



Završetak ekspedicije - blatni ali zadovoljni

Optymistychna Cave expedition, Ukraine, January 1st-11th 2011

During the period from January 1st to 11th, 2011, Croatian speleologists participated in the Optymistychna Cave expedition in Ukraine. The cave is 232 km long, formed in gypsum and located in the west of Ukraine. This expedition was exploring in the south-west part. 25 m of new passages were discovered, explored and surveyed, certain parts of the cave were widened, new toilet was made and the Oasis bivouac was enlarged. During the expedition, 33 speleologists were staying in the bivouac. These results will contribute to the further explorations in that furthest part of the cave.

Jama Muda labudova

Speleološka istraživanja SO HPD-a *Željezničar* na Crnopcu 2011. godine

Stipe Tutiš

Uvod

Tijekom 2011. Speleološki odsjek HPD-a *Željezničar* (u daljnjem tekstu SOŽ), tradicionalno je organizirao i proveo speleološka istraživanja na području Crnopca. Istraživana je jama *Muda labudova*, a obrađeno je i nekoliko novih speleoloških objekata. Članovi SOŽ-a sudjelovali su u istraživanju ranije poznatih objekata – sustav *Kita Gaćešina - Draženova puhaljka, Munižaba*. Organiziran je tradicionalni ljetni logor pod nazivom Speleološka ekspedicija *Crnopac 2011.* uz pomoć i suradnju speleologa iz SU *Estavela* i SU *Spelunka*.

Kako dosad nisu predstavljeni rezultati višegodišnjih istraživanja u jami *Muda labudova*, donosim ih u ovom članku uz rezultate istraživanja na Crnopcu tijekom 2011.

Prostor Crnopca i položaj jame

Crnopac pripada gorskom hrptu jugoistočnog Velebita koji se sastoji od masiva Crnopca (V. Crnopac, 1403 m), Tremzine (Oklinjak, 1187 m) i Koma (Golić, 1003 m) te dijela sjevernodalmatinske krške zaravni oko rijeke Krupe. Crnopac je na sjeveru ograničen Ličkim rasjedom (pružanja SZ-JU), na jugu ogrankom



Logor kod Jame vjetrova



Ruđer Novak i Ivan Mišur na ulazu u jamu Muda labudova

Velebitskog rasjeda (pružanja Z-I) reversnim rasjedima suprotne vergencije, dok je zapadno i istočno omeđen rasjedima s naglašenijom dešnom horizontalnom komponentom pomaka. Uže područje Crnopca prostire se na površini od približno 35 km², dok šire područje u koje spada krška zaravan, do rijeka Krupe i Zrmanje, obuhvaća prostor od ukupno 65 km². Masiv Crnopca tektonski se izdiže u odnosu na sjevernodalmatinsku kršku zaravan na jugu i Gračačko polje kojim je omeđeno na sjeveru. Na jugu masiv omeđuju tokovi Krupe i Zrmanje, na zapadu prijevoj Prezid i na istoku masiv Tremzine. Radi se o najvišem i najokršnijem jugoistočnom dijelu Parka prirode Velebit, koji administrativno pripada Zadarskoj županiji, odnosno Općini Gračac i Gradu Obrovcu (Kuhta, 2005., Bočić, 2009).

Prema Ozrenu Lukiću prvu cjelinu ovoga područja čini grebenski vrh Velikog Crnopca sa strmim padinama koje se pružaju prema krškoj zaravni sve do rijeka Krupe i Zrmanje,

u smjeru juga i jugozapada. Područjem južno od grebena dominiraju makija, pašnjaci i stijenje građeno uglavnom od karbonatnih naslaga kredne starosti. Druga cjelina je područje sjeverno i sjeveroistočno od grebenskog vrha, koje prekriva gusta bukova i crnogorična šuma (Vučja strana, Paleži, Bili kuk, Lučkovo jezero, unutarne padine Kite Gaćešine i Munižabe). Radi se o središnjem dijelu Crnopca koji doduše podsjeća na zaravan, ali se radi o području prostiranih ljevkastih ponikava, ograđenih uskim i strmim grebenima i kukovima. Prosječna nadmorska visina ovoga dijela je 900 do 1100 m (neki kukovi se uzdižu i više), s karakteristikama poligonalnog krša kukova i ponikava. Radi se o prostoru izgrađenom ponajviše od tercijskih karbonatnih breča, poznatijih pod nazivom Jelar breče/naslage, koje se u transgresivnom slijedu talože na ostale naslage. Treća cjelina istočno i jugoistočno od vrha obuhvaća velike krške uvale Duman i Jabukovac s brojnim ponikvama, gdje dominiraju dijelom bukove i crnogorične šume, makija i travnjaci. Bočić posebno izdvaja sjeverozapadne strme padine prema Gračačkom polju obrasle gustom bukovom šumom, izgrađene od karbonatnih stijena srednje i gornje trijasko jurske starosti (Lukić, 1988, 1989, Kuhta, 1992, 2001, 2003, 2005, Bočić, 2009).

Šire područje koje okružuje Crnopac zanimljivo je hidrogeološki. Naime, na južnom rubu Gračačkog polja, na približno 550 m nadmorske visine, nalazi se više sitastih i dva veća jamska ponora (Ponor Žižinke kod Kesića i Tučić ponor) koji sprovode vode riječnih tokova Otuče, Žižinke kao i oborinske vode s krškog polja. Ujedno se na mjestu izviranja voda, na području Krupe, Krnježe i Zrmanje, nalazi više tipova krških izvora promjenjivog kapaciteta i intenziteta približno na 100 m nadmorske visine. Drugim riječima, vode koje poniru u zoni ličkog rasjeda (npr. godišnji prosjek protoka Otuče iznosi 2,1 m³/s), kao i one koje se padalinama procjeđuju s područja samog Crnopca (npr. godišnji prosjek padalina šireg područja iznosi oko 2500 mm), hidrološki su povezane i pojavljuju se na vrelima spomenutih rijeka, što su potvrdila ranija istraživanja i studije. Podzemlje Crnopca, odnosno morfologiju i speleogenezu, treba promatrati imajući u vidu spomenutu

hidrografsku mrežu i hidrogeološke odnose na širem području, kao i litološke karakteristike stijena i geološke strukture.

Masiv Crnopca karakteriziraju brojne duboke i pretežito vertikalne jame koje, doduše, nemaju značajnu hidrološku funkciju, no njima se u podzemlje dreniraju oborinske vode. Ovi vertikalni kanali nerijetko probijaju, sijeku i isprepliću se s impozantnim, dugačkim horizontalnim kanalima, koji su često fosilni (hidrološki neaktivni), a mogu se pružati i na više razina (primjerice u sustavu *Kita Gaćešina – Draženova puhaljka*). Novija speleološka istraživanja Crnopca potvrđuju hipotezu da aktivni vertikalni kanali mogu proći zonama inaktivnih fosilnih kanala i tvoriti nove aktivne, protočne vertikalne i horizontalne meandre, kao primjerice u dubljim dijelovima jame Muda labudova i sustavu *Kita Gaćešina – Draženova puhaljka*.

Upravo se jama Muda labudova nalazi u središnjem dijelu okršene, morfološki fragmentirane zaravni, okružene grebenima Kite Gaćešine (1227 m) i Munižabe (1098 m) na sjeveru/sjeveroistoku i Velikim Crnopcem (1403 m) na

jugu/jugozapadu. Ulaz se nalazi na 1033 m, na liniji rasjeda koji se pruža između grebena Kite Gaćešine i Munižabe. U neposrednom okruženju nalazi se više istraženih, ali i neistraženih jamskih ulaza, koji ujedno čine spomenutu zonu prikupljanja oborinskih voda.

