i položaji slojeva (35/30, 28/35, Slika 5.17. i Slika 5.20.). U stropu gornje etaže velike središnje dvorane zapažen je i špiljski stijenski reljef u obliku velikih strujnica (Slika 5.21.), koje su nastale erozijom i korozijom uslijed sporog tečenja u freatskoj ranoj fazi postanka kanala. Ovaj je stari reljef u nižim dijelovima kanala većim dijelom erodiran, te prekriven mlađim urušnim blokovima stijena i muljnim sedimentom nastalima u kasnijoj vadoznoj fazi postanka kaverne. Nedostatak sigastih taloga ukazuje na to da je špilja relativno mladog postanka, a o nedavnoj hidrološkoj aktivnosti svjedoče subrecentni ostaci cjevčica marifugija uočeni na stijeni (Slika 5.20.)



Slika 5.17. Izmjereni položaji slojeva (crno) te rasjeda (crveno) ucrtani na tlocrtu kaverne.



Slika 5.18. Rasjed 290/30 u stropu ulaznog dijela kaverne duž kojeg se pruža kanal (foto: D. Lacković).



Slika 5.19. Rasjed 310/40 izmjeren u gornjoj etaži velike dvorane u središnjem dijelu kaverne (foto: D. Lacković).



Slika 5.20. Slojna ploha 35/30 čini dio stropa dvorane na oko 50 m od ulaza u kavernu. Na dijelu plohe iznad speleologa pronađeni su ostaci marifugija (foto: D. Lacković).

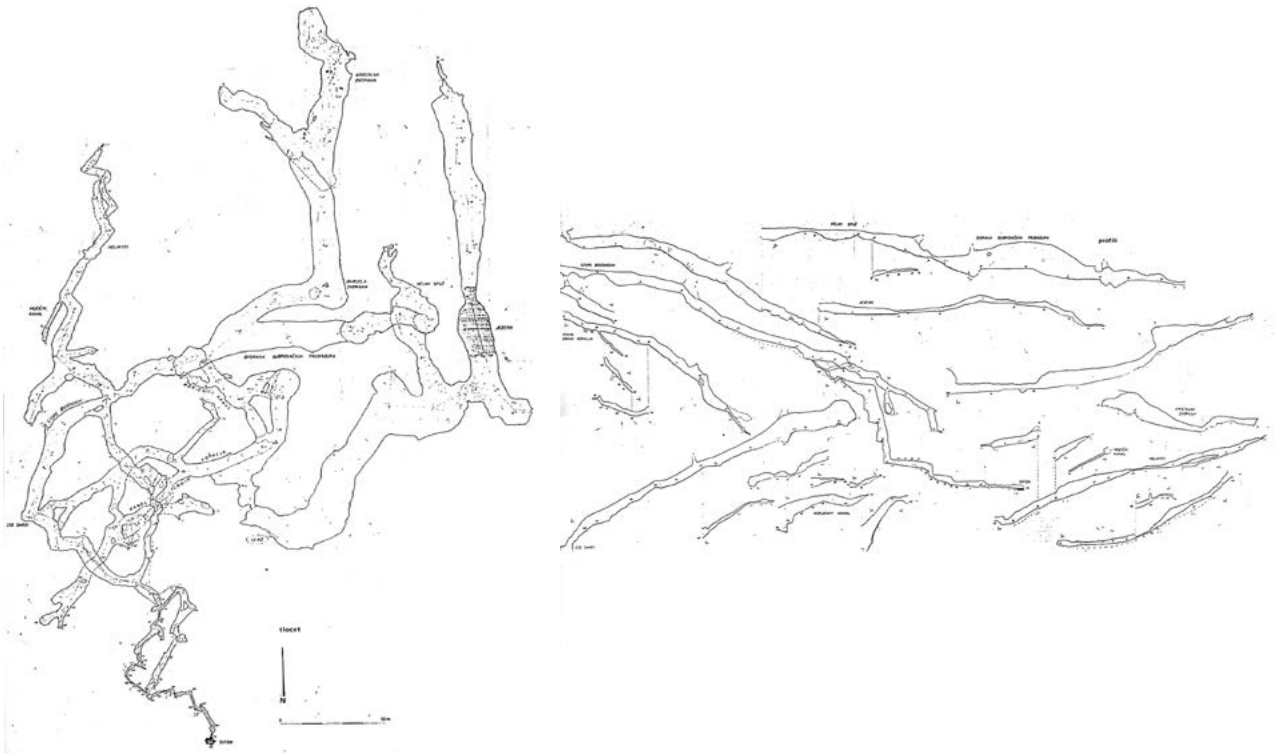


Slika 5.21. Velike strujnice u stropu kanala središnje dvorane, ostaci stare freatske faze postanka kanala (foto: D. Lacković).

Špilja za Gromačkom vlakom

Geološka istraživanja Špilje za Gromačkom vlakom obavljena su tijekom 1985. g., kada je špilja po prvi puta i speleološki istraživana (Malinar, 1989). Prema Malinaru, gornji dijelovi špiljskih kanala razvili su se u jurskim vapnencima (lijas), dok su najniže etaže nastale u dolomitima lijasa, a možda i u starijim dolomitima naslagama gornjeg trijasa. Posebnu vrijednost špilji daje otkriće tragova bosih nogu prehistorijskog čovjeka. Starost tragova određena je metodom radioaktivnog ugljika C^{14} na 12000 godina, no Malinar pretpostavlja da je starost tragova mlađa (kraj atlantika), možda i istovremena sa starošću pronađene keramike (oko 5000 do 4000 g BP), te sugerira ponavljanje analize uz detaljnije razdvajanje uzorka sigaste kore od mogućeg zagađenja česticama pijeska iz starijeg sedimenta u podlozi. Špilja je u nižim dijelovima još uvijek hidrološki aktivna u obliku manjeg vodenog toka, koji na kraju završava vertikalnom pukotinom. U ostalim kanalima pojavljuju se vode prokapske iz kojih se talože sige i koje stvaraju manja jezera. Zbog svojih geomorfoloških, paleontoloških i estetskih vrijednosti špilja je 1986. g. zaštićena kao geomorfološki spomenik prirode. S obzirom na jedinstvene nalaze otisaka ljudskih stopala, te izuzetno bogatstvo različitih tipova sigi i špiljskih sedimenata, bilo bi zanimljivo poduzeti detaljnija geološka istraživanja ove špilje, prije svega dodatne C^{14} i U-Th analize različitih sigi, te sedimentološka, paleontološka i paleomagnetska istraživanja klastičnih špiljskih sedimenata, čija debljina iznosi na mjestima i više od 3 metra. Na taj način dobiveni rezultati pridonijeli bi znatno detaljnijoj interpretaciji kako evolucije špilje, tako i evolucije šireg područja.

