velebiten

velebiten 16

glasilo PDS"Velebit"
broj 16 ljeto/summer '94

Adresa uredništva: Radićeva 23, 41000 Zagreb, Croatia, tel. (385 1) 426 245
Glavni urednik: Ana Sutlović
Nacrte sredio: Darko Bakšić
Abstracts: Irina Stipanović, Vida Ungar, Darko Štefanac
Priprema na računalu: Zoran Stipetić - Patak
Razmjena časopisa: Ana Čop
Početni tiraž: 100 primjeraka

sadržaj

EKSPEDICIJA "LUKINA JAMA '94" 1
KATASTAR SPELEOLOŠKIH OBJEKATA OKOLICE LUKINE JAME 17
MANUAL II ILI TROJAMA 22
ISTRAŽIVANJA U LUKINOJ JAMI TIJEKOM 1994. 25
RONJENJE 27
KRATKO O PIJAVIČI 30
(NE) POVEZANOST GEOLOGIJE I SPELEOLOGIJE 31
UZORKOVANJE SEDIMENATA IZ SPELEOLOŠKIH OBJEKATA 33
NESREĆE - STVARNE I MOGUĆE 34
OPREMA 36
ISTRAŽIVANJA PODUZETA PRIJE EKSPEDICIJE LUKINA JAMA 94 38
POPIS ČLANOVA EKSPEDICIJE "LUKINA JAMA 94" 43
POPIS SPONZORA EKSPEDICIJE "LUKINA JAMA 94" 49

Naslovna stranica: Damir Lacković u Lukinoj jami na -1220 m dubine (foto: A. Sutlović)
Posljednja stranica: Endemska životinja *Croatobranchus mestrovi* (foto: B. Jalžić)
Prilog 1: Nacrt sustava Lukina jama i jame Ledenice
Prilog 2: Nacrti jama istraženih tijekom 1993. godine

EKSPEDICIJA "LUKINA JAMA '94"

KRONOLOGIJA DOGAĐANJA I DNEVNIK SPELEOLOŠKE EKSPEDICIJE

Vlado Božić

Speleološka ekspedicija Hrvatskog planinarskog saveza pod nazivom Lukina jama 94 pripremana je još od konca 1993. godine, odnosno odmah od završetka ekspedicije Lomska duliba 93. Ekspedicija je u 1994. ostvarena u vremenu od 30. srpnja do 13. kolovoza, ali je imala nekoliko prethodnica i naknadnih istraživanja.

Prvo istraživanje Lukine jame u 1994. sa ciljem traženja novog ulaza u jamu ostrvareno je za vrijeme vikenda 4 - 6. ožujka. U subotu 5. ožujka u Lomsku dulibu na skijama su došli Damir Lacković, Dubravko Kavčić (SO Velebit) i Ranko Žnjidarić (AO HPD Željezničar) i spustili se u Lukinu jamu do dubine od stotinjak metara i tu u ledu ispenjali dimnjak otkriven tijekom posljednjeg istraživanja s nadom da će naći izlaz na površinu, ali došli su do završetka dimnjaka. Stanje leda u tom dijelu nije bilo značajno drugačije u odnosu na ljeto 93.

Izviđanje s ciljem ustanovljavanja stanja leda obavljeno je za vrijeme vikenda 1 - 4. srpnja. Zamjećene su veće promjene stanja snijega i leda u Lukinoj jami i Ledenici u Lomskoj dulibi. Lukina jama je tada opremljena do dubine od oko -620 m. U toj akciji sudjelovali su samo zagrebački speleolozi i to: Branko i Iva Jalžić, Juraj Posarić, Vlado Božić, Gordana Petrovčić, Bojana Markotić, Gianfranco Labignan, Želimir Ludvig, Svjetlan Hudec, Nataša Krnić i Sanjin Bolonić iz SOŽ, te Damir Lacković, Ana Sutlović, Darko Bakšić, Ivica Radić i Ana Predović iz SOV.

Ujedno je obavljeno i geodetsko snimanje i pretraživanje terena oko Lukine jame u kojima je pronađeno nekoliko ulaza u nove jame.

Dva vikenda kasnije, odnosno 16 - 17. srpnja u Lomskoj dulibi opet su boravili zagrebački speleolozi. Dio ekipe nastavio je opremati Lukinu jamu do dubine od 750 m, a drugi započeo istraživati jednu jamu nekoliko stotina metara udaljenu od Lukine (kasnije prozvana Jama Prvi spit). Sudjelovali su: Robert Dado, Bojana Markotić iz SOŽ, te Vedran Vračar, Darko Troha, Ivica Radić, Bruno Pintar, Tanja Bizjak i Ana Predović iz SOV.

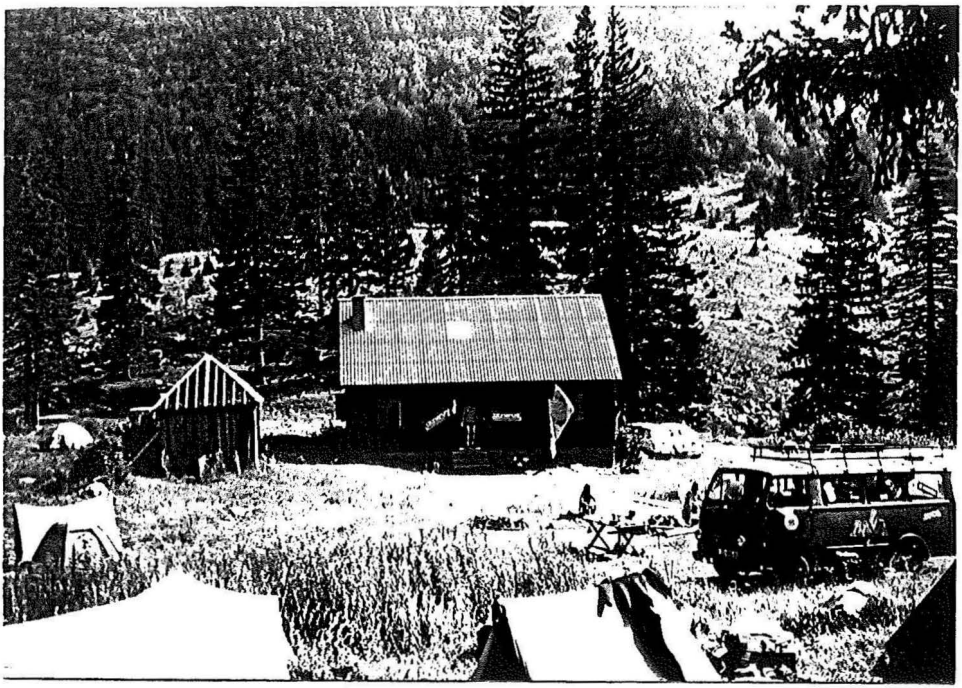
Slovaci, članovi Speleološkog kluba iz Trnave došli su i 1994. na speleološka istraživanja u Hrvatsku, te od 22. srpnja boravili u Lomskoj dulibi. Ekipu su sačinjavali: Branislav Šmida, Zoltan Agh, Erik Kapucian, Marcel Griflik, Jan Vykoupil, Erich Kreutz, Dušan Kotlarčik, Miroslav Sova, Karol Kyška i Livia Ludhova. Oni su od kolega u Zagrebu dobili podatke o jamama pronađenim u 1993. godini, a koje zbog nedostataka vremena onda nisu istraživane. Započeli su s istraživanjem jame Trojame (njihov naziv je Manual II) i od 22 - 30. srpnja spustili se 582 m duboko (po njihovom mjerenju) i dospjeli u Lukinu jamu, tj. spojili te dvije jame u jamski sustav.

Zadnji tjedan prije zvaničnog početka ekspedicije, tj. od 22 - 24. srpnja istraživana je jama 199 m, a članovi ekipe bili su: Tanja Bizjak, Ana Predović, Bruno Pintar iz SOV i Bojana Markotić iz SOŽ.

Dnevnik ekspedicije:

Glavni dio ekspedicije trajao je od 30. srpnja do 13. kolovoza 1994. Logor se nalazio u Lomskoj dulibi kod lugarnice i Velikom Lomu. Tada je kroz logor prošlo ukupno 137 osoba. Popis svih učesnika logora i gostiju koji su posjetili logor prikazan je posebno.

Dnevnik događanja obuhvaća samo događaje u samom logoru i okolici, dok su akcije u jami također posebno opisane.



Lomska duliba *foto: A. Sutlović*

Subota, 30. srpnja

U logoru još od 22. srpnja borave slovački speleolozi, njih 10. Tijekom popodneva stižu Nataša Krnić i Svjetlan Hudec (SOŽ), a predvečer glavnina učesnika: Marko Andreis, Darko Bakšić, Tanja Bizjak, Danijela Hamidović, Sunčica Hraščanec, Lovro Hrust, Dubravko Kavčić, Damir Lacković, Vesna Ogrizović, Ivica Radić, Andrej Stroj, Ana Sutlović, Darko Troha, Željka Županić, Mislav i Trpimir Vedriš, Hrvoje Jurčić, Alen Hajnel, Tomica Marić iz SOV, Branko i Vedran Jalžić, Gordana Petrovčić, Vlado Božić, Želimir Ludvig, Vladimir, Marijan i Jadran Lindić, Juraj i Andrija Posarić, Sanjin Bolonić, Tomica Guszak, Gianfranco Labignan, Marin Ivanković, Drago Marković i Mladen Pintek iz SOŽ, Krunoslav Hornug iz DISKF, Tomica Rubinić i Katarina Obrovac iz SO Japetić, te Nenad i Siniša Vajdić iz Hrvatskog prirodoslovnog muzeja.
Postavljanje logora i slaganje opreme.

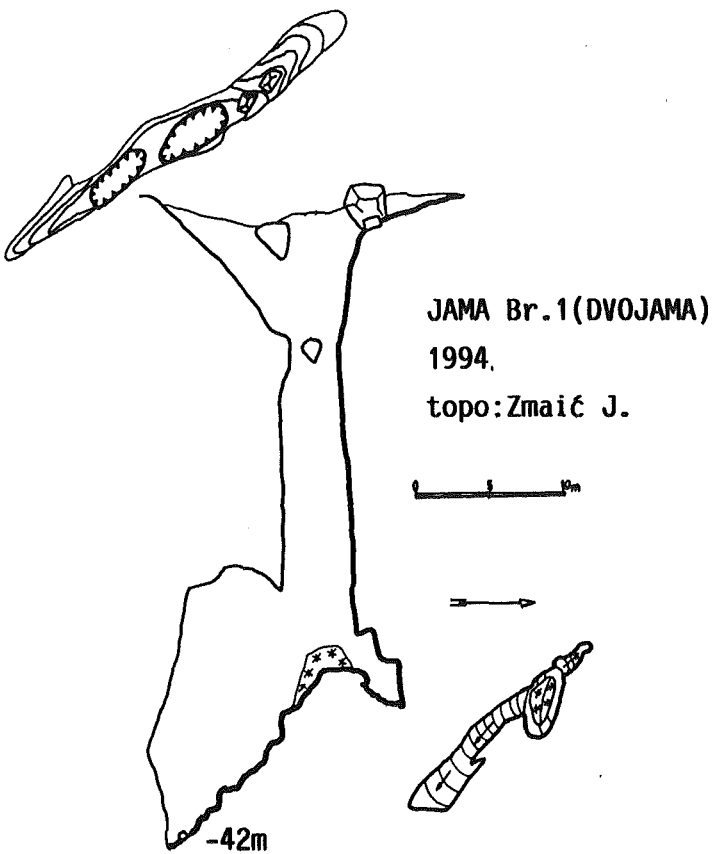
Nedjelja, 31. srpnja

Sortiranje i pakiranje opreme za Lukinu jamu, prijenos opreme do jame u označenim transportnim vrećama.
Obilazak terena oko Lukine jame sa Slovacima koji pokazuju već istražene jame s oznakom SK, te one koje još nisu istražili ni označili.

Predveče iz Splita stigli Ivica Mulić i Aleksandar Stamenov-Bugi (SO Mosor), a iz Zagreba Jasna Zmaić (SOŽ) i Zoran i Marko Gregurić (DISKF).

Ponedjeljak, 1. kolovoza

U logor došli Ana Čop i Vedran Vračar (SOV), Bojana Markotić i Nenad Pračić (SOŽ), te Karlovčani Igor Jelinić, Nenad Bočić, Hrvoje Cvitanović, Branko Šavor, Petar Protić i Boris Bukovčak (SO Dubovac).
Obavljena kupovina raznih potrepština u Krasnom, a Šumarija Krasno poslala u logor kamion drva za potpalu.



U Lukinu jamu ujutro otišli D.Troha, D.Kavčić, S.Hraščanec, za njima T.Bizjak, I.Radić i L.Hrust. Popodne su krenuli K.Hornug, G.Petrovčić i G.Labignan koji su se ubrzo vratili jer se K.Hornugu slomio descendeur. Nakon njih ušli su S.Hudec, B.Šmida, E.Kapucian. Naveče ulaze D.Lacković, D.Bakšić i A.Sutlović, a u noći Slovaci Z.Agh, M.Griflik i J.Vykoupil, te B.Jalžić, V.Lindić i V.Vračar. Ove su ekipe opremile jamu do dna i postavile bivake na 750 i 950 m.

Ekipa J.Zmaić, Z.Gregurić, S.Bolonić, M.Andreis, M.Ivanković, T.Guszak i V.Jalžić istražili jamu 1 - dvojamu.
Ekipa J.Posarić, V.Božić, N.Krnić, A.Čop i Ž.Županić započeli geodetsko snimanje terena od ceste u Lomskoj dulibi prema Lukinoj jami.

Utorak, 2. kolovoza

U logor su tijekom dana iz Zagreba stigli Ivo i Zoran Bolonić, Nela i Tina Bosner, Žarko Stegmayer, Jadranko Ostojić i Mladen Kuhta (SOŽ), Neven Kalac (SOV), iz Šibenika: Teo Barišić (SO Kamenar i SOV) i Zoran Stipetić (SOV), te iz Splita: Ivan Marinov, Nataša Mardešić, Darko Gavrić, Miljenko Bilandžić, Dara Vladović (SO Mosor) i alpinist Stipe Božić s trojicom snimatelja s HRT-a. Iz Zagreba je dovezena pokretna kuhinja posuđena od Crvrnog križa Zagreb.
Ujutro iz Lukine izlaze B.Jalžić i V.Lindić, a ulazi S.Rešetar (SOV) koji se istog dana vraća u logor.
Istražene su jame u okolini Lukine. Ekipa: G.Petrovčić, G.Labignan i D.Marković istražili jamu 13 i djelomično 13 b, te pronašli jamu 16. Ekipa Z. i M.Gregurić, J.Zmaić, V.Jalžić, S.Bolonić, T.Guszak i M.Ivanković počeli istraživati jamu 15. Ekipa J.Posarić, V.Božić, N.Krnić, A.Čop i Ž.Županić nastavili geodetsko snimanje terena oko Lukine jame i Trojame.

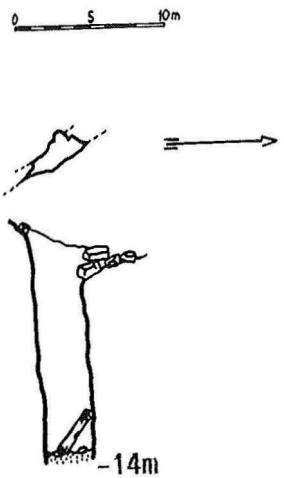
Srijeda, 3. kolovoza

Iz logora otišlo 13-tero članova, a došli Maja Mirt i Pero Sedlar (SOV).
Iz jame izašli T.Bizjak, I.Radić i L.Hrust s viješću o mogućnosti ronjenja na dnu jame. Izlaze i S.Hudec sa Slovacima. Navečer u jamu ulaze M.Kuhta, T.Barišić, Z.Stipetić i N.Kalac.
Obavljena nabavka hrane i kupanje u Senju. U domu na Zavižanu napunjene ronilačke boce.
Ekipa: B.Markotić, K.Hornug, I.Mulić, Ž.Županić i T.Marić istražili jamu 8c i pronašli jamu 19.
Ekipa: G.Petrovčić, G.Labignan istraživali jamu 16.
Ranija geodetska ekipa nastavlja mjerenja.
T.Rubinić, K.Obrovac, N.Kalac, V.Ogrizović i S.Rešetar pronašli jame 18a i 18b.
U logor stigli novinari iz Večernjeg lista Ivan Kozarčanin i Saša Zinaja koji su odvedeni do ulaza Lukine jame i Trojame.

Četvrtak, 4. kolovoza

N.Kalac, D.Kabić, D.Troha i S.Hraščanec izašli iz jame, a ušli I.Jelinić i N.Bočić koji su nakon preslagivanja sidrišta ispod Whisky dvorane izašli van. Oko podneva ulaze B.Šavor i I.Mulić koji postavljaju telefonski kabel, a za njima S.Božić, I.Marinov i V.Vračar snimajući jamu. S.Rešetar i Ž.Ludvig unose ronilačke boce u jamu.
Napunjene baterije za bušilicu na Zavižanu i poslat telegram predsjedniku Franji Tuđmanu s pozdravima i zahtjevom za financijsku pomoć.

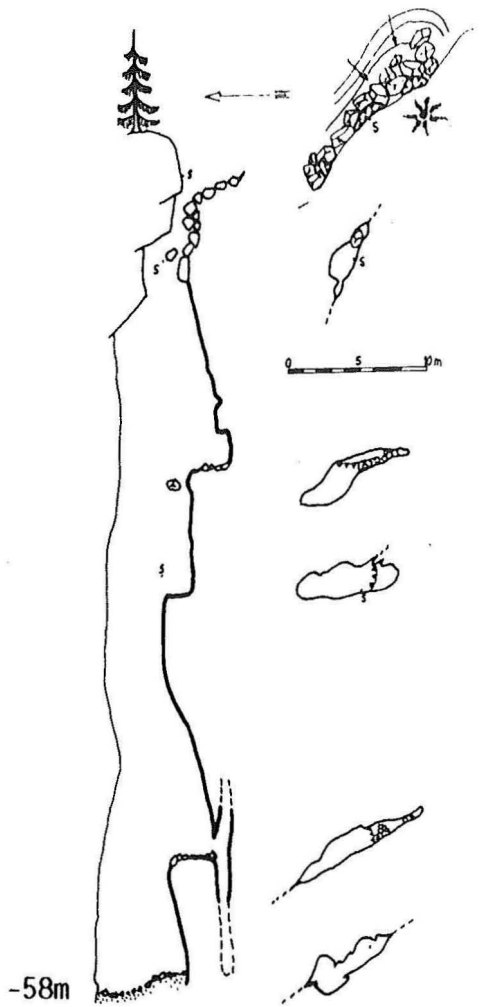
JAMA Br.6A



1994

topo:Zmaić J.