Treba napomenuti da na Crnopcu nema površinskih tokova, a izvori pitke vode su rijetki (poznat je izvor Vodice pod grebenom Kite Gaćešine i izvor u zaseoku Jabukovcu). Na trenutno istražnom terenu pitka voda otkrivena je samo u jamama na većim dubinama. Količine vode/kišnice koja se prikuplja bačvama, improviziranim bazenima za kišnicu i iz podzemnog jezerca u Jami vjetrova, dostatne su za ograničen broj istraživača, a istraživanja stoga iziskuju i velik logistički, materijalni i ljudski angažman.

Povijest istraživanja jame Muda labudova

Ulaz u jamu *Muda labudova* pronađen je tijekom rekognosciranja terena na ljetnom logoru 2006. Pošto SOŽ više od tri desetljeća istražuje u ovom području, nitko se tada nije previše



Podzemni bivak na dubini od -300 m



Dalibor Jirkal

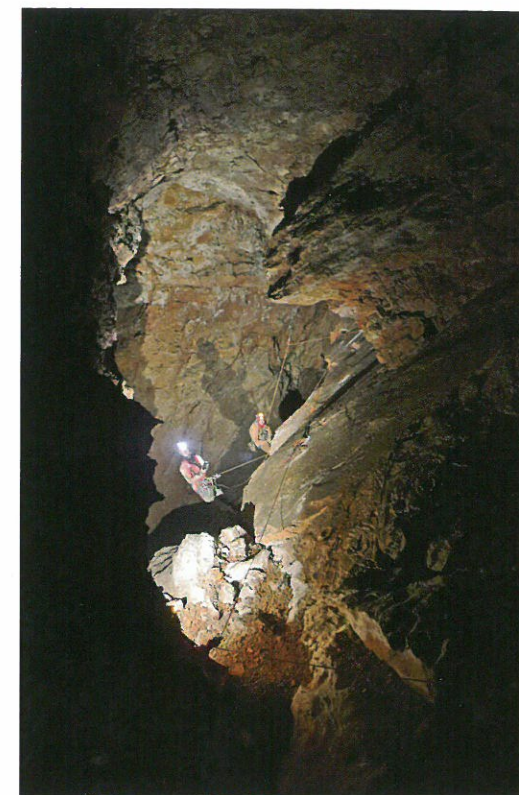
Postupno prodiranje u podzemlje - na dijelu Kratki spoj

uzbuđivao pronalaskom jamskog otvora koji tada dobiva radni naziv *Jama s opremom*. Te su godine preuzete koordinate ulaza, a jama je naredne dvije godine čekala na svoj red.

Istraživanjima u proljeće 2008. pod vodstvom Martine Borovec i Dalibora Jirkala pridružili su se u većem broju speleolozi SU-a *Estavela* i SU-a *Spelunka*, s iznimnim angažmanom koji traje do danas. U prvom ulasku jama je istražena do 50 m dubine i tu je istraživanje prestalo na suženju nazvanom *Rostfrei meandar*, tada neprolaznom za čovjeka. Snažna cirkulacija zraka bila je poticaj daljnjem istraživanju na ljetnom logoru 2008. kada je uski meandar proširen i otkriven vertikalni dio objekta. Taj je dio istražen do približno 240 m dubine, a topografski je nacrtan do -200 m. U to vrijeme jama je osebujno nazvana *Muda labudova*; bila je to spontana i iskrena, pomalo cinična šala na vlastiti račun (ponekad gruba i samo speleolozima razumljiva), no danas je to u speleološkim krugovima poznato ime respektabilnog objekta. Promjena imena naknadno je razmatrana nekoliko puta, no pošto se ono uvrijezilo u literaturi i među speleolozima, više nije bilo ni želje niti smisla mijenjati ga.

U 2009. nastavljeno je istraživanje pod vodstvom Dalibora Jirkala i Stipe Tutiša. U prvoj fazi jama je istražena do *Starog dna* na 330 m dubine, no do kraja godine dubina je povećana na 425 m, ispod *Trećemajске vertikale* na mjestu nazvanom *Plaža*. Radi sigurnosti speleologa i potrebe dugotrajnijih istraživanja iste je godine postavljena telefonska žica kojom su povezani jamski bivak, koji je tada i postavljen na dubini od 300 m, i površinski logor na *Jami vjetrova*. Treba spomenuti da se u prve dvije godine nije pretjerano marilo za niz neistraženih bočnih kanala uočenih tijekom spuštanja, a dijelom ni na detaljno označavanje mjernih točaka prilikom topografskog snimanja, što se kasnije pokazalo kao otegotna okolnost. Primarni ciljevi tada su bili napredovanje u dubinu i topografsko snimanje glavnoga vertikalnog kanala.

Zbog obilnih oborina istraživanja su 2010. godine započela tek u lipnju, ponovo pod istim vodstvom. Put za napredovanje redovito se pronalazio savladavanjem vertikala i ulaskom u horizontalne meandre. Te godine jama je istražena do još jednoga *Starog dna*, na du-



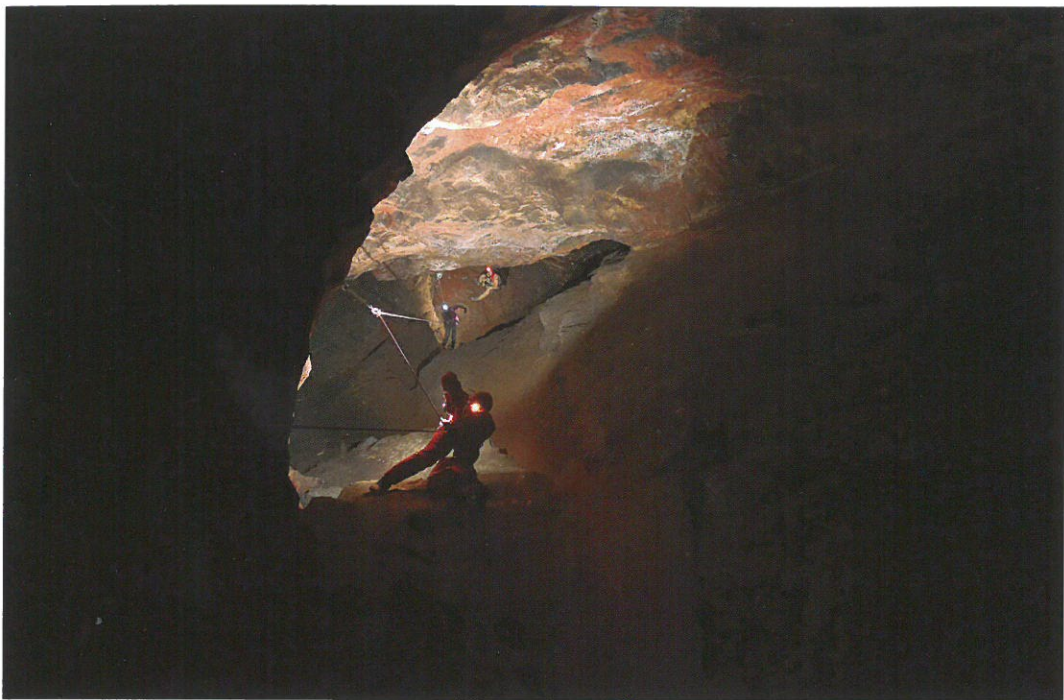
Dalibor Jirkal

Na prelazu sidrišta na balkonu prije Psihijatrije

bini od 518 m, gdje uski meandar završava sifonskim *Labudim jezerom*, najnižom istraženom točkom jame. Kiše su pričinjavale poteškoće i tijekom ljetnog logora, pa je gotovo cijela godina bila obilježena vodom, što nam je ipak pružilo priliku da sustavno istražimo niz upitnika u gornjim, sušim dijelovima. Tada smo također točnije topografski obradili objekt, općenito bolje organizirali istraživanja i racionalnije koristili speleološku opremu. Osim temeljne speleološke obrade, jama je fotografski dokumentirana, a obavljana su i speleoronilačka, biospeleološka, hidroekološka, klimatološka i geološka opažanja.