Špilja za Gromačkom vlakom



Slika 5.22. Speleološki nacrt Špilje za Gromačkom vlakom.

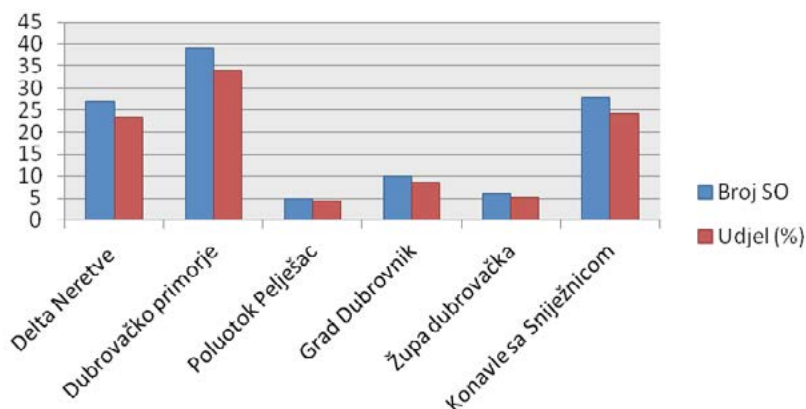
6. Analiza istraživanih speleoloških objekata

6.1. Distribucija speleoloških objekata po područjima unutar Županije

Prema području istraživanja, najveći broj speleoloških objekata istraživan je na području Dubrovačkog primorja, njih 39, odnosno gotovo 34%. Na području Neretve i Konavala istraživan je podjednak broj objekata, njih 27 (23,48%), odnosno 28 (24,34%). Na području grada Dubrovnika istraživano je 10 objekata (8,7%), dok je najmanji broj objekata istraživan na području Župe dubrovačke i Pelješca, ukupno njih 11, nešto manje od 10%.

RB	Područje	Broj lokaliteta	Udjel (%)
1	Delta Neretve	27	23,48
2	Dubrovačko primorje	39	33,91
3	Poluotok Peljeac	5	4,35
4	Grad Dubrovnik	10	8,70
5	Župa dubrovačka	6	5,22
6	Konavle sa Sniježnicom	28	24,34
	UKUPNO	115	100

Tablica 6.1. Distribucija istraživanih speleoloških objekata po područjima Županije.



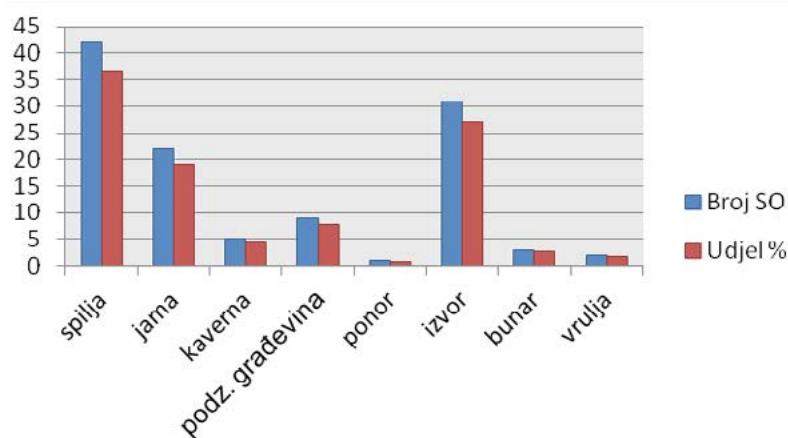
Slika 6.1. Distribucija istraživanih speleoloških objekata (SO) po područjima Županije.

6.2. Podjela speleoloških objekata prema geomorfološkom tipu

Istraživano je osam geomorfološko-hidroloških tipova speleoloških objekata: 1) špilja, 2) jama, 3) kaverna, 4) podzemna građevina, 5) ponor, 6) izvor, 7) bunar i 8) vrulja. Špilje i jame dominiraju sa 64 objekta, odnosno preko 55%. Zajedno s kavernama i podzemnim građevinama udjel raste do gotovo 70%. Preostalih 30% predstavljaju hidrološki aktivni objekti, koji su većinom istraživani speleoronilačkim metodama.

RB	Geomorfološki tip istraživanog objekta	Kratice	Broj lokaliteta	Udjel (%)
1	špilja	s	42	36,52
2	jama	j	22	19,13
3	kaverna	k	5	4,35
4	podzemna građevina	pg	9	7,83
5	ponor	p	1	0,87
6	izvor	i	31	26,96
7	bunar	b	3	2,61
8	vrulja	v	2	1,74
	UKUPNO	8	115	100

Tablica 6.2. Pregled istraživanih lokacija po tipu speleološkog objekta.



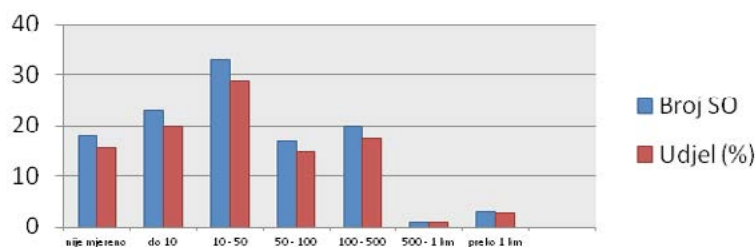
Slika 6.2. istraživanih lokaliteta po tipu speleološkog objekta (SO).

6.3. Podjela speleoloških objekata prema dimenzijama

Popis SO prema duljini i prema dubini špiljskih kanala je prikazan u Tablici 3.1. Duljina kanala gotovo trećine istraživanih objekata iznosi 50-100 m, dok je nešto više od 18% duljih od 100 m. Oko 75% istraživanih objekata duboko je do 50 m, gotovo 12% ih je dublje od 50 m, dok ostatak objekata nije mogao biti analiziran zbog nedostatka podataka.