JAMA Br.16

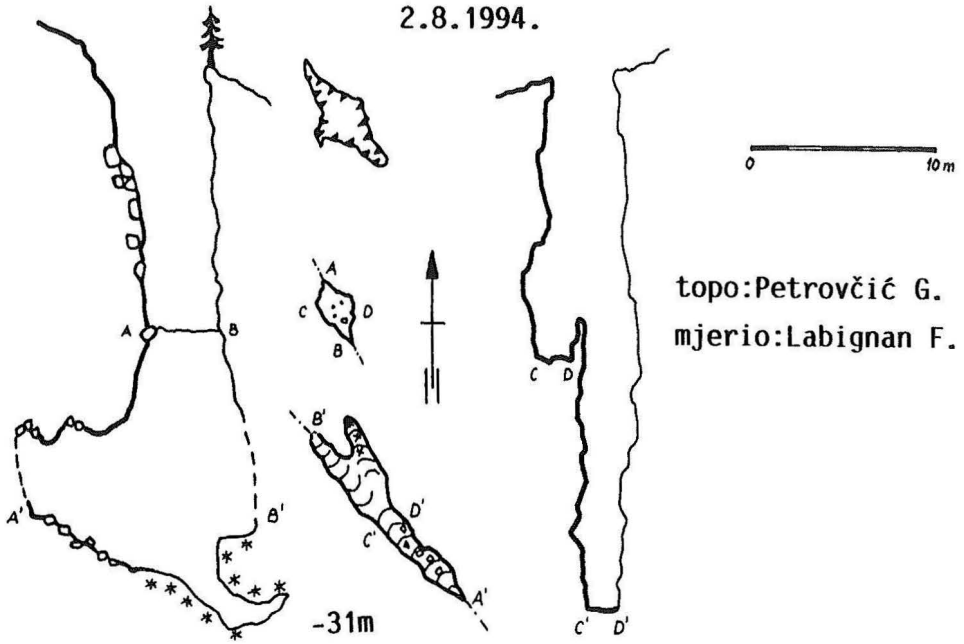


1994.

topo:Zmaić J.

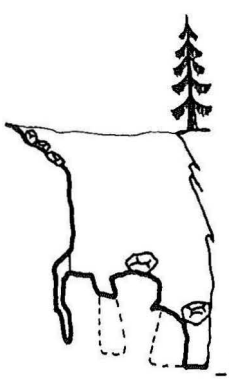
JAMA BROJ 13

2.8.1994.



topo:Petrovčić G.

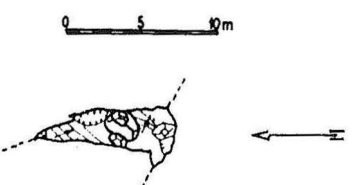
mjerio:Labignan F.



JAMA Br.20

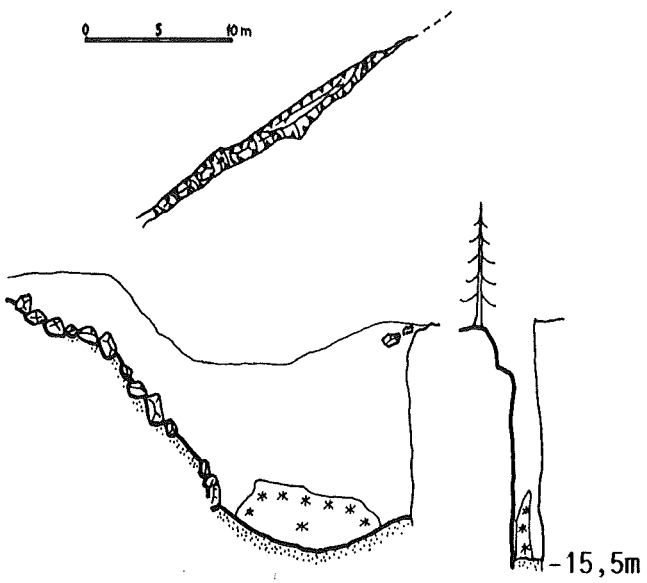
1994.

topo:Zmaić J.



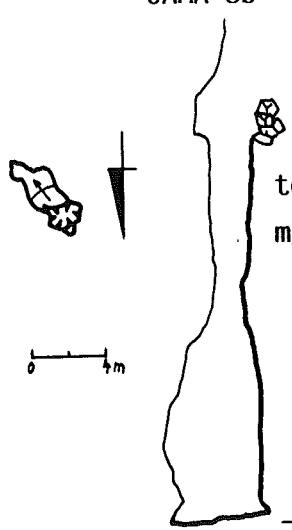
JAMA Br.15A

1994.



topo:Zmaić J.

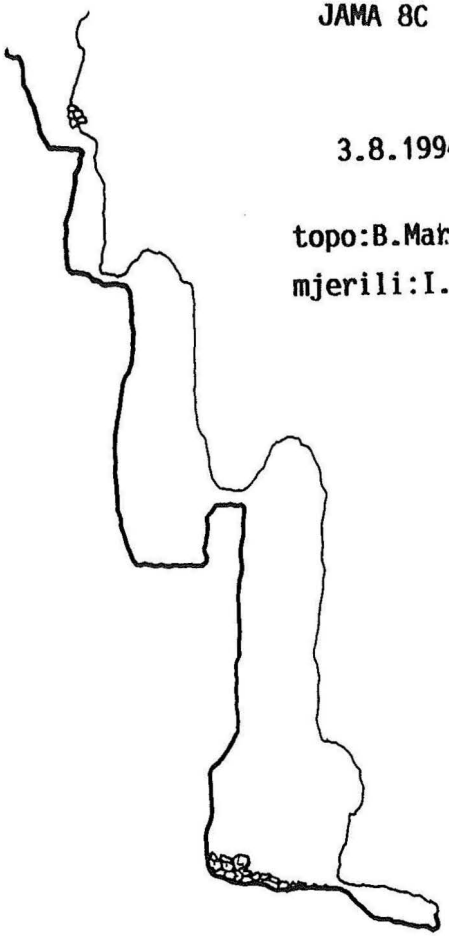
JAMA 8b



2.8.1994.

topo:Markotić B.

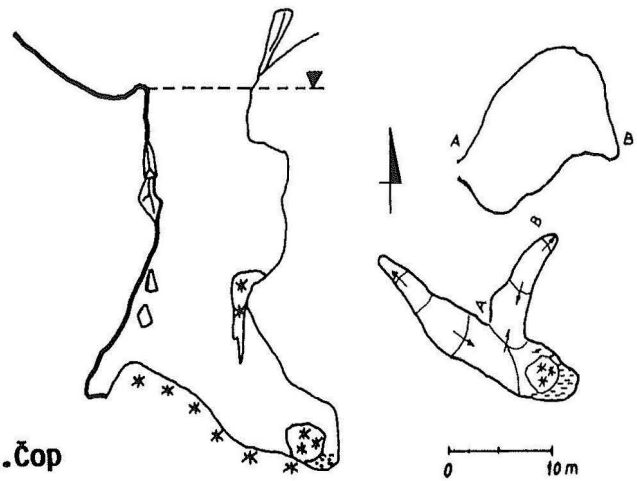
mjerio:Mulić I.


JAMA 8C
3.8.1994.
topo:B.Markotić, Ž. Županić
mjerili:I.Mulić
-45,7m

I nadalje se obavlja geodetsko snimanje terena.
J.Zmaić, Z.Gregurić, T.Guszak, S.Bolonić, H.Cvitanović, P.Protić i B.Bukovčak istraživali jamu 15 i 20. Ekipa: T.Bizjak, A.Čop, V.Ogrizović, L.Hrust, T.Marić, I.Radić, M.Mirt i P.Sedlar istražili jamu 19 i pronašli jame 21a i 21b.
Slovaci istražili jamu Xantipa na Vratarskom kuku do dubine od -313 m.

JAMA 19 iznad Trojame

4.8.1994.



topo:A.Čop

mjerila:T.Bizjak **-35,5m**

Petak, 5. kolovoza

U logor došli Robert Dado (SOŽ), Ivančica Zovko, Ana Predović i Bruno Pintar (SOV). Iz jame izašao Ž.Ludvig, a zatim D.Lacković, A.Sutlović, D.Bakšić, I.Mulić, a ušli R.Dado, T.Rubinić, V.Božić i K.Hornug noseći opremu.
Logor posjetili Rudolf Starić (MUP Zagreb) i Vlasta Tari-Kovačić (INA), a na logor stigla obitelj Vrbek: Boris (SOV), Ena i Mirjana, Vedran i Željko Jelinić, Hrvoje Stegmayer (SOŽ), Alenka Jelinić (SOD) i Hrvoje Korais (CAI Roma). Sponzor Srećko Meić i Mirko Huzjak donjeli 3000 m užeta. Iz jame izlaze B.Šavor i R.Dado, a logor napuštaju Slovaci.

Subota, 6. kolovoza

U logor došli Darko Cucančić (SOV), Brankica Cucančić i Boris Lepan (SOŽ), te novinari Novog lista iz Rijeke s reporterom radio Rijeke.
Iz Lukine jame izašli K.Hornug, M.Kuhta, V.Božić i I. Marinov, a naveče ušli B.Jalžić, T.Bizjak, I.Radić, I.Zovko, L.Hrust, I.Jelinić i B.Markotić. Zadnji ušli S.Hudec i S.Meić koji je ubrzo izašao.

U Ledenicu ušli D.Troha, J.Ostojić i N.Bočić, spustili se do 400 m i stali zbog nedostatka opreme.
V.Ogrizović, Ž.Županić, I.Mulić i A.Predović također posjetili Ledenicu.
Ekipa: J.Zmaić, T. i N.Bosner, M. i Z.Grgurić, P.Protić, V.Jalžić istraživali jame južno od Lukine jeme.

Nedjelja, 7. kolovoza

Iza ponoći iz jame izašao T.Rubinić.
U Krasno i Senj išli V.Lindić, J.Posarić i V.Božić u nabavku hrane, pa su u Senju postavili glagoljaški natpis: Pozdrav ekspedicije proslavi 500 godina glagoljaštva u Senju.
B.Vrbek održao mali tečaj mladim članovima o čvorovima i orjentaciji. Mnogi članovi otišli na izlete u okolicu.
Iz jame izašli S.Božić, V.Vračar, S.Rešetar, B.Markotić, T.Barišić i Z.Stipetić, a ušao S.Hudec.
Ekipa: B.Šavor, N.Bočić, H.Cvitanović, B.Bukovčak na Raincu istražili jamu 'Suza" dubine 30 m.
Ekipa: J.Zmaić, T. i N.Bosner, V.Jalžić Z. i M.Grgurić, P.Protić bili u jami br. 16 i 15.

Rekognosciranje terena *foto: A. Sutlović*

Ponedjeljak, 8. kolovoza

Velika grupa otišla na kupanje u Senj, a u Lukinu ušli D.Lacković, S.Hraščanec, D.Bakšić, H.Korais, B.Vrbek. Iz jame izašao I.Radić.
Karlovčani, J.Ostojić, I.Mulić i V.Jalžić ronili u Klepinoj dulibi u Ponoru II, te crtali iza sifona preronjenog na dah.

Utorak, 9. kolovoza

Iz jame izašli B.Jalžić, T.Bizjak, I.Zovko i I.Jelinić. Geodetska ekipa završila svakodnevna mjerenja. U jamu ušli J.Zmaić i Z.Grgurić koji se ubrzo vratio. I.Marinov ušao i izašao iz jame s L.Hrustom.
M.Kuhta uzimao geološke uzorke u Ledenici.
U Klepinoj dulibi završena istraživanja. U logor stigli Sanja Čirić i Edo Kletečki (SOŽ).
Na HRT prikazana emisija o Lukinoj jami S.Božića u trajanju od 5 minuta. U Vukušića ledenici fotografirana pijavica pronađena u Lukinoj jami.
Predvečer V.Lindić pao u rupu filtera cisterne i ozljedio nogu zbog čega je odveden u bolnicu u Senju.

Srijeda, 10 kolovoza

Logor posjetio Ante Glavičić iz gradskog muzeja u Senju, Lindić doveden iz bolnice. Stigli Irina Stipanović i Darko Štefanac (SOV).
Iz jame izašla J.Zmaić.
U Ledenicu ušli I.Jelinić, S.Rešetar, V.Božić, A.Čop, D.Hamidović, jama je postavljena do dna. D.Hamidović pala 15-tak metara i slomila kost u skočnom zglobu. Uz pomoć S.Rešetara uspjela je izaći iz jame nakon čega je prevezena u bolnicu.

Četvrtak, 11. kolovoza

Izašli svi iz Ledenice, a iz Lukine S.Hudec i B.Vrbek.
B.Jalžić, I.Mulić, I.Radić, T.Bizjak i I.Zovko premjeravaju Ledenicu. U Lukinu se spustili radi raspremanja jame D.Kavčić, Z.Stipetić, A.Sutlović, dok su izašli D.Bakšić, S.Hraščanec i D.Lacković.
U logoru je veliko pranje i spremanje opreme. Iz Senja stigla D.Hamidović i prevezena u Zagreb. Logor posjetio predstavnik firme Fuji color Branko Samardija i donio 10 filmova.

Petak, 12. kolovoza

Nakon jučerašnje ekipe jamu nastavili raspremati H.Korais, B.Šavor, N.Bočić i K.Hornug s čime su završili popodne.
Na Zavižanu obavljene pripreme za završno slavlje.
Stigli Dražen Mimica i Fedor Čizmić (Špiljar-Split) i Tonči Čaleta i Irena Jović (SOV). Zatim Igor Borzoja (SS HGD) Đurđa Jelinić (SOŽ), Nenad Vajdić i Mladen Kučinić (HPM), Ante i Miro Glavičić (Gradski muzej Senj).
Slavlje uz hranu i piće do kasno u noć. Tijekom noći Ž.Županić, M.Andreis i L.Hrust raspremali ulazni dio Ledenice.

Subota, 13. kolovoza

Ekipa iz Ledenice izašla rano ujutro. Raspremanje logora, pakiranje i odlazak za Zagreb. Logor posjetio Tonči Rada iz Splita (Špiljar) koji se istog dana s J.Ostojićem spustio u Ledenicu II (G-6) do 100 m.

Popodne svi napustili Lomsku dulibu čime je logor bio završen.

Dva tjedna nakom logora 27. i 28. kolovoza Darko Troha, Jagoda Munić, Dubravko Kavčić i Arijana Turina istražili jamu G 6.

29.10 do 1.11.1994. ekipa: Z.Stipetić, D.Lacković, I.Stipanović, A.Čop, M.Kišasondi, D.Troha, V.Ogrizović, D.Bakšić, A.Sutlović i gosti iz Rusije Kirill Borodin i Arsen Faradjev istražili jame 18 a, 18 b, G 7 i G 8.

3. i 4.12.1994. ekipa T. Bizjak, A. Sutlović, D. Bakšić i D. Troha istražili Jamu pod dugama - G 1 dubine 140 m.

Tijekom 15-to dnevnog istraživanja kroz logor je prošlo 137 osoba, od toga 38 članova SOV, 39 članova SOŽ, 2 člana SO Japetić-Samobor, 8 članova SO Dubovac-Karlovac, od toga je jedan član i CAI (Club Alpino Italiano iz Rima gdje privremeno radi), jedan član SO Kamenar-Šibenik, 8 članova SO Mosor-Split, 3 člana DISKF od čega jedan živi u Belišću, 3 člana kluba Špiljar-Split, 1 član Hrvatskog geografskog društva Zagreb, 10 članova iz slovačkog studentskog kluba u Bratislavi, 4 člana prirodoslovnog muzeja iz Zagreba (HPM) i 20 gostiju. Logor je posjetilo više neslužbenih posjetioca, planinara koji su obilazili Velebit.

U logoru je prosječno dnevno boravilo 70 osoba, najmanje ih je bilo prvog dana, samo 54, a najviše predzadnjeg, čak 92. U Lukinu jamu ušlo je 43 speleologa koji su s prekidima u njoj boravili 12 dana, prosječno njih 14. Najviše ih je u jami bilo prvog dana - 21, a najmanje zadnjeg - 4.

Do dna su se spustila ukupno 23 speleologa. U sifonu na dnu ronila su trojica: Damir Lacković na dah i Teo Barišić, te Zoran Stipetić s ronilačkom opremom.

Mjereno od ulaza u Lukinu jamu najdublje su se spustili Z.Stipetić i T.Barišić, te D.Lacković (1353 m), a svi ostali koji nisu ronili do 1349 m. Do 1100 spustio se jedan, do drugog bivaka (950) 6 speleologa, a do prvog bivaka (750) još 6. Do 328 m spustila su se 2 speleologa i petorica do 60 m.

Najveću dubinu spuštanja ostvarili su slovački speleolozi jer su se spuštali kroz Trojamu i Lukinu jamu. Oni su se spustili ukupno 1349 + 37 m koliko je visinska razlika ove dvije jeme.