Potrebno je istaknuti važnije rezultate spomenutih opažanja.

- Na dubini od 518 m Branko Jalžić - Bančo zaronio je u *Labude jezero*. Sifon je uzak i voda je u njemu bila zamučena, pa je »na dah« preronio tek nekoliko metara i dva zračna džepa, no ostaje pretpostavka da bi se sifon mogao savladati. Zbog toga što se



Dalibor Jirkal

Na polici u Fosilnom kanalu

nije moglo uroniti s bocama odustalo se od toga, iako je ronilačka oprema bila transportirana i dopremljena do samog sifona. U jami su 2010. pokrenuta biospeleološka istraživanja. Potrebno je naglasiti Jalžičeve otkriće novog roda i vrste špiljskog kornjaša, trčka, iz podporodice *Trechinae* na dubini od 440 m. I u drugim dijelovima jame bilo je zanimljivih nalaza. Na tom tragu potrebno je navesti da se na dnu ulazne vertikale (-50 m) dugo zadržava snijeg i led tako da je fauna ovog dijela zastupljena kornjašima roda *Astagobius* i *Spelaeodromus* i rijetkim nalazima roda *Redensekia*. Temperatura je u ulaznom dijelu u ljetno doba oko 2°C i niža. Ispod dubine od 200 m javlja se zona higropetrika, dok temperatura zraka prema dnu postupno raste. Na -320 m iznosi 3,6°C, a na -480 m, 4,7°C. Od -200 m prema dnu pojavljuje se i rod *Parapropus*. Nalazi *Velebitskog golemaša* vezani su za dublji dio jame, ispod 400 m dubine. Ovaj je kornjaš zbog svoje veličine dobio hrvatsko ime *Velebitski golemaš*. Radi se o najvećem

špiljskom trčku otkrivenom do sada u podzemlju Dinarskog krša. Znanstveni opis je završen i predan za tisak u časopis *Natura Croatica*. S obzirom i na druge zanimljive nalaze špiljske faune u jami, potrebno je nastaviti s biospeleološkim istraživanjima. - Ruder Novak je u suradnji s Hrvatskim vodama objekt istraživao hidroekološki i klimatološki. Utvrdio je fekalno onečišćenje vode na dubini od 500 m i temperaturu vode na -480 m od 4,5°C.

Istraživanja tijekom 2011.

Na temelju spoznaja iz 2010., pretpostavljalo se da je jama dubinski dosegla svoj maksimum, i to ponajviše zbog svojih geomorfoloških karakteristika i pretpostavke da geološki sastav stijena koji se može uočiti u donjim dijelovima neće dozvoliti daljnji prolaz. Stoga je odlučeno da se tijekom 2011. primarno rješavaju upitnici i perspektive za prolaz od dna jame prema bivku na -300 m.

Istraživačke akcije započele su između 21. do 23. svibnja kada su Ana Komerički (HBSD,

SOV), Petra Kovač Konrad, Zvonimir Završki i Ivan Mišur (SOŽ) istraživali vertikalu *Psihijatrija* na dubini između 300 i 420 m.

Od 10. do 11. lipnja u jami su istraživali Petra Kovač Konrad, Zvonimir Završki, Robert Rosić i Ruder Novak (SOŽ). Penjanjem su savladali vertikalni skok na dubini od 480 m i provlačenjem kroz usku pukotinu ušli u izrazito perspektivne nove horizontalne i vertikalne kanale nazvane *Sjemenovod*.

Tjedan dana poslije u jami su Mario Šaban (djelatnik JU PP *Velebit* i član HGSS stanice Gospić), Ljubo Maica, Anika Ivković, Tonči Marčić, Luka Lisica (SO *Liburnija*), Sanja Sviben, Ivan Mišur i Ruder Novak (SOŽ) istraživali više novih kanala na dubini od 480 m, horizontalno priječili i penjali prema upitnicima i oknima te izradili topografski nacrt koji je pokazao da su dosegli novu maksimalnu dubinu jame od 520 m.

Od 1. do 3. srpnja nastavljena su istraživanja najdubljih dijelova jame, u kojima su sudjelovali speleolozi i biospeleolozi Jana Bedek (SOV, HBSD), Branko Jalžić (SOŽ, HBSD), Ivan Mišur, Ruder Novak i Stipe Tutiš (SOŽ). Biospeleolozi su u jami nastavili prikupljati uzorke živog svijeta. Speleolozi su napredovali nekoliko stotina metara labirintom izrazito uskih meandara, skokova i mjesta gdje treba penjati. Topografski su snimili približno 130 m kanala, a dubinski su napredovali 33 m.

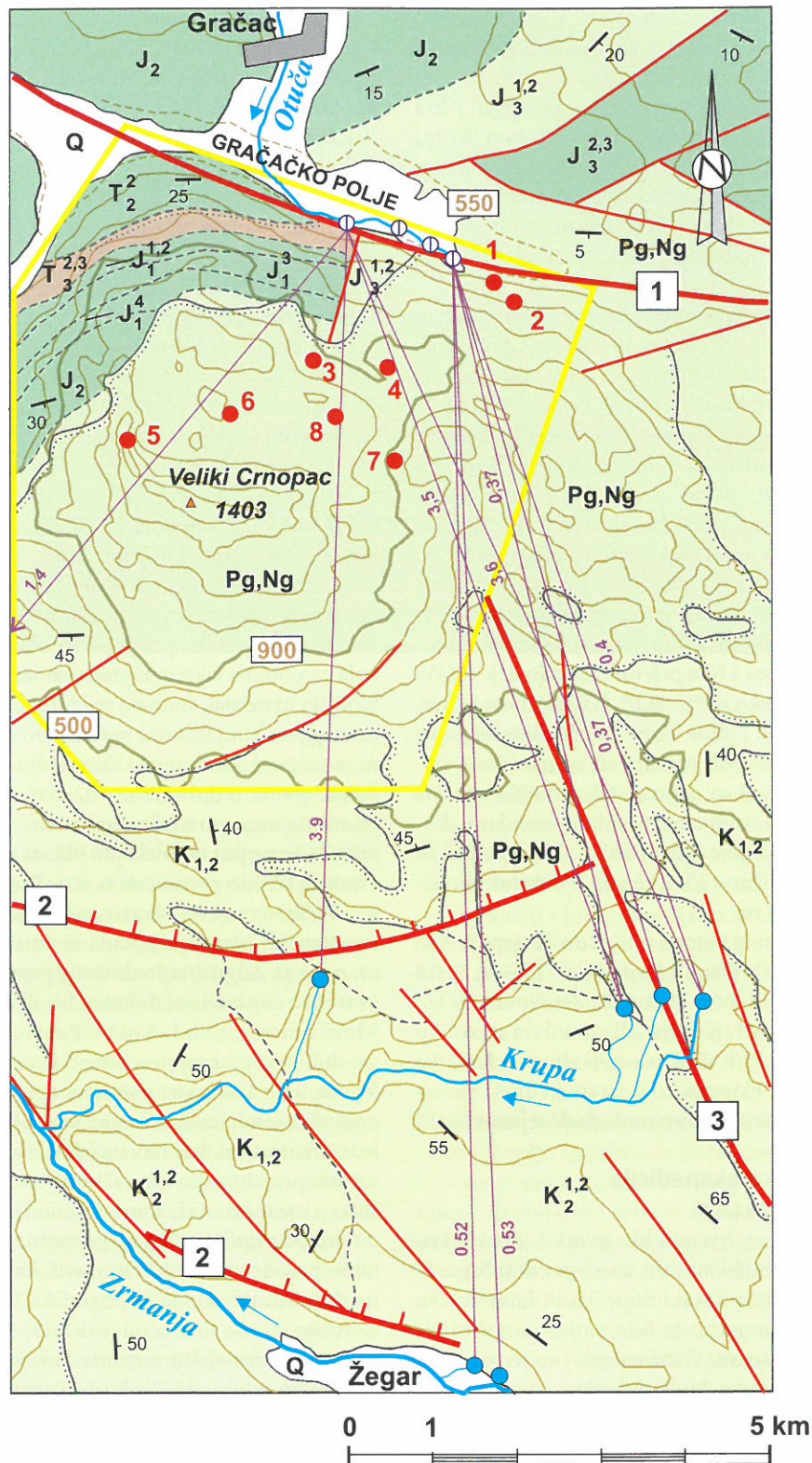
Uoči ljetnog logora, od 29. do 31. srpnja Ana Bakšić (SOV), Danko Cvitković - Pješak, Petra Kovač Konrad, Ivan Mišur i Ruder Novak (SOŽ) nastavili su istraživanje, ali su nakon nekoliko blatnih i mokrih skokova stali zbog nedostatka opreme. Dio ekipe radio je na spoju dijela *Sjemenovoda* sa starim dnom na *Labudem jezeru*.