RB	Dimenzije SO (m)	Broj SO	Udjel (%)
1	do 10	20	17,39
2	10-50	23	20,00
3	50-100	33	28,70
4	100-500	17	14,78
5	500-1 km	1	0,87
6	preko 1 km	3	2,61
7	nije mjereno	18	15,65
UK.		115	100

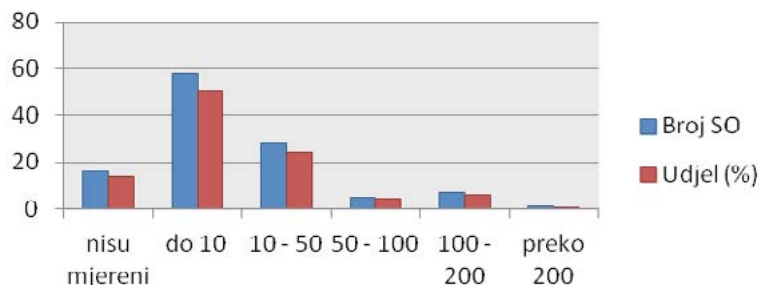
Tablica 6.2. Podjela speleoloških objekata (SO) prema duljini špiljskih kanala.



Slika 6.3. Podjela speleoloških objekata (SO) prema duljini špiljskih kanala (m).

RB	Dubina SO (m)	Broj SO	Udjel (%)
1	do 10	28	24,35
2	10-50	58	50,43
3	50-100	5	4,35
4	100-200	7	6,09
5	preko 200	1	0,87
6	nije mjereno	16	13,91
UK.		115	100

Tablica 6.3. Podjela speleoloških objekata (SO) prema dubini špiljskih kanala.



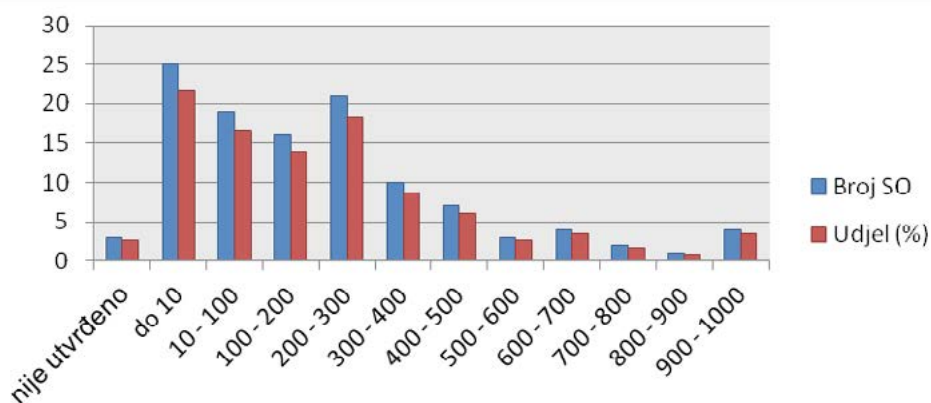
Slika 6.4. Podjela speleoloških objekata (SO) prema dubini špiljskih kanala (m).

6.4. Podjela speleoloških objekata prema nadmorskoj visini ulaza

Većina istraživanih speleoloških objekata smještena je na nadmorskoj visini do 300 m, njih 86, odnosno oko 70%. Do 500 m je daljnjih 17, odnosno oko 15%, dok je iznad 500 m istraživano također 17 objekata odnosno oko 15%.

RB	Nadmorska visina (nm)	Broj SO	Udjel (%)
1	do 10	25	21,74
2	10 - 100	19	16,52
3	100 - 200	16	13,91
4	200 - 300	21	18,26
5	300 - 400	10	8,7
6	400 - 500	7	6,09
7	500 - 600	3	2,61
8	600 - 700	4	3,48
9	700 - 800	2	1,74
10	800 - 900	1	0,87
11	900 - 1000	4	3,48
12	visina ulaza nije mjerena	3	2,61
Ukupno		115	100

Tablica 6.4. Podjela speleoloških objekata (SO) prema nadmorskoj visini ulaza.



Slika 6.5. Podjela speleoloških objekata (SO) prema nadmorskoj visini ulaza.

6.5. Speleološki objekti u okviru ekološke mreže Natura 2000

U okviru ekološke mreže Natura 2000 i njezinog područja „HR2001010 Paleoombla – Ombla“ nalazi se 12 speleoloških objekata predstavljenih u Tablici 6.5. Na samom rubu područja, ali nažalost ne i u njemu, nalazi se više objekata, a svakako bi u obuhvat područja trebala ući četiri iznimna speleološka objekta: Aragonka i Debela ljut kod sela Ljubač, Sumporne špilje kod Mokošice uz Rijeku dubrovačku te geomorfološki spomenik prirode, Špilja za Gromačkom vlakom iznad sela Gromača. Dodatnim speleološkim rekognosciranjem terena vjerojatno bi se otkrili za sada nepoznati speleološki objekti područja Paleoomble, za koje se mogu očekivati zanimljivi nalazi bogate špiljske faune.

RB	Speleološki objekt	U okviru EM*	Istraživano u okviru projekta
1	Aragonka	R	DA
2	Banova ljut	DA	DA
3	Debela ljut	R	DA
4	Jama na vrh Vrguda	DA	DA
5	Jama u Lovorikama	DA	NE
6	Jama u Zabirađu	DA	DA
7	Krivača špilja	DA	DA
8	Močiljska špilja	DA	DA
9	Polušpilja s kozom	DA	NE
10	Predpeč	DA	DA
11	Sumporače špilje	R	DA
12	Špilja ispod Krsta	DA	DA
13	Špilja iznad Omble	DA	DA
14	Špilja za Gromačkom vlakom	R	DA
15	Špilja u Gaju	DA	DA
16	Sustav Vilina špilja-izvor Omble	DA	DA
UK.	16 SO	12	14

Tablica 6.5. Pregled speleoloških objekata smještenih u okviru ili u neposrednoj blizini granice ekološke mreže Natura 2000 i njezinog područja „HR2001010 Paleoombla-Ombla“.

R - nalazi se na rubu područja ekološke mreže (EM), ali ne u njemu.

7. Bioraznolikost istraživanih speleoloških objekata

U ovom se poglavlju u glavnim crtama iznose prvi rezultati biospeleoloških istraživanja provedenih u navedenim speleološkim objektima, dok će se kompletni rezultati, zajedno s popisima svojti, predstaviti u specijaliziranoj biološkoj znanstvenoj periodici.

