

Vlado Božić i Hrvoje Malinar

Razvoj speleološke opreme i tehnike

SPELEOLOŠKI PRIRUČNIK



HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ

Vlado Božić i Hrvoje Malinar
RAZVOJ SPELEOLOŠKE OPREME I TEHNIKE

BIBLIOTEKA »SPELEOLOGIJA«

Speleološki priručnik

NAKLADNIK

Hrvatski planinarski savez
Kozarčeva 22, 10000 Zagreb
www.hps.hr, hps@hps.hr
Tel. 01/48-23-624 i tel/fax 01/48-23-142

UREDNIK

Alan Čaplar

SURADNICI

Darko Bakšić, Marijan Čepelak, Radovan Čepelak, Branko Jalžić, Boris Lepad, Juraj Posarić, Boris Vrbek

RECENZENTI

Dr. sc. Darko Bakšić i dr. sc. Boris Vrbek

AUTORI FOTOGRAFIJA

Ana Bakšić (Sutlović), Darko Bakšić, Teo Barišić, Srećko Božičević, Vlado Božić, Bernard Bregar, Igor Brzoja, Hrvoje Cvitanović, Alan Čaplar, Marijan Čepelak, Robert Erhardt, Dimitrij Fedotov, Ivan Filipčić, Krasin Gržinčić, Branko Jalžić, Dalibor Jirkal, Stjepan Katušić, Tihomir Kovačević, Boris Krstinić, Mladen Kuhta, Damir Lacković, Boris Lepad, Marija Maćešić, Hrvoje Malinar, Marta Malinar (Sekely), Slavko Marjanac, Boris Mikulić, Duško Muzikant, Krešo Ormanec, Roman Ozimec, Zlatko Pepeonik, Juraj Posarić, Marijan Pulina, Vladimir Redenšek, Goran Rnjak, Damir Slatinac, Darko Troha, Boris Vrbek

GRAFIČKA PRIPREMA

Urednik d.o.o., Alan Čaplar

LEKTOR

Prof. dr. Željko Poljak

TISAK

Ekološki glasnik d.o.o., Donja Lomnica

SLIKE NA KORICAMA

Naslovnica: Speleolozi u novootkrivenim kanalima špiljskog sustava Panjkov ponor - Varičakova špilja, foto: Gordan Polić
Zadnja stranica: Otvor nepoznate jame na Dinari, foto: Vlado Božić

ISBN 978-953-6914-45-6

CIP zapis dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 839807

Vlado Božić
Hrvoje Malinar

Razvoj speleološke opreme i tehnike

SPELEOLOŠKI PRIRUČNIK



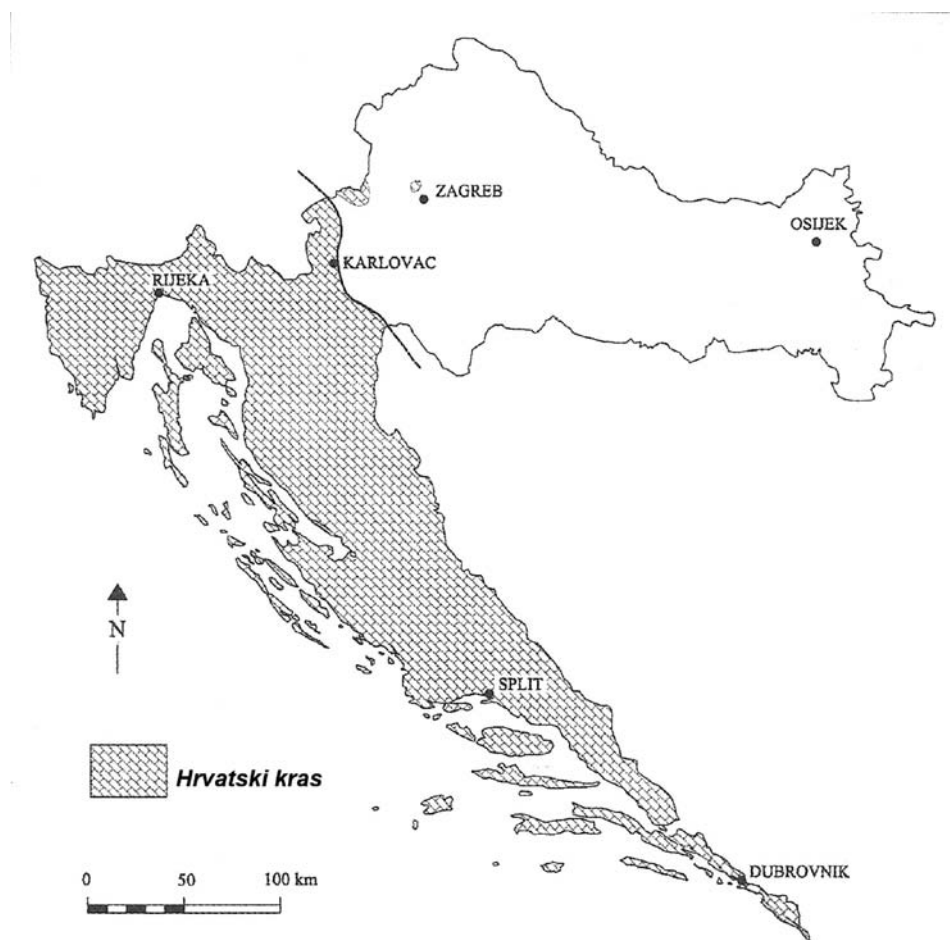
HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ
ZAGREB 2013.

Sadržaj

Predgovor	7
Iz recenzija	9
Uvod	11
I. dio Istraživanja špilja i jama u prapovijesti	13
II. dio Speleološka istraživanja u povijesnom razdoblju	27
Stari vijek	28
Srednji i novi vijek	29
16. stoljeće	31
17. stoljeće	32
18. stoljeće	35
19. stoljeće	40
20. stoljeće – prva polovica	47
20. stoljeće – druga polovica	59
Razdoblje od 1950. do 1959.	59
Razdoblje od 1960. do 1969.	77
Razdoblje od 1970. do 1979.	102
Razdoblje od 1980. do 1989.	133
Razdoblje od 1990. do 1999.	153
21. stoljeće	164
Razdoblje od 2000. do 2010.	164
Literatura	182

Predgovor

Gotovo polovica državnog teritorija Republike Hrvatske, točnije 46 %, prekriveno je karbonatnim stijenama, vapnencima i dolomitima, koji tvore tipičan kraški reljef. To su: kraška polja s ponornicama, ponori, uvale, dolci, ponikve, kraška vrela, špilje, jame, estavele, škrape i dr. Najveći dio kraškog reljefa nalazi se južno od Karlovca i pripada Dinaridima, širem kraškom području koje se proteže od Slovenije preko Hrvatske i dalje sve do Albanije. Prva sustavna istraživanja kraških fenomena na hrvatskome krasu, kako na površini tako i u podzemlju, pridonijela su da je naše područje postalo *locus typicus* u svjetskome smislu. Manji dijelovi kraškog reljefa nalaze se sjeverno i istočno od Karlovca, ali i oni su zanimljivi za karstologe, a u užem smislu i za speleologe. Uostalom, u toj zoni nalazi se po mnogim značajkama vrlo zanimljiva špilja Veternica kod Zagreba.



Karta kraških područja u Hrvatskoj (Hrvoje Malinar)

Mnogobrojne špilje i jame još nisu istražene ili nisu potpuno istražene pa predstavljaju poseban interes speleologa, ljudi koji se bave njihovim istraživanjima. Treba znati da u Hrvatskoj postoje tisuće registriranih speleoloških objekata – špilja i jama, a sigurno ih ima još više neotkrivenih i neistraženih. Špilje i jame oduvijek su bile velik izazov nekadašnjim, a isto tako i današnjim istraživačima. Vjerujemo da će takav entuzijazam potrajati još dugo, dugo vremena i u budućnosti. Usporedno s razvojem opreme i raznih vještina ili tehnike potrebnih da se osvoji neka nova neistražena špilja ili jama, razvija se i znanstveno proučavanje pojava u kraškom podzemlju.

U ovoj knjizi autori su posvetili posebnu pozornost razvoju opreme i tehnike, odnosno raznih vještina istraživanja špilja, jama i drugih zanimljivosti krasa, jer bez napretka na tom polju mnogi bi objekti bili praktički neosvojivi. Naravno, ako nisu fizički osvojeni nema govora o mogućnostima za znanstvena proučavanja. Pregled znanstvenih i stručnih istraživanja neće biti prikazan ovdje već u nekoj drugoj publikaciji.

Novi članovi speleoloških udruga u svijetu, pa tako i u Hrvatskoj, želeći se baviti speleologijom, prvo što će učiti o speleologiji jest svladavanje prepreka u speleološkim objektima, gdje su najzahtjevnije strmine i vertikale. Stariji članovi upoznaju mlade s danas najmodernijom speleološkom opremom i novim tehnikama kretanja u podzemlju putem speleoloških škola. Zastarjelu speleološku opremu koja se više ne koristi, oni mogu još možda vidjeti kod starijih članova ili u nekom muzeju, a o načinu njihove primjene pročitati u specijaliziranom priručniku ili časopisu. Rijetko se tko danas upoznaje sa starom opremom i uči stare vještine. Uče se samo pojedine metode koje mogu dobro doći u slučaju da neki dio moderne opreme zakaže ili je trenutno nedostupan.

Razvojni put speleološke opreme i načina njihove primjene bio je vrlo dug. Taj je put započeo još u prapovijesti i traje sve do današnjih dana. Nedvojbeno će se nastaviti i u budućnosti.

Namjena ove knjige je upoznati speleologe i sve one koje zanima istraživanje špilja i jama, s razvojem speleološke opreme i njene primjene u istraživanju. Knjiga se temelji na brojnoj literaturi objavljenoj u Hrvatskoj i inozemstvu. Inozemna literatura korištena je uglavnom za razdoblje od prapovijesti do sredine 20. st. radi usporedbe sa stanjem u Hrvatskoj, dok je za novija razdoblja korištena pretežno domaća literatura.

Kako su autori ovog priručnika članovi speleoloških odsjeka Hrvatskog planinarskog društva »Željezničar« i Planinarskog društva Sveučilišta »Velebit« u Zagrebu, ovdje je izneseno iskustvo, znanje i poznavanje problematike stečeno u ta dva speleološka odsjeka. Neka su poglavlja iz toga novijeg doba opsežnija od ostalih jer su tu iznesena i osobna iskustva autora, a koja su prije iz raznih razloga slabo ili nikako opisana u speleološkoj literaturi.

Ova je knjiga zapravo kompilacija objavljenih materijala o istraživanju špilja i jama, dopunjena osobnim doživljajima i iskustvom. Nažalost, nije bilo moguće istražiti točno kada se i gdje u inozemstvu pojavio pojedini novi dio speleološke opreme, a koji je obično s kašnjenjem našao primjenu u Hrvatskoj. Smatramo da i uz taj nedostatak čitatelji mogu steći dobru predodžbu o dugom razvojnem putu opreme za istraživanje špilja i jama i njenu primjenu u Hrvatskoj.

Autori

Iz recenzija

Povijest i speleološka oprema hrvatskih speleologa ovom knjigom ili, bolje rečeno, informativnim speleološkim udžbenikom, dobit će svoje mjesto pri edukaciji budućih speleologa u Hrvatskoj. Korisno je kako se velik dio općih do sada nepoznatih podataka može konačno pronaći sažeto na jednom mjestu. Knjiga o razvoju speleološke opreme i tehnike Vlade Božića i Hrvoja Malinara u izdanju Hrvatskog planinarskog saveza doprinos je speleološkim krugovima kao pregled povijesnog razvoja speleološke tehnike i opreme koji je prikupljen iz različitih objavljenih i usmenih izvora. Knjiga obiluje opisima opreme i povijesnih istraživanja koja su djelomično proživljavali i sami autori. Znanja i jedan dio doživljaja koja su do sada bila u osobnim arhivima Hrvoja Malinara i Vladimira Božića tijekom njihovog dugog bavljenja speleologijom sada su dostupna i ostalim članovima planinarske organizacije koji se bave speleologijom ili su njeni simpatizeri. Naravno, ne može se usporediti današnji intenzitet istraživanja jama i spilja s nekadašnjim istraživanjima jer se tijekom posljednjih desetak godina speleološka tehnika i oprema eksponencijalno razvijala i usavršavala.

Autori su kronološki popisali iz postojeće literature i iz svojih osobnih iskustava događaje koji su slijedili po dekadama tijekom druge polovice 20. stoljeća, kada su se i najintenzivnije bavili speleologijom.

U prvom dijelu knjige objašnjava se način »istraživanja« u prapovijesno doba. U tom dijelu baš nismo sigurni jesu li »istraživači« stvarno istraživali ili se zapravo brinuli više o svom opstanku te su bili prisiljeni »istraživati« špilje i jame radi vlastite zaštite.

U drugom dijelu knjige kronološki su poredane činjenice s raznih istraživanja prema literaturnim ili usmenim navodima. Na kraju su korisne informacije o speleoronjenju.

Generalna ocjena:

Knjiga »Razvoj speleološke opreme i tehnike« Vlade Božića i Hrvoja Malinara u izdanju Hrvatskog planinarskog saveza, Komisije za speleologiju u Zagrebu, dobar je izvor podataka o povijesti speleologije a posebno hrvatske speleologije od najranijih dana do danas.

U Zagrebu, 3. studenoga 2011.

Dr. sc. Boris Vrbeć, prof



Knjiga o razvoju speleološke opreme i tehnike daje pregled razvitka speleološke opreme i tehnika od prapovijesti do danas. Ova je knjiga vrlo vrijedno djelo koje na slikovit način opisuje ulaženje u podzemlje od samih početaka, kada je to ponekad bila i životna potreba, pa sve do najnovijih istraživanja koja su usmjerena stjecanju novih, često znanstvenih spoznaja o podzemnom svijetu krasa.

Autori su pretočili podatke iz osobnih biblioteka, dugogodišnja speleološka iskustva, kao i iskustva iz svojih speleoloških odsjeka u knjigu koja je vrijedan povijesni i edukacijski materijal.

U prvom dijelu knjige pod naslovom »Istraživanja u prapovijesti« pa sve do potpoglavlja »Istraživanje jama u drugoj polovici 20. stoljeća« autori uspoređuju stanje vezano uz ulaske u podzemlje i razvoj speleološke opreme i tehnika u svijetu i u Hrvatskoj. Drugi dio, podijeljen po desetljećima, opisuje razvoj speleološke opreme i tehnika kroz iskustva i aktivnosti Speleoloških odsjeka »Željezničara« i »Velebita«. U knjizi su prikazani razvoj i primjena specifičnih tehnika i načina istraživanja, npr. speleoronjenje i proširivanje špiljskih suženja.

Iako bi se, možda, moglo postaviti pitanja zbog čega knjigom nije obuhvaćena sveukupna speleološka aktivnost u Hrvatskoj ili zašto nisu opširnije obrađene posebne tehnike, upućenima je jasno da bi to bilo iznimno kompleksno i zahtijevalo neusporedivo više vremena i prostora.

To, međutim, ne umanjuje vrijednost i značenje knjige, koju bih preporučio svakom speleologu jer je bogat izvor vrlo korisnih i živopisnih povijesnih podataka iz pera dvojice doajena hrvatske speleologije.

U Zagrebu, 2. ožujka 2012.

Doc. dr. sc. Darko Bakšić

Uvod

Čovjek je od pradaavnih vremena imao potrebu zalaziti u špilje. Razlozi su tome bili raznoliki. U beskonačno dugotrajnom ledenom dobu pračovjek je u špiljama nalazio prirodni zaklon od nesnosne studeni. I u toplijim razdobljima ulazio je u špilje goneći lovnu životinju koja se ranjena zavlčila u špilje ne bi li se sakrila od najstrašnijeg stvora na planetu, od čovjeka. U sušnim razdobljima, kada su presahnu površinske zalihe vode, tekućina prijeko potrebna za život mogla se naći u špiljama. Špilje su povremeno služile čovjeku kao svetišta, grobišta, ali i privremeni zaklon od jačeg neprijatelja. To se događalo ne samo u prapovijesnim vremenima, nego u povijesnom razdoblju, dapače i u našoj, ne tako davnoj prošlosti.

Raspravljajući o povijesti speleologije mnogi su se sugovornici zapitali koliko vremena zapravo treba ići unazad i tražiti tragove prvih speleoloških istraživanja.

Vratimo se pračovjeku. Da bi ustanovio je li mu neka špilja podobna za privremeno ili trajno boravište ili za neku drugu spomenutu namjenu, pračovjek je špilju **morao istražiti**. Nije važno kako, ali to je morao učiniti. Dakle, on je bio njen prvi istraživač. Pođemo li od najjednostavnije definicije speleologije da je to svaka ljudska djelatnost vezana za otkrivanje i istraživanje špilja i jama, onda je i pračovjek u takvom slučaju bio, uvjetno rečeno, speleolog. Međutim, većina autora, pišući povijest speleologije ili povijest istraživanja kraških fenomena, osvrnula se i na prapovijest i pri tom navodila primjere boravka praljudi u nekim špiljama, ne spominjući da su se ti praljudi ustvari bavili speleologijom. Praljude su dovodili u vezu sa speleologijom jedino s aspekta arheologije, antropologije, paleontologije. Na taj je način pračovjeku učinjena nepravda, ne priznavajući mu ono čime se danas ponosimo - bavljenjem speleologijom – istraživanjem prirodnih podzemnih prostora.

U knjizi francuskog speleologa Pierea Boulangerera po prvi se put 1970. godine spominje izrečena misao da i pračovjeka trebamo smatrati speleologom (Boulanger, 1970.). Tu misao slijede također V. Allen i P. Strinati u knjizi »Guide des grottes d'Europe occidentale« iz 1975. godine gdje su cijelo poglavlje nazvali »Spéléologie préhistorique«, odnosno »Prapovijesna speleologija«. Stoga se može reći da su i naši daleki preci ponekad bili speleolozi¹. Dakle, možemo slobodno reći da speleologija počinje u prapovijesti.

Osim već rečenih razloga koji su čovjeka navodili da uđe u nepoznato, tajanstveno, ali i zastrašujuće podzemlje, treba podvući još jedan važan čimbenik. To je općenita ljudska znatiželja da istraži nešto što je njemu nepoznato. Što se to krije dublje u unutrašnjosti gdje ne dopire dnevna svjetlost? Znatiželja tjera poneke ljude da istraže nepoznato i kad ne vide u tome neku određenu korist. To je ustvari osnova znanosti. Sigurno je da su se takvi jači porivi počeli javljati u većoj mjeri tek u doba renesanse, razdoblja buđenja interesa za nova otkrića i razvoj znanosti. To se vrtoglavo nastavilo u narednim stoljećima,

¹ Osim izraza 'speleolozi' u prošlosti se u Hrvatskoj govorilo 'jamari', a kasnije i 'špiljari'. Bilo je pokušaja tumačenja da su špiljari kao neki nestručnjaci koji ulaze u špilje samo zbog 'avanturizma', a speleolozi su oni pravi koji proučavaju špilje. No za ovo nema nikakve osnove, jer nitko ni ne može dublje ulaziti u špilje i proučavati ih ako ne poznaje speleološke vještine i uporabu speleološke opreme. Stoga možemo smatrati da su špiljari istoznačnica sa speleolozima.

pa se povećao broj kroničara koji su zapisivali svoja ili tuđa otkrića. Naravno da se to odrazilo i na istraživanje špilja, odnosno na speleologiju.

Da bi čovjek mogao ući u podzemlje morao je najprije nadvladati, kako smo rekli, strah od nepoznatog, riješiti problem mraka u špilji i svladati razne prirodne zapreke. To su prije svega dijelovi špilje s dubljom vodom (vodenim tokom, jezerom, sifonom), zatim vertikalni odsječci u špilji i teško prohodna suženja. Znatizelja je poriv koji je nadvladavao urođeni strah. Strah od sablasne špiljske tame ponekad je bio nadvladan većim strahom – strahom od studeni, žeđi ili opasnog neprijatelja. Ipak, za svladavanje ostalih prepreka u podzemlju trebala je čovjeku odgovarajuća oprema, ali i vještina korištenja te opreme. U prošlosti je oprema bila vrlo oskudna, no ona se stalno razvija, a s razvojem opće tehnike napredovala je usporedno i tehnika istraživanja špilja.

U ovoj knjizi bit će naglasak upravo na razvoju opreme i tehnike, odnosno na razvoju vještina za osvajanje podzemnih kraških prostora. Usavršavanje znanstvenih disciplina koje proučavaju pojave u kraškom podzemlju, speleološku opremu i tehniku danas napreduje, a nastaviti će se i u budućnosti.

Sigasti saljev u
jami Mandelaji,
foto: Vlado Božić

I. dio Istraživanja špilja i jama u prapovijesti

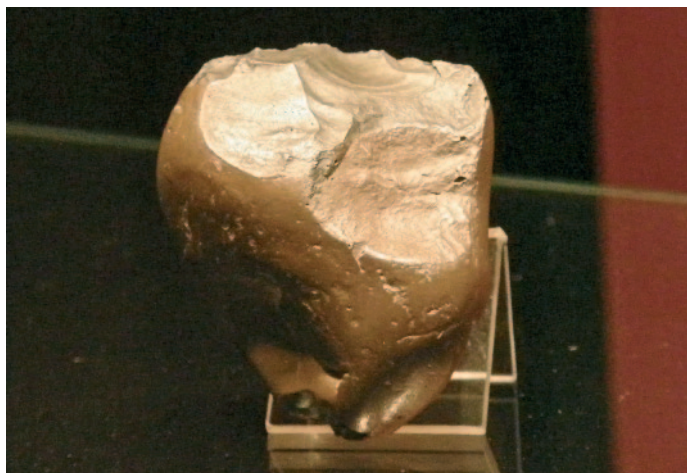


Istraživanja špilja i jama u prapovijesti

Najstarije dokaze ulaska pračovjeka u neku špilju u Hrvatskoj pronašao je akademik Mirko Malez u špilji Šandalji I kod Pule. Bili su to tragovi vatre i primitivni *artefacti*, ljudske izrađevine, stare oko 900.000 godina. Oni po starosti pripadaju donjem paleolitu, odnosno najstarijem odsječku starijeg kamenog doba, pa tako i najstarijem čovjekovom pretku na tlu Europe - *Homo erectus* (uspravnom čovjeku). Nažalost, ostaci samog čovjeka nisu pronađeni, nego samo dokazi njegove nazočnosti (Malez, 1974). Već tragovi vatre ukazuju da je pračovjek osim što se uz vatru grijao, njome ujedno rasvjetljavao prostor. Sigurno je da je prema potrebi dodatno rasvjetljavao tamne kutke primitivnim bakljama – zapaljenim suhim grančicama. No nalazi takvih baklji nisu otkriveni u toj špilji.

Evo što o tom čovjeku kaže uvaženi antropolog Jakov Radović (1988): »*Homo erectus* je otkrio vatru i njezino značenje u svakodnevnom životu. Bilo je to značajno otkriće koje je mnogo značilo u svakodnevnim aktivnostima i drugim manifestacijama skupnog života koje je vodilo daljoj promjeni ponašanja te novim spoznajama. Iskustva i kulture se akumuliraju i govorom prenose novim generacijama. Na tom razvojnem stupnju čovjeka početak će se graditi prve osmišljene nastambe i skloništa, iako će se čovjek u sjevernim prostranstvima često koristiti prirodnim zakloništim, kao što su polušpilje i špilje. Upravo će se u njima najčešće pronalaziti ostaci fosilnog čovjeka i tragovi njegove aktivnosti«.

Homo erectus, naišavši na špilju najprije je ušao u nju, razgledao ju i ocijenio može li mu poslužiti kao privremeni zaklon ili stalno boravište, što znači da ju je na svoj način istražio. Rezultat tog istraživanja je poznat, špilju je počeo koristiti za svoje potrebe. Budući da se to dogodilo prije oko 900.000 godina, a za sada nema podataka da je nešto slično otkriveno drugdje u Europi, može se reći da je to bilo najstarije istraživanje jedne europske prirodne šupljine u zemljinoj kori. Bio je to začetak istraživanja europskih špilja. Kako istraživanje špilja zovemo speleologijom, možemo reći (u skladu s objašnjenjem u Uvodu) da je **speleologija u Europi rođena na današnjem hrvatskom tlu prije oko 900.000 godina u špilji Šandalji** (Božić, 2003; 2009).



Najstarije kameno oruđe
(»udarač«) iz špilje
Šandalja I, staro oko
900.000 godina, dokaz
boravka najstarijeg
hominida Europe (*Homo
erectus*) u špilji –
izložak u Arheološkom
muzeju u Zagrebu (foto:
Vlado Božić)

Sigurno je da je čovjek takve špilje trebao prethodno istražiti. Što ga je poticalo da dublje ulazi u špilje? Potreba? Znatiželja? U svakom je slučaju trebao imati primjerenu rasvjetu za ulazak u podzemlje. U svijetu ima mnogo primjera pračovjekovog istraživanja špilja. U neke, relativno lako prohodne, ušao je vrlo duboko. Jedan od primjera su otisci bosih nogu u osušenom blatu špilje Niaux u Francuskoj, udaljeni oko 750 m daleko od ulaza.

Neandertalski čovjek, koji je između 120.000 do 40.000 godine živio u polušpilji Hušnjakovo kod Krapine nije trebao posebno istraživati, jer je polušpilja tada bila duga samo desetak metara. U špilji Vindiji blizu Varaždina, koja je duga 48 metara, to je već bio nešto veći pothvat. Tu su bile potrebne baklje da se do kraja izvidi (istraži) podzemlje. Tamo je neandertalac živio do prije 28.000 godina, a od tada tamo je gotovo stalno obitavao moderni čovjek (*homo sapiens*).

Suvremenici Krapinskog pračovjeka imali su svoje povremeno boravište i u špilji Veterinici kraj Zagreba. Tu su ostavili tragove svog boravka nekoliko desetaka metara od ulaza (Malez, 1961). Poslije su pronađeni tragovi ulaska čovjeka dublje u zonu potpunog mraka, na dvjesto pedeset metara od ulaza, kod tzv. »Kamenog slapa«². *Homo neanderthalensis*, tj. neandertalac, živio je i u Dalmaciji prije oko 40.000 do 45.000 godina. Pronađen je u Mujinoj špilji kraj Trogira, dugoj samo desetak metara; u njoj je ostavio tragove svog boravka - artefakte mousterijske kulture (Karavanić, 2003; 2004).



Otisci stopala bosih nogu paleolitskih istraživača u špilji Niaux u Francuskoj oko 750 m daleko od ulaza (Minvielle, 1970)



Kipovi našeg najpoznatijeg neandertalskog čovjeka s nalazišta Hušnjakovo u Krapini prema zamisli geologa Mirka Maleza (foto: Vlado Božić)

2 Damir Lacković i Hrvoje Malinar prigodom uređenja špilje Veterinice za turističku namjenu 1985. god. otkrili su kod Kamenog slapa vatrište s kostima špiljskog medvjeda. Također su zamijetili da su bokovi špilje ispod tanke muljevite prevlake na mnogim mjestima zacrnjeni od dima sve do 380 m daleko od ulaza.



U špilji Veternici povremeno je prije oko 42.000 godina boravio suvremenik krapinskog pračovjeka i medvjede kosti posložio u jednoj niši ulaznog dijela špilje (Malez, 1965)

Prije oko 34.000 - 32.000 godina već moderni čovjek (*Homo sapiens sapiens*) boravio je u Velikoj ili Mačkovoj špilji kraj Lepoglave gdje je u špilju ušao dvadesetak metara od ulaza. Nekoliko manjih špilja čovjek je prije oko 25.000 godina istražio u Istri, npr. špilju Šandalju II kraj Pule i Romualdovu špilju u Lirskom kanalu. Prije 14.000 godina ušao



Mjesto iskanja u špilji Vindiji blizu Varaždina gdje su nađeni ostaci i neandertalskog i modernog čovjeka (foto: Vlado Božić)

je i u Gornju Cerovačku špilju da bi je istražio, ali je na oko 400 m od ulaza zaglavio. Nekako u isto vrijeme u špilji Bukovac kod Lokava moderni je čovjek obavio istraživanje do dužine od oko 80 m i tu neko vrijeme boravio (Malez, 1979).

Iz vremena zadnjeg ledenog doba, u mlađem paleolitu, ima tragova boravka čovjeka u mnogim špiljama diljem Hrvatske.

Iako je neandertalac ulazio u špilje i istraživao ih, do sada nije nađeno dokaza da se spuštao u jame.

Treba istaknuti da je sve špilje i jame koje su koristili ljudi, trebalo najprije istražiti. Trebali su ih proći djelomično ili u cijelosti kako bi ustanovili čemu mogu poslužiti, zatim prenijeti obavijest o tome svojim najbližima, i onda ih koristiti.

Kod svih navedenih istraživanja špilja javlja se jedna zajednička nepoznanica, a to je oprema s kojom su ta istraživanja obavljena. Najvažniji dio opreme – rasvjeta – posebno je zanimljiva. Pračovjek je za prvu ili najstariju rasvjetu koristio zapaljeno drvo kao baklju, a napredniju inačicu, s dodatkom smole, slame i dr., gotovo do današnjih dana. Međutim, već prije oko 40.000 godina pračovjek je načinio svjetiljku od komada plosnatog kamena s udubinom u sredini u koju je stavio srčiku drveta, nju zalio nekom mašću ili uljem i zapalio. Takve su svjetiljke bile poznate u Francuskoj i Španjolskoj (Breuil, 1974), ali u Hrvatskoj nisu, pa se pretpostavlja da su u Hrvatskoj korištene samo baklje, odnosno luči.

Moramo naglasiti da je pračovjek, ali već kao moderni čovjek *homo sapiens*, istraživao i jame, odnosno svladavao strme i vertikalne dijelove špilja, za koje je trebao imati odgovarajuću opremu. Koristiti je mogao jedino ono što mu je pružala priroda, a to je moglo biti neko stablo s potkresanim granama ili neka penjačica, npr. bršljan ili lijana. Iako nam to danas zvuči gotovo nevjerojatno, pračovjek se spuštao niz takve vertikale i popeo natrag još u kamenom dobu. Najstarije dokazano spuštanje u jame nalazimo u špiljama s jamskim ulazom ili u jamama u špilji, koje su mu služile kao mjesto za umjetničko izražavanje, odnosno za crtanje i graviranje po stijenama špilje. U mnogim špiljama svijeta, od sredine do kraja zadnjeg ledenog doba (würm od 40.000 do 10.000 godina), čovjek je izradio brojne crteže i gravure. Neka od tih umjetničkih djela nalaze se na takvim mjestima da se i današnji speleolozi moraju namučiti da dođu do njih.



Ovako je današnji umjetnik zamislio prapovijesnog umjetnika kako crta u špilji (slika iz: August i Burjan, 1966.)



Dno jame duboke 7 m u špilji Lascaux u koju se sada silazi pomoću željeznih ljestava (Breuil, 1974, 44)

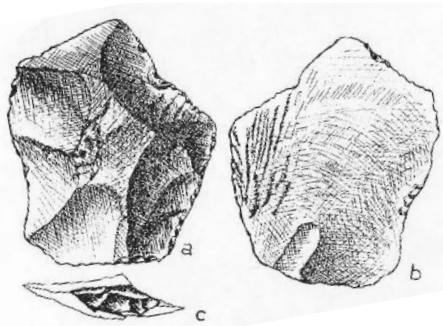
Najstariji i najuvjerljiviji dokaz spuštanja u jame nalazimo u špilji Lascaux u Francuskoj, poznatoj po prekrasnim špiljskim crtežima. U špilji ima crteža starih od 10.000 do 40.000 godina. Iz glavne dvorane špiljski se kanal nastavlja preko vertikale duboke 5 m. To su mogli svladati jedino pomoću nekog pomagala, npr. potkresanog drveta, bršljana ili lijane. Danas se ta vertikala svladava postavljenim željeznim ljestvama. U nastavku kanala nalazi se još jedna vertikala dubine 7 m i dalje vertikala od 15 m. I u te vertikale moglo se spustiti jedino pomoću nekog pomagala. Na dnu tih vertikala špiljski se kanali nastavljaju a na njihovim stijenama nalaze se špiljski crteži jednako lijepi kao u gornjim dijelovima špilje (Breuil, 1974; Aellen-Strinati, 1975; Minvielle, 1970; Waltham, 1976; Božić, 1991).

U špilji La Pileta kraj Malage u Španjolskoj nalaze se također lijepi špiljski crteži stari između 10.000 i 40.000 godina. Ulaz u špilju je jamski, lijevkastog oblika od polovine dubine s vertikalnim stranicama dubine 36 m. Danas se u jamu može spustiti jedino pomoću ljestvica ili užeta. Od dna jame potrebno je popeti se uz strme kamene blokove i u nastavku špiljskog kanala svladati još jednu vertikalu od 4 m. Špiljskih crteža ima po cijeloj špilji (Breuil, 1974).

U gornjem kanalu špilje Kapovaja pješčera na Uralu u Rusiji, oko 300 m od ulaza nalaze se lijepi špiljski crteži, slični onima u Francuskoj i Španjolskoj, stari 10.000 do 15.000 godina. Da bi se došlo do njih potrebno je penjati se i spuštati po strmoj stijeni. Kojom su se tehnikom služili prastanovnici špilje nije poznato. Deblo, ili već ljestve? Možda su već otkrili način pletenja užeta u obliku pletenica (kečki) od dlake lovnih životinja, npr. divlje ovce i dr., kakve se i danas mogu vidjeti u naših pastira. Prilikom istraživanja špilje 1964., tj. prilikom penjanja u taj gornji kanal, jedan je speleolog pao i od zadobivenih ozljeda umro (Bader, 1965).

Primjera spuštanja u jame u starom kamenom dobu, paleolitiku, u svijetu ima mnogo.

Nažalost, do sada u hrvatskim špiljama nisu pronađeni takvi crteži, ali ima dokaza da se i u prapovijesti kod nas spuštalo u jame. U Gospodskoj špilji kod izvora rijeke Cetine nađen je artefakt - kameno strugalo, na mjestu gdje ga je izgubio naš davni posjetitelj vjerojatno tražeći vodu. Da bi se došlo do tog mjesta potrebno je proći oko 180 m špiljskog kanala, spustiti se niz vrlo strmu stijenu, u donjem dijelu čak prevjesnu, i onda proći još nekoliko stotina metara špiljskim kanalom. Artefakt ima osobine gornjeg paleolitika



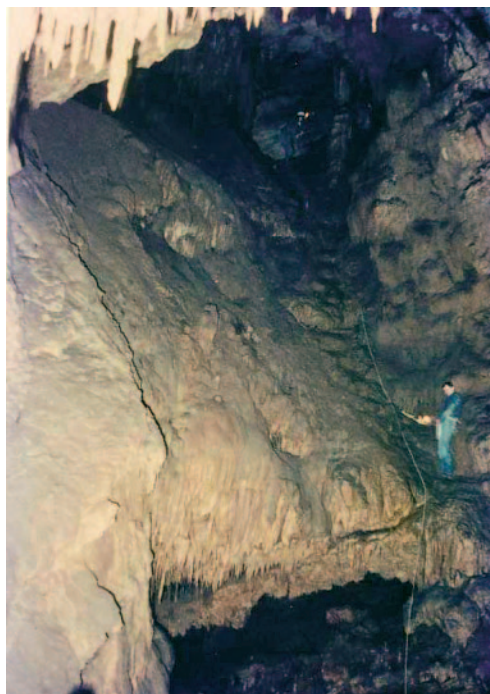
Crtež kamenog strugala iz Gospodske špilje
slika iz: Malez, 1979, 68)

aurignacijske kulture, što znači da je star oko 40.000 godina. Taj je naš *Homo sapiens* dakle prije oko 40.000 godina svladao ovu 17-metarsku vertikalu, što je najstariji dokaz svladavanja takvih prepreka u Hrvatskoj (Jalžić, 1977; Malez, 1979).

Grapčeva špilja na otoku Hvaru, danas je turistički uređena špilja, a prije 5-6 tisuća godina bila je keramička radionica. Tu lako dostupnu i lako prohodnu špilju istraživao je između dva svjetska rata arheolog Grga Novak i našao odlomak keramike sa crtežom koji je protumačio kao prvi crtež lađe u Hrvatskoj (Novak, 1955).

Na otoku Hvaru, u neolitu, mlađem kamenom dobu, da bi došli do pitke vode, ljudi su se spuštali u jamu Živa voda, duboku 25 m. Radi sigurnijeg silaska u vrlo strmoj stijeni iskopali su nogostupe koji su služili njima, a poslije i njihovim nasljednicima tijekom brončanog doba i antike, sve do današnjih dana. Uz nogostupe vjerojatno su koristili još neko sredstvo za osiguranje (drvo, uže ?) (Ozimec, Jalžić, 2003).

Posebno su značajna istraživanja u kasnom i srednjem brončanom dobu, odnosno koncem drugog i početkom prvog milenija prije Krista. Od istraživanja špilja značajnije je istraživanje Jozgine špilje u Ličkom polju, u kojoj je čovjek 30 - 40 m od ulaza, ali izvan dosega danjeg svjetla, uredio boravište, a ulazio je i dalje, do 70 m od ulaza (Drechsler, 1987). U špilji Vlaška peć kraj Senja također je boravio čovjek na udaljenosti do 60 m od ulaza, ali još uvijek u dosegu danjeg svjetla (Vranjican i Forenbaher, 1985). Još ima špilja u Hrvatskoj u kojima je čovjek boravio u pretpovjesnom dobu, ali na manjim udaljenostima od ulaza. Jedna od takvih je i špilja Laganiši, u sjeverozapadnom dijelu Istre, u koju je ulazio čovjek već u neolitu, ali i stalno ulazio u nju i u bakreno i brončano doba. Nema tragova iz željeznog doba ali ima dosta nalaza iz kasne antike. Duži krak špilje dugačak je 22 m. Nađeni su brojni artefakti iz tih razdoblja i ljudski skeleti (Komšo, 2008). I ovu špilju čovjek je trebao najprije istražiti da bi je zatim mogao koristiti.



Kosina i okomica duboka 17 m u Gospodskoj špilji
(foto: V. Božić)



Ulaz u jamu Živa voda na Hvaru
(foto: Branko Jalžić)



Pogled s dna prema izlazu u jami Živa voda na Hvaru
(foto: Branko Jalžić)



Neolitski artefakt iz jame Živa
voda (foto: Branko Jalžić)

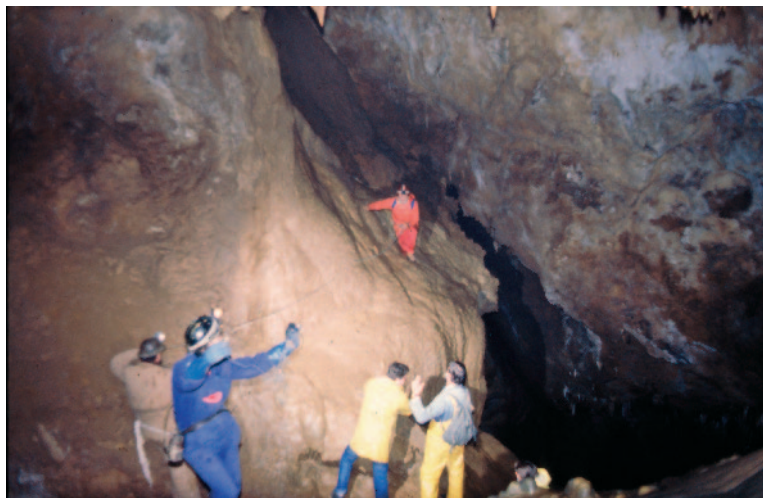
Marijan Čepelak je osamdesetih godina prošlog stoljeća stotinjak metara od ulazne vertikale u Đulinom ponoru pronašao uglačanu kamenu sjekiru s rupom za držak (neolit – eneolit?). Čovjek koji je tada izgubio sjekiru sigurno se nije spustio preko strmih stijena na samom ulazu, već je sišao negdje u uzvodnom dijelu kanjona na nekom pristupačnijem mjestu, te dopješačio do ulaza. Da bi ušao u ponor stotinjak metara daleko od ulaza morao je upotrijebiti za rasvjetu neku vrstu baklje.

Velik pothvat izveli su naši preci u mlađem kamenom dobu u okolici Dubrovnika. Prije oko 4.000 - 5.000 godina oni su ušli u Špilju za Gromačkom vlakom ili kraće špilju Gromaču i tamo se spustili u dubinu od 85 metara. Na toj dubini ostavili su tragove svojih bosih nogu u muljevitom sedimentu pokrivenom tankom sigastom koricom³, sačuvavši tragove do današnjih dana. Da bi se došlo do te dubine potrebno je proći kanalom dugim oko 180 m, koji je na zadnjem dijelu vrlo strm i opasan, ili proći okolnim kanalom dugim oko 750 m u kojem se na nekoliko mjesta treba i penjati i spuštati. U špilji su pronađeni ostaci baklji, vatrišta i ulomci keramike (kraj neolita → eneolit?)⁴. Budući da su tu nađeni tragovi bosih nogu, znači da nisu imali nikakve obuće. Bez obzira kojim su putem ljudi onda došli do tog mjesta, bio je to popriličan pothvat (Malinar, 1991). Koliko je poznato,

3 Na traženje PDS »Velebita« izvršena je analiza uzorka sigaste korice metodom ¹⁴C u Institutu »Ruder Bošković« 1985. godine. Dobivena je starost od 12 000±200 godina (mladi würm).

4 Starost ulomaka odredio je arheolog prof. Božidar Čečuk. Arheološka istraživanja u budućnosti trebala bi dati sigurniju dataciju.

Detalj »Zida smrti« kojim treba proći da bi se došlo do otisaka bosih nogu u špilji Gromači (foto: Vlado Božić)



Otisci bosih nogu u zasiganom blatu špilje Gromače kod Dubrovnika nalaze se 85 m niže i 750 m daleko od ulaza (foto: Vlado Božić i Roman Ozimec)

to je najveća dubina do koje se čovjek do tada spustio u nekoj špilji ili jami svijeta, pa taj pothvat predstavlja tadašnji **svjetski rekord u spuštanju u podzemlje** (Božić, 1991; 2003).

Nalazi iz Špilje za Gromačkom vlakom kod Dubrovnika pripadaju neolitu, ali s mogućnošću da bi to mogao biti i eneolit. Buduća arheološka istraživanja pokušat će točnije utvrditi doba kada su ljudi ulazili u ovu veliku špilju čije je istraživanje bilo vrlo zahtjevno za tadašnjeg čovjeka.

Brončano doba zove se po nalazima oružja, oruđa i nakita izrađenog iz bronce, legure bakra i kositra, koja je znatno tvrđa od samoga bakra. Pripada vremenu između bakrenog do željeznog doba, što po godinama odgovara rasponu približno od 2000 do 1000 god. prije Krista. Klimatološki pada u mlađi odsječak subboreala kada prosječna temperatura počinje lagano rasti u odnosu na stariji odsječak subboreala. U Europi se prema vrstama



Na slici »Veliki majstor iz Rufinjaka« francuskog slikara Pjera Žobera potkresano drvo služi umjesto ljestava (iz knjige: Nožer, 1984, 36)

artefakata dijeli na starije, srednje i mlađe brončano doba koje se ponegdje već preklapa s početkom željeznog doba.

Odjeća je bila već bogatije ukrašena, kopčalo se gumbima i fibulama. Za rasvjetu su se koristile baklje, odnosno luči od raskalanih trijeski bora, smreke, jele. Za istraživanje horizontalnih dijelova špilja i jama to je bilo dovoljno, no za istraživanje strmih i vertikalnih dijelova špilja i jama potrebno je bilo još nešto, npr. u špilji za Gromačkom vlakom i špilji Bezdanjači. Pretpostavlja se da su ljudi onda koristili ono što im je u prirodi bilo najlakše prilagoditi potrebama, a to je moglo biti neko stablo s potkresanim granama da posluži kao ljestve.

Istoj svrsi mogla je poslužiti i neka penjačica, kao npr. bršljan ili lijana. Jesu li ipak naši preci koristili i uže? Kako znamo već je u neolitu počeo uzgoj lana i konoplje pa je postojala mogućnost izrade užeta. Vjerojatno su se tim dostignućem ljudi koristili i u brončanom dobu. Prvi nalaz užeta pronađen je u Hrvatskoj u špilji Bezdanjači pod Vatinovcem⁵ kod Vrhovina u Lici. Na dubini od stotinjak metara, u jednom bočnom kanalu, pronađen je ostatak sukanog užeta vezan u čvor, promjera oko 3 cm, ali značajan zbog činjenice da je za obavljanje nekih radnji u jami korišteno uže. Nažalost nije posve sigurno da je uže uporabljeno za svladavanje vertikalala špilje (Malinar, M., 1998). Uzorci čvora iz Bezdanjače upravo se proučavaju na Tekstilno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu⁶.

Treba istaknuti da su za otkriće ove špilje, prebogat arheološkim nalazima, zaslužni speleolozi koji su i potaknuli arheologe na opsežno arheološko istraživanje.

⁵ Bezdanjaču speleolozi nazivaju još i Horvatovom špiljom po doajenu hrvatske speleologije Vladimiru Horvatu.

⁶ Problem čvora na užetu iz Bezdanjače tema je diplomskoga rada Rajne Malinar na Tekstilno-tehnološkom fakultetu u Zagrebu.

Istraživanje bronzanog doba u jami Bezdanjači pod Vatinovcem bio je izvanredan pothvat. To je u stvari špilja s jamskim ulazom dubokim 30 m, a nastavlja se strmim kanalom s vertikalama od 4, 6 i 12 m. Radiokarbonskom je analizom ustanovljeno da su pripadnici nekog nepoznatog plemena (preteče Japoda), u razdoblju od 1401. god. prije Krista do 914. god. prije Krista u jami imali najprije svoju nekropolu a poslije i zbjeg, i to na dubini od 40 do 120 m. Tu je pohranjeno oko 200 osoba (Malinar, H., 1976; Drechsler, 1979/1980; Malinar, M. 1998). Kako su se bronzanodobni speleolozi spuštali u jamu (možda pomoću srušenog stabla s potkresanim granama) može se samo nagađati, a još teže je shvatiti kako su donosili mrtvace do te dubine, jer horizontalna udaljenost do najudaljenijih grobova iznosi oko 400 m. Nije poznato ni kako su do grobova donosili mnogobrojne keramičke posude. Neke od njih (tzv. pitosi) bile su čak promjera 60 cm i zapremnine 50 litara, pa će i to ostati tajna.

O događajima koji su se mogli dogoditi u to vrijeme u jami Bezdanjači pisala je arheologinja Mirna Malinar u knjizi »Duh tame – pripovijest iz prapovijesti« (Malinar, M., 2009).

Kako se do tada nitko u svijetu ni u jednoj špilji ili jami nije spustio dublje, ovaj pothvat bronzanodobnih speleologa predstavljao je tada **novi svjetski rekord u spuštanju u jame**. Taj je svjetski rekord, koliko je autorima poznato iz dostupne literature,



Ostatak luči iz špilje Bezdanjače pod Vatinovcem (preslika iz Sineva Kukoč: Japodi - fragmenta symbolica, Split, 2009, sl. 32)



Luči iz špilje Bezdanjače izložene u Arheološkom muzeju (foto: V. Božić)

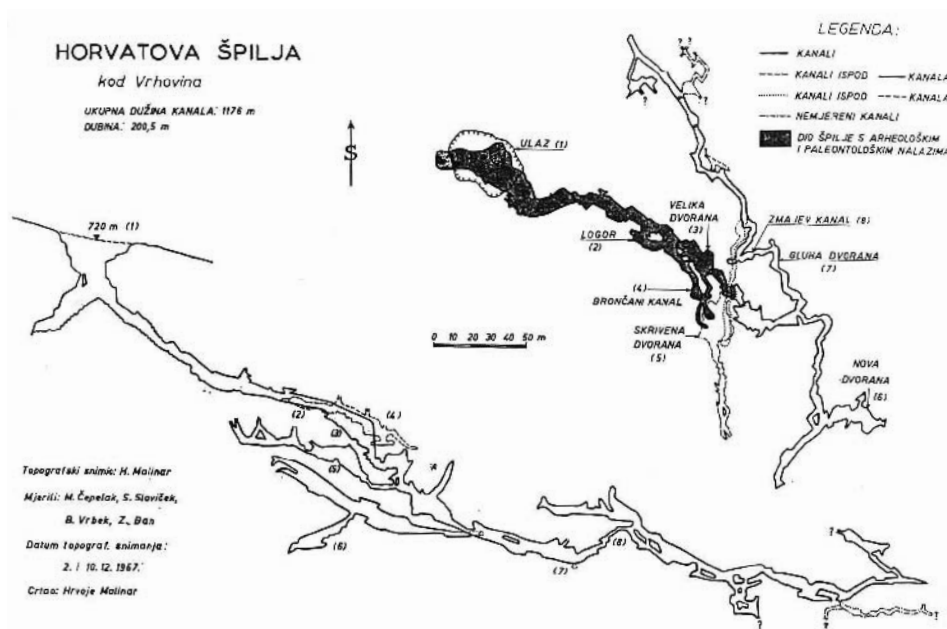


Dio užeta (čvor) iz Bezdanjače (preslika iz: Sineva Kukoč: Japodi - fragmenta symbolica, Split, 2009, sl.24)



Brojne ljudske kosti još se i danas nalaze u zajedničkim grobovima u jami Bezdanjači pod Vatinovcem, na dubini od 120 m (foto: V. Božić)

Ulaznu okomicu duboku trideset metara u jami Bezdanjači pod Vatinovcem današnji speleolozi svladavaju pomoću speleoloških užeta (foto: V. Božić)



Nacrt špilje Bezdanjače s oznakom do koje su se dubine spustili brončanodobni istraživači (nacrt: Hrvoje Malinar)

oboren tek oko tri milenija poslije, točnije 1723. god. u jami Macochi u Moravskom krasu u Češkoj kada je dosegnuta dubina od 138 m. (Božić, 2003)

Značajan arheološki nalaz otkriven je i na poluotoku Pelješcu, gdje je u špilji Nakovani, dugoj pedesetak metara, pronađeno ilirsko svetište. Analizom brojnih nalaza ustanovljeno je da su tu ljudi boravili od 4. - 1. st. prije Krista (Forenbaher, 2003).

Željezno doba, kako samo ime kaže, karakteristično je po otkriću željeza, tj. kovine koja je tvrđa i čvršća od legure bronce. Započinje oko 1000 god. pr. Kr., a prema geološkoj kronologiji pada u subatlantik, vlažnije i toplije razdoblje od prethodnoga.

I u željeznom dobu, tj. u prvom mileniju prije Krista, bilo je na području današnje Hrvatske speleoloških istraživanja. Od mnogobrojnih mogu se navesti ona u Gornjoj i Donjoj Cerovačkoj špilji kod Gračaca, gdje su do 120 m od ulaza nađeni ostaci keramike i oruđa iz tog doba, ali je sigurno da su ljudi zalazili i dublje. Slično je i u špilji Golubnjači kod Kosinja⁷, Gliginoj špilji, špilji Jakuši, Šarićevoj špilji, Petrićevoj špilji i još mnogim drugima u Lici, Dalmaciji, Istri, Gorskom kotaru, Hrvatskom zagorju i dr. Glede uporabe tehnike osvajanja podzemnih prostora nije zapažen napredak u odnosu na prethodno razdoblje,

Istraživanja i proučavanja špilja i jama u kojima je u prapovijesti boravio čovjek, stalan su predmet interesa speleologa. U Hrvatskoj, srećom, ima mnogo špilja i jama koje još treba istražiti, pa se može pretpostaviti da će se u nekima od njih pronaći novi podaci o speleološkim istraživanjima naših predaka.

⁷ Mještani ovu špilju nazivaju Golubarnik.



Tihijeva podzemna Plitvička jezera
u špiljskom sustavu Panjkov ponor –
Varičakova špilja, foto: Gordan Polić

II. dio Speleološka istraživanja u povijesnom razdoblju



Speleološka istraživanja u povijesnom razdoblju

Povijesno razdoblje ljudske civilizacije označeno je pojavom pisma i prijenosom informacija pismenim putem. Budući da se pismo razvijalo u raznim dijelovima svijeta u različito vrijeme, ne možemo postaviti čvrstu vremensku granicu povijesnog razdoblja i odijeliti ga od prapovijesnoga. Ne zalazeći dublje u tu temu, ovdje ćemo uvjetno započeti istraživanje špilja u povijesnom razdoblju sa Starim vijekom.

Stari vijek

I u Starom vijeku ima u Hrvatskoj primjera ulaska u špilje i spuštanja u jame. Pokraj sela Sića blizu Karlovca nedavno je pronađena Bubijeva jama, u stvari špilja s jamskim ulazom dubokim 12 m. Na udaljenosti od 20 do 80 m od ulaza nađeno je mnoštvo kostiju i uporabnih predmeta na temelju kojih je utvrđeno da se radi o antičkoj nekropoli iz 1.-3. st. poslije Kr. U špilji je nađeno kostiju od pedesetak osoba. Za svladavanje ulazne jame ti su ljudi morali koristiti neko pomagalo: stablo, uže, ljestve od užeta (Čučković, 1999).

Špilja Šipun u Cavtatu također ima vertikalnu od oko 6 m, danas svladanu metalnim stubama, iza koje je u nastavku špilje nađena keramika iz kasne antike. Stijene su bile začađene od vatre, ali se preko toga tamnog sloja istaložila svijetla sigasta korica⁸.



Spuštanje današnjih speleologa u Bubijevu jamu (foto: Hrvoje Cvitanović)

Mnoštvo kostiju po dnu kanala Bubijeve jame (foto: Hrvoje Cvitanović)



⁸ Zapažanja i nalaz H. Malinara



Poprečni presjek stalaktita iz špilje Šipun. Jezgra i veći dio šige su bijeli, do pred kraj koji je crn od čađe, a završni ovoj je opet bijeli. Ovaj crni prsten nastao je za boravka ljudi u špilji u kasnoj antici (foto: Hrvoje Malinar).

Mnoštvo antičkih nalaza otkopano je u 22 m dugoj špilji Laganiši u sjeverozapadnoj Istri kod Oprtlja. Osim keramike (kraj 4. i početak 5. st.) pronađen je velik broj kasno-antičkog novca, ali i nešto novo što je ovdje za nas važno: ulomci keramičke svjetiljke italske i afričke proizvodnje, željezno kresivo i kremen (Komšo, 2008).

Srednji i novi vijek

U Srednjem i Novom vijeku ljudi su također istraživali špilje, a prema potrebi i jame. Špilje su najčešće služile kao skloništa od neprijatelja, za što postoji puno primjera u svijetu i Hrvatskoj. U Dalmaciji, Lici, Kordunu, pa čak i Žumberku ima dokaza duljeg boravka ljudi u špiljama. Najočitiji takav dokaz u Hrvatskoj su pregradni zidovi građeni obično na samom ulazu u špilju, ali ponegdje i dublje u njoj.

Iz povijesnih podataka doznaje se npr. da su u Juraića špilji u Tounju kraj Ogulina (današnji naziv je špilja Tounjčica) živjele tri obitelji sve do 1480. god. kada su se preselile u tek izgrađenu utvrdu Tounj, a zid je podignut na samom ulazu u špilju (Božić, 1992). Npr. u Gornjoj Baračevoj špilji kod Rakovice na Kordunu zid je sagrađen na udaljenosti od 15 m od ulaza, na izmaku danjeg svjetla, a u špilji Gvozdenki, također kraj Rakovice, nalaze se čak tri zida jedan iza drugoga. Primjera ima još mnogo.



Potpuno očuvan drugi zid u špilji Židovske kuće kod Budinjaka u Žumberku (foto: V. Božić)



Spuštanje užetom do ulaza u špiljski dio Ledenice kod Perjasice (foto: Vlado Božić)



Jankovićeve špilja na Korani ima zid visok 8,5 m i dug 15 m (foto: Vlado Božić)

Ulazi u neke špilje nisu lako dostupni, jer se nalaze visoko u liticama. Da bi se došlo do njih potrebno je popeti se slobodnim penjanjem ili se koristiti dugim ljestvama (ili potkresanim drvom) ili se užetom spuštati odozgo. U svakom slučaju treba primijeniti neko pomagalo. Obično su na ulazima u takve špilje izgrađeni obrambeni zidovi, a iza njih organiziran zbjeg. Zazidanih špilja u Hrvatskoj ima mnogo. Na Žumberku takva je Vranjačka špilja u kanjonu Slapnice, na Kordunu Neralićeva špilja, špilja kod Koračkog slapa, Jankovićeve špilja na Korani, špilja Napečani na Dobri, u Lici Zelena špilja na Krbavskom polju, špilja Peć kod Perušića, Šalintra u kanjonu Srebrenice itd. Neke od špilja s obrambenim zidom imaju jamski ulaz, npr. špilja Židovske kuće na Žumberku i Ledenica kod Perjasice na Kordunu. Kod tih se špilja horizontalni dio sa zidom nalazi ispod razine jamskog ulaza, kod Židovskih kuća samo 4 m, ali kod Ledenice oko 30 m. Od pomagala čovjek je upotrebljavao užeta i drvene ljestve, a za rasvjetu raznovrsne baklje kao i sredstvo za paljenje vatre (kresivo).

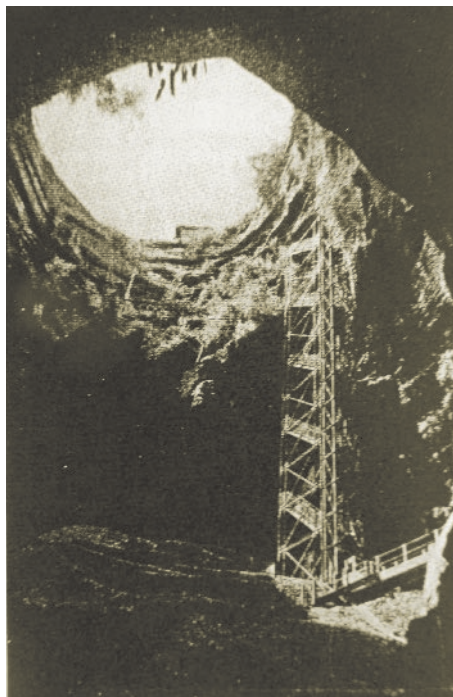
16. stoljeće

Prvo speleološko istraživanje koje je relativno dobro opisano objavljeno je 1535. god. u Njemačkoj, a značajno je zbog popisa opreme korištene u istraživanju. U izvješću koje je napisao Berthold Buchner opisano je istraživanje špilje Breitenwinner kraj grada Amberga u Bavarskoj po današnjim izmjerama dužoj oko 520 m. Na istraživanje je krenulo 25 ljudi u velikim seljačkim kolima. Buchner u izvještaju kaže: *»Svaki je od nas morao nositi komad užeta, svijeće, pribor za paljenje vatre, alat za razbijanje kamena, vino, kruh i druge stvari potrebne za takav pothvat«*. Iz izvješća je vidljivo da špilja ima i strmih dijelova, i da su se istraživači na pojedinim mjestima služili užetom. Iako se ne radi o istraživanju jame, po prvi se puta u povijesti spominje uže kao glavni dio opreme u speleološkim istraživanjima. U opisu opreme također stoji da su istraživači morali sa sobom, uz ostalu opremu, uzeti i »alat za razbijanje kamena«. Nije nažalost poznato o kakvom se alatu radi ali se pretpostavlja da je to mogao biti neki čekić, dlijeto, »špica« i poluga, »pajser« i sl. (S h a w, 1979).

Prvi opis jedne jame datira iz 1575. god., a dao ga je izvjesni A. Thévet u Francuskoj. On je opisao ulazni otvor jame Tindoul de la Vayssière kod Aveyrona u Francuskoj. U opisu stoji: *»To je vrlo duboko i strašno za pogledati, a jama je duboka više od 200 koraka«*. Današnja mjerenja su pokazala da je jama duboka 56 m, a da ulazna vertikalna iznosi 38 m (Minvielle, 1970).



Ulazni otvor jame Padirac nacrtao je koncem 19. st. francuski slikar Boudier (preslika iz: Siffre, 1981, 6)



U ulaznom dijelu jame Padirac, duboke 103 m, francuski inženjer Gustave Eiffel izgradio je 1899. toranj sa stubama i liftom (preslika iz: Speleophilately international, br. 79 za 2007.)

Koncem 16. st. u Austriji je bilo organizirano istraživanje špilje Geldloch, koje je naručio ili naredio austrijski car Rudolf II, a proveo Reichard Strein. Po strmim stijenama špilje, koje su dijelom bile potpuno zaleđene, u kolovozu 1593. god. Strein je prodro oko 860 m daleko u špilju. Dubina koju je svladao nije značajna, ali je značajna činjenica da je po prvi puta netko svladao strme zaleđene stijene u špilji, odnosno spuštao se i penjao po ledu u špilji (Saar & Pirker, 1979; Shaw, 1979).

Francois de Chalver opisao je 1595. špilju Padirac u Francuskoj, koja ima ogroman jamski ulaz, i naveo da je lokalno stanovništvo skupljalo ptičji izmet sa stijena ulaznog otvora »služeći se vrlo opasnim napravama«. Nije nažalost poznato o kakvim se napravama radi i je li se netko spustio do dna (Boulanger, 1970; Siffre, 1981). Od 1899. niz ovu se vertikalnu može sići željeznom konstrukcijom – stubama ili liftom, koju je konstruirao i izgradio francuski inženjer Gustav Eifel, graditelj poznatog Eifelovog tornja u Parizu. Špilja je danas jedna od poznatijih turistički uređenih špilja u svijetu.

Iz dostupne literature je vidljivo da je od 16. st. glavni element rasvjete bila baklja a onda postupno i svijeća (kao i lanterna). Treba naglasiti da je baklju ili svijeću trebalo držati u rukama. U horizontalnim kanalima to nije predstavljalo veći problem. Međutim, kod prodiranja u jame držanje svijeće u ruci otežava pokretljivost istraživača, koji se mora ujedno pridržavati za užu ili penjati po ljestvama.