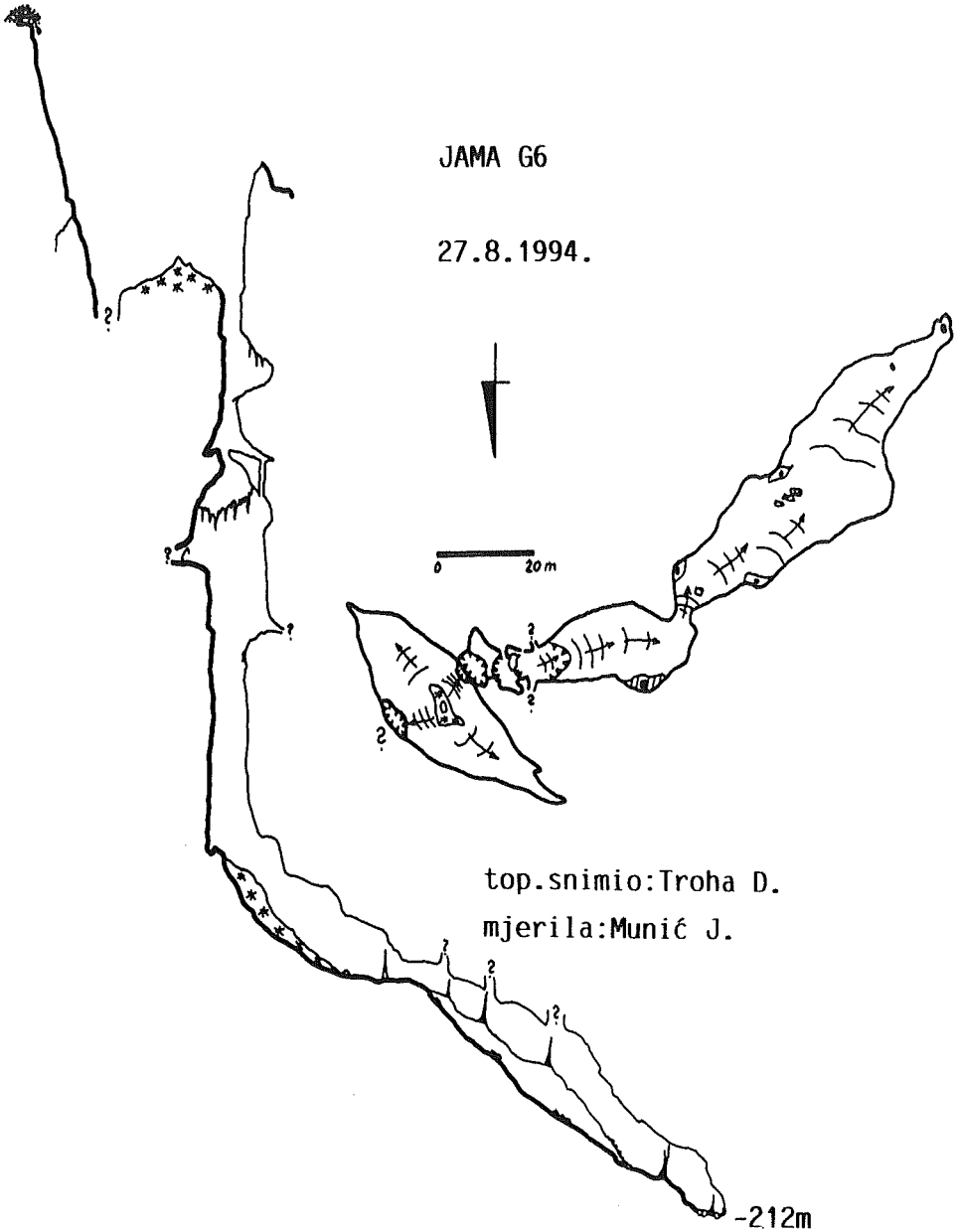
Neki su speleolozi u jami boravili samo jedan dan, a neki čak 5 dana neprekidno (D.Lacković, D.Bakšić, A.Sutlović, Z.Stipetić, T.Barišić i S.Hudec), neki su u jamu ulazili samo jednom, većina dva puta, a samo K.Hornug 3. puta.

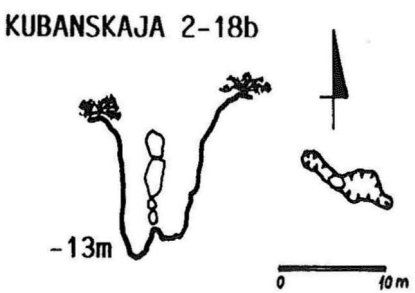
Najmladi učesnik koji se spuštao u jamu bio je I.Mulić (18 godina), a spustio se do 750 m, a najstariji V.Božić (58 godina) također do te dubine. Za obojicu to predstavlja svojevrstan hrvatski rekord.

Na dno su se spustile i 4 djevojke: A.Sutlović, S.Hraščanec, T.Bizjak i I.Zovko, što je svakako svjetsko dostignuće, ako ne i svjetski rekord.

Svakako novi svjetski rekord postavio je alpinist i snimatelj filma Stipe Božić ostvarivši najveću visinsku razliku jer je bio na "krovu" svijeta na + 8882 m i "podrumu" - Lukinoj jami na - 1349 m, odnosno ukupno 10231 metara!

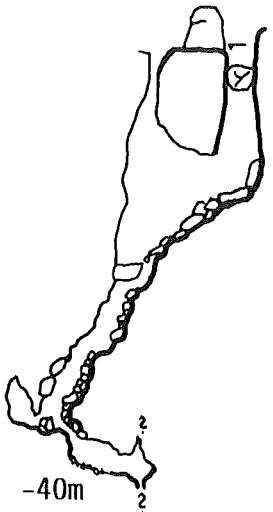
ABSTRACT: Diary of the expedition "Lukina jama 94" and other explorations in the region of Hajdučki kukovi during the year.


JAMA G6
27.8.1994.
0
20 m
top.snimio:Troha D.
mjerila:Munić J.
-212m



30.10.1994.

top.snimila:Sutlović A.

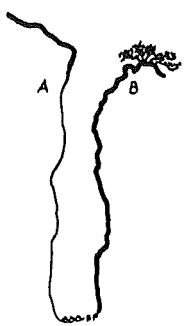


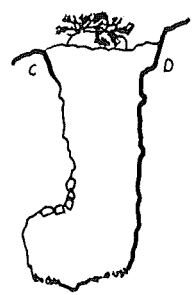
KUBANSKAJA 1- 18a

30.10.1994.

top.snimio:Bakšić D.

mjerili:Troha D.i Borodin K.





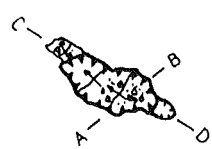
KUSOČEK-G7

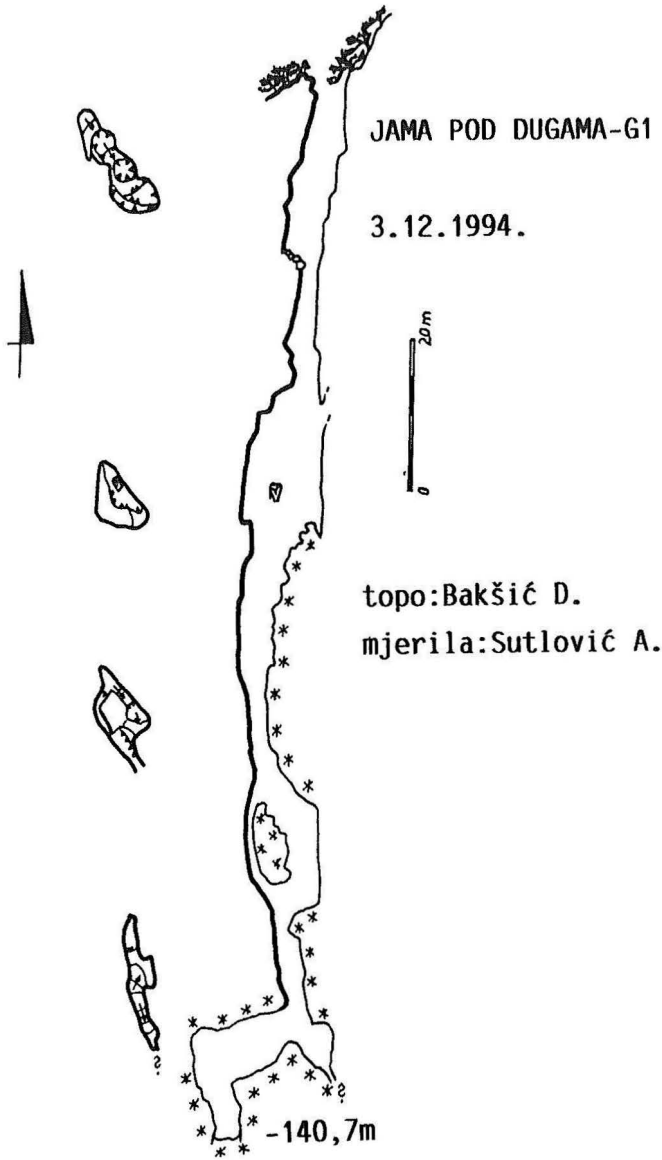
-22,8m

31.10.1994.

top.snimio:Bakšić D.

mjerila:Ogrizović V.




JAMA POD DUGAMA-G1
3.12.1994.
20m
0
topo:Bakšić D.
mjerila:Sutlović A.
-140,7m

KATASTAR SPELEOLOŠKIH OBJEKATA OKOLICE LUKINE JAME

(I KAKO JE STVARAN)

Juraj Posarić

Kad je lani, tijekom speleološkog logora KS HPS "Lomska duliba '93", postalo jasno da je otkrivena najdublja jama dinarskog krasa i da je planinarska speleologija svrstala Hrvatsku u svjetske speleološke velesile, bilo je potrebno poduzeti sve korake, kako bi polučena dubina od 1355 m dobila vjerodostojnost, odnosno da bi se izbjegla sumnjičavost ili nevjerica speleološke javnosti. S druge strane, ekspedicija se vratila s terena s nepouzdanim koordinatama jamskog ulaza, što onda, u zanosu istraživanja, i nije bilo toliko bitno, ali ih je svakako neophodno točno poznavati. Razvedenost i nepreglednost divljine Hajdučkih kukova, neodgovarajući instrumentarij i , za takav teren, neprimjerena topografska karta, bili su razlogom da se u pripremama za ekspediciju "Lukina jama '94" problemu točne orijentacije i mjerenju kako površinskog, tako i podzemnog obličja, pristupi ozbiljno te da se odabere odgovarajuća metoda mjerenja i instrumenti.

Malo bliske povijesti (I)

Krajem rujna 1993. je organizirana akcija u Lukinu jamu i Ledenicu u Lomskoj dulibi, kojoj je bila svrha snimanje video-filma o ljetnom istraživanju, pa je to bila prigoda da se započne s pripremnim mjerenjima i prepoznavanjem (rekognosciranjem) terena. Na najboljoj karti koju smo imali, vojnoj topografskoj karti 1:25000, su pronađene pogodne visinske točke (trigonometri) s kojih bi se trebala vidjeti neka istaknuta točka u blizini Lukine jame (sa same jame se ne vidi ni jedan trigonometar), koja će poslužiti kao ishodište budućih detaljnih mjerenja. Zbog blizine i lakog (koja zabluda) pristupa izabrani su Veliki i Mali Rajinac (1677 i 1699 m). Na grebenu kraj jame je naden lijepi vidikovac s kojeg se vide trigonometri i jama pa je unj slavodobitno zabodena jedna trasirka. Sad je preostalo još jedino mjeriti.

Tako smo jedno jutro, okrijepljeni prženim rujnicama (predjelo), vrganjima s jajima (drugo predjelo), juhom od vrganja (juha), varivom od vrganja (1. gl. jelo), kobasicama s rujnicama na štapu (2. gl. jelo), naravno sa salatom od gljiva i kruhom umočenim u posude od svih prethodnih jela (desert), krenuli u dvije momčadi na Rajince. Jedan velebitaški par na Mali, koji je, naravno, višlji od Velikog, postaviti signal (trasirku) na trigonometar, a udarna trojka (Branko UKW, Mr. Kanister i ja) na Veliki. Vrijeme je bilo oblačno, jugo, visjelo je na kišu, a osnovica oblaka na 1700 m. Popikavajući se preko vrganja i rujnica lagano smo šetali uzbrdo: jedan teodolit u drvenom koferu (22 kg), tronožac (7 kg), nešto ruksaka i mi. Stigosmo do sedla na 1600 m: Mr. Kanistera s teodolitom nema. Čekasmo: isto. Nadosmo i jednu jamu: još uvijek. Popesmo se na trigonometar: isto. Smrzosmo sebe: kaj mislite. U neko doba čusmo roktanje i kršljenje stabala: stigo. Imao sudar s vrganjem. Velebitaški par sišao s Malog, oblaci se spustili na 1676 m. Vratismo se na večeru. Gljive.

Isto (II)

Kako je povijest učiteljica života, a ponavljanje majka učenja, u srpnju o.g. smo čitavu priču ponovili. Dečki su na Mali postavili visoki signal od balvana s plastičnom

vrećicom, a Goga i ja smo odšetali instrument na Veliki. Vrijeme, čista suprotnost. Južna padina, sunce u zenitu, obadi i muhe. Pa obrnuto: muhe i obadi. Sunce konstantno. Turban od potkošulje i čuturica s vodom na glavi su jedini spas od sunčanice. Lako smo uočili žutu transportnu vreću na orijentacijskoj točki kraj jame (kasnije označenu kao L1), izmjerili kuteve u nekoliko girusa, nabili na kolac bijelu plastičnu vrećicu i strmoglavili se u lugarnicu. Doslovno: po azimutu.

Geodetsko snimanje *foto: V. Božić*

Istu priču je trebalo ponoviti i s orijentacijske točke L1: izmjeriti kuteve prema V. i M. Rajincu. To je bila čista rapsodija. Gusta smrekova šuma, meka stazica, ajde, tu i tamo malo kamenja, ali užitak za noge i oči. Tako je završeno poglavlje koje se naziva mjerenje triangulacije. Još malo trigonometrije i posao orijentacije Lukine jame te priključka na trigonometrijsku mrežu bio je gotov.

Pripreme - što, zašto i kako

Tijekom zadnjih priprema za odlazak na ekspediciju mislio sam da ću izbjeći tegljenje teodolita po Hajdučkim kukovima: imao sam dobar orijentir, udaljenosti nisu velike i sve je bilo relativno jednostavnije. Ali. Ima u čovjeku nešto prokleto što uvijek ganja na kompliciranje vlastita života. A ima i prijatelja sličnih svjetonazora. I onih drugih, dakako.

Crv sumje kaže: provjeri zadnja mjerenja. Boltek kaže: tvoja i Damirova (L.) kota ulaza se razlikuju za 12 m, a treba popikati na kartu i sve ostale jame. No to još nije dosta za patnju: to se da izmjeriti višestrukim mjerenjem na špiljarski način. Ali.

28. srpnja 1994. sa Zavižana stiže krugovalnim brzoglasom senzacija: Slovaci ušli u Lukinu jamu kroz Trojamu - s 35 m višljeg ulaza. Svi u Trnjanskoj kalkuliraju 1355+35=1390 m, popis najdubljih jama Svijeta, OSMI SMO NA SVIJETU !!! I to je bilo to.

Zadatak koji je trebalo obaviti na površini je bio jasan. Zapravo, moglo bi se govoriti o dva zadatka: o snimanju visinsko-situacijskih odnosa okolice Lukine jame i o izradi speleološke topografske karte. Primarni posao je bio točno mjerenje položajnih odnosa ulaza Lukine jame i Trojame, a najvažniji, njihove visinske razlike.

Prema dostupnom instrumentu, a to je autoredukcijski tahimetar teodolit-telemetar, kao metoda mjerenja je odabrana tahimetrija (brzomjera). U tu svrhu je na terenu odabrano, stabilizirano i signalizirano (trajno obilježeno) osam stalnih točaka izmjere (L2-L8 i VT), koje su preko točke L1 orijentirane i vezane na državnu trigonometrijsku mrežu. S tako odredenih točaka lokalnog poligona su snimani svi potrebni detalji na samom terenu.

Osim teodolita instrumentarij se sastojao od kompleta trasirki, sklopive 4-m nivelmanske letve, mjerne vrpce, kompasa i dvometra.

Tko

Svo to veselje od stvari i užitak zanimljivog i nadasve dinamičnog posla sa mnom je dijelilo troje do petoro dragovoljaca tijekom pet dana.
Rezultat napora Vlade Božića, Nataše Hudec i Mardešić, Igora, Tomice, Krune i mog, je ova bezvezna kartica u prilogu. Moram odati i dužno priznanje g. ing. Ivanu Tomljenoviću koji nam je za podlogu dao novu kartu 1:5000 u izradi, jednom AT-računalu i svojoj obitelji koja nije svaki put u prekidu računanja ili crtanja spremila nekud moje razbacane papire s polugotovim rezultatima.

Pet dana radosnih

Prva dva dana smo zadovoljavali Bolteka. Radili smo nivelman s nepostojećeg signala na vojnoj karti postojeće kote do Drva za štrik na ulazu u Lukinu. Boltek je za kaznu dobil nositi letvu. Put "Tragom prvog mjerenja D.Lackovića" (tradicionalno prvo ponavljanje) je pokazao da speleološko mjerenje, ako se izvodi pažljivo nije loše: nadena je razlika od 2.8 m. Korist od tog posla je trasa staze koja se može ucrtati u kartu.

Treći dan smo zadovoljili istinu. Izmjeren je profil između Lukine i Trojame (razlika TJ-Spit=29.7 m), te još neki detalji.

Četvrti dan smo dovršili južni greben do Snježnice i snimili otvor Lukine jame. Načinili smo i posebni nivelman od spita do dna ulaza, novom, senzacionalno vlastito smišljenom, razvijenom i do perfekcije dotjeranom metodom s mjernom vrpcom i bocom od "Fante" (1.5 l) napunjenom do 126.3 mm visine vodom kišnicom s 3.2 mg/l "Izosana". Vizuelno-analognom metodom je izračunata visinska razlika od 7.3 m, a ne 5 kao lani. Uz put, Boltek (s letvom, naravno) je skoro opal u TREĆI ulaz u Lukinu jamu (inače 1 m višlji, tako da je već lani jama bila dublja 3.3 m).