Od cjelokupnog sakupljenog materijala iz speleoloških objekata determinirano je ukupno 2534 nalaza (ne primjereka), od čega je preko 52% špiljskih organizama, troglobionata i stigobionata. Određene su ukupno 582 taksonomske svojte, od čega su 253 svojte (preko 43%) špiljski organizmi, troglobionti i stigobionti. Utvrđene su čak 242 endemične svojte (odnosno preko 41% od ukupnog broja svojti), od kojih je preko 79% troglobionata i stigobionata. Udjel endemičnih svojti u ukupnom broju troglobionata i stigobionata je preko 75%. Nadalje, utvrđeno je 48 novih svojti za znanost, odnosno preko 8% od ukupnog broja svojti, pri čemu je broj za znanost novih taksonomskih svojti kod troglobionata i stigobionata apsolutno najizraženiji i sa 45 svojti čini udjel od preko 93% od svih novih svojti. Udjel novih taksonomskih svojti za znanost u ukupnom broju špiljskih vrsta, troglobionata i stigobionata je gotovo 18%.

Brojnost	Ukupno	Tb i Sb	Udjel (%)
Determiniranih nalaza	2534	1329	52,45
Određenih taksonomskih svojti	582	253	43,47
Utvrđenih endemičnih svojti	242	192	79,34
Za znanost potencijalno novih taksonomskih svojti	48	45	93,75

Tablica 7.1. Osnovna statistika ukupno prikupljenih nalaza podzemne faune i iz tih nalaza utvrđenih taksonomskih svojti prave špiljske faune, odnosno troglobionata (Tb) i stigobionata (Sb).

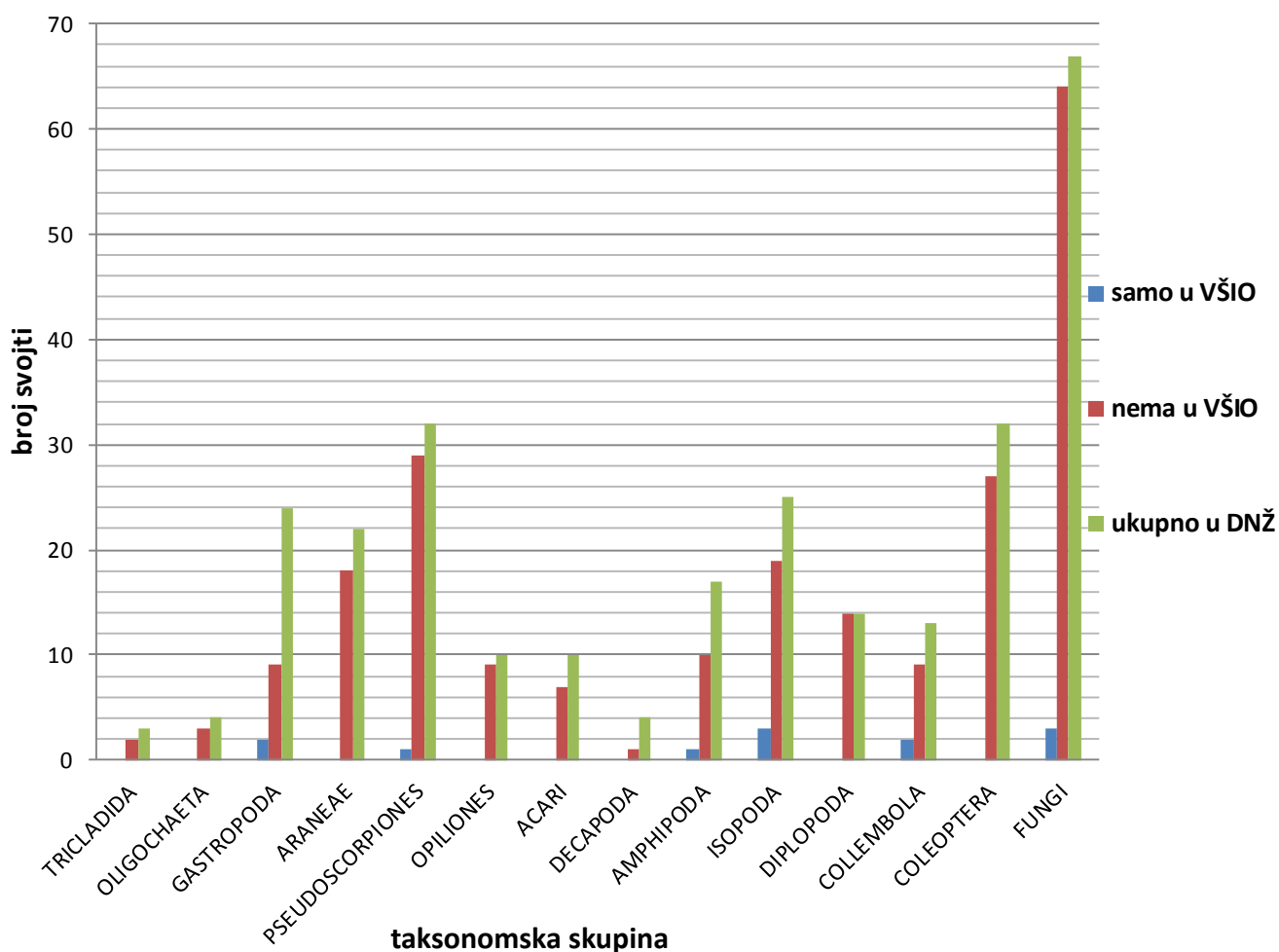
Analiza određenih svojti prema taksonomskim skupinama pokazuje da su najzastupljenija taksonomska skupina utvrđena u 81 speleološkom objektu puževi (Gastropoda), a slijede jednakonožni rakovi (Isopoda) koji su utvrđeni u 68 speleoloških objekata, pa kornjaši (Coleoptera) u 61 speleološkom objektu, te naposljetku skokuni (54), predstavnici pauka (Araneae) (53), te gljive (Fungi) u 46 objekata. U više od 30 speleoloških objekata nađene su skupine dvojenoga (Diplopoda) (47), lažištupavaca (Pseudoscorpiones) (41) i lažištipavci (Opiliones) (33), te grinja (Acari) (30). Ove skupine, dakako, prevladavaju i po broju nalaza, od lažištipavca (99) do puževa (474).