17. stoljeće

Spuštanje 1600. god. u jamu Eldon Hole u Engleskoj, koja ima također velik jamski otvor s ulaznom vertikalom dubokom 60 m, posebno je zanimljivo. U opisu tog događaja kaže se da su pomoću užeta u jamu spustili »nekog jadnog seljaka« - Johna Bradlyja. On se užetom spustio do dna ulazne vertikale i dalje niz strm sipar do nastavka špilje, ali od straha nije išao dalje. Zapisano je da je od uzbuđenja po povratku iz jame poludio i nakon 8 dana umro. Bila je to prva poznata žrtva istraživanja jama u svijetu (Shaw, 1979; Watman, 1974).

Krute drvene ljestve po prvi puta u svijetu upotrijebljene su u špilji Baumann u Njemačkoj. Ta je špilja bila poznata u svijetu već sredinom 17. st. kao turistički uređena špilja, a 1668. god. postala je i prvom turističkom špiljom pod nadzorom države. Iz opisa te špilje i jedne od



Ulazna vertikala jame Eldon Hole u Engleskoj istraživana u prošlom stoljeću (preslika iz: Watman, 1974, 51)

Umjetnička slika
špilje Baumann
iz 1780. slikara
Hofmalera
Ramberga
(preslika iz:
Kempe, 1982).



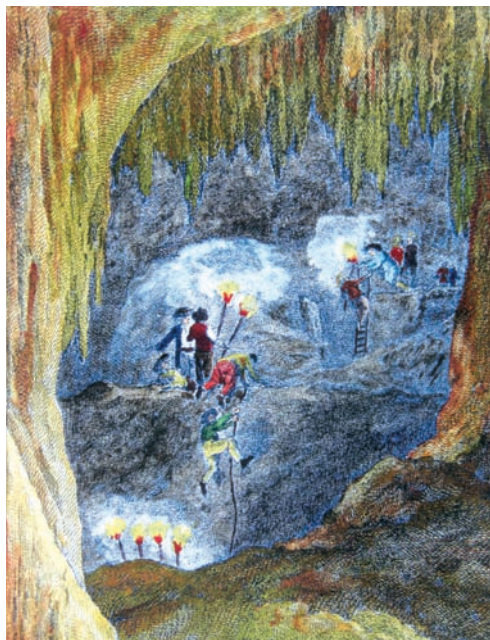
najstarijih skica (nacrti) špilja u svijetu, koji je 1656. izradio jedan student, posjetitelj špilje po imenu von Alvesleben, vidljivo je da su posjetitelji jednu vertikalu u špilji morali svladati pomoću krutih drvenih ljestava. Mnogo godine poslije, 1780. hanoverski slikar Hofmaler Ramberg izradio je umjetničku sliku u boji tog dijela špilje (Shaw, 1979; Kempe, 1982).

Prvo speleološko istraživanje u kojem su upotrijebljene ljestva od užeta obavljeno je 1673. na otoku Antiparos u Grčkoj. Te su godine francuski veleposlanici u Istanbulu Marquis de Noitiel i Charles Francois Ollier odlučili kraj godine provesti u krstarenju Egejskim morem. Prema pisanju Cornelija Magnija, jednog od sudionika događaja, veleposlanici su posjetili i otok Antiparos. Tu su doznali za jednu špilju i zaželjeli ju posjetiti. Prolaziti špiljom nije bilo lako jer ima strmih i vertikalnih dijelova, koji su za prvog posjeta zaustavili posjetitelje. Međutim, špilja je zaintrigirala veleposlanike koji su čvrsto odlučili doći do njenoga kraja. Zajedno s turskim mornarima i časnicima, uz pomoć užeta, drvenih ljestava ali i užetnih (mornarskih) ljestava uspjeli su svladati nekoliko strmih i vertikalnih dijelova, od kojih je vertikala od 23 m bila najveći problem. Pri tom su se spustiti do dubine od oko 50 metara. Tu su zastali jer im je ponestalo opreme. Sa susjednog otoka Parosa donesene su im dugačke drvene ljestve pomoću kojih su se na sam Badnjak uspjeli spustiti i u najnižu dvoranu. Dubina do koje su došli, bila je po njihovu mjerenju 83 m. Dubinu su izmjerili turski časnici. U jednoj dvorani skupina siga veleposlanicama je izgledala kao oltar pa su odlučili u podzemlju održati misu. Sutradan, na sam Božić, tj. 25. prosinca 1673. u dvorani su zapalili 500 svijeća, 20 baklji i mnoštvo uljanih lampi.

Današnja mjerenja su pokazala da je ukupna dubina špilje 50 m. Špilja je sada turistički uređena sa širokim betonskim stubama.



Prikaz spuštanja niz užetne ljestve 1673. u špilji Antiparos u Grčkoj (preslika iz: Siffre, 1981)



Unutrašnjost špilje Antiparos iz 1782. (Sliku je nacrtao J.B.Hilair, gravirao ju J.B. Tilliard, a obojio ju J. Chabert)

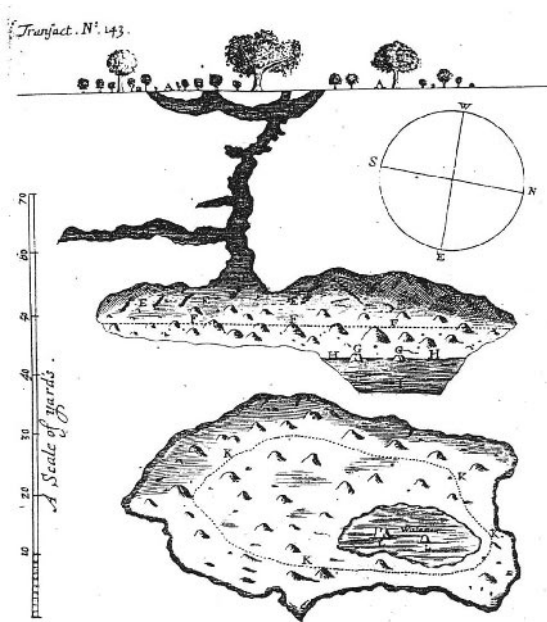
Osim po ovoj prvoj primjeni užetnih ljestava istraživanje je zanimljivo i po tome što je bilo ometano napadima morskih razbojnika (gusara) od kojih su se istraživači morali braniti i oružjem (Shaw, 1979; Siffre, 1981; Petrouheilou, 1984).

U tu jamu spustio se nakon 27 godina francuski botaničar Joseph Piton de Tournefort, točnije 1700. godine. Tu je našao istrunule ostatke ljestava prethodnih istraživača (Shaw, 1979; Petrouheilou, 1984).

Istraživanje jame Pen Park Hole u Engleskoj obavljeno u 17. stoljeću značajno je za razvoj speleološke opreme. Samuel Sturmy, učitelj matematike i navigacije, istražio je tu jamu kraj Bristola u Engleskoj zajedno s dvojicom rudara 1669. godine. Pomoću užeta i krutih drvenih ljestava, spustio se na dno jame duboke 50 m. U jami se međutim jako prehladio, dobio groznicu i ubrzo nakon istraživanja umro (Shaw, 1979). Nekoliko godina poslije, točnije 18. do 19. rujna 1682., tu je istu jamu istraživao mornarički kapetan Greenwill Colins zajedno sa svojim mornarima. Tom je prilikom jamu izmjerio i izradio njen nacrt. Taj je nacrt najstariji pravi speleološki nacrt u svijetu, i to nacrt jame, jer posjeduje sve elemente koje mora sadržavati i današnji spele-

ološki nacrt. Za istraživanje je, kako piše u izvješću »koristio užeta, mornarske kolature, mjerne vrpce za mjerenje dužina i dubina, također i svijetle, baklje i govornu trubu⁹«. Tu se po prvi puta spominju kolature kao dio opreme za istraživanje jama, a također po prvi puta doglasalo kao oprema za lakše sporazumijevanje u podzemlju (Shaw, 1979). To je ujedno i najstariji podatak o korištenoj opremi za komuniciranje u podzemlju.

Nacrt jame Pen Park Hole izrađen 1682. (preslika iz: Shaw, 1979, fig. 4)



18. stoljeće

Prvo, ujedno i rekordno spuštanje u jednu jamu u Češkoj, obavljeno je u svibnju 1723. u jami Macochi u Moravskom krasu. Jama ima ogroman otvor, promjera oko 150 m, najprije ljevkast, slijedi potpuno vertikalna stijena a dalje se nastavlja strm sipar. Na dnu se nalaze dva protočna jezera, najniže 138 m od razine ulaza. U jamu se prvi spustio češki svećenik Lazarus Schopper, a za njim Jochan Walter. Ljevkast dio jame istraživači su prepenjali slobodno, a vertikalni od 60 m svladali su pomoću užeta u koje su na svakih pola metra ugurali drvenu prečku i tako dobili neku vrstu užetnih ljestava s drvenim prečkama. Spuštanje u jamu Macochu, duboku 138 m, bio je tada svjetski dubinski rekord (Absolon, 1970; Shaw, 1979).



Svećenik Lazarus Schopper, prvi čovjek koji se spustio u neku jamu i za koga znamo kako je izgledao (preslika iz Absolon, 1970, 307.)

Pedesetak godina poslije, točnije 1776., u Macochu se spustio jedan član kraljevske porodice, češki princ Karel Josef Salm. On je na kraj užeta zavezao drvenu prečku, sjeo na nju i dao da ga ručnim popuštanjem spuste u jamu i ručnim potezanjem izvuku iz nje. Ovakvo sjedalo prozvali su »Knecht« (kmet, sluga), a prihvatili su ga osim domaćih i strani istraživači te koristili mnogo u Francuskoj i Španjolskoj.

⁹ Govorna truba = doglasalo



Umjetnička slika jame Macocha –
akvarel Karla Kostrela (preslika:
iz Absolon, 1970)

»Knecht« – tehnika spuštanja u
Macochu (Minvielle, 1977)



Jama Eldon Hole u Derbyshireu u Engleskoj bila je više puta izazov istraživačima. Zabilježeno je da su se 1760. u jamu spustila dva rudara i izmjerila dubinu od 62 m. Oni su to izveli vrlo brzo i jednostavno pomoću rudarske tehnike, pretpostavlja se pomoću rudarskog vitla (Shaw, 1979).

Samo deset godina poslije, tj. u lipnju 1770., u istu se jamu spustio John Lloyd i od dna ulazne vertikale sišao niz strm sipar još dublje u jamu. U izvješću se navodi da je pri izlazu imao velikih teškoća jer mu se uža vitla više puta zaglavilo u pukotini stijene pa nije mogao ni gore ni dolje. Ovo je prvi opis problema (s uglavljivanjem užeta u pukotinama) kod primjene vitla u istraživanju jama (Shaw, 1979).

U već ranije spomenutu jamu Tindul de la Vayssière u Francuskoj spustio se 1765. opat Carnus, ujedno učitelj matematike, zavezan za kraj užeta koje su snagom mišica držali njegovi pomoćnici. Opat je ispod ulazne okomice našao prolaz i zašao u špilju s podzemnom rijekom koju nije mogao prijeći. Zanimljivo je da su mu mještani, koji su ga spuštali u jamu, govorili da u jami postoji podzemna rijeka, ali im on, naravno, nije vjerovao. Ovako se i sam uvjerio da se netko u jamu spustio prije njega, ali se ne zna ni tko niti kada (Minvielle, 1970; Shaw, 1979).

Sredinom druge polovice 18. st. po prvi puta spominju se i opisuju špilje i jame u Hrvatskoj. Prvi koji je uopće spomenuo špilje i jame na području Hrvatske bio je talijanski opat, putopisac i ljubitelj prirode Alberto Fortis. On je 1774., opisujući Hrvatsko primorje i Dalmaciju, rekao da se na Velebitu i Biokovu nalazi mnogo špilja, provalija, bezdani, jama, ponora i ledenica. Iz njegovog opisa Dalmacije vidljivo je bio u špilji

koju danas zovemo Rudelićevom špiljom na jednom od izvora rijeke Cetine i da je sam bio na otvorima nekih jama, ali se nije spuštao ni u jednu. Budući da je pisao talijanskim jezikom, navodi da je izraz jama »slavenski« (tj. hrvatski) naziv za vertikalne otvore u zemlji, pa je to prvo ili najstarije spominjanje jama u Hrvatskoj. Fortis je zapisivao i narodna vjerovanja o raznim pojavama koje si narod sam nije mogao objasniti, pa među inim i vjerovanje o nastanku poznate senjske bure. Po vjerovanju podvelebitskih Podgoraca, veli, *gorštaci zapale velike vatre u dubokim jamama visoko u brdima. Vatra koja tu nastane izazove strašan vjetar, koji se spuštajući niz planinu, pretvori u orkansku buru* (Fortis, 1984).

Fortisovim opisom Dalmacije nije bio zadovoljan Sinjanin Ivan Lovrić, tadašnji dvadesetijednogodišnji student u Padovi. Odlučio je sam istražiti i opisati svoj rodni kraj. Godinu dana nakon što je iz tiska izašla Fortisova knjiga »Put po Dalmaciji«, tj. 1775. god. , Lovrić je zajedno s još nekolicinom mještana - Morlaka (Morlaci, ili tal. Morlacci, Morlacchi, bili su Vlasi, oni su ih tako zvali) istražio i opisao Gospodsku špilju kod izvora rijeke Cetine (današnji naziv). U toj je špilji, kao i njegov paleolitski prethodnik na oko 180 m od ulaza, pomoću užeta, na koje se navezao, a koje su ručno spuštali njegovi pomoćnici, svladao okomicu duboku 17 m i prošao dalje do Sjevernog sifona. Evo kako je sam opisao spuštanje niz ovu okomicu: »*Jedan Morlak dade se zavezati za konop i riješi da pođe dolje. Priroda je tu nizbrdicu snabdijela do pola puta tolikim stubama da se je moglo sići bez ikakva napora, ali kad je tih stuba nestalo ne htjede Morlak dalje. Tada siđoh ja... ja se, ne brinući se ni za kavu opasnost, na koju sam mogao naići, privezah na užu i dadoh se spustiti na željeno mjesto, a za mnom siđoše i dvojica Morlaka. Kad stigismo dolje, imali smo povoda da shvatimo da smo sišli s vrlo visokog svoda...*« Lovrić je za rasvjetu koristio baklje.



Alberto Fortis prvi je 1774. spomenuo hrvatsku riječ »jama« (Božić, 2003)



Spuštanje niz okomicu u Gospodskoj špilji pomoću moderne speleološke opreme (foto: Vlado Božić)



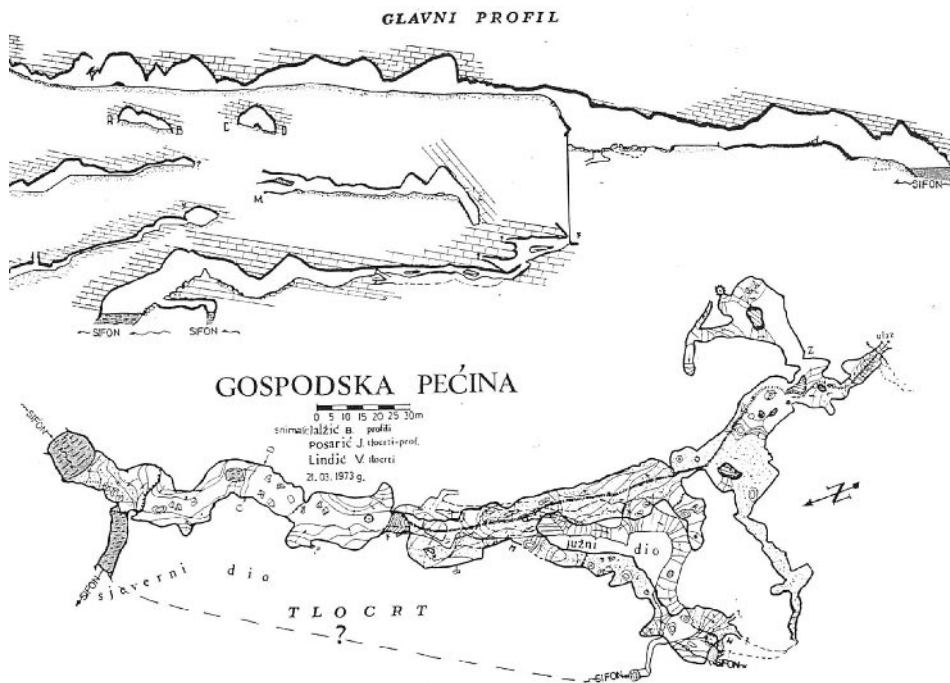
Medalja Ivan Lovrić (Poljak, 1986)



Natpis »GRBOVICH 1775« na stijeni neposredno uz gornji rub okomice (foto: Vlado Božić)

Zbog ovog istraživanja obavljenog 1775., a objavljenog 1776., Ivana Lovrića smatramo prvim hrvatskim speleologom, a 1776. godinu za godinu početka hrvatske speleologije (Lovrić, 1973).

Događaj koji neki francuski speleolozi uzimaju za početak svoje (francuske) speleologije zbio se u srpnju 1780. godine. Mladi student Louis Marsollier des Vivetièrè provodio je praznike u Languedocu i tu od mještana doznao za više špilja i jama. Najprije



Nacrt Gospodske špilje (crtali: Jalžić, Posarić, Lindić, 1973.)



Sl. 43. Natpis »1776« ugraviran u stijenu Gospodske špilje blizu prolaza nazvanog »Vrata« (foto: Vlado Božić)

je obišao neke manje špilje a onda posjetio Vilinsku ili Djevojačku špilju (Grotte des Fées ili Baume de Demoiselle). Na jednom mjestu u špilji naišao je na vertikalnu od 15 m. U obližnjem selu dao je izraditi ljestve od užeta po uzoru na mornarske ljestve na jedrenjacima i 6. srpnja 1780. god. , s još dvojicom mještana, spustio se niz vertikalnu po ovim ljestvama. Tada je ustanovio da su prečke od užeta previše razmaknute jedna od

druge pa je spuštanje, a posebice penjanje bilo teško. Prilikom spuštanja i penjanja bio je osiguran užetom, odnosno potpomognut odozgo. Da si olakša penjanje te je ljestve idućih dana preradio tako da je za prečke uzeo željezne šipke, koje je ugradio kroz uža, a razmak između prečaka je smanjio. Pomoću tih novih ljestava ponovno se 15. srpnja 1780. spustio niz vertikalnu, ovaj puta bez mnogo problema. Taj događaj, odnosno ta inovacija ljestava značajno je utjecala na dalji razvoj speleologije u svijetu, jer su tada stvorene ljestve po kojima se istraživač spušta i penje sam snagom svojih vlastitih mišića. Od tada, takvim ili sličnim ljestvama, počeli su se služiti speleolozi u cijelom svijetu i koristili ih gotovo do današnjih dana. (Boulanger, 1970; Minvielle, 1977; Shaw, 1979).



Ljestve raznih oblika u Speleološkom muzeju Speleološkog odsjeka HPD-a »Željezničar«, razvijene od onih, izrađenih 1780. (foto: Vlado Božić)

19. stoljeće

Sljedeći korak u razvoju speleoloških ljestava učinio je francuski istraživač J. Amelin, koji je 1821. god. umjesto željeznih prečki ugradio drvene i time ih znatno olakšao. Duljina njegovih ljestava iznosila je 18 - 20 m. Na gornjem kraju ljestava prečke su bile dulje i stršale bočno od užeta da bi se tako lakše mogle zaglaviti ili oduprijeti o kamenje i ta taj način lakše učvrstiti (Shaw, 1979).

Prvi crtež užetnih ljestava s drvenim prečkama dao je španjolski speleolog M. Sola 1825. godine u prikazu istraživanja špilje Montserrat u Španjolskoj (Shaw, 1979).

Prvi podatak o primjeni ljestava u nekoj špilji u Hrvatskoj dao je Julije Fras 1835. godine. Kao školski nadzornik on je između 1825. i 1835. god. obilazio sve škole Vojne krajine od Zagreba do Jadrana i pravio bilješke o svemu zanimljivom. Opisujući razne špilje u Vojnoj krajini spomenuo je i Barićevu špilju (današnji naziv) kod Ličkog Petrovog sela ispod Plješivice. Zapisao je: *»Ovdje pod istočnim obroncima brda Klokočevica nalazi se gorska špilja. Otvor je visok otprilike 3 stope, a špilja se odmah spušta strmo u dubinu. Unutarnja joj širina iznosi 2 hvata, a prohodna dužina 1200 koraka. Na više prolaza mora se ići pognuto, tlo je mokro, zidovi vlažni, ali bez siga. Uz mnogo poteškoća i pomoću drvenih ljestava visokih 5 hvata, napokon se dopije do vode, koju su ovdasnji stanovnici u vrijeme dok još nije bilo vode, odavde morali crpsti«*. Iz ovog realističkog opisa jednog dijela špilje lako je zaključiti da je Fras osobno bio u špilji. Iako su se seljaci prije njega spuštali po ljestvama, Julije Fras je prvi čovjek koga znamo po imenu i prezimenu, koji je u Hrvatskoj koristio ljestve u špilji (Čepelak, R., 1965; Fras, 1988).

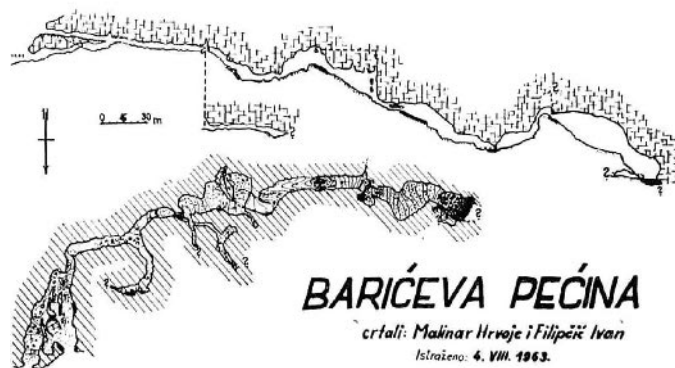


Prikaz čovjeka na ljestvama uz korištenje »kmeta« (preslika iz: Minvielle, 1974, 93)



Mjesto u Barićevoj špilji gdje su nekada korištene drvene ljestve (foto: Hrvoje Cvitanović)

Nacrt Barićeve špilje
u kojoj su korištene
drvene ljestve (crtali:
Malinar i Filipčić,
1962.)



Ostaci drvenih ljestava nađeni u špilji 2007. (foto: Vlado Božić)

U 19. st. ljudi su se dosjetili kako će si olakšati problem nošenja rasvjete. Da bi oslobodili obje ruke pri kretanju na težim dionicama špilje, a naročito gdje je trebalo držati uže ili ljestve, stavili su svijeću na šešir. Tu su ideju unaprijedili talijanski speleolozi i sredinom prve polovice 19. st. stavili svijeću na kacigu. Na taj su način istražili nekoliko dubokih jama na području današnje Hrvatske.

Novi svjetski rekord spuštanja u jame ostvarili su tršćanski speleolozi 1839. godine. Rudarski inženjer Antonio Federico Lindner i vodoprivredni inženjer Jakob Svetina istražujući speleološke objekte sa zadatkom da pronađu vodu za vodoopskrbu Trsta. Tom su prilikom istražili i jamu Padriciano. Iako nema detaljnog opisa tog istraživanja, zna se da su u istraživanju koristili samo užeta, pomoću kojih su se uspjeli spustiti u više pokušaja niz nekoliko strmih i prevjesnih dijelova špilje i doseći dubinu od 220 m. To je tada bilo najdublje spuštanje u neku jamu na svijetu (Bertarelli & Boegan, 1926; Shaw, 1979).

Za naredni svjetski rekord spuštanja u utrobu zemlje opet je bio zaslužan Antonio Lindner. Tražeći i dalje vodu u okolici Trsta pronašao je špiljski otvor iz kojeg je jako



Prikaz napredovanja u dubinu rudarskom tehnikom u jamu Grotta di Trebiciano gradeći drvene platforme jednu ispod druge (preslika iz: Bertarelli & Boegan, 1926)



Posjet hrvatskih speleologa jami Trebiciano u zimi 2011. (foto: Danko Cvitković)

puhao vjetar. Špilja je dobila ime Grotta di Trebiciano. Uz pomoć rudara iz Idrije, eksplozivom je proširio ulazni otvor i zastao pred jamskim suženjem. Proširujući pukotinu kroz koju je puhao vjetar spuštao se sve dublje. Radeći tako punih 11 mjeseci klasičnom rudarskom tehnikom, gradio je drvene platforme jednu ispod druge na svakih 4 m i spajajući platforme drvenim, koso položenim ljestvama, spustio se do dubine od 250 m. I tada, 6. travnja 1840. god. , na dan kada sam nije bio u jami, rudari su nakon jedne eksplozije stigli pod strop 82 m visoke dvorane. Dvoranu su odmah prozvali Lindnerovom dvoranom. Svladavši najprije okomicu od 30 m pomoću užetnih ljestava s drvenim prečkama, spustili su se onda po strmom siparu do dna dvorane. Na dnu dvorane naišli su na podzemnu rijeku, za koju su poslije ustanovili da je to rijeka Reka koja ponire u Škocjanskim jamama u današnjoj Sloveniji. Niz ljestve se prvi spustio Antonio Anich. Rudari su se tada spustili do dubine od rekordnih 329 m i ustanovili da razina podzemne rijeke koleba čak za 91 m. U jami Trebiciano ostvarena je prva praktična primjena užetnih ljestava s drvenim prečkama, pa su se od tada počele primjenjivati gotovo svuda gdje je istraživanje jama bilo u tijeku (Bertarelli & Boegan, 1926; Shaw, 1979).

Jamu Trbiciano speleolozi mogu posjetiti i danas koristeći moderniju inačicu ondašnje rudarske tehnike. Nekadašnje drvene platforme zamijenjene su željeznim traverzama i limovima a drvene i užetne ljestve zamijenjene krutim željeznim ljestvama.

Uspješno svladavanje jedne velike vertikale obavljeno je 1848. god. u jami Alum Pot u Engleskoj, širokog ulaznog otvora, duboke 89 m. Istraživanje su obavili rudari. Preko otvora jame postavili su dva velika balvana a u sredinu otvora postavili koloturu. Pomoću rudarskog vitla i vjedra na kraju užeta, u koje su sjeli, rudari su se spustili do dna vertikale bez ikakvih problema (Shaw, 1979).

Najstariju fotografiju rudarske opreme za spuštanje u jame engleskih istraživača snimio je 1900. god. fotograf. H. Eggleston na otvoru jame Eldon Hole (preslika iz: Howes, 1989)



U tu istu jamu, na isti način, spustile su se 1870. god. i tri žene. Nažalost nema podataka o imenima tih hrabrih žena. Bile su to prve žene u povijesti koje su se spustile u neku jamu (Shaw, 1979).

Istraživanje špilja nastavljeno je u Hrvatskoj u drugoj polovici stoljeća. Mladi znanstvenik, prirodoslovac, Spiridon Brusina, u svom je dnevniku za »okolicu Zadra« 1863. godine opisao istraživanje nekoliko špilja okolice Obrovca. Na Velebitu je istražio špilju Vranjaču, kod Bilišana špilju Tamnicu, u kanjonu Zrmanje špilju Vratolomku i kod Bogatinka Milića špilju ili špilju Suvaju. Te je špilje 2006. i 2007. obišla grupa zagrebačkih prirodoslovaca i izradila nacрте špilja (Balabanić i sur. 2007)

Jednu od najznačajnijih uloga u razvoju speleologije u svijetu odigrao je francuski pravnik Edouard Alfred Martel. Njega francuski speleolozi smatraju ocem francuske speleologije, jer je svojim prvim velikim istraživanjem špilje Bramabiau u pokrajini Lot u Francuskoj, obavljenim 27. do 28. lipnja 1888. god. , ostvario prve korake moderne francuske speleologije. Zbog toga su francuski speleolozi 28. lipnja 1988. brojnim manifestacijama proslavili stotu obljetnicu svoje (francuske) speleologije.

Opremi i tehnici Martel je posvećivao veliku pozornost. U svojim speleološkim istraživanjima koristio je sva do tad stečena iskustva i svu tada dostupnu opremu, a to se posebno odnosi na istraživanje jama. Koristio je užad od konoplje i manile, krute drvene ljestve, ali također i ljestve od užeta s drvenim prečkama, čeličnu užad za vezivanje ljestava uz rubove jama, zviždaljke, telefone, stearinske svijeće i dr. S tom opremom istraživao je svuda po svijetu - u 18 zemalja Europe, Azije i Amerike, i svojim uspjesima pronio slavu francuske speleologije.

Imao je odličnu fizičku kondiciju. Zabilježeno je između ostalog da se 1890. god. spustio u koljenastu jamu Abime de Rabanel u Francuskoj, koja ima više



Martelov portret iz mladih dana (preslika iz: Siffre, 1981)



U Martelovo vrijeme jake čovječje mišice bile su neophodne u istraživanju jama (Courbon, 1972)



Portret E.A. Martela iz starijih dana (preslika iz: Minvielle, 1977)

vertikala ukupne dubine od 163 m i dosega dno na 212 metara. U Engleskoj se 1895. god. , u već istraženu jamu Geping Gill, spustio pomoću ljestava od užeta za samo 23 minute i popeo van za 28 minuta, a okomica je duboka 103 m.

Zanimljivo je napomenuti da unatoč činjenici što je mnogo koristio ljestve - kako drvene tako i užetne, sam nije razvio ništa što bi poboljšalo ili olakšalo neki dio opreme.

Koliko je pozornosti Martel posvećivao istraživanju jama govori i činjenica da je jednu od

svojih najznačajnijih knjiga posvetio upravo jamama. To je knjiga »Les abimes« (Jame), objavljena u Parizu 1894. god. na 587 stranica. Od njegovog doba speleologija je naglo osvojila svijet, a istraživanje špilja i jama postalo je njezin sastavni dio.

Raspolagao je i dobrim znanjem (po struci je bio pravnik) iz više znanosti potrebnih za razumijevanje i tumačenje raznih fenomena u kraškom podzemlju.

Treba napomenuti da je Martel 1893. god. od svog kolege Emila Rivièrea preuzeo riječ *la spéléologie* – speleologija, te protumačio da je speleologija istraživanje speleoloških objekata koje sadrži prodiranje u njih uz pomoć dostupne opreme i tehnike i njihovo proučavanje, tj. obradu svih podataka o speleološkim objektima (Boulanger, 1970; Shaw,

1979). Također je interesantno i važno kazati da je E. A. Martel u spomenutom djelu »Les abimes« napisao da za njemački izraz *Karst* postoji hrvatska riječ *kras* (Malinar, 2004).

Važan iskorak u razvoju speleoloških ljestvica učinio je engleski speleolog Harold Dawson 1894. godine. On je izradio ljestve od čeličnih užeta i drvenih prečaka, dugačke 13 m, sastavljene od tri dijela, svaki dio 4,3 m dužine. Ljestve su se spajale pomoću »pasje kopče« ili, kako danas kažemo, pomoću karabinera. Takvim je ljestvama istražio jamu Alum Pot u Yorkshiru 16. lipnja 1894. Ova inovacija vrlo je značajna, jer su se od tada ljestve za speleološka istraživanja izrađivale upravo tako, od čeličnih užadi s drvenim prečkama i karabinerima za spajanje, gotovo do nedavno (Shaw, 1979).

Kod nas u Hrvatskoj koncem 19. st. još uvijek nije zabilježeno istraživanja jama. Vrijedno je ipak spomenuti istraživanja učitelja Dragutina Hirca



Primjena 'kmeta' s užetom za osiguranje i telefonom bila je modernija inačica ove tehnike koncem 19. st. (Minvielle, 1977)



Najstrmije mjesto u Hajdovoj hiži kojim su morali proći Dragutin Hirc i Vaclav Anderle, koje je vjerovatno inspiriralo slikara da izradi sliku za knjigu (foto: Vlado Božić)

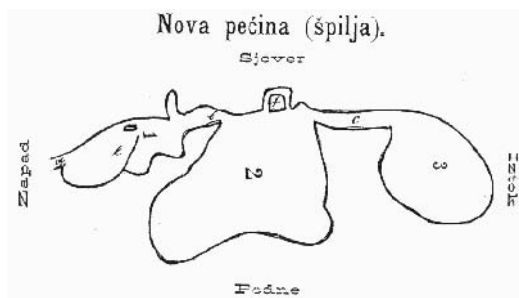


Dragutin Hirc (Poljak, 1975)

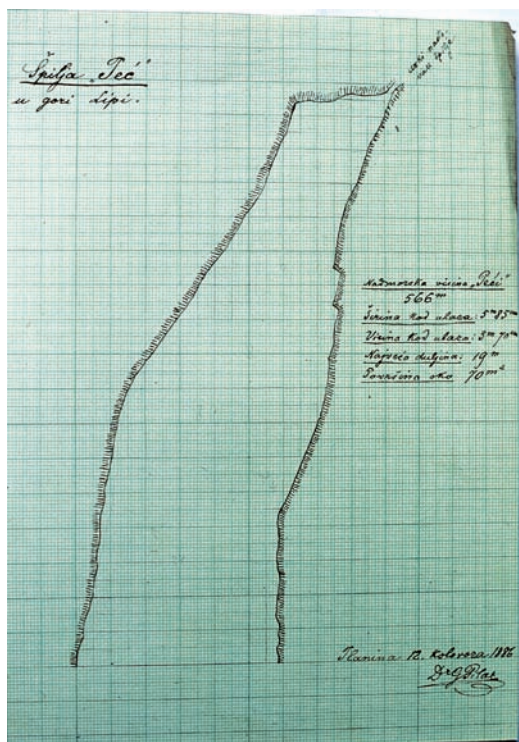


Prikaz istraživanja strmog dijela špilje Hajdove hiže 1875. – crtež Vaclava Anderlea objavljen 1898. (Hirc, 1998)

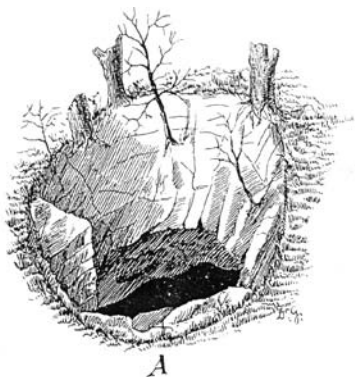
koji nam je ostavio mnogo opisa raznih špilja, ali i prvi crtež, najstariji slikovni prikaz jednog speleološkog istraživanja u Hrvatskoj. U svojoj knjizi »Gorski kotar«, objavljenoj 1898. dao je i prikaz spuštanja niz strme dijelove glavnog špiljskog kanala špilje Hajdove hiže u Gorskom kotaru koje je izvedeno 1875. godine. Sliku je nacrtao akademski slikar Vaclav Anderle, čest



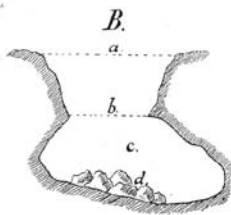
Skica bezimene špilje kod Muća Gornjeg iz 1882.



Tlocrt špilje Velika peć Gjura Pilara iz 1886.



Skica jame Stričanice u Žumberku Dragutina Gorjanovića-Krambergera, objavljena 1894. (preslika iz: Božić, 1999)



Portret mladog Dragutina Gorjanovića-Krambergera (preslika iz: Radović, 1988)

Hirčev pratilac na njegovim putovanjima. Iako slika ne predstavlja spuštanje u jamu ipak je zanimljiva jer daje prikaz ondašnjeg stanja opreme i vještine spuštanja - osvjetljavanje bakljama i osiguravanje užetom (Hirc, 1898).

Prvi nacrti hrvatskih špilja nastali su tek koncem 19. st. Prvo je 1882. objavljena skica J. M. Granića jedne bezimene male špilje kod Muća Gornjeg u Dalmaciji u »Viestniku hrvatskoga arheološkoga društva« u Zagrebu, a 1886. izrađen je nacrt špilje Velika peč na Medvednici. Nacrt je izradio geolog Gjuro Pilar na milimetarskom papiru – sredstvu koje se koristi i danas (Božić, 2004.).

Po prvi puta u Hrvatskoj je uz tekst o istraživanju Žumberka mladi geolog Dragutin Gorjanović-Kramberger 1892. god. nacrtao skicu jame Stričanice. Iako je to vrlo plitka jama, to je prva skica jame u Hrvatskoj.

20. stoljeće – prva polovica

Početkom 20. st. speleološka su istraživanja postala u cijelom svijetu sve intenzivnija. U Švicarskoj je tako 1909. god. u špilji Nidlenloch postignuta dubina od 376 m, tada najveća u svijetu (Pitard, 1984; Courbon, 1986).

Za nas u Hrvatskoj važan je bio razvoj speleologije u susjednoj Italiji, točnije u Trstu, jer se tamo mogla kupiti razna speleološka oprema. Tako je tamo kupljena i prva speleološka oprema za istraživanje u Hrvatskoj, a kupili su je naši prvi istraživači jama Umberto Girometta iz Splita i Josip Poljak iz Zagreba. Zanimljivo je napomenuti da su »Splitski jamari« 1911. od opreme za rasvjetu imali samo: 2 karbidne lampe, 4 uljne svjetiljke i stearinske svijeće. Kacige nisu imali (G i r o m e t t a, 1912; Božić, 1985).

Već tijekom šk. god. 1909/1910. u Dalmaciji je speleološke objekte počeo istraživati gimnazijski učitelj Umberto Girometta. Nakon osnivanja Špiljarskog odjela u gimnaziji

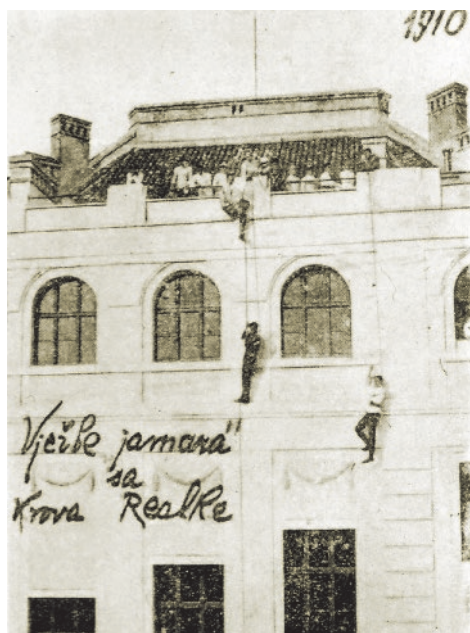
Velikoj realki u Splitu šk. god. 1910/1911. Girometta je u Trstu nabavio raznu opremu, između ostalog i speleološke ljestve - čak 70 m! Bile su to ljestve s čeličnom užadi i čeličnim prečkama, duge po 10 m, s vatrogasnim karabinerima na krajevima. Zajedno sa svojim kolegom Ramirom Bujasom i đacima gimnazije već je u prvoj godini istražio više špilja i 32 jame. U tim je istraživanjima stekao izvjesno iskustvo pa je u Izvještaju o radu za šk. god. 1911/1912. dao i prvi opis speleološke opreme i tehnike istraživanja jama u Hrvatskoj. Evo odlomka tog opisa koji se odnosi na istraživanje jama:

»Zalaz u pećine ne pruža nikakvih poteškoća, ako nema velikih strmina, skliskih mjesta ili ponora; za svaki je slučaj konop bio pri ruci. Sasvim je drukčije kod zalaza u jame, biva u vertikalne špilje, koje narod zove bezdanicama. Prije spuštanja je tu valjalo obaviti pripremljene radnje. Okolo ruba jame je trebalo najprije odstraniti sve sitno i veće kamenje, koje bi slučajno moglo upasti i prouzrokovati nezgodu. Osim toga bi se otvor u nekoj daljini zaokružio konopom, da ne bi pristupio kogod drugi osim njih, koji su zaposleni; jer je razumljivo, da se nakupi seljačkog svijeta, gdje god se pojave »jamari« (ovako nas zovu), koji bez straha zalaze kud nije nikad pristupila ljudska noga; u boravište sotona i svih paklenih duhova, kako vjeruje naš seljak. Zatim se za deblo kakvog stabla ili oko zgodne stijene veže konop, koji ima da drži ljestve. To su ljestve od čeličnog konopca sa čvrstim željeznim prečkama u komadima po 10 m, izrađene naročito za spljetsku realku.

Prije nego se spuste ljestve, trebalo je tankim konopcem i utegom izmjeriti dubinu barem do mjesta, na kojem se čovjek može zaustaviti. Prema tome se odabere duljina ljestava. Osobito oprezno valja izabrati mjesto, kud se imaju spustiti ljestve, da se one što manje dotiču jaminih stijena. Kako smo iskustvom stekli tehniku za ove zalaze, napravili smo posebnu spravu koja se namjesti na jamin rub a služi za to, da se ljestve drže ponešto

udaljene od stijene, da stoje nepomično i da se pri spuštanju i dizanju ne kvare. Također smo za spajanje ljestava s konopom načinili praktičnu kvaku. Špiljarski je odio osim toga naučio vezivanje raznih vrsti uzlova, koji trebaju u pomorstvu i u alpinistici, pa se sada kod pripremljenih radnja upotrebljava mnogo manje vremena nego prije.

Kad je sve uređeno, veže se prvi, koji ima da sađe, preko prsi, da tako bude konopom osiguran za svaki slučaj. Uopće je za svakoga bez izuzetka pravilo, da kod zalaza u jamu mora biti vezan. Slobodi gibanja to ne smeta mnogo, jer tjelesni konop ne smije biti zategnut osim na zahtjev i u posebnim slučajevima. Taj je konop u rukama nekoliko učenika, koji svjesni svoje odgovornosti, oštro paze na zahtjeve onoga, koji se njima povjerio, a pripravnici su da ga u slučaju potrebe



Vježba splitskih »jamara« na zgradi Velike Realke 1910.



Umbero Girometta i Ramiro Bujas sa svojim »jamarima« i svojom speleološkom opremom

slobodno uzdrže, povuku ili spuste. Pri dubinama iz kojih se ne razabira jasno ljudski glas, sveza je među zalaznikom i vanjskim drugovima pomoću određenih zvižduka.

Prvom je zalazniku zadaća da ukloni s puta sve što bi moglo zadati smetnju ili nezgodu; kao što se je radilo oko ruba jame, tako valja i tu ukloniti svaki kamen, koji bi se mogao slučajno odvaliti pri silazu ili uzlazu. Pri tome se obavlja i prva orijentacija u jami i određuju se prema njezinom obliku potrebne stvari za dalje prodiranje. Kod veće dubine rade te poslove dvojica pomažući jedan drugoga. Inače svaka jama prema svom posebnom obliku zahtijeva posebnu tehniku da se svladaju razne poteškoće, a budući da se ove upoznaju tek kod silazjenja, treba često zaustaviti se, zatražiti konop i druga pomoćna sredstva ili čekati pomagača, pa se tako troši mnogo vremena, dok se dođe do podanka. Ovaj se sastoji većinom od nasutog kamenja sa zemaljske površine, od gromada, koje su se odcijepile od stropa, ili od materijala nanesenog vodom. Uz zgodna bi se sredstva dale i tu ukloniti zapreke te bi se došlo do pravog jaminog dna ili bi se prokrčio dalji prolaz. Pri silazu i uzlazu kao i pri boravku na dnu obavljaju se morfološka i genetička opažanja: određuje se oblik špilje, smjer glavne dijaklaze, položaj slojeva, ispituju se znakovi erozivnog i korozivnog djelovanja vode, raspuklost, stvaranje crvenice i vrste i sve ono, što služi za razumijevanje postanka jama i faze njenog razvoja (Božić, 1985).

Među istraženim jamama do tada vrijedno je istaknuti istraživanje nekoliko jama dubljih od 50 m, od kojih posebno Jamu na Kolištini kod Prgomreta istraženu do dubine od 70 m pomoću speleoloških ljestava (Girometta, 1912). U idućim godinama Girometta je i dalje istraživao na kopnu i na otocima, ali je rezultate istraživanja objavio tek 1923. u Beogradu na nagovor beogradskog geologa Jovana Cvijića. U tom djelu dao je prikaz 472 speleološka objekta, od kojih su veći dio jame. Među tim jamama najdublje su jama Snježnica na Mosoru i jama Zvekača kod Perkovića, obje duboke 90 m, te Vučja ili Vičja



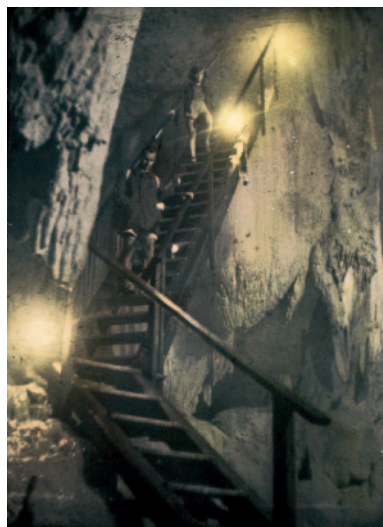
Umberto Girometta, prvi u Hrvatskoj smatrao da je istraživanje špilja i jama i šport i znanost

jama na otoku Braču, kojoj su izmjerili dubinu od 100 m. Unatoč velikom broju istraženih jama, splitski »jamari«, kako su ih zvali Splićani, nisu uspjeli istražiti ni jednu jamu dublju od 100 m. Sve istražene jame su jednostavne ili koljenaste, a istražene su pomoću speleoloških ljestava i užeta. Speleološka istraživanja koja je na amaterskoj osnovi provodio Girometta sa svojim »jamarima« dala su značajan doprinos poznavanju jama u Dalmaciji. Girometta bio je prvi speleolog u Hrvatskoj koji je osnovao i stalno školovao ekipu za istraživanje jama, pa je uspio istražiti ne samo jednostavne jame već i složenije, koljenaste jame. Bio je prvi u Hrvatskoj koji je načinio klasifikaciju istraženih jama. Održavao je i izvjestan oblik speleoloških vježbi kako bi istraživači bili što spremniji i sigurniji prigodom istraživanja jama (Girometta, 1923.).

Kao zanimljivost toga doba može se spomenuti istraživanje špilje Lokvarke (današnji naziv) kod Lokava u Gorskom kotaru obavljeno 1911. godine. Kopajući kamen za gradnju ceste Rudolfu Bolfu iz Lokava upala je željezna motka u rupu između kamenja. Proširujući rupu da dođe do motke otkrio je špilju i počeo ju zajedno sa svojim susjedom Šimom Malnarom istraživati¹⁰. Vertikalne dijelove špilje Lokvarci su svladali na svoj, šumarski način, gradeći drvena stubišta. Svladali su tako tri veće vertikale, od 8, 12 i 10 m. Kada je početkom 1912. god. špilju posjetio Josip Poljak, bila su na sve tri vertikale već postavljena lijepa drvena stubišta s ogradom. Prvi naziv špilji bio je Lipa po brdu u kojem se nalazi, ali je poslije promijenjen u Lokvarka, koji se koristi i danas.

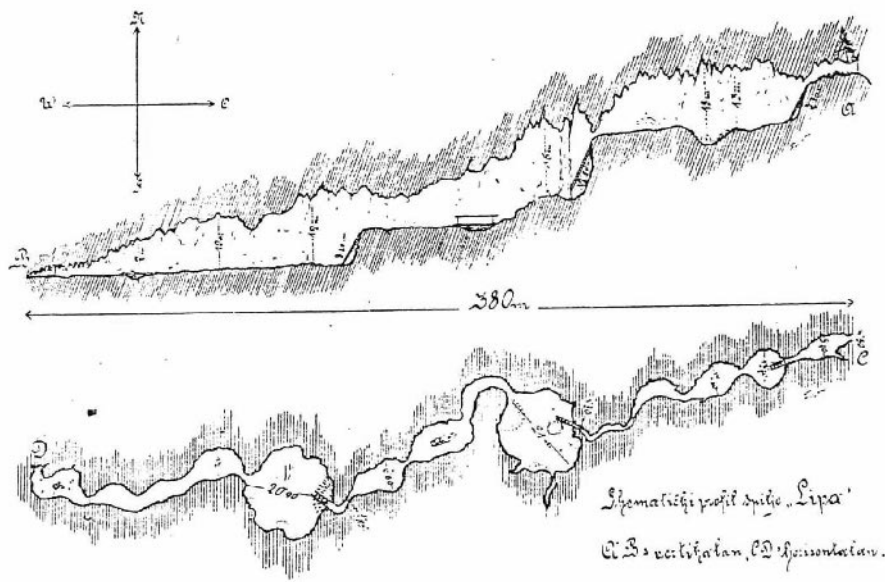
Poljak je tada izradio i prvi nacrt špilje te ga iste godine objavio. To je prvi nacrt jedne špilje u Hrvatskoj na kojem su ucrtani i vertikalni dijelovi, premošteni drvenim stubištem. Dubinu do koje su doprli u špilju Poljak je izmjerio i bila je 84 m (Poljak, 1912.).

Geolog Josip Poljak bio je prvi čovjek u Hrvatskoj koji je špilje i jame istraživao u okviru svoje profesije. Kao član Odbora za istraživanje špilja Geološkog povjerenstva kraljevine Hrvatske i Slavonije, osnovanog 1910. god. u Zagrebu, nabavio je 1912. god. speleološku opremu također u Trstu. Njegove ljestve s čeličnim užetima i čeličnim prečkama, te karbidna lampa, nalaze se danas u Speleološkom muzeju Speleološkog



Drvene stube u špilji Lipi izrađene 1912. godine (foto: Vladimir Redenšek)

¹⁰ Zanimljivo je da je Rudolf Bolf bio djed od speleologa Ivice Kreme iz PDS »Velebita«, a Šime Malnar, stric od Hrvoja Malinara, također speleologa iz istog društva.



Nacrt špilje Lipe, kako je onda nazvana, Josipa Poljaka iz 1912. god. (Poljak, 1912, 189)

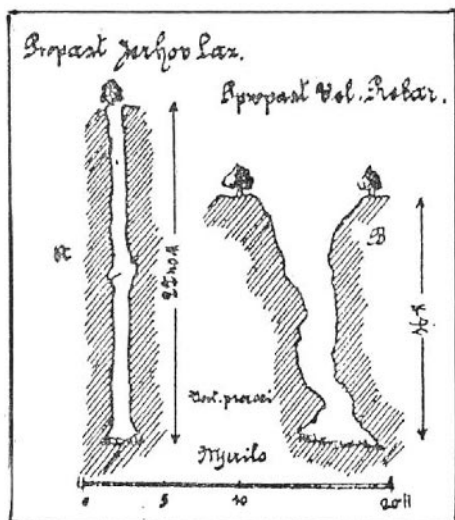
odsjeka Hrvatskog planinarskog društva »Željezničar« u Zagrebu. U svojem prvom regionalnom speleološkom istraživanju okolice Karlovca i Lokava istražio je i dvije jame: Propast Jerkovu laz, duboku 22 m i Propast Veliku Rebar, duboku 16 m. Njihove je nacрте objavio 1913. godine i to su bili prvi objavljeni nacрте jama u Hrvatskoj. U svojim daljim speleološkim istraživanjima Josip Poljak je relativno malo istraživao jame. Radio je bez stalne uvježbane ekipe za istraživanje, gotovo svaki puta s drugim pomoćnim radnicima, koji o speleološkim istraživanjima nisu znali ništa. Zbog toga je istraživao samo špilje i male jednostavne jame (Poljak, 1913.).



Josip Poljak



Speleološke ljestve i karbidna lampa Josipa Poljaka, sada izložak Speleološkog muzeja SO HPD »Željezničar« (foto: V. Božić)



Nacrti jama Jerkova laz i Velika Rebar – prvi objavljeni nacrti jama u Hrvatskoj (Poljak, 1913.)

Dvadesetih godina 20. st. tršćanski su speleolozi bili vrlo aktivni. Oni su istraživali područja koja danas pripadaju Republici Hrvatskoj pa nas to posebno zanima. Članovi speleološkog kluba »XXX Ottobre« naišli su na Ćićariji na Ponor kod Rašpora (slovenski je naziv Žankana jama), ali ga zbog nedostatka opreme nisu istražili do kraja. Nakon više pokušaja oni su tek 24. do 25. kolovoza 1925. god. pod vodstvom Eugenija Boegana uspjeli doći do dna jame, koju su kasnije prozvali Abisso Bertarelli. Po njihovim mjerjenjima dubina jame je iznosila 450 m i bio je to tada svjetski rekord (Bertarelli & Boegan, 1926). Međutim, mjerjenja koja su 1974. i 1976. god. obavili hrvatski speleolozi pokazala su da je dubina jame samo 355 m, odnosno 361 m (Božičević, 1975).

Novija istraživanja obavljena u 21. st. pokazala su da je dubina ponora još manja, tj -323 m, ali da je duljina jame znatno veća (Glavaš, 2009).

Prema današnjem tumačenju do tako velike razlike u izmjerenoj dubini talijanskih i hrvatskih speleologa došlo je zbog različitog načina mjerenja, odnosno mjernih naprava. Talijani su dubinu mjerili visinomjerom (barometrom) a Hrvati mjernom vrpcom. Prema riječima Alessia Fabrigatorea 2009., na otvorenju izložbe u Poreču, povodom 85. godišnjice istraživanja te jame, za vrijeme istraživanja 1925. došlo je do nagle promjene vremena – pada tlaka zraka, što je na površini uzrokovalo iznenadnu oluju i prolom oblaka. Pad tlaka osjetio se i u ponoru pa je visinomjer pokazao veću visinsku razliku od ulaza do dna¹¹. Da je tlak zraka bio konstantan, do takve razlike u dubini ne bi došlo (F a b r i c a t o r e, 2009).



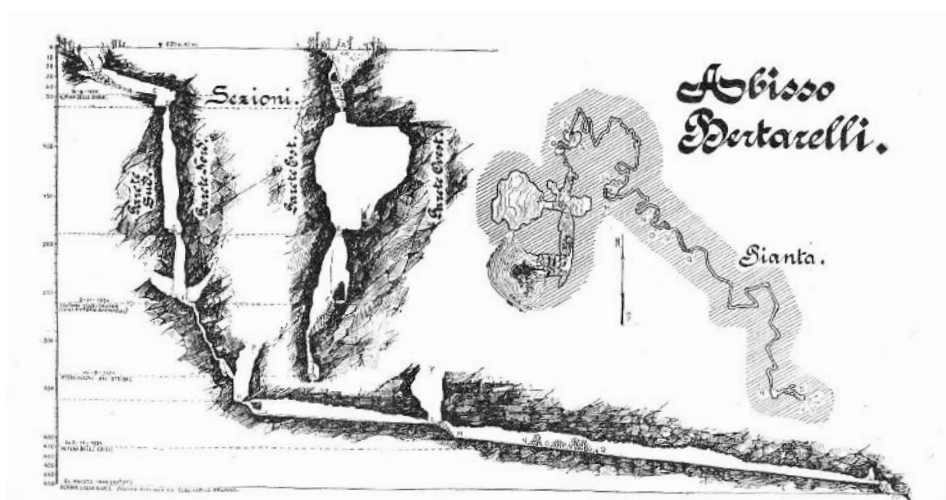
Ulaz u Abisso Bertarelli 1925. (Bertarelli & Boegan, 1926)

11 Ova spekulacija je vrlo upitna. Naime, ako je mjerenje na dnu uslijedilo nakon mjerenja kod ulaza jame, onda je zbog naknadnog pada barometarskog tlaka dno trebalo biti na prividno većoj nadmorskoj visini, a s shodno tome bila bi manja dubina jame od stvarne, a nikako veća. Vjerovatno je najprije izmjeren tlak na dnu jame a onda na površini, što bi onda odgovaralo ovom tumačenju.

Ekipa talijanskih
speleologa
na dnu jame
Abisso Bertarelli
1925. (preslika
iz: Bertarelli &
Boegan, 1926.)



Ovo istraživanje imalo je i prve žrtve. Naime, jama je aktivan ponor i baš 24. kolovoza 1925. zahvatilo je Istru nevrijeme pa je nad Čićarijom nastao prolom oblaka. U jamu se sručila bujica kada se istraživačka ekipa već vraćala prema površini. Talijanski su se speleolozi uspjeli skloniti u bočne dijelove jame, ali je bujica u ulaznom lijevku jame zahvatila dvojicu pomoćnih radnika - Istrane Karla i Blaža Božića te ih odvela u dubinu zajedno s mnogo opreme. Kad je bujica prošla talijanski su speleolozi neozlijeđeni izašli iz jame. Nisu ni pokušali potražiti tijela svojih pomoćnika. Bila je to prva smrtna nesreća koja se dogodila na teritoriju današnje Hrvatske u speleološkom istraživanju. O novom dubinskom svjetskom rekordu talijanski je tisak pisao mnogo, veličajući uspjeh



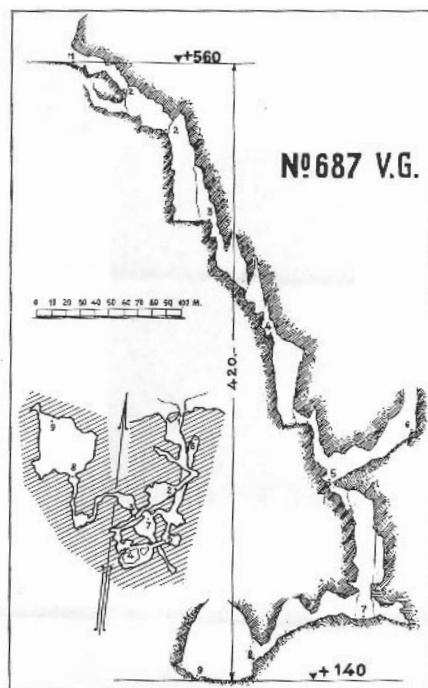
Talijanski nacrt jame Abisso Bertarelli duboke 450 m (preslika iz: Battelini 1926)

svojih speleologa, a oskudno spominjući tragediju dvojice naših sudionika. Poginulim sudionicima u spomen hrvatski su speleolozi najveću dvoranu u jami prozvali Božićevom dvoranom. Tijela im nikada nisu pronađena, samo ostaci opreme (Božić, 1982.).

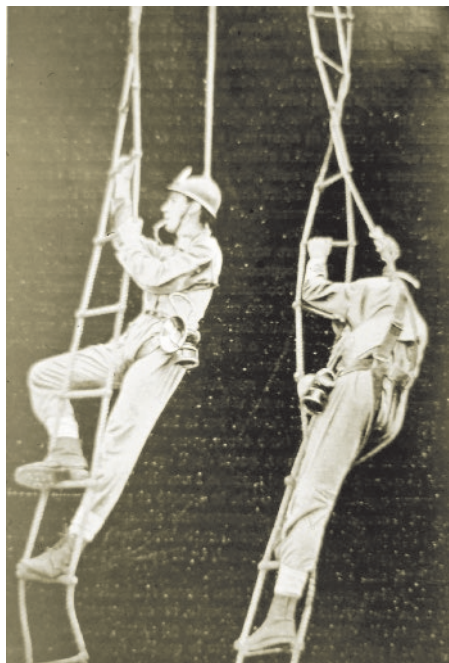
U izložbenom prostoru jame Baredine kod Poreča od jeseni 2009. do proljeća 2010. organizirana je izložba povodom 85 godina istraživanja toga ponora. Izložena je oprema korištena 1924., 1925. i 1974., ali i sadašnja moderna oprema, kao i druge zanimljivosti s istraživanja (Božić, 2010).

Iste 1925. god. speleolozi iz spomenutog talijanskog kluba otkrili su kod mjesta Klane iznad Rijeke ponor Gotovž (današnji naziv), ali ga nisu istražili do kraja. Također nakon nekoliko pokušaja 1927. doprli su do dubine od 323 m po njihovim mjerenjima, a 5. veljače 1928. s ekipom od 28 ljudi spustili se na dno, kojem su izmjerili dubinu od 420 m (Prez, 1928). Ta dubina nažalost nije nikada provjerena. Jedan neuspjao pokušaj obavljen je 1959., a svi kasniji pokušaji onemogućeni su u samom početku. Razlog tome je kanalizacija koja se već desetljećima iz cijeloga klanskog polja odvodi u jamu, pa zbog užasnog smrada boravak u jami za sada nije moguć. Međutim, prema mjerenju hrvatskih speleologa obavljenom 1959. god., kada su mjerenjem došli do 140 m dubine, ustanovljeno je da dubina jame sigurno nije 420 m. Dno druge vertikale po talijanskim se mjerenjima nalazi na dubini od 108 m, a po hrvatskim na 87,5 m. Uzme li se u obzir isti omjer »skraćivanja« do dna jame, ova bi jama mogla biti duboka oko 340 m. Radi sigurnosti, za sada je u popis najdubljih jama u Hrvatskoj dubina te jame unesena s dubinom od 320 m (Božić, 1990).

Talijanski su speleolozi u to vrijeme bili odlično opremljeni, posjedovali su tada najmoderniju speleološku opremu. Za rasvjetu su koristili stearinsku svijeću postavljenu na kacigu, ali i karbidne lampe nošene u ruci ili ovješene o pojas. Za spuštanje u jame koristili su dvije vrste speleoloških ljestava: iste onakve kakve su nabavili Umberto Girometta i Josip Poljak, ali i ljestve od konopljenog užeta s drvenim prečkama, koje su se spajale pomoću »talijanskih karabinera« (današnji naziv hrvatskih speleologa), tj. karikama od lanca s prorezom sa strane (Božić, 1961). Neki speleolozi takve karabinere nazivaju i »francuskim karabinerima«. Za osiguranje su koristili užeta od konoplje i manile. Osim posebnog zaštitnog odijela imali su i posebna sjedišta od širokog remenja na koje se ukopčalo užo od osiguranja, i to na leđima. Koristili su još i koloture, magnezijske 'bombe' za osvjetljavanje velikih prostora, zviždaljke za sporazumijevanje i dr. (Bertarelli & Boegan, 1926).