Peti dan smo sredili jugozapadni greben, iznad Lukine jame, koji nam je pružao neopisive užike provlačenja kroz gustu makiju bora i ostalog, a osobito pogodne za transport stvari. Onda, odjednom, više nije bilo obilježenih jama ni mine za 0.5 tehničku olovku pa smo išli doma.

To se sve i nije baš odvijalo tako, dan za danom, jer su ljudi išli u jame, nalazili zvjerčice, kupovali voće, povrće, pivo, meso, janjce, sve to vozili i nosili, pružali prvu pomoć, odmarali se itd. Ali, za dinamiku priče nije loše.

Ovo je dosadno

Ako za sada niste shvatili što smo zapravo radili, a podnaslov vas je odvratio da čitate dalji dio teksta, onda zapravo ovo pišem iz čista mazohizma, a i vi ste ono iznad čitali bez veze. Ako ne, ajmo dalje.

Geodezija je mjerenje zemljišta s osnovnom svrhom izrade njegova grafičkog prikaza ili karte. Da bi se to moglo dobro raditi treba dobro poznavati astronomiju, geometriju, matematiku, fiziku i neke tehničke znanosti, imati puno strpljenja i istrajnosti, oštro oko i osjećaj za prostor. Naravno i odgovarajuće instrumente.

I speleolozi mjere i izraduju karte - nacrte speleoloških objekata, no prikladnim instrumentima i manje točnim metodama. Mi koristimo mjernu vrpcu, kompas i padomjer. Mnoge dimenzije često procjenjujemo, a obličje kanala između mjerenih točaka iscrtavamo prostoručno temeljem vlastita prostornog zora. Osnova našeg mjerenja je vizura omeđena s dvije mjerne točke kojima izmjerimo međusobnu udaljenost, horizontalni kut (azimut) i vertikalni kut (nagib). Različitim numeričkim ili grafičkim metodama pretvaramo naše mjere u elemente nacrta (tlocrt, profil i presjeke). Duljinu mjerimo u metar, a kuteve u stupanj.

Svako je mjerenje opterećeno pogreškama, negdje točnost nije nužna, a negdje jest. Važnost Lukine jame i nepostojanje točne karte je postavilo kao nužnu, točniju metodu mjerenja. Samo pogreška čitanja kuta od 1o, na 100 m udaljenosti nosi grešku od 1.74 m, a pitanje je i s kolikom točnošću možemo na teškom terenu izmjeriti tih 100 m.

Geodetska mjerenja se od naših razlikuju po točnosti i pouzdanosti. Instrumenti omogućuju mjerenje vrlo dugih vizura do u dio milimetra, a kuteva do u dio sekunde. Razvijene su teorijske i tehničke metode za stabilizaciju, centriranje i horizontalizaciju instrumenata iznad mjernih točaka, metode za procjenu i poništavanje pogrešaka mjerenja, te mnoge matematičke metode za izražavanje rezultata.

Osnovni instrument u geodeziji je teodolit. To je kutomjer za simultano mjerenje horizontalnog (smjernog) i vertikalnog kuta (nagiba) pod kojima se kroz tražilo (precizni dalekozor) s jedne, vidi druga mjerna točka. Smješta se na tronožac koji omogućuje točno postavljanje iznad mjerne točke (centriranje). Podnožje instrumenta i libele omogućuju postavljanje instrumenta u vodoravnu ravninu (horizontiranje). Za precizne radove (npr. triangulaciju državnih mreža) koriste se instrumenti na kojima se pomoću lupa i nonijusa mogu točno čitati i dijelovi sekunde, a za mjerenje detalja zadovoljavaju i oni do 5-10 minuta. Teodoliti s kojima se mogu na razne načine mjeriti udaljenosti do mjerenih točaka se zovu tahimetri (brzomjeri).

Kao pomoć pri mjerenju služe razne značke, trasirke (štapovi do 2 m duljine s crveno bijelim poljima), letve (s centimetarskom podjelom) i sl. Duljine vizura se mjere mjernim vrpcama, trigonometrijski i raznim vrstama daljinomjera.

Kad se neka točka na terenu mjeri s poznatih i obilježenih točaka na terenu (trigonometara), tako da mjerena točka čini s njima trokut(e), onda govorimo o triangulaciji (trokutanju). Trigonometri su obično na vrhovima brda, označeni su betonskim stupićima s križićima ili metalnim značkama, a nekad su se postavljale i drvene piramide (danas plastične vrećice). Za svaku mjerenu točku koju smo na tvrdom terenu (npr. stijeni) trajno označili, geodeti kažu da je stabilizirana i signalizirana (to je to isto, ali onak učenije).

Nivelira se nivelirom, a rezultat je nivelman. Ovaj kriptogram služi da bismo između dvije točke izmjerili točnu visinsku razliku.

Toliko o iskustvu prošlih generacija (teoriji).

Malo zlobe

U hrvatskoj speleologiji je djelovalo nekoliko geodeta. Vrijedi spomenuti doprinos Ing. Tomislava Krivecа i Ing. Janka Debeljaka (SOŽ), te dr. Božidara Kanajeta - Boke (PDSV) kako u praktičnom mjerenju špilja tako i zgodnim naputcima. No u ukupno izmjerenoj kilometraži hrvatskih speleoloških objekata doprinos školovanih geodeta predstavlja tek sićušnu kap.

Speleolog koji je doveo točnost mjerenja podzemlja do krajnjih dosega korišćene metode i mjernog pribora, izmjerio i nacrtao većinu najduljih hrvatskih špilja, diplomirani inženjer geologije Marijan Ćepelak, radio je profesionalno i živio do nedavno u inozemstvu (i to dobro) od -geodezije.

ABSTRACT: Back in 1993 it was already clear that the deepest pit in Dinaridian carst was found and that made Croatia one of the major caving countries. Because of that it became necesary to remeasure the surface morfology of Hajdučki kukovi. Geodetic methods were applied for that purpose using a teodolit and other geodetic instruments. A trigonometrical net has been made and exact locations of Lukina jama and Trojama (Manual II), which make a sistem, have been marked on the map (1 : 5000), together with other pits in that area.

FOTO STUDIO CENTAR

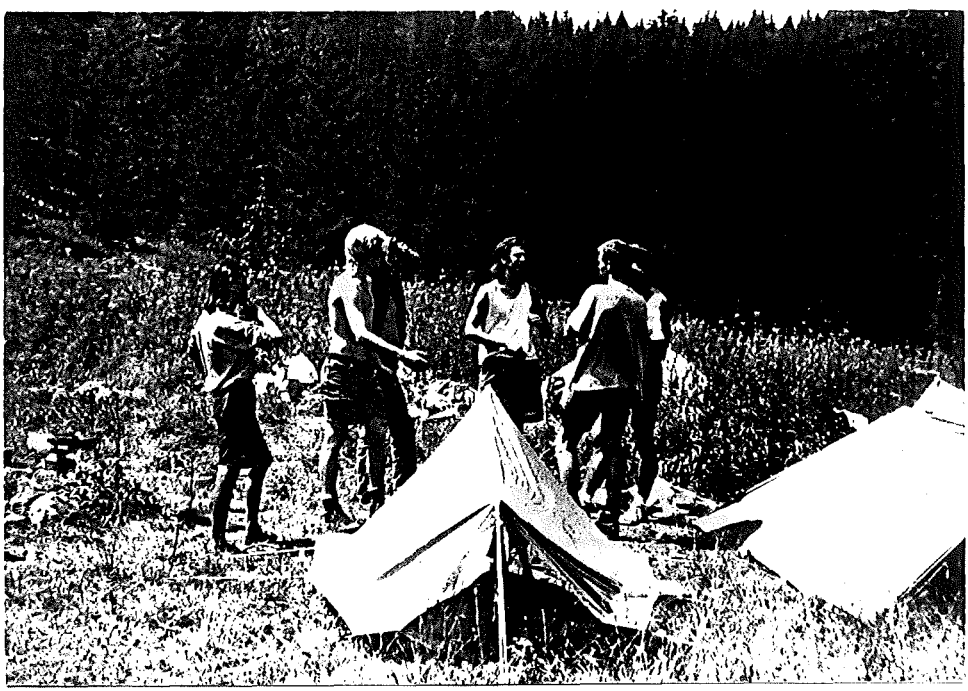
ZAGREB, ILICA 34 tel. 423-735

MANUAL II ILI TROJAMA

Branislav Šmida

MANUAL II - TROJAMA

Manual II - Trojama počinje s 140 m dubokom ulaznom vertilakom postavljenom na sličnim pukotinama kao i Lukina jama. Na ovoj se vertikali nalaze otvori koji vjerojatno ulaze u paralelne vertikale koje nismo pobliže ispitivali. Otvori prikazani na lijevoj strani nacrta mogli bi se spojiti s ulazima koji se nalaze nekoliko desetaka metara jugoistočno od Trojame. Na 140 metarskoj vertikali prisutne su i ledene kosine. Ti su prostori široki od 0,7 do 6 m. Na mjestu gdje završava led je uski prolaz u meandar (Grmač) koji bi se usljed rušenja leda mogao zatvoriti. Meandar je prolazan samo u srednjem dijelu i nije ga lako pronaći, tako da smo pri izlasku zalutali. Dalje slijedi vertikala 'Plana stovka" (loša stotka) na čijoj se polovini smjestio poveći povratni meandar širine 1-2 m. Na ulazu u meandar, kao i u Planu stovku otvor je dosta uzak, mjestimično 40 cm. Na dnu Plane



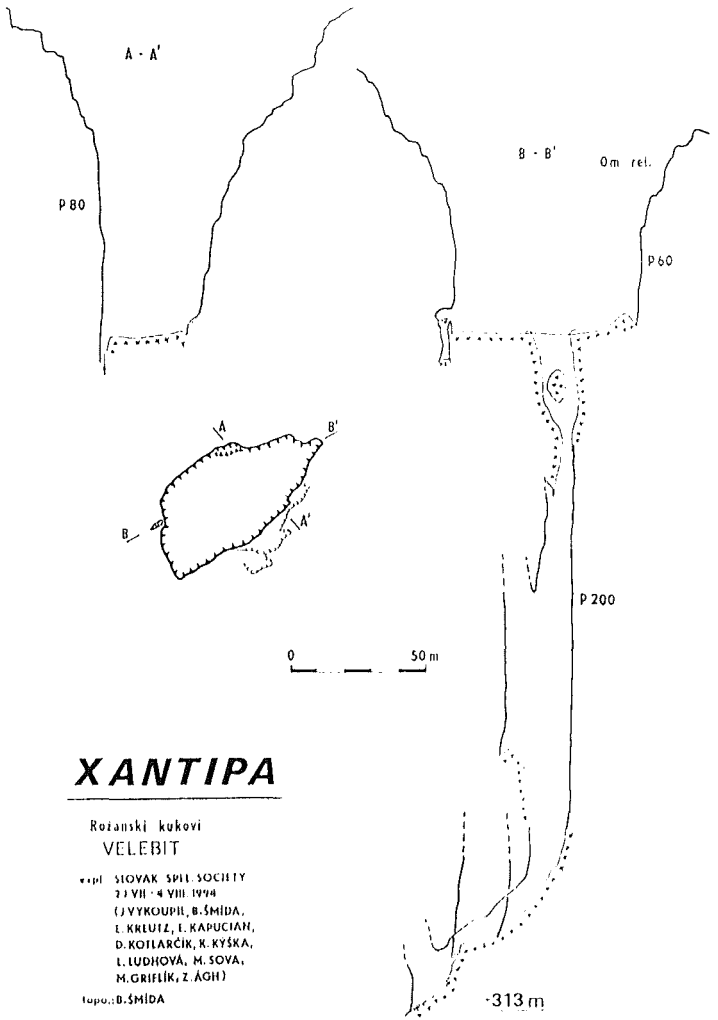
Slovački speleolozi *foto: A. Sutlović*

stovke je plitko jezero, a dalje se jama nastavlja duž meandrirajućih kaskada.

Baldahin je bočni kanal gdje je u slučaju potrebe moguće postaviti bivak. Za vrijeme kišnih mjeseci to je jedino "suho" mjesto u jami. Sakupljačka površina za vodu u Trojami je znatno veća nego u Lukinoj do II bivka. Iz Lukine jame imamo neprijatan događaj iz 1992. godine kada je ulaznim prolazima teklo 5-6 litara vode u sekundi. U Trojami ovaj protok može biti još veći o čemu treba voditi računa.

Ispod Baldahina su dalje manji prolazi koji vode u Monsunovu vertikalu. Ovaj dio Trojame najvjerojatnije je već spojen s vertikalom ispod Whiskeya u Lukinoj jami, dok smo se mi spojili na otprilike 580-om metru dubine.

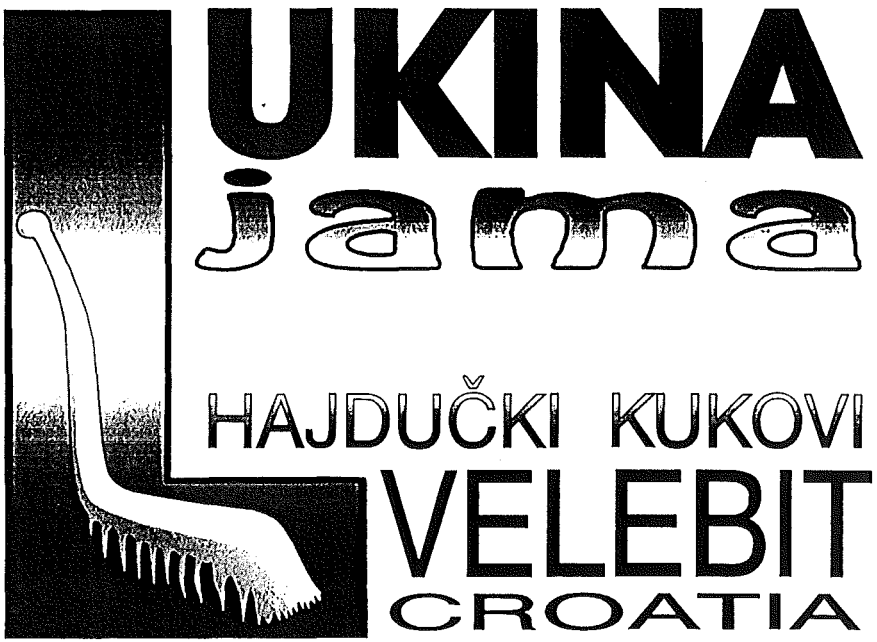
U Trojami veliku opasnost predstavljaju ledeni stalaktiti i ploče koji se protežu od ulaza do Grmača, a za stijenu se drže na vrlo maloj površini. Kako se kontakt s njima ne može izbjeći (doslovno se na njih oslanjate), rušenje velikih blokova, što se nama desilo, je neizbježno i vrlo opasno.



XANTIPA

Jama je dobila ime prema antičkoj mitologiji - zla žena. Njena ogromna ulazna depresija nalazi se pod vrhom Vratarskog kuka (1676 m), a zapazili smo je još 1992. godine s planinarskog puta od Rožanskih kukova prema Rossijevoj kolibi. Vrtača Xantipe ima od ruba do zaledenog dna čak 150 m, a do njenog dna može se spustiti jedino žljebom s južne strane. U jugozapadnom dijelu vrtače nalazi se 15 m duboka jama koja je na dnu zatvorena ledom. Na sjevernom dijelu je ulaz u dvjestometarsku vertikalu duž koje se nalaze ledeni saljevi i stalaktiti dugi i do 4 m. Već nakon jednog dana na užeta se uhvatila ledena kora koju je prvi speleolog morao razbijati. Želim napomenuti da je za spuštanje nužan stop descendeur jer shunt ili druge sprave za kočenje na smrznutom i mokrom užetu uopće ne drže. Prilikom postavljanja medusidrišta bilo je potrebno razbijati čak 2-3 cm debelu ledenu koru na stijeni. Jama je najvećim dijelom široka 15-20 m. Na dnu se nalaze ledene kaskade i suženje koje u vrijeme našeg istraživanja nije bilo prolazno zbog ledenih blokova.

ABSTRACT: Slowacs, members of the Student University Club from Bratislava, have been this year on Velebit again. Together with Croatian speleologists, five of them reached the bottom of Lukina jama. Previously they explored higher entrance in Lukina jama called Manual II or Trojama. These pits connect at the depth of -590 m. Beside that, they researched Xantipa cave (-313 m). All deep caves in this area abound with ice, what makes exploration very dangerous.



ISTRAŽIVANJA U LUKINOJ JAMI TIJEKOM 1994.