Prema broju utvrđenih taksonomskih svojti dominiraju gljive sa 146 svojti, a slijede puževi sa 102, kornjaši sa 64 svojte, te pauci i lažištupavci sa 39, odnosno 38 svojti, jednakonožni rakovi sa 35 i grinje sa 30 svojti. Prema broju endema, vodeće tri taksonomske skupine sa po 34 endemične svojte su puževi, slijede kornjaši i lažištupavci sa 32 svojte, pauci sa 23 svojte, pa tek onda gljive, jednakonožni rakovi, rakušci (Amphipoda), dvojenoge i drugi. Konačno, brojem za znanost novih taksonomskih svojti dominiraju gljive i lažištupavci sa 10, odnosno 11 svojti, zatim slijede dvojenoge (7), pauci (6), kornjaši (4), skokuni (4), jednakonožni rakovi (4), lažištipavci (3), puževi (1) i dvorepci (Diplura) (1), dok ostale skupine nemaju potencijalno novih svojti.

Kada se novodobiveni rezultati udruže s ranije prikupljenima, dostupnim u literaturi, dolazi se do zaključka da je na širem području Dubrovačko-neretvanske županije (s otocima) svim dosadašnjim istraživanjima utvrđeno preko 400 pravih špiljskih svojti, troglobionata i stigobionata. Istovremeno, na užem kopnenom području županije, koje su obuhvatila naša istraživanja (od Delte Neretve preko Dubrovačkog primorja, grada Dubrovnika, Župe dubrovačke sve do Konavala i masiva Sniježnice i Bjelotine), do sada je utvrđeno gotovo 300 pravih špiljskih svojti. Među tim mnoštvom svojti većina već jest znanstveno opisana, no veliki broj njih još nije, a k tome se sa svakim sustavnim istraživanjem ovi brojevi povećavaju. Nakon naših istraživanja (sa združenim rezultatima ranijih istraživanja), na području Županije poznato je čak 46 tipskih lokaliteta špiljske faune (locus typicus), iz kojih je opisano ukupno 110 faunističkih svojti, od kojih su 102 taksonomski validne.

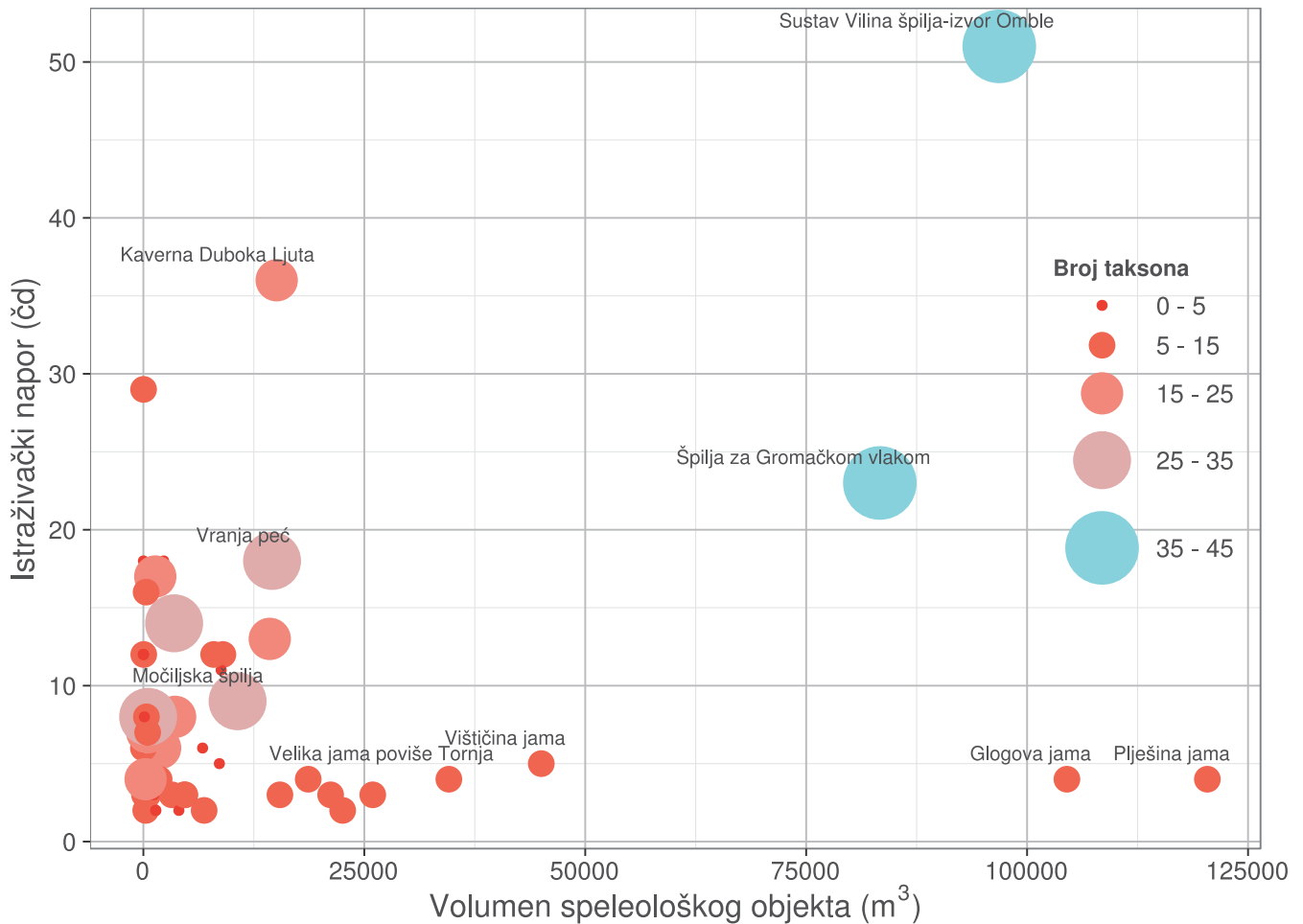
Iako postoje indicije da nismo još ni blizu ukupnom poznavanju biološke raznolikosti podzemlja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (vidi dolje), već sada je posve jasno da je to područje najbogatije na području Hrvatske, ujedno i jedno od najbogatijih na području Dinarida, a time i jedno od najbogatijih područja na svijetu. Preko 90% špiljske faune ovoga sustava endemično je za južno-dinarsku biogeografsku regiju, brojne svojte endemi su Hrvatske, a neke svojte su zasad poznate samo s ovoga područja. Brojne svojte utvrđene na ovome području su rijetke i ugrožene, a neke su zaštićene i prema međunarodnim konvencijama (*Proteus anguinus* Laurenti, 1768 (IUCN Red List (VU); FFH Directive: Annex II, IV; Bern Convention: Annex II) i *Congerius kusceri* Bole, 1962 (FFH Directive: Annex II, IV)). Veliki broj svojti uvršten je u Crvenu knjigu špiljske faune Hrvatske (Ozimec i sur., 2009): 27 kritično ugroženih (CR), 17 ugroženih (EN), 20 osjetljivih (VU), dok za 2 dvije vrste nedostaje podataka kako bi se odredila njihova ugroženost (DD).