Talijanski nacrt ponora Gotovž iz 1928. god. (preslika iz: Prez, 1928)



Talijanski speleolozi sa svojom modernom opremom sredinom prve polovice 20. st. (preslika iz: Bertarelli & Boegan, 1926)



»Talijanski karabineri« kakve su koristili talijanski speleolozi za spajanje speleoloških ljestava (preslika iz: Bertarelli & Boegan, 1926)

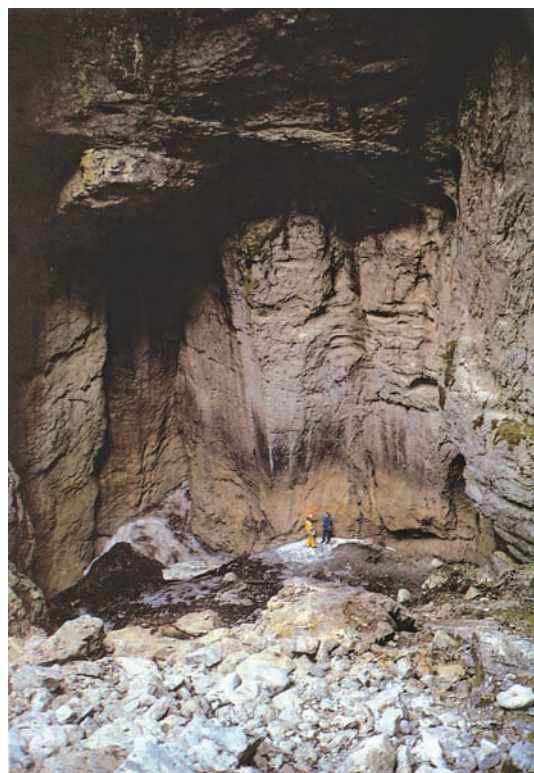
Prvi uron u neki izvor u Hrvatskoj ostvaren je još 1929. godine, i to u izvor Zviru u Rijeci. Pomoću tadašnje teške ronilačke opreme ronilac (nažalost ne znamo mu ime) spustio se 28 m duboko u izvor, ali dalje nije mogao zbog suženja kanala (Kuhta, 2003.). Ta se oprema sastojala od metalne kacige, zaštitnog odijela od gumiranog platna i olov-nih cipela. Zrak se do kacige dopremao gumenim crijevom iz kompresora na površini.

Ronjenje autonomnim aparatima u hrvatskim izvorima počelo je u drugoj polovici 20. st., a najznačajniji rezultati ostvareni su tek u 21. st., zahvaljujući modernoj speleo-loškoj opremi.

Nakon istraživanja talijanskih speleologa na teritoriju današnje Hrvatske sredinom prve polovice 20. st. vrijedno je spomenuti i istraživanje jame Varnjače na sjevernom Velebitu, i to zbog toga jer se u jamu duboku 100 m spustila i jedna žena. Od 1928. do 1933. godine po sjevernom i srednjem Velebitu šumarski je inženjer Antun Premužić gradio planinarsku stazu, a pri istraživanju terena pomagao mu je planinar, alpinist i speleolog Ivan Krajač, kojega je često pratila i njegova supruga Hela. Istražujući područje Rožanskih kukova na sjevernom Velebitu ona se zajedno sa svojim suprugom i Vinkom Čuljatom 6. rujna 1930. god. , koristeći se alpinističkom opremom i tehnikom, spustila do dna jame Varnjače. Bila je to prva žena u Hrvatskoj koja se spustila u neku jamu.



Hela (rođena Schlachta) i Ivan Krajač



Današnji speleolozi na dnu jame Varnjače (foto: Vlado Božić)

Značajno je istraživanje i špilje Vrtline¹² na Velebitu obavljeno 1930. i 1932. god. , a koje je proveo Ivan Krajač. On se prvi put spustio u jamu 1930., ali ju je izmjerio i nacrtao tek 25. lipnja 1932. (Krajač, 1932).

Vrtlina je u stvari špilja s velikim jamskim ulazom, dubokim sedamdesetak metara na sjevernoj a tridesetak na južnoj strani. Do dna te ulazne jame bilo je moguće spustiti se po strmoj južnoj stijeni bez ikakve opreme, ali uz velik oprez, no mnogo je sigurnije pomoću užeta. Slobodnim optenjanjem bez užeta spustili su se također Ivica Krema i Hrvoje Malinar 1959. godine. Većina kasnijih istraživača služila se užetom, a 1986. god. zadarski su planinari za silaz u špilju postavili fiksno čelično uže (Tomerlin, 1987). Ispod te ulazne jame nastavlja se špilja kao širok, ali nagnut, relativno lako prohodan kanal. Na oko 750 m od ulaza, na dubini od 180 m, u jednoj velikoj dvorani nalazi se strma jama duboka 15 m, tako da najveća dubina špilje iznosi 195 m (Pavličević, 1966)¹³. Zanimljivo je da je Krajač dubinu mjerio visinomjerom (barometrom) i ukupnu dubinu do koje je došao izmjerio 180 m. Ustvari, Ivan Krajač je došao samo u dvoranu s jamom, a u jamu se spustio njegov pratilac Mile Sjauš, seljak iz zaselka Sjauševi stanovi. Sjauš je tako prvi čovjek koga znamo imenom i

¹² Krajač ovu špilju u članku naziva Jama na Vrtlini

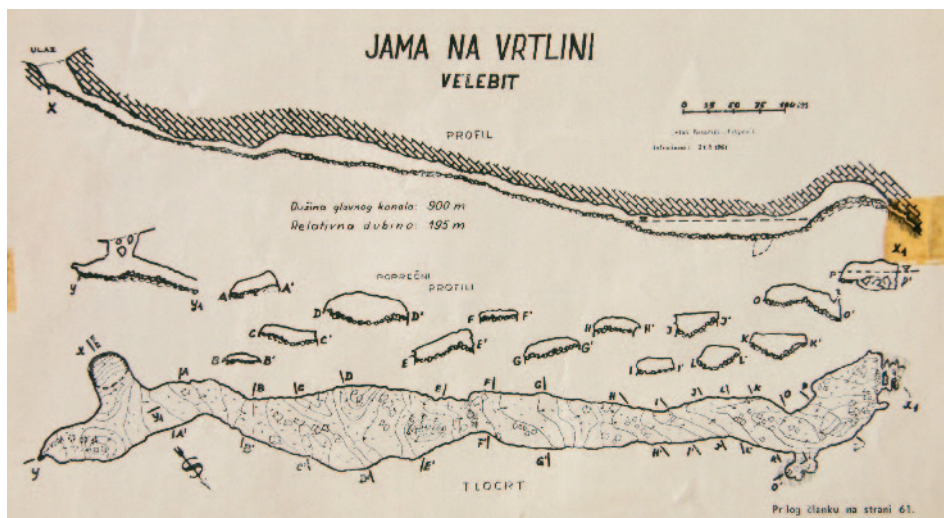
¹³ Jerko Malinar iz PDS »Velebita« pronasao je 30. travnja 1978. na samom kraju Vrtline još jednu 15 metarsku jamu na čijem dnu je otkrio malo sifonsko jezero.



Za silazak u jamu Vrtlinu danas se koristi fiksno čelično uže (foto: Vlado Božić)



Jama u špilji Vrtlini u koju se spustio Mile Sjauš 1932., snimljena 2000. (foto: V.Božić)



Nacrt špilje Vrtline (crtali: Ivica Posarić i Ivan Filipčić, 1961.)



Vladimir Horvat
spušta se u kolovozu
1941. Dülferovim
sjedištem niz stijenu
na Kamenim Svatima
na Medvednici (foto:
nepoznat)

prezimenom koji se dotad spustio tako duboko u Hrvatskoj. To je najveća dubina do koje su se spustili hrvatski speleolozi do sredine 20. stoljeća. Zanimljiv je i podatak da je u dvorani s jamom Ivan Krajač našao ostatke baklji i zamki za hvatanje divljači, za koje mu je Sjauš rekao da potječu od lovaca. Nažalost o tim lovcima Sjauš nije znao ništa pobliže osim da je čuo za njih kako u špilji traže zamke koje su tu dovukle uhvaćene životinje (Krajač, 1932).

Prema kazivanju mještana iz okolice Brinja jedna je djevojka iz njihovog kraja zbog nesretne ljubavi skočila u jednu jamu duboku 40 m. Najodvažnijeg mještana zavezali su užetom oko pasa i spustili na dno jame. On je smrtno stradao djevojku zavezao te su je užetom izvukli iz jame, a potom i njega. Navodno je zbog pretrpljenog straha posve posijedio. Jamu su kasnije prozvali Mandinom jamom. Ne zna se ime tog mještana niti točna godina, ali se događaj vjerojatno zbio između dva svjetska rata¹⁴. S obzirom na način spuštanja u jamu i izvlačenja bio je to velik uspjeh i sreća da se nije dogodilo i veće zlo.

Jednu od rijetkih slika uporabe planinarske opreme, koja je korištena i za istraživanje špilja i jama, slika je nepoznatog autora, a prikazuje Vladimira Horvata, jednog iz »stare garde« hrvatskih istraživača kraškog podzemlja, graditelja Horvatovih 500 stuba na Medvednici, kako se, u kolovozu 1941. na Kamenim Svatima spušta niz stijenu koristeći tehniku *absei*, odnosno Dülferovog sjedišta.

¹⁴ O ovom događaju doznao je Hrvoje Malinar u ljetu 1960. god. kada je istraživao Mandinu jamu.

20. stoljeće – druga polovica

Razdoblje od 1950. do 1959.

Nakon svršetka Drugog svjetskog rata stanje razvoja speleološke opreme bilo je u cijelom svijetu jednako kao prije dvadesetak i više godina. Jednako stanje bilo je i u Hrvatskoj. Tehnika speleoloških ljestava i užeta bila je krajnji domet do kojeg su došli speleolozi u Hrvatskoj. S tom su tehnikom i opremom započela speleološka istraživanja u obnovljenim i novoosnovanim speleološkim udrugama.

Od osobne opreme problem je predstavljalo zaštitno odijelo. U prvo vrijeme to je bilo neko staro odijelo za koje nije bilo šteta ako se zamaže i podere, kao npr. na slikama do konca 19. i početka 20. stoljeća. Još početkom druge polovice 20. st. članovi speleoloških sekcija jednako su se tako oblačili. Takva odjeća, naravno, nije bila otporna na habanje pa se brzo poderala. Kako su tada izgledali speleolozi nakon višesatnih istraživanja podzemnih prostora slikovito je prikazao Jerko Malinar 1949., član Speleološke sekcije PD-a »Zagreb« od njenog osnutka, a poslije član »Velebita«. Od tada su se postupno sve više koristili plavi radnički kombinezoni.

Za rasvjetu su korištene karbidne, a u pomanjkanju ovih i petrolejske svjetiljke. Od obuće su upotrebljavane 'gojzerice' s okovanim đonom ('čvekima'). Samo najbolje gojzerice bile su okovane 'trikunima' koji su sprječavali sklizanje po blatnom terenu i smanjivale habanje kožnatog potplata. Kacige su prvih godina bile kožnate, ali su se poslije sve više upotrebljavale plastične rudarske kacige.

Velik napredak u rasvjeti postignut je kada su se u spelologiji počele koristiti rudarske karbidne lampe i rudarske kožnate kacige. Kod istraživanja špilja nije bio



Speleolog po izlasku iz podzemlja (Jerko Malinar, 1949.)



Potplat gojzerice okovan trikunima – zbirka Samoborskog muzeja (foto: Hrvoje Malinar)



Vlado Lončar 1955. u jami Mandelaji (foto: Stjepan Katušić)



Srećko Božičević 1955. na ulazu u jamu Mandelaju (foto: Stjepan Katušić)

problem karbidnu lampu držati u rukama, ali je pri istraživanju jama trebalo osloboditi ruke za penjanje po ljestvama. Neki su se speleolozi izvježbali penjati po ljestvama s karbitkom u ruci, a drugi su je jednostavno objesili o bok i pazili da s njom ne zapnu o stijenu ili da se na nju ne opeku. Po silasku s ljestava opet bi lampu uzeli u ruke. Tim su načinom istraživane prve jame u Hrvatskoj početkom druge polovice 20. stoljeću.

Drugi su se speleolozi snažili na taj način da su na kacigu ugradili lampu od bicikla



Vlado Božić 1957. u Jami na Ziru (foto: Krasin Gržinčić)

i spojili je na baterijski uložak te tako oslobodili ruke za penjanje po ljestvama. Karbidnu lampu nosili su neupaljenu obješenu o bok i upalili bi je tek kad bi sišli s ljestava. Takvu su opremu koristili Srećko Božičević i Slavko Marjanac 1955. kod istraživanja jame Mandelaje 1955. Sličnu kombinaciju rasvjete speleolozi su koristili i kasnije, –npr. silaz vitlom 1957. u Jamu na Kolištini (na kacigi je akumulatorska svjetiljka a karbitka obješena o bok) i silaz vitlom u Jamu među cestama 1968. (na kacigi je baterijska svjetiljka a o bok obješena zapaljena karbidna lampu).

Ubrzo je nađeno još bolje rješenje. Plamenik karbidne lampe ugrađen je na kacigu i plastičnim crijevom spojen na karbidnu lampu obješenu o bok. Takvu si je instalaciju ugradila većina članova »Željezničara« još 1956.

Još bolju kombinaciju rasvjete mnogi su speleolozi ostvarili ugradbom prerađene baterijske lampe pokraj plamenika karbidne lampe

na kacigi. Za potrebe istraživanja ponora Gotovž u Klani 1959. većina je speleologa sama ugradila takvu kombinaciju rasvjete, naravno, jednu različitu od druge, ali za istu svrhu. Najbolju kombinaciju rasvjete izveo je tada Drago Pavličević - Pavlek, član »Željezničara«. On je u kacigu ugradio i senzor koji je automatski palio električnu lampu ako bi se ugasila karbidna lampica.

Uporabu stare odjeće za špilje postupno su zamijenili radnički kombinezoni, redovito plave boje. Od obuće su se koristile planinarske 'gojzerice' ili visoke radničke cipele s vibramom, gumenim rebrastim potplatom.

Istraživanjem sve dubljih jama nastala je potreba za sigurnijim načinom sporazumijevanja. U mnogim jamama akustika je takva da se javlja pajeka, a ponekad i višestruka jeka. Moralo se govoriti s razdvojenim slogovima i to samo ono najpotrebnije. Treba podsjetiti na ondašnji način istraživanja jama. Speleolog koji se spuštao po ljestvama bio je osiguran užetom, a osiguravao ga je speleolog na površini ili nekoj polici. On je morao uže stalno držati napetim, odnosno znati miruje li speleolog ispod njega, penje se ili spušta. Da bi izbjegli nesporazume, dogovoreni su uzvici koje je davao speleolog na ljestvama. Uzvik »stoj« značio je da speleolog na ljestvama namjerava stati, uzvik »vu-ci« znači da speleolog želi penjati, a uzvik »po-pus-ti« da se speleolog želi spuštati. Ti su uzvici, dakle, imali jedan, dva ili tri sloga, što se u jami moglo prilično dobro razumjeti. Ipak, kod dubljih jama uzvici su se slabije čuli pa su se počele koristiti zviždaljke. Znakovi su ostali isti, jedan zvižduk: stoj, dva: vu-ci, a tri: po-pus-ti. Takav način komuniciranja koristili su članovi Speleološke sekcije »Željezničara« u jamama koje nisu prelazile dubinu od pedesetak metara a napustili su ga kada su počeli koristiti speleološko vitlo i uz njega telefone.

Telefon je prvi puta u Hrvatskoj korišten kod istraživanja jame Čudinke 1957. Koristio se telefon koji se sastojao od slušalice i mikrofona. Speleolog koji se spuštao u jamu imao je na ušima slušalice, ispod brade mikrofona (laringofon), a na leđima kolut s telefonskim kablom. Korišten je jednožilni kabel. Za vrijeme spuštanja bio je jedan pol tog sustava jednožični telefonski kabel, a drugi pol sajla vitla. Kad bi speleolog došao na dno jame trebao je otpojiti pol sa sajle i spojiti ga na sajlu ljestava i tako ostvariti vezu. Ta je kombinacija prikazana poslije u speleološkom priručniku iz 1961. Osnovna znanja iz speleologije (Božić, 1961)

Već je na Čudinki bilo problema sa zapletanjem telefonskog kabla sa sajlom vitla. To se nastojalo riješiti tako da se telefonski kabel vodi podalje od sajle vitla, ali to nije uvijek bilo moguće.

Mala promjena ostvarena je već 1958. kada je umjesto mikrofona ispod brade nabavljen tzv. nazalofon – mikrofona ispod nosa, kojim je poboljšana veza između speleologa u jami i onog na površini. Taj se nazalofon koristio i mnogo kasnije, npr. u istraživanju jame Puhaljke 1962, i istraživanju Jame među cestama 1968..



Pavlek sa svojom kacigom 1960. na ulazu u Jamu kod Stajnice (foto: Hrvoje Malinar)



Crtež telefona kakav se koristio u jami Čudinki 1957. (Osnovna znanja iz speleologije)



Telefonist Vlado Kalata u Čudinki 1957. rukom drži kočnicu vitla (foto: nepoznat)



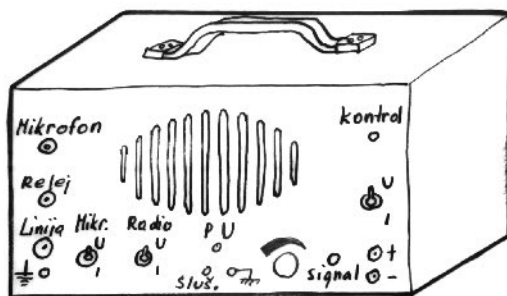
Uspostavljena veza s površinom na -140 m u jami Puhaljki (foto: Ivan Filipčić)

Zapletanje telefonskog kabla sa sajlom vitla u Jami na Kolištini 1958. moglo je završiti tragično za Slavka Marjanca, jer se telefonski kabel omotao oko njegovog vrata te ga počeo gušiti. Srećom je na vrijeme uočena opasnost pa je problem riješen rezanjem kabla (Božić, 2007).

Novost u komuniciranju telefonom ostvarena je 1959. na istraživanju ponora Gotovž u Klani. Osim već spomenutih poljskih telefona (na površini) i kombinacije slušalice + mikrofon (u ponoru), po prvi je put korišten i razglas. Drago Pavličević – Pavlek izradio je kutiju koja je bila postavljena u logoru ispred ponora a u njoj je bio jaki zvučnik. Preko tog razglasa moglo se slušati sve razgovore svih ljudi koji su bili uključeni na liniju, u podzemlju i vani. Na taj su način svi sudionici istraživanja u logoru stalno bili obaviješteni što se događa u podzemlju. Za vrijeme istraživanja u okolini je došlo do proloma oblaka pa je nastala bujica koja je potekla prema ponoru. Telefonom su na vrijeme alarmirani svi sudionici u podzemlju i na površini o opasnosti koja prijete pa su speleolozi iz podzemlja hitno izašli van. Nažalost, nije bilo vremena za spašavanje opreme koja je ostala u ponoru. Da nije bili telefona u ponoru bi možda stradali i ljudi (Božić, 1990). Slika kutije s razglasom objavljena je u udžbeniku Osnovna znanja iz speleologije iz 1961.

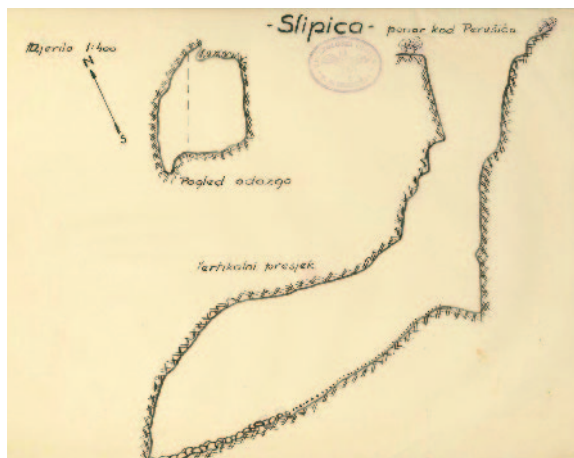
Početkom 50-ih godina ni jedna speleološka udruga u Hrvatskoj nije imala speleološku opremu za spuštanje u jame - speleološke ljestve i užad. Ljestve Umberta Giromette bile su negdje zametnute, a ljestve Josipa Poljaka pohranjene u Prirodoslovnim muzeju u Zagrebu. Članovi novoosnovanih speleoloških sekcija morali su sami izraditi speleološke ljestve jer ih se nigdje nije moglo kupiti. Problem je bila i užad. Obično se počelo s rashodovanim alpinističkim konopljanim užetima. No i to je išlo postupno.

Prvo značajno speleološko istraživanje nakon II. svjetskog rata u Hrvatskoj obavili su članovi »Željezničara« iz Zagreba. Malobrojna ekipa istraživala je područja oko Perušića i Studenaca u Lici 11. kolovoza 1951. Između ostalih špilja i malih jama istražila je jamu Slipicu na brdu Grabovači kod Perušića. Nalaz novoga kukca, koji je po njegovom donosiocu Vladimiru Redenšek, vođi istraživačke ekipe, dobio ime *Redenšekia likana*, potpuno je zasjenila i zanemarila pothvat trojice članova koji su se spustili u jamu. U svojoj autobiografiji, koja se čuva u arhivi »Željezničara«, član ekipe Antun Markić napisao je: »Ponor Slipica, dubok 76 m, u koji sam se spustio samo planinarskim užetom, a za mnom su stigli Erih Medek i Branko Potlaček«. Tu su jamu ponovno posjetili i izmjerili članovi iste udruge 1972. pomoću speleoloških ljestvica a 2006. pomoću speleoloških užeta i sprava za penjanje po užetu. Tek je tada postalo jasno kakav je to bio pothvat 1951. spustiti se niz 42 m duboku vertikalu i niz strm sipar sići do 76 m dubine, a naročito kako je bilo zahtjevno popeti se van. Poznato je da su članovi ekipe bili planinari koji su poznavali osnove korištenja užeta, ali tek danas shvaćamo koliko je to bio velik uspjeh. Nažalost ne znamo kako su to izveli. Možemo samo nagađati, jer sudionici te akcije nisu više među živima. Prema detaljnom opisu jame nema sumnje da su u njoj bili. Očito je da je Markić taj dio doživljaja smatrao nečim normalnim i nevažnim, jer je glavni dio opisa posvetio



Slika 14.

Crtež kutije s razglasom kakva je korištena 1959. prilikom istraživanja ponora Gotovž (Osnovna znanja iz speleologije)



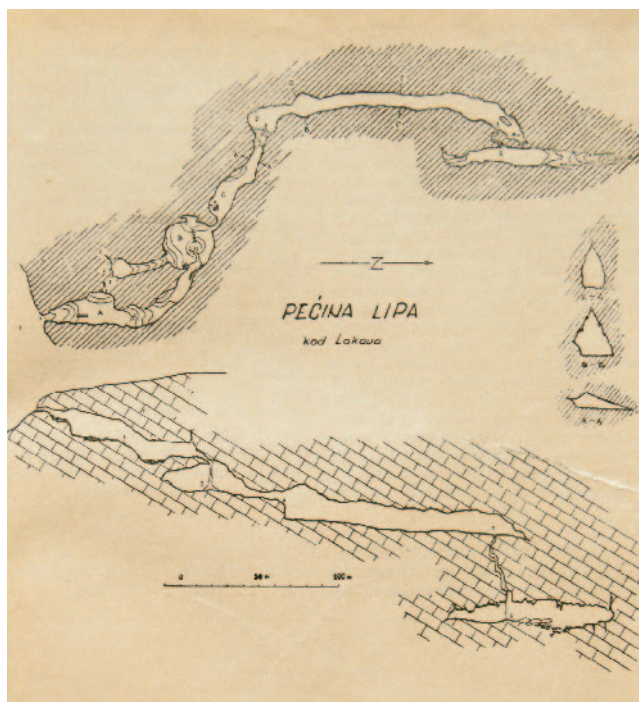
Nacrt jame Slipice izrađen 1951.



Ulazni otvor jame Slipice gledan odozdo (foto: Dalibor Jirkal)



Penjanje iz jame Slipice pomoću moderne speleološke opreme (foto: Vlado Božić)



Nacrt špilje Lipe iz 1953. (Marjanac, 1953)

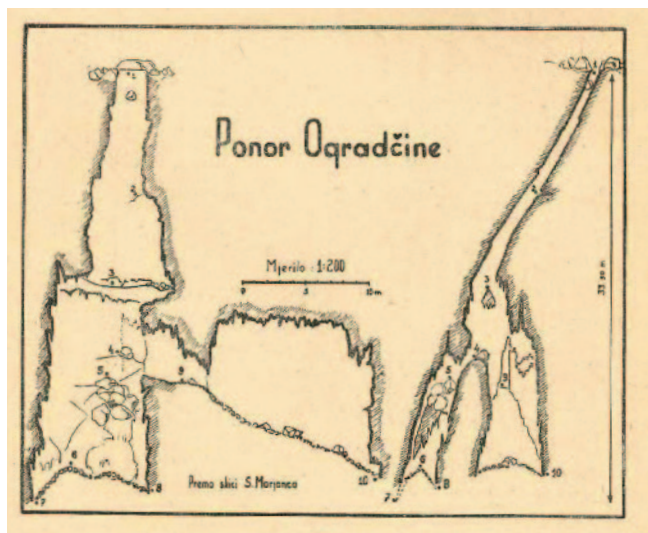
kukcu, kojega je vođa ekipe Vladimir Redenšek odnio na determinaciju, pa je kukac dobio ime po donosiocu (*Redenšekia likana*), a ne po nalazniku Antunu Markiću. Biospeleolog Branko Jalžić smatra da se možda radi o nekom drugom kukcu, jer ga biospeleolozi više nisu našli u toj jami.

Kada je u Speleološkoj sekciji PD-a »Željezničar« izrađena prva količina speleoloških ljestvica, organizirana su i veća istraživanja jama. Prvo takvo istraživanje obavljeno je za vrijeme praznika 29. do 30. studenog 1953. u Gorskom kotaru u špilji



1.
Irina Marjanac

Nacrt jame
Ogradčine



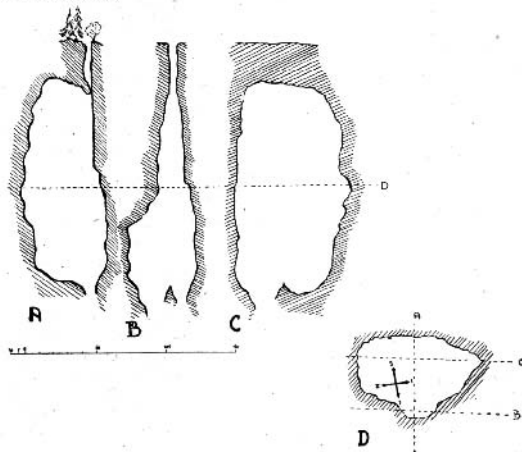
Lipi, danas poznatij pod nazivom špilja Lokvarka kod Lokava. Speleolozi su najprije prošli dio špilje koji je još 1912. bio uređen za turističke posjete, a 1935. obnovljen. Tada, 1953. godine, natrulle drvene ljestve prešli su uz osiguranje užetom i došli do kraja špilje na dubini od 90 m. Tu su otkrili jamski otvor iz kojeg je puhao vjetar i u nastavku istraživanja, pomoću speleoloških ljestvica i užeta, svladali su još nekoliko vertikalna, dubokih po desetak metara te su dosegli dubinu od 142 m (Marjanac, 1953). Bio je to prvi poslijeratni speleološki uspjeh hrvatskih speleologa, a značajan je i zbog toga što je u ekipi bila i jedna speleologinja, Irina Marjanac. Ona se kao prva hrvatska speleologinja spustila tako duboko. Zanimljivo je napomenuti da su speleolozi ispod prve vertikale u novootkrivenoj jami naišli na uglavljene grede koje su služile kao podest a postavili su ih raniji istraživači.

Sljedeći pothvat izvela je opet Irina Marjanac, i to u jami Ogradčine kod Studenaca u Lici. Ona je za prvosvibanjskih praznika (2. svibnja 1954.) pomoću speleoloških ljestvica svladala najprije strmu kosinu a onda i vertikalu ukupne dubine od 33 m. To je najveća izravna dubina koju je do tada svladala jedna hrvatska speleologinja.

Početkom 1954. grupa članova Alpinističkog odsjeka PDS-a »Velebit« osnovala je Speleološku sekciju (SS u tom Alpinističkom odsjeku). Članovi SS-a probno su se u proljeće te godine spustili 50 m duboko u jamu Čudinku ali su zbog nedostatka odgovarajuće opreme odustali od daljeg istraživanja (Malinar, 1986; Malinar i Bakšić 2000).

Nakon te akcije izveli su članovi SS-a Boris Mikulić – Miks i Nikola Zdeno Šimunović – Šime još u proljeće 1954. novi pothvat. Uz pomoć mještana iz Plaškog došli su do jame Balinke (tada nisu znali njezino ime) i obavili značajno speleološko istraživanje. Pomoću ljestava od konopljanih užeta, dugih 12 m i spojenih karabinerima te spojenim najlonskim (alpinističkim) užetima duljine 36 m, u jamu se spustio Miks, a osiguravao ga je Šime. Miks se spustio samo 50 m duboko, ali je uz pomoć posebne svjetleće 'bombe', koju im je izradila tvornica »Pirrotehnika«, i nekoliko raketa, osvijetlio prostor jame tako da je, koristeći kompas, izradio vrlo dobru skicu jame do dubine od oko 200 m. Miks je u jami

nnoštvom paprati.



Skica »Neimenovane jame« Borisa Mukulića iz 1954.



Ulaz u jamu Balinku 2000. (foto: Vlado Božić)



Ekipa koja je 2. travnja 1955. istraživala jamu Mandelaju: Vlado Lončar, Janko Debeljak, Stjepan Katušić, Srećko Božičević i Slavko Marjanac (foto: Stjepan Katušić)

proveo oko jedan sat sjedeći u prečki ljestava, osiguran prsnom zamkom i karabinerom (Mikulić, 1955). To je prva skica jedne duboke jame u Hrvatskoj.

Članovi SS PD-a »Željezničar« istraživali su 2. travnja 1955., također pomoću speleoloških ljestvica i užeta, jamu Mandelaju kod željezničke postaje Oštarije. Svladali su najprije vertikalnu od 38 m i zatim strm sipar, došli na policu, iza police svladali drugu strmu kosinu, pa opet vertikale od 4 i 12 m i došli do podzemnog potoka na dubini od 96 m (novija su mjerenja pokazala da se potok nalazi na dubini od 85 m). Bilo je to prvo veće istraživanje jedne koljenaste jame (Božičević, 1955).

Iste, 1955. godine, 2. listopada, članovi SS PD-a »Željezničar« ponovno su istraživali jamu Mandelaju. Ovaj puta je radi duljeg boravka u jami organiziran na polici ispod prve vertikale i strmog sipara podzemni logor - bivak, u kojemu je dežurala Irina Marjanac. Bio je to prvi podzemni logor - bivak, organiziran u jednoj jami u Hrvatskoj, a Irina je bila prva hrvatska speleologinja koja je boravila u podzemnom bivku u jami. U jami su tada istraženi novi kanali, a uza samu željezničku prugu pronađen je i drugi otvor jame, koji je kasnije zatrpan (Božičević, 1956.).

Još 1952. otkriven je otvor jame Čudinke kod Rudopolja u području Nacionalnog parka »Plitvička jezera«. Članovi



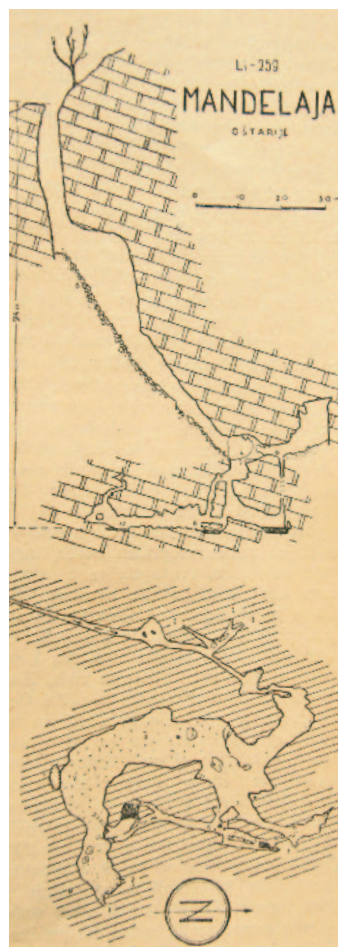
Prijevoz speleološke opreme novim kolicima (foto: Duško Muzikant)

»Željezničara« obavili su izviđanje jame i ustanovili da se radi o potpuno vertikalnoj jami, velikog otvora, dubokoj dvjestotinjak metara, pa su se od tada počeli pripremati za njeno istraživanje. Značajnu ulogu kod toga odigrao je Josip Gruđen, strojarski inženjer, član Speleološke sekcije, koji je u proljeće 1954. izradio dokumentaciju (proračune i nacрте) po kojoj je u Željezničkoj radionici (danas tvornici »Janko Gredelj«) strojobravar Ivan Fraj (također član Speleološke sekcije) izradio vitlo za speleološke potrebe Speleološke sekcije s 250 m čeličnog užeta promjera 6,5 mm. Vitlo je bilo spremno za prvu probu, pa je već 1. svibnja 1954. dopremljeno do jame. Na kraj užeta obješena je vreća s kamenjem i spuštena u jamu. Ustanovljeno je da vitlo radi dobro, ali je za istraživanje jame bilo potrebno nabaviti i drugu opremu.

Tijekom iduće godine izrađeno je još speleoloških ljestvica i nabavljeno je još užeta, zatim rashodovano padobransko sjedište i telefon s dovoljno telefonskog kabla. Za prijevoz opreme preuređena je poklonjena motorna trokolica u prikladnu ručnu dvokolice.

Prvo spuštanje čovjeka tim vitlom ostvareno je 29. studenog 1955. u Gorskom kotaru, u Jami vrh Kamene glavice kraj Fužina, dubokoj 49 m. Prvi speleolog koji je visio na užetu vitla bio je Slavko Marjanac.

Ohrabreni dobrim osobinama vitla, članovi »Željezničara« došli su u proljeće 1956. u Plaški s ljestvicama i vitlom da istraže jamu Kosanjak ili Vršak pod brdom Tisovcem. Na dubini od 35 m, na usko dno dugo desetak metara, stigli su Slavko Marjanac i Vlado Božić te počeli mjeriti. Slavko Marjanac je na jednom kraju pukotinske jame sjeo na usku policu i počeo crtati a Vlado Božić je, još uvijek ukopčan na užu vitla, stao na prečku ljestava te se zanjihao u drugi kraj jame, vukući mjernu traku. Tu je skočio s ljestvica i tad se cijelo dno, uz strašnu tutnjavu, srušilo u dubinu. Srećom, Slavko je ostao na polici i grčevito



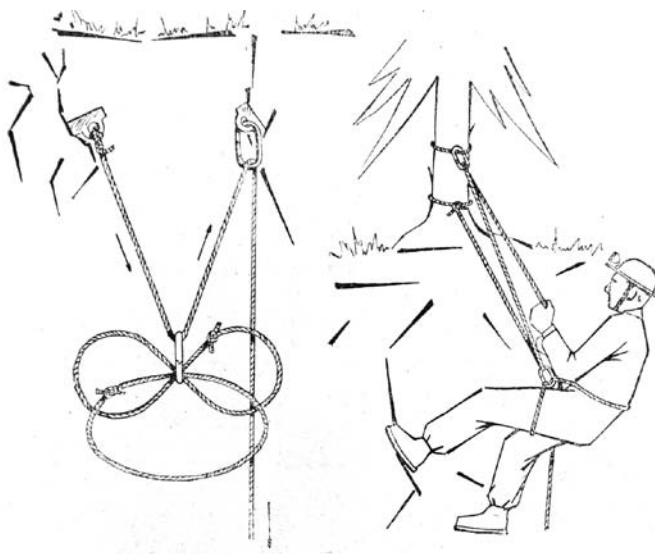
Nacrt Mandelaje od 2. travnja 1955. (Božićević, 1955)

se držao za izbočine, dok su mu noge visjele u prazno. Bilo je to lažno dno. Davno bačeni drveni balvan ukliještio se u uskoj pukotini. Na njega je napadalo sitno kamenje i lišće te stvorilo prividno dno. Hodanjem po dnu ravnoteža se poremetila i sve je palo u dubinu. Kad se malo pribrao, Vlado Božić se zanjihao do Slavka Marjanca i dodao mu ljestve u koje se on ukopčao karabinerom radi osiguranja. Iako obojica nisu bili fizički ozlijeđeni, psihički su bili toliko uzdrmani da nisu imali volje za dalje istraživanje. Makar je bilo dovoljno i opreme i vremena ipak su, uz mnogo opreza, izašli iz jame. Toga dana nisu je više istraživali, već idućeg vikenda, i izmjerili dubinu od 72 m (Božić, 1976).

Te, 1956. godine slovenski speleolog Dušan Novak, član Jamarske sekcije Planinskoga društva »Železničar« iz Ljubljane, sudjelujući s članovima »Željezničara« na ljetnom istraživanju jama u Lici, pokazao je kako se može samo pomoću užeta i karabinera istraživati pliće jame. O toj je tehnici slovenski speleolog Miran Marussig objavio članak u časopisu Speleolog (Marussig, 1956). Potrebno je imati trostruku dužinu užeta od dubine jame. Jedan kraj užeta učvrsti se uz rub jame, u čvor se umetne



Slavko Marjanec se spušta u Jamu vrh Kamene glavice 29. studenog 1955. (foto: Srećko Božičević)



Spuštanje i dizanje tehnikom Marussig (Preslika iz članka M. Marussiga u Speleologu)

karabiner, kroz njega se provuče uže tako da ispod njega čini petlju, u nju se ukopča drugi karabiner i na njega se objesi speleolog koji sjedi u improviziranom sjedištu ('gaćama'). Slobodni kraj užeta speleolog drži u ruci. Ako taj kraj užeta speleolog popušta da mu klizi kroz ruke on sa spušta, ako ga poteže on se podiže. Sila u tom užetu kod spuštanja nešto je manja od polovice težine speleologa, a kod podizanja nešto veća, za veličinu trenja u karabinerima. Metodom samopodizanja *Marussig* istražio je Hrvoje Malinar 4. svibnja 1968. Jamu kod Huma na otoku Hvaru. Zbog nepraktičnosti je odlučio da više ne koristi ovaj način spuštanja i penjanja iz jame. U Hrvatskoj taj način istraživanja jama nije prihvaćen upravo zbog svoje nepraktičnosti, iako su poslije snimljeni dijapozitivi da se prikaže njegova tehnika.

U ljetu 1956. Vlado Božić je na poziv Jamarske sekcije PD-a »Železničar« iz Ljubljane sudjelovao u speleološkom istraživanju terena iznad Bohinjskog jezera na području Nacionalnog parka »7 triglavskih jezera«. Na visoravni oko planinarskog doma na Komni istraženo je nekoliko jama, razmjerno male dubine, na dnu kojih je bilo mnogo snijega i leda. Za spuštanje u jame korištene su speleološke ljestvice, a za kretanje po jami dereze. Po prvi put je u jednoj jami, a poslije u još nekoliko, hrvatski speleolog (Vlado Božić) koristio alpinističke dereze za kretanje po ledu, i to u nekoliko jama za svladavanje ledenih saljeva i ledom prekrivenih sipara na dnu jama.

Prilikom ponovnog istraživanja jame G-6 u Lomskoj dulibi na sjevernom Velebitu 2010. korištena je moderna speleološka oprema i alpinističke dereze.

Članovi »Velebita« spustili su se za potrebe Higijenskog zavoda iz Zagreba, u ljetu 1956. do površine Crvenoj jezera kraj Imotskog i uzimali uзорke vode s raznih dubina



Speleolog u jami G-6 na Velebitu penje pomoću dereza (foto: Marin Glušević)



Pogled na Crveno jezero s mjesta odakle su silazili do vode istraživači 1956. (foto Vlado Božić, 2003)



Južna strana Crvenog jezera po kojoj su se istraživači spuštali (foto: Vlado Božić, 1976)



Splav na jezeru 1956. (foto: Boris Mikulić)

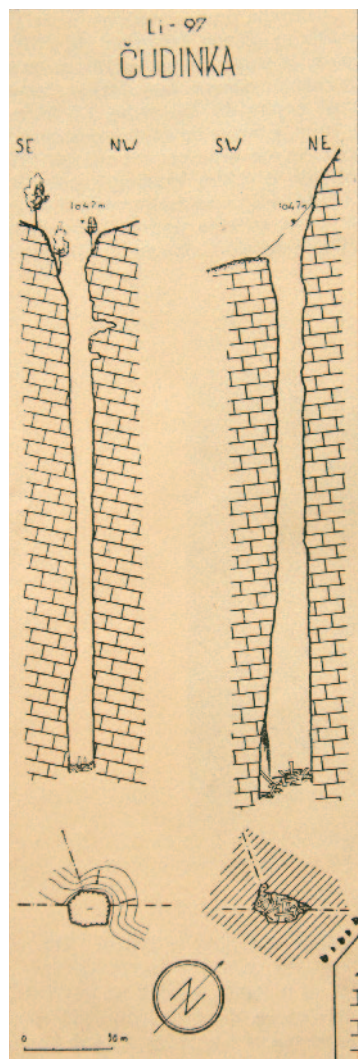


Spuštanje niz ljestve do jezera 1956. (foto: Boris Mikulić)

jezera. Tročlana ekipa, Boris Mikulić – Miks, Nikola Zdenko Šimunović – Šime i Ivan Gjetvaj, pomoću alpinističke opreme najprije je svladala 100 m duboku strminu (gotovo vertikalnu) južnog obronka jezerskog otvora promjera oko 500 m, zatim svladala dugi kameni sipar, a onda je zadnju vertikalnu od oko 15 m svladala pomoću ljestava od konopljanih užeta. Ukupno su se spustili oko 250 m. Po jezeru su plovili na splavi napravljenoj od dasaka i zračnih jastuka. Pomoću posebnog vitla s viskom mjerili su dubinu vode i uzimali uzorke vode. Uz ljestve su izmjerili dubinu od 180 m, a na suprotnom (sjevernom) kraju dubinu od 255 m. Ovim mjerenjem je ustanovljeno da je Crveno jezero jama dublja od 500 m do polovice ispunjena vodom i da razina jezera varira za nekoliko desetaka metara (Mikulić, 1956; 1999).

Već iduće, 1957. godine, od 25. do 28. srpnja, kraj otvora jame Čudinke podignut je logor u kojem je sudjelovalo 13 članova »Željezničara«¹⁵ i jedan novinar Večernjeg vjesnika. Nabavljeno je i do jame dopremljeno 290 m ljestvica, vitlo, 50 m alpinističkog

¹⁵ Godine 1956. naziv Speleološka sekcije promijenjen je u Speleološki odsjek.



Probno spuštanje u Čudinku (bez vitla) (foto: Slavko Marjanac)

Nacrt jame
Čudinke



Prvi se u Čudinku spuštao Slavko Marjanac



U Čudinku se
spušta Vlado Božić



Slavko Marjanac prije spuštanja u Jamu na Kolištini
(foto: Krasin Gržinčić)



Vlado Kalata u Jami na
Kolištini (foto: Krasin Gržinčić)

i 250 m pomoćnog užeta, 3 telefonska aparata i 220 m telefonskog kabla, limena 'bomba' za transport opreme i još mnogo toga. Sve je dopremljeno pomoću nove speleološke dvokolice. Nakon postavljanja ljestvica i učvršćenja vitla, spuštanje prvog čovjeka (Slavko Marjanac) trajalo je samo sat i pol. Prvog dana u jamu se još spustio Vlado Kalata, a drugog dana Vlado Božić i Drago Hušman. Problema prilikom spuštanja i dizanja speleologa nije bilo, ali je nastao kod izvlačenja ljestvica, koje su zapinjale o stijene jame, pa se Vlado Kalata morao ponovno spustiti u jamu, visjeti samo na užetu vitla i odguravati ljestve od stijene da bi ih kolege na površini lakše izvlačili. Mjerenjem je ustanovljeno da je jama duboka 203 m, a prevjesni dio 185 m. U tom je istraživanju po prvi puta u Hrvatskoj svladana tako duboka izravna vertikala (Marjanac, 1957; Božić, 2004).

Za vrijeme praznika 29. studenog 1957. članovi SO PD-a »Željezničar« započeli su istraživanje Jame na Kolištini u Prgometu u Dalmaciji, koju je još prije Prvog svjetskog rata istraživao Umberto Girometta, ali nije došao do dna. Pomoću ljestvica i užeta tada se stiglo samo do niše na dubini od 70 m, a nastavljeno je iduće, 1958. godine, za prvosvi-banjskih praznika. Tom su prilikom korištene nove aluminijske ljestvice i vitlo. Spuštanje u jamu proteklo je uz mnogo teškoća zbog zaplitanja sajle vitla s telefonskim kablom i ljestvicama, a najveća je nastala na kraju istraživanja. Naime, jama je koljenasta i spiralna, duboka 138 m. Od polovine dubine niz stijenu, uz koju su bile naslonjene ljestvice, tekao je slap. Za komunikaciju s površinom služio je telefon čiji se kabel zaplitao u ljestvice i uže vitla. Dramatičan je bio povratak zadnjeg speleologa s dna, Slavka Marjanca. Popevši se dvadesetak metara iznad dna, telefonski se kabel Slavku omotao oko vrata, oko čeličnog užeta vitla i ljestvica te ga počeo gušiti. Očajnički dozivajući pomoć dozvao je Vladu Božića s niše na 70 m dubine. Tamo je prethodno Božić našao cijele naočale, vjerojatno od Giromette ili nekog njegovog suradnika. Osiguran užetom s niše, Vlado je sišao po ljestvicama do Slavka i kliještima izrezao telefonaki kabel omogućivši mu disanje i izlazak. Ovaj događaj naveo je članove SO-a da kod idućih istraživanja, u kojima se zajedno

koriste ljestvice, vitlo i telefoni, telefonski kabel pažljivo postave daleko od ljestvica i sajle vitla, kako se ne bi u njim zaplitali (Božić, 1959; 1963; 2007).

Speleološko društvo Hrvatske pod vodstvom Ive Baučića, tada asistenta na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, organiziralo je za prvo-svibanjskih praznika 1959., s članovima Speleološke sekcije Geografskog društva, »Željezničara«, »Javora« i »Velebita« iz Zagreba te »Dubovca« iz Karlovca, veliko istraživanje jame - ponora Gotovž u Klani blizu Rijeke. Cilj istraživanja je bio utvrditi točnu dubinu jame i vodotoke u podzemlju. Naime, poslijeratna istraživanja u Sloveniji pokazala su da se ne može pouzdati u točnost talijanskih nacrti, jer je prilikom novijih mjerenja zapaženo da su Talijani jako pretjerivali s dubinom. Po talijanskim nacrtima jama je duboka 420 m, a to bi bilo ispod kote tada projektirane akumulacije hidroelektrane Rijeka, što bi moglo imati negativne posljedice na cijeli projekt. Zbog toga je bilo predviđeno bojanje vodotoka Klanske Rječine i vodotoka u jami. Cijelu ovu akciju financijski je potpomogao i Institut za geološka istraživanja iz Zagreba. Speleolozima je to bila prilika da provjere svoje tehničke i stručne sposobnosti.

U razdoblju od 27. travnja do 7. svibnja 1959. kroz logor je prošlo 67 ljudi, najviše do tada u nekom speleološkom istraživanju u Hrvatskoj. Uz hrvatske speleologe sudjelovali su po jedan sudionik iz Slovenije i BiH. Kada su u noći između 1. i 2. svibnja speleolozi doprli po talijanskim nacrtima do dubine od oko 300 m, zbog dojava o naglom nailasku bujice svi su speleolozi morali najvećom brzinom napustiti jamu i ostaviti u njoj svu opremu koja je služila za istraživanje. Nakon toga je bujica prodrla u jamu i svu opremu u jami oštetila ili odnijela u dubinu. Kad je voda prestala teći, u jami više nije bilo opreme za dalje istraživanje. Tada je iz Postojne posuđeno 210 m ljestvica i isto toliko užeta pomoću kojih su se speleolozi 5. do 6. svibnja spustili u jamu i ustanovili da nemaju dovoljno opreme za dalje prodiranje u dubinu, jer je oprema ostavljena u jami bila neupotrebljiva. Na temelju mjerenja hrvatskih speleologa procijenjeno je da do mjesta do kuda su oni



Penjanje po ljestvicama iz Druge vertikalne ponora Gotovž (foto: Krasin Gržinčić)

Bujica ulazi u ponor Gotovž (foto: Krasin Gržinčić)



Vitlo »Željezničara« – izložak u Speleološkom muzeju »Željezničara« (foto: Vlado Božić)

došli ukupna dubina jame nije veća od 320 m, pa se od tada vodi s tom dubinom. U tom istraživanju srećom ljudskih žrtava nije bilo ali je izgubljena gotovo sva speleološka oprema svih hrvatskih speleoloških udruga. Dobra strana ovog događaja bilo je stečeno iskustvo u organizaciji istraživanja jedne duboke koljenaste jame s vertikalama dubokim 60 - 70 m. Od tada u ovu jamu više nikad nitko nije ulazio jer je u Klanskom polju kanalizacija iz Klane i obližnje vojarne provedena izravno u ponor, pa smrad fekalija i drugi otpad onemogućavaju boravak u jami (Posarić, 1959; Božić, 1990).

Za potrebe ondašnje vojske organiziralo je Speleološko društvo Hrvatske tijekom ljeta 1959., opet pod vodstvom Ive Baučića, veliko istraživanje speleoloških objekata otoka Brača. Uz članove Speleološke sekcije Geografskog društva sudjelovali su i članovi »Željezničara« sa svojim vitlom. U tim su istraživanjima opet došle do izražaja dobre osobine vitla. U mjesec i pol dana istraženo je 140 špilja i jama, od čega su većina bile jame, neke vrlo duboke. Pomoću vitla istražene su 33 jame od 52 - 227 m dubine. Jedna od dobrih osobina vitla pokazala se za vrijeme oluje s grmljavinom. Istražujući Velu jamu u Velom redu kod Gornjeg Humca, duboku 106 m, speleolog Drago Keber, koji je baš tada visio na užetu vitla iznad dna jame, osjetio je jak električni udar kad god bi dodirnuo stijenu jame. Ljudi na površini koji su okretali ručice vitla, također su osjetili električni udar kad god bi grom udario negdje na otoku, iako ne u neposrednoj blizini mjesta istraživanja već nekoliko kilometara zapadno. U trenutku udara groma speleolozi uz vitlo koji put osjetili su tako jak udar struje da ih je on nehotice odbacio od vitla, pa su ispustili ručice vitla. Srećom, sigurnosna kočnica vitla automatski je zakočila okretanje bubnja vitla, pa se speleologu u jami ništa nije dogodilo. Kad je grmljavina prošla istraživanje je nastavljeno (Posarić i Božić, 1974).

Napomena. Ovo vitlo su sedamdesetih godina kopirali (izradili svoje da ne posuđuju »Željezničarovo«) članovi SO PD-a »Platak« u Rijeci i djelatnici Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu, ali nisu shvatili rad sigurnosne kočnice pa nisu ugradili takvu, već jednostavniju, ali zato manje sigurnu.

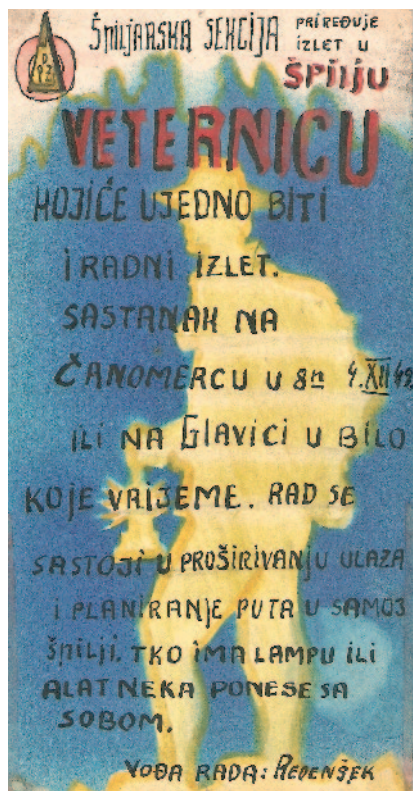
U mnogim špiljama i jamama proširivani su neprolazni otvori, pogotovo na mjestima gdje se nakon suženja vidjelo perspektivno proširenje. Svi takvi zahvati ne mogu se opisati jer ih je bilo mnogo, a nedostaju i podaci o njima. Najčešći način svladavanja suženja bilo je otklesavanje pomoću alpinističkog kladiva ili nekog težeg bata, te otkopava-

nje zemlje vojničkim lopaticama. Ponekad se koristio i alat poput krampova i lopata. Na taj su način speleolozi PD-a »Zagreb«, a poslije i »Željezničara« pedesetih godina prokopali teško prolazne niske dijelove u ulaznom dijelu špilje Veternice i učinili ih lako prohodnima. »Željezničari« su tih godina postavili na ulazu željezna vrata i organizirali turističko vođenje posjetitelja do 380 m udaljenosti, tj. do početka težeg uspona zvanog Kalvarija.

Početkom ljeta 1959., prije ronjenja sifona u Veternici, članovi »Javora« i »Velebita« otklesavali su u Veternici uske prolaze radi lakšeg transporta ronilačkog aparata. Tada je prokopavanjem, otklesavanjem i odvaljivanjem velikih kamenih gromada proširen prolaz između dvorane Pakao prema unutrašnjosti, koji je poslije nazvan Tobogan. Prije je bilo gotovo nemoguće prolaženje tim putem, pa su se koristili drugi, teži prolazi prema potoku.

U 'turističkom' dijelu Veternice, uza sam Kameni slap, nekada je bio prislonjen velik kameni blok visok oko 2,5 m koji je sprječavao normalno prolaženje na inače lako prohodnoj dionici od špiljskog ulaza do Kalvarije. Članovi »Javora« organizirali su 1959. god. miniranje te zapreke. To je učinio Weingärtner, direktor Vatrogasne škole u Zagrebu. Nekoliko godina poslije je Tomislav Jutrović, speleolog iz »Zanatlije«, ostatke kamena usitnio teškim batom, odstranio ih s prolaza i time osigurao nesmetan prolaz.

Zanimljivo je kako je došlo do otkrića druge po dužini špilje na Medvednici – špilje Javornice duge 306 metara. Ivan Filipčić i Zvonimir Perhaj, speleolozi PD-a »Javor« iz Zagreba, obilazili su kamenolom Bizek gdje se najprije vadio kamen za Zagrebačku katedralu a potom i za potrebe cementare u Podsusedu. Tu su se povremeno miniranjem otvarali špiljski otvori, a bilo je i nešto jamskih grotla. Idući od vrela potoka Dolje prema uvali Križevščak, naišli su uz put na malu rupu u tlu. Kad su ubacili kamenčić, čuli su po lupkanju kako pada u dubinu neke jame. Najprije su rupu proširivali nekim štapom, a nakon tjedan dana i s potrebnim alatom. Dovoljno je proširivši, spustili su se speleološkim ljestvicama 15 m duboko i ušli u poveliku dvoranu s potokom na njenom dnu. U sljedećim istraživanjima prokopali su i nastavak špilje do dužine od preko 300 m¹⁶. Potok



Plakat kojim se pozivaju špiljari na akciju iskopavanja u Veternici (autor: Jerko Malinar)

16 »Velebitaši« su nastavili s istraživanjem ove špilje i prema društvu (PD »Javor«), koje je otkrilo špilju, nazvali je špilja Javornica. U toku eksploatacije kamena za tvornicu cementa jamski ulaz u špilju je zatrpan. Također treba napomenuti da je prije toga sklopljen prvi ugovor SO-a PDS »Velebit« s nekom institucijom (tvornicom cementa Sloboda) za istraživanje i dokumentiranje neke špilje.



Zvonimir Perhaj i
Ivan Filipčić pred
ulazom u Javornicu
1959. (foto: Ivan
Filišćić)

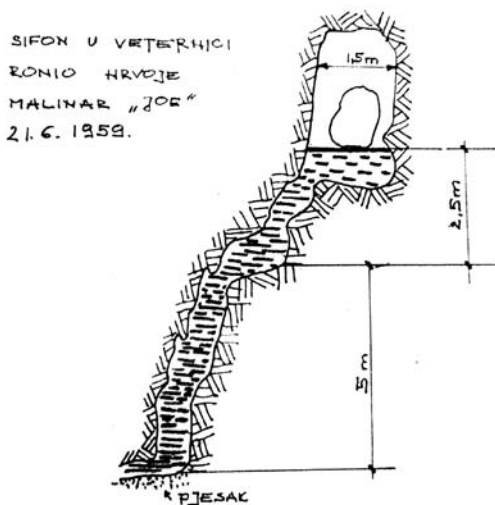
su trasirali s natrij-fluoresceinom i utvrdili da je to potok koji ponire na Križevščaku, teče kroz novootkrivenu špilju i izvire kao potok Dolje, koji se kod Podsuseda ulijeva u Savu.

O ronjenju u speleološkim objektima u Hrvatskoj treba napisati posebnu knjigu, a ovdje će biti spomenuta samo ona koja su specifična po nekim novitetima ili posebnim događajima, odnosno koja su pridonijela povećanju duljine ili dubine neke špilje ili jame.

Prvo rojenje u nekom speleološkom objektu u Hrvatskoj izveo je dvadesetogodišnji mladić Hrvoje Malinar početkom lipnja 1959. u špilji Veternici kraj Zagreba. Hrvoje je tada radio kao kemijski tehničar u tvornici »Pliva« (kasnije geolog i konzervator). Zaronio je gol, na dah, 3 m duboko, i ustanovio da je za dalje ronjenje potrebna ronilačka oprema. Novinar Darko Glas opisao je taj događaj u Vjesniku ovako: *»Temperatura vode bila je 10 stupnjeva, a zraka 11... Da bi mogao zaroniti u tako hladnu vodu, koja je oko 7 stupnjeva hladnija od normalne pitke vode, kožu je namazao mašću, da što više očuva tjelesnu toplinu. Oprema je ovog puta bila obična maska za ronjenje, izolirana baterijska svjetiljka na uloške, gumena kapa s kožnim šljemom i kupaće gaćice...«.*

Sljedeće ronjenje obavljeno je 21. lipnja 1959. autonomnim aparatom na komprimirani zrak. Bio je to dvobocnik s jednostupanjskim regulatorom za zrak. Kasnija ronjenja u sifonima s aparatima na komprimirani zrak obavljena su s dvostupanjskim regulatorima zraka.

Darko Glas ga je u novinama ovako opisao: *»Akcija ronjenja aparatom za disanje pod vodom pripremala se u Zagrebu već nekoliko dana, trebalo je predvidjeti može li se rastaviti aparat težak 18 kilograma, posuđen od Vatrogasne škole u Zagrebu, vrlo osjetljiv na udarac i skup. Ekipa je brojila 8 ljudi: Hrvoje Malinar, Tomislav Imenšek, Ivan i Pero Filipčić, Drago Matišić, Ivan Kruhac, Karlo Horvat i naš suradnik... Osim uređaja speleolozi su nosili i konopce za osiguranje, hranu, rezervnu odjeću, jer se pretpostavljalo da će se u špilji boraviti najmanje 10 sati... Ronjenje je obavljeno pomoću aparata »Aqualung«, proizvod firme Dräger... Temperatura vode bila je niža nego za vrijeme pokusnog ispitivanja, a iznosila je 8 stupnjeva... Nešto oko 4 sata Hrvoje je zaronio. Bio je dobro namazan mašću i margarinom, opremljen aparatom za disanje, kožnim šljemom i svjetiljkom, a obučen samo u kupaće gaćice i majicu... Po izlasku iz sifona nakon boravka pod vodom desetak minuta Hrvoje je izjavio: »Na dubini od oko osam metara, koliko sam ronio, nalazi se pjeskovito*



Skica sifona u špilji Veternici (izradio: Hrvoje Malinar)



Hrvoje Malinar iznad sifona u Veternici 2004. (foto: Vlado Božić)

tlo, ali sam u strani osjetio otvor kroz koji prolazi voda, premali da prođem. Možda bih lopatom mogao proširiti otvor, i tek onda prijeći na drugu stranu. Ali, to će biti drugi put. Bilo mi je jako hladno i osjećao sam lagane bolove u mišićima» (Glas, 1959).

Ovim je ronjenjem po prvi puta povećana dotad poznata dubina nekog speleološkog objekta u Hrvatskoj. Taj, u tadašnje vrijeme velik pothvat imao je za posljedicu dalji razvoj speleoronjenja u Hrvatskoj (Tomšić, 1995), a ostao je jedinstven u povijesti hrvatske speleologije.

U spomenutom sifonu je modernijom opremom 1988. ronio speleolog Branko Jalžić, ali zbog suženja nije prošao dalje od Hrvoja.

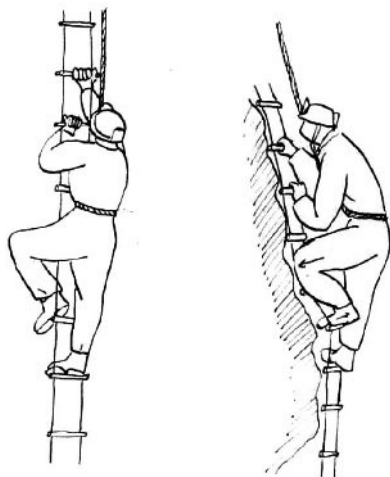
U Hrvatskoj je počelo i sustavno školovanje članova speleoloških udruga. U Ogulinu je 1957. održan Prvi republički speleološki tečaj, 1958. Drugi u Cerovačkim špiljama. Tečajevi su nastavljani u dolazećim godinama. Na tim su tečajevima, kasnije i školama, novi članovi speleoloških udruga stjecali znanja i iskustva svojih starijih članova te se upoznivali sa speleološkom opremom i načinom njenog korištenja.

Razdoblje od 1960. do 1969.

U ovom je razdoblju počela sve veća primjena razne opreme za svladavanje raznih prepreka u podzemlju.

Nastavak špilje Javornice kod kamenoloma Bizek na Medvednici ostvaren je otkopavanjem 1960., kojim se ponovo se dospjelo do potoka i većih dvorana.

Za potrebe Prvog jugoslavenskog speleološkog tečaja, kojega je organizator bila Komisija za speleologiju Planinarskog saveza Hrvatske, održanog u ljetu 1961. u Tounju, vođa tečaja Srećko Božičević snimio je na Medvednici seriju dijapozitiva kojima se prika-



Slike pravilnog penjanja po ljestvama (crtež iz: Osnovna znanja iz speleologije, list 17, sl.3 i 4)

Vlado Božić pokazuje način pravilnog penjanja po ljestvama u špilji Medvednici (foto: Srećko Božičević)



Penjanje iz jame tehnikom 'Marussig' u Tisinom ponoru na Medvednici (foto: Srećko Božičević)

zuje pravilna i nepravilna uporaba speleološke opreme. Tehniku korištenja opreme prikazao je Vlado Božić. U jamskom ulazu špilje Medvednice prikazana je tehnika penjanja po ljestvama i uporaba užeta. Tada je u praksi isprobana i tehnika Marussig u Tisinim ponoru.