Speleološka ekspedicija »Crnopac 2011.«

Logor na Crnopcu bio je od 4. do 13. kolovoza. Voditelji su mu, kao i prijašnjih godina, bili Dalibor Jirkal i Stipe Tutiš. Istraživačka baza tradicionalno je bila smještena u blizini Jame Vjetrova. Osnovni cilj bio je nastavak istraživanja jame *Muda labudova*, nastavak sustavnog istraživanja novih speleoloških objekata i rekognosciranje terena na Crnopcu. Kroz

logor je prošlo 35 speleologa, prijatelja i posjetitelja iz šest speleoloških društava i dvaju planinarskih društava iz Hrvatske (SU *Spelunka*, SU *Estavela*, HBSD, SO *Liburnija*, SKOL, PD *Babulj*, PD *Paklenica* i SOŽ). U najzahtjevnijim istraživanjima jame *Muda labudova* sudjelovalo je 13 speleologa - Larisa Grabar, Mirrela Lišić, Sanja Sviben, Lovel Kukuljan, Diego Košta, Igor Petričić, Ivan Glavaš, Ozren Dodić, Tvrtko Dražina, Bernard Bregar, Josip Dadić, Dalibor Jirkal i Stipe Tutiš - od kojih su neki u istraživanjima sudjelovali jedan, a neki pet dana neprekidno. Ostali su pod vodstvom Roberta Rosića vodili brigu o opskrbi speleologa u jami i na površini te rekognoscirali i istraživali jame u okolici baznog logora.

Glavna baza istraživačkim ekipama u jami bio je bivač na dubini od 300 m, oko 2 do 3 sata udaljen od ulaza. Tijekom logora ovdje su se izmjenjivale dvije do tri tročlane ekipe koje su radile u smjenama od 12 do 16 sati. Istraženi su novi dublji dijelovi jame, prošireni su užji dijelovi kanala za potrebe lakšeg napredovanja, skupljanje je biološki materijal, snimalo se i fotografiralo te su prikupljeni klimatološki podaci. Od dubine 480 m jama potpuno mijenja »karakter« pa se svaki daljnji metar u dubinu ne svladava spuštanjem po užetu, nego provlačenjem uskim meandrima tako da se na put od bivka do mjesta istraživanja i natrag trošilo prosječno 6 sati. Problem ovako udaljenog mjesta istraživanja naglašen je kod višednevnih istraživanja kada se umor akumulira, pa je za daljnje napredovanje postalo prijeko potrebno organizirati dodatni bivač u nižim dijelovima jame, ispod -550 m. Potencijalno mjesto dubinskog bivka pronađeno je već u vrijeme logora, ali je transport potrebne opreme (vreća i podložaka za spavanje, hrane, prve pomoći, speleo opreme, telefona) bio, uz istraživanja, organizacijski prezahtjevan. S istraživanjem se na logoru stalo u meandru nazvanom *Uganija san šaka*, na dubini od približno 545 m, pri čemu je horizontalno prijedeno oko 200 m novih kanala. Osim na dnu, istraživano je, topografski, foto i video snimano na više mjesta od bivka do -480 m, npr. *polica u Trećemajskoj vertikali*, *Psihijatrija*, *vertikala Viseći vrtovi* i dr. Tijekom cijelog logora postojala je stalna telefonska i logistička veza bivka i baznog logora.



Legenda:

- Kvarterne naslage
- Dobro propusne stijene; $J_{3,1,2}^{1,2}$, $K_{1,2,2}^{1,2}$, Pg,Ng
- Osrednje propusne stijene; T_2^2 , $J_1^{1,2}$, J_1^3 , J_1^4 , J_2
- Slabo propusne stijene; $T_3^{2,3}$
- Položaj slojeva
- Geološke granice: normalna, pretpostavljena i transgresivna
- Rasjedi; normalni i reversni
1) Lički rasjed, 2) Velebitski rasjed, 3) Krupski rasjed
- Značajniji speleološki objekti;
1) Donja Cerovačka špilja, 2) Gornja Cerovačka špilja, 3) Kita Gačešina
4) Munižaba, 5) Michelangelo, 6) Alibaba
7) Burinka, 8) Muda labudova
- Veći krški izvor
- Ponor
- Podzemne vodne veze utvrđene trasiranjem (prividne brzine toka cm/s)
- Istraživano područje

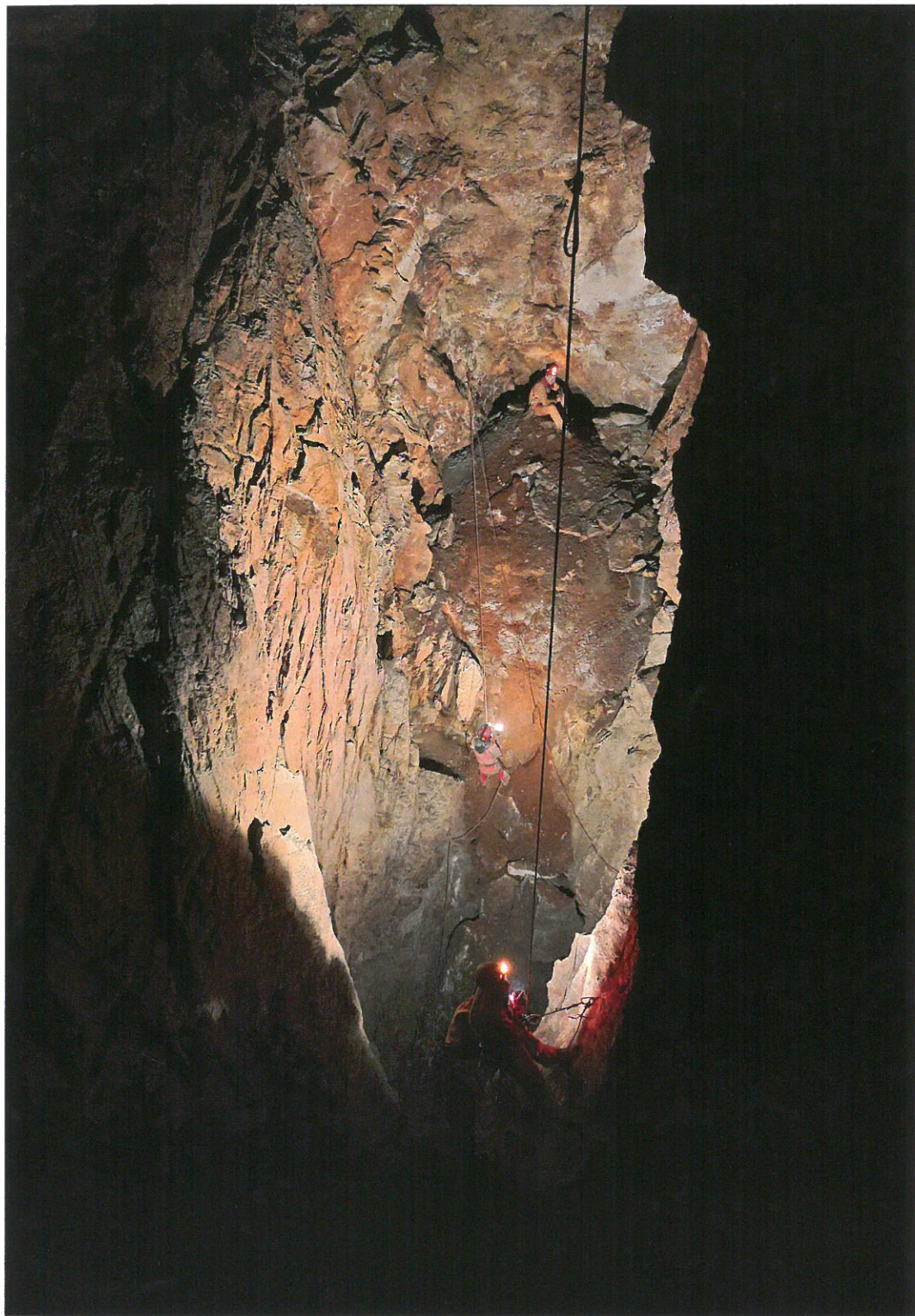
Značajan biospeleološki rezultat bio je ponovljeni nalaz ranije spomenutog *Velebitskog golemaša* na dubini od oko 540 m (Ozren Dodić, Lovel Kukuljan, Stipe Tutiš). Uz biospeleološka, nastavljena su mikroklimatska i ostala mjerenja i zapažanja koja će pridonijeti znanju o klimatologiji podzemlja i hidrološkim prilikama šireg područja.