Darko Bakšić

... počelo je. Jutros je već prva ekipa ušla u Lukinu jamu. Prema planu mi smo trebali biti četvrta ekipa, DAD (Damir, Ana, Darko), koja nastavlja postavljanje jame od bivaka II do dna i provjerava mogućnost ronjenja u sifonu. Ulazimo u 19 sati. Prvi ulazi Damir, zatim Ana, pa ja. Počelo je spuštanje: 1. spit, 2.,3.... bezdan se otvorio pod nogama. Lukina je jama stvarno nešto posebno. Ona u čovjeku u isto vrijeme izaziva osjećaje divljenja, ljepote, veličine, uzbuđenja, ali i strahopoštovanja. Kao da je svaka slijedeća vertikala još duža, veća, kao da se pruža u beskraj. Stižem do prvog bivka i tu čujem veseli žamor koji je prekinuo samoću mog putovanja. Bili su tu Slovaci i Ana. Došlo je do manjih problema prilikom postavljanja jame kod prve ekipe koja nije na stijeni mogla pronaći već zabijene spitove. Nakon jednosatnog čekanja i kratkog susreta s ostalim špiljarima koji su počeli postavljati bivak II, DAD je nastavio s napredovanjem. Sve je išlo dobro do trenutka kada smo shvatili da možda nećemo imati užeta do dna. Kako? Greška prilikom slaganja užeta? Loše izračunata dubina ili nešto treće? Što sad? Upotrijebiti ćemo i dinamičko uže koje smo trebali za ispenjavanje skoka na dnu. Nadamo se da će to biti dovoljno. U tom sam trenutku odjednom osjetio umor, motivacija je nestala, odjednom sam postao ravnodušan. Damir se spuštao niz zadnju vertikalu, a mi smo čekali spasonosni helop. Nakon sat vremena čujemo Damirov: "Dolje sam". Super, odmah sam živnuo i umor je potpuno nestao. Na dnu vertikale čekalo nas je novo iznenađenje - još jedan zaboravljeni skokić. Odrezali smo višak dinamika i konačno se spustili na dno. Damir je obukao ronilačko odjelo i masku te zaronio u sifon. Zaključio je da ima perspektive za ronjenje bocama. Time smo obavili prvi dio našeg zadatka i vratili se u bivak II na zasluženi odmor. Putem smo se mimoišli sa Slovacima koji su hitali ka dnu. Istjeravši Sunku, Trohu i Kabića iz toplih vreća utonuli smo u dubok san. Oni su za to vrijeme (2.8.94), nakon spuštanja na dno, istražili uzvodni dio meandra na 1200 m dubine i vratili se u bivak. To je značilo da mi moramo u akciju. 3.8.94. odrezali smo komad neiskorištenog užeta potrebnog za ispenjavanje skoka na dnu iznad "uzvodnog" sifona, spustili se na dno, istražili kanal iznad skoka, zatim kanal na rubu "hizvodnog" sifona koji se račva u dva dijela u kojem je Ana pronašla ljepoticu-zvijer za vrijeme topografskog snimanja. Uzeli smo jedan od dva nađena primjerka s namjerom da ga pokažemo drugima. Istražili smo i manji odvojak 10-tek metara od dna. Kada smo 4.8. stigli u bivak tamo su već bili Teo i Patak koji su primili vijest o mogućnosti ronjenja. Troha, Sunka i Kabić moraju van, a mi, nakon spavanja, kao transportna ekipa idemo opet na dno odnijeti ronilačku opremu. Sada već napamet znamo jamu i za silazak nam treba samo 2 sata. Na povratku smo počeli istraživati Vjetroviti kanal na 1100 m dubine, zadnju nepoznanicu u dijelu jame ispod bivaka. Zbog nedostatka užeta smrznuti se vraćamo u bivak (5.8). U bivaku su osim ronioca i Vedran sa Stipom Božićem koji snima film, te Kuhta, tako da je prilična gužva u šatorima. Odspavali smo, klopali i krenuli van. Izašli smo 5.8. nakon 10-tak sati penjanja. Tako je lijepo ponovno vidjeti nebo, drveće, livade, cvijeće...

"Neću tako skoro ući u jamu", razmišljao sam ispijajući pivo na ulazu. Trenuci odmora, opuštanja, olakšanja, obuzeli su mi um i tijelo. Malo sam sjedio i razmišljao o svemu proživljenom. Slike iz Lukine jame redale su se pred mojim očima: bivak I, 100 metarska vertikala, Whiskey, ledeni dio jame... Odjednom sam se ponovo vratio u stvarnost, u divnu stvarnost. Spremio sam stvari te s Anom i Ivicom M. krenuo prema

logoru. Stigavši u logor dočekala nas je topla dobrodošlica, večera, pjesma i oduševljenje do sada neviđenom zvjerkom.

Prošla su dva dana odmora, zaboravili smo sve napore iz jame i skupili snagu.

Ponedjeljak, 8.8.94. Damir, Sunka, Rele i ja ponovno ulazimo u jamu radi nastavka istraživanja u Vjetrovitom kanalu. Putem srećemo Alficu, Bančeka, Lovru, Ivicu R. i Jelu negdje izmedu dva bivka. Rele je ostao u I bivku, a mi nastavljamo dalje u susret Limi koji čeka u II bivku. Damir i Sunka odmah su se zavukli u Vjetroviti kanal i nastavili istraživati, dok smo Lima i ja krenuli ka dnu radi raspremanja. O raspremanju jame ne treba puno pričati, sve teče bez problema do zadnje police. Tu nam je zapelo uže. Nema pomoći, mora se dolje. Kako smo obojca bili umorni odlučili smo to ostaviti za sutra. U našim dogovorima prekinula nas je pjesma. Pjesma! Ah da, to se Sunka izvlači iz Vjetrovitog kanala. Oni su došli do 1250 m i ide dalje! Super. Mašta je počela raditi svoje. Što ako je...? Vidjeti ćemo sutra, jer sada nam preostaje povratak u bivak.

Bivak II *foto: D. Troha*

Iz uskog prolaza vidio sam svjetlo u bivaku. Aha, imamo posjetioca. Šnjof, šnjof, pa to se osjeća miris hrane. Vrba si je dao truda i priredio nam da li ručak, doručak ili večeru, nije bitno. Ovo se zove topli doček na svega 2 stupnja Celzijeva. Priče, klopa i veselje je obuzelo male šatore smještene u srcu Velebita. Vrba je stvarno super, zna razveseliti i oraspoložiti umorne špiljare, a da ne govorimo o tome kako je popravio i obogatio našu jednoličnu podzemnu kuhinju sa sadržajima NATO paketa. Bila je to prava mala spontana fešta, vjerojatno najdublja na svijetu u tom trenutku. Odjednom se odnekud pojavio stari znanac umor i zaklopio nam oči.

Budenje. Lima i Vrba otišli su podići zapetljano uže, a Sunka, Damir i ja nacrtati Vjetroviti kanal i nastaviti istraživanje.

Naša složna ekipa nastavila je prodirati u dubinu meandrirajućim kanalom, manjim i većim skokovima sve do dna na 1315 m. Možda bi se moglo pokušati ispenjati jedan detalj neposredno iznad dna, no za to nismo imali ni opreme, ni volje. Krenuli smo natrag podigavši užeta do bivka II. Nakon spavanja 11.8. strpali smo bivak u transportne vreće i svatko je sa svoja dva privjeska krenuo put izlaza.

Išao sam prvi. Uskoro su nestala svjetla karabitki mojih prijatelja. Prilikom penjanja čovjek ima dosta vremena za razgledavanje i razmišljanje. Imao sam osjećaj kao da sam se sprijateljio s jamom, kao da mi jama pokazuje djelove koje prije nisam primjećivao.

Moje impresije, razmišljanja i komuniciranje s jamom prekinuto je u trenutku kada sam ugledao svjetlost iz otvora jame.

Ritualno pivo na izlazu i povratak u logor.

ABSTRACT: Side passages at the bottom of Lukina jama have been explored - unfortunately they don't extend too far. At the depth of -1100 m "Vjetroviti kanal" (*Wind passage*) had been explored - it reaches -1315 m. The author of the article describes course of the exploration.

RONJENJE

Teo Barišić

Bivak II. Prošlo je već 36 sati od kako smo stigli i besposleno ležimo u vrećama. Vrijeme je za polazak. Stipe, Sinus i Vedran će krenuti prvi s opremom za snimanje i dijelom ronilačke opreme. Stipe se muči u uskom prolazu kojeg smo u šali zbog prošlogodišnje Momine i prije par sati Kuhtine ozljede u njemu nazvali autoput Zagreb - Split. Nižu se sidrišta i metri konopa. Skupljamo transportne vreće svakakvih oblika i boja, a onu najvažniju sa kompasom i padomjerom ostavljamo na 1100 m. Od te dubine do dna nema strujanja zraka pa je temperatura viša za jedan stupanj, što tijelo i te kako dobro osjeća.

Na " dnu" Stipe slaže filmsku opremu, a nas očekuje najgori dio ronjenja - ulazak u tijesno ronilačko odjelo i pažljivo spremanje transportnih vreća za prolazak kroz sifon. Pali se rasvjeta i snimaju prvi kadrovi. U jednom trenutku primjećujem da mi se naljepilo malo blata na masku pa je odlučujem oprati. Treba biti zgodan na snimanju. Na blatnoj kosini noge glume RBS-15 i padam na stražnji dio leđa pritom zabivši zglob desnog palca u rub maske. Godinama prije je neki BEUCHAT-ov dizajner, vjerojatno asociran škržnim otvorima u morskog psa, smislio recke na plastičnom rubu maske, koje su sada načinile lijepu ranu na prstu. Panično, s facom " nije mi ništa", vičem Stipi da prekine na trenutak snimanje. Guram ga u vodu (palac). Dok bol utrnjuje, misli se roje u glavi. Uz potiskivanje razmišljanja o povratku i ludačkih brojeva što se vrte oko ovog ronjenja, treba zaboraviti i na njega (palac). Patak je u međuvremenu pri ubacivanju novih baterija u nove podvodne lampe primjetio da traju dobrih 20-tak sekundi. Srećom je u Trstu kupio tri kompleta alkalinki pa nas je sreća još jednom ispratila.

Napokon je sve na nama. Patak nosi odjelo od 7 mm, 5 litarsku bocu, 1 regulator, konzolu s dubinomjerom, kompasom, satom i manometrom, vreću iz koje će izvlačiti arijadninu nit, rabljene baterije i ide prvi. Ja nastupam u kombinaciji 7 i 5 mm odjela, 5 litarska boca sa zaštićenom ventilnom skupinom (zavareni gromobran), regulator plovnosti (life jacket), 1 regulator, konzola i transportna vreća s užetom, jednim DAD kompletom te karabitom i crtaćim priborom u ronilačkoj vreći. Idem za njim i

trebam mu biti što bliže. On se pak svakih 5-10 m treba osvrnuti i provjeriti da li sam mu za perajama. Privezujemo nit za stijenu uz rub jezera " nizvodnog" sifona i silazimo niz blato. Peraje kompletnom površinom tonu u mulj kao u živi pijesak. Freeze-light crkava i mi moramo čekati. Onaj dio ispod koljena šalje onom gornjem lijepo zagrijanom krvne urlike zaprepaštenja. Iako Patak ne gleda Santa Barbaru, uspjeva ih artikulirati u ljubaznu rečenicu: " Ako vi uskoro nešto, mi ćemo ...". Srećom, svjetlo i krećemo.

Ronjenje u sifonu *foto: D. Bakšić*

Patak leti naprijed. Ne da mi vremena za balansiranje tako da na ulazu u sifon podižem ogromnu količinu mulja. Ubacujem malu količinu zraka u jacket, pratim nit i konačno vidim njegove peraje. Idemo jako brzo i nit curi iz vreće. Na jednom se mjestu zalijeće prema stropu, ali ništa od zračnog džepa. Samo je primjetio kako se mulj sa stropa, potaknut ispuštenim zrakom, ruši u sifon. Provlačimo se pod stijenu, idemo još 10-tak metara i dno se počinje dizati. Na vrhu podvodnog sipara izlazimo u zračni džep - prostoriju dužine 7-8 m, širine oko 2 i visine oko 6 m s malim otvorom na vrhu. Kroz taj otvor je možda padao materijal koji je načinio podvodni sipar. Patak se smrznuo, hvata se za kamen, vezuje nit i izvlači do pasa kako bi se zagrijao. Napuhujem svoj jacket ustima kako bi štedio dragocjeni zrak. Tek počinjem osjećati zagrijavanje hladne vode što je ušla u mokro odjelo. Virim s baterijom u nastavak sifona i zaključujem da je sličan prvom dijelu. Uspoređujemo zrak. Ostali smo na 160 atm i bez niti. Bančo nam je u logoru uzeo riboweiss zamke namjenjene za transportne vreće koje smo mi strpali kao arijadninu nit. U našoj trensportnoj ima užeta za vertikalu, ali je za njegovo izvlačenje potrebno izvaditi drugu opremu. Prilično smo skeptični, pa se odlučujemo za sigurniju varijantu povratka kroz bijelu kavu. Kako promrzle ruke ne mogu odriješiti nit s vreće, režemo je nožem kako bi smo je poslije premjerili. Nit nećemo spremati u vreću da dobijemo na vremenu, već ćemo jednostavno po njoj izaći van. Uranjamo. Vidljivost 0 cm. Vučemo se po niti. Nakon 10-tak metara udaram glavom o stijenu, a Patak u moje peraje. Provlačim se pod stijenu, a Patak glavom (kacigom) zapinje u nju. Postaje sve teže vući se, ali ide pomalo pa i ne razmišljam zašto je tako teško. Povremeno se osvrćem i vidim da je Patak odmah iza mene. Prinosim konzolu masci te kontroliram smjer i dubinu. Kada sam očitao 1,7 m dubine znao sam da smo u dvorani gdje nas čekaju ostali. Izranjam van i uočavam da smo

ronili 10-tak metara kroz jezero, a da od blatnog oblaka nismo vidjeli svjetlo od kamere iznad sebe. Pri povratku se nit toliko spetljala oko boca, konzola i peraja da sam cijelo vrijeme zapravo lagano vukao Patka kroz sifon. Patak žurno izlazi, a ja osjećam da se tek sada voda u odjelu zagrijala do neke izdržljive temperature pa se još malo " pacam", poziram Stipi i vraćam do ulaska u sifon da na početku niti stavim čvorić. U bocama je ostalo još 130 atm - više od pola. Odlazimo do drugog sifona nazvanog " uzvodni", mada više djeluje kao prelivni, jer bi u suprotnom bio izražen nekakav tok između dva sifona. Ovaj " uzvodni" sifon je puno čišći i ima ulaz koji nije prohodan s bocom pa se lagano uvlačim u njega dok mi bocu i lampu dodaju u ruku. Olova i peraje ostavljam vani pa se tako jako pozitivno plovan šećem poput Spidermana po stropu kanala. Na dnu se varljivo bijeli šljunak mada bi i najmanji pokret peraja pokrenuo blatnu masu između oblutica. Nakon 10-tak metara predenih bez niti vraćam se natrag i prvo ronjenje u Lukinoj jami je završeno. Iako smo se razočarali ne našavši vertikalni nastavak jame ili bar dublji sifon, ostali su impozantni brojevi. Još prije urona razmišljali smo o njima, ali nismo htjeli provjeravati dok uron ne bude gotov. Nije bilo puno mogućnosti za uron na većoj dubini i stvarno, nakon provjere, shvatili smo da smo za neko vrijeme svjetski rekorderi. Veselilo nas je što će na novom nacrtu biti ucrtan dugi sifon koji će potvrditi da hrvatski speleolozi dolaskom do jezera nisu završili istraživanje. Prisutnost medija u liku i kameri Stipe Božića nije puno ometala tijek ronjenja (osim nekoliko dodatnih minuta u hladnoj vodi do koljena), ali je ronjenje djelomično svratilo pozornost medija od same jame i prava je šteta što Stipe nije imao više ljudi za osvjetljenje te iskustva u snimanju ovako impozantnih vertikala i prostora u podzemlju.

Organizacija

Ovogodišnja ekspedicije imala je više težišta djelovanja, tako da je sam uron zamišljen kao kratko izviđanje pa je organizacija urona bila vrlo jednostavna i temeljena na iskustvima iz ronilačkih aktivnosti speleoloških odsjeka od ranije. Upotrebljena je standardna ronilačka oprema s vrlo malom autonomijom ronioca (5 litarske boce). Sva je oprema stala u 4 transportne vreće koje su dva ronioca s dva speleologa pomagača prenijeli do dna i izvukli ih nakon urona iz jame, naravno s odmorima u oba bivka.

Što dalje?

Preronjeni sifon dug je 57 m i spada među duže ronjene sifone u Hrvatskoj. Iako je jako blatan, male je dubine, pravocrtan i dovoljno širok pa je relativno siguran za prolazak. Sifon koji slijedi je isti kao i prvi. Drugi sifon (" uzvodni") je čišći i prostraniji, ali se u " nizvodnom" stiglo dalje pa je vjerojatnije da će se tamo i nastaviti, osim u slučaju da se dođe do neugodnog suženja. Osim pronalaska dovoljnog broja sposobnih i motiviranih ljudi, veći je problem u nabavci opreme. Potrebno je nabaviti suha odjela kako bi se izbjeglo podhladivanje i regulatore za ronjenje u polarnim uvjetima kako bi se smanjila opasnost od zamrzavanja prvog stupnja usljed ekspanzije. Zbog male dubine sifona bilo je riječi o korištenju ronilačkih aparata na čisti kisik ili kombinaciju kisik - zrak, ali se ustvrdilo da su postojeći ili nepodobni za rad u sifonu ili nedostupni na tržištu. Kao jedino rješenje ostaju znatno teži standardni ronilački aparati sa zrakom koji bi se mogli ostaviti na dnu.

ABSTRACT: Description of diving in the syphons at the bottom of 'Lukina jama". Standard diving equipement has been used, but divers had limited air supply (5 liter cylinders). Dived-through syphon has length of 57 m and counts as one of the longest in Croatia. After it follows a

similar syphon, so the diving will continue. For next attempt dry diving suits are required because of very low temperature, regulators for diving in cold water conditions and heavier diving cylinders that should be left at the bottom. Cave diving at the depth of 1349 m (counting from the lower entrence) represents a kind of world record accomplished by Zoran Stipetić and Teo Barišić.

KRATKO O PIJAVICI

Branko Jalžić

Pijavice su kolutićavci koji spadaju u skupinu pojasnika. Od drugih kolutićavaca razlikuju se već na prvi pogled po tome što imaju prijanjaljku na prednjem i stražnjem kraju tijela. Predstavnici ove skupine životinja nastavaju uglavnom vode na kopnu, manji broj ih živi u vlažnoj zemlji, a samo nekoliko vrsta živi u boćatoj vodi ili moru. Pijavice su ili mesojedi (manji broj vrsta) ili sišu krv.

Više vrsta pijavica nađeno je u podzemlju ali od njih samo je nekolicina koje možemo smatrati pravim podzemnim životinjama, odnosno koja imaju troglobiontska obilježja. Do otkrića u Lukinoj jami jedina poznata vrsta iz podzemlja našeg krša bila je Dina absoloni Johansson, 1913, koju je otkrio poznati speleolog Karl Absolon iz Brna u špilji Vjetrenici u Popovom polju. Pijavica spada u porodicu Erpobdellidae, koje su predatori, dakle hrane se drugim životinjama. Ova je vrsta kasnije ustanovljena i na drugim lokalitetima u Dinarskom kršu.