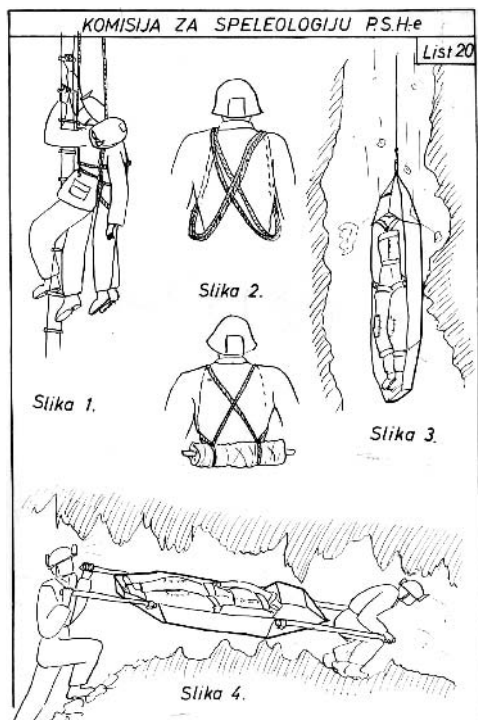
Za taj tečaj KS PSH je tiskala i prvi speleološki udžbenik u državi, »Osnovna znanja iz speleologije«, čiji su autori bili zagrebački speleolozi. Članak o opremi speleologa napisao je Vlado Božić (Božić, 1961).

U tom su udžbeniku iznesene i prve upute o spašavanju iz jama, s prijedlogom izrade spašavaćkih nosila.

Speleolozi su već počeli koristiti alpinističke kacige napravljene od armirane plastike. Čvrstoća im je projektirana da bude malo veća od čvrstoće ljudske lubanje. Na kacigu je postavljena acetilenska rasvjeta u vlastitoj izvedbi i baterijska svjetiljka s klasičnom žaruljom sa žarnom niti.



Vježba izvlačenja nesrećenog iz jame na tečaju u Tounju 1960. (foto: Drago Pavličević)



Tek nakon prvih duljih istraživanja, kada su stečena prva iskustva sa zaštitnim odijelima, počela su se sve više koristiti radnička jednodijelna odijela – kombinezoni, najčešće plave boje. Neki speleolozi i danas koriste razne radničke kombinezone. Od obuće, speleolozi u suhim špiljama i jamama sve više koriste čvrste cipele (gojzerice), a u onim gdje ima blata i plitke vode nose čizme. Od cipela i čizama koriste one koje imaju rebrasti don, da bi klizanje po blatnim i skliskim dijelovima špilja i jama bilo što manje.

Radi zaštite ruku od hladnoće, malih ozljeda (ogrebotina) i vode speleolozi koriste rukavice raznih tipova, već prema potrebi.

Godine 1963. upotrijebljena je neobična oprema za istraživanje Baričeve špilje kod Ličkog Petrovog sela. To su bili cepin i dereze. Na prethodnom istraživanju uočeno je da su nakon prvog jezera špiljski kanali prostrani, ali vrlo strmi i blatni. Zbog toga su sudionici istraživanja upotrijebili spomenutu zimsku opremu i bili osiguravani užetima. Srećom, u daljnjim istraživanjima drugih špilja nije bilo toliko blatnih padina pa više takva oprema nije korištena.

Važan su dio opreme za istraživanje većih špilja i jama transportne vreće, u kojima se prenosi sve što je potrebno imati u podzemlju. One moraju biti čvrste, pogodne za nošenje na leđima, za p(r)ovlačenje po suženjima, ali i za spuštanje u jame, ovješene na užu.

Prve transportne vreće dala je izraditi Komisija za speleologiju PSH

Načini prijenosa nesrećenog (preslika iz: Osnovna znanja iz speleologije, 1961.)



Transport opreme po špilji Veternici 1965. u novim transportnim vrećama (foto: Srećko Božičević)

1965. za potrebe višednevnog istraživanja špilje Veternice. Vreće su bile izrađene od cerade. Nisu baš bile pogodne za nošenje, ali su poslužile svrsi pa je na njima stečeno i prvo iskustvo.

Na poziv Speleološke sekcije Akademskog turističkog kluba iz Wroclawa u Poljskoj, sudjelovao je u istraživanju jame Snježne u poljskim Tatrama od 1. do 20. rujna 1961. Vlado Božić kao jedan od sudionika znanstvenog dijela međunarodne ekspedicije. Jama je tada istražena do dubine od 640 m, a Vlado Božić se tada spustio oko 330 m duboko. Za spuštanje niz kose i strme dijelove jame korištene su speleološke ljestvice, a samo ponegdje i užad za osiguranje, a na najvećoj vertikali, dubokoj 70 m, posebno

malo, lako prenosivo vitlo. Čelično uže vitla, debelo samo 3,5 mm, služilo je za spuštanje i dizanje speleologa, a alpinističko uže za osiguranje od pada. Nelogičnost takovog načina osiguranja najbolje ilustrira događaj koji se zbio godinu dana prije, tj. 1960. godine. Jedan speleolog počeo se uspinjati i kad je bio oko 8 m iznad dna jame puklo je čelično uže a alpinističko (dinamičko) uže od osiguranja toliko se isteglo da je speleolog pao na dno i slomio obje noge. Za vrijeme Božićevog boravka u jami nikakvih nesreća nije bilo. Vlado Božić je bio prvi hrvatski speleolog koji je sudjelovao jednoj međunarodnoj speleološkoj ekspediciji i pri tom ostvario tada osobni i hrvatski dubinski rekord kod spuštanja u jame (Božić, 1962).



Vlado Božić uz vitlo u jami Snježni (foto: Marijan Pulina)



Vlado Božić na ljestvama u jami Snježnoj (foto: Marijan Pulina)

Prijevoz opreme
za istraživanje
Puhaljke kolima
od kolodvora
do podnožja
Velebita
(foto:Ivan
Filipčić)



U ljetu 1962. KSPSH je organizirao istraživanje jame Puhaljke na južnom Velebitu u kojem je sudjelovalo i nekoliko speleologa iz Beograda. U istraživanju su korištene speleološke ljestve i užad za osiguranje. Opremu je od željezničke postaje Medak do podnožja Velebita prevozila konjska zaprega, a dalje je transport izvršen karavanom od desetak planinskih konja. Pomoću ove klasične opreme po prvi puta je istražena dubina od 250 m u jednoj koljenastoj jami (Malinar, 1965; 1968).

Od 20. do 21. studenog 1962. god. održan je u Sloveniji, u Ribnici, Drugi simpozij o tehnici istraživanja i opremi, na kojem su sudjelovali i



Hrvoje Malinar na ulazu
u jamu Puhajku 1961.
(foto: Ivan Filipčić)



Umorni speleolozi s
opremom nakon izlaska
iz jame Puhaljke (foto:
Hrvoje Malinar)

speleolozi iz Hrvatske. Referat o speleološkoj opremi napisali su Ivica Posarić i Vlado Božić, a pročitao ga je Slavko Smolec, jer su autori u to vrijeme bili na odsluženju vojnog roka. Speleolozi iz »Željezničara« bili su posebno pozvani na simpozij zbog svojih dobrih iskustava u izradi speleoloških ljestvica (čelična užad i aluminijske prečke) i njihovoj primjeni. Referat je poslužio kao osnova za raspravu o opremi, njenom korištenju i održavanju (Smolec, 1963).

Izmijenjen i dopunjen referat o istoj temi napisali su Ivica Posarić i Vlado Božić za Treći jugoslavenski speleološki kongres, održan u 1963. u Sarajevu. Također zbog boravka u vojsci, njihov su referat pročitali njihovi kolege, a referat je objavljen u Zborniku kongresa (Božić i Posarić, 1963).

Kad je speleolog ovladao tehnikom rada s ljestvicama i kad je jama opremljena, onda spuštanje i uspinjanje po vertikalama nije fizički suviše zahtjevno. Poteškoće nastaju prigodom prenošenja teških namotaja ljestvica od vlaka ili autobusa do ulaza u speleološki objekt, ako se taj nalazi podalje od prometnica. Ako se radi o dubokom objektu, klasičnu je opremu trebao nositi veći broj ljudi, a ponekad je u tu svrhu bila unajmljena čitava karavana konja ili mazgi. Dakle, već sam dolazak do udaljenijeg jamskog otvora bio je izuzetno naporan. Još su veći naponi čekali »jurišnu« ekipu speleologa koja je morala u špilji ili jami etapu po etapu transportirati ljestvice i tešku konopljinu užad kroz često puta teško prohodne uske prolaze i meandre do sljedeće vertikale. Opremanje jame bilo je izuzetno zahtjevno, a ništa manje i njezino raspremanje. Ljestvice bi pri izvlačenju često zapinjale za kamene izbočine, što je iziskivalo mnogo vještine, domišljatosti i napora. Zapinjanje ljestvica moglo je uzrokovati otkidanje kamenih blokova, koji su pri padu mogli oštetiti prečke i sajle. Kada su sve ljestvice bile izvučene na površinu slijedio



Prijenos speleoloških ljestvica bio je mukotrpan posao - na slici Slavimir Slaviček - Šumski i Ronald Knežević (preslika iz: Planinarstvo i alpinizam, 1974.)



Nikola Bolonić nosi na leđima tri smotuljka ljestava umotanih u jedan (foto: Vlado Božić)

bi mukotrpan povratak s teškom, najčešće mokrom i blatnom opremom prema vlaku ili autobusu.

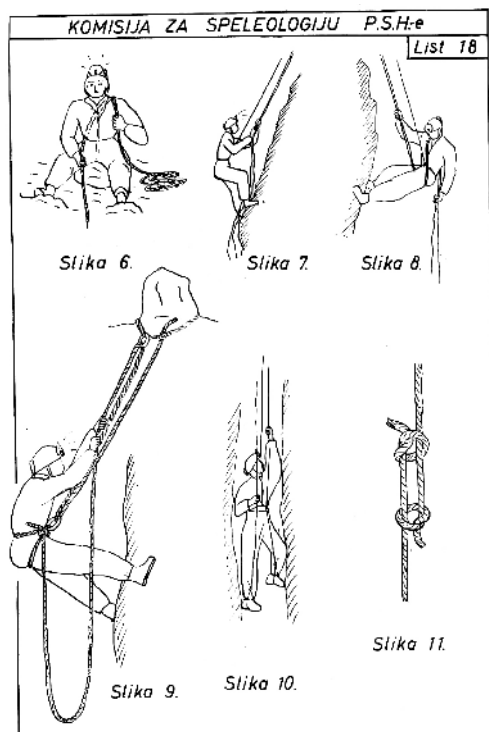
Zato su speleolozi, koji su češće sudjelovali na takvim pothvatima, razmišljali kako bi si olakšali ovu tegobnu stranu speleoloških istraživanja. Razmišljanja su im bila usmjerena na mogućnost spuštanja u jame samo pomoću užeta. Glavni je uvjet bio da to bude sigurno i ne napornije od rada s ljestvicama. Čak se i pomišljalo da uspinjanje po užetu smije biti nešto sporije i teže nego po ljestvicama, ali da ukupno uloženi naponi transporta do jame, te opremanje jame, njeno svladavanje užetom i zatim rasporemanje bude u nekakvom ukupnom iznosu jednostavnije, brže i lakše od ukupnih napora rada s nezgrapnim ljestvicama.

Jedan od mnogih koji se bavio tim problemom bio je i Hrvoje Malinar iz »Velebita« u Zagrebu. On je 1960. završio speleološki tečaj u Tounju i istog ljeta sudjelovao sa Speleološkim društvom Hrvatske na mjesec dana dugom istraživanju špilja i jama na području Godače, Male Kapele, Jezerana, Stajnice, Letinca i Brinja. Iako je bio u naponu fizičke snage, nije bio oduševljen stalnim nošenjem glomaznih namotaja ljestvica po teško prohodnim kraškim terenima.

Nakon takvog iskustva s ljestvicama, a neopterećen do tada ustaljenom tradicijom, razmišljao je kako tome doskočiti. Još kao dječaka uvježbavao ga je stariji brat Jerko u alpinističkim zahvatima na vježbalištima na Okiću i Kamenim Svatima. Poznavajući tehniku *apsajla* (od njemačkog *Abseil*) ili Dülferovog sjedala, kao i samopodizanje *prusika* (Prusikovim čvorovima) na stijeni, smatrao je da se to može primijeniti i na manjim vertikalnim odsječcima u špiljama ili svladavanjima plićih jama. Uostalom, apsajl s karabinerom i bez njega, bio je i u programu speleološkog tečaja u Tounju.

Malinar je takvom tehnikom 27. kolovoza 1963. prvi puta istražio Jamu kod Ladvića iznad Crikvenice. Iako je dubina iznosila samo neznatnih 15 metara, bio je to početak novog trenda u svladavanju vertikalnih podzemlja. Taj se proces prelaska s ljestvica na uže nije odigrao preko noći. Trajao je više od petnaest godina i u njegovom su razvoju sudjelovali mnogi speleolozi.

U traženju rješenja tehnike svladavanja vertikalnih speleoloških objekata Malinaru su se pridružili kolege iz društva Karlo Horvat-Jambrek i Ivan Kruhac, a zatim braća Radovan i Marijan Čepelak. Karlo Horvat je pohađao alpinistički tečaj u »Željezničaru«

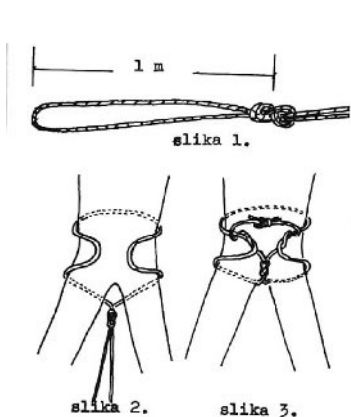


Način osiguravanja te spuštanja i penjanja po užetu (preslika iz: Osnovna znanja iz speleologije, list 18, sl.6,7, 8 i 10)

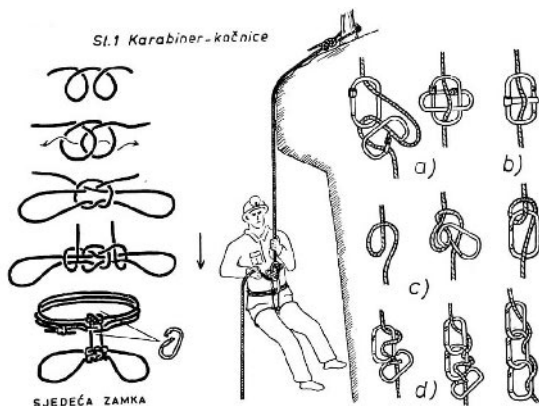
iz Zagreba, gdje je dobio dodatne spoznaje o užetima i radu s njima. Općenito bi se moglo reći da su speleolozima u »Velebitu« po mnogo čemu uzor bili alpinisti iz njihova društva, pa ne treba čuditi što su bili skloni koristiti alpinističku tehniku uz određenu prilagodbu i u speleološkim pothvatima.

Pri istraživanju Horvatske špilje (ili Bezdanjače pod Vatinovcem) iznad Zalužnice u Lici, koje su Karlo Horvat i Hrvoje Malinar poduzeli 3. siječnja 1965., spustili su se u 30 metara duboku ulaznu jamu samo pomoću užeta i po njemu se uspjeli na površinu. Spuštanje je izvedeno *apsajlom*, a penjanje alpinističkom tehnikom s klinovima. Takav način uspinjanja isprva nije bio planiran, ali su ih na to primorale nepovoljne meteorološke prilike. Događaji su se odvijali ovako. Prvih dvadeset metara kosog zasniježenog dijela jame do kamenog mosta, koji dijeli glavno grotlo od manjeg jamskog otvora na zapadu, spustili su se kratkim užetom. Tu su zabili u stijenu jedan klin i po dvostrukom alpinističkom užetu spustili se preostalih desetak metara. Kako bi perlonsko uže mogli uporabiti za daljnje napredovanje na vertikalama u donjim dijelovima špilje, zavezali su na jedan njegov kraj tanko pomoćno uže. Potezanjem drugog kraja penjačkog užeta provukli su kroz karabiner na mostu pomoćno uže a odvezali perlonsko i krenuli s njime dalje u špilju. U špilji su bivakirali u malom šatoru. Istraživali su donje dijelove špilje. Dva dana poslije, pri povratku iz špilje prema ulaznoj jami, vidjeli su da je pao novi snijeg. Također su na svoje zaprepaštenje ustanovili da je dvostruko pomoćno uže kojim su trebali podignuti penjačko perlonsko uže bilo zaleđeno i da se ne može pomaknuti preko karabinera na klinu iznad mosta. Budući da nisu mogli imati povjerenje u čvrstoću starog pomoćnog užeta izrađenog od konoplje, jedino je rješenje bilo penjanje alpinističkom tehnikom do kamenitoga mosta. Srećom su imali nešto klinova, karabinera i zamki za stremene. Penjati su počeli s vrha siparišta pa je trebalo ispenjati samo desetak metara. Unatoč zaleđenju stijeni uspinjanje je prošlo bez incidenta ali uz poprilične napore.

Prvotne poteškoče niso obeshrabrile špiljare da napuste uporabo ljestvica u speleologiji i prijeđu na korištenje užeta. Za to je prije svega bila potrebna kvalitetna sintetička užad i sigurno opremanje jame kako se užeta ne bi prekinula na ostrim rubovima stijena. Posebnu je pozornost trebalo obratiti i na način samoosiguranja.



Jednostavno sjedište od zamke
(preslika iz Speleologa)



Sjedište od zamke i karabiner-kočnice (preslika iz Speleologa 1964-65. H. Malinara)

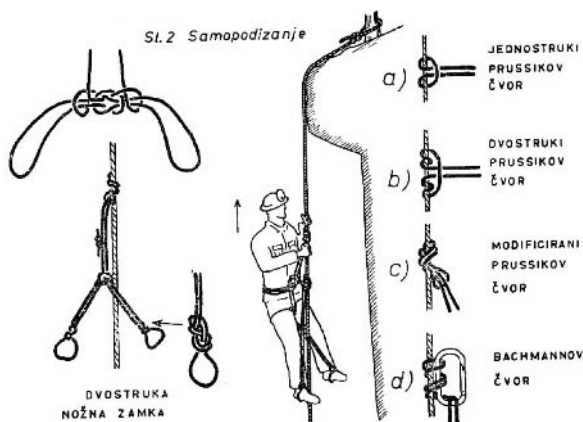
Samopodizanje (Preslika iz
Speleologa 1964-65, H.
Malinara)

Rezultati dotadašnje primjene užeta u istraživanju jama prikazani su tek 1968. u časopisu Speolog za god. 1964-1965. (Malinar, 1968).

U međuvremenu, istraživanja pomoću klasične opreme većim su dijelom nastavljena svuda po Hrvatskoj. Nove metode osvajanja jama samo užetom još nisu bile široko prihvaćene. Duboke jame još se nisu istraživale bez dovoljne razrađenosti i uvježbanosti za sigurnost speleologa.

Novost u spuštanju u dublje jame ostvario je speleolog Zlatko Pepeonik, tada član Speleološkog društva Hrvatske, u suradnji sa speleolozima iz Walesa (Velika Britanija) koji su raspolagali boljom opremom od naše i većim financijskim sredstvima. Tijekom 1964. započeli su istraživati jamu Balinku kod Plaškog u Lici, koju su nekoliko puta pokušali istražiti naši speleolozi, ali nisu uspjeli jer nisu imali odgovarajuću opremu.

Velški su se speleolozi pripremili za ovo istraživanje na temelju dobivenih podataka o jami. Glavni dio njihove opreme bilo je motorno vitlo i kabina u kojoj se spušta speleolog, a kao prateća oprema bio je tu agregat za struju i još mnogo toga. Međutim, unatoč toj opremi tada nisu uspjeli doseći dno. Došli su samo do oko 180 m dubine. Zbog toga su odlučili još bolje se pripremiti i doći ponovno. I došli su ponovno u ljetu 1966. S njima su, uz vođu istraživanja Zlatka Pepeonika, bili i drugi naši speleolozi: Srećko Božičević, Mladen Noršić i snimatelj Stjepan Sabljarić iz Karlovca. Uz pomoć poboljšane opreme



Čvorovi Prussik i Bachmann¹⁷

¹⁷ U daljnjem tekstu koristit će se fonetski oblik 'prusik' i 'bahman'



Kabina blizu police
na oko 70 m dubine
jame Balinke (foto:
Zlatko Pepeonik)

uspjeli su se spustiti do dna i izmjeriti dubinu od 328 m. Uz velške speleologe na dno su došli i svi hrvatski speleolozi (Mihalić, 2001 i 2002; Božić, 2006).

O tom je događaju mnogo pisano u našem tisku jer je cilj, osim čisto speleološkog, bio izvaditi i kosti četvorice ljudi koje su četnici bacili u jamu tijekom rata 1944. godine. Zbog uspješnog vađenja kostiju, ne zbog speleološkog rezultata, za cijelu ekipu ondašnja je vlada priredila veliku svečanost a pojedince posebno nagradila. Tako su Zlatko Pepeonik i Ivo Baučić (kao predsjednik Speleološkog društva Hrvatske) odlikovani Ordenom zasluga za narod sa srebrnom zvijezdom, jedini speleolozi odlikovani državnim odličjem u bivšoj državi. O samoj jami Balinki pisao je Zlatko Pepeonik (Pepeonik, 1965) a o tijeku cijele ekspedicije velški speleolozi i Zlatko Pepeonik (Jones, 1966; Pepeonik, 1966). Ipak, takav način osvajanja dubokih jama, makar bio s povijesnog aspekta vrlo zanimljiv, bio je slijepo crijevo u smislu daljnjeg razvoja.

Prvi pokušaj spuštanja u dublju jamu samo uz pomoć užeta izveden je 14. studenoga 1966. u jamu Puhaljku na Velebitu. Sudionici su bili Jerko Kirigin, alpinist iz »Velebita«, te speleolozi Ivan Kruhac i Hrvoje Malinar. Puhaljka je bila još u ljetu 1962. istraжена do 250 metara dubine, ali je na tada dosegnutom dnu ostao upitnik. Pretpostavljalo se da nakon suženja 'jama ide dalje', ali tada nije bilo opreme za nastavak istraživanja. Ovaj puta je ekipa bila opremljena s dovoljnom dužinom penjačkih užeta, opremom za bivakiranje i instrumentima za meteorološka mjerenja. Spuštanje do veće zaravni na – 50 m izvedeno je karabiner-kočnicama, ali bez samoosiguranja pomoću prusika. Tu je bilo predviđeno bivakiranje. Izgleda da je to bivakiranje bilo upravo tada po prvi puta izvedeno u nekoj dubljoj jami. Speleolozi su na mjestu vertikalnog nastavka zatekli velik odron kamenja, tako da se jedva moglo provući do sljedeće vertikale. Procijenili su da se tu urušilo stotinjak tona kamenih gromada. Pod neugodnim dojmom zatečenoga stanja odlučili su nakon bivakiranja napustiti ideju o spuštanju na – 250 m. Izlazak iz jame izveden je samopodizanjem bahmanovim čvorovima.

Kad je već spomenuto bivakiranje u špilji i jami, nije za odmet ukazati na još jedan primjer bivakiranja u špilji. Hrvoje Malinar je za potrebe hidroelektrane Senj na lokalitetu

Sklope kod Kruščice s prekidima boravio u špilji Štulinki od 6. ožujka do 30. prosinca 1966. godine¹⁸. Tamo je radio na mjestu motritelja radi kontrole eventualnog izbivanja injekcione mase, koja se mjesecima injektirala na bokovima brane, kako ne bi pukotinskim sustavom voda iz akumulacijskog jezera bježala nizvodno od brane. Hrvoje je sa suradnicima (koji su se povremeno mijenjali) izgradio stabilan bivak s ležajem i sjedalom, stolom i policama od dasaka. Sproveo je električnu rasvjetu, električno grijanje i kuhanje na električnom rešou. Također je bivak bio opremljen radioaparatom i fiksnom telefonskom linijom vezanom s injekcionom stanicom na površini. Temperatura u špilji normalno je iznosila 10°C. Uz stalno uključeno električno 'sunce' u tom je prostoru bilo vrlo ugodno boraviti.

Na speleološkoj vježbi održanoj 23. ožujka 1967. na Gorskom zrcalu po prvi je puta isprobano samoosiguranje prusikom pri spuštanju po užetu. Hrvoje Malinar se počeo spuštati običnom karabiner-kočnicom uz osiguranje modificiranim prusikom. Taj dodatni sigurnosni zahvat pokazao se učinkovitim i sretnim već u svojem prvom pokusu. Kako karabineri koji su ovom prigodom uporabljeni nisu imali sigurnosnu maticu, u jednom su se trenutku spuštanja otkopčali i karabiner-kočnica se raspala. Hrvoje Malinar je ostao visjeti samo na zamki osiguranja. Da tada nije iskušavao samoosiguranje, pao bi s visine od dvadesetak metara. To je bila ozbiljna pouka za nastavak rada s užetima. Otada su svi špiljari koji su se spuštali po užetu obvezno rabili samoosiguranje.

Ubrzo je došlo do još jedne racionalizacije u opremi za spuštanje po užetu. Ivan Kruhak je izradio metalni preklopnik na karabineru koji je služio kao jednostavniji oblik karabiner-kočnice. Ova sprava također je isprobana na Gorskom zrcalu. Pokazala se jednostavnom i praktičnom za uporabu.

U američkoj speleološkoj literaturi mogle su se vidjeti za ono vrijeme suvremene metode spuštanja po užetu, različiti navezi, kao i načini penjanja po užetu. Metode penjanja bile su prema pokretima nogu i tijela načelno podijeljene na *rope walking* (tj. hodanje po užetu) i *rope worming*, ('crvarenje', odnosno u slobodnome prijevodu *gmizanje* po užetu). Eksperimentiralo se s raznom opremom, jer se tada još nije moglo jednostavno kupiti u dućanu gotovu opremu, ali se došlo do zaključka da je najbolja oprema ona koja omogućuje *gmizanje* uz uporabu modificiranoga prusika ili bahmana. Odabir vrste čvora ovisio je o vrsti užeta, te o tome je li suho, mokro, blatno ili zaleđeno. Tako se prema potrebama uporabljao jednostruki, dvostruki i modificirani prusik, ali i bahmanov (karabinerski) čvor.

Samopodizanje se obavljalo pomoću dva prusika, jedan spojen na zamku oko pojasa, a drugi na stremen za obje noge. Postoji i varijanta s tri prusuka, jedan za zamku oko pojasa ili prsiju, a po jedan za svaku nogu posebno.

Speleološke su vježbe nastavljene na Gorskom zrcalu, u Bizeku i u plićim jamama na Zakičnici. Tom je tehnikom 1967. godine izvedeno istraživanje Zvoneće



Karabiner s preklopnikom (foto: Hrvoje Malinar)

18 Ovu špilju je Srećko Božičević također nazvao Horvatova špilja nakon što je već špilja kod Vrhovina od »velebitaša« nazvana tim imenom 1962. godine.



Klasičan način
osiguranja u Jami na
Vrščiću (foto: V.Božić)

Silazak speleologa po
ljestvicama u Jamu
na Vrščiću osiguran
prusikovom zamkom
(foto: V. Božić)

jame kod Sušnja blizu Gornjeg Kosinja u Lici s vertikalom od oko 50 m (Drago Horvat-Jambrek i Hrvoje Malinar). Istog ljeta poduzeto je do tada i najdublje spuštanje po užetu. Bilo je to u jami Golubinki u Istri blizu Baderne, kada se Hrvoje Malinar spustio na njeno dno na 114 m dubine. U povratku se po užetu popeo do police na 90 m, ali je ostatak na zahtjev voditelja istraživanja ispenjao po ljestvicama uz osiguranje vitlom.

Za vrijeme speleološkog logora što ga je Komisija za speleologiju PSH-a organizirala od 1. do 6. srpnja 1967. kod sela Kuselja u Lici za istraživanje Jame na Vrščiću, duboke 125 m, korištene su speleološke ljestvice i užad za osiguranje. U tom je istraživanju korišten klasičan način osiguranja speleologa koji se spušta ili penje, ali i novi način, tj. samoosiguranje pomoću prusikove zamke (Špoljarić, 1967).



Također u organizaciji KS PSH-a, istraživana je od 4. do 5. rujna 1967. špilja Novokračina iznad Rijeke pokraj sela Novokračine. U dramatičnom istraživanju, koje je moglo zbog nenadane bujice završiti s težim posljedicama, jer je špilja aktivan ponor, korištene su za svladavanje manjih vertikalna speleološke ljestvice a za prijelaz preko manjeg jezera mali gumeni čamac. Po prvi puta u Hrvatskoj speleolozi su s ljestvica prelazili u čamac (Božić, 1969). Iste 1967. godine izveden je prijelaz s užeta na gumeni čamac u špilji na Kruščici (sl.108 a).

Oko mjesec dana poslije, tj. 13. listopada 1967., članovi SO PD-a »Željezničar« istraživali su Vučju jamu kod Rudopolja u Lici i tom prilikom je Vlado Božić snimio desetak



Prijelaz s ljestvica u čamac u špilji Novokračini (foto: V. Božić)



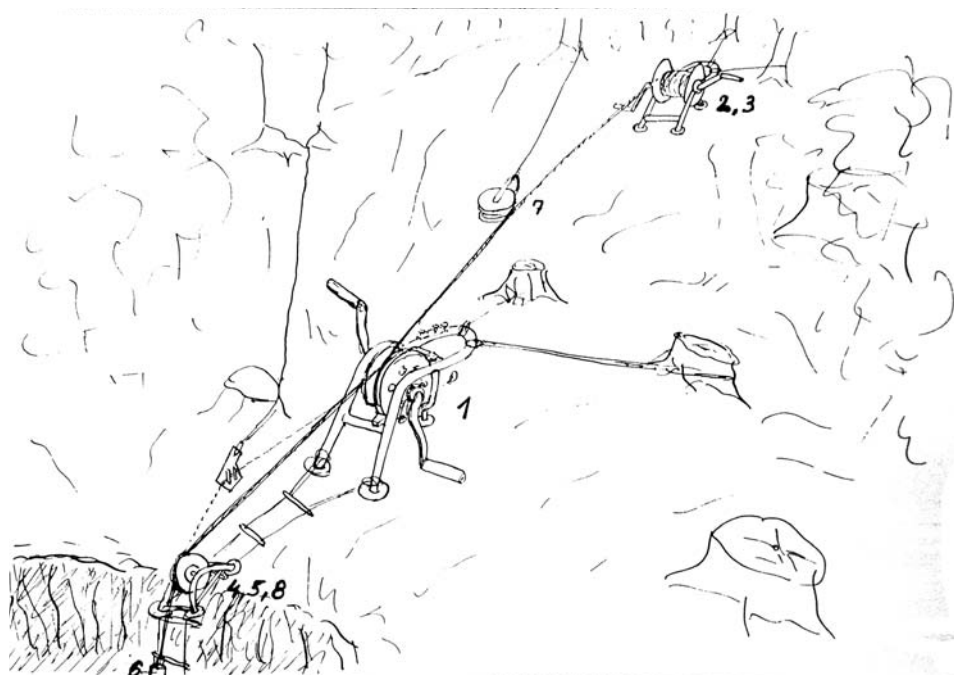
Klasično osiguravanje kod spuštanja u Vučju jamu pomoću speleoloških ljestvica (foto: V. Božić)

dijapozitiva koji su poslije na speleološkim školama i tečajevima služili za prikaz pravilnog rada sa speleološkim ljestvicama.

Kada je Zagrebačka stanica Gorske službe spašavanja sredinom šestog desetljeća prošlog stoljeća nabavila novo malo, lagano vitlo za spašavanje tipa 'Mariner', speleolozi su se za nj jako zainteresirali jer se činilo zgodnim i za istraživanje jama. Zbog toga je Vlado Božić, nakon jedne vježbe GSS-a na Kleku pomno proučio to vitlo i do 9. rujna 1966. izradio proračun i svu tehničku dokumentaciju za slično speleološko vitlo. Po vanjskom izgledu to se speleološko vitlo ne razlikuje od originalnoga Marinerovog, ali je bila novost u tome da je na speleološkom vitlu moguće raditi s dvije brzine dizanja i spuštanja, što na originalu nije moguće. Kada se diže veći teret (npr. dva speleologa - unesrećeni i spašavatelj) brzina ja manja, a kad se spušta ili diže manji teret, koji treba brzo spustiti ili dignuti (npr. samo opremu), onda je brzina tri puta veća uz istu silu na ručicama vitla. Radi boljeg vođenja čeličnog užeta promijenjen je i profil žljebastog valjka oko kojeg se omota čelično užje. Uz dokumentaciju za samo vitlo izrađena je i dokumentacija za svu ostalu opremu koja je potrebna uz vitlo (bubanj za namatanje čeličnog užeta, okretni karabiner, drvena kočnica, kolotura - podmetač, kolotura - dubinomjer i dr.). Budući da je izradu vitla financirao KS PSH, vitlo je prozvano »komisijskim«.

No, za izradu je trebalo pričekati godinu dana. Jedan privatni obrtnik izradio je po dobivenim nacrtima vitlo i ostalu opremu (osim dubinomjera koji nije nikada izrađen). Isprobana je najprije na Horvatovim stubama na Medvednici samo u nazočnosti nekolicine »Željezničarovih« speleologa, ali kad je KS PSH od 14. do 17. prosinca 1967., organizirao na Medvednici (u planinarskom domu na Puntijarki i na Horvatovim stubama) Seminar o spašavanju iz špilja i jama, onda je na jamskom otvoru špilje Medvednice demonstrirano i novo GSS-vitlo, koje može služiti za istraživanje jama i za spašavanje iz stijena i jama (Božić, 1975).

Vitlo je poslužilo samo nekoliko puta za istraživanje jama, prvi put u jami Podublog u Istri, zatim u Paukovoj jami u Gorskom kotaru i kod spašavanja iz jame na otoku Braču. Od tada je vitlo jedan od zanimljivijih izložaka Speleološkog muzeja u »Željezničaru«.



Prikaz rada »komisijskog« vitla (slika: V. Božić)

Prigodom istraživanja novootkrivene dvorane u tunelu na lijevom boku brane Kruščice za HE Senj, Hrvoje Malinar je 1967. godine otkrio perspektivno mjesto za nastavak špilje pod stropom dvorane. Nemajući pri sebi prikladan alat za proširivanje, odlomio je jedan veći stalaktit i njime počeo kršiti ostale sige koje su se ispriječile za dalji prolazak. Ovakav si je postupak dopustio znajući da će zbog potrebe hidroelektrane špilja biti potopljena i time svakako uništena. Razbijanjem siga uspio je proći dalje i otkriti najveće i najljepše dijelove špilje koji su barem za budućnost ovjekovječeni na dijapozitivima u boji Srečka Božičevića (M. Malinar, 2009).

Proširivanja neprolaznih suženja iza kojih se pretpostavljala neka perspektiva za daljnje prolaženje nastavila su se i u ovom razdoblju. U Veternici, na dnu tzv. Ponora 16 metara, bilo je teško prohodno suženje, koje su Karlo Horvat i Hrvoje Malinar



Novo vitlo GSS-a na jamskom otvoru špilje Medvednice (foto: V. Božić)

Malo ('komisijsko')
vitlo u
Speleološkom
muzeju SO HPD-a
»Željezničar«
(foto: V. Božić)



proširili kladivima. Došli su u veću dubinu, ali su opet zastali na novom suženju. Tu je Hrvoje miniranjem proširivao prolaz, ali su uspjeli doći samo 35 m dublje od Glavnoga kanala.

Ustrajnim otklesavanjem Kanala iznad Kamenog slapa članovi »Velebita« su tamo otkrili oko 500 m novih kanala i došli do potoka sa sifonom koji je očito podzemna pritoka glavnog vodenog toka u špilji. Taj su kanal nazvali Velebitaški kanal.

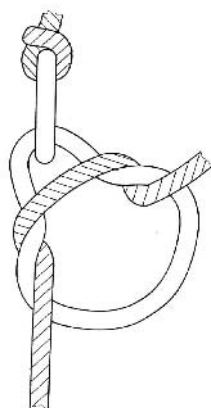
Speleolog iz »Željezničara« Zlatko Pepeonik, poslije profesor na Geografskom odjelu Prirodoslovnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, proširio je do tada neprolazno suženje na kraju Donje Cerovačke špilje. To je učinio s teškom vibracijskom bušilicom na benzinski pogon. Zanimljivo je da on sam nije prošao dalje, nego su to učinila dvojica članova »Velebita« i pronašli stotine metara nastavka špilje s velikim dvoranama. Tom su prigodom otkrili i tragove špiljskog medvjeda (*Ursus spelaeus*) otisnute u glinovitom sedimentu. Nekoliko godina poslije toga napravili su otisak tragova i njihov odljev, te to poklonili akademijinom Zavodu za paleontologiju i geologiju kvartara.

Isto tako su ova dvojica miniranjem proširila suženje u jami Propuh uz cestu od Delnica prema špilji Hajdovoj Hiži. Nakon prolaska kroz prošireni prolaz došli su u oveći prostor koji je, međutim, opet završio za sada neprolaznim suženjem, pa su do daljnjega odustali od pokušaja prodora u veću dubinu.

Sljedeće, 1968. godine, tehniku spuštanja po užetu prihvatio je veći broj speleologa iz »Velebita«, što je dokumentirano na Zagrebačkoj televiziji prigodom spuštanja u Horvatovu špilju ili Bezdanjaču pod Vatinovcem kod Vrhovina. Istraživanje jamskog dijela novootkrivenog nastavka Donje Cerovačke špilje izvedeno je također tom tehnikom.

Te je godine Hrvoje Malinar konstruirao spuštalicu izrađenu od betonskog željeza, tzv. *krušku*, koja je vrlo sigurna i jednostavna za uporabu. Rađena je po djelomičnom sjećanju na neku spuštalicu iz američkih kataloga. S tom *kruškom* izvršena su spuštanja u tridesetmetarsku jamu Propuh i Prepadnu jamu na Drgomlju u Gorskom kotaru, a zatim prigodom istraživanja Puhaljke na Velebitu.

Prigodom istraživanja više jama na Hvaru 1968. isprobano je osim navedenih tehnika i Marussigovo samopodizanje. Ispostavilo se da nije racionalno jer je za to potrebno tri puta više užeta nego što iznosi dubina vertikale i jer zahtijeva mnogo više napora od samopodizanja s prusicima ili bahmanom.



Marta Malinar
prikazuje spuštanje
pomoću 'kruške'
(foto: Hrvoje
Malinar)

Crtež 'kruške' za
spuštanje po užetu

Kruška firme MAFAU



Te je godine Marijan Čepelak koristio klasičnu alpinističku tehniku penjanja u Veternici. Uporabom alpinističke tehnike u Tamnoj dvorani otkrio je Aneks (spoj s novoistraženim Alpinističkim kanalom).

Istraživanja jama pomoću klasične speleološke opreme (ljestvica i vitla) nastavljena su tijekom 1968. više puta. Istraživanja manjih jama na brdu Pišteniku kod jezera Blato kod Plaškog obav-



Danko Cvitković spušta se pomoću »kruške« u
Talijanovu bužu na Pagu (foto: Vlado Božić)



Velebitaši uz »Željezničarovo« vitlo kraj jame Strašnice
(Foto: Krešo Ormanec)

Penjanje po ljestvicama uz samoosiguranje
prusikom u Jami kod Blata (foto: Vlado Božić)

ljeno je 10. ožujka 1968. pomoću speleoloških ljestvica. Osim klasičnog osiguravanja speleologa koji penje po ljestvicama, korišteno je i samoosiguranje pomoću prusikovog čvora. Nažalost, ta je tehnika bila primijenjena samo kod spuštanja, jer se kod penjanja nije pokazala praktičnom.

»Velebitaši« su 31. ožujka 1968. istraživali Paukovu jamu kod Mrkoplja u Gorskom kotaru pomoću speleoloških ljestvica i užeta za osiguranje i tada u praksi isprobali samoosiguranje pomoću zamke s bahmanovim čvorom. Tom je tehnikom istražena jama duboka 132 m. Lijep prikaz te tehnike dao je sudionik istraživanja Miron Kovačić u Našim planinama: *»Zanimljivo je da smo za spuštanje i penjanje koristili samoosiguranje uz pomoć karabinera i zamke tzv. »Bachmannom«. Ovo je prvo istraživanje kod kojeg smo upotrijebili isključivo samoosiguranje kako kod spuštanja tako i kod penjanja. Prednosti ovog osiguranja su velike: navezivanje je brzo i lako. Nepotrebno je sporazumijevanje dovikivanjem ... koje kod dubljih objekata postaje nerazumljivo«. »Napredovanje je brže, a kako se krećemo jednolikim tempom, to i manje zamara; također otpada nepotrebno čekanje kao kod klasičnog osiguranja da se zategne uže. Odjednom se u jamu može spustiti više članova ekipe, a ljestvama se istodobno može penjati više ljudi«* (Kovačić, 1968).

Veliko »Željezničarovo« vitlo koristili su i »Velebitaši« za istraživanje dubljih jama. Pomoću tog vitla istražili su 1968. jamu Ostakovicu kod Brinja duboku 87 m (Špoljarić, 1969).

Tijekom lipnja 1968. članovi SO PD-a »Željezničar« istražili su dvije jame u rubnom području Nacionalnog parka Plitvička jezera, kod Sertić poljane. Samo pomoću ljestvica istražena je jedna bezimena plića jama a pomoću vitla istražena je Jama među cestama, duboka 87 m. Iako je za vrijeme cijelog istraživanja padala kiša, sva je oprema funkcionirala besprijekorno (vitlo, telefoni, ljestvice).

Sljedeće istraživanje pomoću ljestvica i vitla »Željezničarovi« su speleolozi obavili 25. lipnja 1968. u Istri, u blizini Kanfanara. Od ukupno 10 jama istražili su pomoću vitla samo dvije, i to Kumbašeju Malu, duboku 160 m i Kumbašeju Veliku, duboku 175 m. Niti u ovom istraživanju nije bilo poteškoća s opremom (Lindić, 1975).



Speleolozi Mladen Veliki, Branko Jalžić, Nikola Bolonić, Juraj Posarić i otac Nikole Bolonića sa svom opremom na cesti pokraj Jame među cestama (foto: Vlado Božić)

Speleolozi uz vitlo kod Jame među cestama (foto: Vlado Božić)

Juraj Posarić u trenutku spuštanja u Jamu među cestama (foto: Vlado Božić)

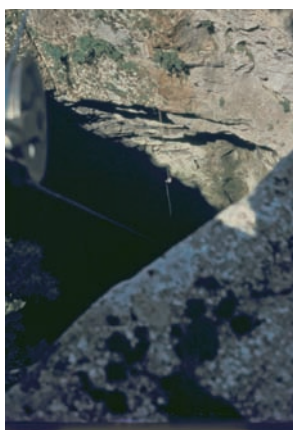


Odmah nakon ovog istraživanja, tj. od 1. do 10. srpnja 1968., KS PSH je organizirao veliko istraživanje jame Mamet na južnom Velebitu, a ono je zbog primijenjene opreme vezano uz prethodno istraživanje (u Istri). Naime, speleolozi su na povratku iz Istre sa sobom ponijeli samo svoju osobnu opremu a zajedničku (ljestvice, vitlo i ostalo) poslali željeznicom. Nažalost, sva oprema nije stigla u Zagreb na vrijeme. Nedostajala je jedna vreća sa speleološkim ljestvicama. Zbog toga je za istraživanje jame Mamet uzmanjkalo ljestava, pa je još u Zagrebu dogovoreno da će se za istraživanje gornjeg dijela jame koristiti ljestve a donjeg dijela samo užad. Planirano je da speleolog po ljestvicama penje uz osiguranje čeličnim užetom vitla, a da se tek u donjem dijelu speleolog potpuno objesi na uže vitla i da se prusikom osigura na uže obješeno na kraj speleoloških ljestvica.

Vitlo postavljeno
uz otvor jame
Mamet (foto:
Vlado Božić)



Speleolog visi na čeličnom užetu vitla i prusikom se osigurava na konopljanom užetu. Snimljeno pri dnu jame Mamet (foto: Vlado Božić)



Vođenje telefonskog kabla u jami Mamet 1968. (foto: Vlado Božić)



Pogled s dna jame Mamet na sajlju vitla i telefonski kabel (foto: Vlado Božić)

Tako je i ostvareno. Svu opremu prenijela je karavana brdskih konja od željezničke postaje Štikade do otvora jame Mamet (promjer otvora je 55 x 40 m), gdje je postavljen logor i učvršćeno vitlo za spuštanje u jamu. Tijekom dva dana u jamu se spustilo 15 speleologa. Veza između speleologa na užetu i ljudi na vitlu bila je telefonska. Da se telefonski kabel ne bi zaplitao o čelično užu i ljestvice, spušten je u jamu sa suprotnoga kraja jame od mjesta spuštanja speleologa tako da je visio podalje od sajlje vitla.

I ovo je istraživanje obavljeno bez većih poteškoća s opremom. Izradom nacrtja jame ustanovljeno je da dubina iznosi 206 m i da je njezino dno dvorana veličine 87 x 157 m osvijetljena danjim svjetlom (Božić, 1969 i 1975).

Istraživanja jama pomoću ljestvica su nastavljena, ali sa sve boljom tehnikom. Kako je dotadašnja tehnika istraživanja koljenastih jama zahtijevala da na svakoj vertikali mora



Branko Jalžić osigurava odozdo speleologa koji penje po ljestvicama u Ponoru pod Kosicom (foto: Vlado Božić)



Hieblerova penjalica (foto: Hrvoje Malinar)

bit jedan speleolog koji će užetom osiguravati onoga koji penje po ljestvicama, to je značilo da na svakoj vertikali mora ostati barem jedan speleolog, što nije bilo racionalno. Zbog toga su speleolozi stalno izmišljali nove mogućnosti osiguranja. Jedna je od njih i osiguravanje preko karabinera koji se ukopča u vršnu prečku ljestava. Kroz karabiner se provuče uža kojim se osigurava speleolog koji se spušta. Spuštanje se obavlja na uobičajen način odozgo. Međutim, kada speleolog stigne na dno vertikale, na policu, onda se počinje spuštati speleolog koji je tada osiguravao, ukopčan na užu kojim je prije toga osiguravao partnera. Kod toga treba speleologu na dnu spustiti toliko užeta da postoji dvostruka dužina užeta od njega do karabinera na vrhu ljestava. Tada speleolog s dna police osigurava partnera koji se spušta osiguran odozdo, ali preko karabinera na ljestvama. Takav način osiguravanja koristili su špiljari pri istraživanju Puhaljke u ljetu 1962., (Malinar, 1962) i »Željezničari« u svibnju 1969. istražujući Ponor pod Kosicom kod Ravne Gore u Gorskom kotaru (Božić, 1970).

Način osiguravanja odozdo kod penjanja po ljestvicama prikazan je i crtežom uz tekst o principu dvostruke sigurnosti.

Početkom 1969. godine »Velebit« je u Grazu nabavio Hieblerove penjalice izrađene od aluminija. One su predviđene za penjanje po užetu umjesto prusika ili bahmana, pa su stoga nazivane 'mehaničkim prusikom'. Dobro drže na blatnome užetu i lako se podižu. Nemaju zupce pa ne postoji bojazan od oštećenja užeta. Iako su imale neku vrstu osigurača protiv ispadanja iz užeta, taj nikako nije bio pouzdan, pa se do pojave novih sigurnijih naprava ipak nisu smjele uporabiti bez dodatnog osiguranja prusikom. Te su prve mehaničke penjalice još više pružile nadu u uporabu užeta čak i na većim vertikalama.

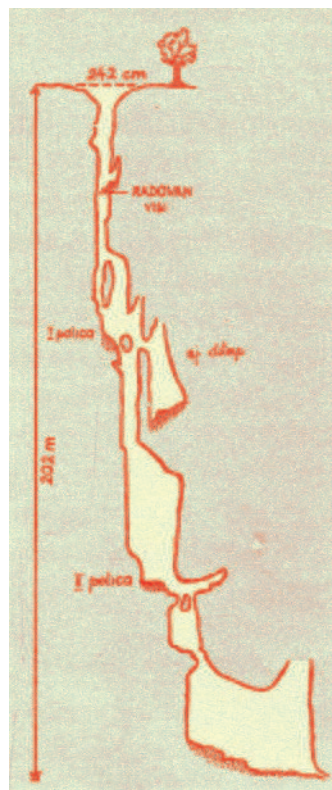
Prva prigoda za testiranje Hieblerovih penjalica, nakon obveznih pokusa na vježbalištima, bila je za prvosvibanjskih blagdana

1969. u jami Podublog (ili Podu Blog) u Istri kod Raklja. Spuštanje u jamu bilo je predviđeno pomoću laganog 'komisijskog' vitla uz dodatno samoosiguranje užetima. Tako su se do police na – 86 m, pomoću vitla, spustili Boris Vrbek i Miron Kovačić. Do njih se apsajlanjem pokušao spustiti Radovan Čepelak, ali je zapeo na čvoru spoja dvaju užeta. Kako nije uza se imao rezervne zamke, a nije prethodno niti vježbao prijelaz preko čvora, ostao je dramatičnih pola sata visjeti u previsu na karabineru učvršćenom na prsnoj zamci. Napola ošamućenog izvukli su ga vitlom na površinu. Poslije su se do prve police samo užetom spustili Hrvoje Malinar i Mladen Garašić. Za tu je prigodu Malinar napravio sjedalicu od 'gurtne' koja se pokazala dobrom i pri spuštanju, te zatim pri penjanju po užetu. U jamu su se spustili još Miron Kovačić i Boris Vrbek. Ova je dvojka s prve police nastavila pomoću vitla do sljedeće police na 152 m dubine. Silazak nije predstavljao veću teškoću. Ipak, velik otklon od vertikale ispod prve police uzrokovao je jako trenje sajle po sigastom saljevu i ona se sve više urezivala u sigovinu. To je poslije pri izvlačenju uzrokovalo velike i nepredviđene teškoće. Zbog novog zakošenja na drugoj polici daljnje bi napredovanje vitlom bilo preopasno, pa je Malinar nastavio silaženje na dno jame samo pomoću užeta i Kruhakove karabiner-kočnice uz samoosiguranje bahmanom. Dno je jame bilo na 202 m dubine. Nakon izrade nacrtu Malinar se uspeo 50 m Hieblerovim penjalicama do druge police, a u međuvremenu su Vrbeka vitlom izvukli na površinu.

Rad s vitlom bio je zbog izuzetnog trenja na saljevu sve teži, pa se uspinjanje otegnulo. Još jedna poteškoća s kojom se speleolozi nisu prije susretali pri uspinjanju bio je prelazak preko čvora na užetu na 130 m dubine. To je lakše svladavano pri silasku, ali je pri uspinjanju bilo teško izvedivo. Problem je riješen s dvije rezervne zamke i prusikovim čvorovima. Zbog sigurnosnih mjera samoosiguranje je izvedeno pomoću prusika na dinamičkom užetu. S površine se potom spustio prema drugoj polici Jura Sekelj, koji je gladnim špiljarima donio sendviče. Velike su se



Speleolozi kod otvora jame Podublog (foto: Hrvoje Malinar)



Nacrt jame Podublog (Hrvoje Malinar)

neprilike s vitlom ponovile pri izvlačenju Kovačića s druge police prema prvoj. Sajla se već toliko duboko urezala da se izvlačenje niti uz najveće napore onih na površini nije moglo nastaviti, pa su ga opet spustili do 152. metra. Odlučeno je da se Kovačić, a zatim i Sekelj, uspnu do Garašića na prvoj polici samo užetom. To su i učinili, ali su tada i oni imali izazovan prelazak preko čvora na 120-om metru, ali su ga uspješno riješili.

Drugo jutro izvučeni su vitlom na površinu Kovačić i Sekelj. Dotle je Malinar čekao na drugoj polici jer gore na prvoj nije bilo mjesta za sve. Kada su prva dvojica krenula prema površini, Malinar se po užetu uspeo do Garašića. Tek u podne drugoga dana izašli su Garašić i Malinar iz jame. Ova akcija pokazala je da rad s vitlom i nije tako lagan i jednostavan, te da će se u budućnosti dublje i složenije jame definitivno istraživati samo pomoću užeta. Ipak, trebalo je još riješiti dosta problema da bi to prihvatila većina speleologa u Hrvatskoj. Neugodno iskustvo koje je doživio Radovan Čepelak svakako je ponukalo špiljare da prouče najpovoljniji način prelaska preko čvorova. Osim toga trebalo je još riješiti problem trenja užeta preko oštih pregiba gdje se uže može oštetiti, puknuti i prouzročiti nesreću.

Svoje doživljavanje tog istraživanja opisao je Miron Kovačić u »Našim planinama« pod naslovom »Doživljaj u tami« (Kovačić, 1970).

IZVUCITE ME VAN

Izvucite me van,	Još metar ili dva,
Jer sav sam mokar,	Do police imam ja,
Izvucite me van,	Još metar ili dva,
Prijem.	Prijem.
Ne možemo te vući,	Halo baza, ovdje baza,
Jer sajla će pući,	Halo baza, ovdje baza,
Ne možemo te vući,	Halo baza, ovdje baza,
Prijem.	Prijem.

Ta je pjesma nastala prilikom istraživanja jame Podublog u Istri 1969. Autori su joj R. Čepelak, B. Vrbek, M. Kovačić, J. Sekelj, M. Garašić, M. Sekely, H. Malinar i dr.

Stečena iskustva s užetima i uspješno snalaženje u Podublogu, ponovo su potakla i ohrabrila Hrvoja Malinara za spuštanje u Puhaljku samo užetima (Malinar i Bakšić, 2000). Motiva za to imao je nekoliko. Prvo, vjerovao je da nakon 250-og metra postoji nastavak jame. Drugo, sad je više nego ikad vjerovao da se spuštanje na tu dubinu i povratak može izvesti samo užetima. Treće, želio je dokazati da se takav pothvat može izvesti s minimalnim brojem sudionika. Time je htio potaknuti omasovljenje uporabe užeta za istraživanje jama i da se jednom za svagda izbace iz uporabe nespretne i teške ljestvice i još teže vitlo sa sajlom. Uostalom, na taj su način rabili užeta u speleologiji još pedesetih godina u »Velebitu« Borislav Mikulić-Miks i Nikola Zdeno Šimunović (Poljak, 2000), od kojih je Hrvoje kao mladić ne jednom slušao o njihovim pothvatima. Vrlo brzo je s ideje prešao na djelo. Odlučio je to izvesti s Martom Sekely, članicom »Velebita«. Vježbali su potrebnu tehniku na neizbježnom Gorskom zrcalu na Medvednici, a onda, natovareni opremom i snažnom voljom za uspjeh, krenuli 5. lipnja 1969. na Velebit.

Prije puta izvagana je oprema. Hrvojev ruksak težio je 40, a Martin 30 kg. Imali su potrebnu užad, pribor za spuštanje i penjanje po užetu, spavaće vreće, hranu, plinsko kuhalo i pribor za izradu nacrtā. Iako je njihova oprema bila teška, ipak je bila neusporedivo lakša od opreme kojom se u Puhaljku spuštalo prije sedam godina kada je gomilu ljestvica i užadi prenosila karavana od 11 konja!

Stigli su popodnevnim vlakom u Medak i započeli mukotrpno nošenje opreme s osjećajem da im se noge svijaju pod teretom. Slijedilo je noćenje na podnožju Velebita, a drugi dan se trebalo uspeti na 1020 m nadmorske visine do Puhaljke. Nije neka visina, al' s tim teretom...

Kasno poslije podne započelo je silaženje u jamu, etapno spuštanje i prijenos opreme. Na 50-om metru dubine nalazi se prostrana polica i tu je iza velikog odrona kamenja napravljen bivač. Nakon okrijepe i prvog sna istraživače je probudila neka buka, odron kamenja i ... svjetlo karbidne lampe. Do bivaka se spustio Jura (Đuro) Sekelj¹⁹, Martin mlađi brat. Iako je bio vrlo mlad, imao je samo 17 godina, i on je stekao prilično iskustvo u radu s užetima, najprije na Gorskom zrcalu, a potom i u Podublogu. Tako se bez prethodnog dogovora s Hrvojem i Martom odlučio spustiti u Puhaljku. Kad je došao do bivaka bio je još pod snažnim dojmom nedavnog bliskog susreta s medvjedicom i dva mladunčeta s kojima se našao »oči u oči« malo ispod ulaza u jamu. Nakon toga ga silazak u jamu nije naročito uzбудio. Glavno da se odmaknuo što dalje od srditog pogleda mame medvjedice.

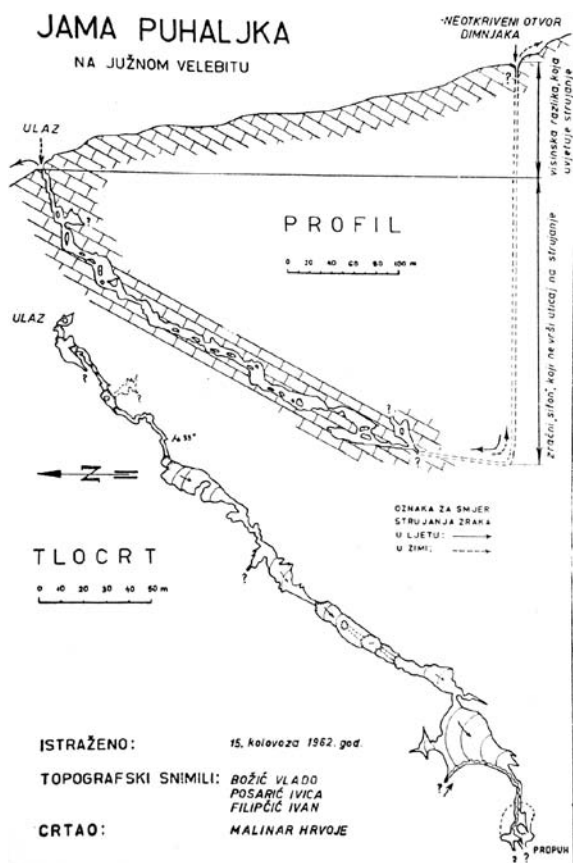
Ujutro su Marta i Hrvoje počeli sa spuštanjem prema dnu. Uzeli su svu preostalu užad i minimum hrane, jer su se morali snalaziti s brdom opreme. Jura je ostao u bivaku jer je akcija bila planirana samo za dvoje.

U nastavku jame nema vertikala većih od 25 metara, ali ima neugodnih provlačenja kroz uske meandre i kanjone u kvartarnim brečama strmo nagnutih kanala, što sve otežava transport opreme. Na zadnjoj vertikali dogodio se incident unatoč uvježbavanjima na Zrcalu. Hrvoje se prvi spustio i već se otkvačio od užeta, kada je krenula Marta. Uže je bilo postavljeno preko nekog izbočenog kamenog »nosa«, tako da može slobodno visjeti u prevjesu i time spriječiti zanošenje penjača u neugodno uzak procjep. Na prelasku u previs, prigodom odguravanja užeta od stijene, Marti je rukavica lijeve ruke upala u karabiner-kočnicu. Kočnica je time bila blokirana pa Marta nije mogla nastaviti sa spuštanjem. Nikako nije mogla osloboditi rukavicu potezanjem ruke, pa je zamalo učinila fatalnu pogrešku. Na tren je ispustila donji kraj užeta da si pomogne desnom rukom. Oslobodivši kočnicu naglo je krenula nadolje i tada je napravila dodatnu grešku koja je mogla biti kobna – instinktivno se obim rukama uhvatila za uže iznad samoosiguranja. Očajno je kriknula »paaaaam!«. Nije padala, ali je strelovito pojurila dolje po oslobođenoj karabiner-kočnici, što je bilo blizu brzine slobodnog pada. Ruke su joj klizile po užetu iznad samoosiguranja ali nisu omogućile automatsko zatezanje prusika. U tom je trenu Hrvoje učinio jedino što je mogao. Brzo je omotao donji kraj užeta oko ruke i potrčao podalje od vertikale da uže ne visi okomito nego koso i snažno ga pritegnuo. Po tako stvorenoj kosini »pad« je usporen, pa se Marta sretno zaustavila samo dva metra iznad tla.

¹⁹ Jura u dokumentima ima prezime Sekelj za razliku Marte kojoj u krsnom listu piše Sekely. Njihovim roditeljima piše prezime Székely. Tu zbrku napravili su matičari.

Nakon kraćeg sređivanja vrlo neugodnih dojmova i smirivanja oboje su nastavili prema dvjestopedesetom metru dubine. To je svladano slobodnim otpenjavanjem ili jednostavnim spuštanjem niz strme kanale. Na točki koja je predstavljala na starom nacrtu upitnik Hrvoje je kladivom proširio prolaz. Provlačenjem kroz nagnutu, vrlo tijesnu pukotinu dospio u širi prostor, gdje je osjetio vrlo jako zračno strujanje. Jama se tu nastavlja strmim, gotovo vertikalnim odsječkom, za što je bilo potrebno uže. Kako je sva užad bila potrošena na prethodnim vertikalama, preostalo je samo zadovoljstvo da je pronađen nastavak jame koji će biti istražen nekom drugom prigodom.

Povratak do bivaka bio je naporan, ali je prošao bez većih poteškoća, osim posvema promoćene odjeće. Zbog jakih



Djelomičan nacrt jame Puhaljke (Hrvoje Malinar)



Marta Sekely
(kasnije Malinar)
na putu prema
Puhaljki (foto:
Hrvoje Malinar)



Hrvoje Malinar
odmara se u jami
Puhaljki (foto:
Marta Sekely)

kiša povećao se protok špiljskog potočića, koji je na vertikalama stvarao slapove i obilno zalijevao promrznute istraživače. Došavši do bivaka, s razočaranjem su ustanovili da je Jura, onako mlad i neiskusni, u međuvremenu potrošio sav plin iz kuhala. Izostao je toliko željeni vrući čaj o kojem su maštali Marta i Hrvoje pri povratku prema bivaku. Jurinu ponudu da im nakon spavanja pomogne pri izvlačenju i transportu opreme, uz zahvalnost su odbili, jer su htjeli cijelu akciju izvesti sami kako su to i prvotno zamislili. Stoga se Jura isti dan otputio prema izlazu i nastavio za Zagreb. Marta i Hrvoje su nakon bivakiranja sljedeći dan izvukli svu opremu i krenuli niz Velebit put Zagreba.