Prije naših istraživanja cijelo je ovo područje bilo vrlo nehomogeno prema stupnju istraženosti bioraznolikosti podzemlja, s obzirom na činjenicu da je sustavno bio istraživano samo dio područja (Paleoombla) ili pojedini speleološki objekti, ponajprije sustav Vilina špilja – izvor Omble i špilja Šipun, a donekle sustavno i Močiljska špilja, Špilja za Gromačkom vlakom, Špilje Sumporače i Đurovića jama (Franičević i sur., 2003; Ozimec & Cvitanović, 2005; Jalžić i sur., 2008; Ozimec i sur., 2009; Ozimec, 2012; Cukrov i sur., 2012; Ozimec i sur., 2012). Nakon naših istraživanja, područje je istraženo znatno ravnomjernije, jer su svi speleološki objekti uključeni u istraživanje (njih 115) bili sustavno biospeleološki istraživani. Tijekom tih istraživanja u svim ostalim je objektima pronađeno više od 80% svojti iz sustava Vilina špilja-izvor Omble, dok su istovremeno u njima pronađene mnogobrojne svojte koje za taj sustav do sada nisu utvrđene (vidi Sliku 7.1.). Iako se može očekivati da ti odnosi nisu konačni i da će se u budućnosti mijenjati kako će se u istraživanje podzemlja ulagati dodatni naponi, već je sada razložno pretpostaviti da je cijelo podzemlje u okršenim vapnencima dubrovačkog područja iznimno bioraznoliko, kao i to da je u tom podzemlju vjerojatno prisutan kontinuirani protok gena unutar populacija špiljskih organizama, koje čovjek uzorkuje samo u onim dijelovima toga podzemlja u koje može pristupiti.



Slika 7.1. Do sada evidentirani broj taksonomskih svojti pravih špiljskih organizama (razvrstan prema višim taksonomskim skupinama) na širem dubrovačkom području (DNŽ: Dubrovačko-neretvanska županija, VŠIO: podzemni sustav Vilina špilja-izvor Omble).

Unatoč tome što je ukupna slika o bioraznolikosti podzemlja dubrovačkog područja sada znatno potpunija, a s obzirom na činjenice a) da su istraživani objekti vrlo varijabilni prema volumenu podzemnog prostora čovjeku dostupnog za istraživanje (o kojemu, uz ostale faktore poput prisustva vode, obično zavisi i varijabilnost staništa u podzemlju koja će moći biti istražena) i b) u prvome krugu naših istraživanja nije standardiziran istraživački napor uloženi u istraživanje jediničnog volumena u podzemlju (što nije bilo ni moguće, jer su mnogi objekti tek paralelno speleološki istraživani i kartirani), nužno je konstatirati kako dubrovačko područje i dalje nije ni približno ravnomjerno istraženo, što je ilustrirano na Slici 7.2.



Slika 7.2. Dijagram raspršenja speleoloških objekata prema istraženom volumenu (apskisa) i uloženom istraživačkom naporu (ordinata; čd - čovjekdan), s prikazanim brojem pronađenih svojti. Broj svojti za sustav Vilina špilja – izvor Omble odnosi se samo na ona istraživanja kojima je bilo moguće pridružiti podatak o istraživačkom naporu.

Unatoč tome što su na Slici 7.2 brojčani odnosi istraženog volumena i istraživačkog napora prikazani samo indikativno (uz zanemarivanje činjenice da je u istraživanje nekih objekata bio uključen i znatni speleoronilački istraživački napor koji nije usporediv s onim kod objekata koje su istraživale samo terestričke ekipe), izrazita raspršenost objekata svakako i dalje sugerira izraženu nehomogenost u stupnju istraženosti podzemlja dubrovačkog područja. Naime, gledano teorijski i uz zanemarivanje činjenice da veći volumen podzemnog prostora dostupnog čovjeku ne mora uvijek značiti i veći broj podzemnih staništa za koje je vezana bioraznolikost (što znači da je načelno primjereno u objekte s više različitih staništa uložiti veći istraživački napor nezavisno od njihovog volumena), mogli bi smatrati da je cijelo područje homogeno istraženo tek kada bi se na dijagramu raspršenja poput ovoga predstavljenog na Slici 7.2, točke koje predstavljaju speleološke objekte grupirale oko nekog pravca (što bi sugeriralo podjednaki broj dana istraživanja uloženi u jedinicu volumena u podzemlju). Tek bi u tom slučaju bilo moguće dati pouzdane procjene o ukupnom broju špiljskih svojti koji se (uz odabrani istraživački napor) može očekivati na cijelom dubrovačkom području, bez obzira na činjenicu da takva procjena ne bi mogla tako skoro (ako bi ikada i mogla) biti izravno potvrđena istraživanjima, zbog čovjeku ograničene dostupnosti podzemnih prostora koje naseljavaju špiljski organizmi.

Međutim, na temelju podataka koje smo prikupili, primjerenim smo statističkim postupcima dokazali da broj svojti u špiljskom objektu značajno i pozitivno korelira kako s njegovim volumenom, tako i s uloženim istraživačkim naporom (što pripremamo za objavljivanje u specijaliziranoj znanstvenoj periodici). Taj rezultat nam je omogućio donošenje nekih preliminarnih zaključaka koji pružaju koristan okvir za buduća istraživanja:

1. Koristeći dobivene korelacijske modele, u sljedećoj fazi istraživanja u sklopu istog projekta bit ćemo u mogućnosti istraživački napor planski ulagati u one objekte za koje se već sada može pretpostaviti da su nedovoljno istraženi (npr. Glogova jama, Pliješina jama, Vištičina jama itd.), te tako dodatno smanjiti za sada još uvijek nezanemarivu heterogenost u stupnju istraženosti podzemlja dubrovačkog područja. Jednako tako, moći ćemo istraživački napor planski ulagati u do sada iznadprosječno istražene objekte (npr. sustav Vilina špilja – izvor Omble, Kaverna Duboka ljuta), te na temelju dobivenih rezultata pokušati procijeniti optimalni istraživački napor za buduća istraživanja.