Jedan od uspjeha istraživača Lukine jame predstavlja nalaz nove podzemne pijavice. Otkrila ju je 3. kolovoza 1994. godine Ana Sutlović, speleologinja iz Zagreba, u manjem vodotoku pri samom dnu Lukine jame. Od dvije videne pijavice sabrala je jednu. Premda se očekivao susret s troglobiontnim živim svijetom ipak je ovo otkriće nadmašilo sva naša očekivanja. Na svjetlo dana iznijeta je jedna sasvim nova, izuzetna, podzemna životinja koju čovjek nije do sada imao prilike vidjeti. Posebnu pozornost ova pijavica je izazvala među znanstvenicima i biospeleolozima. Nakon višemjesečnog rada oni su ustanovili da se radi o pijavici koja po svojim izuzetnim morfološkim osobinama odudara od dosada opisanih porodica. Znanstvenici su stoga odlučili opisati novu porodicu, novi rod i novu vrstu pod radnim nazivom *Croatobranchus mestrovi*. Rod je dobio ime *Croatobranchus* prema državi u kojoj je pijavica nađena (Croatia) i izdancima na bokovima koji nejvjerojatnije predstavljaju pomoćne organe za disanje (branchia). Ime vrste *mestrovi* posvećeno je akademiku Milanu Meštrovu, zaslužnom hrvatskom biologu, koji se u početku svoje znanstvene karijere bavio istraživanjima podzemne faune.

ABSTRACT: A big sensation on the expedition "Lukina jama '94" was a discovery of one new animal sort, just at the bottom of Lukina jama. This animal belongs to a new leech family. It is white and 3 cm long. It lives in water at the temperature of 4°C. It moves like a caterpillar (stretching-contracting motion). It has unusual extremities, which look like small legs, on both sides of the body (a photo on the last page of this magazine). The working name of the animal is *Croatobranchus mestrovi*. Genus received the name from the country of origin and side extremities (most probably auxiliary respiratory organs - *branchia*). Species name *mestrovi* is in honour of academician Milan Meštrov, croatian biologist. Scientists do not want to disclose more information until they finish a complete analysis.

(NE) POVEZANOST GEOLOGIJE I SPELEOLOGIJE

Primjer Lukine jame

Damir Lacković

Unutrašnja struktura planina uobičajeno se rekonstruira na temelju proučavanja dostupnih površinskih izdanaka stijena, te kamenih jezgri iz rijetkih i skupih bušotina prilikom opsežnijih naftno - geoloških istraživanja.

Istraživanje jama u svrhu izrade geoloških profila, kojima se rješavaju dubinske geološke strukture, u Hrvatskoj se nažalost izuzetno rijetko provodi. Po mom mišljenju to je posljedica u najvećoj mjeri neuvažavanja vrijednosti speleologije od strane znanstvenika koji vode istraživačke projekte. Takva je nezainteresiranost dovela do gotovo potpune nepovezanosti geologije i speleologije, posljedice čega trpe naravno obje discipline, a što nam kao krškoj zemlji na služi osobito na čast.

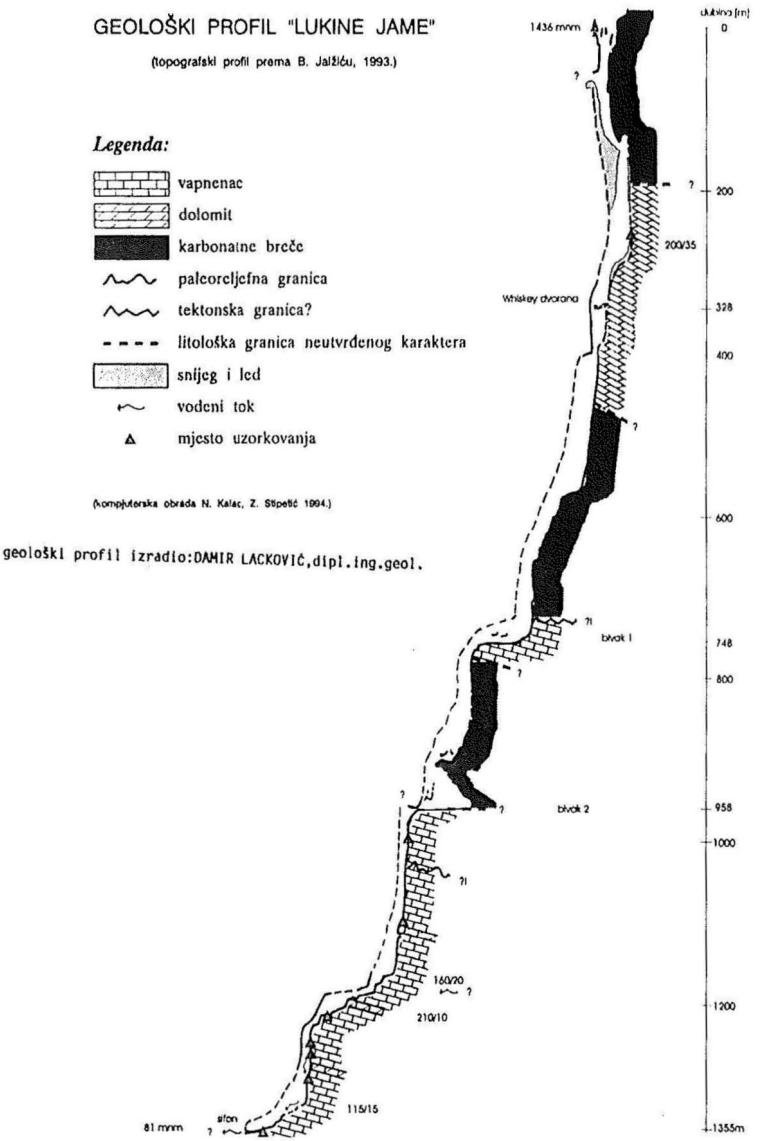
Za nemogućnost korištenja speleoloških objekata pri geološkim istraživanjima često su odgovorni i sasvim objektivni razlozi. To su naprimjer zamaskiranost primarnih stijena sa sekundarnim kalcitnim talozima (sigama), glinovitim prevlakama ili uništenost struktura snažnom tektonikom. No i ta se zamaskiranost ili otkrivenost stijena može otkriti jedino speleološkim istraživanjem, dakle speleologija ima važnu ulogu prospekcije na temelju koje se jedino mogu izdvojiti povoljne i nepovoljne jame za geološka istraživanja.

U slučaju Lukine jame gotovo potpuna odsutnost sigastih i glinovitih prevlaka, odnosno naglašena ispranost kanala, pružaju mogućnosti dobrog neposrednog uvida u primarne stijene. Ta je prirodna pogodnost uočena još na prvoj ekspediciji 1993. godine, kada je napravljeno i prvo geološko uzorkovanje i opažanje kroz čitavu jamu. Na temelju tog istraživanja načinjen je grubi ili preliminarni geološki profil Lukine jame (slika). Izmjereni su položaji slojeva, te su izdvojeni osnovni tipovi stijena (vapnenci, dolomiti, karbonatne breče). Na temelju relativno malog broja uzoraka nije bilo moguće odrediti i točniju starost pojedinih stijena. Ovi su rezultati inicirali izradu programa daljnjeg geološkog proučavanja koji je prihvaćen u okviru projekta INA - Naftaplin, te je proveden na ovogodišnjoj ekspediciji. Sakupljen je daleko veći broj uzoraka koji su u toku laboratorijske obrade. Na temelju te obrade mogu se uskoro očekivati podrobnija saznanja o geologiji Lukine jame, Ledenice, odnosno o geologiji Velebita.

Ovime je možda malo potaknuta, dosad uglavnom zanemarivana, povezanost speleologije i geologije. To nažalost ne znači da će speleologija u Hrvatskoj biti značajnije podupirana i prihvaćena kao jedna od fundamentalnih disciplina u mozaiku prirodoslovnih istraživanja krša. To je jedan mali korak prema dostojnijoj afirmaciji speleologije koju ona svakako zaslužuje, bez obzira bila ona tretirana kao šport, hobi ili nešto četvrto.

Lukina jama, vjerujem, nije jedina tisućica našeg krša. Njihov će broj ovisiti isključivo o stupnju istraženosti visokih krških terena, a taj je stupanj za sada vrlo nizak. Sustavno financiranje speleoloških istraživanja trebala bi biti jedna od smjernica koja bi sigurno unaprijedila saznanja o fenomenima krša, te
podigla nivo hrvatske speleologije.

ABSTRACT: Back in 1993 some geological samples were taken from Lukina jama. On the basis of that research and the observations made during the exploration of the pit, the geologists made a rough geological profil (picture). This year even more samples were taken from Lukina jama and Ledenica, and they are being laboratoricaly examined to determine the exact age of the rocks. That will help to find out more about the geology of the pits, and the Velebit massif. That is the reason why the autor points out the necessity of stronger connection between speleology and geology and better financing of such explorations.



UZORKOVANJE SEDIMENATA IZ SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

Boris Vrbek

Pojam "umiranje šuma" ili "propadanje šuma" poznat je iz mnogih objavljenih radova kod nas. Ta pojava prvo je ustanovljena u šumama Gorskog kotara, a zatim i u drugim našim šumskim ekosustavima. Zračnim transportom sa velikih udaljenosti, iz industrijskih centara talože se tvari na površinu krošnji drveća i na tlo (sumporni i dušični spojevi, teške kovine itd.). Podaci Državnog hidrometereološkog zavoda (Šoljic i dr. 1984) dokazuju da postoji veliki unos tvari oborinama na području Velebita (Zavižan). Gotovo su iste vrijednosti za iste taložne tvari kada se usporede s podacima u Zagrebu (Grič). Analizama pedoloških uzoraka tla na sadržaj teških kovina (olovo, bakar i cink) za neka područja Gorskog kotara došlo je do poražavajućih rezultata (Vrbek 1993). Količine teških kovina su iste kao i kraj prometne auto ceste. Ti podaci se odnose na površinski sloj tla. S dubinom sadržaj teških kovina se smanjuje. Prirodni sadržaj teških kovina u tlu je po raznim autorima različit i kreće se za olovo od 10 - 35 ppm, cink 70 - 90 ppm i za bakar 20 - 30 ppm (Smith, 1990, Friedman 1989).

Pretpostavka je da će se relativno čisti uzorak tla s prirodnim sadržajem teških kovina najprije pronaći daleko u dubini speleološkog objekta sačuvan od bilo kakvih antropogenih utjecaja. Do sada je analizirano oko 35 uzoraka od 1985 - 1994. godine. Neki su uzorci uzimani u onečišćenim speleološkim objektima (Đulin ponor u Ogulinu), a neki su predstavljali potencijalno čisti uzorak kao npr. Hajdova hiža u Gorskom kotaru, Kaverna kod Klisa (otkrivena prilikom kopanja tunela) i uzorak iz Lukine jame na dubini od oko 1000 m.

Tijekom ekspedicije Lukina jama 94 uzeto je ukupno 5 uzoraka tla u PVC vrećice (oko pola kilograma) za analizu sedimenata na količinu teških kovina. Uzorci su uzimani kod Sifona na dubini 1390 m, u Vjetrovitom kanalu na dubini 1300 m, dva uzorka u bivaku II na 950 m, te uzorak na dubini od oko 800 m. Podaci su još u obradi pa se konačni rezultati još očekuju.

Ovom prilikom zahvaljujem se Damiru Lackoviću na uzorkovanje kod sifona i u Vjetrovitom kanalu. Molio bi špiljare da na sličan način, ako su u mogućnosti, također uzmu uzorak tla (oko pola kilograma u PVC vrećicu), označe ga i pošalju radi daljnjih analiza na adresu PDS "Velebit" ili na adresu Boris Vrbek, Šumarski institut, Trnjanska 35. Zagreb. Neki raniji rezultati objavljivani su u Speleologu i u stranim časopisima.

Nakon kompletnih analiza i obrade biti će poznati podaci o onečišćenju teškim kovinama u sedimentima naših speleoloških objekata.

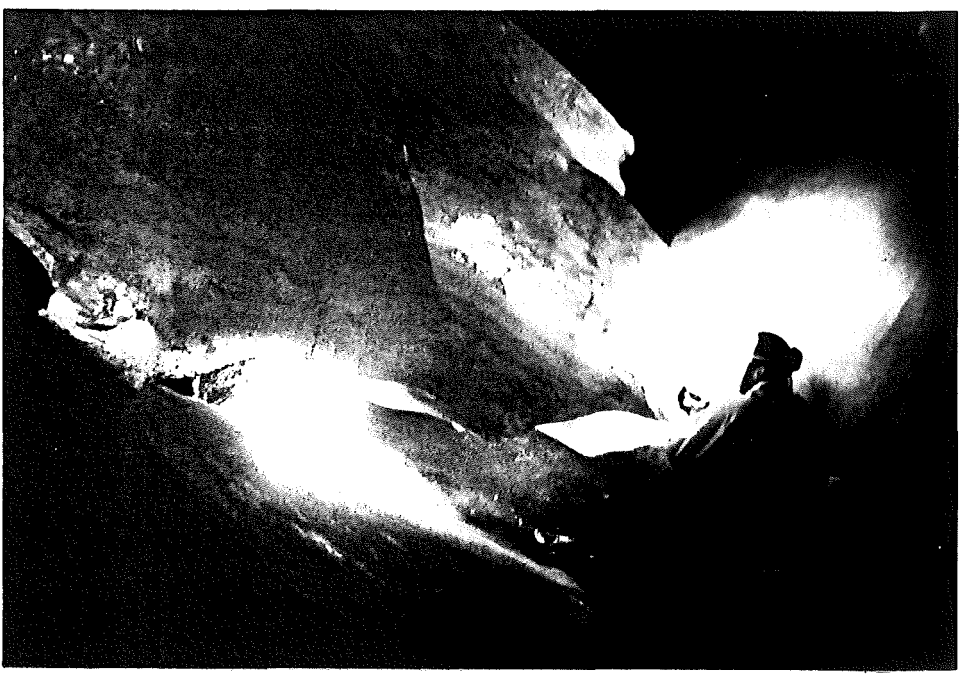
ABSTRACT: From Lukina jama five soil samples have been taken because of a supposition that natural concetration of heavy metals could be found at greater underground depths, preserved from antropogenic effects. Earlier research had proved a great influence of harmful substances transported through the air from industrial centres to the mountain Velebit, affecting surface levels. The soil and water analisys from Lukina jama are still in procedure.

NESREĆE - STVARNE I MOGUĆE

Ana Sutlović

Klecanje nogu i grč u grudnom košu nisam mogla suzbiti tijekom prelaska tri slijedeća spita. Ritmične kretnje penjanja po užetu i prekopčavanje spravica preko tih sidrišta čvrsto ubušenih u stijenu, postale su dio nesvjesnog. Analiza prethodno doživljenog jedina je misao koja vijuga mojim mozgom:

Izlaz iz jame duboke 1392 m izuzetan je napor, naročito kada se okitiš parom teških transportnih vreća. Relativna jednostavnost konfiguracije jame donekle olakšava izlaz sve do leda u gornjem dijelu. Spuštanje je pravi užitak, ali treba se i vratiti preko dugih ledenih saljeva i glatkih lijevaka. Noge kojima se odupireš o stijenu nekontrolirano bježe na sve strane, razvijaš razne tehnike penjanja: prsno, ledno, koljenima, nosno, dok ti već spomenute vreće zdušno pomažu u otežavanju situacije. Upravo kad se akrobatskom vještinom uspiješ vrškom čizme zadržati na nekoj ledenoj izbočinici, vreće ti ispod zapnu i vrate te u početni položaj.



Led Lukine jame *foto: B.Jalžić*

Kosi ledeni lijevci *horror* su na koji sam se pripremala već pri prvim zgrčiopruži kretnjama za penjanje po užetu pri izlasku iz jame. Taj iščekivani, blago rečeno nezgodni, ledeni dio proteže se otprilike 300 m, što znači da vam je za prelazak tog dijela potrebno od 2-3 sata. Prilikom mog zadnjeg izlaska sve je trebalo proteći bez problema. Izlazila sam sama, dakle nema bojazni da ti netko sruši kamen na glavu ili ti drugome. Višekratnom provjerom utvrđeno je, naime, da svaki kamen ili komad leda slučajno odlomljen garantirano pogađa onog ispod, ma s koje visine pao i ma koliko se puta

odbijao od stijena. Ako je više ljudi na vertikali, s velikom vjerojatnošću jednim kamenom pogađaš sve niže prisutne špiljare. Dosegnuvši razinu leda primjećujem da je ledeni pokrov nešto tanji i lomljiviji. Jednolično penjanje više ne prekidam kratkim odmorima zbog velike hladnoće, a i želje da što prije ugledam djelić neba koji se vidi već negdje s dubine od 150 metara.

Tišinu raspara prasak, lomljava i zvuk obrušavanja velikih blokova iznad mene. Na užetu sam tik ispod pravilnog lijevka.

Sumiranje: masa puta ubrzanje, plus nemogućnost uzmaka na glatkoj ledenoj površini, plus saznanje da je jedini mogući prolaz za lavinu tamna rupa iznad mene = nula mogućnosti za preživljavanje. Već vidim kako lavina nosi sve pred sobom: užeta, spitove i mene skupa s vrećama.

Misao: Pa kako baš sada, pri posljednjem izlasku iz jame, pred sam kraj napora. A komplikacije spašavanja! Neka me ostave unutra.

Stih: 'Špiljaru ništa ljepšeg nema znaj
nego da u špilji dočeka svoj kraj."
Ali za spasavaoce nema ništa goreg znaj.

Priljubljena uz ledenu stijenu, čekam. Već bi trebalo doći, ali ništa. Tišina. Ni trunka leda nije pala kroz lijevak. Nemoguće. Drhćem, ovog puta ne samo od hladnoće. Život prokola tijelom pa krećem dalje, nesigurno kao novorođenče, a tako se i osjećam. Na kraju zaključujem da je to buka grmljevine iz vana, jer poznavajući taj dio jame, nema drugih paralelnih kanala gdje bi se moja ledena lavina mogla preusmjeriti.