Popis sudionika logora: Ozren Dodić Špale i Ivan Glavaš (SU *Spelunka*), Lovel Kukuljan, Maja Sulić, Marko Vrkić, Larisa Grabar, Mirela Lišić, Matko Jasprica, Diego Košta, Igor Petričić i Andrija Rubinić (SU *Estavela*), Tvrtko Dražina (HBSD), Tonči Marčić (SO *Liburnija*), Magdalena Pandžić i Anita Kulušić (SKOL), Nenad Igljić Giergia i Mauricio Stipčević Mauro (PD *Paklenica*), Dania Randi, Ivan Mišur Ivo, Petra Kovač Konrad, Ante Sušić, Tamara Knežević, Robert Rošić Ros, Eva Fućak, Bernard Bregar Berni, Josip Dadić, Svjetlan Hudec Lima, Zoran Bolonić Coki, Boris Lepan Deda, Danko Cvitković Pješak, Sanja Sviben, Ksenija Brezovac, Danijel Malenica Buraz, Dalibor Jirkal Dado i Stipe Tutiš (SOŽ).

Nakon ljetnog logora od 2. do 4. rujna Ozren Dodić - Špale (SU *Spelunka*), Lovel Kukuljan (SU *Estavela*), Dalibor Jirkal, Bernard Bregar, Ivo Mišur, Ruder Novak i Josip Dadić (SOŽ) ponovo logistički rade u jami. Tijekom akcije objekt je preopremljen na mjestima gdje se za to pokazala potreba, preuređen je i proširen bivač na -300 m, postavljena je telefonska žica od bivka do -510 m u *Sjemenovodu* i ponovljen topografski nacrt dijela meandra na -518 m.

Posljednja istraživačka akcija 2011. bila je od 23. do 25. rujna. Zvonimir Završki, Ivan Mišur, Ruder Novak i Stipe Tutiš (SOŽ) dosegli su dubinu preko 600 m, no topografski su snimili osamdesetak metara novih kanala do dubine 586 m. Time smo se približili granici nakon koje je gotovo nemoguće na siguran način istraživati tijekom vikenda. Za ilustraciju, od makadamskog parkirališta pod *Kitom Gačešinom* do mjesta istraživanja iskusnim speleolozima treba oko 8 sati. Tijekom akcije nastavljeno je video snimanje najdubljih dijelove jame koje je započelo na ljetnom logoru. Ova istraživanja uvelike su pridonijela da se dotadašnji pretežno vertikalni objekt preobrazi u jamu s pretežno horizontalnim meandrima na većoj dubini.

Tijekom 2011. ukupno je topografski snimljeno oko 580 m novih kanala i dospjelo se do službenih 586 m dubine, a ukupna duljina jame povećana je na 2300 m. Ovo je rezultat predanog rada 11 speleoloških organizacija iz Hrvatske (SOŽ, SU *Spelunka*, SU *Estavela*, SK *Had*, SO *HPK Sv. Mihovil*, SD *Istra*, HBSD, SO *Velebit*, SO *Liburnija*, SKOL), a na razne načine pripomogli su i drugi npr. HGSS Stanica Gospić, PD *Babulj*, PD *Paklenica*, JU PP *Velebit* i dr. Također, valja istaknuti aktivnost novih speleologa pripravnika - Larisa Grabar i Mirela Lišić iz SUE, Sanja Sviben i Zvonimir Završki iz SOŽ-a - koji su sudjelovali u psiho-fizički zahtjevnim istraživanjima na -500 m i dublje. Dvije speleološke pripravnice, Eva Fućak i Tamara Knežević iz SOŽ-a, sudjelovale su u transportu opreme do bivka na 300 m dubine.



Dalibor Jirkal

Prostrane vertikalne jame - na dijelu zvanom Psihijatrija

Morfologija i speleogeneza objekta

Kota ulaza u jamu nalazi na oko 1033 m iznad mora, približno na liniji rasjeda koji se pruža između grebena K. Gaćešine i Munižabe, u središnjem dijelu Crnopca.

Jama ima dva ulaza: glavni ulaz (br. pl.: 01-0210) je prvotno nazvan Jama s opremom, poslije preimenovan u *Muda labudova*, i sporedni - jama *Adela*, s kojom je naknadno utvrđen spoj na ulaznoj vertikali. Za razliku od jame *Adela*, koja ima otvor velik 18×25 m, pukotinski ulaz u jamu *Muda labudova* ima dimenzije $3 \times 1,8$ m i nalazi se na dnu manje ponikve uz vertikalnu stijenu. Speleološki perspektivni objekti često se kriju iza neuglednih pukotinskih ulaza manjih dimenzija, a manje iza velikih jamskih otvora kojima obiluje Crnopac. Ulazna vertikala *Jama s opremom* na dubini 50 m završava suženjem *Rostfrei meandra*, a slijedi *Makina vertikala* dubine 125 m, koja je razbijena s dva manja meandra. Od *Makine vertikale* pa do trenutno dosegnute dubine moguće je pratiti i uočiti više vodenih tokova, koji se spajaju ili račvaju na više mjesta. Nakon *Klizavog meandra* ulazi se u dominantno prevjesnu vertikalu *Ni da ni ne* (-70 m), iz koje se ulazi u *Bijeli meandar*. U kišnom razdoblju ovaj je dio objekta gotovo neprolazan jer se cijela prevjesna vertikala pretvara u vodeni slap koji nije moguće izbjeći. Iz *Bijelog meandra* jama nastavlja prevjesno do *Dvorane s velikim kamenom*, a onda uzlazno do uške i zahtjevne pukotine kroz koju se provlači u prostor izražene tektonske razlomljenosti nazvan *Kratki spoj*. Dalje se pružaju zarušeni blokovi i kraći vertikalni skokovi do bivka na -300 m. Ubrzo nakon bivka objekt morfološki ponovo poprima izrazito vertikalni karakter, s dominantnom *Trećemajskom vertikalom* (-110 m). Od dna *Trećemajske vertikale* smjenjuju se kraći vertikalni skokovi s većim policama bogatim vodom. Od dubine -460 m, prostrane vertikale zamjenjuju uski i visoki meandri koji su u gornjim, fosilnim dijelovima u pravilu oblika ključanice, dok su na dnu meandra vodeni tokovi. Takvu morfologiju imaju kanali oko *Labudeg jezera* na -518 m, ali i u novootkrivenom području meandra *Sjemenovoda* te dalje u meandru *Uganija san šaka* na dubini od

približno 545 m. Usporedbe radi, u novim dijelovima jame *Muda labudova*, meandri uvelike podsjećaju na one u novim dijelovima ponora *Rašpor* na Čičariji, samo što su nešto veći i prostraniji. Vodeni tok erozijsko-korozivnim djelovanjem postupno produbljuje kanal, a meandriranje je uzrokovano sustavima tektonskih pukotina i kvalitetom stijene. Odnos dubine i širine meandra, kao i manje sige na ključanici pri vrhu, ukazuju da je danas samo donji dio toka u meandru aktivan. Veći dio istraživanja proveden je u sušno doba godine pa je vodeni tok bio slabiji, ali s obzirom na to da je pri dnu nije uočen sediment, može se pretpostaviti da se protok vode meandrima u vrijeme većih padalina povećava. Dominantan smjer pružanja kanala je jug, jugoistok (Mišur, 2011).