2. Isti korelacijski modeli mogu se upotrijebiti i za ekstrapolaciju očekivane brojnosti svojti u ukupnom volumenu podzemlja u okršenim vapnencima cijelog dubrovačkog područja (izvedenih iz geoloških karata u širokom očekivanom rasponu od 0,5 – 8 km³, zavisno od pretpostavljene poroznosti stijena). Iako ta ekstrapolacija nije pouzdana zbog činjenice da je do sada na tom području istraženo samo oko 740.000 m³ podzemnog prostora (što je zbirni volumen svih speleoloških objekata uključenih u naše istraživanje), odnosno samo približno između 0,01 – 0,15 % od ukupnog procijenjenog volumena podzemlja na cijelom području, ona ipak već sada indicira da se u budućim istraživanjima vrlo vjerojatno može očekivati pronalazak znatnog broja špiljskih svojti koje za sada još na tom području nisu utvrđene.

3. Rezultati preliminarnih prostornih analiza, u kojima je računskim putem pomoću spomenutih korelacijskih modela kompenzirana prostorna heterogenost u stupnju istraženosti, ne ukazuju na postojanje izrazitijeg diskontinuiteta u prostornoj raspodjeli bioraznolikosti podzemlja u dubrovačkom području (odnosno na postojanje jednog ili više lokalnih centara bioraznolikosti koji po bogatstvu pravih špiljskih vrsta znatnije nadilaze ostatak područja), što znači da u budućim istraživanjima treba podjednako tretirati sve dijelove toga područja.

Držimo da je buduća biospeleološka istraživanja u dubrovačkom području potrebno usmjeriti prema:

a) onim speleološkim objektima u koje je do sada uložen najmanji istraživački napor s obzirom na njihov volumen (npr. Pliješina jama, Glogova jama, Vištičina jama), pa je nalaženje novih svojti u budućnosti vrlo vjerojatno,

b) do sada iznadprosječno istraženim speleološkim objektima (npr. sustav Vilina špilja-izvor Omble, Kaverna Duboka ljuta, špilja Šipun), gdje je vjerojatnost nalaza novih svojti bitno manja (osim u do sada slabije istraženim taksonomskim skupinama), ali se zato dodatnim istraživanjima približavamo kompletiranju lista svojti prisutnih u objektu (te usput utvrđujemo graničnu razinu uloženog istraživačkog napora iznad kojega se vjerojatnost nalaza novih svojti može zanemariti,

c) onim speleološkim objektima u kojima su prisutna raznovrsna kopnena i vodena podzemna staništa, kao i u onima gdje je potrebno uložiti iznadprosječni jedinični napor za pristup podzemnim staništima (kao što je to primjerice Kaverna Duboka ljuta).

Osim navedenoga, na dubrovačkom bi području bilo iznimno korisno provesti i sustavno speleološko rekognosciranje terena s ciljem pronalaska novih, još nepoznatih speleoloških objekata.

8. Zaključak

Opsežna, do sada najintenzivnija i najsustavnija biospeleološka istraživanja u Dinaridima, provedena tijekom 2014. godine u sklopu projekta *Istraživanje špiljskih staništa i izvorišnih područja šireg dubrovačkog područja s ciljem vrednovanja bioraznolikosti i ocjena prihvatljivosti izgradnje hidroenergetskih objekata*, koji financira Hrvatska elektroprivreda d.d., rezultirala su znatnim povećanjem stupnja istraženosti podzemlja dubrovačkog područja, kao i živog svijeta koji to podzemlje naseljava. Već prvi dobiveni rezultati indiciraju da ukupno bogatstvo podzemne faune na širem dubrovačkom području vrlo vjerojatno znatnije nadilazi ono koje je do sada spoznato, što ukazuje na potrebu sustavnih istraživanja u budućnosti, uključujući i pronalazak za sada nepoznatih podzemnih prostora, pri čemu je objektivno pitanje do koje će se to mjere moći ostvariti, s obzirom na ograničenost čovjekova pristupa u podzemlje.

Rezultati istraživanja tijekom prve godine projekta obuhvaćaju:

- 1)** značajan napredak u poznavanju velikoga broja prethodno neistraženih ili slabije istraženih speleoloških objekata
- 2)** brojne nove nalaze ranije nezabilježene svojiti na tom području (a među njima i veliki broj potencijalno novih svojiti za znanost)
- 3)** brojna nova nalazišta svojiti koje su na širem području već zabilježene
- 4)** novostečene spoznaje o mogućem utjecaju uloženog istraživačkog napora na (ne)pouzdanost zaključaka o prostornoj raspodjeli bioraznolikosti podzemlja i
- 5)** preliminarne procjene o očekivanoj ukupnoj raznolikosti živog svijeta u podzemnim staništima dubrovačkog područja.