Cilj ove mini-ekspedicije bio je postignut. Pronađen je nastavak jame, uspjelo je spuštanje i penjanje samo pomoću užadi, a cijeli je pothvat obavilo samo dvoje speleologa. Marta je tada postigla ženski rekord spuštanja u jame. Zaključeno je da se ubuduće treba još više posvetiti vježbama uporabe samoosiguranja kako bi se izbjegle slične opasnosti kakva je doživljena na zadnjoj vertikali. Tada još neiskusni Jura Sekelj postao je poslije zahvaljujući ustrajnom zalaganju vrstan speleolog, speleološki instruktor, alpinist, ekspedicionist i gorski spašavatelj, a uz to i istaknuti regatni jedriličar. Ova je speleološka akcija bila za ono doba avangardna ne samo u Hrvatskoj nego takav pothvat nije još bio zamisliv čak i u speleološki razvijenoj Sloveniji i drugim obližnjim zemljama.

O ovom pothvatu napisao je Branko Šeparović (2000): *»... Oni su se spustili do 250 m dubine samo pomoću užeta (bez ljestvica), sudjelovalo je samo dvoje sudionika bez pomoći drugih. Treba se prisjetiti da je kod nas konačno usvojena tehnika spuštanja užetima, bez ljestvica, tek početkom 80-ih godina... Po navedenim karakteristikama i ovo istraživanje se može smatrati ekspedicijom«.*

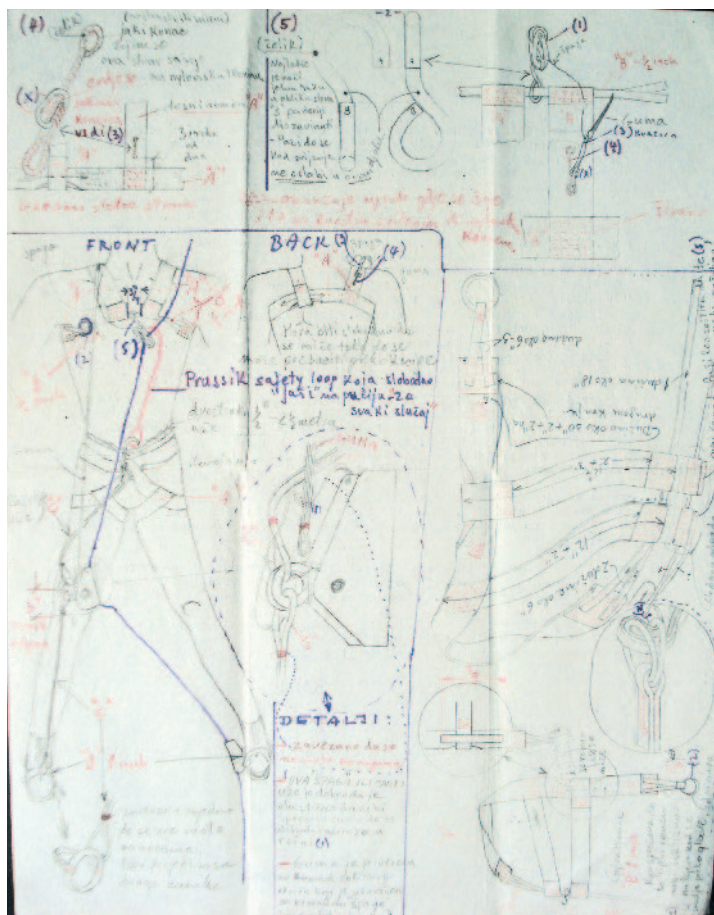


Dio stare speleološke opreme u Speleološkom muzeju SO HPD-a »Željezničar« u Zagrebu

Razdoblje od 1970. do 1979.

Na speleološkom tečaju, održanom u Rijeci od 17. rujna do 10. prosinca 1970. instruktori su i nadalje učili tečajce klasičan način svladavanja jama, tj. pomoću speleoloških ljestvica i užeta za osiguranje (Posarić, 1975).

Željko Hercigonja, bivši član Speleološkog odsjeka PDS-a »Velebit«, živio je tada već neko vrijeme u Torontu u Kanadi. Tamo se nastavio baviti speleologijom istražujući malobrojne špilje u Ontariju, ali i u Zapadnoj Virginiji (SAD), te u udaljenijem Meksiku. Ubrzo nakon izuma najnovijih metalnih penjalica, koje je konstruirao Amerikanac Charls Gibbs, poslao je 1970. godine Hrvoju Malinaru jedan par takvih 'Gibbsovih' penjalica. Poslije su te naprave speleolozi nazvali kratkim imenom *gipsovi*. Tih je godina Hrvoje Malinar bio okupiran gradnjom jedrilice (kojom je s Martom i sinom Jerkom kasnije oplovio Balkan i doplovio u Jadransko more 'najkraćim vodenim putem'), pa je manje vremena posvećivao speleologiji. Kanadski speleolog Kirk McGregor i Hercigonja poslali su Malinaru iscrpnu uputu o načinu uporabe gipsova, s napomenom da je za tu tehniku najbolje koristiti statička užeta američke tvrtke »Blue Water« koja se ne rastežu kao ona



Kirkovi crteži
gipsova (foto:
Hrvoje Malinar)

za penjanje u alpinizmu. Hrvoje je prvi puta iskušao ovu špiljarsku novotariju s Jurom Sekeljem tek 25. travnja 1971. na stijeni iznad špilje Šupljače u Markuševcu kod Zagreba. Slijedile su vježbe na Gorskom zrcalu, a prva njihova provjera bila je u listopadu iste godine u ulaznoj vertikali Jopićeve špilje, te sljedeće 1972. godine u jamama Zakičnici I i Zakičnici VI na Medvednici. Spuštanje je tada izvedeno 'kruškom'.

»Željezničarovim« vitlom koristili su i članovi »Velebita«. Njihova istraživanja na otoku Braču u proljeće 1971. bila su poučna i važna za dalje korištenje vitla. Od 27. travnja do 11. svibnja 1971. istraživali su jamu Gračišće II. ili Podgračišće II, te izmjerili dubinu od 363 m. Svoje viđenje događaja dao je Mladen Garašić u »Našim planinama« (1974 i 1976).

»Oprema koju smo ponijeli sa sobom bila je stvarno prvoklasna, a sastojala se od specijalnog vitla za spuštanje na kojem je bilo namotano 340 m čeličnog užeta, zatim 440 metara najlonskih penjačkih užeta, 200 metara ljestvica, 7 komada »voki toki« radio stanica i mnogo sitnog materijala koji se upotrebljava i na manjim speleološkim akcijama: karabinera, klinova, kolotura, 'zamki', rukavica, kladiva, i drugog«... Kada se Boris Vrбек spustio do police na 255 metara dubine javio se telefonom: »Nek dođe Garavi dolje do mene pa ćemo onda zajedno prihvatiti vreće s materijalom«... Mladen Garašić se spremio, sajla je već bila izvučena, trebalo se još samo privezati za sajlu i drugo spuštanje je moglo početi. Prije toga još je jednom ponovljeno ono što se treba napraviti. Naime, kad se Mladen spusti odvezat će se od sajle i ona će biti povučena na površinu tako da će dvojica speleologa jedno vrijeme biti bez kontakta s površinom. Sajla je naime metalni vodič koji služi kao antena radio prijemniku, bez kojeg se na toj dubini ne bi moglo razgovarati. Zatim će se privezati nekoliko vreća s materijalom i spustiti do speleologa u jami. Tada se mislilo, pošto je jama potpuno okomita, da vreće neće nigdje zapeti pri spuštanju, tim više što će ih Boris i Mladen povlačiti jednim tanjim užetom prema sebi. No, međutim, dogodilo se da su vreće u kojima se nalazila oprema za daljnje istraživanje i napredovanje (unutra je bilo 150 metara ljestvica, 150 metara najlonskog užeta, bivak oprema, hrana, kuhala, rezervna rasvjeta itd.), zapele na dubini od 205 metara«...

»Ekipa na površini je raznim manevrima pokušavala spustiti materijal na policu, ali se pri tim pokušajima dogodilo da sad više sajlu nisu mogli niti izvući na površinu niti spustiti. Na taj način su dvojica speleologa ostala odsječena od površine. Oni nisu tada ni znali što se dogodilo. Čekali su i nadali se da će uskoro stići materijal do njih. Gledali su gore prema površini, prema otvoru jame koji se vidio kao sićušna zvjezdica. Primijetili su da se vani već počelo mračiti, no vjerovali su da se nešto nepredviđeno dogodilo, ali da će se sve uskoro riješiti. Počela ih je mučiti hladnoća, jer su bili potpuno mokri od vode što je kapala po njima. Cijelo vrijeme su stajali jer je oko njih bilo samo blato. Kretati se nisu smjeli jer je »polica« na kojoj su bili nagnuta prema dolje i jedan nesmotren korak je mogao pokrenuti čitav sipar zajedno s njima u dubinu. Bacajući kamenje u dubinu zaključili su da pod njima ima još oko 100 metara jame i to ih je jako veselilo«.

»No njihovi prijatelji na površini nisu imali vremena za razmišljanje, brzo su donijeli odluku da treba pozvati Gorską službu spašavanja. Mučila ih je misao što se dogodilo s njihovim kolegama u jami«....

»...Stigla je ekipa GSS iz stanica Zagreb i Split. Njima je vrijeme teklo jako brzo, radilo se užurbano, sve točno po određenom planu«.

»Dvojici u jami, naprotiv, vrijeme je teklo vrlo polagano, naročito poslije neprospavane noći, koju su probdželi stojeći. Bili su već 36 sati u jami kad su prvi put spomenuli hranu. Znali su da nisu izgubljeni, već da njihovi drugovi sigurno rade nešto nepredviđeno. Taj dan kasno navečer spustio se prvi spašavatelj (nakon 6 sati spuštanja) do dvojice speleologa. Tada je s njim na površinu krenuo Boris Vrbek«....

»Mislilo se da će akcija spašavanja brzo biti završena, no bila je potrebna cijela jedna noć da bi i Mladen Garašić bio vani... Svi su bili sretni da je sve prošlo bez tragičnih posljedica«.

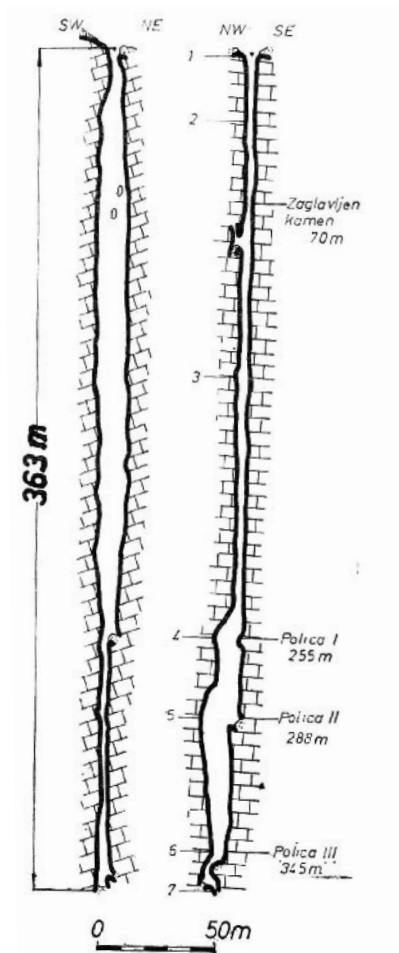
»No, postojao je jedan drugi problem - oprema. Da, oprema, cjelokupna oprema zagrebačkih speleologa ostala je u jami. Po nju se nije moglo sići jer su sajle korištene u svrhu izvlačenja bile već prilično istrošene. Ekipe speleologa PDS-a »Velebit« vratila se u Zagreb, ali ovaj put s još većom željom da konačno istraži jamu Podgračišće II.

»U tjedan dana počelo je sve ispočetka. Skupljena su nova sredstva, nabavljeno je 1000 metara čeličnog užeta i telefonski kabel koji je trebao poslužiti kao antena... Osnovna su bila dva zaključka: ljudi koji su u jami ni za trenutak ne smiju ostati bez radio veze s površinom pa se zato postavlja telefonski kabel koji će služiti kao antena kada sajla bude izvučena; materijal će se transportirati tako da će zajedno s njim ići jedan od speleologa, i na taj način spriječiti zapinjanje. Oba zaključka su se pokazala kao vrlo dobra i baš zahvaljujući njima nije bilo u tom trećem po redu istraživanju nikakvih većih tehničkih problema. Trebalo je samo stalno paziti da se sajla od vitla, najlonsko uže od osiguranja i telefonski kabel ne zapletu jer bi to dovelo do gubljenja vremena oko raspetljavanja«...

.....»Sa čeličnim užetom i vitlom ovog puta su se mladi speleolozi iz »Velebita« spustili do dubine od 288 metara. Za dalje napredovanje u dubinu korišten je tzv. klasični sistem spuštanja, tj. pomoću ljestvica i užadi. ... I konačno došli su do dna jame: dubina 363 metra«.



Speleolozi uz otvor jame Podgračišće II nakon spašavanja B. Vrbeka i M. Garašića (foto: Vlado Božić)



Nacrt jame Podgračiče II iz 1971.



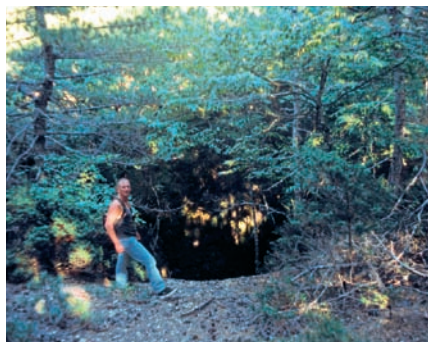
M. Garašić i B. Vrbek nakon izlaska iz jame Podgračiče II (foto: Vlado Božić)

U ovom istraživanju i spašavanju korištena su tri vitla. Sva tri vitla vide se na fotografijama snimljenim neposredno nakon uspješnog spašavanja, kao i nekoliko kolotura-podmetača izrađena kad i 'komisijsko' vitlo.

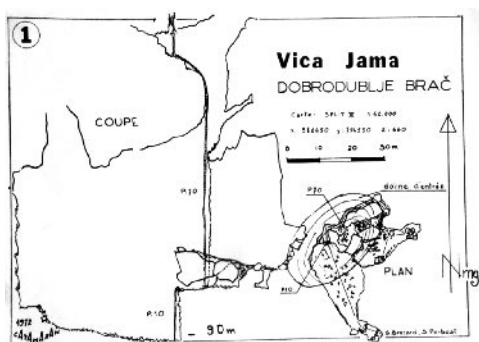
Prema sjećanju tadašnjih sudionika događaja, za istraživanje je korišteno 'željezničarevo' vitlo, za spašavanje originalno Mariner vitlo GSS-a, a kao pomoćno i 'komisijsko' vitlo.

U listopadu 1971. su speleolozi »Velebita« ušli u Jopićeve špilju na neobičan način. Jedan speleolog, koji je sa sobom trebao donijeti uže, nije stigao na vrijeme na istraživanje. U nedostatku užeta Hrvoje Malinar je velikim lovačkim nožem srušio obližnje mlado stablo visoko desetak metara i spustio ga niz vertikalni dio jame. Po njemu se tada oprezno spustilo četvoro špiljara. Sa sljedećim je autobusom stigao speleolog s užetom, pa je za izlazak iz jame korišteno uže s gipsovima.

Te, 1971. godine su se i splitski speleolozi, članovi »Mosora«, upoznali s novim spravama za spuštanje i penjanje po užetu. Oni su već treću godinu surađivali s francuskim speleolozima s kojima su nekoliko puta zajednički istraživali u Dalmaciji. Tijekom 1971. od francuskih su speleologa nabavili spuštalice i univerzalne stezaljke. O iskustvima s njihovom primjenom pisao je Visko Dulčić: *»Oni stezaljku zovu još i autoblok. Mi sada raspolazemo s nekoliko takvih komada, ali ih rijetko upotrebljavamo, jer radije koristimo metode koje pružaju optimalnu sigurnost. Spuštalice ne daje, jer ako se speleolog pri spuštanju udari ili na neki drugi način onesposobi, npr. ako mu popusti uže koje stezanjem koči spust, dolazi do opasnosti pada... Mi nastojimo koristiti pretežno, da tako nazovemo, dvostruko osiguranje, npr. ljestvice i uže. Ako popusti jedno, postoji oslonac i osiguranje na drugo. To su već hrvatski speleolozi iznijeli na jednom savjetovanju u Sloveniji kao objašnjenje manjeg broja udesa u Hrvatskoj«.* Zajedno s francuskim speleolozima istražili su pomoću ljestvica Viču jamu na Braču, blizu Vidove gore, duboku devedesetak metara.



Ulazni otvor Vičje jame (foto: Vlado Božić)



Nacrt Vičje jame koji su izradili Francuzi 1972. (preslika iz: Tauping, 1972.)

»Francuzi također ne paze puno na sigurnost, na što smo ih već upozorili. Prilikom istraživanja Vičje jame na Braču, koja je duboka preko 90 m (prije nas su je istraživali zagrebački i neki stariji splitski speleolozi), s profilom nalik pješčanom satu i grotlom u obliku strmog lijevka, krenuli su na istraživanje bez ikakvog osiguranja, ali su se na naše upozorenje vratili i osigurali« (Dulčić, 1973).

Od 17. do 20. rujna 1971. u gradiću Domain de Mozet u Belgiji održan je Drugi međunarodni kongres o spašavanju iz špilja i jama na kojem su sudjelovali Vlado Božić iz Hrvatske i Jože Pirnat iz Slovenije. Na kongresu je između ostalog prikazano mnoštvo nove speleološke opreme koja se koristi za istraživanje, ali i za spašavanje iz jama. Najzanimljivija oprema bila je ona za spuštanje i penjanje po užetu (francuski *descendeur* - spuštalica, francuski *bloquer* - penjalica) francuske firme »Petzl«, kao i speleološko



Prikaz korištenja speleološkog nosila u špilji Grotte de Goyet (foto: Vlado Božić)

Speleološko nosilo
za spašavanje iz
jama prikazano u
Belgiji 1971. (foto:
Vlado Božić)



nosilo koje služi za spašavanje iz špilja ali i iz jama. Brojni referati i prikazi korištenja razne opreme kod spašavanja iz špilja, jama i potopljenih dijelova podzemnih prostora bili su korisni svim sudionicima. Vlado Božić je tom prilikom kupio dijelove opreme za penjanje po užetu (Božić, 1971).

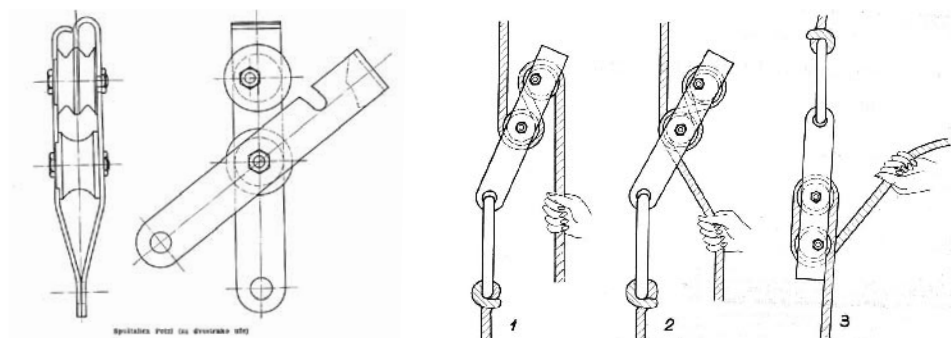
U dogovoru sa slovenskim spašavateljem Jožetom Pirnatom i zagrebačkom stanicom Gorske službe spašavanja, KS PSH organizirala je od 10. do 12. prosinca 1971. Republički seminar o spašavanju unesrećenih iz speleoloških objekata u Jopićevoj špilji kod Krnjaka. Na seminaru su prikazani gipsovi (Gibbsove penjalice) i Hieblerove penjalice (steigklemme – njemački penjalica) kao i nova oprema kupljena u Belgiji, te speleološko nosilo koje je već kupila slovenska speleološka spašavalačka služba. Rad s nosilom prikazao je Jože Pirnat (Božić, 1975).

U izvješću o radu za 1971. Slavko Smolec, sudionik tečaja u Brebornici, napisao je: *»Na praktičnoj vježbi demonstrirani su neki novi zahvati vezanja užeta pomoću raznih steigklemma«* (Smolec, 1975).

Radi nemogućnosti kupnje većeg broja spuštalice i penjalica Vlado Božić je izradio nacрте tih novih naprava pa je privatni obrtnik, g. Baljić (otac Mirjane Baljić, članice »Željezničara«, sada doktor speleobotanike, udate Vrbe) izradio nekoliko primjeraka spuštalice i penjalica. O tim



Vježba spašavanja unesrećenog iz jamskog otvora Jopićeve špilje (foto: Vlado Božić)

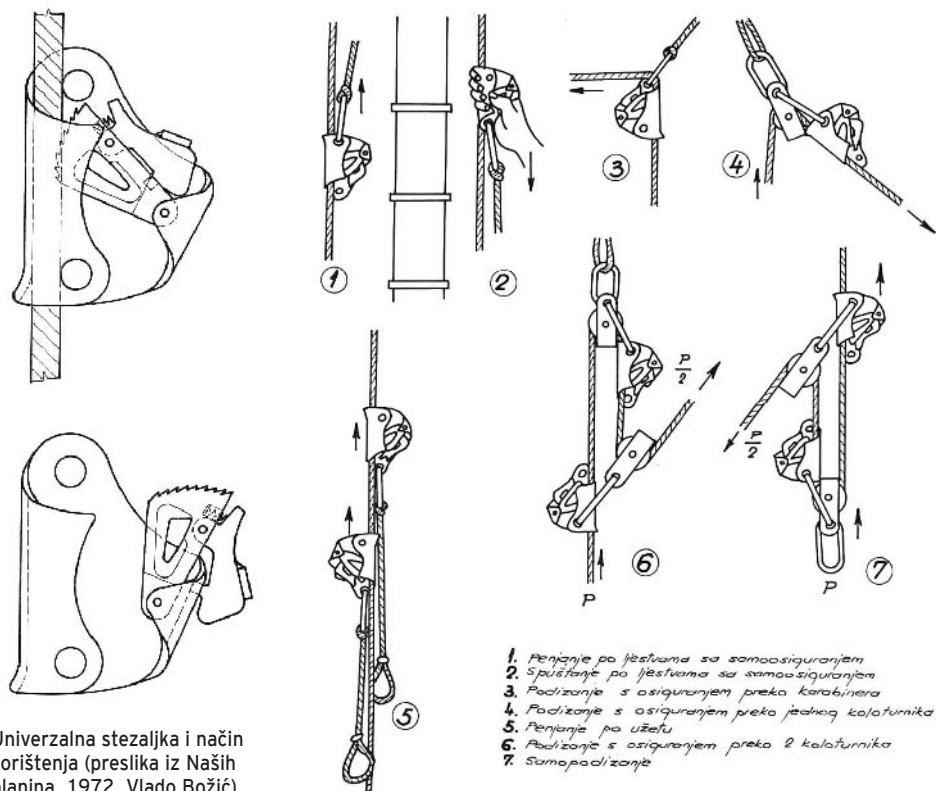


Spuštalica za dva užeta i način korištenja (preslika iz Naših planina, 1972, Vlado Božić)

je spravama Vlado Božić napisao i članak (Božić, 1972). Mnoge od njih danas se nalaze u Speleološkom muzeju.

Mladen Garašić pronašao je podatak da je spuštalicu na principu trenja prvi konstruirao Galileo Galilej još 1638. godine. Spuštalica je imala oblik valjka s urezanim utorima po kojima je klizilo užje. Na tom principu rade danas i sve modernije spuštalice (Garašić, 1980).

O ondašnjim drugačijim idejama spuštanja u jame pisao je Marijan Čepelak tek 2000. godine u zborniku »50 Velebitovih godina«, na str. 99. »Na manjim skokovima se



Univerzalna stezaljka i način korištenja (preslika iz Naših planina, 1972, Vlado Božić)

koristilo uže (apsajl i podizanje uz pomoć zamki i Prussikovih čvorova), ali nije bilo sigurno, jer su užeta bila loša. Zato smo isprobavali mogućnosti korištenja čeličnog vijenog užeta, sajle. Bile su održane dvije vježbe – prva na Krušnoj peći, a druga na Kamenim Svatima, gdje se pokazalo da je klasični apsajl po sajli od 5 mm moguć. Trebalo je riješiti kleme, odnosno hvataljke za samopodizanje. Već smo imali neke nacрте i zamisli, samo je trebalo napraviti te sprave. Ali imali smo i malo GSS vitlo, a k tome je još i Hrvoje Malinar 1968. ubrzo nakon svog povratka iz SAD-a i Kanade dobio od bivšeg člana Speleološkog odsjeka Velebit – Željka Hercigonje poštansku pošiljku neobičnog sadržaja: naprave za penjanje po užetu 'Gibbs', nešto sasvim novo i gotovo nepoznato u Europi. Naime, Željko Hercigonja – Zeko se nakon odlaska u Kanadu nastavio baviti speleologijom, tako da je bio obaviješten o najnovijim dostignućima u speleološkoj tehnici. Te penjalice su se pokazale kao odlično rješenje, tako da je ideja sa sajlom napuštena, a uskoro se i vitlo prestalo koristiti (nešto kasnije, s pojavom statičkih užeta)...



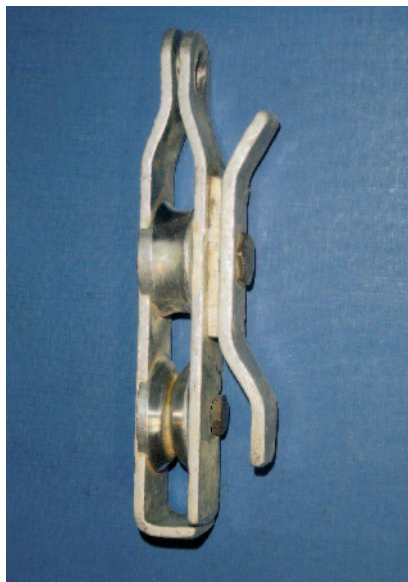
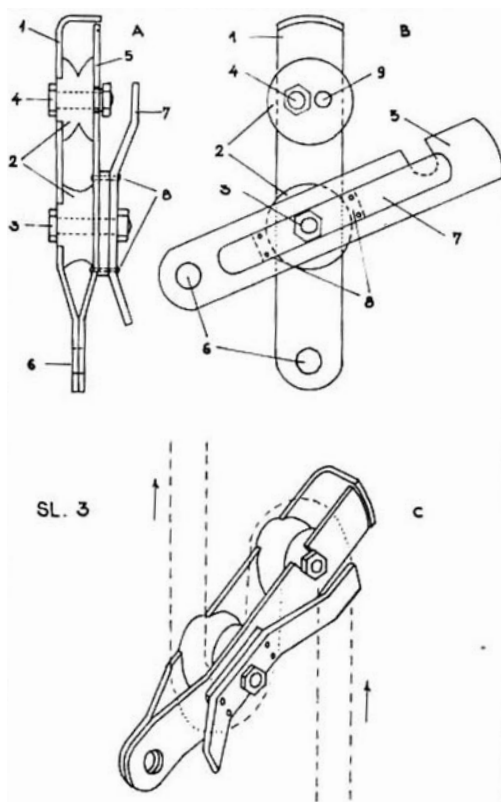
Hrvoje Malinar na Kamenim Svatima isprobava penjanje pomoću penjalica Gibbs (foto: Marta Malinar)

Nešto prije gipsova pojavile su se neke jednostavne hvataljke za samopodizanje ... Ali ništa od toga nije izazvalo toliku revoluciju u tehnici istraživanja kao Gibbsovi. Čak niti kasnija pojava statičkih užeta i prijelaz na Ded tehniku, što su sve bila izvrsna unapređenja. Ideja onih starih Velebitaša, da treba koristiti samo uže pokazala se ispravna. Naravno, zamjena je bila postupna ...»

Novu opremu - spuštalicu Petzl i univerzalne stezaljke, isprobavali su članovi »Željezničara« prvi puta u špilji Samograd kod Perušića (na prvom sigastom mostu u špilji). Ustanovili su da je spuštanje ovom spuštalicom vrlo udobno, ali je potrebno imati i osiguranje za slučaj da speleolog, zbog nekog razloga, ispusti uže iz ruke, jer je ta prva spuštalica bila za dvostruko uže bez mogućnosti blokiranja užeta. No uskoro je na tržište došla i spuštalica za jedno uže s dodatkom za osiguranje.

Rad s univerzalnim stezaljkama bio je malo složeniji. Zaključeno je da su stezaljke praktične ali treba uvježbavati tehniku penjanja.

Opet u Belgiji, u gradiću Domein de Mozetu, Međunarodna speleološka unija i Belgijski speleološki savez organizirali su od 15. do 18. rujna 1972. prvi međunarodni skup o tzv. 'športskoj' speleologiji, a na njemu je sudjelovao i Vlado Božić. Na skupu je bila izložena najnovija speleološka oprema a organizirano je i njeno predstavljanje, odnosno njena primjena. Za istraživanje jama već su bile ponuđene posebne stezaljke za penjanje po užetu (posebne za ruke, i to za ljevake i dešnjake, a posebne za učvršćenje na trbušni pojas) odnosno ručne i trbušne stezaljke ili penjalice. Tu su bile i spuštalice za jedno uže, naravno i još mnogo druge opreme. Božić je tom prilikom kupio ručne stezaljke (lijevu i desnu) i trbušnu stezaljku (Božić, 1973).



Spuštalice s dodatkom za osiguranje, koji je izradio Marijan Čepelak

Crtež spuštalice s dodatkom za osiguranje

Božić je i za te stezaljke izradio nacрте pa su si ih po njima neki speleolozi izradili sami (Smolec, 1975).

U izvješću o radu za 1972. Radovan Čepelak (SO PDS-a »Velebit«) je napisao: »Velika se pozornost posvećuje širenju i uvođenju novije speleološke tehnike i metoda istraživanja pomoću kvalitetnih užeta i Gibbs penjalica. Za sada postoji samo jedan par takovih penjalica u Zagrebu, ali postoji vjerojatnost da će ovaj način istraživanja plićih vertikalnih speleoloških objekata biti masovnije prihvaćen« (Čepelak, 1975). Ovo je napisao nakon uspješnog pothvata u Puhalcu 1969. godine, gdje se dospjelo do 250 m dubine bez ljestvica. To govori o ponekad sporom prihvaćanju noviteta u speleologiji.

Ove naprave još su više omogućile primjenu užeta bez uporabe ljestvica za spuštanje u jame i penjanje iz njih. Od presudne je važnosti za širenje moderne tehnike ipak bio descender (spuštalice), koji je manje oštećivao užu nego karabiner-kočnica ili descender tipa *osmica*, *kruška* i sl., koje su već neko vrijeme upotrebljavali alpinisti i u nekoj mjeri i speleolozi. Ubrzo je i Marijan Čepelak, speleolog i alpinist iz »Velebita«, izradio kopije gipsova i spuštalice za jednostruko užu. Time su se moderna tehnička pomagala počela naglo širiti među speleolozima, posebno među mladima koji su općenito bili skloniji novitetima od starijih. Na taj je način tehnika s užetima sve više ulazila i u programe speleoloških škola koje svake godine organizira »Velebit« u suradnji s Komisijom za speleologiju PSH-a i Planinarskim savezom grada Zagreba. U to vrijeme se ipak usporedno s podučavanjem rada s užetima učila i tehnika penjanja po ljestvicama.

Penjanje pomoću
penjalica Gibbs iz
jame Golubinke
1973. (foto:
Boris Lepad)

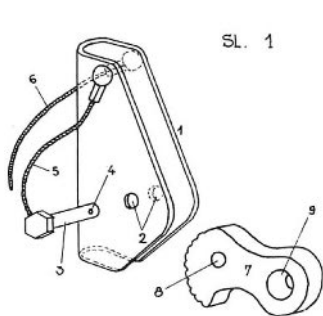


Prvu veću vertikalnu samo pomoću Gibbsovih penjalica svladao je 1973. godine član »Velebita« Armand Jurković. Pomoću njih se uspeo po jednostrukom užetu iz 110 m duboke Golubinke na južnome Velebitu. Treba napomenuti da se prethodno spustio u jamu po speleološkim ljestvicama i da je za svaki slučaj penjao uz ljestvice. Zbog nedovoljnog poznavanja načina navezivanja penjalica i tehnike penjanja, taj je uspon gipsovima trajao čak 4 sata, ali stvari su nezaustavljivo krenule (Božić, 2003).

O istraživanju jame Golubinke pisao je Branko Jalžić mnogo kasnije, tek 1981. u »Našim planinama«, i tada zapisao: *»Potrebno je napomenuti da je u to vrijeme tehnika istraživanja vertikalnih speleoloških objekata samo pomoću užeta i određenih tehničkih pomagala (Božić, V., 1972, NP 7-8., i Čepelak, M., 1975, NP 1-2) proživljavala svoje pionirske dane. Prethodno su, zahvaljujući prvenstveno Hrvoju Malinaru, bile uspješno svladane vertikale do 40 m dubine. Pri istraživanju jame Golubinke po prvi puta je u našoj zemlji ovom tehnikom svladana vertikala veća od 100 m. Zahvaljujući ovom pothvatu, koji je izveo Armand Jurković, nova tehnika prelaženja vertikalnih dijelova u speleološkim objektima, dobiva svoju afirmaciju«* (Jalžić, 1981).

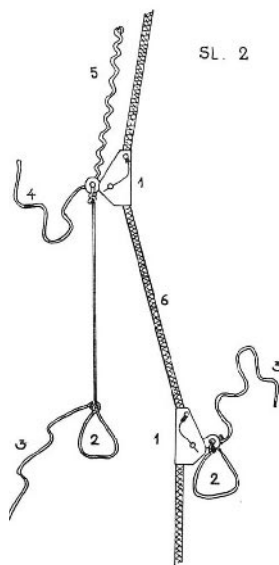
Sljedeće istraživanje jame Golubinke izvela su godinu dana poslije, 30. svibnja 1974., samo dvojica članova »Željezničara« (Branko Jalžić i Boris Lepad). O tom je istraživanju Branko napisao: *»Ovo istraživanje za razliku od prethodnog, obavljeno je samo pomoću užeta uz upotrebu spuštalice Petzl, univerzalnih bloquer-stezaljki i Gibbs-penjalica. Na glavnoj vertikali od 100 m korištena su tri užeta od po 40 m dužine. Problem prelaza čvora, na spoju dva užeta, uspješno je riješen upotrebom stremena«*. Jama je tada potpuno istraжена do dubine od 148 m (Jalžić, 1981).

Primjenu nove opreme i tehnike učili su već polaznici Treće zagrebačke speleološke škole u proljeće 1973. O tome je Marijan Čepelak napisao: *»U terenskom dijelu škole težište je na tehnici istraživanja. Vrš se vježbe različitih zahvata s užetom: desetak osnovnih čvorova, načini osiguravanja, penjanje i spuštanje po užetu. To uključuje klasični »apsajl«, »apsajl« sa sjedištem od zamke i s karabinerom, spuštanje s karabiner kočnicom, pomoću*



Crtež penjalice Gibbs (preslika iz Naših planina, 1976, Boris Vrbek)

Navezivanje penjalice Gibbs (preslika iz NP, 1976 – Boris Vrbek)



Penjalice Gibbs u Speleološkom muzeju (foto: Vlado Božić)

tzv. »kruške« i s nekoliko vrsta spuštalica (izvedeni naziv za razne vrste »descendera« i »rogatki« - vidi NP, 7-8, 1972). Vježbe za penjanje po užetu s Prussikovim čvorovima i pomoću raznih penjalica (Hiebeler Steigklemme, model Gibbs, univerzalna stezaljka - bloquer). S užetom se izvodi još nekoliko zahvata, npr. podizanje po sistemu Sv. Bernard, alpinistička tehnika penjanja s klinovima, postavljanje sidrišta, razni načini osiguravanja (preko ramena, preko karabinera, karabiner kočnicom, univerzalnom stezaljkom i pomoću pločice za osiguravanje - Sticht Bremse). Na svim vježbama inzistira se na upotrebi užeta kao osnovnog sredstva speleološke tehnike istraživanja. Na taj način tečajci stižu povjerenje u uže što je sasvim opravdano uz današnju kvalitetu izrade (koriste se isključivo perlonska užeta i zamke s atestom)« (Čepelak, 1974).

Navezivanje penjalice Gibbs prikazao je Boris Vrbek crtežom uz članak u »Našim planinama« (Vrbek, 1976). Pomoću penjalica Gibbs penje se tako da se dvije penjalice učvrste na noge, jedna uz koljeno a druga uz stopalo druge noge, a prsa se pridržavaju uz uže prsnim navezom spojenim zamkom na uže nekim od čvorova (prusik, bahman ili nekom penjalicom, trećim gipsom ili univerzalnom stezaljkom). Kod penjanja čovjek uvijek stoji na penjalicama – sva težina stalno je na nogama, a čovjek se rukama drži za uže i istovremeno podiže čvor prsnog naveza, što jako zamara ruke. Jedno od poboljšanja te tehnike je pridržavanje prsiju uz uže pomoću kolature na zamki ili gurma učvršćenih na leđima i prebačenih preko ramena.

Na speleološkom tečaju, održanom od 27. listopada do 3. studenog 1973. na Malački, iznad Kaštel Starog, koji je KS PSH organizirala za potrebe Planinarskog kluba »Split«, instruktori su bili iz Zagreba a tečajci iz Splita. Od opreme i tehnike za istraživanje jama prikazan je rad sa speleološkim ljestvicama, ali i nove sprave koje se koriste samo s užetima (Posarić, 1974).

Za vrijeme praznika 29. studenog 1973. ekipa iz »Velebita« istraživala je opet jamu Puhaljku na Velebitu primjenom užetne tehnike. Radovan Čepelak je o primjeni opreme

i tehnike tog istraživanja napisao: »Za svladavanje vertikalnih dijelova jame korištena su samo standardna penjačka užeta promjera 11 mm, jezgra-omotač sistema (Kern-Mantel) proizvodnje tvrtke Edelweiss i Edelried. Spuštanje po užetu izvršeno je pomoću francuskog (F. Petzl) descendera, Famauovog descendera i popularne »kruške«. Na povratku za penjanje po užetu korištene su Gibbs penjalice, a kao dodatno osiguranje uz to upotrebljen je bloker i asimetrični prusikov uzao. Ovakav sistem istraživanja novijeg je datuma, a pokazao se veoma efikasan. Postoji realna mogućnost da će se u tom smjeru i dalje razvijati speleološka istraživačka tehnika. Osim toga ova akcija ima donekle i karakter ekspedicijskog tipa, tj. ekipa nije vezana uz površinu, a potrebna oprema se prenosi s napredovanjem uz postavljanje bivaka. Bez obzira na znatne teškoće pri povratku koje su ovdje nastale zbog promjene meteoroloških uvjeta, stečeno je bogato iskustvo za sljedeće akcije ovakvog tipa« (Čepelak, 1975).



Boris Vrbek spušta se po užetu pomoću bugarske rogatke na Malački 1973. (foto: Vlado Božić)

Znatne teškoće pri povratku, koje su nastale zbog promjene meteoroloških uvjeta i o kojima je šturo izvijestio Radovan Čepelak, bile su ustvari izuzetno dramatične s vrlo izglednim kobnim posljedicama. Četveročlana ekipa (Daniel Burić, Radovan Čepelak, Nenad Fišter i Hrvoje Malinar) pri povratku iz jame se već na 115-om metru susrela s prvim poteškoćama. Zbog naglog pada vanjske temperature i silazne zračne struje užad je bila prekrivena debelom korom leda. Iako je jama koljenastog tipa, jak silazni vjetar naneo je veliku gomilu snijega, kojega pri ulasku tu nije bilo. Prvi penjač Daniel morao je snažnim trzajima pomoću ručne penjalice razbijati ledenu koru na užetu iznad sebe da bi se mogao uspinjati. Ponekad je čak šakama trebao prethodno lupati po ledu iznad penjalice. To je jako usporilo napredovanje. Najozbiljniji problemi iskrsnuli su na zadnjih 26 m uspona gdje se nalazi oveća polica. Hrvoje je raspremao jamu i penjao zadnji. Ostali su se već popeli na najvišu policu na 6 - 7 m ispod ulaza. Kad je poslao posljednju pošiljku smotanih užeta onima gore, trebalo je spustiti užu na predzadnju policu da se i on može uspetu do njih. Kraj užeta spustili su tri metra iznad Hrvoja, ali ga on nije mogao dohvatiti. Vjetar je hućio, stalno je sipio snijeg uz povremeni pad odronjenog kamenja. Radovan je vikao da ne može poslati više užeta. Ugasile su im se karbitke jer im

se zbog niske temperature voda u njima smrznula. I njihova zadnja baterijska svjetiljka još je samo tinjala. Bili su praktički u potpunom mraku jer izvana nije dopirala nikakva svjetlost. Zbog usporenog izlaska zatekla ih je mrkla noć. U mraku nisu ni vidjeli da stoje na zaleđenom i skrućenom užetu čiji su kraj trebali potpuno spustiti prema Hrvoju. Radovan je samo očajno vikao Hrvoju da krene s uspinjanjem jer će se svi smrznuti. Gore je bilo upravo nepodnošljivo hladno, a hladnoću od oko – 20 oC još je povećavalo izuzetno snažno strujanje zraka. Hrvoje se s predzadnje police popeo po zaleđenoj stijeni prema donjem kraju užeta koji je visio u prevjesu, ali prije nego se uspio ukopčati na njega, odlomio mu se oprimak. Nekako se uspio uhvatiti za drugu sigastu izbočinu i pomalo ukopčati na uže. Tako se penjao po užetu koje se svaki čas moglo odmotati, a on sunovratiti u dubinu. Popevši se konačno do suženja na ulazu u gornju policu zapljusnuli su ga još snažniji vjetar i jedva podnošljiva hladnoća. I njemu se ugasila karbitka jer se voda gotovo trenutno smrznula u njoj. Začudio se kad je ustanovio da sva trojica prijatelja promrznuta i krajnje iscrpljena čekaju na zadnjoj polici, iako su već davno trebali biti na površini zajedno s ruksacima i ostalom opremom. Rekli su da ne mogu slobodno ispenjati tih preostalih 6 m do površine jer im je odmah po dolasku na policu ponestalo svjetla. Naime, prvo uže bilo je fiksirano klinom na polici, a ne na površini, pa su prilikom ulaska u jamu taj dio slobodno otpenjivali. Sada je stanje bilo mnogo teže. Stijena se zaledila, bila je noć, a rasvjeta defektna. Hrvojeva čeona baterijska svjetiljka još je donekle davala slabu svjetlost, pa se krajnjim naporom uspeo na površinu. Gore je napadalo oko metar novog snijega i bilo je krajnje opasno svladati bez oprimaka tu zadnju barijeru. Došavši na sigurno, osiguravao je i ostalu trojicu da se uspnu. Vani je bila potpuno mrkla noć. Bjesnila je vrlo hladna bura, ali to nije bilo ništa u usporedbi s proživljenim strahotama u jami. Bilo je to ipak korisno iskustvo.

Nova tehnička pomagala ponukala su i Borisa Lepena, člana »Željezničara« iz Zagreba, da iskuša penjalice Gibbs 24. ožujka 1974. pri istraživanju Kicljeve jame u Gorskom kotaru. Spustio se pomoću spuštalice Petzl po jednostrukom užetu do dubine od 90 metara i popeo po njemu pomoću penjalica Gibbs (Božić, 2003).

Užetnu tehniku počeli su primjenjivati i drugi speleolozi u Hrvatskoj. Tako je Bruno Puharić, član Speleološkog odsjeka Planinarskog aktiva »Otočani« iz Novalje na Pagu, tijekom 1974. istražio nekoliko manjih jama na Pagu samo pomoću užeta. Najdublja jama u koju se spustio bila je Ivča jama, duboka je 17,5 m. Bruno se u jamu spustio klasičnim apsajlom (Dülferovim sjedištem), a van se popeo pomoću zamki s Prussikovim čvorovima (Puharić, 1976).

Pa ipak, teško vitlo i ljestvice korištene su za spuštanje u Ponor kod Rašpora u Istri u srpnju 1974. u isto vrijeme kada je na Platku održana proslava 100-te obljetnice planinarstva u Hrvatskoj, kojom prilikom je tamo održana i velika izložba speleološke opreme (Aleksić, 1974; Božić, 1974). U sedmodnevnom istraživanju istražen je Ponor kod Rašpora koji su talijanski speleolozi istraživali 1925. i izmjerili dubinu od 450 m, a hrvatski su speleolozi ovom prigodom izmjerili samo 361 m. Za spuštanje niz prvu veliku vertikalnu primijenjeno je »Željezničarovo« vitlo i speleološke ljestvice, a u nižim dijelovima speleološke ljestvice i užad za osiguranje. Pomoću te opreme jama je istražena bez većih poteškoća (Božičević, 1975; Jalžić, 1976.).

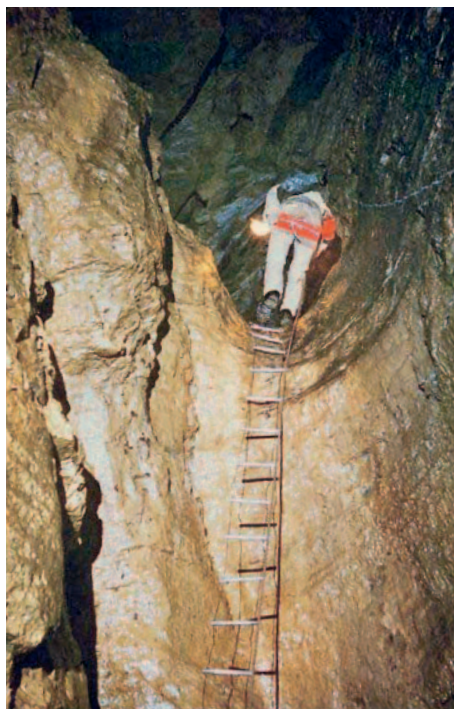
No u tom je istraživanju korištena i užetna tehnika. Naime, dok je jurišna ekipa napredovala prema dnu, Boris Lepan se pomoću spuštalice tipa Petzl, koju je sam izra-

dio, spustio uz čelično uže vitla niz vertikalu duboku oko 110 m, samo po jednom užetu. Treba naglasiti da je spuštalicu bila izrađena za dvostruko uže, jer su se speleolozi još držali principa dvostruke sigurnosti, tj. jedno je uže (statičko) služilo za spuštanje i penjanje a drugo (dinamičko) za osiguranje. Osim toga, uz ovakvu je spuštalicu potrebno koristiti i samoosiguranje. Ranije se koristila zamka s Prussikovima ili Bachmannovim čvorom a poslije sa spravom nazvanom *šant* (Shunt). Međutim, Boris Lepan spustio se niz tu okomicu bez samoosiguranja.

Osim toga Lepan je za ovo istraživanje sam izradio drvenu sjedalicu koju je koristio umjesto improviziranog sjedišta od zamke ili užeta. Ta je sjedalica bila mnogo ugodnija za spuštanje, a kod penjanja nije smetala i služila je za odmaranje. Takve su sjedalice izradili i drugi speleolozi. Jedna



Vitlo uz rub vertikale, duboke oko 110 m, u Ponoru kod Rašpora 1974. (foto: Boris Lepan)



Drvena sjedalica Branka Jalžića - sada izložak Speleološkog muzeja HPD-a »Željezničar« (foto: Vlado Božić)

Branko Jalžić spušta se pomoću drvene sjedalice u Ponoru kod Rašpora (foto: Boris Lepan)

takva sada se nalazi u Speleološkom muzeju SO HPD-a »Željezničar«.

Uz tu istu okomicu Lepan se popeo pomoću penjalica Gibbs, koje je također sam izradio. Osim tih penjalica Lepan je koristio i zamku koja mu je na leđima bila učvršćena na prsnu zamku i prebačenu preko ramena. Na kraju zamke, na prsima, učvršćena je bila kolotura i kroz nju provedeno uže po kojem se penje, tako da su prsa penjača bila što bliže užetu. Tako provedeno uže znatno je olakšavalo penjanje. To je već mnogo ranije izveo kanadski speleolog McGregor a crtež i opis poslao 1971. Hrvoju Malinaru.

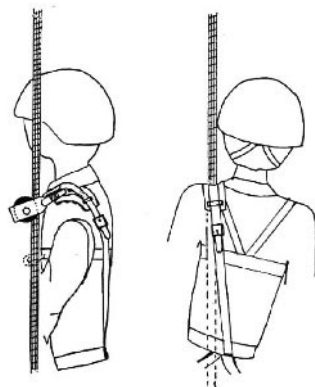
Bila je to inovacija koja se od tada u Hrvatskoj stalno koristila s penjalicama Gibbs. Treba naglasiti da je na Prvom međunarodnom skupu o 'športskoj' speleologiji, održanom 1972. u Belgiji, bila prikazana naprava koja se pomoću prsne zamke ili gurte učvrstila na prsa i kroz nju provlačilo uže za penjanje, radi držanja prsiju što bliže užetu po kojem se penje, ali u Hrvatskoj nikada nije bila izrađena ni primijenjena. O primjeni zamke ili gurte s kolotutom pisao je Branko Jalžić tek 1980., kada je to ušlo u stalnu praksu (Jalžić, 1980).

Zanimljivo je spomenuti i istraživanje Matešićeve špilje kod Slunja. U ljetu 1973. »Velebitaši« su odlučili istražiti tu špilju za koju se s pravom pretpostavljalo da je spojena s Popovačkom špiljom na obali Korane. U preliminarnom istraživanju ustanovljeno je da se treba prolaziti kroz vodeni tok u špilji. Dvojica speleologa imali su neoprenska ronilačka odijela, a Radovan Čepelak je lijepljenjem napravio od polietilenskih folija improviziranu nepromočivu navlaku preko kombinezona. Špiljski sustav je potvrđen prolaskom na jedan ulaz, te izlaskom na drugi. Novost je (osim Čepelakovog polietilenskog odijela) bila u i tome što je Hrvoje Malinar izradio nacrt špilje na plastičnim tablicama u koje su upisivane izmjerene vrijednosti dužine, azimuti, nagib, širine i visine kanala. U tablicama je također postojala rubrika za dodatne napomene.

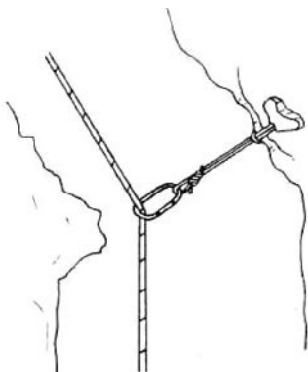
Tehnika istraživanja jama samo pomoću užeta uvedena je u nastavni plan speleoloških škola u Hrvatskoj, pa je Vlado Božić u izvješću o Zagrebačkoj speleološkoj školi 1974. zapisao: *»Školu su završili oni polaznici koji su pored teoretskog dijela, predavanja, naučili i usvojili bitne praktične komponente speleološke tehnike: četiri načina spuštanja po užetu, penjanje i spuštanje po ljestvicama, penjanje po užetu na dva načina, postavljanje sidrišta... namatanje užeta i ljestvica, sedam vrsti osnovnih čvorova i dr.«* (Božić, 1974).

S primjenom nove užetne tehnike, počeli su se javljati problemi u praksi, ali i rješenja za njihovo prevladavanje. Jedan od problema prelaska s tehnike dvojnih užeta na tehniku jednostrukog ili jednog užeta bila je povećana opasnost od oštećenja užeta koje može nastati dodiranjem užeta s ostrim rubovima stijena. Marijan Čepelak iz »Velebita« 1974. crtežom je prikazao kako se može izbjeći opasno dodirivanje užeta sa stijenom (Čepelak, 1974).

Tijekom 1975. godine mnogi su speleolozi koristili užetnu tehniku i o svojim iskustvima pisali u našim publikacijama, a prenosili su i iskustva stranih speleologa iz stranih



Penjač sa zamkom preko ramena i kolotutom na užetu po kojem se penje pomoću Gibbsova (preslika crteža iz Speleologa – Branka Jalžića)



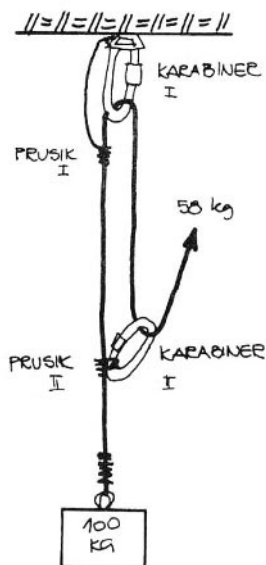
Devijator – Primjer izbjegavanja dodira užeta sa stijenom (preslika iz: NP, 1974 – M. Čepelak)



Devijator postavljen na ulazu u jamu (foto: Vlado Božić – Mala jama kod Klane)

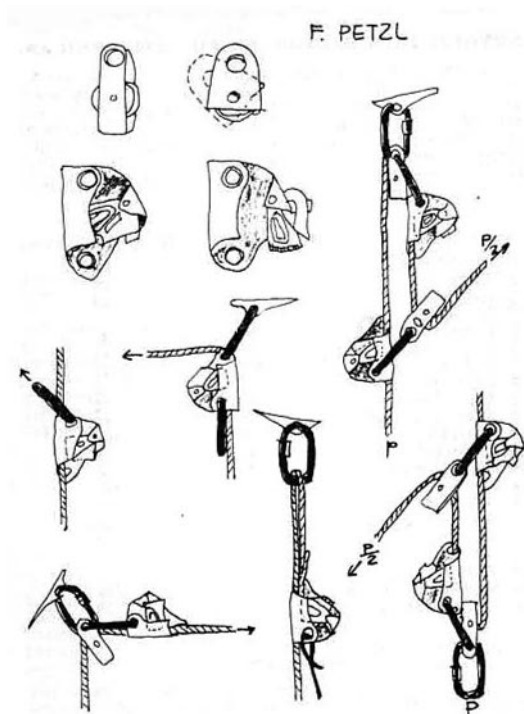
časopisa i kataloga speleološke opreme. Tako je Boris Vrbek 1975. pisao o primjeni novih tehničkih pomagala za spašavanje iz špilja, odnosno kako pomoću zamki i karabinera podizati teret (npr. nesrećenog speleologa) iz jama izradom koloturja poznatog pod imenom 'Sv. Bernard', a također o izradi sličnog koloturja pomoću standardnih kolotura i univerzalne stezaljke (Vrbek, 1975).

Slikovni prikaz novih sprava koje se koriste kod spuštanja i penjanja po užetu dao je Marijan Čepelak u časopisu »Naše planine« 1974. Crtežom je prikazao penjalicu Gibbs, spuštalicu Petzl, spuštalicu Butković, rogatku i hvataljku Salonio (Čepelak, 1975).



IZMJERENO KOD BOJA OPTEREĆENJA			
TREBAJE:			
UŽE – KARABINER 2x			
UŽE – POVEŠAJA } 2x POVEŠAJA			
ODNOS	1-3	1-3	1-5
SILA POTEZANJA	45 kp	35 kp	42 kp
KOLOTURJA ②	a) 35 kp	b) 20 kp	c) 32 kp
KOLOTURJA ③	21 kp	15 kp	27 kp
DUŽINA SPUŠTANJA	17'	20'	15'

Podizanje metodom »Sv. Bernarda« samo pomoću zamki i karabinera (preslika iz Speleologa – Boris Vrbek).



Podizanje metodom Sv. Bernarda pomoću koloture i univerzalne stezaljke



'Shunt' na užetu (Vlado Božić)

Princip dvostruke sigurnosti provodio se i u užetnoj tehnici. Jedan anonimni član SO PDS-a »Velebit« o tome je 1976. napisao: »U Odsjeku je odlučeno da se pređe na nov način istraživanja s dvostrukim užetima. Za tu svrhu kupljena su dva nova perlon-ska užeta, duljine 100 m i nekoliko kraćih od 40 m dok će stara služiti samo kao pomoćna užeta. Primjenom novog načina istraživanja ona postaju brža, sigurnija i kvalitetnija« (Anonimus, 1976).

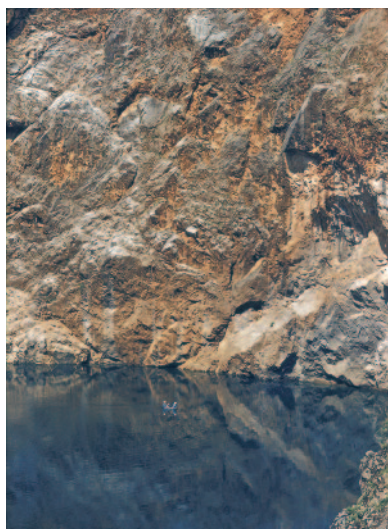
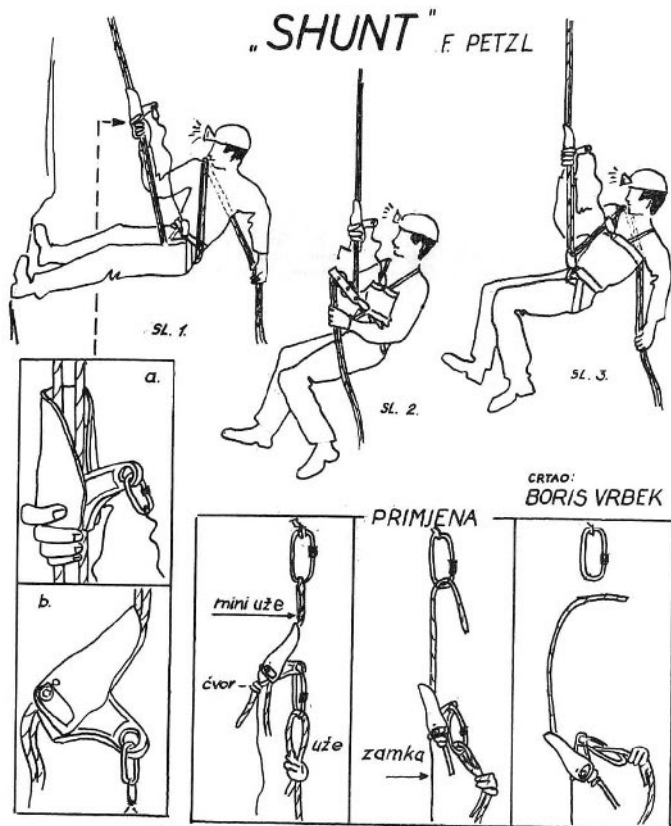
Već iduće godine Radovan Čepelak je pisao o novim (statičkim) užetima za speleologe (Čepelak, 1976) a Boris Vrbek o novom tehničkom pomagalu pod nazivom 'shunt', koje je doživjelo veliku primjenu sve do današnjih dana (Vrbek, 1976).

Tada su se na tržištu pojavili i tvornički izrađeni speleološka pojasevi. O pojasu Whillans pisao je Boris Vrbek (1976) a o sjedištu Troll Mladen Garašić (1977), ali su se i dalje usporedno koristili pojasevi izrađeni od zamki ili užeta. O jednoj inačici takvog pojasa pisao je Boris Vrbek (1976).

Za istraživanje jama sve se manje koristilo speleološko vitlo a sve više užetna tehnika. Ipak, za neke akcije koristilo se i vitlo, npr. jedno od zadnjih bilo je spuštanje televizijske ekipe do površine Crvenog jezera kod Imotskog ljeta 1976. Vitlo je korišteno za svladavanje prve vertikale od stotinjak metara do vrha dugog sipara. Ispod tog sipara su za svladavanje zadnje vertikale od tridesetak metara korištene speleološke ljestvice, iz kojih se izravno ulazilo u čamac (Lepan, 1976).

O »Željezničarovom« vitlu Vlado Božić je napisao opširan članak. Opisao je kako je došlo do gradnje vitla, opisao vitlo sa svim

Primjena 'shunta' u
speleologiji (preslika
iz Speleologa – Boris
Vrbek)



Sićušni čamac u velikom jezeru (foto:
Vlado Božić)

tehničkim podacima i dao popis jama istraženih
s tim vitlom (Božić, 1976).

Treba naglasiti da se tehnika dvojnih užeta
koristila i dalje. Kako ta tehnika podrazumi-
jeva primjenu jednog statičkog užeta koje se



Pogled iz »špilje« na jezero (foto: Vlado Božić)



Željezničarovo vitlo u akciji kod Ponora iznad Pećurine u Srbiji 1975. (foto: Juraj Posarić)



Branko Šeparović u gumenom zaštitnom odijelu transportira opremu u gornjem dijelu Bunjevca 1976. (foto: Marijan Čepelak)

razmjerno malo isteže i jednog dinamičkog koje se razmjerno jako rasteže, to je u primjeni dolazilo do raznih problema (Vrbek, 1976). Jedan je od njih bio prijelaz preko čvorova kod spajanja dvaju užeta. Kako prijeći čvorove kod spuštanja a kako kod penjanja opisao je Mladen Garašić u Speleologu, a opis prijelaza potkrijepio je fotografijama na kojima je Boris Vrbek zorno demonstrirao tehniku (Garašić, 1977).

U lipnju 1976. su članovi »Željezničara« istraživali kod Skrada u Gorskom kotaru Malu Kicljevu jamu samo pomoću užeta i dosegli dubinu od 220 m. Tom je prilikom stečeno novo, neugodno iskustvo u primjeni užeta. Branko Jalžić je zapisao: *»Prilikom istraživanja oštećena su dva užeta unatoč plastičnim podmetačima pa će se iduće istraživanje u mjesecu rujnu obaviti uz upotrebu speleoloških ljestvica«* (Jalžić, 1976).