Zaključno, radi se o objektu koji je od ulaza do -480 m dominantno vertikalne geomorfološke građe, s jednim iznimno zanimljivim dijelom nastalim pod izrazitim utjecajem tektonike u zoni od 300 m dubine. Na spomenutom području otvara se niz pukotina i vertikala, od kojih je *Trećemajska vertikala* najvažnija za pružanje u dubinu. Na dnu jame vertikale zamjenjuju uski, poglavito horizontalni meandri koji se koljenasto spuštaju do dosegnute dubine od preko 600 metara.

Geološki gledano, prvih 180 m jame izgrađeno je u vapnenačkim i vapnenačko-dolomitnim Jelar brečama/naslagama (E_3, OI). Slijede tamno sivi vapnenci koji se do dna jame izmjenjuju sa slojevima svijetlih vapnenaca, vjerojatno kredne, jurske starosti, i rjeđe dolomita, a u dubljim dijelovima jame ima i rijetkih proslojaka rožnjaka. Jama je poligenetskog karaktera, a najizraženiji procesi u njenom stvaranju su kemijsko otapanje i erozija: procijeđena voda oblikuje vertikalne meandrirajuće kanale koji se protežu gotovo čitavom jamom. Pri dubini od oko 270 m zapažen je izraženiji utjecaj tektonike, u obliku brojnih rasjednih ploha, pukotina, odlomljenih blokova i kršlja. Na samom dnu istraženog dijela su horizontalni meandrirajući kanali s brojnim erozijskim oblicima i slab, ali stalan vodeni tok (u sušno doba godine). Značajniji speleotemi u jami nisu zapaženi, što je karakteristika ovoga dijela Crnopca (Mišur, 2011).

Muda labudova

Crnopac, Južni Velebit
2008, 2009, 2010, 2011

01
0270

SO HPD Željezničar, SU Estavela, SU Spelunka, SK Had, SD Istra, SO Liburnija HPD Paklenica,
SO PDS Velebit, SK Ozren Lukič, Hrvatsko biospeleološko društvo

Komisija za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza

Javna ustanova "Park prirode Velebit"

Dubina: -586 m

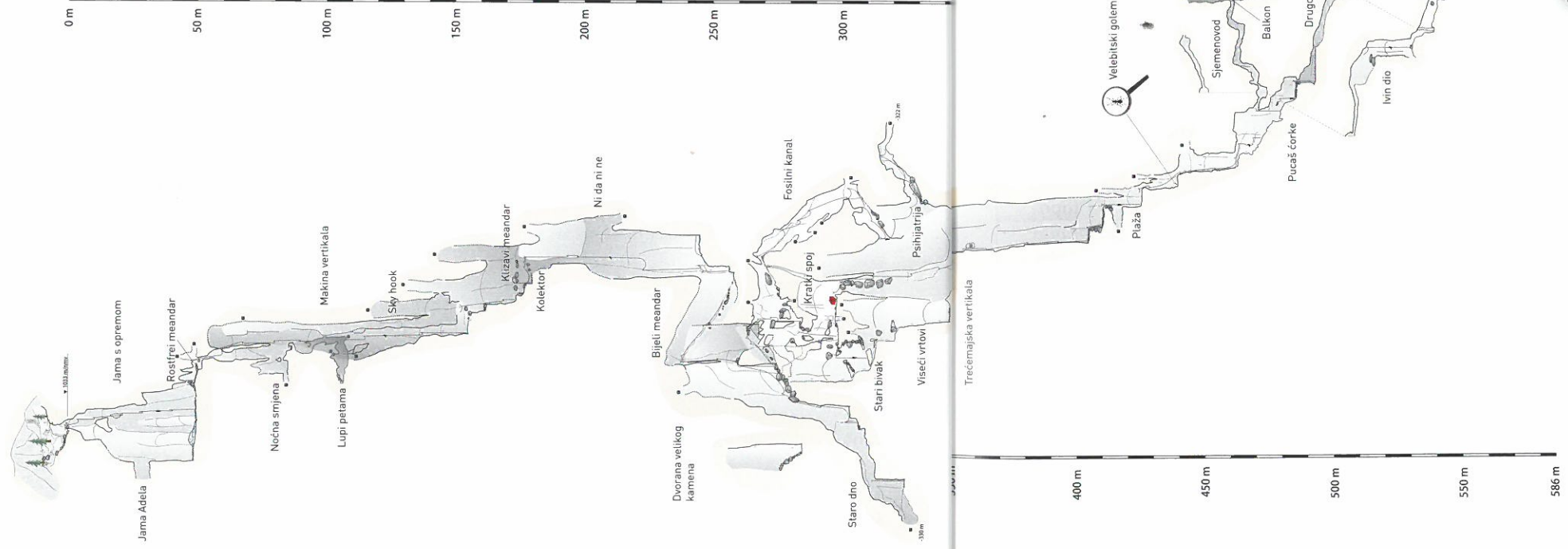
Duljina: 2.300 m

Horizontalna dužina: 1.390 m

Topo, snimili: Josip Dadić, Stipe Tutiš, Martina Borovec, Ruđer Novak, Ivan Glavaš, Ivan Mišur, Lovel Kukuljan, Dalibor Jirkal, Dalibor Reš, Marin Lukas, Ana Bakšić, Ljubo Majica, Anika Ivković

Mjertli: Bernard Brežnar, Marko Budić, Josip Dadić, Stipe Tutiš, Danko Cvitković, Nikola Barišić, Damir Slatinac, Petar Matika, Robert Rošić, Dalibor Jirkal, Ruđer Novak, Andrija Rubinić, Vlado Špehar, Lovel Kukuljan, Petra Kovač Komrad, Anika Ivković, Mario Saban, Ozren Dodić, Tonči Marčić, Larisa Grabar, Mirjeta Lišić

Nacrt uredili: Dalibor Jirkal, Lovel Kukuljan, Ruđer Novak



Perspektiva za daljnje istraživanje

Na temelju geološke građe Crnopca, hidrogeoloških karakteristika šireg područja, geomorfološke građe objekta i dosadašnjih speleoloških istraživanja pretpostavlja se da jama *Muda labudova* još uvijek ima značajnu dubinsku perspektivu. Vode na području Crnopca teku generalnim smjerom prema jugu kroz podzemlje Crnopca, a iznesene pretpostavke u literaturi govore da dubina vadozne zone doseže oko 1000 m (Kuhta, 2002, 2005, Bočić, 2009). Upravo je stoga zanimljivo da kanali u najnižim dijelovima jame imaju smjer pružanja jug/jugoistok, prema grebenu Crnopca i potencijalno dalje prema izvorima Krupe, Krnjeze i Zrmanje. Geomorfološki izgled meandara, koji postupno dobiva na dubini, i aktivni vodeni tokovi, ukazuju da se može napredovati dublje i dalje.