9. Literatura

1. BASARA, D., 2006: Istraživanje sifona u Špilji za Gromačkom vlakom - Gromača Dubrovnik, *Subterranea Croatica* 7:52.
2. BASARA, D. & BEDEK, J., 2005: Novija speleološka istraživanja špilja i jama dubrovačkog zaleđa, *Zbornik sažetaka Skupa speleologa Hrvatske Kamanje 2005*, 10, Karlovac.
3. CUKROV, M., OZIMEC, R., 2014: Prirodoslovne značajke Rijeke dubrovačke (Natural characteristic of the Rijeka Dubrovačka), *Hrvatsko biospeleološko društvo*, 1-216, Zagreb.
4. CUKROV, M., OZIMEC, R., CUKROV, N., BEDEK, J., JALŽIĆ, B., 2012: Sumporače – preliminary results from research into unique anchialine sulphur caves in Croatia. *Natura Croatica*, 21:36-42.
5. FORD D. C. & WILLIAMS P. W., 2007: *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England, pp. 562.
6. FRANIČEVIĆ, M., OZIMEC, R., BEDEK, J., JALŽIĆ, B., 2003: Biospeleološka istraživanja Gromačke i Močiljske špilje na području grada Dubrovnika (Biospeleological research of Gromačka and Močiljska cave in Dubrovnik region), U Besendorfer, V., Kopjar, N. (eds.): *Zbornik sažetaka o mog hrvatskog biološkog kongresa*: 415-416, Zagreb.
7. JALŽIĆ, B., BEDEK, J., BILANDŽIJA, H., BREGOVIĆ, P., CVITANOVIĆ, H., ČUKOVIĆ, T., ČUKUŠIĆ, A., DRAŽINA, T., ĐUD, L., GOTTSTEIN, S., HMURA, D., KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ, F., KOMERIČKI, A., KUTLEŠA, P., LUKIĆ, M., MALENICA, M., MICULINIĆ, K., OZIMEC, R., PAVLEK, M., RAGUŽ, N., SLAPNIK, R., ŠTAMOL, V., 2013: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske (The Cave type localities Atlas of Croatian fauna), *Hrvatsko biospeleološko društvo*, Svezak 2:1-238, Zagreb.
8. JALŽIĆ, B., BEDEK, J., BILANDŽIJA, H., CVITANOVIĆ, H., DRAŽINA, T., GOTTSTEIN, S., KLJAKOVIĆ-GAŠPIĆ, F., LUKIĆ, M., OZIMEC, R., PAVLEK, M., SLAPNIK, R., ŠTAMOL, V., 2010: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske (The Cave type localities Atlas of Croatian fauna), *Hrvatsko biospeleološko društvo – Državni zavod za zaštitu prirode*, Svezak 1: 1-261, Zagreb.
9. JALŽIĆ, B., CUKROV, M., JALŽIĆ, V., BILANDŽIJA, H., 2008: Špilje Sumporače kod Dubrovnika, *Speleolog*, 55:60-67.
10. KUSIJANOVIĆ, M., 1926: Nove pećine u dubrovačkom kotaru okolo Stona, *Dubrovački list*, 3/34: 1-2.
11. KUSIJANOVIĆ, M., 1926: Nove pećine u dubrovačkom kotaru okolo Stona, *Dubrovački list*, 3/35: 1-2.
12. KUSIJANOVIĆ, M., 1926: Pećina Vilina kuća nad izvorom Rijeke dubrovačke, *Dubrovački list*, 3/41: 1-2.
13. KUSIJANOVIĆ, M., 1926: Voda u našoj okolici – Speleološka opažanja, *Dubrovački list*, 3/47: 4.
14. LACKOVIĆ, D., 2003: Sige: što su i kako nastaju. Katalog Zbirke siga Mineraloško-petrografskoga odjela Hrvatskoga prirodoslovnoga muzeja. *Hrvatski prirodoslovni muzej*, Zagreb.
15. MALEZ, M., 1970: Pećine na području između Popova polja i Dubrovnika, Krš Jugoslavije, *Izdavački zavod Jugoslavenske akademije*, Zagreb.
16. MALINAR, H., 1989: Tragovi stopala prehistorijskog čovjeka u špilji za Gromačkom Vlakom kod Dubrovnika, *Speleolog*, 36-37:59-63.
17. MILANOVIĆ, P.T., 2006: Karst istočne Hercegovine i Dubrovačkog priobalja (Karst of Eastern Herzegovina and Dubrovnik littoral), *ASOS*, 1-362, Beograd.
18. NATEVIĆ, LJ. & PETROVIĆ, V., 1967: Osnovna geološka karta SFRJ, M 1:100 000, List Trebinje, Beograd.
19. OZIMEC, R., 2005: Stopama gromačkog pračovjeka – Život u podzemlju dubrovačkoga krša. Katalog izložbe. Grad Dubrovnik – Upravni odjel za zaštitu okoliša i prostorno uređenje & HBSD. pp. 36, Dubrovnik.

20. OZIMEC, R., 2006: Dubrovačka ljepotica koja je speleologe ostavila bez daha – Špilja za Gromačkom vlakom (The Gromački vlak Cave), *Eko revija*, 2/10: 67-68, Zagreb.
21. OZIMEC, R., 2012: Ecology, biodiversity and vulnerability of Šipun cave (Cavtat, Dubrovnik, Croatia), *Natura Croatica*, 21, Suppl.1: 86-90, Zagreb.
22. OZIMEC, R., CVITANOVIĆ, H., 2005: Močiljska špilja, *Subterranea Croatica*, 3/4:9-15, Karlovac.
23. OZIMEC, R., BEDEK, J., DRAŽINA, T., HAMIDOVIĆ, D., KOMERIČKI, A., LUKIĆ, M., PAVLEK, M., 2009: Završni izvještaj projekta Paleoombla, Vjetrenica-Ombla, Izrada speleološkog i biospeleološkog katastra dijela Dubrovačkog primorja s zaleđem, *Stručni Elaborat, HBSD*, 1-114 + Prilozi, Zagreb.
24. OZIMEC, R., BEDEK, J., LUKIĆ, M., PAVLEK, M., JALŽIĆ, B., 2012: Vrednovanje i zaštita podzemne faune špiljskog sustava Vilina špilja-izvor Omble, *Stručni Elaborat, HBSD*, 1-148 + Prilozi, Zagreb.
25. OZIMEC, R., CVITANOVIĆ, H., BASARA, D., 2011: Speleološki i biospeleološki katastar Dubrovačko-neretvanske županije: Izvještaj za 2011. godinu, *Stručni Elaborat*, 1-108+ Prilozi, Zagreb.
26. OZIMEC, R., JALŽIĆ, B., MIHOCI, I., HANŽEK, N., RNJAK, G., GRGUREV, M., LACKOVIĆ, D., MATOČEC, N., 2015: Studija glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu HE Ombla, Knjiga 3: Bioraznolikost speleoloških objekata na širem području zahvata, *Stručni Elaborat, Oikon-Hrvatski prirodoslovni muzej-Geonatura*, pp. 198 + Prilozi, Zagreb.
27. REMY, P. A., 1953: Description des Grottes Yougoslaves, *Bull. Mus. Nat. Serb.*, 5/6: 175-233.
28. ROGLIĆ, J., 1974: Prilog hrvatskoj krškoj terminologiji, *Krš Jugoslavije*, 9/1: 1-72.
29. SLABE T., 1995: Cave Rocky Relief and its Speleogenetical Significance, 1-128, Ljubljana.
30. SLAVIČEK, S., 1986: Speleološko istraživanje na području mjesnih zajednica: Riđica, Mravinjac, Kliševo, Gromača i Ljubač, 1-35, Zagreb.
31. ZWICKER, G., ŽEGER PLEŠE, I., ZUPAN, I., 2008: Zaštićena geobaština Republike Hrvatske, *Državni zavod za zaštitu prirode*, pp. 80, Zagreb.



Sustav Vilina špilja - izvor Omble Foto: Hrvoje Cvitanović