Od 25. do 31. kolovoza 1976. članovi »Velebita« su istraživali jamu Ponor na Bunjevcu i doprli do dubine od 445 m, što je bilo tada najdublje u Hrvatskoj. U istraživanju je korištena razna oprema o kojoj je Marijan Čepelak napisao:

»Za spuštanje i penjanje u jami upotrijebljena su perlonska užeta raznih vrsta i dužina, ukupno 750 m. Na dva mala skoka korištene su ljestvice od 5, odnosno 10 m. Na skokovima većim od 40 m, a to je bilo na dva mjesta (55 i 60 m), upotrebjeno je dvostruko uže. Užeta su fiksirana uglavnom oko prikladnih prirodnih oblika, a na sedam mjesta s pomoću klinova, pretežno ekspanzivnih. Užeta su na ostrim rubovima bila zaštićena od habanja savitljivim plastičnim cijevima. Princip kod postavljanja užeta bio je - što češće fiksirati uže, što kraći komadi užeta, što blaži prijelaz preko ruba, i po mogućnosti što dalje od slapa. Sve ove zahtjeve nije bilo moguće uvijek zadovoljiti« (Čepelak, 1976 i 1977). O problemu

prelaska preko čvora na užetu u tom istraživanju pisao je Mladen Garašić (1976) a o tijeku ekspedicije Boris Vrbek (1976).

O dobrim osobinama tada nabavljenog užeta tipa »Mammut« pisao je Boris Vrbek (1976).

U već spomenutom istraživanju Crvenog jezera od 24. do 25. kolovoza 1976. primijenjena je još jedna inovacija. Prilikom transporta opreme (čamca, ljestvica i televizijske opreme) na 30-metarskoj vertikali i na strmom siparu korišteno je koloturje Sv. Bernarda. Opremu je na leđima nosio jedan speleolog i pomoću kolature, ukopčane na trbušni pojas, bio je ukopčan na užu čiji je jedan kraj bio učvršćen visoko gore, a drugi, slobodan kraj, partneri su povlačili prema gore. Pomoću univerzalne stezaljke speleolog je bio osiguran od klizanja prema dolje.

Od 25. do 30. studenog 1976. u Puhalcu na Velebitu boravila je peteročlana mješovita ekipa speleologa želeći prodrijeti dublje u unutrašnjost, ali nije uspjela proći suženje na 318 m dubine. U tom je istraživanju postignut novi ženski dubinski rekord, jer se Maja Kutnjak spustila do dna, tada najdublje od svih hrvatskih speleologinja. O primjeni opreme Boris Mudri je napisao: *»Za spuštanje je korišteno oko 400 m najlonskih užeta različitih firmi. ... korištene su spuštalice descender i za osiguranje shunt, dok su za penjenje korištene Gibbs penjalice i bloquer hvataljke. Za spuštanje i dizanje transportnih vreća korišteno je posebno, transportno užu, tako da se ne oštećuju užeta koja se koriste za spuštanje i penjanje ljudi«* (Mudri, 1977). »Željezničarovo« speleološko vitlo često je za istraživanje dubljih jama koristio geolog Srećko Božičević, službenik Instituta za geološka istraživanja. Jedno od takvih bilo je 1976. godine istraživanje jame Strašnice u Istri, duboke 143 m, koje je opisao Hrvoje Malinar u »Našim planinama«. Iznio je probleme zaplitanja telefonskog kabl s ljestvicama i čeličnim užetom vitla, kao i zapinjanje užeta o izbočine u stijeni jame. Istraživanje je moglo imati kobne posljedice, jer je užu vitla zapelo za jednu



Vladu Božića sa sklopljenim čamcem na leđima vuku uz sipar Crvenog jezera pomoću koloturja (foto: Boris Lepan)



Jednostavna kolatura na užetu (foto: Vlado Božić)



Na dnu jame (–534 m). S lijeva na desno, stoje: Branko Šeparović – Šepac, Željko Filipović – Željac, Jurica Sekelj – Knor, Radovan Čepelak – Čep; čuče: Boris Vrbek – Vrba, Mladen Garašić – Garavi i Damir Prelovec (foto: Marijan Čepelak)

kamenu ploču na polici i povuklo je u dubinu. Srećom su dvojica speleologa (Srećko Božičević i Hrvoje Malinar) ispod te police uočili opasnost i na vrijeme skočili u stranu. Kamen je pao upravo na mjesto na kojem su trenutak prije stajali (Malinar, 1977).

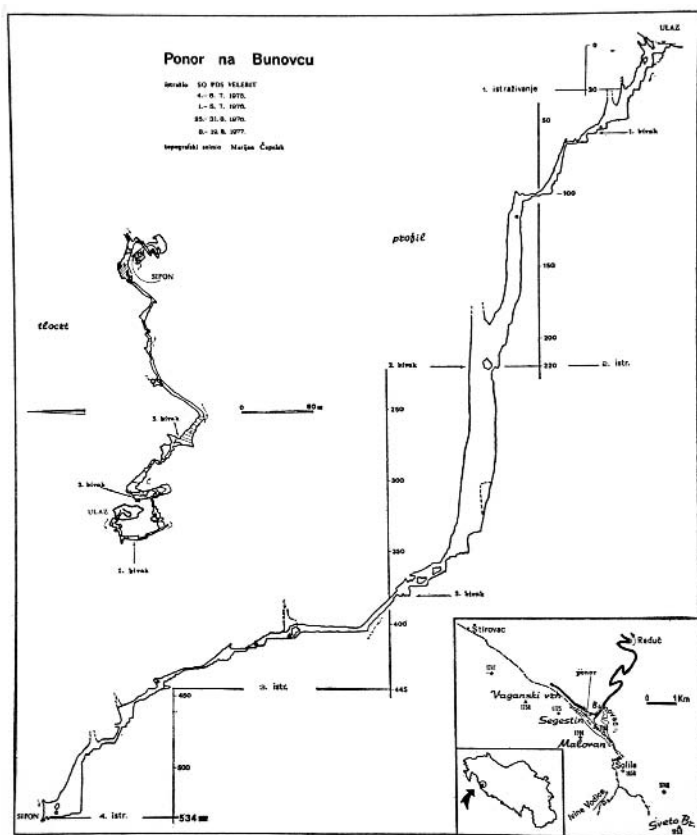
Najznačajnije istraživanje obavljeno tijekom 1977. bilo je u Ponoru na Bunovcu koje su obavili članovi »Velebita« sredinom srpnja. Jamu su tada istražili do dubine od 534 m, što je onda bilo najdublje u Hrvatskoj i cijeloj bivšoj državi Marijan Čepelak je opisao korištenu opremu, Boris Vrbek je dao popis sve opreme i opisao način svladavanja jame, Mladen Garašić dao je opis jame i rezultate istraživanja, a Tihomir Kovačević doživljaj istraživanja (Anonimus 1977; Čepelak, 1978 i 1980; Vrbek, 1978; Garašić, 1978; Kovačević, 1978).

KS PSH je u motelu »Cerovačke pećine« od 11. do 13. studenog 1977.

organizirala Seminar o speleološkoj opremi i tehnici istraživanja na kojem su sudjelovali i speleolozi iz drugih republika ondašnje države. Održano je više predavanja i prikaza rada razne speleološke opreme. Za tu je priliku Vlado Božić skupio svu literaturu o speleološkoj opremi i tehnici istraživanja pisanu kod nas do tada. Speleolozi iz Beograda tu su literaturu skupili u knjigu i tvrdo ukoricali desetak primjeraka (Božić, 1978; Garašić, 1977; Posarić, 1980).

Novu tehniku jednostrukog užeta, primjenom novih sprava za spuštanje i penjanje po jednom statičkom užetu, došli su u Hrvatsku provjeriti slovenski speleolozi. Pomoću nove tehnike sedam članova Društva za raziskovanje jam iz Ljubljane najprije se u travnju 1977. spustilo u Ponor kod Rašpora, ili Žankanu jamu kako je zovu Slovenci, i u akciji, koja je trajala 20 sati, isprobavali novu tehniku zvanu 'Ded'. Tehniku »Ded« osmislio je francuski speleolog Andre Meozzi. »Ded« je skraćenica riječi »deductif« (»deductif« znači »izveden iz prethodnog razmatranja«). Andre Meozzi je tom riječi naglasio da je ovu tehniku izveo iz dvije prethodne, njemačke i američke, koje koriste penjalice Jumar. George Marbach je tehniku »Ded« prikazao s penjalicama »bloquee« (krol i ručka), i takva se koristi do danas.

Godinu dana poslije, od 1. do 2. veljače 1978., trojica su se slovenskih speleologa spustila u jamu Podgradišće II ili Titinu jamu na Braču. U akciji koja je trajala samo 13 sati oni su se tehnikom jednostrukog užeta i spuštalice Petzl spustili do dna a pomoću penjalica Jumar (»žimar« u žargonu) popeli se van. Ujedno su ponovno premjerili dubinu jame i izmjerili samo 329 m (Malečkar, 1980).

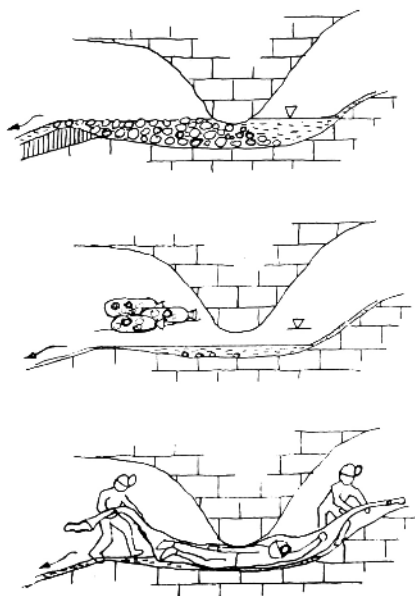


Nacrt Ponora na Bunovcu iz 1977.

Napredovanje u špiljama obično zaustavljaju razna suženja, koja treba otkloniti, a to je pokušano prokopavanjem i miniranjem. Veći uspjeh u tome ostvaren je 22. rujna 1977. u špilji Veternici. Članovi »Željezničara« počeli su u krajnjoj uzvodnoj točki Glavnog kanala prokopavati šljunkovito dno potoka koji je tu činio mali sifon. Snizivši razinu



Sudionici Seminara o speleološkoj opremi 1977. ispred motela Cerovačke pećine (foto: Vlado Božić)



Slika 3

Prolaz kroz PVC sifon (crtež Juraj Posarić)



Ulaz u OVC crijevo (foto: Branko Jalžić)



Svjetlan Hudec u »Frankenstein« odijelu u Željezničarskom kanalu (foto: Branko Jalžić)

vode za petnaestak cm, otvorio se zračni prostor kroz koji je jako puhao vjetar. Naslutili su da bi se kanal mogao nastaviti pa su kopali još malo i razinu vode snizili toliko da su se mogli provući kroz sifon. Ali kako? Na jedinstven način. Kroz sifon su provukli plastično (PVC) crijevo i kroz njega se suhi provukli na drugu, uzvodnu stranu sifona. Zbog načina korištenja ovog crijeva sifon su prozvali »PVC-sifon«.

Iza sifona otkriven je kanal prozvan »Željezničarski«. Međutim, na oko 200 m od sifona speleolozi su naišli na novu prepreku – suženje koje je tvorio sigasti saljev. Unatoč višekratnom i mukotrpnom proklesavanju to suženje nisu mogli proći, sve do 13. siječnja 1979. To je suženje razrušio pomoću eksploziva Srećko Božičević, tada jedini speleolog u Hrvatskoj osposobljen za miniranje. Nakon toga su speleolozi PVC-sifon prolazili u novim, laganim, suhim, nepromočivim odijelima, zvanim »Frankenštajn«, što je tada bila novost u hrvatskoj speleologiji. U nastavku je »Željezničarski kanal« istražen s još nekoliko odvojaka ukupne duljine preko 1 km.

Istraživanje Male Kicljeve jame kod Skrada u Gorskom kotaru, koje su proveli članovi »Željezničara«, od 29. travnja do 2. svibnja 1978. bilo je posljednje u Hrvatskoj u kojem je korišteno v »željezničarovo« vitlo. U tom istraživanju ono je korišteno u posebnim uvjetima. Bilo je postavljeno na dubini od 65 m od ulaza u jamu, što je bio transportni problem, ali je on riješen korištenjem kolotura. Glavni problem u cijelom istraživanju bila je voda, odnosno potok koji teče cijelom dubinom jame, pa se trebalo zaštititi od nje, kako na manjim vertikalama, tako i na velikoj 90-metarskoj vertikali. To je na originalan način riješio Juraj Posarić koristeći plastična (polivinilska) crijeva. Na maloj vertikali od

6 m, koju se prelazilo pomoću speleoloških ljestvica, potok je usmjeren u plastično crijevo, pa je speleolog penjao uz slap koji je tekao kroz crijevo i nije moćio speleologa. Vitlo je bilo postavljeno na uskoj polici iznad velike vertikale, na koju se rušio slap, pa je i taj slap usmjeren u crijevo. Od prskanja vode sa slapa speleolozi uz vitlo su se zaštitili dodatnom plastičnom folijom. Dublji dio jame speleolozi su svladali pomoću užetne tehnike i nisu više koristili plastična crijeva, jer su se mogli odmaknuti od slapa. Jamu su istražili do dubine od 285 m (Jalžić, 1979 i 1980; Rađa, 1980; Posarić, 1982).

Tih zadnjih godina sedmog desetljeća dvadesetog stoljeća u Hrvatskoj je više speleologa pisalo o svojim i tuđim iskustvima s novom speleološkom opremom koja se pojavila na tržištu i već koristila kod nas. O samospašavanju iz jama pomoću kolotura i stezaljki te spašavanju pomoću švicarskog speleološkog nosila pisao je Mladen Garašić u »Našim planinama« 1978.godine.

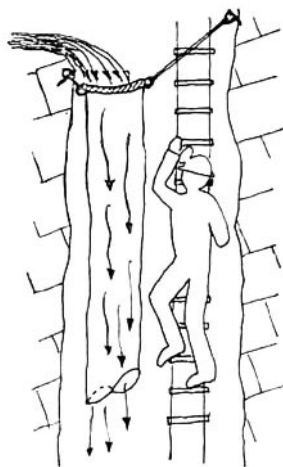
O greškama koje se mogu načiniti prilikom nepravilnog korištenja *šanta* (Shunta - mehaničkog prusika) kod spuštanja i kod penjanja po užetu pisao je Boris Vrbek (1978), a prikazao je i švicarsku stezaljku za penjanje po užetu nazvanu *žimar* (Jumar).

O solo spuštanju u jame, kakvo su počeli primjenjivati neki pojedinci u stranim zemljama, pisao je Mladen Garašić (1979.) i dao primjer francuskog speleologa Patrica Peneza, koji se sam samcat 5. kolovoza 1976. spustio u jamu Berger do dubine od 1000 m, a čije je dno na 1271 m.

O vertikalnom transportu pomoću složenog koloturja, koristeći nove sprave za penjanje po užetu, kao i o čvorovima za vezanje gurta pisao je Boris Vrbek u »Speleologu«. U istom je časopisu Vrbek opisao tehniku naveza u podzemlju, kojom se sve više koriste speleolozi. Ta tehnika podrazumijeva paralelno spuštanje i penjanje dva speleologa, svaki po svom užetu, međusobno povezani kraćim užetom ili debljom zamkom.

O primjeni novih ekspanzivnih klinova, zvanih »spit«, kao i o korištenju industrijski proizvedenog pomagala koje se sastoji od gurte i koloture a služi kod penjanja po užetu pomoću penjalica Gibbs pisao je Branko Jalžić u »Speleologu« (1980).

O *krolu* (Kroll), trbušnoj penjalici, koja se koristi kod primjene tehnike 'Ded', kao i o mreži za sjedenje i odmaranje na užetu pisao je Tonči Rađa u »Speleologu« (1980).



Zaštita speleologa od slapa u Maloj Kicljevoj jami (crtež: Jura Posarić)

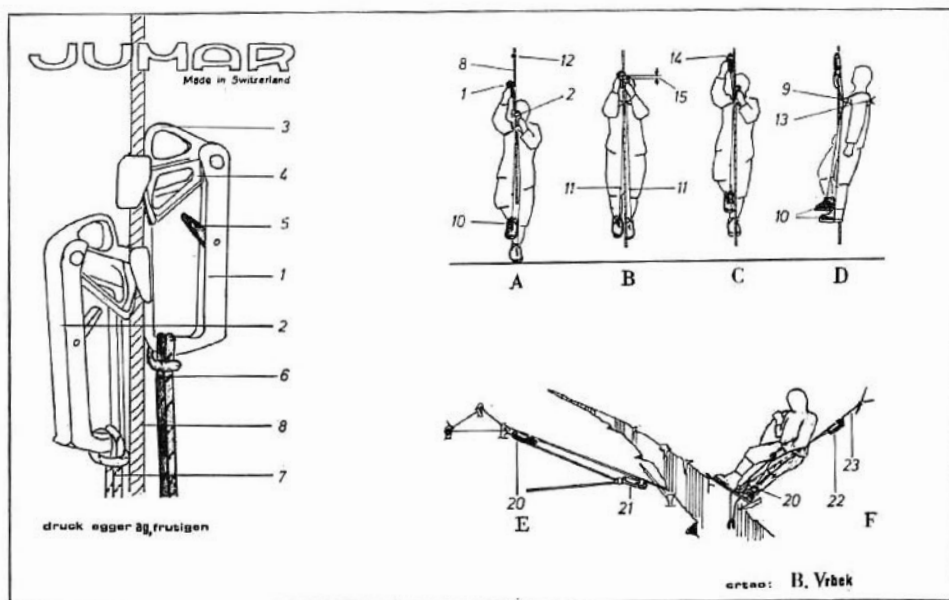


Zaštita vitla od slapa u Maloj Kicljevoj jami (crtež: Jura Posarić)



Igor Platzer i Vladimir Lindić u Maloj Kicljevoj jami 1978. (foto: Branko Jalžić)

Penjanje uz zaštićeni slap (Boris Lapan)



Penjalica Jumar (preslika iz NP – B. Vrhek)



Hrvoje Malinar na Kamenim Svatima isprobava penjanje pomoću penjalica 'jumar' (foto: Marta Malinar)



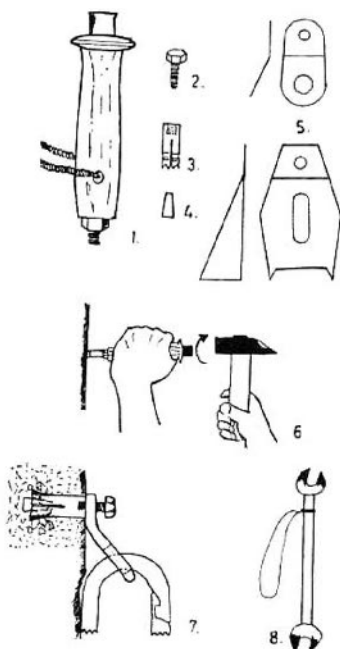
Vježba penjanja u navezu na Gorskom zrcalu (foto: Vlado Božić)

Kako se može u špilji ili jami penjati uz strmu ili prevjesnu stijenu pomoću sklopivog jarbola ili motke pisao je Marijan Čepelak u »Speleologu«, opisujući penjanje u Velebitaškom kanalu u špilji Veternici (1980).

Rastavljivom, laganom motkom, dugom oko 7 m, podignuto je uže s omčom i prebačeno preko izbočine u stijeni pa je napredovanje nastavljeno penjanjem (prusikom) po užetu. Ta se motka još uvijek nalazi u Velebitaškom kanalu.

Novu tehniku istraživanja jama, kojom se koriste samo užeta, hrvatski su speleolozi počeli koristiti sve više. Međutim, speleolozi koji nisu mogli nabaviti dovoljno nove opreme, koristili su i dalje klasičnu opremu, tj. speleološke ljestvice, čak su izrađivali i nove. Jedan od speleoloških odsjeka koji je i dalje koristio staru tehniku, ali je počeo koristiti i novu, bio je SO PD-a »Mosor« u Splitu. U izvješću o radu za 1979. godinu Goran Gabrić je napisao: *»Članovi su se angažirali i u nabavi nove speleološke opreme. Dobrovoljnim radom napravljeno je 30 m novih speleoloških ljestvica. Kupljeno je 300 m statičkog užeta »Edelried«, nekoliko mjernih sprava i instrumenata, a kompletirana je i osobna oprema«* (Gabrić, 1980).

Razvoj tehnike istraživanja jama u Hrvatskoj do kraja 1979. može se lijepo pratiti na korištenim tehnikama istraživanja jame Puhaljke na Velebitu. Na prvim istraživanjima 1958. i 1959. korištene su speleološke ljestve s drvenim prečkama i konopljano uže za osiguranje, a 1961. ljestve s aluminijskim prečkama i konopljano uže. Već 1962. učinjen je napredak jer je uz ljestve s aluminijskim prečkama za osiguranje korišteno uže od perlona. No, napredak nije postignut u opremi već u načinu njezinog korištenja. Naime, na vertikalama, koje u Puhalcima

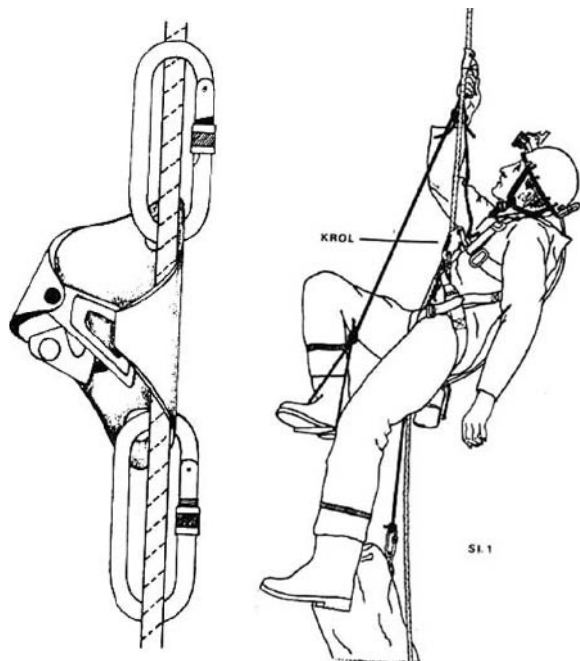


Ekspanzivni klin zvan »spit« (preslika iz Speleologa – B. Jalžić)



Bušenje rupe pomoću spitera (foto: Dalibor Reš)

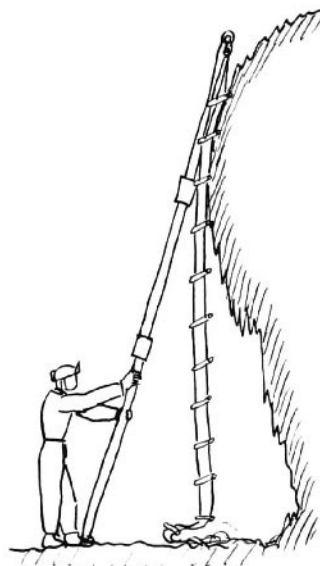
nisu velike, uz ljestve je postavljeno uže dvostruke duljine. Kod spuštanja je svaki speleolog bio osiguran odozgo, samo je zadnji osiguravan odozdo preko karabinera učvršćenog na početku ljestava. Kod izlaženja je prvi speleolog bio osiguran odozdo a ostali odozgo. Godine 1966. već je korištena samo užad, ali se nije doprlo dublje od 50 metara.



Crtež trbušne stezaljke krol (preslika iz Speleologa – T. Rada)



Trbušna stezaljka krol na užetu (foto: Vlado Božić)



Sklopivi jarbol kako su ga speleolozi zamišljali 1961. (preslika iz Osnovna znanja iz speleologije)

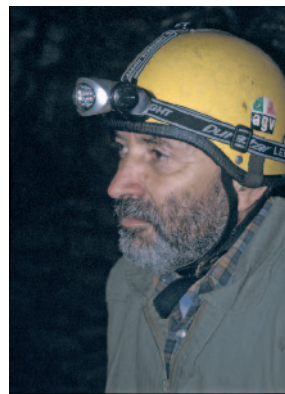
Sklopivi jarbol prikazan 1972. na jednoj vježbi u Belgiji (foto: Vlado Božić)



Velika je promjena učinjena 1969. Dvoje speleologa koristila su sintetičku užad, za spuštanje karabiner kočnicu i osiguranje pomoću prusika, a za penjanje tehniku pomoću prusikovih čvorova. U 1973. korištene su spuštalice Petzl i penjalice Gibbs, i onda 1976. i 1979. isto, s razlikom više vrsti pojasnog naveza (Malinar, 1980).

Pisanih podataka o tehnici proširivanja suženja u podzemlju nema sve do sredine druge polovice 20. st., iako je proširivanja bilo i ranije. Tek je 1976. Marijan Čepelak pisao o tom problemu. Opisao je svoja dosadašnja iskustva o proširivanju uskih prolaza u špiljama i jamama. Nije naveo o kojim se speleološkim objektima radi, ali je opisao otkopavanje blatnih i pješčanih sedimenata u niskim prolazima te otklesavanju i miniranju kamenih, kratkih suženja (Čepelak, 1976).

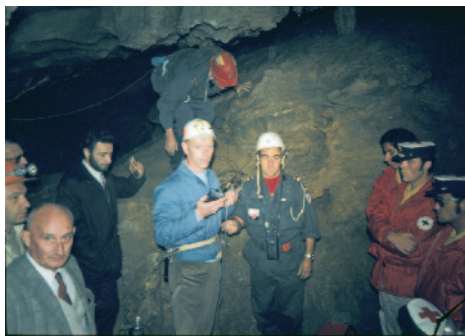
Godinu dana poslije, u Priručniku zagrebačke speleološke škole '77, Hrvoje Malinar i Marijan Čepelak opisali su probleme proširivanja suženja, ali također bez navedenih primjera o kojim se špiljama ili jamama radi (Malinar i Čepelak, 1977).



Marijan Čepelak 2005. (foto: Vlado Božić)



Grotlo Tučić ponora guta vodu (foto: Srećko Božičević)



Prikaz rada radio-prijemnika u špilji u Belgiji 1972. (foto: Vlado Božić)

Prvi konkretan primjer proširivanja suženja, koje je omogućilo prodor u dublji dio jame, dao je Srećko Božičević 1980. u članku o miniranju u speleološkim objektima. Treba naglasiti da je on prvi speleolog u Hrvatskoj koji je položio ispit za minera i dobio legitimno pravo obavljati miniranje i u speleološkim objektima. On je sredinom 70-ih godina pomoću eksploziva proširio uski otvor u Tučić ponoru kraj Gračaca na dubini od 62 m i time omogućio speleolozima da se spuste do dubine od 140 m. Nažalost, tu su speleolozi naišli na neprolazno suženje. To je prvo proširenje suženja miniranjem u Hrvatskoj koje je omogućilo prodor u dubinu veću od 100 m (Božičević, 1980).

Na prvom međunarodnom skupu o sportskoj speleologiji, održanom u Belgiji od 15. do 18. rujna 1972., koji je organizirala Međunarodna speleološka unija, bilo je prikazano komuniciranje u podzemlju pomoću radio-prijemnika (voli-toki). Kroz špilju ili jamu provuče se žica (izolirana ili neizolirana, npr. sajla vitla) koja služi kao vodič radio-valovima iako je radio prijemnik udaljen od žice nekoliko metara. Žica omogućuje da radio-valovi prolaze uz nju, pa veza radi. U špilji na Kruščici speleolozi Karlo Horvat i Hrvoje Malinar slušali su u izgrađenoj podzemnoj postaji radioprijemnik jer je kao vodič za radiovalove poslužila električna instalacija za rasvjetu i grijanje.

Tu su mogućnost komunikacije poslije koristili i hrvatski speleolozi u svojim istraživanjima. U izvješću s istraživanja Ponora na Bunjevcu 1977. između ostalog stoji: *»Za vezu s površinom služili su poljski telefoni uz dvožilni kabel i voki-toki stanice uz jednožilni kabel. Najveći problem je bio zaštita telefona i radio-stanica od vode i pravilno razmotavanje i postavljanje kablova«* (Čepelak, 1980).

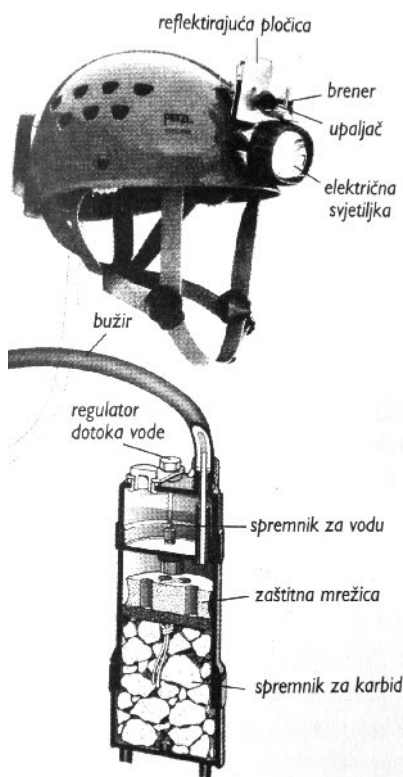
O komuniciranju u podzemlju prvi je veći članak napisao Robert Jagodić u Priručniku zagrebačke speleološke škole 1977. izdanom u Zagrebu, a isti je tekst objavljen i u reprint izdanju 1982. u Karlovcu. Spomenuo je komuniciranje glasom i zviždaljkom a detaljnije obradio komuniciranje žičanim vezama (telefonima) i bežičnim vezama (radio-stanicama). Posebno je obradio organizaciju veze pri istraživanju (Jagodić, 1977).



Dio električne instalacije u špilji.(foto: Hrvoje Malinar)



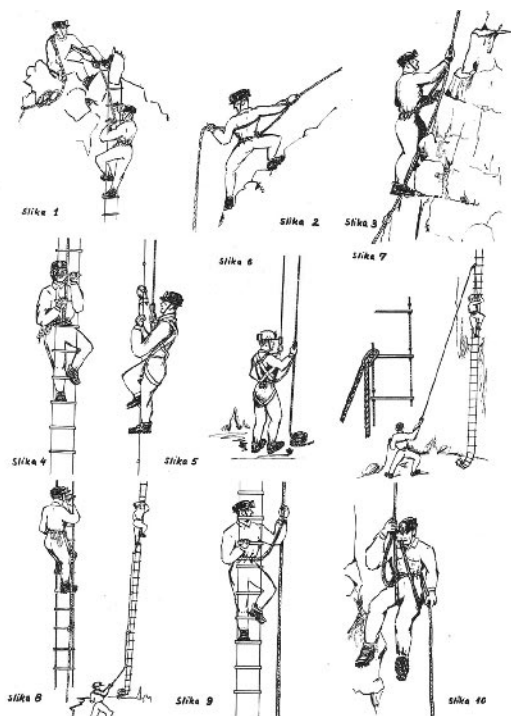
Đuro Sekelj i Željko Filipović u Ponoru na Bunjevcu uspostavljaju vezu voki-tokijem na 380 m dubine (foto: Marijan Čepelak)



Prikaz moderne speleološke rasvjete (preslika iz Speleologija)



Rasvjetna instalacija Tihomira Kovačevića, Jasne Zmajić i Romana Ozimeca (foto: Vlado Božić)



Primjeri principa dvostruke sigurnosti (preslika iz Speleologa, 1970: Vlado Božić)

Koncem 70-ih godina prošlog stoljeća na tržištu su se pojavile industrijski proizvedene kombinacije čelone rasvjete (karbidna + električna). Od tada ih ima raznih izvedbi, s napomenom da električna, baterijska rasvjeta koristi male halogene žaruljice.

Tada modernu speleološku rasvjetu lijepo je opisala Ana Čop (2000) zajedno s korisnim podacima u knjizi »Speleologija«.

O svjetlosnim i drugim osobinama raznih vrsti speleološke rasvjete pisao je Juraj Posarić (1976) opisujući do tada korištenu rasvjetu: svijeće, acetilenske ili karbidne lampe, šibice, benzinski upaljač, baterijske i akumulatorske svjetiljke.

Tijekom svih ovih godina speleološkog rada u Hrvatskoj uvriježilo se uvjerenje da je pri istraživanju jama potrebno poštovati princip dvostruke sigurnosti. Prva je sigurnost oprema po kojoj se spušta i penje - to

su npr. speleološke ljestvice ili jedno uže, a druga je sigurnost osiguranje od pada s opreme prve sigurnosti. Ta druga sigurnost je kod penjanja po ljestvicama uže od osiguranja, bez obzira na koji se način postiže, a kod penjanja po užetu to je ili drugo uže ili na istom užetu oprema kojoj se može spriječiti pad, npr. prusikova ili bahmanova zamka. O toj tehnici Vlado Božić je napisao referat za Peti međunarodni speleološki kongres, održan u Stuttgartu u jesen 1969. godine (Božić, 1969 i 1970).

Razdoblje od 1980. do 1989.

Hrvatski su speleolozi u daljim razdobljima, primjenom nove, užetne tehnike, izveli nekoliko uspješnih istraživanja većih špilja i dubokih jama.

Tijekom travnja i kolovoza 1980. članovi splitskog »Mosora« na planini Mosoru istražili su jamu Javorsku II, tada najdublju mosorsku jamu, duboku 215 m. U istraživanju su koristili tehniku dvostrukog i jednostrukog užeta, i po prvi puta spustili speleologa pomoću fiksne spuštalice. Spuštanje do dna opisao je Nenad Šaljić ovako: »Na ulaznoj 50-metarskoj vertikali postavljeno je 100-metarsko uže (*»Edelried«* - super static) i 85-metarsko uže (*»Edelweiss«* - dinamičko). Najveću opasnost predstavljalo je labilno kamenje na strmoj polici. Da bismo izbjegli odronjavanja, uže je pomoću tri klina prebačeno direktno u vertikalu. Ta vertikala od 157 m riješena je s pomoću dva 200 metarska

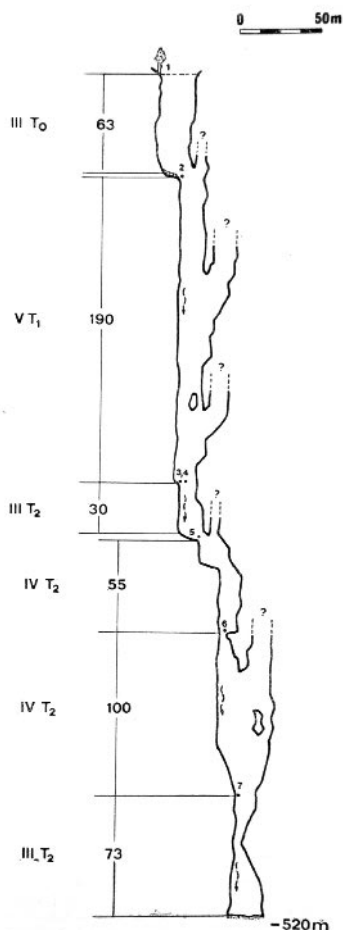
užeta (*»Edelried - super static*). Prvi je član spušten s pomoću fiksnog descendera, dok je drugi normalno apsajlao preko vertikale. Za vezu smo upotrebljavali tri voki-tokija, a kao vodič jednožilni kabel dužine 350 m« (Šaljić, 1980).

KSPSH je u ljetu 1980. organizirao speleološki logor na Biokovu. Na njemu je u vremenu od 26. srpnja do 3. kolovoza istraženo više jama, od kojih je najdublja Jama za Kameni vrati (ili: Jama za Kamenitim vratima). Izvješće s logora dao je njegov vođa Đuro Sekelj (1981), a opis jame i tijekom istraživanja Robert Erhardt (1981 i 1984) i Đuro Sekelj (1981). Jama je istražena do dubine od 520 m, što je bilo tada najdublje na Biokovu. O tehničkim istraživanjima te jame Sekelj je napisao: *»Jama je istražena isključivo statičkim užetima. U jami je napravljeno 6 sidrišta, od toga jedno nije iskorišteno zbog efikasnosti istraživanja. Sva sidrišta napravljena su sa spit-klinovima (Napomena: za upotrebu takvih klinova sljedeći speleolozi trebaju nositi spit-pločice s vijkom jer su izvađene). Spuštanje se vršilo spuštalicama descendeur, a osiguravalo stezaljkama Shunt. Penjanje je izvođeno penjalicama Gibbs. Speleolozi su koristili penjačke pojaseve marke Troll i Edelweiss... Za istraživanje jame upotrijebljeno je 950 m statičkog užeta marke Mammut i Edelweiss superstatik, 260 m dinamičkog užeta marke Edelweiss i Edelried, 20 karabinera, 7 spit-klinova, 2 voki-tokija i 300 m jednožilnog telefonskog kabela«* (Sekelj, 1981).

Novost je ovog istraživanja izrada tzv. tehničkog nacrtu jame, koji je izradio Đuro Sekelj. Uz profil jame ucrtana su mjesta sidrenja, dubine vertikala i ocjena teškoće pojedine dionice jame. Takav nacrt znatno olakšava ponavljanje jame, jer se ekipa, koja ponavlja jamu, može dobro pripremiti (Sekelj, 1981).

Također u ljetu 1980, tj. od 4. do 6. srpnja, speleolozi *»Velebita«* po prvi puta su iskušali užetnu tehniku na zaista velikoj vertikali - u jami Mamet na južnom Velebitu, dubokoj 206 m. Na dno se spustio samo Robert Erhardt. Korištena je tehnika dvojnog užeta. *»Kao noseće užice upotrijebljena su dva statička užeta tvrtke Mammut od 100 m, a kao pomoćno i osiguravajuće upotrijebljena su dva Edelweiss statička užeta od 100 m. Za penjanje su korištene Gibbs penjalice. Iako se radi o velikoj dubini jame, dvojna užeta se nisu preplitala* (Čepelak, 1984). O istoj akciji rekao je Robert Erhardt: *»Speleološki logor u jami Mamet značajan je zbog toga što je po prvi puta u Hrvatskoj svladana dvjestometarska vertikala u komadu s najlonskim užetom uz prijelaz preko čvora. To je još jedan prilog afirmaciji moderne speleološke tehnike* (Erhardt, 1981).

Jama za kameni vrati



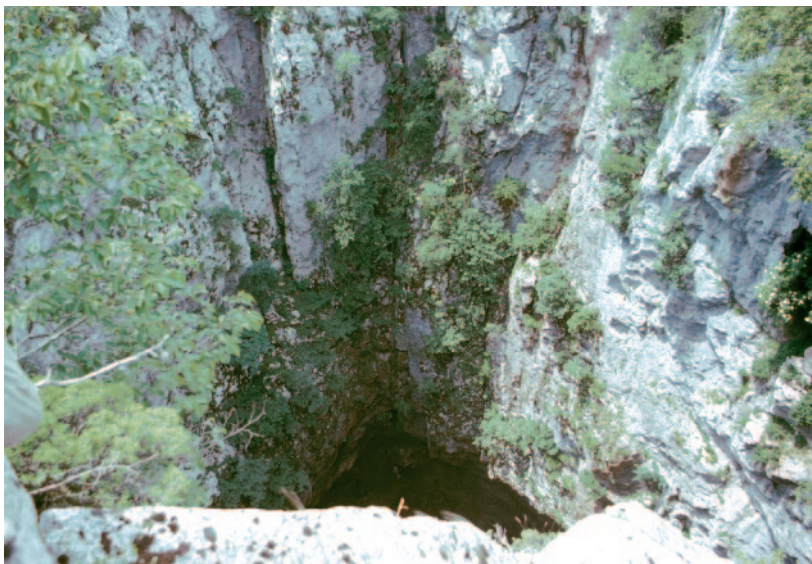
Prvi tehnički nacrt jame u Hrvatskoj (preslika iz NP-a - Đuro Sekelj)



Početak
puštanja u
jamu Mamet
pomoću
speleoloških
užeta 1980.
(foto: Robert
Erhardt)

Tijekom 22. do 24. kolovoza 1980. zagrebački su speleolozi izveli prvo ponavljanje jame Balinke u Lici koju su istraživali velški i hrvatski speleolozi 1964. i 1966. godine pomoću motornog vitla i posebne kabine. To ponavljanje izveli su speleolozi pomoću statičkih užeta spuštanjem i penjanjem u parovima (Boris Lepad i Branko Jalžić, te Svjetlan Hudec i Damir Horvat). Tom su prilikom ustanovili da jama sigurno nije duboka 329 m, koliko je izmjereno 1966., već nešto manje, pa je potrebno obaviti novo mjerenje (Jalžić, 1981).

Spuštanje
u jamu
Mamet
1980.
(foto:
Robert
Erhardt)





Branko Jalžić spušta se u jamu Balinku (foto: Boris Lepan)



Boris Lepan i Branko Jalžić 1980. na dnu jame Balinke (foto: Boris Lepan)

Sve je hrvatske speleologe u jesen 1980. uzbudila vijest, objavljena u »Našim planinama«, da je Mladen Garašić, tada član Speleološkog odsjeka PD JNA »Sutjeska« iz Zagreba, koncem srpnja 1980. zajedno s francuskim i švicarskim speleolozima sudjelovao u istraživanju jame Jean Bernard u Francuskoj. Jama je bila istraжена tada do najveće dubine na svijetu od -1402 m. Mladen Garašić se tom prilikom navodno spustio 1200 m duboko. Autor je tom prilikom naglasio da je Garašić tako postao prvi hrvatski speleolog koji se u neku jamu spustio dublje od 1000 m (Anonimus, 1980).

Hrvatski su speleolozi i planinari nakon te vijesti proveli dugu raspravu, analizirali nacrt jame Jean Bernard i izvješće francuskih speleologa o istraživanju jame i ustanovili netočnosti u navedenoj vijesti. Zbog toga je Petar Vidaković, predsjednik »Sutjeske«, objavio demanti, također u »Našim planinama«. Napisao je: *»Član PD JNA »Sutjeska« ing. Mladen Garašić nije sudjelovao - zajedno sa francuskim planinarima - u istraživanju jame Jean Bernard u kolovozu 1980. i nije dostigao u toj jami dubinu od 1200 metara«* (Vidaković, 1982).

Tvrtke koje su industrijski počele proizvoditi raznu speleološku opremu nastojale su stalno nuditi nešto novo. Nenad Šaljić iz Splita nabavio je novi pojas firme Troll iz Engleske, model 4/2, i o njegovim svojstvima objavio vijest u »Našim planinama« (Šaljić, 1980).

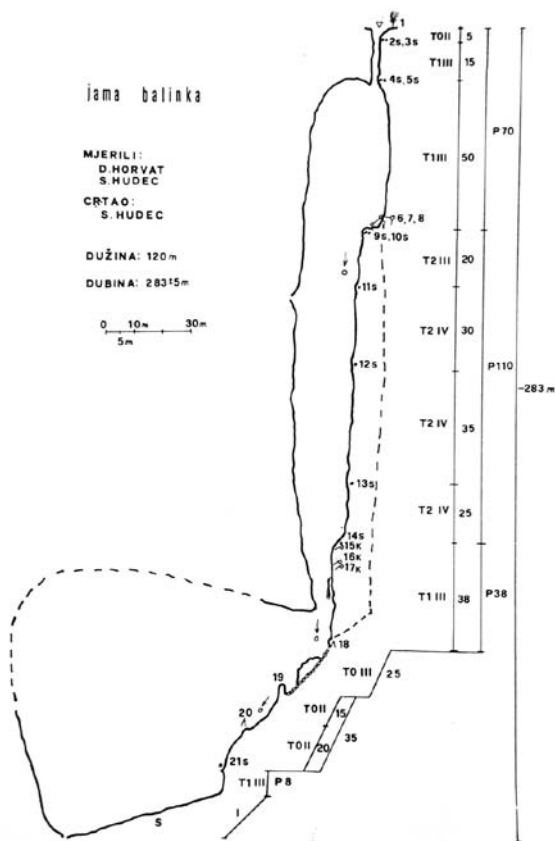
O tome kako brzo je moguće ili potrebno istražiti razne speleološke objekte, pisao je Mladen Garašić u »Našim planinama«. Uzevši vrijeme kao glavni faktor istraživanja, prikazao je kako treba biti organizirana ekipa za male, srednje i velike akcije, s obzirom na broj ljudi i korištenu tehniku, poštujući uvijek sigurnost istraživača (Garašić, 1980).

Već početkom 1981. godine ostvareno je nekoliko ponavljanja ranije istraženih jama s ciljem ponovne izmjere dubine. Tako je u siječnju te godine, po velikom snijegu i temperaturi od -15 °C, mala ekipa zagrebačkih speleologa ponovno došla u jamu Balinku i ponovno izmjerila njenu dubinu. Na dno su se spustili Svjetlan Hudec, Damir Horvat, Branka Bosner i Vesna Cesar. Novo mjerenje je pokazalo da dubina iznosi 'samo' 285 m ± 5m. Svjetlan Hudec, vođa te akcije, zapisao je: *»Korištene su tehnike 'rope walking' (Gibbs) i 'Ded' (Jumar), penjanje i spuštanje u navezu. Za ovu jamu pokazala se praktičnija tehnika 'rope walking' (Gibbs)«... Stezaljke tipa 'klog' loše (drže)«* (Hudec, 1981 i 1984).

Druga ekipa zagrebačkih speleologa posjetila je od 27. do 29. veljače 1981. jamu Podgračišće II na Braču. Koristeći također tehniku naveza, tj. spuštanje i penjanje u



Svetlani Hudec i Damir Horvat po izlasku iz jame Balinke 1981.



Nacrt jame Balinke
(izradio: S. Hudec 1981.)

paru, po dva paralelna užeta, speleolozi su ponovno premjerili jamu i ustanovili da je mjerenje slovenskih speleologa 1976. bilo točno, odnosno da je dubina jame samo 329, a ne 363 m, koliko je izmjereno 1971. godine. Sudionik te akcije Branko Jalžić je napisao: »Tehnika penjanja i spuštanja u parovima ponovno se pokazala dobrom. Upotreba kolature i Gibbsovih penjalica, osobito na velikoj vertikali, pokazala se odličnom« (Jalžić, 1981).

Iako su već mnogi speleolozi u Hrvatskoj počeli koristiti novu užetnu tehniku, neki su još uvijek koristili staru opremu i tehniku, odnosno speleološke ljestve. Zbog toga su članovi »Mosora« Nenad Šaljić i Goran Gabrić napisali članak o svom iskustvu izrade ljestava, naglašavajući »da je izrada laka i jeftina, i zato dostupna mladim speleološkim odsjecima i odsjecima u osnivanju« (Šaljić i Gabrić, 1981, 3-4, 43).

Jedno od dobrih statičkih užeta koje je koristila »Sutjeska« bilo je uže 'Blue water', pa je Žarko Supićić (1981) u »Našim planinama« opisao njegove osobine.

Kao pripremu za speleološku ekspediciju u inozemstvu (Poljska) mješovita grupa od 25 speleologa iz Slovenije, Italije i Hrvatske iskušala je početkom travnja 1981. užetnu tehniku u Ponoru kod Rašpora u Istri. U ovoj akciji, koja je trajala samo 12 sati, isprobavana je tehnika Ded. Tom prilikom je Mario Gerbatz, vlasnik »Speleomarketa« u Trstu, prikazao rad s jednom novom univerzalnom penjalicom i spuštalicom *universore*



Goran Gabrić izlazi iz Zlatne jame na Malački 1973. (foto: Vlado Božić)

vlastite izrade, a Franc Malečkar novu vrstu stezaljke (modificirani *bloquer* s drškom) (Hudec, 1981).

U mješovitoj slovensko-hrvatskoj speleološkoj ekspediciji u jamski sustav Jaskinia na Kotlinami – Jaskinia Sniežna u poljskim Tatrama, ostvarenoj od 24. travnja do 1. svibnja 1981., bila su i tri zagrebačka speleologa: Svjetlan Hudec, Damir Horvat i Branka Bosner. Budući da su tu jamu već ranije (1961.) bili istražili poljski speleolozi, cilj ove ekspedicije bio je, zajedno s poljskim speleolozima kao vodičima, steći iskustvo u spuštanju u koljenastu jamu, duboku tada 769 m i iskušati primjenu nove, užetne tehnike. Boravak u jami trajao je ukupno 25 sati, za koje vrijeme je 8 članova ekspedicije stiglo do dna. Tijekom akcije bilo je raznih problema, ali je cilj postignut, uz to je Branka Bosner postala »najdublja Jugoslavenka« s dubinom od –587 m. U ekspediciji su pomagali speleolozi iz Wroclava.

Vođa ekspedicije Franc Malečkar nije bio zadovoljan ishodom ekspedicije pa je u zaključcima svog izvještaja napisao: »Na ekskurziji u spilju pokazalo se pomanjkanje psihofizičke pripremljenosti i nepoznavanje nekih osnovnih speleoloških tehnika i sigurnosti kod nekih sudionika. Većina nije bila svjesna zahtjeva podviga. Neki su bili neodgovorno slabo opremljeni (gojzerice, ručne karbitke dr.). Uže Edelried superstatic se duboko usjeklo u stijenu na rubu 66 metarske duboke Wielke Studnie jer ga nitko nije ubacio u već pripremljeno sidrište, te se još jednom pokazala kvaliteta tih užeta... Skokove smo prolazili tako da smo užeta povlačili za sobom. Kroz već opremljena sidrišta provlačili smo kratke omče



Višak ljestava na dnu Jame kod Blata blizu Plaškog 1968 (foto: Vlado Božić)



S ekspedicije u jamu Snježnu (foto: Franc Malečkar)

iz cjevastih najlonskih gurti. Na jednoj vertikali moglo je doći do nesreće jer se jedan od poljskih speleologa spustio po krivom užetu - onom sa čvorom... Ponovno smo vidjeli sve prednosti tehnike Ded ispred tehnike Gibbs. Upotreba posljednjeg mogla je tragično završiti za jednog sudionika... Sve su to posljedice lošeg izbora sudionika i nedostatnih priprema. Dok ne budemo imali odgovarajućih mjerila osposobljenosti speleologa, trebat će veliku pažnju posvetiti pripremama za slične ekspedicije» (Malečkar, 1985).

Već spominjanu tehniku Ded detaljno je opisao Tonči Rađa u časopisu »Speleolog«, ali tek 1984. iako se ona koristila već nekoliko godina. U istom časopisu Rađa je opisao opremu koja se koristi u tehnici Ded, kao što je stop-spuštalica ili stop-descender i tzv. ručne penjalice Petzl i Bonaiti-Kong, ali i drugu korisnu opremu koju je moguće nabaviti na tržištu.

Rađa je to opisao u članku pod naslovom »Ded način samopodizanja po užetu« (Rađa, 1984). Opisao je dva načina: 'sjedni–ustani' i 'hodanje po užetu'. U oba slučaja koristi se pojasni navez ili sjedište, na koje se ukopča trbušna penjalica (najpoznatija je tipa 'Kroll' proizvođača Petzl), i na nju se ukopča užo. Krol omogućava kretanje samo prema gore. Ako se koriste dvije ručne penjalice (Petzl, Jumar ili dr.) na koje se objese stremeni i u svaki se stane s jednom nogom, ostvaruje se način hodanje po užetu sličan tehnici korištenja penjalica Gibbs, jer speleolog uvijek stoji na jednoj nozi, drugu podiže, a rukama se pridržava uz užo, pa se ima dojam hodanja (kao po ljestvama).

Noviji i bolji način 'sjedni – ustani' koristi isti pojasni navez ili sjedište i samo jednu ručnu penjalicu sa stremenom, u koji se stane s jednom ili obje noge. Podizanje se postiže tako da čovjek stane u stremen i podigne se, a onda sjedne u krol, odnosno trbušnu penjalicu. Naizmjenice sjedanjem i podizanjem ostvaruje se penjanje po užetu. Poželjno je da je krol što jače priljubljen uz prsa jer se tako čovjek najmanje umara. Kod spuštanja treba spoj krola s prsima olabaviti, a to se postiže raznim izvedbama prsnog naveza. Kod spuštanja se dakle spoj olabavi a kod penjanja pritegne (Rađa, 1984).

Novija je inačica tehnike Ded stavljanje jedne noge u stremen, a druge noge, na koju se na gležanj ukopča sprava pantin (Pantin - slična penjalici Gibbs) i preko pantina na užo. Prve pantine u Hrvatsku donijeli su 1999. Damir Lacković i Darko Bakšić. Prije toga neki



Speleolog prije početka penjanja s opremom za tehniku Ded (foto: Vlado Božić)

su speleolozi koristili spravu »Basic« (bloker bez ručke) dodajući joj gurte za pričvršćenje na gležanj. Pomoću ovih sprava moguće je penjati i načinom »hodanje po užetu« i načinom »sjedni – ustani«. Velika korist od pantina je u prijelazu preko spitova u penjanju, kada u prvim metrima iza spita uža još ne klizi samo kroz krol, pa ga treba povlačiti rukom. Pomoću pantina uža je odmah napeto i lako klizi kroz krol.

Izvješće Franca Malečkara s ekspedicije u Poljskoj prisililo je hrvatske speleologe misliti, jer je upozorio na veliku važnost priprema za veću ekspediciju. To su izvješće hrvatski speleolozi shvatili ozbiljno i za ekspediciju u jamu Berger u Francuskoj, koju su si postavili za cilj u 1982. godini, počeli se pripremati tako da su posjećivali hrvatske duboke jame i uvažavali tehnike spuštanja i penjanja po užetu. Već u lipnju 1981. kandidati za ekspediciju posjetili su Ponor na Bunjevcu (-534 m), u kolovozu Jamu za Kameniti vrati (-520 m), Kicljeve jame (-268 m) i na kraju u veljači 1982. na Braču jamu

Uže u penjalici Kroll
(foto: Vlado Božić)

Ručna penjalica na užetu (foto: Vlado Božić)





Pantin za desnu nogu (foto: Vlado Božić)

Grustišicu (-237 m), Slišnu jamu (-260 m) i Jamu kod Matešića stana (-260 m). Tada je stečeno dovoljno iskustva, naročito kod spuštanja u Ponor na Bunjevcu, opet sa slovenskim speleolozima, kada je uvijek bavana tehnika Ded. Na ljetnim akcijama na Biokovu i u Gorskom kotaru sudjelovali su i francuski speleolozi, budući domaćini i vodiči u Francuskoj.

A onda je od 3. do 16. ožujka 1982. organizirana Prva speleološka ekspedicija Planinarskog saveza Hrvatske u jamu Berger u Francu-

skoj, tada duboku 1198 m. Vođa je bio Svjetlan Hudec, tada najiskusniji hrvatski speleolog, a sudjelovali su još Zoran Bolonić, Ozren Lukić, Branka Bosner, Boris Krstinić, Igor Platzer i Branko Jalžić iz »Željezničara«, Robert Erhardt iz »Velebita«, Žarko Stegmayer i Maja Kutnjak iz »Sutjeske«, te Tonči Rađa i Enver Štrkljević iz »Mosora«. Svi su članovi sa sobom nosili gipsove, ali i opremu za tehniku Ded, koju su si u Francuskoj dopunili. U jami su svi koristili tehniku Ded, a gipsovi su bili za svaki slučaj.

Svi su se članovi ekipe spustili do bivka na -500 m, a neki do »garderobe« na -640 m. Dublje se spustila samo Branka Bosner, do -700, dok je jurišna ekipa u sastavu Svjetlan Hudec i Robert Erhardt stigla do -1100 m. Dublje oni nisu mogli jer se nastaviti moglo jedino uz pomoć ronilačke opreme. Tom ekspedicijom postavljeni su novi hrvatski dubinski osobni rekordi. Pokazalo se da je ekspedicija bila vrlo dobro pripremljena i organizirana, osim što se nije računalo na velik snijeg kod prilaza jami. Zaključeno je da kod buduće ekspedicije treba više voditi računa o opskrbi hranom ljudi u podzemlju. Tehnika Ded pokazala se kao vrlo dobra, ali da ju treba uvijek bavati i usavršavati (Hudec, 1985)



Članovi ekspedicije u jamu Berger (foto: Boris Krstinić)

O novoj stop-spuštalici Petzl pisali su Tonči Rađa, Mladen Garašić i Nenad Šaljić (1982). Spuštalica ima ručicu za sprečavanje nekontrolira-



Zoran Bolonić opremljen gipsovima i opremom za tehniku Ded (foto: Boris Krstinić)

Svjetlan Hudec na ulazu u jamu Berger (foto: Boris Krstinić)



nog spuštanja. Takvu je spuštalicu nabavio Vlado Božić 1982. i koristi je još i danas. Kod spuštanja ručicu treba držati stisnuto, jer kada se otpusti ona zaustavi spuštanje. Uz ovu spuštalicu nije potrebno koristiti šant za osiguranje. Nezgoda se s ovom spuštalicom može desiti ako se u panici ručica stisne i istovremeno ispusti iz ruke užu kojim se regulira brzina spuštanja pa zbog toga brzina spuštanja može biti prevelika i speleolog se može ozlijediti. Međutim, takvu su spuštalicu prihvatili mnogi speleolozi, ali ne svi, ni u



Dio ekipe u dvorani Trinaestorice jame Berger (foto: Boris Krstinić)



Stop-spuštalica Petzl Vlade Božića kupljena 1982, u upotrebi i danas (foto: Vlado Božić)



Stop-spuštalica 'Lorbek', jedna od više proizvođača s izoliranom ručkom (preslika iz Lorbekovog kataloga)

Hrvatskoj niti u Italiji i Francuskoj. Ipak ta Petzlova spuštalica, ali i slične spuštalice drugih proizvođača, sada su stalni dio osobne speleološke opreme (Garašić, 1982; Šaljić, 1982).

Problemi sa stop-spuštalicom mogu nastati kod spuštanja niz veliku vertikalu i to zbog jakog zagrijavanja spuštalice koje nastaje trenjem užeta kroz spuštalicu. Kod toga temperatura spuštalice može biti tako visoka da njezinu ručicu nije moguće držati golom rukom. Iako je ona uvijek malo hladnija od same spuštalice, rukom se može dotaknuti vrući dio spuštalice i opeći se. Kad se to dogodi treba ili zaustaviti spuštanje i pričekati da se spuštalica ohladi ili se spuštati vrlo polako. Treba imati na umu da se jednako tako zagrijava i uže, a to za sintetičko uže nije dobro.

Problem držanja vruće ručice proizvođači su riješili oblaganjem ručice izolacijskim sintetičkim materijalom, a speleolozi nošenjem rukavica.

Jako zagrijavanje spuštalice imali su speleolozi prilikom istraživanja jame Burinke na Crnopcu, čija je vertikala duboka 113 m, a istraživali su je više puta tijekom 1988. i 1989. Da bi izbjegli preveliko zagrijavanje spuštalice neki su speleolozi nosili dvije spuštalice, pa kad se je jedna pregrijala koristili su drugu. No, speleolozi su problem riješili i na drugi način za sve sudionike. Za ponovno spuštanje u jamu je u kolovozu 1989. do jame doneseno uže dan prije spuštanja u jamu (pri temperaturi od oko 30 °C), stavljeno je u transportnu vreću i zaliveno vodom. Drugim užetom vreća je spuštena u jamu dosta duboko da se hladi. Sutradan je uže izvađeno i jama opremljena sada tim hladnim i mokrim užetom. Spuštanje po mokrom i ohlađenom užetu bilo je mnogo ugodnije, iako se i tada spuštalica zagrijava, ali podnošljivo.

U ljetu 1982. članovi »Velebita« ponovno su organizirali spuštanje u jamu Mamet. Budući da su 1980.

god. u prvom pokušaju spuštanja u tu jamu samo pomoću užeta imali nekih poteškoća kod prijelaza čvora (spoja dva 100-metarska užeta), prije odlaska na Velebit su na Kleku, na malim vertikalama, uvježbavali prijelaz preko spoja dvaju užeta. Tako uvježbanim speleolozima spuštanje u jamu Mamet prošlo je bez većih teškoća. Sudionici istraživanja spuštali su se u parovima pomoću spuštalice osigurani šantom, penjali pomoću penjalica Jumar i Gibbs, a za odmaranje koristili fifi (kratke ljestve). O toj je akciji napisana samo štura vijest u izvješću o radu za 1982. godinu (Anonimus, 1983).

U listopadu 1982. u jamu Čudinku ponovno su se spustili Mladen Kuhta i Krešo Kućinić radi provjere svojih sposobnosti, ali i funkcioniranja opreme. U jamu su se spuštali spuštalicama Petzl osigurani šantom, a van penjali penjalicama Gibbs. Mladen je to opisao ovako: *»Prisjećao sam se članka u Speleologu, te zamišljao velik broj ljudi i gomilu opreme kojom je jama prvi put bila istraživana... Naša je akcija izvedena za samo četiri sata, premda ništa na njoj nije bilo podređeno žurbi... 4 sata za jamu od 200 m s gotovo isto tolikom vertikalom. Nije li to premalo? Danas sigurno nije, pogotovo uzevši u obzir da nismo radili nacrt. Njegova izrada oduzela bi nam koji sat više, ali opet, to je samo jedan dan i samo dva čovjeka! Razlog tome je isključivo kvalitetnija, sigurnija i krajnje jednostavna speleološka oprema. Ona je u posljednjih petnaestak godina doživjela fantastičan napredak. Uže od konoplje i drvene mornarske ljestve iz vremena Giromette i njegovih suvremenika, zamijenilo je vitlo, aluminijske ljestve i prva najlonska užeta u vrijeme istraživanja Čudinke. Danas se vertikalni objekti osvajaju pomoću nekoliko tipova užeta izuzetne*



Spuštanje u jamu Burinku 1989.
(foto: Vlado Božić)



Spuštanje u jamu Mamet 1982. u paru
(foto: Robert Erhardt)



Robert Erhardt 1982. počinje penjati s dna
jame Mamet pomoću žimara i gipsova
(foto: Boris Vrbek)



Penjanje iz jame Mamet i odmaranje uz pomoć fifija
(foto: Robert Erhardt)

čvrstoće. Spuštanje i penjanje po njima omogućeno je nizom pomagala. Ova oprema zauzima mnogo manje prostora a pri tom je i puno lakša od prethodne. Time nam je omogućeno da uz mnogo manje napora istražujemo neusporedivo veće objekte, a u vremenski kraćem roku nego što su to mogli speleolozi prijašnjih generacija. Jama Čudinka je prije 25 godina bila najdublji speleološki objekt na području Like, a njena vertikalna (-195 m)

najveća koju su naši speleolozi do tada svladali. Imamo li u vidu sve što je za njeno istraživanje bilo potrebno učiniti i nabaviti, s pravom ga ubrajamo među najznačajnije akcije koje su izveli hrvatski speleolozi. Nesumnjivo je da su prvi istraživači ove jame bili vrsni speleolozi, ali su im istraživanja vremenski i brojčano bila vezana uz tehniku kojom su se služili. Drugim riječima, brzina i domet današnje speleologije nije odraz bitno bolje kvalitete ljudi već opreme« (Kuhta, 1982).