Uz glavnu perspektivu na dnu, postoji i niz drugih neistraženih kanala u višim dijelovima objekta. Speleolog Teo Barišić je iznio podatke o udaljenosti pojedinih dijelova veli-

kih speleoloških objekata Crnopca, iz kojih je vidljivo da postoji mogućnost spajanja jame *Muda labudova* s nekim od kapitalnih objekata Crnopca (*Kita Gaćešina*, *Munižaba*, *Burinka*), što bi dalo dodatnu vrijednost objektima, podzemlju i širem području. Speleološki promatrano, cjelokupno područje potvrdilo se kao izrazito perspektivno, čime su potvrđene ranije pretpostavke Ozrena Lukića, jer danas podzemlje Crnopca predstavlja jedno od najatraktivnijih, najvažnijih i najvrednijih područja Dinarskog krša.

Na kraju treba naglasiti kako tijekom četiri godine istraživanja jame *Muda labudova*, na sreću, nije zanemareno istraživanje novih speleoloških objekata na Crnopcu i rekonosciranje terena: od 2008. istraženo je preko 30 novih jama, od kojih je najvrednije istraživanje jame *Draženova puhaljka*. Primarni cilj speleoloških aktivnosti SOŽ-a ostaje sustavno istraživanje Crnopca, posebno njegovog središnjeg dijela i poteza prema grebenu Velikog Crnopca. Hvala svim pojedincima i klubovima bez kojih sve ove godine na Crnopcu ne bi bile iste, ovako lijepe i uspješne.

Ostala speleološka istraživanja SOŽ-a na Crnopcu tijekom 2011.

Tijekom 2011. SOŽ je speleološki istraživao na području Crnopca (JI Velebit). Uz jamu *Muda labudova*, istražio je nekoliko novootkrivenih, a sudjelovao je u istraživanju otprije poznatih objekata – (sustav *Kita Gaćešina* - *Draženova puhaljka*, jama *Munižaba*). Sva istraživanja provedena su u skladu sa *Zakonom o zaštiti prirode*, sukladno godišnjoj dozvoli za speleološka istraživanja Ministarstva kulture, i u suradnji s JU PP *Velebit*.

Od 21. do 22. svibnja, istražena je i topografski, foto i video snimljena jama *Šamarante*, čiji ulaz je ranije uočen na području Bilog kuka. Jama je jednostavne morfologije, ulaznog otvora s promjerom od dvadesetak metara, iza kojeg slijedi vertikalni spust od 39 m koji završava snježnim čepom. Bočno je manja dvorana s dimnjakom visokim oko 30 m i impozantnim ledenim sigama.

Tijekom ljetnog logora istražena je *Medena jama* (Robert Rosić, Eva Fućak) koja se nalazi u blizini baznog logora i jame *Tri perspektive*.

Medena jama Crnopac

01
0070

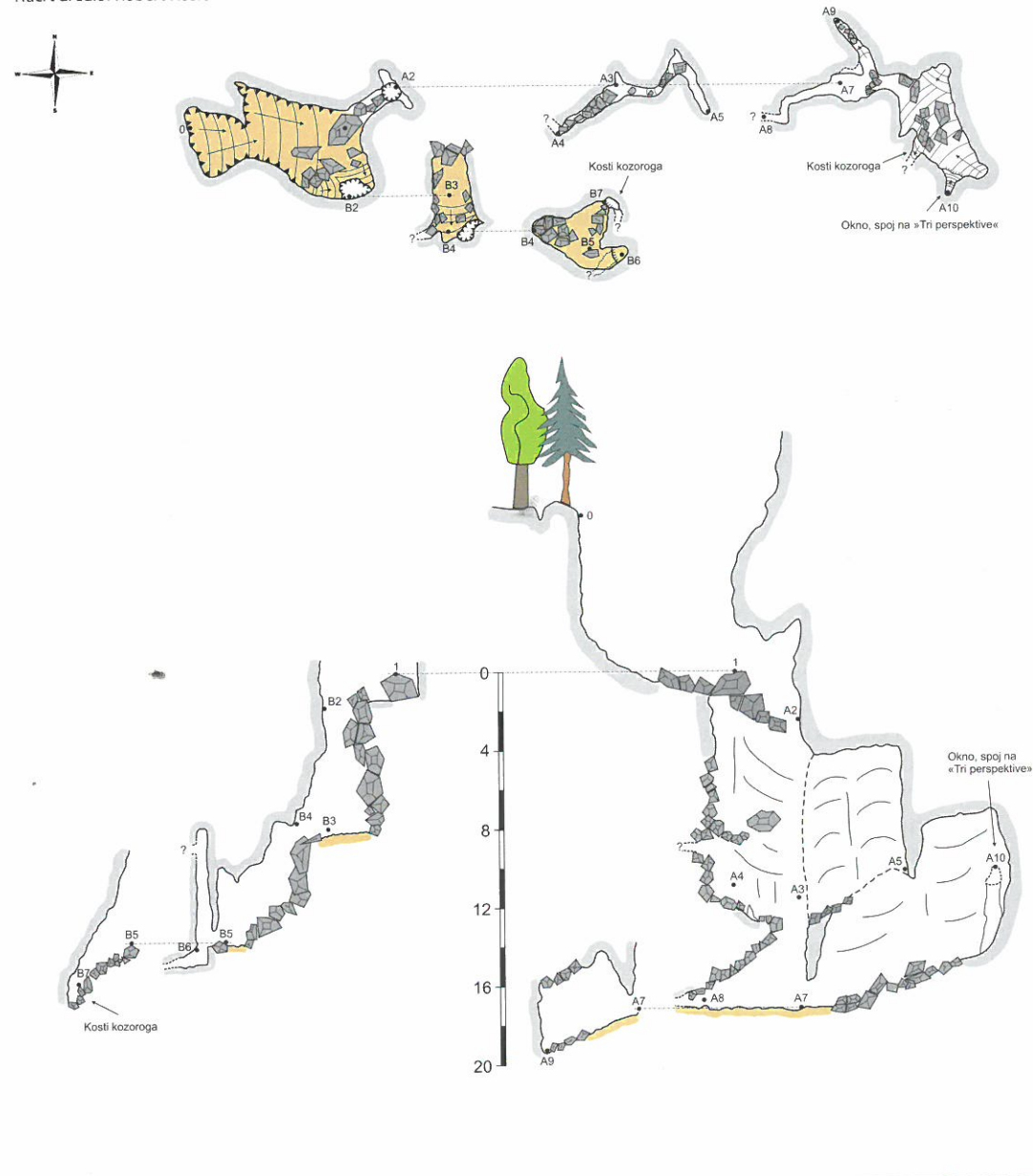
Istražio SO HPD Željezničar 2011. god.

Istraživali: Ozren Dodić, Maja Sulić, Marko Vrkić, Magdalena Pandžić

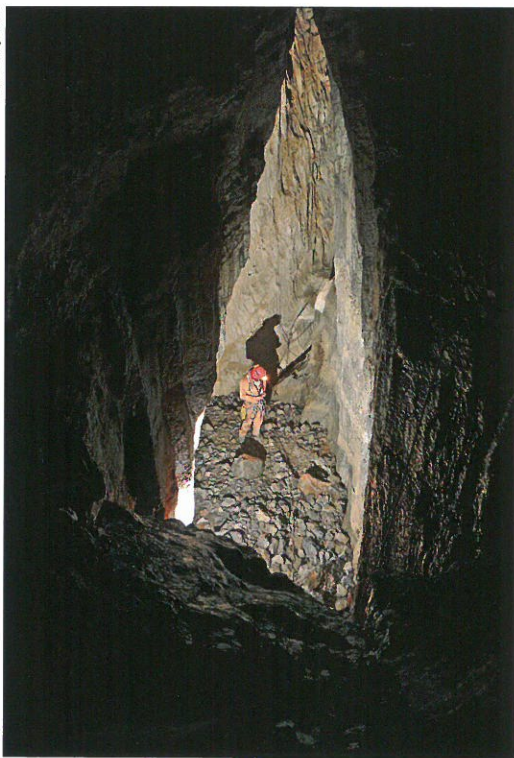
Crtao: Robert Rosić

Mjerili: Eva Fućak, Danija Randić

Nacrtno uredio: Robert Rosić



Dalibor Jirkač



Polica na -420 m

Jama ima dva vertikalna ulaza, dubine je preko 20 m i nema speleološku perspektivu.