Na izlazu me dočeka popodne prekrasnog sunčanog dana bez ijednog oblačka. Dakle postoje paralelni prostori! Ili možda...?

Za posljednjih 100 godina organiziranog bavljenja speleologijom u Hrvatskoj još u speleološkom akcijama nije smrtno stradala ni jedna osoba. Intenzivnim bavljenjem sve većeg broja ljudi u sve težim i opasnijim uvjetima povećava se mogućnost smrtnih nesreća. U kritičnom trenutku mislila sam da ću ja potvrditi zakon vjerojatnosti. Međutim bogovi podzamlja zadovoljili su se ove godine manjom žrtvom. Tri su speleologa zadobila povrede tijekom ovogodišnjeg logora. U speleološkim akcijama jedan je speleolog uslijed pada kamena dobio ogrebotinu ispod oka, druga je speleologinja zbog jakog udarca zadobila trostruki prijelom kosti u skočnom zglobu pri naglom proklizavanju užeta kroz stop descendeur, a treći je unesrećeni u logoru duboko zaderao potkoljenicu prilikom propadanja u šaht pokraj cisterne.

ABSTRACT: In the last 100 years of organised caving activity in Croatia there hasn't been any death accidents. The possibility of those casualties is increased with more frequent activity of greater number of people in harder and more dangerous conditions. For that purpose Mountain Rescue Service is very well prepared. On this year's expedition, descending in cave Ledenica, one girl suffered a triple ankle fracture as a result of striking the rock after a few feet slip on the new rope. She had come out on her own from about 70 m depth and received first aid treatment and immobilisation on the surface. One caver was hit by the stone under the eye in Lukina jama. Luckily, it wasn't serious. He got only a minor injury. Although there was a lot of ice and stone breaking off in the caves, fortunately everything passed by without any heavier consequences.

OPREMA

Ivica Radić

Za ovu drugu po redu speleološku ekspediciju Lukina jama, za potrebe istraživanja pripremljena je, ponijeta i potrošena slijedeća količina opreme:

Oprema	Količina	Ostalo u jami ili utrošeno
užad	4140 m	oko 1100 m
gurtne	20 m	15 m
karabineri	151	51
klinovi	5	
spitovi	214	114
pločice	117	70
bušilica	1	
kladiva	3	
spiteri	4	
topofil	1	
mjerna traka	6	
pribor za crtanje	3	
transp. vreće	54	1
karimati	9	6
šatori	3	
karabit	100 kg	90 kg
kartuše	40	40
kuhala	4	
tel. žica	6 km	5 km
telefoni	5	
tenda	1	
sjekira	1	
kramp	1	
čekić	1	
karnisteri	2	
čavli	2 kg	2 kg

Izgubljena i oštećena oprema:

Kao i kod svakog korištenja opreme, tako je i na ekspediciji uslijed upotrebe došlo do oštećenja slijedećih dijelova opreme:

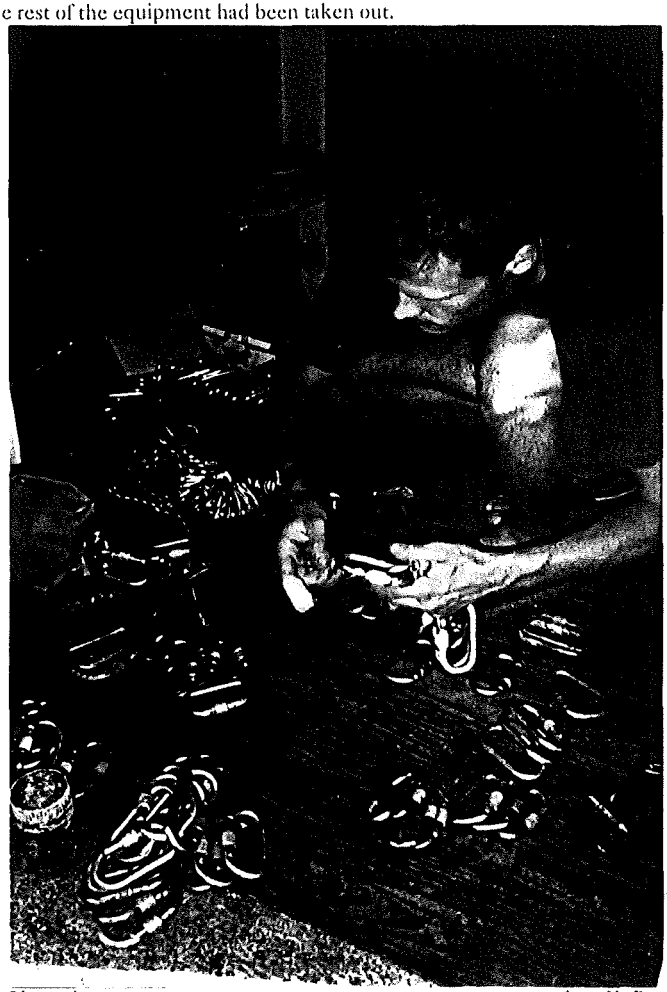
Dva su užeta uslijed kontakta sa stijenom oštećena, te su kasnije morala biti rezana. Jednom se članu ekspedicije polomio descender prilikom spuštanja u Lukinu jamu, što je srećom prošlo bez posljedica. Zatim, bilo je jedno propaljivanje vreće za spavanje u drugom bivku Lukine jame, jedna je transportna vreća uništena dok ih je nekoliko oštećeno što se tek otkrilo na kraju ekspedicije kad je oprema iz dubina izvučena na svjetlost dana.

Oprema ostavljena u Lukinoj i ostalim jamama:

Lukina jama: 8 pločica, 1 clown, 1100 metara užeta, olovo za ronjenje i konzervirana hrana.
Ledenica: 3 pločice, 100 metara užeta.

Kao jedan od oružara ekspedicije, zahvaljujem se svim sudionicima ekspedicije koji su pomagali pri organizaciji, nabavci, pakiranju, transportu, poptavku i pranju opreme. Svim članovima za brigu i savjesno korištenje opreme, te ostalima koji su doprinijeli uspješnosti ekspedicije.

ABSTRACT: Report from the equipment armourer of the expedition. In Lukina jama about 1100 m of rope, telephone wire, gas containers, diving lead and some canned food has been left. The rest of the equipment had been taken out.



Slaganje opreme *foto: V. Božić*

ISTRAŽIVANJA PODUZETA PRIJE EKSPEDICIJE LUKINA JAMA 94

Bruno Pintar

U ljetnim mjesecima 1994. godine provedeno je nekoliko istraživanja speleoloških objekata na Hajdučkim kukovima. To su jame poligenetskog tipa bez značajnih zasiganih površina. Po hidrološkoj karakteristici spadaju u objekte s povremenim tokom. Istraženi su slijedeći objekti:

1. Čikobernica 17 11,8 m
Bojana Markotić, Ana Predović, Bruno Pintar, Pero Sedlar
2. Dječji vrtić 7b 23 m
Bojana Markotić, Ana Predović, Bruno Pintar, Pero Sedlar
3. Mala Ledenica 6 36,5 m
Ana Predović, Bruno Pintar, Iva Kolar, Zoran Stipetić, Maja Mirt, Pero Sedlar
4. Prvi spit 202,3 m
Tanja Bizjak, Ana Predović, Lovro Hrust, Bruno Pintar

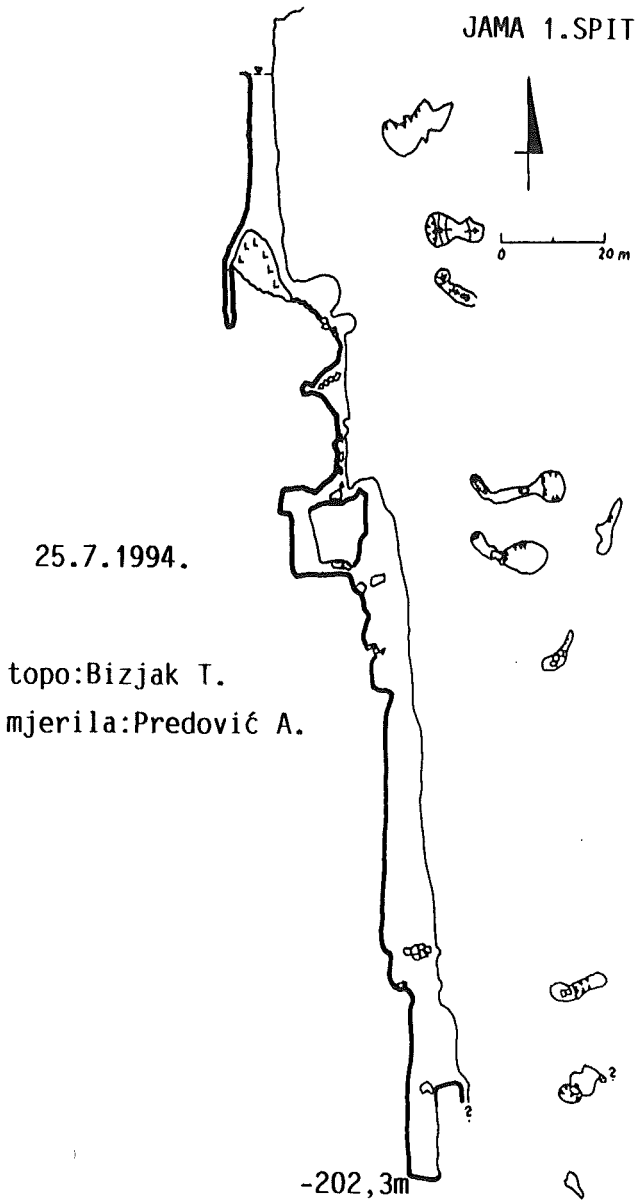
"Mala ledenica" i "Prvi spit" prvi puta (16-17.7.1994.)

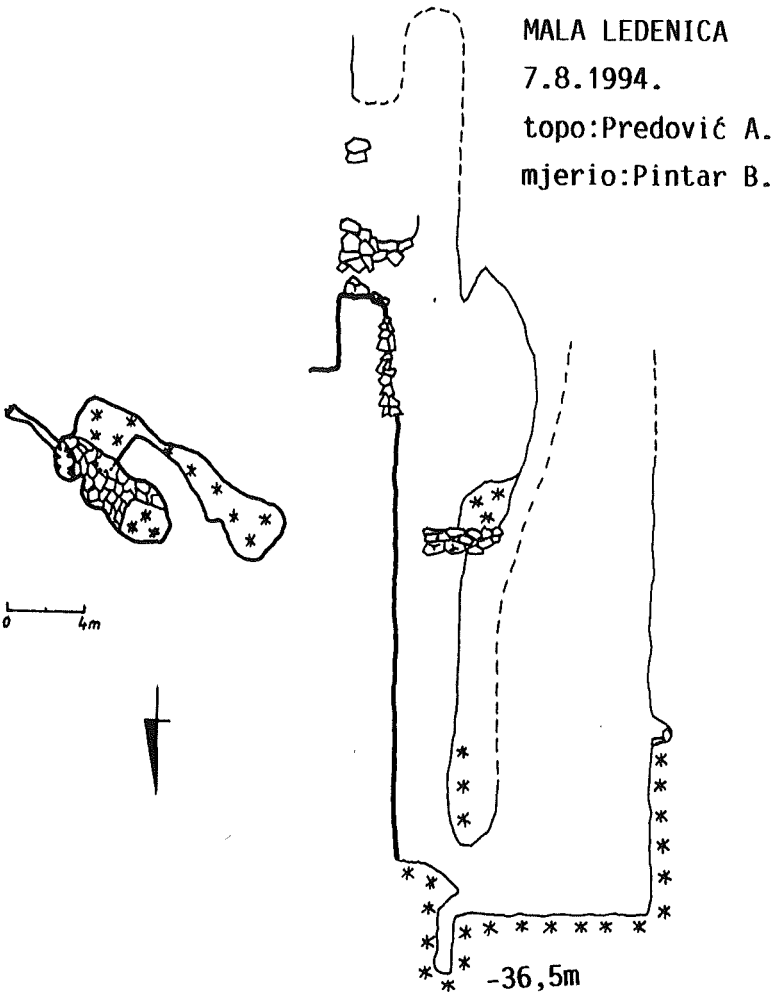
U subotu ujutro okupili smo se pred 'Lisinskim" s namjerom da odemo u Rašpor (Istra), no kako to ponekad biva, P. je predložio, a mi prihvatili promjenu plana, te smo se kroz nekoliko sati našli na Hajdučkim kukovima. Putem naravno nismo propustili tradicionalno namakanje u moru podno Velebita u Sv. Juraju.

Na Hajdučkim kukovima podjelili smo se u dvije ekipe. U jednoj su bili Lovro Hrust, Bojana Markotić, Ivica Radić i Darko Škurla. Oni su se uputili podno samog vrha u jamu kasnije nazvanu Prvi spit. Nakon velikog jamskog ulaza nalazi se polica prekrivena snijegom. S nje se spušta istočna okomica i završava nakon dvanaest metara. Zapadni kanal nastavlja mnogo dublje. Uspjeli su se spustiti 50-tak metara, a kako su potrošili svu užad, stali su i vratili se na površinu. Tijekom istraživanja članica njihove ekipe pokušala je nametnuti žensku dominaciju, čemu su se ostali uspješno oduprijeli režeći u zboru: 'Kuš baba jedna".

Druga ekipa: Iva Kolar, Bruno Pintar, Zoran Stipetić-Patak i Ana Predović sišli su u vrtaču iznad Lukine jame i kroz vertikalnu pukotinu u stijeni ušli u drugu, neuobičajeno čistu jamu. Samo led i stijena. Nazvali smo je Mala ledenica. Jama se skoro okomito, preko jedne police, spušta do dna u malu ledenu dvoranu. Dno dvorane prekriveno je slojem od pola metra usitnjenog leda kroz koji se lagano propada. Stijenke dvorane ukrašene su ledenim saljevima, stupovima i sigama. S obzirom da smo ušli kasno, a nije bilo ni potrebnog pribora, jamu nismo tom prilikom nacrtali.

Drugi dan: kupanje u Sv. Juraju o čemu postoji uredna dia dokumentacija, te povratak u Zagreb.

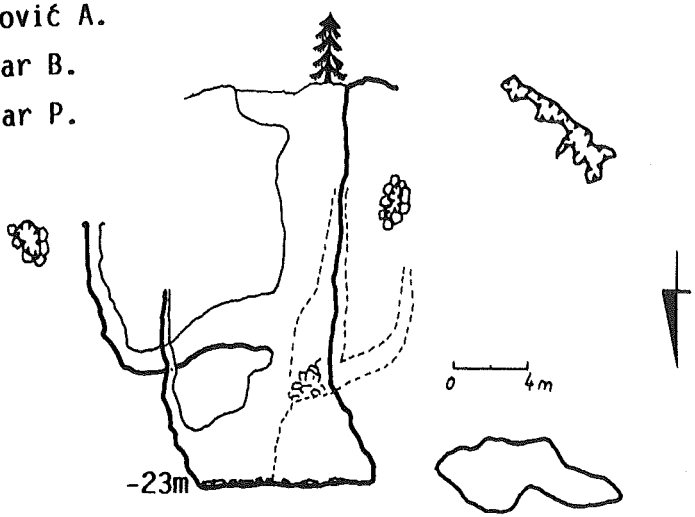

JAMA 1.SPIT
0
20 m
25.7.1994.
topo:Bizjak T.
mjerila:Predović A.
-202,3m


MALA LEDENICA
7.8.1994.
topo:Predović A.
mjerio:Pintar B.
0
4m
-36,5m

"DJEČJI VRTIĆ"

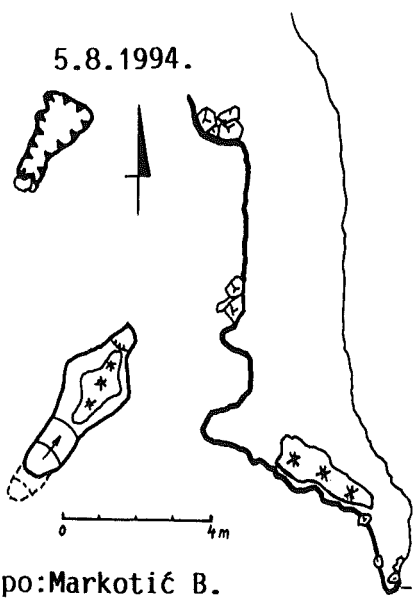
topo:Markotić B.

mjerili:Predović A.
Pintar B.
Sedlar P.



ČIKOBERNICA-17

5.8.1994.



topo:Markotić B.

mjerila:Predović A.