Na Međunarodnoj speleološkoj ekspediciji u Crnoj Gori, koju je od 2. do 23. kolovoza 1986. organiziralo Društvo za istraživanje i snimanje krških fenomena iz Zagreba,



Spuštanje u jamu Čudinku 1982. pomoću spuštalice Petzl i šanta (foto: Mladen Kuhta)



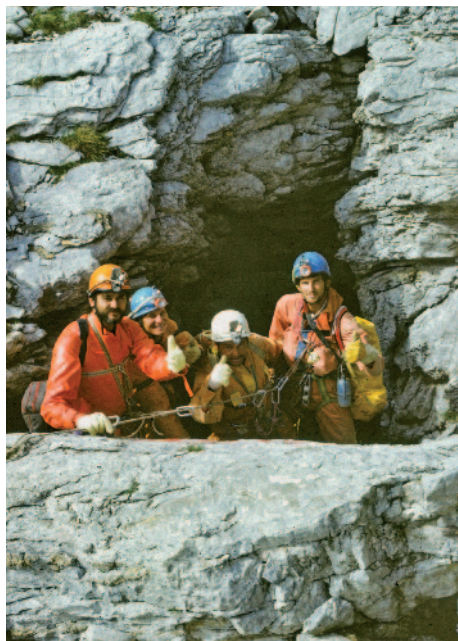
Penjanje iz jame Čudinke 1982. pomoću penjalica Gibbs (foto: Mladen Kuhta)

Pogled s dna
jame Čudinke
(Mladen Kuhta)



primjenom nove opreme i tehnike postignuta je najveća dubina u ondašnjoj državi. Vođa ekspedicije bio je Mladen Garašić, vođa istraživanja Tihomir Kovačević, a sudjalovalo je 49 sudionika iz više država. Istražena je Jama na Vjetrenim brdima na Durmitoru a izmjerena je dubina od 897,5 m (Garašić, 1989). Međutim, rezultati međunarodnih speleoloških ekspedicija, koje je 2002. i 2004. organizirao Akademski speleološko-alpinistički klub iz Beograda, pokazali su da je jama, do istog sifona do kojeg su došli speleolozi 1986., duboka tek 775 m (Čolić, 2006).

Uspješna istraživanja pomoću moderne opreme i tehnike Ded obavljena su i u Hrvatskoj. Članovi »Mosora« i »Željezničara« su na Biokovu od 1984. do 1985. istraživali jamu 'Stara škola' i u rujnu 1985. u petom istraživanju došli do dna koljenaste jame duboke 576 m, tada najdublje u Hrvatskoj. Iako je bilo i



Na ulazu u Jamu na Vjetrenim brdima K. Hornung, Lj. Kalinić, B. Tomljenović i T. Kovačević.(foto: Tihomir Kovačević)



Bivak na dubini od 440 m (foto: Tihomir Kovačević)

Krunoslav
Hornung u
70-metarskoj
vertikali
(foto: Tihomir
Kovačević)



poslije istraživanja te jame, dubina se nije promijenila. Budući da s osobnom speleološkom opremom nitko nije imao problema, u izvješću s istraživanja o njoj nisu ni pisali. Zapisali su samo ovo: »Tijekom istraživanja upotrijebljena je statička užad kraćih dužina marke Edelried, Edelweis i Mammut, ukupno oko 1000 m. Na preko pedeset sidrišnih točaka korišteni su spit ekspanzivni klinovi spit i hilti, a na odgovarajućim mjestima i obični klinovi raznih profila« (G a b r i ć, K l a r i ć i Lukić, 1989).

Na južnom Velebitu, na Crnopcu, članovi SO-a »Željezničar« koncem 80-ih godina su otkrili više jama većih dubina, pa su organizirali nekoliko istraživanja, odnosno speleoloških logora. Pomoću speleološke opreme i tehnike Ded istražene su sljedeće dublje jame: Jama Munižaba (-448 m), jama Burinka (-280 m) i Veliko Grotlo (-170 m), a sve imaju izravne vertikale veće od 100 m (Lukić, 1991).



Bivak u jami Stara škola (foto: Branko Jalžić)



Ulazni dio jame Stara škola (foto: Branko Jalžić)

Pojavom sintetičkih užeta na speleološkom tržištu počela je sve veća primjena tehnike Ded. Kako je bilo moguće kupiti i skuplja i jeftinija užeta, javilo se pitanje njihove kvalitete pa su već 1982. u časopisu »Spiljarski vjesnik« objavljeni članci pod naslovom »Ispitivanje užeta« i »Statička užeta i sigurnost«. Članke su napisali francuski speleolozi a prevedeni su na hrvatski. Tim je članicama dan signal i hrvatskim speleolozima da obrate pozornost na kvalitetu svojih užeta (Courbis i Marbach, 1982).

Kako su hrvatski speleolozi do tada već nabavili i koristili sintetičku užad od raznih proizvođača bilo je neophodno ustanoviti njihovu kvalitetu. Budući da je Vlado Božić tada radio u Tvornici željezničkih vozila »Janko Gredelj« u Zagrebu, bio mu je na raspolaganju i Mehanički laboratorij u kojem je bilo moguće obaviti statička ispitivanja speleološke opreme. U vremenu od 1984. pa idućih desetak godina u tom je laboratoriju obavljeno više ispitivanja

statičkih i dinamičkih užeta, gurma i karabinera. Rezultati ispitivanja objavljeni su na 9. jugoslavenskom speleološkom kongresu 1984., u časopisu »Naše planine« 1987., na 10. Jugoslavenskom speleološkom kongresu 1988., u časopisu »Speleožin« 1994. i časopisu »Naše planine« 1995. Ispitivanjem je ustanovljeno da je za speleološke potrebe najkvalitetnija užad njemačkog proizvođača Edelried i švicarskog Mammut, ali su i najskuplja.

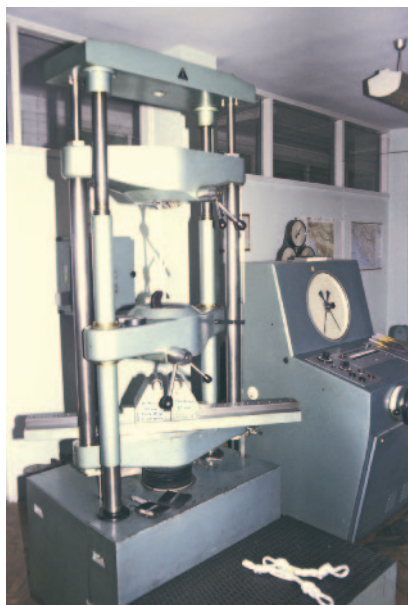
Nakon pojave stranih speleoloških užeta bilo je pokušaja proizvodnje i u našoj državi, npr. u tvornici »Konoplja« u Rijeci i u Kopru u firmi »Lorbek«. Međutim, kvaliteta tih užeta nije bila zadovoljavajuća, pa se nisu održala na tržištu.

Ispitivanjem je ustanovljena prilično velika razlika u objavljenim podacima za prekidnu čvrstoću užeta, a nastala je zbog razlike u načinu ispitivanja. Laboratorijska ispitivanja kod proizvođača obavljena su u idealnim uvjetima, a ispitivanja u Zagrebu u simuliranim radnim uvjetima u jami. Ta su ispitivanja pokazala da pri kupnji treba obratiti pozornost na više osobina užeta: prekidnu čvrstoću, istezljivost, savitljivost, otpornost na habanje, vezu omotača s jezgrom, težinu, jamstvo proizvođača i, naravno, cijenu.

U ovom, osmom desetljeću 20. st. sve su hrvatske speleološke udruge prihvatile modernu speleološku opremu i njenu primjenu, a to znači uporabu samo statičkih sintetičkih užeta za spuštanje u jame, a dinamičkih samo za ispenjavanje manjih dionica špilja i jama, te korištenje sprava za spuštanje i penjanje po užetu s mnoštvom još druge pomoćne opreme. Sva ta nova oprema i tehnika opisna je pojedinačno u više časopisa, ali je cjelovito najbolje opisana u knjizi »Speleologija« koju je SO PDS-a »Velebit« izdao



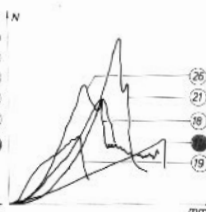
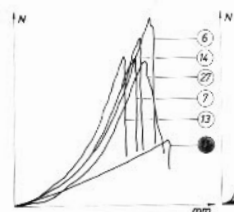
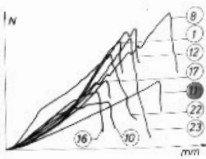
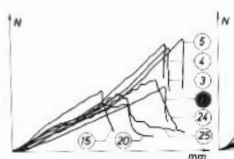
Ulaz u 200 m duboku vertikalnu jamu Munižabe 1989. (foto: Vlado Božić)



Dio pokidanih (ispitanih) užeta (foto: Vlado Božić)

2000., pa ta knjiga i sada služi kao najbolji speleološki udžbenik i priručnik.

Osamdesete godine bile su značajne i po otkriću do tada najdužeg špiljskog sustava u Hrvatskoj, sustava Đulin ponor – špilja Medvedica u gradu Ogulinu. Poznato je da usred grada Ogulina ponire rijeka Dobra (Ogulinska) i da do ponora dotječe kroz četrdesetmetarski duboki kanjon. Speleolozi »Velebita« su pod vodstvom Marijana Čepelaka u razdoblju od 1984. do 1985. godine istraživali taj ponor za



Rezultati ispitivanja speleoploških užeta

#	Year	City	Country	Population	Area	Population Density	Area Density	Population Density	Area Density
1	1990	Paris	France	2,100,000	105	20,000	1,900	20,000	1,900
2	1990	London	UK	2,500,000	150	16,667	1,667	16,667	1,667
3	1990	New York	USA	18,000,000	300	60,000	6,000	60,000	6,000
4	1990	Tokyo	Japan	12,000,000	1,300	9,231	923	9,231	923
5	1990	Moscow	USSR	10,000,000	1,500	6,667	667	6,667	667
6	1990	Beijing	China	11,000,000	1,600	6,875	688	6,875	688
7	1990	Shanghai	China	17,000,000	2,600	6,538	654	6,538	654
8	1990	Los Angeles	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
9	1990	San Francisco	USA	7,000,000	400	17,500	1,750	17,500	1,750
10	1990	Chicago	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
11	1990	London	UK	2,500,000	150	16,667	1,667	16,667	1,667
12	1990	Paris	France	2,100,000	105	20,000	1,900	20,000	1,900
13	1990	New York	USA	18,000,000	300	60,000	6,000	60,000	6,000
14	1990	Tokyo	Japan	12,000,000	1,300	9,231	923	9,231	923
15	1990	Moscow	USSR	10,000,000	1,500	6,667	667	6,667	667
16	1990	Beijing	China	11,000,000	1,600	6,875	688	6,875	688
17	1990	Shanghai	China	17,000,000	2,600	6,538	654	6,538	654
18	1990	Los Angeles	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
19	1990	San Francisco	USA	7,000,000	400	17,500	1,750	17,500	1,750
20	1990	Chicago	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
21	1990	London	UK	2,500,000	150	16,667	1,667	16,667	1,667
22	1990	Paris	France	2,100,000	105	20,000	1,900	20,000	1,900
23	1990	New York	USA	18,000,000	300	60,000	6,000	60,000	6,000
24	1990	Tokyo	Japan	12,000,000	1,300	9,231	923	9,231	923
25	1990	Moscow	USSR	10,000,000	1,500	6,667	667	6,667	667
26	1990	Beijing	China	11,000,000	1,600	6,875	688	6,875	688
27	1990	Shanghai	China	17,000,000	2,600	6,538	654	6,538	654
28	1990	Los Angeles	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
29	1990	San Francisco	USA	7,000,000	400	17,500	1,750	17,500	1,750
30	1990	Chicago	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
31	1990	London	UK	2,500,000	150	16,667	1,667	16,667	1,667
32	1990	Paris	France	2,100,000	105	20,000	1,900	20,000	1,900
33	1990	New York	USA	18,000,000	300	60,000	6,000	60,000	6,000
34	1990	Tokyo	Japan	12,000,000	1,300	9,231	923	9,231	923
35	1990	Moscow	USSR	10,000,000	1,500	6,667	667	6,667	667
36	1990	Beijing	China	11,000,000	1,600	6,875	688	6,875	688
37	1990	Shanghai	China	17,000,000	2,600	6,538	654	6,538	654
38	1990	Los Angeles	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
39	1990	San Francisco	USA	7,000,000	400	17,500	1,750	17,500	1,750
40	1990	Chicago	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
41	1990	London	UK	2,500,000	150	16,667	1,667	16,667	1,667
42	1990	Paris	France	2,100,000	105	20,000	1,900	20,000	1,900
43	1990	New York	USA	18,000,000	300	60,000	6,000	60,000	6,000
44	1990	Tokyo	Japan	12,000,000	1,300	9,231	923	9,231	923
45	1990	Moscow	USSR	10,000,000	1,500	6,667	667	6,667	667
46	1990	Beijing	China	11,000,000	1,600	6,875	688	6,875	688
47	1990	Shanghai	China	17,000,000	2,600	6,538	654	6,538	654
48	1990	Los Angeles	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500
49	1990	San Francisco	USA	7,000,000	400	17,500	1,750	17,500	1,750
50	1990	Chicago	USA	10,000,000	400	25,000	2,500	25,000	2,500

Kratica: „Z“, Zlatjevičar Zagreb, „V“, Veledit' Zagreb, „US“, Uras so+nosu' Zagreb, BISKF Zagreb
 „I“, Ienetič' Samskoj „M“, Mosu' Svit, AS&K Banskod

Dijagrami »Čvrstoća - istezanje« pojedinih užeta
(Vlado Božić)

**Tablica rezultata ispitivanja speleoloških užeta
(Vlado Božić)**

potrebe »Elektroprivrede«. Tada je definitivno utvrđena veza između špilje Medvedice i Đulinog ponora. Ustvari, u blizini Đulinog ponora postoji i treći ulaz kroz špilju Badanj. Radi lakšeg prolaženja kroz kanale s dubokom vodom prema još neistraženim dijelovima špilje postavljeni su 'gelenderi', tj. razapeta užad na bokovima kanala iznad vode. Velikom upornošću voditelja istraživanja Marijana Čepelaka, u tom razdoblju je istraženo oko 15 000 m (15 km) špiljskih kanala. Nije se bivakiralo u špilji nego se za noćenje izlazilo na površinu i spavalo u šatorima u parku pokraj ulaza u Đulin ponor. Nakon vikenda se oprema ostavljala u šatorima kako se ne bi svaki put trebala nositi u Zagreb. Poslije je Čepelak osposobio i stari bunker iz Drugog svjetskog rata na lijevoj obali Dobre, a u blizini ponora. Stavio je drvena vrata pa i tamo se moglo noćiti i ostavljati opremu. Svakako je za pohvalu građanima Ogulina da nikada nije ponestao ni jedan dio opreme iz šatora i bunkera, a nije bila čuvana radnim danima!

Značajni ronilački pothvati ostvareni su i u tom razdoblju.

Osamdesetih godina prošlog stoljeća dolazi do otkrića velikih špilja, čime je nastao problem njihovog što točnijeg topografskog dokumentiranja. Na tome je najviše radio Marijan Čepelak iz »Velebita«. Istina je da je bilo moguće nabaviti nove *Suunto* kompase

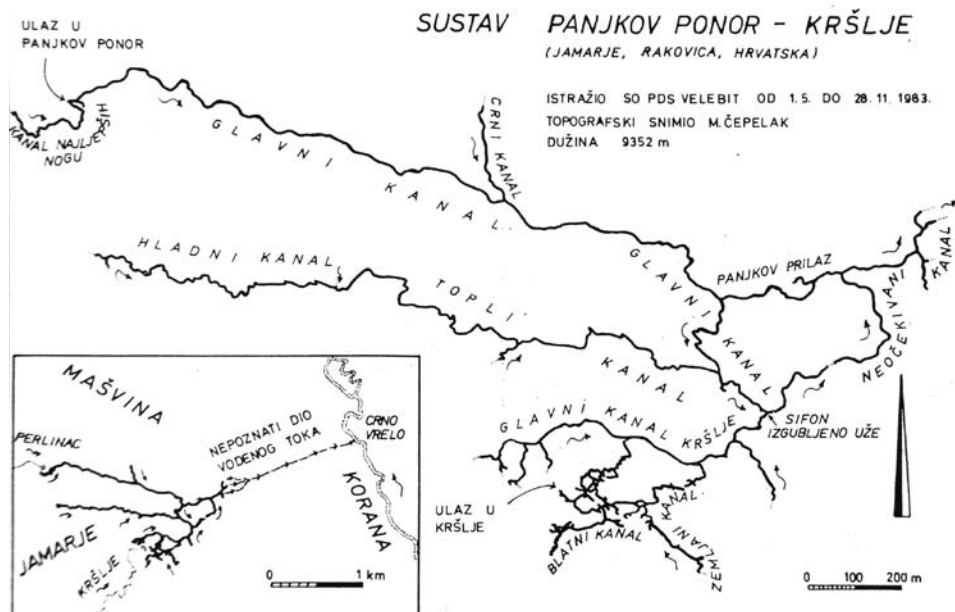


Prostiranje špiljskog sustava Đula - Medvedica ispod grada Ogulina (M. Čepelak)

i klinometre pomoću kojih su dobivena mnogo točnija očitavanja azimuta, odnosno stupnjeva nagiba kanala. Međutim, kada se radilo o dugačkim i složenim špiljskim kanalima poput sustava Panjkov ponor – Muškinja (Kršlja), špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica, Jopićeva špilja, Špilja u kamenolomu Tounj i sl., trebalo je moći što točnije nacrtati špilju u kojoj ima mnogo kružnih, spojenih kanala. Ako špilja nije točno nacrtana, spojevi među tim kanalima neće se podudarati. Stoga je Čepelak sve očitane podatke pisao u tablice i usporedo radio nacrt na milimetarskom papiru. Poslije je kabinetski korigirao azimute i skraćena očitanih duljina na horizontalnoj projekciji pomoću trigonometrije. Radni nacrt na milimetarskom papiru služio mu je za općenitu orijentaciju pri trigonometrijskoj obradi, a glavne je parametre unosio u novi nacrt s korigiranim parametrima dobivenima iz trigonometrijskih funkcija. Tako su dobiveni vrlo točni nacrti. Među ostalim, zbog toga se lakše moglo odrediti mjesto za ronjenje u Panjkovom ponoru – špilji Kršlji ili npr. odrediti pozicija bušotine za eksploataciju vode u Jopićevoj špilji.

Preronjavanjem sifona iz špilje Kršlje (Muškinje) u Panjkov ponor obavljeno 20. studenoga 1983. potvrđena je do tada pretpostavljena veza između te dvije špilje. Spajanjem u jedinstveni sustav dužina se povećala na 9352 m. Istraživanje je organizirao »Velebit« pod vodstvom Marijana Čepelaka a ronili su Hrvoje Malinar i Stanko Plevnik. Sifon je dugačak petnaestak metara i razmjerno plitak, što nije bilo u ronilačkom smislu veliko dostignuće. Plevnik kao prvi ronilac vukao je tanko uže za sobom, a Malinar je zamkom i karabinerom bio spojen na tu pokretnu uzicu. Problem je nastao kad je Plevnik preronivši sifon ispustio uzicu koja je pala na dno. S druge strane sifona, osjetivši da je napetost na uzici popustila, prijatelji su mislili da se ronioci vraćaju, pa su uzicu izvukli bez ronioca prema sebi. Plevnik s višom ronilačkom kategorijom od Malinara insistirao je da se izađe kroz Panjkov ponor na površinu budući da se voda u sifonu jako zamutila pa bi povratak prema njegovu mišljenju bio preopasan. I umjesto da se ronioci vrate petnaest metara natrag na drugu stranu sifona svojim kolegama, morali su plivati ili mjestimice hodati oko 2 kilometra kroz hladnu vodu i izaći na ulaz Panjkovog ponora. Vani je u međuvremenu pala noć a temperatura zraka bila je -18 °C. Srećom je vođa istraživanja Marijan Čepelak bio dovoljno pribran i došao u pomoć s Robertom Erhardtom ususret roniocima. Imali su na sebi ronilačka odijela. Sreli su se s roniocima nekoliko stotina metara od ulaza u Panjkov ponor. Prethodno su na ulaznom dijelu ponora morali šakama razbijati led da bi mogli plivati u unutrašnjost. Vani je već gorila spasonosna vatra koja je ugrijala četvoricu mokrih (bolje rečeno zaleđenih) i promrzlih speleologa, koji su se nakon sušenja preko zasniježenog brijega vratili prema ulazu Kršlje (Muškinje). Kao što je spomenuto, ronioci su ušavši u sifon vukli uzicu (»Arijadninu nit«) za sobom. U kasnijim ronjenjima primijenjen je princip da se uzica fiksira za rub sifonskog jezera, a prvi ronilac ima pričvršćen kolut na sebi od kojeg se postupno odmotava uzica. Takav je način bolji i sigurniji.

Spomena vrijedno ronjenje bilo je i 1985. godine u sifonu Prvog jezera u Zelenoj špilji u Kravskom polju (Malinar, 2008). Ronioci Ante Plančić, Goran Jurišić iz ronilačkog kluba »Sava« i Hrvoje Malinar iz »Velebita« preronili su ne prezahtevan sifon i našli nastavak prostranog špiljskog kanala. Ustvari, ono što je potom slijedilo bilo je zanimljivo. Utvrdili su da s druge strane jezera kanal ima silazni karakter. Posudili su u obližnjem selu dugačku plastičnu cijev i sustavom spojenih posuda prepumpali velik dio vode iz jezera tako da se voda jezera snizila ispod sifonske pregrade. Pri sljedećem



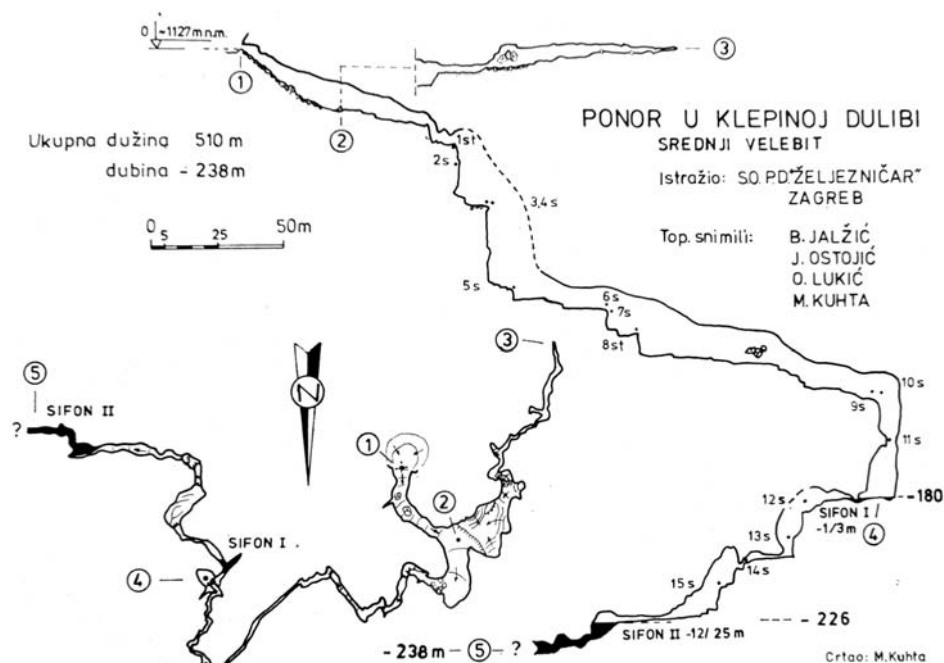
Tlocrt špiljskoga sustava Panjkov ponor – Kršlje (M. Čepelak)

dolasku mogli su prijeći na drugu strani svi speleolozi koji i nisu ronionci. U nastavku istraživanja otkrili su još oko 300 m kanala na čijem kraju je Drugo sifonsko jezero, koje još za sada nije proronjeno.

Prvo značajnije ronjenje u nekoj dubljoj jami u Hrvatskoj obavljeno je 1985. u jami Ponor u Klepinoj dulibi na srednjem Velebitu, koju su članovi »Željezničara« istraživali od 1978. U toj se jami, na dubini od 180 m, nalazi sifonsko jezero u koje je gol zaronio Jadranko Ostojić. Preronio je na dah sifon dubok 1 m i dug 3 m te ustanovio da se jama nastavlja kao špiljski kanal. Za vrijeme speleološkog logora 1987. na Štirovači taj su sifon preronili na dah Jadranko Ostojić, Branko Jalžić, Ozren Lukić i Mladen Kuhta te istražili kanal do dubine od 226 m, gdje se nalazi drugi sifon. Pomoću ronilačkog aparata u taj drugi sifon zaronio je s pet-litarskom bocom i monovalentnom Branko Jalžić i ustanovio da se na dubini od 12 i 23 m duljine kanal dalje nastavlja, ali zbog sigurnosti nije nastavio napredovanje. Bilo je to tada ronjenje na najvećoj dubini od ulaza (-226 m) u Hrvatskoj, čime je ukupna dubina jame povećana na -238 m (Lukić, 1986; Kuhta, 1989).



Jadranko Ostojić - Makina ronio je gol na dah (foto: Igor Brzoja)



Nacrt jame Ponor u Klepinoj dulibi

Te iste 1987. godine hrvatski su speleolozi po prvi put ronili u nekoj dubljoj jami izvan Hrvatske, i to u Crnoj Gori, gdje je organizirana međunarodna speleološka ekspedicija »Lovćen 87«. Organizatori ekspedicije bili su članovi Akademskog speleološko-alpinističkog kluba (ASAK) iz Beograda (vođa Milutin Lješević) i članovi Društva za istraživanje i snimanje krških fenomena (DISKF) iz Zagreba. Glavni cilj ekspedicije bio je ronjenje u jami »Duboki dô« u Njegušima, u stvari aktivnom ponoru, na čijem se dnu, na dubini od 353 m, nalazi sifonsko jezero. Ronilačku ekipu sačinjavali su speleolozi: Ljubiša Kalinić, Tihomir Kovačević i Krunoslav Hornung, članovi DISKF-a, te Predrag Đurović, član ASAK-a iz Beograda. Ronili su u standardnim ronilačkim (mokrim) odijelima i aparatima za disanje. Cijeli sifon, dubine 12 m i dužine 72 m, preronio je jedino Kalinić. Kovačević je zaronio samo 12 m duboko, a Hornug i Đurović samo su pomagali kod urona. Ronjenjem je ustanovljeno da se jama iza sifona nastavlja, ali je za nastavak potrebna višečlana ekipa. Ovim ronjenjem dubina jame povećana je na -365 m. Planirani nastavak istraživanja još nije ostvaren (Garašić, 1992).



Ljubiša Kalinić preronio je sifon dubok 12 m i dug 72 m na dnu jame Duboki Do u Crnoj Gori (Foto: Tihomir Kovačević)

Razdoblje od 1990. do 1999.

I u ovom desetljeću bilo je noviteta u speleološkoj opremi i tehnici, čime su ostvarena nova otkrića.

Nastavljeno je istraživanje jame Punar u Luci na Pustom polju u Lici, koje je »Velebit« istraživao još 1987. godine. U tom nastavku od 21. do 23. rujna 1990. na dubini od 267 m preronjen je sifon dubok 3 i dug 21 m. Ronili su Teo Barišić i Zoran Stipetić–Patak u običnim ronilačkim (mokrim) odijelima. Istražili su špiljski kanal do dubine od 290 m, jer je za dalje istraživanje bila potrebna oprema za jame. Sifon su prozvali »Ponoćni«, jer su ga preronili baš u ponoć od 22. na 23. rujna 1990. Bilo je to ronjenje na najvećoj dubini u Hrvatskoj (Barišić, 1990).

Istraživanja na Štirovači u srednjem Velebitu nastavljena su u organizaciji Speleo-loške sekcije Hrvatskog geografskog društva a vodio ih je Jadranko Ostojić. On se 1990. spustio 82 m duboko u jamu Ponor u Klepinoj dolini 2 (PKD-2) i tu našao sifonsko jezero. Gotovo cijeli ulazni dio jame bio je u snijegu i ledu, sve do sifona, pa je temperatura vode bila samo +2°C. Ipak, Jadranko se skinuo i opet gol do pasa, s maskom za ronjenje preronio na dah sifon dubok 2,5 i dug 3 metra te ustanovio da se jama nastavlja kao špilja (Ostojić, 1994).

Sifon u jami Punar u Luci
(foto: Teo Barišić)



Ulaz u jamu Punar u Luci
1997. (foto: Ana Bakšić)



Spuštanje u jamu Punar u Luci (foto: Teo Barišić)



Jadranko Ostojić sprema se zaroniti u sifon (foto: Igor Brzoja)

Jadranko Ostojić uz ledenu stijenu pokraj sifona jame PKD-2 (foto: Igor Brzoja)

Damir Lacković 1993. buši rupu pomoću bušilice u Lukinoj jami (foto: Ana Sutlović)

Novost u ovom desetljeću je veća primjena akumulatorskih bušilica za izradu rupa u koje se umeću spitovi. Akumulatorske bušilice u početku primjene mogle su načiniti 10 do 15 rupa za spit (12 x 30 mm). Velika ušteda u vremenu za postavljanje sidrišta došla je do punog izražaja u istraživanju Lukine jame od 1993. do 1995. godine. Težina bušilice s akumulatorom je 3 - 3,5 kg. S jednim punjenjem akumulatora moguće je izbušiti 10 - 13 rupa, a vrijeme trajanja bušenja je oko jedne minute, za razliku od ručnog bušenja rupe koje traje barem 10 - 15 minuta. Zbog toga je ušteda u vremenu i zamoru speleologa očita. Korištenje bušilice do punog izražaja dolazi tamo gdje treba bušiti mnogo rupa, odnosno gdje treba postaviti više sidrišta, a primjer za to su duboke jame. Nažalost, o ostalim osobinama bušilica u speleološkoj literaturi nema dovoljno podataka, već ih treba tražiti u katalozima proizvođača. Nešto



podataka o bušilicama ima u knjizi »Speleologija« (2000) i Instruktorskoj radnji Roberta Dade (2003) u temi o fiksevima (vidi poslije). Tako je akumulatorska bušilica postala sastavni dio opreme svakog većeg istraživanja jama.

Oštećenje košuljice užeta može također uzrokovati nesreću. Takve je neprilike imao Svjetlan Hudec pri izlasku iz Lukine jame 1994. kada je prelazio kosu prečnicu na dubini od oko 1150 m. Na jednom mjestu uža je dodirivalo stijenu i tu se oštetila košuljica. Netko je to uočio i na mjestu oštećenja zavezao čvor. U trenutku kada se Svjetlan Hudec ručnom penjalicom već prekopčao iznad čvora, Kroll mu je svukao košuljicu ispod čvora jer se uža ispod njega opet oštetilo. Srećom ostao je visjeti na ručnoj penjatici. Krajnjim oprezom prešao je oštećeno mjesto. Uža je, naravno, odmah zamijenjeno i presloženo da ne dodiruje stijenu (Božić, 2007, 97).

Koristeći opremu za tehniku Ded hrvatski su speleolozi u zadnjem desetljeću 20. st. ostvarili vrhunske rezultate u istraživanju dubokih jama. Po drugi put su prešli dubinu od 1000 m. Bilo je to 1990. u inozemstvu, ovaj put u Austriji, u jami Batman, dubokoj 1219 m. U višednevnoj akciji članovi »Velebita« su se spustili u već ranije istraženu jamu Batman pomoću opreme i tehnike Ded. Na dno se od 8 članova ekipe spustilo njih 5, među njima i jedna djevojka – Ana Sutlović, koja je tako postala prva hrvatska speleologinja koja je prešla dubinu od 1000 m. Koristeći postojeću literaturu o jami, speleolozi su se dobro pripremili pa rezultat nije izostao (Dobrović, 1990.).

U ljetu 1993. na speleološkom logoru u sjevernom Velebitu koji je organizirao KS HPS uz sudjelovanje više hrvatskih



Svjetlan Hudec 1994. na izlazu iz Lukine jame (foto: Vlado Božić)



Čedo Josipović blizu dna jame Batman 1990. (foto: Robert Erhardt)

speleoloških udruga, istražena je Lukina jama do dubine od 1350 m. Osim što je najdublja u Hrvatskoj, postala je tada 9. po dubini u svijetu. Prvi su do dna došli 8. kolovoza 1993. Damir Lacković i Siniša Rešetar iz »Velebita« i Robert Dado iz »Željezničara« a iza njih još 6 speleologa. Te se godine Jasna Zmaić spustila 1300 m duboko, a iduće 1994. god. do dna je došlo 18 hrvatskih i 5 poljskih speleologa. Među hrvatskim speleolozima bile su i četiri djevojke, što je tada također bio svojevrсни rekord. Godine 1994. Lukina jama je spojena s jamom Trojamom pa je nastao jamski sustav Lukina jama – Trojama dubok 1392 m. Zadnjih godina ledeni čep na dubini od 60 m sprječava prolaz u dublje dijelove Lukine jame. (Jalžić, 2007).



Ana Sutlović prva hrvatska speleologinja koja je prešla dubinsku granicu od 1000 m (foto: Alan Čaplar)

U speleološkoj ekspediciji u Lukinu jamu 1994. godine na dnu je ronjeno dva puta. Od ulaza u Lukinu jamu te je godine razina podzemnog jezera bila na 1349 m dubine. U jezero je 2. kolovoza 1994. zaronio Damir Lacković samo 3 m duboko da ustanovi ima li potopljenih kanala kojima voda dolazi ili odlazi iz jezera. Ronio je u mokrom ronilačkom odijelu, na dah, s maskom i dihalicom te ustanovio da postoje »uzvodni« i »nizvodni« kanali u koje se može ući. Tu su vijest čekali ronionci Teo Barišić i Zoran Stipetić–Patak, koji su već četiri dana poslije, tj. 6. kolovoza 1994., zaronili u »uzvodni« sifon koji vodi u smjeru mora. Preronili su sifon dug 57 i dubok 6 m te došli u prostoriju sa zrakom, u koju povremeno pada kamenje kroz rupu u stropu. Budući da su ronili u mokrim ronilačkim



Ulaz u Lukinu jamu 1993. (foto: Vlado Božić)



Speleologinje koje su 1994. došle do dna Lukine jame: Ivančica Zovko, Tanja Bizjak, Sunčica Hraščanec i Ana Sutlović (foto: Vlado Božić)

Damir Lacković, Siniša Rešetar i Robert Dado prvi na dnu Lukine jame (foto: Damir Lacković)

odijelima, a temperatura vode je bila $+4^{\circ}\text{C}$, bilo im je jako hladno pa nisu nastavili roniti nego su se vratili, iako su u bocama još imali dovoljno zraka. Ronjenje na toj dubini bilo je tada najdublje u Hrvatskoj, ali i u svijetu. To je pismeno potvrdio Claude Chabert, tadašnji predsjednik komisije za najveće speleološke objekte Međunarodne speleološke unije. Tim ronjenjem dubina jame produbljena je za 6 m pa je ukupna dubina jamskog sustava tada bila -1392 m (Barišić, 1997; 2007).

Istraživanje jame PKD2 nastavljeno je od 28. do 31. svibnja 1994. Igor Jelinić iz Karlovca i Jadranko Ostojić iz Zagreba preronili su sifon na dubini od -82 m i istražili jamu do dubine od -168 m, gdje su stali zbog nedostatka opreme za jamu. Igor je ronio prvi, u ronilačkom odijelu s maskom, a iza njega Jadranko Ostojić gol do pasa i s makom za ronjenje. U srpnju su se vratili Igor Jelinić, Neven Bočić, Robert Dado i Želimir Ludvig s opremom za jame. Ostojić tada nije ronio, dežurao je kod sifona. Četveročlana ekipa doprla je do dubine od -224 m i tu naišla na drugi sifon. Usput su radili i nacrt, ali ga nisu



Damir Lacković ronio na dah (foto: Ana Sutlović)



Teo Barišić (foto: Vlado Božić)



Zoran Stipetić - Patak (foto: Vlado Božić)

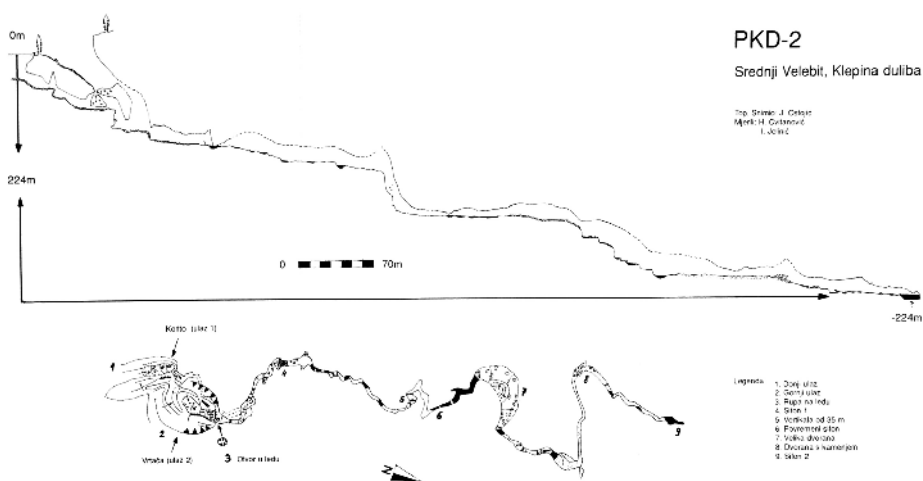


Teo Barišić i Zoran Stipetić
- Patak (Stipe Božić)

dovršili. Ponovni ulazak u jamu ostvaren je za vrijeme speleološke ekspedicije u Lukinu jamu 1994. Tada se dio ekipe odvojio da dovrši nacrt jame PKD2. Sifon su preronili od 9. do 10. kolovoza 1994. Ostojić i Hrvoje Cvitanović dovršili su snimanje nacrtu do drugog sifona na -224 m, a jamu su raspemili Neven Bočić i Branko Šavor. (Ostojić, 1994).

U ljetu 1996. slovački su speleolozi samostalno istraživali na sjevernom Velebitu i tada se duboko spustili u jednu jamu. Oni su je prozvali Slovakia a hrvatski su je speleolozi preimenovali u Slovačku jamu. Nakon dvogodišnjeg istraživanja, tj. 1998., i u toj je jami prijeđena dubina od 1000 m. Na ljetnom logoru u toj je jami dosegnuta dubina od 1268 m (Bakšić, 1998).

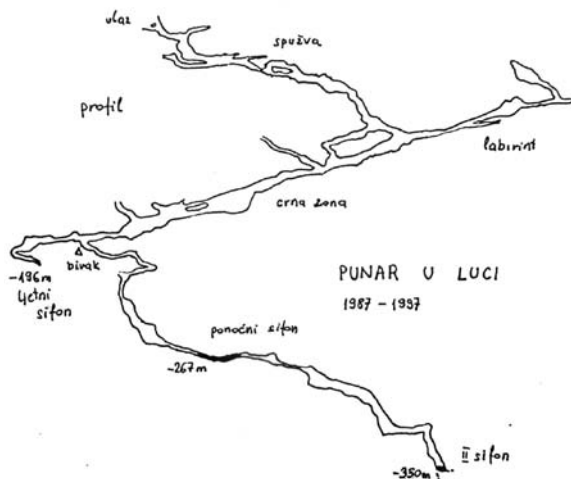
Članovi »Velebita« vratili su se na Pusto polje i u jami Punar u Luci organizirali bivak od 11. do 13. rujna 1997. Na dubini od 267 m preronili su Ponoćni sifon Teo Barišić i Siniša Rešetar te, opremljeni opremom za spuštanje u jame, doprli do novog sifona na



Nacrt jame PKD2



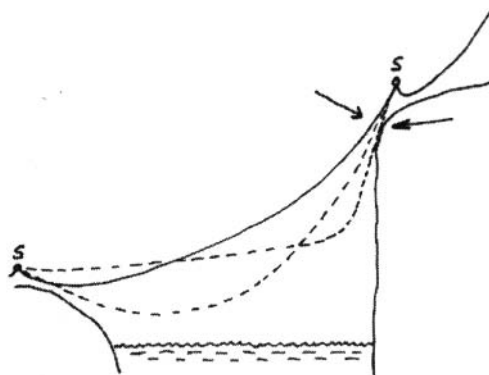
Pogled u sifon jame Punar u Luci
(foto: Teo Barišić)



Nacrt jame Punar u Luci

dubini od 350 m. Ovaj put su ronili u suhim odijelima, što je bilo mnogo ugodnije nego prije kada su ronili u mokrim odijelima. Taj sifon još čeka da bude preronjen (Barišić, 1997).

Zahvaljujući pravilnoj uporabi speleoloških užeta nije se u Hrvatskoj dogodila ni jedna nesreća zbog puknuća užeta. Jedini slučaj puknuća užeta i pada speleologa (u vodu) dogodio se 1997. u ponoru Punar u Luci, ali sa sretnim ishodom. Razlog puknuća je bilo nepravilno postavljeno uže na prječnici. Na jednome je mjestu uže dodirivalo oštru stijenu i pri penjanju speleologa strugalo po stijeni i onda puklo. Srećom je speleolog pao vodu s visine od oko 8 metra i nije se ozlijedio. Nakon te nezgode obavljeno je opet više ispitivanja raznih užeta i ustanovljeno da su kori-



Skica prječnice na kojoj je puklo uže u ponoru Punar u Luci (preslika iz Speleologa)



Speleologinja je upravo prošla spit kod silaženja (Vlado Božić)

štena užeta u redu, ali treba obratiti pozornost na njihovu pravilnu primjenu. Naročito treba provjeriti njihovo stanje prije upotrebe (Božić, 1999).

Iako su speleolozi već godinama koristili opremu i tehniku Ded, Dubravko Kavčić je 1997. kao višegodišnji pomoćni instruktor na speleološkim školama došao do spoznaje da mnogi, naročito mladi članovi speleoloških udruga, imaju neprilika kod prelaženja spita i čvora na užetu. Zbog toga je svoj instruktorski rad posvetio tom pitanju i detaljno obradio način prelaza spita na sidrištu kod spuštanja i penjanja, a također i kod prijelaza čvora, tj. spoja dvaju užeta (Kavčić, 1998).

Sljedeći veliki uspjeh postigli su članovi »Velebita« 1997. istraživši jamu Patkov gušt, duboku 553 m, s isto toliko dubokom izravnom vertikalom. Ta je vertikala bila druga po veličini vanjska vertikala istraжена do tada u svijetu. Kao i u drugim jamama na sjevernom Velebitu, na ulaznom dijelu jame Patkov gušt stvorio se ledeni čep koji je narednih godina sprječavao prolaz do dna jame (Bakšić, 1997). Sljedeće uspješno spuštanje u tu jamu (uspjelo je naći prolaz kroz



Ulaz u jamu Patkov gušt foto: (Darko Troha)

JAMA PATKOV GUŠT

Sjeverni Velebit, Hrvatska

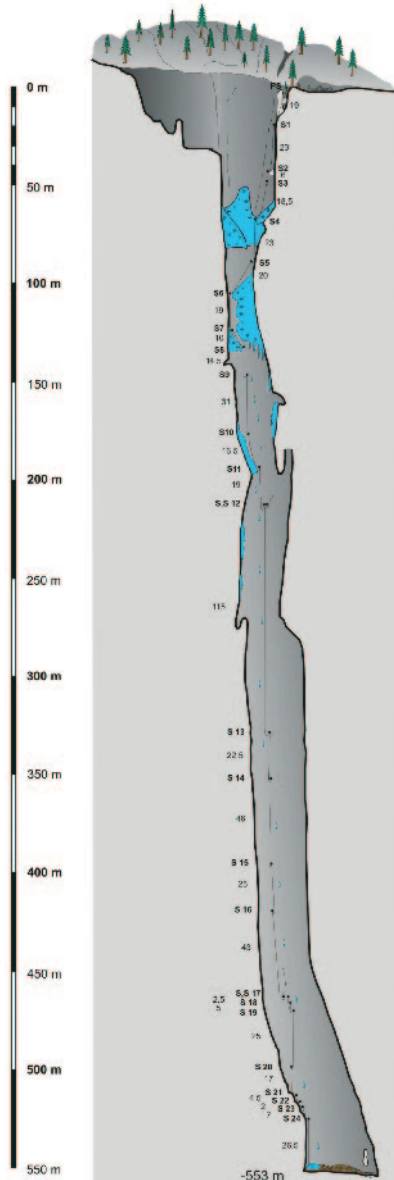
X=4956,975N
Y=5502,250E
Z=1450 m

Istražio: SO PDS Velebit

02. - 11.08.1997.

topo: D. Bakšić, D. Lacković, Lj. Novosel
mjerili: I. Zovko, A. Sutlović, N. Josipović,
D. Troha, M. Novosel, A. Čop

nacrt uredio: D. Bakšić



Nacrt jame Patkov gušt

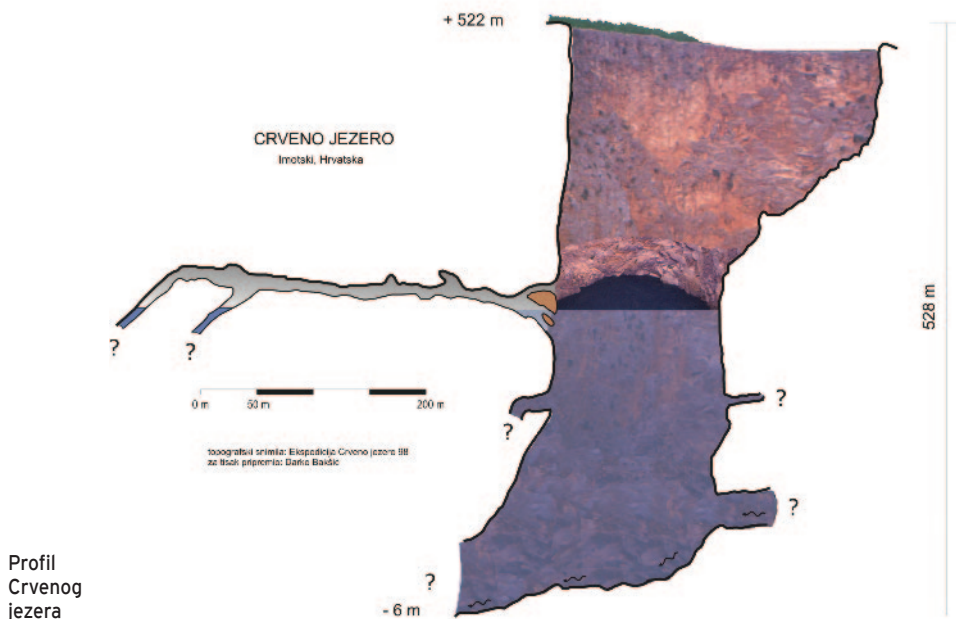


Krute aluminijske ljestve na zadnjoj vertikali Crvenog jezera (foto: Roman Ozimec)

ledeni čep) izveli su članovi češko-slovačke udruge »Kota 1000« i CaveX u ljetu 2008. god.

Jedna zanimljivost vezana uz ljestve, i to uz krute aluminijske ljestve. U velikom međunarodnom speleoroničkom istraživanju Crvenog jezera, koje je 1998. organiziralo Društvo za istraživanje i snimanje krških fenomena iz Zagreba, za silaz niz zadnju okomicu do površine jezera korišteno je nekoliko krutih aluminijskih ljestava. Postavili su ih pomoćnici ronilačke ekipe i speleolozi da bi olakšali spuštanje onima koji se ne znaju koristiti speleološkom opremom.

Nije na odmet ovdje napomenuti da je pri ovom istraživanju točno izmjerena najveća dubina jezera u odnosu na tadašnju razinu jezera, čija razina varira, kažu, i nekoliko desetaka metara. U odnosu na najviši, sjeverni rub jezerskog otvora (kota 522 m) dubina jame je 528 m (Garašić i Kovačević, 1999).



Profil
Crvenog
jezera



Branko Jalžić na
ljestvama 1999.
u špilji F-2 pokraj
izvora rijeke Rude u
Sinjskom polju (foto:
Vlado Božić)

Međutim, u speleologiji je uobičajeno da se dubina mjeri od najnižeg ruba, u ovom slučaju od zapadnog ruba jezerskog otvora, tj. od vidikovca uz cestu (kota 445 m), pa je dubina jame onda samo 451 m, što je realnije za prikazivanje. Od toga vidikovca do površine jezera dubina je 170 m. Spuštanje do površine jezera svi su istraživači poduzimali s jugoistočnog ruba jezera, koji je na oko 30 m višoj razini od vidikovca, pa je dubina do površine s tog mjesta oko 200 m, što su izmjerili svi koji su se spuštali do površine jezera. Ako bi se dubina jame računala od tog mjesta, tj. od mjesta silaska u jamu, dubina bi bila 481 m. U literaturi se i dalje spominje dubina od 528 m, što bi trebalo ispraviti.

Svršetkom 20. st. definitivno je prestala primjena speleoloških ljestava u istraživanju jama u Hrvatskoj. Ljestve postavljene za stalno mogu biti dobro rješenje za neke male skokove ili male ulazne vertikale u objektima u koje se ulazi često radi provjere stanja u njima. Možda je slika Branka Jalžića jedna od zadnjih koja prikazuje korištenje speleoloških ljestava; snimljena je 1999. u špilji F-2 pokraj izvora rijeke Rude u Sinjskom polju. U špilji su za stalno postavljene ljestve kako ne bi trebalo svaki puta nanovo ispenjavati skok od oko 5 m i provjeravati stanje u špilji.

Za sjećanje na razdoblje kada su speleološke ljestve bile jedino sredstvo za istraživanje jama, u prilogu se nalaze slike raznih vrsta ljestava kakve su koristili hrvatske speleolozi, sve s čeličnom užadi (sajlama), a izložene u Speleološkom muzeju »Željezničara«.



Ljestve sa željeznim prečkama kakve je koristio Josip Poljak (foto: Vlado Božić)



Ljestve s debelim drvenim prečkama, dužine 20 – 25 m (foto: Vlado Božić)



Ljestve s tankim drvenim prečkama, dužine 20 m (foto: Vlado Božić)



Ljestve sa širokim aluminijskim prečkama, dužine 20 m (foto: Vlado Božić)



Ljestve s uskim aluminijskim prečkama, dužine 7 – 10 m (foto: Vlado Božić)



Speleološke ljestve u Speleološkom muzeju (foto: Vlado Božić)

21. stoljeće

Razdoblje od 2000. do 2010.

I u novom tisućljeću ima noviteta u speleološkoj opremi i tehnici istraživanja. Mnogi su proizvođači opreme na tržište dali razne nove modele već postojeće opreme, s istim ili malo poboljšanim osobinama, što se može naći u njihovim katalogima, a speleolozi su stjecali nova iskustava s opremom koja se koristi već godinama.

Kada je stečeno iskustvo sa zaštitnim odijelima počela su se sve više koristiti kombinezoni, ali značajno unaprijeđeni. Korištenjem novih materijala od mikrofibre za donje rublje, zatim razne inačice »fleeca« za pododijela i čarape, te kordure i PVC materijali za kombinezone značajno su smanjili pothlađivanje.

U novom tisućljeću speleolozi uglavnom koriste industrijski izrađene speleološke kombinezone od kordure. Kordura je materijal koji je firma Du Pont proizvela još 1929. god., ali je u speleologiji našla primjenu tek sada. Speleološki kombinezoni izrađeni su u raznim bojama (najčešće u crvenoj i žutoj). Taj je materijal otporan na habanje, slabo propušta vodu ili je uopće ne propušta. Sve slike današnjih speleologa prikazuju takve kombinezone. Za istraživanje špilja i jama u kojima je temperatura oko 10°C i niža (do 0°C) ispod kordure se koristi pododijelo od flisa²⁰, radi zaštite od hladnoće, a ispod njega neki nose i posebno pododijelo koje upija znoj, a uz to i grije. Antibakterijska obrada donjeg rublja sprječava neugodan miris kod dugotrajnih boravka u podzemlju. Šavovi na odjeći su plosnati, tako da ne žuljaju.

Zagrebački i karlovački speleolozi stekli su novo iskustvo u prosincu 2000. u jami Balinki. Članovi speleoloških škola »Željezničara« i »Dubovca« bili su u posjeti ovoj dubokoj jami kod Plaškog. Prilikom izlaska gotovo svi su imali poteškoća s proklizavanjem penjalica, jer su užeta, na dubini između 180 i 70 m doslovno ležala na strmoj blatnoj kosini. Vlado Božić doživio je istovremeno proklizavanje ručne i trbušne penjalice; proklizao je samo oko pola metra i sjeo na policu. Tada je iskusni Svjetlan Hudec svima preporučio da prilikom svakog podizanja penjalice prstom pritisnu jezičac penjalice na užu. Taj mali zahvat mnogima je olakšao penjanje po neugodnoj blatnoj kosini (Božić, 2001; 2003).



Penjanje po blatnoj stijeni jame Balinke (foto: Vlado Božić)

²⁰ engl. *fleece* – runo; toplo sintetičko tkanje



Bušenje rupe za Hilti metak u kamenolomu Bizek (foto: Vlado Božić)



Prikaz djelotvornosti jednog Hilti metka - odvaljen komad stijene u kamenolomu Bizek (foto: Vlado Božić)

Prokopavanjem, otklesavanjem i miniranjem omogućeno je dalje prodiranje u naše špilje i jame, ali je o tome malo pisano. O posebnom načinu proširivanja kamenih suženja pisao je Siniša Rešetar (2000), i to pomoću *Hilti* metaka koji se koriste u građevinarstvu. KS HPS održala je 2004. seminar o korištenju tih metaka, u sklopu kojega je Rešetar, u kamenolomu u Bizeku, pokazao te metke, alat potreban za njihovo korištenje, način korištenja te upozorio na opasnosti koje prijete ako se ne poštuje točno određen postupak.

Prilikom aktiviranja eksploziva u izbušenoj rupi preko nje se najčešće stavlja gumena ploča koja štiti speleologa od krhotina razbijene stijene.

Od opreme treba spomenuti ekspanzivne klinove, tzv. *fikseve*, koji se, zahvaljujući sve većoj uporabi akumulatorskih bušilica, koriste gotovo isključivo prigodom istraživanja dubljih jama. Iako su fiksevi ušli u primjenu još u prošlom desetljeću, relativno dobra mogućnost njihove nabave je omogućila sve veću njihovu uporabu, pa se koriste znatno više nego spitovi. O dobrim i lošim osobinama fikseva pisao je 2003. Robert Dado u svom instruktorskom radu, a o njima nešto manje piše i u knjizi »Speleologija« (Dado, 2003).

Fiksevi se proizvode u raznim veličinama, najviše za građevinarstvo, a za speleologiju su najprikladniji oni izrađeni od kvalitetnog čelika promjera 10 i 8 mm, duljine 80 mm. Fiks se sastoji od tijela s navojem na jednoj strani i sa



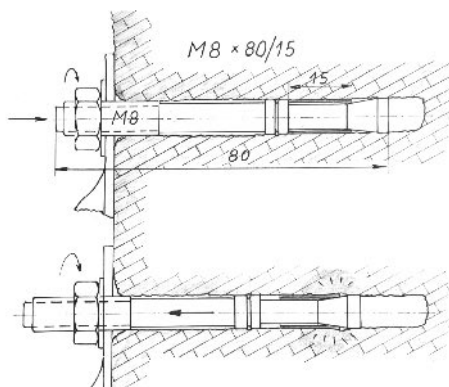
Stavljanje gumene ploče preko mjesta koje će se razbiti eksplozivom (foto: Damir Slatinac)

stanjenim i konusnim završetkom na drugoj strani. Na stanjenom dijelu fiksa postavljen je posebno oblikovani limić (kajla, klin). Na navojni dio fiksa stavi se podložna pločica i matica. Najprije se između stijene i podložne pločice stavi pločica za karabiner i onda se fiks kladivom nabije u izbušenu rupu, ali toliko duboko da vani ostane tek centimetar navoja. Pomoću ključa 13 ili 17 (za maticu M8 ili M10) okretanjem matice tijelo fiksa se izvlači iz rupe, kod toga limić struže uz konusni završetak tijela fiksa, širi se i uklini, odnosno ekspandira (otuda naziv ekspanzivni klin) pa se cijeli fiks uglavi u stijenu i ne može se više izvući. U Hrvatskoj se najčešće koriste fiksevi proizvođača »Raumer« 8x78 s dvostrukom kajlom.

Akumulatorske bušilice su poboljšane pa mogu izbušiti između 30 i 40 rupa, a najkvalitetnije bušilice i 50 rupa. Korištenje fikseva predstavlja »novi korak« u izradi sidrišta jer su znatno jednostavniji i brži za korištenje. Nova inačica fikseva je »multimonti«, koji omogućuje višestruko postavljanje i vađenje a postavlja se u vertikalama gdje je potrebno imati više sidrišta da uže ne dodiruje stijenu. Teži se da razmaci između sidrišta budu oko 30 m. To uveliko povećava sigurnost kretanja po vertikali. Ovakav pristup vodi korištenju tanjih užeta promjera 9 mm, a u posljednje vrijeme i 8 mm. Veći broj sidrišta znači i mogućnost penja-



Izgled fiksa prije upotrebe (foto: Vlado Božić)



Crtež fiksa u stijeni (foto: Vlado Božić)



Bušilicom izbušene rupe za fiksove (foto: Damir Slatinac)



Postavljanje fiksa u rupu (foto: Damir Slatina)



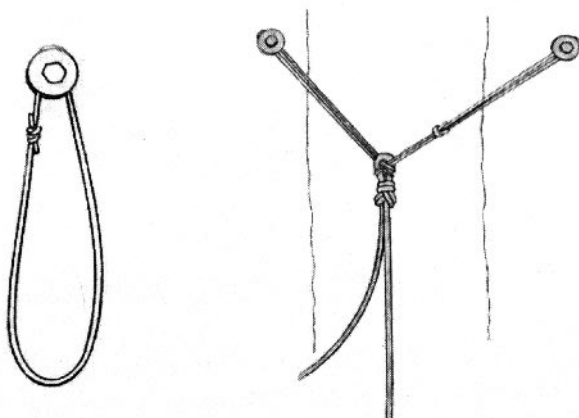
Zabijanje fiksa (foto: Damir Slatinac)

nja više osoba u velikoj vertikali, a time i brže kretanje. Ovakav razvoj korištenja opreme uzrokovat će smanjenjem promjera užeta i promjene na spravama za spuštanje i penjanje jer stare sprave neće pružiti više dovoljnu sigurnost za nove, manje promjere užeta.

Novost u svijetu je uporaba »dyneme« s pločicom »AS«. Dynema je zamkra promjera 5 mm, lagana, velike nosivosti, otporna na habanje, statična poput sajle i u opremanju jama zamjenjuje obične zamke i gurtne. Uz dynemu se koristi i metalna pločica AS, prilagođena za učvršćenje na spit ili fiks. Postoji više načina njihovog korištenja. Kod nas dynema i AS još nisu našli primjenu.

Također se kod većih, još nedovoljno istraženih objekata, trajno postavljaju vertikale, što uvelike ubrzava novo istraživanje.

Konačno su u 21. st. na tržište došle i čeone baterijske svjetiljke s diodnim žaruljama, s tzv. LED diodama, koje troše mnogo manje struje i daju bolju rasvjetu. Jedna od poznatijih tvrtki koja izrađuje takvu rasvjetu je Scurion. Zbog toga su speleolozi počeli zamjenjivati klasične baterijske lampe s ovim novim. Neki su takve (planinarske) čeone



Dynema i AS pločica
(slika iz instruktorske
radnje Marina
Gluševića)



Razne čeonne lampe s LED diodama (foto: Vlado Božić)



Speleolozi u Draženovoj puhaljci 2009. sa čeonim svjetiljkama oko vrata (foto: Ante Sušić)



Postavljanje telefonskog kabla od logora u Lomskoj dulibi do otvora Lukine jame 1994. (foto: Vlado Božić)

lampe pričvrstili na kacigu, ali ih većina nosi oko vrata kao rezervnu rasvjetu. I tih čeonih lampi ima više vrsti, od raznih proizvođača, a razmjerno su jeftine (Budić i Lukas, 2006).

Proizvođači speleološke opreme već su proizveli više modela rasvjete s LED diodama za speleološke kacige, koje potpuno zamjenjuju karbidne lampe. Ovakva rasvjeta daje po želji širok ili uzak snop svjetla, traje razmjerno dugo, ali je za sada vrlo skupa. Takve su lampe međutim dobrodošle u mnogodnevnom istraživanju jama. Naši speleolozi Darko Bakšić i Robert Erhardt su u jami Voronji 2009. koristili rasvjetu Scurion, koja je na tržištu trenutno najbolja.

Komuniciranje u podzemlju obradio je Dalibor Paar (2000) u knjizi »Speleologija«. Osim uvodnog dijela, gdje je također spomenuo probleme sporazumijevanja pomoću glasa ili zviždaljke, posebno je obradio poglavlja o telefonskim uređajima s izoliranom žicom, o uređajima koji rade na niskofrekventnoj indukciji (radio-stanice), o posebnom uređaju zvanom Nikola, o radio uređajima vođenim žicom, o uređajima koji nisu vođeni žicom, o vezi pomoću Zemljinih struja i, na kraju, o mogućnostima otkrivanja špilja pomoću posebnih uređaja.

Telefoni i radio-stanice korišteni su u istraživanjima svih dubokih jama u Hrvatskoj



Telefonska postaja ispred ulaza u jamu Muda labudova 2009. - veza s logorom kod Jame vjetrova i s bivkom u jami (foto: Vlado Božić)



»Poljski telefon« u jami Muda labudova 2011. (Foto: Dalibor Jirkal)

- Lukinjoj jami, Slovačkoj jami, jami Velebiti i dr. - te postali nezamjenjiv dio opreme za istraživanje dubokih jama.

U posljednje vrijeme članovi »Velebita« koriste telefon »Ivek« ili »speleofon«, koji je konstruirao i izradio Ivica Radić. To je komunikator manjih dimenzija, a sastoji se od poljskog telefona, mikrofona i razglasa. Glas se čuje u krugu od desetak metara, tako da svi mogu komunicirati međusobno u isto vrijeme, međutim, pojedinosti još nisu objavljene.