Članovi SOŽ-a sudjelovali su u istraživanju sustava *Kita Gaćešina - Draženova puhaljka* u pet istraživačkih akcija tijekom 2011. To su bili: Petra Kovač Konrad, Branko Jalžić, Marko Budić, Zvonimir Završki, Vedran Jalžić, Danijel Malenica, Ivan Mišur, Dalibor Jirkal i Stipe Tutiš. Ta istraživanja vodi i koordinira SO Sv. *Mihovil* iz Šibenika.

U organizaciji SOŽ-a boravilo je od 8. do 10. srpnja 2011. dvanaest članova HBSD-a, SOV-a i SOŽ-a u jami *Munižabi* na Crnopcu u potrazi za

Literatura

- BARIŠIĆ, T. 2006: Kita Gaćešina. Speleo'zin 18, 14-19, Karlovac
- BARIŠIĆ, T. 2009: Istraživanje jame Kite Gaćešine u 2008. godini. Subterranea Croatica 11, 3-7, Karlovac
- BARIŠIĆ, T. 2012: Jamski sustav Kita Gaćešina - Draženova puhaljka, studeni 2010. - listopad 2011. Helop 8, 82-90, Šibenik
- BOROVEC, M. 2004: Alibabina jama na Crnopcu. Speleolog, Vol. 52, 18-22, Zagreb
- BOROVEC, M., DADO, R. 2004: Jama Michelangelo i posljednja istraživanja Crnopca. Subterranea Croatica 2, 23-26, Karlovac
- IVANOVIĆ, A., SAKAČ, K., MARKOVIĆ, S., SOKAČ, B., ŠUŠNJAR, M., NIKLER, L., ŠUŠNJARA, A. 1967: Osnovna geološka karta list Obrovac 1:100.000, Institut za geološka istraživanja - Savezni geološki zavod, Zagreb - Beograd
- IVANOVIĆ, A., SAKAČ, K., SOKAČ, B., VRSALOVIĆ-CAREVIĆ, I., ZUPANIĆ, J. 1976: Tumač za osnovnu geološku kartu list Obrovac 1:100.000, Institut za geološka istraživanja - Savezni geološki zavod, Zagreb - Beograd
- JALŽIĆ, B. 1984: Bezdanka kod Čabrića na Velebitu. Naše planine 11-12, Zagreb
- JIRKAL, D. 2005: Jama Vjetrova na Crnopcu. Speleolog, Vol. 53, 18-23, Zagreb
- JIRKAL, D., TUTIŠ, S., ZAVRŠKI, Z. 2011: Speleološka istraživanja na području Parka prirode Velebit u 2011. godini. Elaborat
- KOVAČ KONRAD, P., JALŽIĆ, V. 2006: Prvi sifon špilje Kusa 1. Speleolog, Vol 54., 20-23, Zagreb

kostima kozoroga (*Capra ibex*) za potrebe JU NP *Paklenica* i postav novog muzeja u sklopu NP-a *Paklenica*. Voditelji istraživanja bili su paleontolog Kazimir Miculinić i biospeleolog Branko Jalžić. Uzorci kosti i zuba po povratku u Zagreb su anatomsko-taksonomski određeni.

Tijekom 2011., nažalost, prvi puta je zane-mareno istraživanje novih speleoloških objekata SOŽ-a zbog zauzetosti u jami *Muda labudova*, ali je teren više puta tijekom godine rekognosciran; pronađeni su novi jamski ulazi, preuzimane su koordinate i dr.

- KOVAČEVIĆ, A. 2008: Kusa nad Manastirskim lukama - Kusa 2. Speleolog, Vol. 56, 61-65, Zagreb
- KUHTA, M. 1992: Speleološka istraživanja masiva Crnopca u 1990. godini. Speleolog, Vol. 38-39, 25-28, Zagreb
- KUHTA, M. 2001: Rezultati novijih speleoloških istraživanja na Crnopcu. Speleolog, Vol. 48-49, 36-44, Zagreb
- KUHTA, M., BOROVEC, M., BOSNER, N. 2003: Speleološka istraživanja Crnopca u 2002. i 2003. godini. Speleolog, Vol. 50-51, 48-55, Zagreb
- KUHTA, M., STROJ, A. 2005: Speleogenesis of the Caves in Crnopac Mt. Area. 14 International Congress of Speleology, Proceedings, str. 46-48, Petreas, Christos (ur), Hellenic Speleological Society, Athens-Kalamos, Greece
- LUKIĆ, O. 1988: Speleološka istraživanja Crnopca na Velebitu. Speleolog, Vol. 36-37, 14-26, Zagreb
- NOVAK, R. 2009: Mračna strana Crnopca. Speleolog, Vol. 57., 19-28, Zagreb
- NOVAK, R., BARIŠIĆ T. 2009: Jamski sustav Kita Gaćešina - Draženova puhaljka. Speleolog, Vol. 57., 29-36, Zagreb
- PRELOGOVIĆ, E., FRITZ, F., CVIJANOVIĆ, D., MILOŠEVIĆ, A. 1980: Seizmotektonska aktivnost u području doline Zrmanje. Geološki vjesnik, Vol. 31, 123-136, Zagreb
- TUTIŠ, S. 2007: Jama malaksalih speleologa na Crnopcu. Speleolog, Vol. 55, 28-34, Zagreb

- TUTIŠ, S. 2008: Na sunčanoj strani Crnopca - jama Crnopica. Speleolog, Vol. 56, 39-43, Zagreb

Web literatura

- BOČIĆ, N. (2009): Cerovačke špilje i drugi krški fenomeni masiva Crnopca. <http://www.geografija.hr/clanci/1496/>
- DADIĆ, J. (2009): Zadnja istraživanja u jami *Muda labudova*. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/116>
- DADIĆ, J. (2011): *Muda Labudova* - logistička akcija. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/194>
- JURAČIĆ, M. (2008): Predavanja iz geologije mora, geologije krša i geologije zaštite okoliša. <http://geol.pmf.hr/~mjuracic/predavanja/index.html>
- MIŠUR, I. (2011): Istraživanje u Rašporu. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/163>
- NOVAK, R. (2011): *Muda labudova* - igranje na -480 metara. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/183>
- NOVAK, R. (2011): Lov u Mudnom. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/185>
- NOVAK, R. (2011): U Mudima s Vilom Velebita. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/186>

- TUTIŠ, S. (2010): Nova istraživanja na Crnopcu - *Muda Labudova*. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/139>
- TUTIŠ, S. (2010): Prva predakcija za Ljetni logor Crnopac 2010 - *Muda Labudova*. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/142>
- TUTIŠ, S. (2010): Druga predakcija za Ljetni logor Crnopac 2010 - *Muda Labudova*. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/143>
- TUTIŠ, S. (2011): Ljetni logor na Crnopcu - Speleološka ekspedicija »*Crnopac 2011*«. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/193>
- TUTIŠ, S. (2011): Jama *Muda Labudova* - uz puno priče idemo dalje. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/197>
- ZAVRŠKI, Z. (2011): *Muda labudova* 23. - 25. svibnja 2011. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/175>
- ZAVRŠKI, Z. (2011): *Kita Gaćešina* - Draženova puhaljka u režiji SO Željezničar. <http://www.speleolog.hr/aktivnosti/izvjestaji/199>