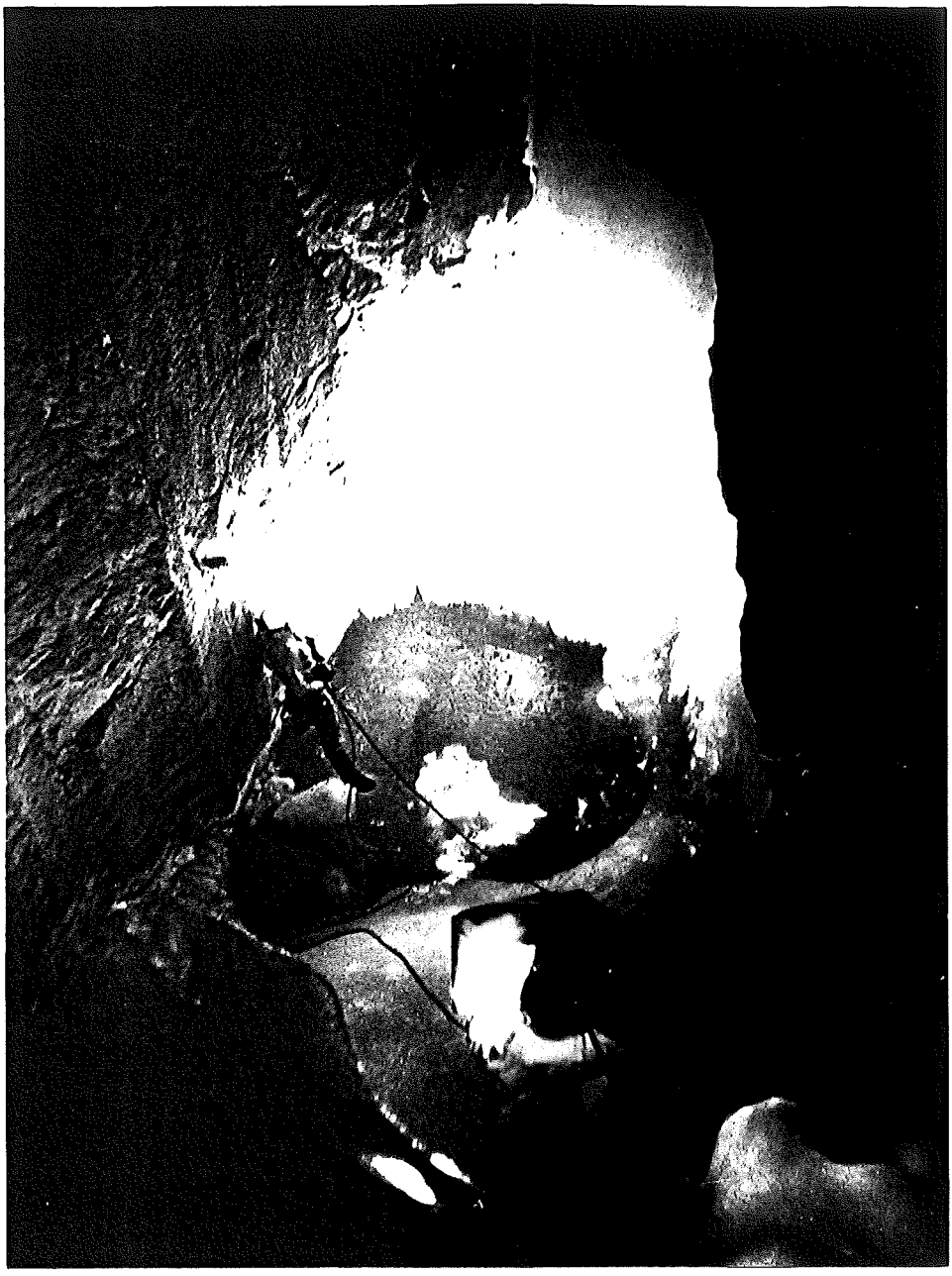
"Prvi spit" drugi puta (25-27.7.1994.)

U tjednu prije ekspedicije Lukina jama 94 ekipa: Tanja Bizjak, Bruno Pintar, Ana Š-Predović, završila je ranije započeto istraživanje jame ispod vrha Hajdučkih kukova.
Kada smo stigli u Lomsku dulibu, tamo smo zatekli slovačku prethodnicu naše ekspedicije. Odmah su za nas ispraznili jednu prostoriju u šumarskoj kolibi i neprekidno su nam bili spremni nenemetljivo pomoći. U razgovoru na hrvatsko-slovačkom objasnili su nam da njihovi speleolozi trenutno istražuju neku jamu (Manual 2), a da su oni, koji su ovdje, planktoni (možda platoni?) i da ne ulaze u jame već pripremaju hranu, peru suđe, nose i peru opremu svojim prijateljima speleolozima. Predivno!
Pripremili smo opremu i predveče ušli u našu jamu Prvi spit. Spuštali smo se tako da je svatko jednu dionicu išao prvi. Ulaz u jamu je okomiti veliki ponor dubok 27 m na čijem se dnu nalazi ledena kapa. Između leda i stijene koso se pruža uski prolaz do kanala koji se stepenasto pruža do velike vertikale (T6). Ispod nje jama se grana na nekoliko manjih kanala od kojih se jedan, kroz meandar preko uglavljenih glondi, spušta do prve police (T9). Na zapadnom kraju te police nalazi se nakapno jezerce koje se kroz horizontalni procjep u stijeni preljeva u drugo jezerce na deset metara nižoj polici. Na drugom, istočnom, kraju police otvara se slijedeća vertikala kroz koju se prolaz mjestimično sužava radi velikih uglavljenih glondi. Na 110 metara dubine treća je polica (T15). Za prvog ulaza svi smo se spustili do te police. S nje se Tanja, kao najlakša, navezana na dvostruko živo sidrište (Lovro i ja uglavljeni u stijenu), spustila dalje u bunar koji se odavde širi. Upotrijebivši ostalih pedesetak metara užeta Tanja je ostala visjeti na njegovom kraju vičući: "Ide dalje, ide dalje!". Zadivljujućom brzinom ispenjala se do police na kojoj smo je čekali. Tu smo odlučili ostaviti postavljenu užad i vratiti se na površinu gdje je dan već poodavno svanuo.
U logoru smo od Slovaka posudili 100 m užeta, objedovali i odmorili se. Drugi dan predveče ponovno smo ušli u jamu. Sporo smo napredovali radi topografskog snimanja i postavljanja novih međusidrišta. Dok smo se ponovno okupili na trećoj polici i na njoj sada postavili pravo sidrište, prošlo je toliko vremena da sam ja morao izaći iz jame kako bi se naspavao da mogu voziti natrag do Zagreba. Ostali su nastavili s istraživanjem. S treće police u previsu od 48 m jama se spušta dalje preko uglavljenih stijena na malu policu. Do dna jame ima još jedna polica (T19) na kojoj je neprolazni usjek. Samo dno prekriveno je šljunkom i nalazi se na 202,3 m dubine od ulaza.
U ovoj jami većina članova ekipe zabila je svoj prvi "pravi" spit, pa otuda i ime jame.

ABSTRACT: Before and after this year's camp the area of Hajdučki kukovi has been explored, where numerous new pits were discovered, from which the deepest one is -212 m deep. Te autor of this article describes some of these actions

POPIS ČLANOVA EKSPEDICIJE "LUKINA JAMA 94"

R. broj	IME I PREZIME	srpanj		kolovoz												
		30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	SO Velebit-Zagreb															
1	Marko Andreis	x	x	x	x	x	x	x	L	x	x	x			D	D
2	Neven Andrijašević							x	x	x						
3	Darko Bakšić-Bakša	x	x	L	L	L	L	L	x	x	L	L	L	L	x	x
4	Tanja Bizjak-Alfica	x	x	L	L	L	D	x	L	L	L	x	x	D	x	x
5	Ana Čop-Anač			x	x	x	D	D	D	x	x	x	D	D	x	x
6	Danijela Hamidović-Beba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	D	x		
7	Sunčica Hraščanec-Sunka	x	x	L	L	L	L	x	x	x	L	L	L	L	x	x
8	Lovro Hrust	x	x	L	L	L	D	x	L	L	L	L			D	D
9	Neven Kalac				x	L	L	x								
10	Dubravko Kavčić-Kabić	x	x	L	L	L	L	x	x	x	x	x	x	L	x	x
11	Damir Lacković	x	x	L	L	L	L	L	x	x	L	L	L	L	x	x
12	Maja Mirt					x	x	D	x	D	x	x	x			
13	Vesna Ogrizović-Slavica	x	x	x	x	x	D	D	x	x						
14	Ana Predović							D	D	D						
15	Ivica Radić	x	x	L	L	L	x	D	L	L	L	x	x	D	x	x
16	Siniša Rešetar-Sinus			x	L	x	L	L	L	L	x	x	D	x	x	x
17	Andrej Stroj	x	x	x	x	x									x	x
18	Ana Sutlović	x	x	L	L	L	L	L	x	x	x	x	x	L	x	x
19	Darko Troha	x	x	L	L	L	L	x	D	x						
20	Vedran Vračar			L	L	x	L	L	L	L	x	x	x			
21	Boris Vrbek-Vrba							x	x	x	L	L	L	L	x	x
22	Željka Županić	x	x	x	x	x	x	D	x	x	x	x	x	x	D	D
23	Zoran Stipetić-Patak				x	L	L	L	L	L	x	x	x	L		
24	Ivančica Zovko							x	L	L	L	x	x	D	x	x
25	Darko Cucančić-Cuco								x	x						
26	Pero Sedlar					x	x	D	D	D	x	x	x			
27	Mi slav Vedriš	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
28	Trpimir Vedriš	x	x	x	x	x										
29	Igor Kunštek									x	x	x	x	x	x	x
30	Bruno Pintar							D	D	D						
31	Tonči Čaleta														x	x
32	Ivana Jović														x	x
33	Hrvoje Jurčić	x	x	x	x	x										
34	Alen Hajnal	x	x	x	x	x										
35	Tomislav Marić	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
36	Neven Trenc						x	x	x							
37	Irina Stipanović												x	x	x	x
38	Darko Štefanac												x	x	x	x



Ledeni saljev na -70 m dubine *foto: B. Jalžić*

R. broj	IME I PREZIME	srpanj		kolovoz												
		30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	SO Željezničar-Zagreb															
1	Branko Jalžić-Bančo	x	x	L	L	x	x	x	L	L	L	D	x	D	x	x
2	Vedran Jalžić	x	x	x	x	x	x	x	x	D	D	x	x	x	x	x
3	Đurđa Jalžić														x	x
4	Gordana Petrovčić	x	x	L	D	D	x	x	x							
5	Vlado Božić-Boltek	x	x	x	x	x	x	L	L	x	x	D	D	D	x	x
6	Želimir Ludvig-Ludva	x	x	x	x	x	L	L	x	x	x	x	x	x	x	x
7	Jadranko Ostojić-Makina				x	x	x	x	D	x	D	D	x	x	x	D
8	Vladimir Lindić-Linda	x	x	L	L	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	Jadran Lindić	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	Marjan Lindić	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11	Juraj Posarić	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	D	x	x	x	x
12	Andrija Posarić	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13	Žarko Stegmayer-Fric				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	Hrvoje Stegmayer							x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	Zoran Bolonić-Coki				x	x	x	x	x							x
16	Sanjin Bolonić	x	x	D	x	x	D	x	x							
17	Ivan Bolonić				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
18	Robert Dado-Šišmiš							L	x	x						
19	Svjetlan Hudec-Lima	x	x	L	L	L	x	x	L	L	L	L	L	L	x	x
20	Nataša Krnić	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
21	Eduard Kletečki											x	x	x	x	x
22	Mladen Kuhta				x	L	L	L	L	x	x	D	x	x		
23	Bojana Markotić			x	D	D	x	x	L	L	x	x	x			
24	Mirjana Vrbek							x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	Ena Vrbek							x	x	x	x	x	x	x	x	x
26	Tomica Guszak	x	x	D	x	x	x	x	x	D	x					
27	Gianfranco Labignan	x	x	L	D	D	x	x								
28	Sanja Čirić											x	x	x	x	x
29	Branka Cucančić								x	x						
30	Tina Bosner				x	x	x	x	D	D	x					
31	Nela Bosner				x	x	x	x	D	D	x					
32	Boris Lepan-Dida								x	x						
33	Vedran Jelinić-Jole							x	x	x						
34	Željko Jelinić							x	x	x						
35	Jasna Zmaić		x	D	D	x	D	x	D	D	x	L	L	x	x	x
36	Marin Ivanković	x	x	x	x	x	x	x	D	D	D	x	x	x	x	x
37	Nenad Pražić	x	x	x	x	x	x	x	x							
38	Drago Marković	x	x	x	x	x										
39	Mladen Pintek	x	x	x	x	x										
	SO Japetić-Samobor															
1	Tomica Rubinić	x	x	x	x	x	x	L	L	L						
2	Katarina Obrovac	x	x	x	x	x	x	x	x	x						

R. broj	IME I PREZIME	srpanj		kolovoz												
		30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	SO Dubovac-Karlovac															
1	Neven Bočić			x	x	x	L	x	D	D	x	D	x	x	L	x
2	Hrvoje Cvitanović-Cvite			x	x	x	D	x	x	x	D	D	x	x	x	x
3	Branko Šavor			x	x	x	L	L	x	D	x	D	x	x	L	x
4	Petar Protić			x	x	x	D	x	x	D	D	x	x	x	x	x
5	Boris Bukovčak-Bukva			x	x	x	D	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Nečlanovi - Karlovac															
6	Igor Jelinić-Jela			x	x	x	L	x	L	L	L	x	D	x	x	x
7	Alenka Jelinić							x	x	x	x	x	x	x	x	x
	CAI - Roma (Karlovac)															
8	Hrvoje Korais-Rele							x	x	x	L	L	x	x	L	x
	DISKF - Zagreb															
1	Zoran Gregurić-Grga		x	D	D	x	x	x	x	D	x	L	x	x	x	x
2	Marko Gregurić		x	x	x	x	D	x	x	D	x	x	x	x	x	x
3	Hruno Hornug	x	x	L	D	D	x	L	L	x	x	x	x	x	L	x
	SO Velebit + SO Kamenar-Šibenik															
1	Teo Barišić				x	L	L	L	L	L	x					
	SD Špiljar-Split															
1	Dražen Mimica														x	x
2	Fedor Čizmić														x	x
3	Tonči Rada															D
	SO Mosor-Split															
1	Ivan Marinov				x	x	L	L	L	x	x	D	x	x	x	x
2	Ivica Mulić		x	x	D	D	L	L	x	x	D	x	x	D	x	x
3	Aleksandar Stamenov-Bugi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Darko Gavrić-Čerčo				x	x										
5	Nataša Mardešić				x	x	x									
6	Miljenko Bilandić				x	x										
7	Dara Vladović				x	x										
8	Stipe Božić				x	x	L	L	L	L	x					
	SUK - Bratislava															
1	Branislav Šmida	x	x	L	L	L	x	x								
2	Zoltan Agh	x	x	L	L	L	x	x								
3	Marcel Griflik	x	x	L	L	L	x	x								
4	Jan Vykoupil	x	x	L	L	L	x	x								
5	Erik Kapucian	x	x	L	L	L	x	x								
6	Erich Kreutz	x	x	x	x	x	x	x								
7	Dušan Katlovčik	x	x	x	x	x	x	x								
8	Miroslav Sova	x	x	x	x	x	x	x								
9	Karol Kyška	x	x	x	x	x	x	x								
10	Livia Ludhova	x	x	x	x	x	x	x								

R. broj	IME I PREZIME	srpanj		kolovoz												
		30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Prirodoslovni muzej Zagreb															
1	Nenad Vajdić	x	x	x											x	x
2	Siniša Vajdić	x	x	x												
3	Franc Perović														x	x
4	Mladen Kučinić														x	x
	Hrvatsko geografsko društvo-Zagreb															
1	Igor Brzoja-Žan														x	x
	Nečlanovi															
1	Dalibor Par				x	x										
2	Milivoj Uroić				x	x										
3	Ivo Kozarčanin					x	x				x	x				
4	Saša Zinaja					x	x									
5	G. Mahlek										x	x				
6	Vlasta Tari-Kovačić							x								
7	Rudolf Starić							x								
8	Ante Glavičić												x		x	
9	Miro Glavičić														x	
10	Ivan Tomljenović							x								
11	Srećko Meić							x	L	x						
12	Miro Guzjak							x	x	x						
13	Dragan Ogurlić								x							
14	Željko Šop								x							
15	Branka Samardija													x		
16	Tamara Babić								x	x						
17	HRT				x	x	x									
18	HRT				x	x	x									
19	HRT				x	x	x									
20	x Rijeka								x							

UKUPNO 137

Prosječno 70 osoba po danu

Legenda: x - prisutan na logoru
L - spuštao se u Lukinu jamu
D - spuštao se u druge jame

POPIS ČLANOVA EKSPEDICIJE "LUKINA JAMA 94"

ABSTRACT: The list of participants and visitors of camp " Lukina jama 94". The base camp hosted 137 persons from almost all speleo clubs in Croatia and guests from Slowakia.

43 cavers descended in Lukina jama, and 23 of them reached the bottom. The youngest person who descended in the hole was 18 years old, and the oldest one was 58 (both reaching the depth of -750 m).

4 girls reached the bottom, all 4 of them members of speleological section of " Velebit". Exploring and diving expedition in Lukina jama was filmed by alpinist Stipe Božić from Split who has been two times on the "top of the world", and now on the bottom of Lukina jama too - from + 8882 to - 1392 m.

Sudionici ekspedicije *foto: V. Božić*

POPIS SPONZORA EKSPEDICIJE "LUKINA JAMA 94"

Pokrovitelj: VEČERNJI LIST d.d. Zagreb

Sponzori:

1. AUTOMOBILI BAOTIĆ Zagreb
2. CROATIA BATERIJE d.d. Zagreb
3. CRVENI KRIŽ Zagreb
4. ČATEKS Čakovec
5. EQUI COLOR Zagreb
6. FINVEST Karlovac
7. GIMIK Zagreb
8. HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ Zagreb
9. J.P. HRVATSKE ŠUME p.o. Zagreb, UPRAVA ŠUMA - SENJ
10. HPT - Zagreb
11. INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA Zagreb
12. KATRAN Zagreb
13. KLARA Zagreb
14. KONTEX Karlovac
15. KUTRILIN Zagreb
16. LJEKARNA TREŠNJEVKA Zagreb
17. MEA - SPORTSKA OPREMA Varaždin
18. MIPEL Dugo Selo
19. OLYMPUS d.o.o. Zagreb
20. PAPUK Požega
21. PAUK - VISINSKI RADOVI Zagreb
22. PODRAVKA Koprivnica
23. POŽEŽANKA Požega
24. PRIVREDNA BANKA Zagreb
25. PROFOTO - Laboratorij za profesionalnu color fotografiju Zagreb
26. SLADORANA d.d. Županja
27. SPECIJALNA JEDINICA POLICIJE PU Šibenik
28. ŠUMARSKI FAKULTET Zagreb
29. ŠUMARSKI INSTITUT Jastrebarsko
30. TVORNICA OLOVAKA ZAGREB d.d.
31. VEMANIK PROMET Zagreb
32. ZAGREBAČKI MELEM Zagreb

ABSTRACT: The list of sponsors. Unlike the past speleo-expeditions the expedition "Lukina jama 94" was completely financed by various firms, helping with their products or by financial donations.

FOTO STUDIO
CENTAR
ZAGREB, ILICA 34 tel. 423-735