Telefonska veza, odnosno svaka žičana veza, može biti i smrtonosna za vrijeme grmljavinskog nevremena, jer kabel po površini može privući munju i ozlijediti ljude uz telefone. Isto se može dogoditi i ljudima u podzemlju do kojih je postavljen kabel s površine. Munja ne mora udariti izravno u kabel, već negdje dalje, ali se u kablu može inducirati struja dovoljno jaka da ozlijedi istraživače. Zbog toga se preporuča za grmljavinskog nevremena s munjama koje udaraju u tlo telefone odpojit od kabla a završetke kabla odstraniti što dalje od ljudi. Mogu se postaviti i osigurači na kablu na površini. Na taj način udar munje u kabel ne bi izazvao nesreću.

Pražnjenje struje preko telefona osjetili su i sudionici ekspedicije 2002. u Slovačkoj jami, na dubini od 350 m, ali o tome nisu pisali.

Bivakiranje je znatno poboljšano. Koriste se lagani bivač-šatori kockastog ili paralelopipednog oblika izra-



Korištenje speleofona na speleološkom logoru na Crnopcu 2011. (Foto: Ante Sušić)



Bivak-šator,
na vježbi u
Ledenici kod
Rešetara (Foto:
Vlado Božić)

đeni od materijala koji 'diše'. Takve šatore proizvodi tvrtka Steinberg. Iznad takvog šatora razapne se polietilenska tenda radi sprečavanja prokapavanja.

Koriste se plinska i benzinska kuhala s tendencijom povratka na benzinska. Pomoću kuhala omogućuje se i sušenje mokre odjeće. Vreće za spavanje sve su tanje. Najčešće se rabe vreće holofiber jer dobro griju i onda kad su vlažne.

Zanimljiv način otklesavanja kamena naši su speleolozi upoznali 2008. na Seminaru na Braču, gdje su domaći mineri i kamenoresci prikazali svoj alat – punčot, pomoću kojeg je, bez eksploziva, moguće razmjerno lako razbiti kamen. Punčot je u stvari poseban klin koji se stavlja u izbušenu rupu, pa udaranjem čekića po klinu kamen puca. Poslije je ustanovljeno da takav alat ima svaki profesionalni miner. Problem za speleologe je u tome što se za minerski punčot buše rupe promjera 20 mm i veće. Do sada speleolozi nisu uspjeli nabaviti punčote za rupe promjera 8 i 10 mm, kako bi mogli iskoristiti svrdla kojima se buše rupe za spitove i fikseve (Paar, 2009).

Proklesavanje i miniranje neizbježna je djelatnost u svim dubokim jamama. Gotovo da nema dublje jame u Hrvatskoj u kojoj nisu korištena kladiva ili eksploziv. Jedan od primjera je jama Michelangelo na Crnopolcu. U 2002. godini jama je istražena do dubine od 246,5 m, gdje je malo iznad dna police bila vidljiva uska rupa koja je jako uvlačila zrak, što je bio znak da se iza suženja nalazi veći prostor. Iduće, 2003. godine suženje je klesanjem prošireno toliko



Punčot minera Josipa Grgosa iz Otruševca (foto: Vlado Božić)

da su se speleolozi mogli provući i spustiti do dubine od 256 m, gdje su opet naišli na kratko suženje (Kuhta, Borovec, Bosner, 2004). To su suženje proširili kladivom i eksplozivom te se spustili još do dubine od 274,5 m. Ovdje su se zaustavili na dugačkom suženju koje nisu bili u stanju proširiti, a koje i dalje jako uvlači zrak (Anonimus, 2005).

Proširivanje tijesnih prolaza također je doživjelo osjetan napredak uporabom bušilica jer je omogućeno bušenje znatno većeg broja rupa. Najpopularnije je proširivanje pomoću hilti i spit metaka jer su meci lako dostupni. Prilična iskustva u tome stekao je Predrag Rade – Peđa. Nedavno su Slaven Boban i Ivica Radić završili tečaj za proširivanje prolaza u Francuskoj (tečaj SSF).

Zgodan je primjer povećanja dubine proklesavanjem uskog otvora nastanak novog jamskog sustava na Crnopcu. Neopisivo veselje obuzelo je članove »Željezničara« i »Sv. Mihočila« u ljetu 2009. kada su na Crnopcu u Draženovoj puhaljci, jami iz koje jako struji hladan zrak, na dubini od 195 m našli spoj s jamom Kitom Gaćešinom. Dogodila se nevjerojatna slučajnost. Kada se speleolog Teo Barišić približavao jednom od podzemnih bivaka u Kiti Gaćešinoj, u bočnoj stijeni kanala, primjetio je u jednoj rupici svjetlo. Slučajnu, baš u tom času, speleolozi Speleološkog odsjeka HPD-a »Željezničar« spuštali su se niz jednu vertikalu u Draženovoj puhaljci. Kada su bili u pola visine vertikale začuli su dozivanje i ugledali svjetlo u stijeni vertikale. Približili su se rupici i najprije se rukovali. Bila je to rupa u sigovini, toliko velika da se jedva mogla provući ruka, ali je nakon dvosatnog mukotrpnog klesanja kladivom rupa proširena toliko da su članovi »Željezničara« mogli proći kroz nju u Kitu Gaćešinu i onda kroz



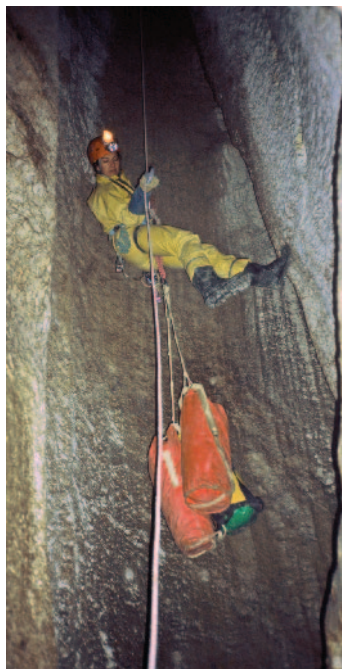
Malo prošireno prvo suženje u jami Michelangelo, ali još neprolazno (foto: Mladen Kuhta)



Spoj Draženove puhaljke s Kitom Gaćešinom (foto: Damir Slatinac)



Pantin za desnu nogu ukopčan na užu (foto: Vlado Božić)



Spuštanje u Slovačku jamu s tri transportne vreće (foto: Marija Maćešić)



Speleologinja Martina Borovec na prečnici u jami Jean Bernard (foto: Mladen Kuhta)

nju izaći van. Tim je spajanjem nastao jamski sustav Kita Gaćešina – Draženova puhaljka, dubok 530 m, dublji za 65 m koliko je ulaz u Draženovu puhaljku na većoj nadmorskoj visini od Kite Gaćešine (Novak, Barišić, 2010).

Nožna penjalica pantin također se koristi već desetak i više godina, ali je u veću primjenu u Hrvatskoj došla tek u ovom desetljeću. Pantin je naročito koristan kod prijelaza sidrišta u penjanju. Dobra mu je osobina da se lako umeće na užu, a također i izvlači. Pomoću njega vrlo se lako speleolog može pupčanom vrpcom ukopčati na sidrište. Kod prijelaza sidrišta korištenjem pantina užu dobro klizi kroz krol, pa ne zamara speleologa jer ne mora rukom povlačiti užu ispod krola. Jedini speleolog koji je nešto napisao o korištenju penjalice pantin je Marin Lukas, koji je s dna vertikalne Divke Gromovnice (-580 m) u jami Velebiti 2007. godine penjao pantinom i iznosio transportne vreće (Lukas, 2008). Način penjanja s penjalicom pantin opisan je već ranije, na str. 139, uz tekst o korištenju tehnike Ded.

U ovom prvom desetljeću 21. stoljeća hrvatski su speleolozi zabilježili nekoliko velikih uspjeha u istraživanju dubokih jama. Nakon višegodišnjih istraživanja Slovačke jame (1998. istražene do dubine od 1268 m), u ljetu 2002. jama je bila istražena do dubine od 1320 m i tako postala druga »tisućica« u Hrvatskoj (Bakšić, 2002).

Početkom 2003. nekolicina speleologa iz Zagreba i Karlovca pokušala je zajedno s francuskim speleolozima spustiti se do Prvog sifona u jami Jean Bernard u Francuskoj, koji se nalazi na dubini 1008 m od ulaza u jamu, ali zbog nedostatka opreme nisu uspjeli. Ipak su se spustili oko 880 m duboko, što je vrijedan rezultat (Kuhta i Borovec, 2004).

Suradujući s francuskim speleolozima iz kluba G. S. Vulcain, članovi »Dubovca« organizirali su im 24. kolovoza 2001. posjet jami PKD-2. Tada je francuski ronilac Renaud Locatelli zaronio u drugom bunarastom sifonu 27 m duboko, ali nastavak jame nije našao. Tim je ronjenjem jama produbljena na 251 m dubine (Basara, 2002).

Ronjenjem u špiljskim sifonima znatno su povećane duljine špiljskih kanala. Npr. preronjavanjem sifona dubokog 5 m i dugog 15 m u izvoru Gojačke



Robert Erhardt oblači posebno suho gumeno odijelo (foto: Darko Bakšić)



Sifon na -1440 m (foto: Darko Bakšić)

Speleolog se priprema za uron u sifon na -1440 m (foto: Darko Bakšić)



Dobre pokraj Ogulina istraženo je 2166 m špiljskih kanala a špilja se nastavlja novim sifonom (Kuhta i sur., 2001), ronjenjem u izvoru Zagorske Mrežnice, Velikom Vrelu i izvoru Pećine kraj Ogulina istraženo je više od 1300 m metara potopljenih kanala u kojima je ronjeno i podvodnim skuterima (Kovač Konrad i sur., 2010). Primjera ima još mnogo.



Darko Bakšić i Robert Erhardt na -2080 m u jami Voronji 2009. (foto: Dimitrij Fedotov)

Ronjenje na većim dubinama od dosad navedenih, hrvatski su speleolozi ostvarili tek 2009. godine, ali ne u Hrvatskoj, već kao članovi međunarodne speleološke ekspedicije u Abhaziji, u jami Voronji na Kavkazu. Tim je ronjenjem postignut najveći uspjeh u spuštanju u jame a ostvarili su ga članovi »Velebita« – Darko Bakšić i Robert Erhardt. U 6-dnevnom boravku u jami spustili su se do dubine od 2080 m i tako postali prvi hrvatski speleolozi koji su prešli »magičnu« brojku od 2000 m! Da bi



Mađarski speleolog vadi izgledani kolut iz spuštalice (foto: Robert Erhardt)



Mađarski speleolog pokazuje izgledani kolut spuštalice (foto: Robert Erhardt)

doprli do te dubine morali su preroniti kratak sifon (dubok 1 i dug 3 m), ali na dubini od 1440 metra.

U ovoj jami doživjeli su vrlo neugodno iskustvo. Zbog kombinacije krutih užeta od 9 mm i cijedeće vode u kojoj je bilo malo pijeska, nastalo je jako abrazivno djelovanje na kolute spuštalice, pa su se koluti brzo izgledali, izlizali. Srećom su drugi sudionici ekspedicije u Voronju već znali za taj problem pa su nosili sa sobom u jamu rezervne kolute, koje su, naravno, ustupili i našim speleolozima. Ovo je još jedno iskustvo sa spuštalicama o kojem treba voditi računa kod istraživanja vrlo dubokih jama.

Novi speleoronilački pothvati ostvareni su u ljetu 2010. na Velebitu. Na velikom međunarodnom speleološkom logoru na sjevernom Velebitu ronjeno je na dnu jamskog sustava Lukina jama – Trojama. Istraživanje su organizirali »Velebit« i KSHPS, a sudjevalo je 70 speleologa iz 9 hrvatskih i 6 stranih speleoloških udruga. Kako je ulaz u Lukinu jamu već nekoliko godina začepljen ledom na dubini od oko 60 m (otkrili su ga belgijski speleolozi 2006., svi su speleolozi ulazili u jamski sustav kroz jamu Trojama. Razina vode u sifonskom jezeru bila je na dubini od 1381 m od ulaza u Trojama. Do sifona su se spustila ukupno 34 sudionika. Najprije su 9. kolovoza 2010. u sifon zaronili Ivica Čukušić i Robert Erhardt (članovi »Velebita«) i preronili 135 m u duljinu i 21 m u dubinu. Tri dana poslije, 12. kolovoza, u postavljeni sifon zaronio je Branko Jalžić (član »Željezničara« i Hrvatskog biospeleološkog društva) i prešao istu duljinu, ali je zaronio 40 m duboko i tako dosegao ukupnu dubinu od 1421 m. Ustanovio je da se kanal i dalje spušta u dubinu, najmanje još desetak metara. Za dublje ronjenje potrebna je druga ronilačka oprema. Taj je sifon tada prozvan Congeria sifon jer je u njemu nađen školjkaš *Congeria cuscerei*. Ovim pothvatom jamski sustav Lukina jama – Trojama svrstao se na 15. mjesto po dubini u svijetu (Simičević, 2010; Bakšić, 2010.).

Treba naglasiti da je Jalžić bio najstariji sudionik istraživanja i najstariji ronilac koji je dosegnuo tu dubinu - 2010. je navršio 61 godinu!

Međutim najnovija izračunavanja mjernih vlakova izmjerenih u toj ekspediciji pokazala su da dostignuta dubina nije 1421 m već samo 1409 m.

Nedugo zatim Branko Jalžić se pridružio svojim članovima »Željezničara« na južnom Velebitu, na speleološkom logoru na Crnopcu. Glavni dio istraživanja odvijao se u jami Muda Labudova gdje je istraživače na dubini od oko 500 m zaustavilo malo sifonsko jezero. Jalžić se spustio do jezera i zaronio na dah pokušavajući naći prolaz. Ustanovio je da se sifon vertikalno spušta u dubinu, ali je zbog slabe vidljivosti nakon urona



Robert Erhardt i Ivica Čikušić prije urona u sifon u Lukinoj jami (foto: Goran Rnjak)



Ivica Čikušić i Robert Erhardt nakon povratka iz sifona (foto: Goran Rnjak)



Branko Jalžić sprema se za uron u sifon Lukine jame (foto: Bernard Bregar)



Branko Jalžić prije urona u sifon Lukine jame (foto: Ivan Mišur)



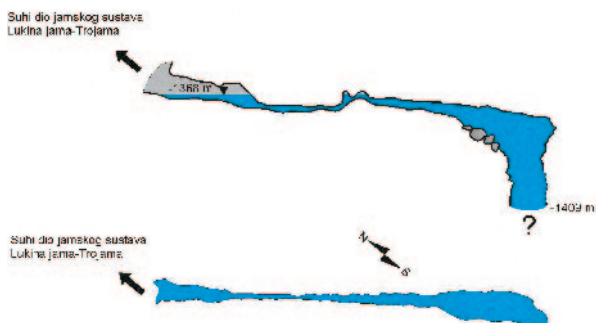
Branko
Jalžić nakon
povratka iz
sifona Lukine
jame (foto:
Ivan Mišur)

od samo dva metra morao odustati od daljeg ronjenja. S obzirom na dubinu na kojoj je ostvaren zaron i to je bio značajan pothvat hrvatske speleologije.

Treba naglasiti da su ova navedena ronjenja izveli speleolozi školovani i za ronjenje. Za dolazak do mjesta ronjenja morali su najprije koristiti svoje speleološko znanje i iskustvo, a tek onda i ono ronilačko. Spomenuti uroni nisu duboki ali su i tu stečena dragocjena iskustva.

Velike uspjehe u osvajanju dužine špiljskih sustava postigli su zadnjih godina članovi D-DISK-a (Dinaridi – Društvo za istraživanje i snimanje krških fenomena) iz Zagreba. Organiziravši međunarodne speleoronilačke ekspedicije u I. hrvatskom speleološkom domu u Novoj Kršli pokraj Rakovice i uz Zrmanju omogućili su ronjenje u špiljskim sifonima koji su rezultirali znatnim povećanjem duljine špilja i špiljskih sustava. Od važnijih urona treba spomenuti onaj u prvi sifon špilje Krnjeze, pritoke Krupe koja utječe u Zrmanju, dubok 106 m, zatim preronjavanje prvog sifona špilje Kusa 1, izvora rječice Dabarnice koja utječe u Zrmanju, dubok 55 m i dug 216 m, a špilja se nastavlja, te preronjavanjem nekoliko manjih sifona špilje Kusa

SKICA PRERONJENOG DIJELA SIFONA NA DNU JAMSKOG SUSTAVA
LUKINA JAMA-TROJAMA
skicu izradio: Ivica Čukušić
skicu uredio: Luka Mudronja
M 1:500
02.08.2010./10.08.2010.
Ronili: Ivica Čukušić, Robert Erhardt, Branko Jalžić



Skica preronjenog sifonskog jezera na dnu jamskog sustava
Lukina jama - Trojama



Ronjenje u špiljskom sustavu Panjkov ponor - Varičakova špilja (foto: Gordan Polić)

2, pokraj manastira Krupa, čijim je preronjavanjem špilja istražena do duljine od 3058 m ali se nastavlja dalje. Najznačajnije ronjenje ostvareno je 2010. godine u špiljskom sustavu Panjkov ponor - Varičakova špilja, kada je preronjavanjem nekoliko sifona, dubine dvadesetak metara, pronađeno još mnoštvo kanala koje treba istražiti, a duljina do sada istraženih kanala iznosi **13.052 m**. Posebno je važno da su tom prilikom speleolozi-ronioci po prvi put bivakirali iza preronjenog sifona, na udaljenosti od oko 8 sati mukotrpnog prolaženja kroz špiljske kanale s vodom (Kovačević T, 2007., 2008. i 2011.)

Sasvim je drugi slučaj s ronjenjem u izvorima i jezerima do kojih je moguće doći razmjerno lako, do nekih čak i automobilom. Za ronjenje na takvim mjestima potrebno je u prvom redu biti dobar roni-lac, a tek onda speleolog. U hrvatske izvore i jezera prvi su najdublje zaronili strani ronioci, jer su posjedovali odgovarajuću opremu. Nedavno su u izvor Kamačnik duboko zaronili i hrvatski speleolozi kada su nabavili opremu za ronjenje na dubinama većim od pedesetak metara.

Velik je napredak u razvoju ronjenja omogućila primjena



Veseli speleolozi u prvom bivku iza preronjenog sifona u špiljskom sustavu Panjkov ponor - Varičakova špilja (foto: Gordan Polić)

suhih odijela za duža i dublja ronjenja. Ovdje će samo u najkraćim crtama biti opisano funkcioniranje triju noviteta u ronjenju i speleoronjenju koji se javljaju nakon običnih aparata na komprimirani zrak, a jako su doprinijeli razvoju speleoronjenja. To su dvije plinske mješavine za ronjenje: nitrox i trimix, te uređaj za zatvoreni krug disanja - rebreather.

Nitrox je naziv za plinsku mješavinu dušika i kisika u raznim omjerima. Prema tome je i sam zrak kao smjesa tih dvaju plinova nitrox. Međutim, za ronjenje se koristi smjesa obogaćena kisikom u usporedbi s normalnim zrakom. Tim se načinom produžava vrijeme ronjenja i smanjuje opasnost od dekompresijske bolesti, ali je ograničavajuća maksimalna dubina ronjenja. Ovisno o omjerima tih plinova, ograničavajuća maksimalna dubina zarona se kreće od 21 do 29 m. Isto tako, negativna je strana tog sustava kao i kod običnog aparata na komprimirani zrak, da se tu radi o otvorenom dišnom sustavu, tj. da pri izdisanju neiskorišteni kisik i ostali plinovi odlaze u obliku mjehura u vodu, a što je prilično neracionalno.

Trimix je naziv za plinsku mješavinu kisika, helija i dušika. Dobiva se miješanjem kisika i dušika čiji udio zbog toksičnosti na velikim dubinama treba smanjiti u odnosu na atmosferski zrak, a ostatak mješavine se ispunjava inertnim plinom – helijem. Česti omjer u trimixu je 10 % kisika, 70 % helija i 20 % dušika. Helij se lako otapa u krvi pri zaronu, ali i lako otpušta pri izronu, pa se znatno smanjuje opasnost od dekompresijske bolesti. S takvom optimalnom plinskom mješavinom mogu se postići velike dubine zarona. Nedostatak je toga načina ronjenja što sva količina izdahnutih plinova, uključivši preostali kisik i skupi helij, odlaze izdisanjem u obliku mjehura u vodu.

Razvoj ronilačkih aparata ide sve više prema tzv. »rebreatherima«²¹ koji danas sigurno predstavljaju budućnost ronjenja, a posebno speleoronjenja. Glavna je odlika tih uređaja zatvoreni krug disanja, pa ronilac ne ispušta u vodu mjehure plina. Velika prednost rebreathera u speleoronjenju je i u tome što nema mjehura izdahnutog plina koji uvijek u blatnim kanalima uzrokuju potpuno zamućenje nakon prolaska ronilaca koji koriste klasičnu opremu otvorenog kruga disanja. Preteče današnjih rebreathera koristile su ratne mornarice nekih zemalja. Aparat se sastojao od male boce s kisikom, tzv. alkalijske atrone za adsorpciju izdahnutog CO₂, i rastezljivog plućnog automata. Ronilac je pri udisaju stvarao podtlak u sustavu, a onda bi se mehaničkim putem otvarao ventil na boci s kisikom koji bi dopunjavao potrebnu količinu kisika. Dobro je bilo što se pri tom koristio i neiskorišteni kisik nakon izdisaja i što se nisu stvarali mjehuri koji stvaraju buku, neugodnu na diverzantskim akcijama. Nedostatak je bio što se takvim aparatom nije smjelo zaroniti dublje od 6 metara zbog povećanja parcijalnog tlaka kisika koji bi doveo do nesvjestice i smrti.

Nove generacije rebreathera su riješile taj problem i takvim se aparatima danas može zaroniti i do 200 m dubine. U čemu je napredak takvih aparata? Ostaje činjenica da se iz izdahnutog zraka vraća kisik u »reciklažu«. Kako bi se izbjegao povećani parcijalni tlak kisika opasan za ronioca, dodaje se iz posebne boce mješavina inertnih plinova (diluent), koji pri udisaju automatskim putem 'razrjeđuju' novu količinu kisika i time održavaju optimalan parcijalni tlak kisika ($pO_2=1,3$ bara). Zato se ta smjesa naziva diluent (engl.

21 Rebreather – (od engl.) u slobodnom prijevodu: uređaj za ponovno disanje

razrjeđivač). U raznim izvedbama rebreathera diluent može biti zrak, nitrox, heliox, trimix. Ugljični dioksid koji izdiše čovjek, apsorbira se u granulama nekog od hidroksida i tamo prelazi u karbonat. Jasno je da tu postoji elektronska regulacija doziranja plinova i senzori za kontrolu parcijalnog tlaka kisika. Osim toga postoji i rezervna manualna

Najdublji uroni u hrvatskim vrelima i jezerima

Dubina	Izvor ili jezero	Godina ronjenja	Ronilac	Literatura
-236 m	Crveno jezero	1998.	Robot ronilica	Mladen Garašić i Tihomir Kovačević, 1999: Crveno jezero. Hrvatska vodoprivreda, br. dublji u 78, Zagreb
-205 m	Izvor Une	2007.	Luigi Casati (Talijan – član DDISKF-a)	Tihomir Kovačević, 2008: Međunarodna speleoronilačka ekspedicija »Zrmanjin zov 2007«. Speleolog, god. 55, za 2007, str. 90–95, Zagreb
-182 m	Crveno jezero	1998.	Thomas Behren (Njemačka)	Mladen Garašić i Tihomir Kovačević, 1999: Crveno jezero. Hrvatska vodoprivreda, br. 78, Zagreb
-155 m	Izvor Sinjac	2006.	Luigi Casati (Talijan – član DDISKF-a)	Tihomir Kovačević 2006: Međunarodna speleoronilačka ekspedicija »Zrmanja 06«. Subterranea croatica, br. 7, str. 14–17, Karlovac
-154 m	Izvor Kupe	2008.	Luigi Casati (Talijan – član DDISKF-a)	Tihomir Kovačević, 2008: Međunarodna speleoronilačka ekspedicija »Zrmanjin buk 2008«. Speleolog, god. 56, za 2008, str. 57–59, Zagreb
-120 m	Vrulja kod Makarske	2002.	W. Bolek (Poljska)	Mladen Garašić, 2006: Duboka speleo ronjenja u Hrvatskoj. Speleologia croatica, br. 7, str. 56, Zagreb
-115 m	Izvor Cetine Glavaš	2001.	J. Gliviak (Slovačka)	Mladen Garašić, 2006: Duboka speleo ronjenja u Hrvatskoj. Speleologia croatica, br. 7, str. 56, Zagreb
-104 m	Vrelo Gacke (Majerovo vrilo)	2007.	Luigi Casati (Talijan – član DDISKF-a)	Tihomir Kovačević, 2008: Međunarodna speleoronilačka ekspedicija »Zrmanjin zov 2007«. Speleolog, god. 55, za 2007, str. 96–98, Zagreb
-95 m	Izvor Kamačnik	2008.	Vedran Jalžić i Ivica Čukušić (Hrvatska)	Ivica Čukušić, 2008: Speleoronilačko istraživanje izvora Kamačnik. Velebiten, br. 45, str. 39–41, Zagreb
-95 m	Izvor Dubanac	2010.	Gordan Horvat PDS »Velebit«	Maja Bračić, 2010: Test hrabrosti. Scuba life, br. 2, prosinac 2010, str. 119.123, Zagreb
-80 m	Izvor Ljuta*	1972.	Božo Paljetak	Srećko Božičević, 1989: Speleoronilačka istraživanja Bože Paljetka. Speleolog, god. 34/35, za 1986–1987, str. 40–41, Zagreb

* Izvor Ljuta nalazi se u Bokakotorskom zaljevu u današnjoj Crnoj Gori, ali je ronio hrvatski ronilac.

kontrola i regulacija. U takve pojedinosti se ovdje neće ulaziti. Kod takvih rebreathera potrebno je razmjerno malo kisika i diluenta jer praktički nema rasipanja kakav je u aparatima otvorenog tipa gdje velika količina izdahnutog kisika, kao i nepotrebnog dušika, odlazi u obliku mjehura u okolnu vodu. Zbog toga su rebreatheri izuzetno racionalni. S njima se mogu postići velike dubine zarona a potrebno je minimalno vrijeme za dekompresiju. Međutim, kao i s ostalom opremom čovjek mora savladati vještine i kontrolu da ne učini neku fatalnu pogrešku. Još uvijek nije postignuta velika sigurnost tih uređaja, posebno onih kojih imaju elektronsku regulaciju, jer elektronika i voda nisu nikad bili »prijatelji«.

Za sada imaju neka iskustva u ronjenju u dubokim kraškim izvorima u Hrvatskoj od hrvatskih speleologa Vedran Jalžić (SO Željezničar) i Ivica Čukušić (SO Velebit), te Talijan Luigi Casati koji je redovni član Dinarida - Društva za istraživanje i snimanje krških fenomena, a također i ronilac Gordan Horvat, koji nije speleolog, ali roni u našim izvorima.

Da postoji i brži način silaska u neku jamu dokazao je Austrijanac Felix Baumgartner 29. rujna 2004. u jednoj hrvatskoj jami. Pomoću padobrana skočio je u jamu Mamet na južnom Velebitu, duboku 206 m. Na dno je stigao za samo 7 sekundi slobodnog pada i još 3 sekunde letenja padobranom. Ipak treba reći da su pripreme za skok trajale više od godinu dana i da je pomoćna ekipa kod tog skoka bila brojna. Izlazak iz jame obavljen je pomoću motornog vitla. Ipak, s ruba jame može se doći na dno za samo desetak sekundi, ali to ne može svatko (Lacko, 2005).

O skoku s padobranom u Mamet razmišljalo se još za prvog istraživanja 1968. godine, s time da se izlazak iz jame izvede alpinističkim usponom. Ovo prvo izvedeno je tek 36 godina poslije, a što je omogućila i nova padobranska tehnika. Međutim, alpinistički uspon još nije izveden. Pri tom će trebati posebno obratiti pozornost na skliskost stijene zbog obraštaja mahovinom kao i na moguće odrone kamenja, jer ih tamo ne ispiru atmosferilije kao na površini!

Nakon četverogodišnjeg istraživanja na sjevernom Velebitu istražena je 2007. i treća hrvatska »tisućica« - jama Velebita, u stvari jamski sustav Jama Velebita – Dva javora,



Skok
padobranom
u jamu Mamet
(foto: fotograf
iz tima Faelixa
Baumgartnera)

Podzemljara
dvorana – dno
jamskog sustava
Jama Velebita –
Dva javora (foto:
Darko Bakšić)



dubok 1026 m. U tom se sustavu, ulazeći kroz jamu Dva javora, nalazi unutarnja izravna vertikala duboka 513 m, najdublja na svijetu (Bakšić, 2007).

U međuvremenu je u Hrvatskoj istraženo još nekoliko dubokih jama, sve samo pomoću opreme i tehnike Ded.

Iznimno značajno je postojanje jama dubljih od tisuću metara u Hrvatskoj jer se u njima stječe neprocjenjivo iskustvo. Mlađi članovi u praksi potvrđuju svoje znanje iz tehnike i svoje psihofizičke sposobnosti, a stariji dodatno stječu iskustva u planiranju i logistici. Sustav istraživanja gdje se u jednom bivaku na velikoj dubini izmjenjuju dvije ekipe svakih 12 sati omogućuje 24-satno stalno istraživanje, čime se osjetno racionaliziraju oprema i vrijeme. Kako hrvatski speleolozi sudjeluju u međunarodnim istraživanjima i ekspedicijama, tu stječu dragocjena iskustva i novitete donose u Hrvatsku.

Nabavom i korištenjem moderne speleološke opreme hrvatski su speleolozi ostvarili lijepe rezultate u istraživanju speleoloških objekata. Najdulje špilje i špiljski sustavi istraženi su zahvaljujući ronilačkim aktivnostima, a najdublje jame i jamski sustavi zahvaljujući nizu novih pojedinosti na opremi i u načina njezine primjene.

Istraživanje velikih špilja s dubokim jamskim ulazima i jamskih sustava kao što su npr. špilja Munižaba i Kita Gaćešina – Draženova puhaljka, naveli su speleologe da ubuduće prikazuju ne samo najveću dubinu i horizontalnu projekciju kanala, već i ukupnu duljinu svih kanala (horizontalnih, kosih i vertikalnih). Tako mjereći pojedine duljine špilja i jama ustanovljeno je da u Hrvatskoj najveću duljinu ima jamski sustav Kita Gaćešina – Draženova puhaljka, **22.046 m** (stanje 2010.), a dubinu 670 m.

S obzirom na spomenute racionalizacije i olakšanja rada u podzemlju speleolozima je omogućeno da više vremena posvete raznim mjerenjima i znanstvenim proučavanjima, koja je bilo vrlo teško provoditi pri ranijim istraživanjima.

Literatura

1. Absolon, Karel (1970): *Moravski kras*. Tom I, str. 307-312, Praha
2. Aelen, V. i Strinati, P. (1975): *Spéléologie préhistorique*. Guide des grottes d'Europe accidentale, str. 27-30, 97-98, Neuchatel, Paris
3. Anonimus (1976): *Speleološki odsjek PDS »Velebit« u 1975. godini*. NP, br. 3-4, str. 93, Zagreb
4. Anonimus (1977): *Bunovac 1977*. NP, br. 7-8, str. 100, Zagreb
5. Anonimus (1980): *U najdubljem speleološkom objektu svijeta*. NP, br. 9-10, str. 241, Zagreb
6. Anonimus (1983): *SO PDS »Velebit« u 1982*. NP, br. 5-6, str. 138, Zagreb
7. Anonimus (2005): *Dnevnik speleološkog logora »Crnopac 2004«*. Sp., god. 52, za 2004, str. 74-76, Zagreb
8. Anonimus, (2009): *Prospekt – Izložba/Mostra, Jama Rašpor – Abisso Bertarelli, 85. godina istraživanja najdublje jame Istre – 85 anni di esplorazione della grotta piu profonda d'Istria, -365 m, Poreč*
9. Aleksić, Nikola (1974): *Slet planinara Jugoslavije »Platak 1974«*. Naše planine, br. 9-10, str. 147, Zagreb
10. Bader, O., N. (1965): *Kapovaja pješčera*. Moskva
11. Bakšić, Darko (1997): *Opis jame Patkov gušt*. Velebiten, br. 27, str. 22-23 i 26-27, Zagreb
12. Bakšić, Darko i dr. (1999): *Speleološka ekspedicija »Slovačka jama '98«*. Velebiten, br. 30, str. 1-40, Zagreb
13. Bakšić, D. (1999): *Novosti o istraživanju Crvenog jezera*. Velebiten, br. 32, str. 26-27, Zagreb
14. Bakšić, Darko (2008): *Speleološka ekspedicija Velebita 2007*. Speleolog, god. 55, za 2007, str. 99-101, Zagreb
15. Bakšić, Darko (2010): *Abhazija – Voronja 2009*. Subterranea croatica, br. 12, srpanj 2010, str. 41-51, Karlovac
16. Bakšić Darko (2010): *Hrvati u Voronji, najdubljij jami svijeta*. Hrvatski planinar, br. 12, str. 410-421, Zagreb
17. Balabanić, J., Čaleta, D., Jalžić, B., Jalžić, V., Kletečki, E., Štamol, V., Tvrtković, N., Vuković, M.: *Prvo znanstveno putovanje Spiridona Brusine*, str. 1-80, 2007, Zagreb
18. Barišić, Teo (1990): *Ponoćni sifon – Punar u Luci (-290 m)*. Velebiten, br. 3, str. 14-19, Zagreb
19. Barišić, Teo (2007): *Ronjenje u sifonskom jezeru na dnu jamskog sustava Lukina jama- Trojama*. Skupina autora: Lukina jama – Trojama, str. 52-57, Zagreb
20. Basara, Damir (2002): *Ronjenje sifona u jami PKD-2*. Speleo'zin, br. 15, str. 58, Karlovac
21. Barišić, Teo (1997): *Pusto polje '97*. Velebiten, br. 27, str. 33-38, Zagreb
22. Bertarelli, L.V., Boegan, Eugenio (1926): *Duemilla Grotte*, str. 101, Milano
23. Boulanger, Pierre (1970): *Guide des cavernes touristiques de France*. str. 18-19, Paris
24. Božičević, Srećko (1955): *Ponor Mandelaja kod Oštarija*. Speleolog, god. 3, br. 1-2, siječanj - lipanj, str. 24-27, Zagreb
25. Božičević, Srećko (1956): *Na drugom otvoru Mandelaje*. Speleolog, god. 3, br. 3-4, srpanj-prosinac, str. 14-17, Zagreb
26. Božičević, Srećko (1967): *Dvije jame s plinom CO₂ (Two karst-pits with gas CO₂)*.
27. Geol. vjesnik, 20 (1966), 317-327, Zagreb
28. Božičević, Srećko (1975): *U najdubljem ponoru Hrvatske*. Naše planine, br. 1-2, str. 32-37, Zagreb
29. Božičević, Srećko (1980): *Miniranje u speleološkim objektima u Hrvatskoj*. Speleolog, god. 26/27, za 1978-1979, str. 23-26, Zagreb
30. Božić, Vlado (1959): *Istraživanje Jame u Prgometu*. Speleolog, god. 4/5, za 1957-1958, str. 29, Zagreb
31. Božić, Vlado (1961): *Oprema speleologa*. Osnovna znanja iz speleologije, Planinarski savez Hrvatske, str. 20-25 i prilog list 17-19, Zagreb
32. Božić, Vlado (1962): *Jama Snježna u Poljskoj*. Naše planine, br. 5-6, str. 106-110, Zagreb
33. Božić, Vlado (1963): *Zarobljenici podzemlja*. Naše planine, br. 3-4, str. 59-63, Zagreb
34. Božić, Vlado i Posarić, Ivica (1963): *Speleološka oprema i tehnika osvajanja ponora*. Treći jugoslavenski speleološki kongres, str. 221-231, Sarajevo
35. Božić, Vlado (1969): *Jama kod Novokračina*. Naše planine, br. 1-2, str. 24-26, Zagreb
36. Božić, Vlado (1969): *Mamet u južnom Velebitu*. Naše planine, br. 9-10, str. 201-204, Zagreb
37. Božić, Vlado (1969): *Die Anwendung des Prinzips des doppelter Sicherung bei der Erforschung von Schachthöhlen*. V. Internationale Kongress für Speläologie, BD6, D10, Stuttgart (München)

39. Božić, Vlado (1970): *Primjena principa dvostruke sigurnosti kod istraživanja jama*. Speleolog, god. XIV-XV, za 1966-1967, str. 7-10, Zagreb
40. Božić, Vlado (1970): *Ponor pod Kosicom*. Speleolog, god. XIV-XV, za 1966-1967., str. 11-14, Zagreb
41. Božić, Vlado (1971): *Drugi međunarodni kongres o spasavanju iz spilja*. Naše planine, br. 11-12, str. 260, Zagreb
42. Božić, Vlado (1972): *Nova pomagala u istraživanju jama*. Naše planine, br. 7-8, str. 191-196, Zagreb
43. Božić, Vlado (1973): *Prvi međunarodni skup o sportskoj speleologiji*. Naše planine, br. 1-2, str. 41-42, Zagreb
44. Božić, Vlado (1974): *Izložba speleološke opreme*. Naše planine, br. 9-10, str. 172, Zagreb
45. Božić, Vlado (1974): *Izvještaj o Zagrebačkoj speleološkoj školi 1974*. Naše planine, br. 9-10, str. 172, Zagreb
46. Božić, Vlado (1975): *Mamet u južnom Velebitu*. Speleolog, god. XVI-XVII, za 1968-1969, str. 7-10, Zagreb
47. Božić, Vlado (1975): *Seminar o spasavanju iz speleoloških objekata*. Speleolog, god. XVI-XVII, za 1968-1969., str. 14-15, Zagreb
48. Božić, Vlado (1975): *Tečaj za spasavanje iz speleoloških objekata*. Brebornica, 5-12, prosinca 1971, Speleolog, god. XVIII-XXV, za 1970-1971, str. 8-9, Zagreb
49. Božić, Vlado (1976): *Vitlo speleološkog odsjeka PD »Željezničar«*. Speleolog, god. 22/23, za 1974-1975, str. 8-11, Zagreb
50. Božić, Vlado (1976): *Doživljaj u podzemlju*. Naše planine, br. 5-6, str. 135.136, Zagreb
51. Božić, Vlado (1978): *Literatura o speleološkoj opremi, tehnici i organizaciji istraživanja pećina i jama*. str. 1-266, Beograd
52. Božić, Vlado (1982): *Prva i dosad jedina nesreća u hrvatskim spiljama*. Naše planine, br. 3-4, str. 83-84, Zagreb
53. Božić, Vlado (1983): *U jami Čudinki prije 25 godina*. Naše planine, br. 3-4, str. 86-88, Zagreb
54. Božić, Vlado (1984): *Pračovjek kao speleolog*. Naš krš, br. 16-17, str. 139-145, Sarajevo
55. Božić, Vlado (1984): *Statičko ispitivanje speleoloških užeta*. Deveti jugoslavenski speleološki kongres, str. 747-756, Zagreb
56. Božić, Vlado (1985): *Prvi opis speleološke opreme i tehnike istraživanja u Hrvatskoj*. Speleolog, god. XXX-XXXI, za 1982-1983, str. 39-41, Zagreb
57. Božić, Vlado (1987): *Ispitivanje speleoloških užeta*. Naše planine, br. 5-6, str. 132-134, Zagreb
58. Božić, Vlado i Posarić Juraj, 1988: *Usporedba statičke čvrstoće raznih speleoloških užeta*. SpeleobiH, br. 1-2, str. 97-109, Sarajevo
59. Božić, Vlado i Posarić Juraj, 1988: *Simulacija starenja speleoloških užeta toplinskim opterećenjem*. SpeleobiH, br. 1-2, str. 111-122, Sarajevo
60. Božić, Vlado (1990): *U ponoru Gotovž prije 30 godina*. Naše planine, br. 7-8, str. 169-173, i br. 9-10, str. 216-219, Zagreb
61. Božić, Vlado (1991): *Les spéléologes de l'âge de bronze en Croatie (Yougoslavie)*. Spelunca, No 43, septembre 1991, p. 20-22, Paris
62. Božić, Vlado (1991): *Povijest istraživanja i razvoj tehnike svladavanja jama u svijetu i Hrvatskoj*. Speleolog, god. 36/37, za 1988-1989, str. 63-74, Zagreb
63. Božić, Vlado (1992): *Prikazi spilje Tounjčice u prošlim stoljećima*. Speleolog, god. 38/39, za 1990-1991, str. 39-43, Zagreb
64. Božić, Vlado (1994): *Ispitivanje korodiranih karabinera Stubai*. Speleo'zin, br. 4, str. 33-35, Karlovac
65. Božić, Vlado (1994): *Opet ispitivanje novih i rabljenih užeta*. Speleo'zin, br. 5, str. 30-33, Karlovac
66. Božić, Vlado (1995): *Ispitivanje korodiranih karabinera*. Hrvatski planinar, br. 2, str. 51-52, Zagreb
67. Božić, Vlado (1995): *Ispitivanje užeta i zamki uprjanih bojom*. Hrvatski planinar, br. 3, str. 77-78, Zagreb
68. Božić, Vlado (1999): *Prvo puknuće užeta pod speleologom u akciji ispitivanja užeta*. Speleolog, god. 44/45, za 1996-1997, str. 46-47, Zagreb
69. Božić, Vlado (2001): *Masovni posjet jami Balinki*. Hrvatski planinar, br. 3, str. 66-71, Zagreb
70. Božić, Vlado (2002): *Obrambene spilje u Žumberku*. Ekološki glasnik, God. X, br. 3, ožujak 2002, str. 11-16, Donja Lomnica
71. Božić, Vlado (2003): *Speleologija u Hrvatskoj*. HPS, pp. 134, Zagreb
72. Božić, Vlado (2003): *Posjet jami Balinki (i nezgoda)*. Speleolog, god. 48/49 za 2000 – 2001, str. 80, Zagreb

74. Božić, Vlado (2003): *Slike sa istraživanja jame Čudinke prije 45 godina*. Subterranea croatica, br. 1, str. 50-53, Karlovac
75. Božić, Vlado (2004): *U jami Mamet prije 36 godina*. Subterranea croatica, br. 2, str. 38-45, Karlovac
76. Božić, Vlado (2007): *Košuljica užeta*. U knjizi: Jamski sustav Lukina jama – Trojama, str. 97, Zagreb
77. Božić, Vlado (2007): *Prije 50 godina – drama u Jami na Kolištini*. Subterranea croatica, br. 9, str. 36-41, Karlovac
78. Božić, Vlado (2009): *Vodič po pristupačnim špiljama i jamama u Hrvatskoj*. str. 1-300, Zagreb
79. Božić, Vlado (2010): *Izložba o jami Rašpor*. Speleolog, god. 57, za 2009, str. 135-136
80. Breul, Abbé, H., (1974): *400 siècles d'art pariétal*. str. 44, 107-148 i 392, Paris
81. Budić, Marko i Lukas, Marin (2006): *Određivanje karakteristika suvremene speleološke rasvjete*. Speleolog, god. 53, za 2005, str. 53-61, Zagreb
82. Courbis, Robert (1982): *Ispitivanje užeta*. Špiljarski vjesnik, br. 2, str. 19-20, Split
83. Courbon, Paul (1972): *Atlas des grandes cavités mondiales*. str. 8-9, La Garde
84. Courbon, Paul et Claude, Chabert (1986): *Atlas des grandes gouffres du monde*. str. 6-7, Apt en Provence, France
85. Čalić, Jelena (2006): *Duboke jame Durmitora*. Speleo'zin, br. 18, str. 31-35, Karlovac
86. Čepelak, Marijan (1974): *Zagrebačka speleološka škola*. Naše planine, br. 1-2, str. 36-37, Zagreb
87. Čepelak, Marijan (1974): *Neke mjere opreza kod istraživanja jama*. Naše planine, br. 11-12, str. 197-198, Zagreb
88. Čepelak, Marijan (1976): *Silaz u Ponor na Bunovcu*. Naše planine, br. 11-12, str. 246-247, Zagreb
89. Čepelak, Marijan (1976): *Svladavanje uskih i zatvorenih prolaza u speleološkim objektima*. Naše planine, br. 11-12, str. 257-258, Zagreb
90. Čepelak, Marijan (1977): *Izvještaj o istraživanju Ponora na Bunovcu*. Speleolog, god. XXIV-XXV, za 1976-1977, str. 22-23, Zagreb
91. Čepelak, Marijan (1978): *Speleološka ekspedicija »Bunovac 1977«*. Naše planine, br. 1-2, str. 7-9, Zagreb
92. Čepelak, Marijan (1980): *Ponor na Bunjevcu*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 4-9, Zagreb
93. Čepelak, Marijan (1980): *Sklopiva motka za podizanje užeta*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 41, Zagreb
94. Čepelak, Marijan, 1985., *Špiljski sustav Panjkov ponor - Kršlje*, Speleolog, god. 30/31, za 1982-1983, str. 21-27, Zagreb
95. Čepelak, Marijan (1999): *Juan Luis Arsuaga & Alicia Rivera: Lica od prije 300.000 godina*. (prijevod sa španjolskog) Velebiten, br. 32, prosinac 1999, str. 30-35, Zagreb
96. Čepelak, Marijan (2000): *Nudim šarene pločice*. 50 »Velebitovih« godina, 89-105, Zagreb
97. Čepelak, Radovan (1965): *Barića pećina*. Naše planine, br. 9-10, str. 199-202, Zagreb
98. Čepelak, Radovan (1975): *Aktivnost SO PDS »Velebit« u 1972. godini*. Speleolog, god. XX-XXI, za 1972-1973, str. 20, Zagreb
99. Čepelak, Radovan (1975): *Zimsko istraživanje jame Puhaljke*. Speleolog, god. XX-XXI, za 1972-1973, str. 24, Zagreb
100. Čepelak, Radovan (1976): *Nova užeta za speleologe*. Speleolog, god. XXII-XXIII, za 1974-1975, str. 13, Zagreb
101. Čepelak, Radovan (1984): *Ponavljanje Mameta*. Speleolog, god. XXVIII-XXIX, za 1980-1981, str. 35, Zagreb
102. Čučković, Zoran (1999): *Antički nalazi u Bubujevoj jami*. Speleo'zin, br. 12, str. 16-18, Karlovac
103. Dado, Robert (2003): *Upotreba fikseva u speleologiji*. Speleo'zin, br. 16, str. 68, Karlovac
104. Dobrović, Slaven (1990): *Speleološka ekspedicija Batman Höhle (-1219 m)*. Velebiten, br. 4, str. 1-8, Zagreb
105. Drechsler-Bižić, Ružica (1970): *Cerovačka Donja spilja i zaštitna iskapanja pećine Golubnjače kod Kosinja*. Vjesnik arheološkog muzeja u Zagrebu, 3. serija, sv.IV, str. 93-117, Zagreb
106. Drachsler-Bižić, Ružica (1979/1980): *Nekropola bronzanog doba u pećini Bezdanjači kod Vrhovina*. Vjesnik arheološkog muzeja u Zagrebu, br. 3, sv. XII-XIII, str. 27-78, Zagreb
107. Drechsler-Bižić, Ružica (1987): *Istraživanje Jozgine pećine u Trnovcu Ličkom*. rad JAZU, sv.10, str. 53-71, Zagreb
108. Dulčić, Visko (1973): *Suradnja s francuskim speleolozima*. Naše planine, br. 7-8, str. 180, Zagreb
109. Enciklopedija (1968): *Neandertalski pračovjek*. Enciklopedija leksikografskog zavoda, rom 4, str. 491, Zagreb

110. Erhardt, Robert (1981): *Silaz u jamu za Kamenj vrati (-520 m)*. Naše planine, br. 5-6, str. 123-126, Zagreb
111. Erhardt, Robert (1981): *SO PDS »Velebit« u 1980. godini*. Naše planine, br. 5-6. Str.139-140, Zagreb
112. Erhardt, Robert (1984): *Jama za Kamenitim vratima*. Speleolog, god. XXVIII-XXIX, za 1980-1981, str. 3-6, Zagreb
113. Forenbaher, Stašo & Kaiser, Timoty (2003): *Spila Nakovana*. str. 1-138, Zagreb
114. Fortis, Alberto (1984): *Put po Dalmaciji*. str. 235, Zagreb
115. Fras, Julije (1988): *Cjelovita topografija karlovačke Vojne krajine*. str. 178, Gospić
116. Gabrić, Goran (1980): *Speleološki odsjek PD »Mosor« u 1979. godini*. Naše planine, br. 5-6, str. 147, Zagreb
117. Gabrić Goran, Klarić Željko, Lukić Ozren (1991): *Jama Stara škola na Biokovu (-576 m)*. Speleolog, god. 36/37, za 1988-1989, str. 27-33, Zagreb
118. Garašić, Mladen (1974): *Gračiče II - najdublja jama u Hrvatskoj*. Naše planine, br. 7-8, str. 127-129, Zagreb
119. Garašić, Mladen (1976): *Treća ili deveta vertikalna u svijetu*. Speleolog, god. XXII-XXIII, za 1974-1975, str. 20, Zagreb
120. Garašić, Mladen (1976): *Aetna gravius - O speleološkoj ekspediciji »Bunovac 76«*. Naše planine, br. 11-12, str. 248-250, Zagreb
121. Garašić, Mladen (1977): *Neke nove metode sa speleološkim užetima*. Speleolog, god. XXIV - XXV, za 1976-1977, str. 17-19 i slike na unutarnjoj strani korica, Zagreb
122. Garašić, Mladen (1977): *Troll-body sjedište*. Speleolog, god. XXIV-XXV, za 1976-1977, str. 20, Zagreb
123. Garašić, Mladen (1977): *Seminar o speleološkoj opremi i tehnici istraživanja speleoloških objekata*. Naše planine, br. 11-12, str. 274-275, Zagreb
124. Garašić, Mladen (1978): *Istraživanje Bunovca*. Naše planine, br. 1-2, str. 12-13, Zagreb
125. Garašić, Mladen (1978): *Neke metode spašavanja u speleologiji*. Naše planine, br. 5-6, str. 125-126, Zagreb
126. Garašić, Mladen (1979): *Pojedinačno penjanje i spuštanje u speleologiji*, Naše planine, br. 1-2, str. 40, Zagreb
127. Garašić Mladen 1980: *Brzina izvođenja speleoloških akcija*. Naše planine, br. 9-10, str. 237-239, Zagreb
128. Garašić Mladen, 1980: *Možda niste znali....*Speleolog, god. 26/27, za 1978-1979, str. 56, Zagreb
129. Garašić, Mladen (1982): *Spuštalica »Petzl« - Stop descendeur*. Naše planine, br. 7-8, str. 184-185
130. Garašić, Mladen (1989): *Jama na Vjetrenim brdima u Durmitoru*. Speleolog, god. 34/35, za 1986-1987, str. 3-9, Zagreb
131. Garašić, Mladen (1992): *Preronjen sifon u jami Duboki dol u Crnoj Gori*. Speleo'zin, br. 1, str. 14, Karlovac
132. Garašić Mladen i Kovačević Tihomir, 1999: *Crveno jezero*. Hrvatska vodoprivreda, br. 78, Zagreb
133. Girometta, Umberto (1912): *Špiljski odio i njegov rad šk.god. 1911-1912*, Izvještaj C.K.Velike Realke u Spljetu za školsku godinu 1911-1912, str. 5-19, Split
134. Girometta, Umberto (1923): *Jame i pećine Srednje Dalmacije*. Glasnik geografskog društva, str. 105-120, Beograd
135. Glas, Darko (1959): *Pothvat u Vaternici*. Vjesnik, 4.-5. srpnja 1959., Zagreb
136. Glavaš, Ivan, 2009: *Jama kod Rašpora 08/09*. Subterranea croatica, br. 11, str. 41, Karlovac
137. Hirc, Dragutin (1898): *Gorski kotar*. str. 102, Zagreb
138. Howes, Chris (1989): *To Photograph Darkness*. p.190, Glouchester - UK
139. Hudec, Svjetlan (1981): *25 speleologa u Rašporu*. Naše planine, br. 5-6, str. 139, Zagreb
140. Hudec, Svjetlan (1981): *Još jedno mjerenje jame Balinke*. Naše planine, br. 7-8, str. 181-182, Zagreb
141. Hudec, Svjetlan (1984): *Jama Balinka*. Speleolog, god. XXVII-XXIX, za 1980-1981, str. 7-9, Zagreb
142. Hudec, Svjetlan (1985): *Gouffre Berger (-1190 m)*. Speleolog, god. 30/31, za 1983-1983, str. 6-10, Zagreb
143. Jagodić, Robert (1977): *Komuniciranje u speleološkim objektima*. Priručnik zagrebačke speleološke škole '77, str. 93-98, Zagreb
144. Jalžić, Branko (1976): *Mala Kiclova (Kicljeva) jama*. Naše planine, br. 7-8, str. 181, Zagreb
145. Jalžić, Branko (1977): *Novija istraživanja špilja oko izvora rijeke Cetine*. Speleolog, God. XXIV-XXV, za 1976-1977, str. 21-22, Zagreb
146. Jalžić, Branko (1979): *Velika i Mala Kicljeva jama kod Skraada u Gorskom kotaru jedan su speleološki objekt*. Naše planine, br. 9-10, str. 234, Zagreb
147. Jalžić, Branko (1980): *U Maloj (Crnoj) Kicljevoj jami*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 9-12, Zagreb

148. Jalžić, Branko (1980): *Spit - krunasti ekspanzivni bor-klin*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 39, Zagreb
149. Jalžić, Branko (1980): *Upotreba kolature kod penjanja po užetu*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 19978-1979, str. 40-41, Zagreb
150. Jalžić, Branko (1981): *Prvo ponavljanje jame Balinke*. Naše planine, br. 1-2, str. 46, Zagreb
151. Jalžić, Branko (1981): *Opet u Podgradišću 2 na Braču*. Naše planine, br. 5-6, str. 139, Zagreb
152. Jalžić, Branko (1981): *Jama Golubinka na Velebitu*. Naše planine, br. 7-8, str. 179-180, Zagreb
153. Jalžić, Branko i dr. (2007): *Jamski sustav Lukina jama – Trojama*. str. 1-139, Zagreb
154. Jones Clive, Pepeonik Zlatko and others (1966): *The Balinka Pit Expedition 1964-1966*. South Wales Caving Club, p.104-255, Great Britain
155. Kalafatić Mirjana, Kovačević Goran, Vitezić Morana (2003): *Prvi Europljanin*. Priroda, prosinac 2003, str. 28-30, Zagreb
156. Karavanić, Ivor (2003): *Mujina pećina*. str. 1-54, Kaštel Lukšić
157. Karavanić, Ivor (2004): *Život neandertalca*. Školska knjiga, str. 1-177, Zagreb
158. Kavčić, Dubravko (1998): *Prelazak čvora i spita u DAD tehničari*. Velebiten, br. 29, str. 1-7, Zagreb
159. Kempe, Stephan (1982): *Bildatlas special - Höhlen in Deutschland*. str. 52-53, Hamburg
160. Komšo, Darko (2008): *Pećina Laganiši – mjesto života i smrti*. Arheološki muzej Istre, Katalog 73, Pula
161. Kovač Konrad, Petra (2010): *Speleoronilačka istraživanja izvora na zapadnoj obali akumulacijskog jezera Sabljaci*, Speleolog, god. 57 za 2009, str. 91-96, Zagreb
162. Kovačević, Tihomir (1978): *Dojmovi iz Bunovca*. Naše planine, br. 1-2, str. 15-17, Zagreb
163. Kovačević, Tihomir (2007): *Međunarodna speleoronilačka ekspedicija »Zrmanjin ZOV« 2007*. Speleolog 55, 88-98, Zagreb
164. Kovačević, Tihomir (2008): *Zrmanjin BUK '08*. Speleolog, god. 56, 51-60, Zagreb
165. Kovačević, Tihomir (2011): *Međunarodni speleoronilački logor u Rakovici 2010.*, Speleolog, god. 58, za 2010, str. ... (u tisku)
166. Kovačić, Miron (1968): *Istraživanje Paukove jame*. Naše planine, br. 9-10, str. 239-240, Zagreb
167. Kovačić, Miron (1970): *Doživljaj u tami*. Naše planine, br. 9-10, str. 253-254, Zagreb
168. Krajač, Ivan (1932): *Vrtilna, nova ogromna spilja na Velebitu*. Hrvatski planinar, str. 268-278, Zagreb
169. Kuhta, Mladen (1983): *Ponovno istraživanje jame Čudinke*. Naše planine, br. 3-4, str. 84-86, Zagreb
170. Kuhta, Mladen; Jalžić Branko i Novosel Anđelko (2001): *Izvor špilja Gojak*, Speleolog, god. 46/47, za 1998-1999, str. 3-12, Zagreb Kuhta, Mladen, 2003: *Geomorfologija izvora Zvir u Rijeci*, Speleolog, god. 48/49, za 2000-2001, str. 62-66, Zagreb
171. Kuhta, Mladen, 2003: *Geomorfologija izvora Zvir u Rijeci*, Speleolog, god. 48/49, za 2000-2001, str. 62-66, Zagreb
172. Kuhta, Mladen i Borovec, Martina (2004): *Francusko-hrvatska ekspedicija u Jean Bernard (-1602 m)*. Speleolog, god. 50/51, za 2002-2003, str. 18-25, Zagreb
173. Kuhta, Mladen; Borovec, Martina i Bosner, Nela (2004): *Speleološka istraživanja Crnopca u 2002. i 2003. godini*. Speleolog, god. 50/51, za 2002.-2003, str. 48-55, Zagreb
174. Kukoč, Sineva (2009): *Japodi – fragmenta symbolica*. str. 1-324, Split
175. Lacko, Daniel (2005): *Mamet B.A.S.E.: Iza kulisa*. Speleolog, god. 52, za 2004, str. 99-100, Zagreb
176. Lepan, Boris (1976): *Silaz na Crveno jezero*. Naše planine, br. 11-12, str. 266, Zagreb
177. Lindić, Vladimir (1975): *Speleološka istraživanja u Istri*. Speleolog, god. XVI-XVII, za 1968-1969, str. 3-6, Zagreb
178. Lovrić, Ivan (1948): *Bilješke o Putu po Dalmaciji opata Alberta Fortisa i život Stanislava Sočivice*. Prijevod knjige s talijanskog izdane 1776. u Veneciji, pp.229, Zagreb
179. Lovrić, Ivan (1973): *Spilja nad prvim izvorom Cetine*. Naše planine, br. 9-10, str. 197-198, Zagreb
180. Lukas, Marin (2008): *Mladi Željezničari u jami Velebiti*. Speleolog, god. 55, za 2007, str. 102-103, Zagreb
181. Lukić, Ozren (1986): *Još jedan sifon*. Naše planine, br. 1-2, str. 30, Zagreb
182. Lukić, Ozren (1991): *Speleološka istraživanja Crnopca na Velebitu*. Speleolog, god. 36/37, za 1988-1989, str. 14-26, Zagreb
183. Malečkar, Franc (1980): *Titina jama (jama Podgradišće II, Brač)*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 56, Zagreb
184. Malečkar, Franc (1985): *Jugoslavenska spelološka ekspedicija u sistem Jaskini Snježnej*. Speleolog, god. XXX-XXXI, za 1982-1983, str. 2-5, Zagreb
185. Malez, Mirko (1961): *Pećina Veternica kao paleolitsko nalazište s tragovima kulta medvjeda*. II. jugoslavenski speleološki kongres, str. 123-138, Split

186. Malez, Mirko (1965): *Pećina Veternica u Medvednici, I Opći speleološki pregled, II. Stratigrafija kvarternih taložina*. Acta geol. (Prir. istraž. JAZU 35), str. 175-237, Zagreb
187. Malez, Mirko (1974): *Noviji rezultati istraživanja paleolitika u Velikoj pećini, Veternici i Šandalji*. rad JAZU, posebno izdanje iz knjige 7, str. 7-44, Zagreb
188. Malez, Mirko (1978): *Kvartarološki i paleontološki odnosi u Gospodskoj pećini iznad izvora Cetine (Dalmacija)*. Krš Jugoslavije, br. 10/2, 45-76, Zagreb
189. Malez, Mirko (1979): *Osnovne crte paleolitika i neolitika u Hrvatskoj*. rad JAZU, knj. 18, str. 117-153, Zagreb
190. Malez, Mirko (1984): *Povijest speleoloških istraživanja u Hrvatskoj*. Deveti jugoslavenski speleološki kongres, str. 73-74, Zagreb
191. Malinar, Hrvoje (1965): *Na dnu jame Puhaljke na Velebitu*. Naše planine, br. 1-2, str. 21-23, Zagreb
192. Malinar, Hrvoje (1965): *Pokušaj tumačenja jednog paradoksa u jami Puhaljci na Velebitu*. Naše planine, br. 11-12, str. 259-262, Zagreb
193. Malinar, Hrvoje (1968): *Puhaljka na južnom Velebitu*. Speleolog, god. XII-XIII, za 1964-1965, str. 17-20, Zagreb
194. Malinar, Hrvoje (1968): *Neke od metoda spuštanja i penjanja po užetu*. Speleolog, god. XII-XIII, za 1964-1965, str. 23-25, Zagreb
195. Malinar, Hrvoje (1976): *Bezdanjača pod Vatinovcem ili Horvatova špilja*. Naše planine, br. 1-2, str. 21-25, Zagreb
196. Malinar, Hrvoje (1977): *Strašna jama Strašnica*. Naše planine, br. 1-2, str. 39-40, Zagreb
197. Malinar, Hrvoje (1980): *Kronika istraživanja Puhaljke na Velebitu*. Naše planine, br. 3-4, str. 77-78, Zagreb
198. Malinar, Hrvoje (1986): *Kratka povijest speleologije u PDS 'Velebit'*. Naše planine, br. 3-4, str. 65-66, Zagreb
199. Malinar, Hrvoje (1991): *Tragovi stopala prethistorijskog čovjeka u Špilji za Gromačkom vlakom kraj Dubrovnika*. Speleolog, god. 36/37, za 1988-1989, str. 59-63, Zagreb
200. Malinar, Hrvoje i Čepelak, Marijan (1977.) *Posebne metode speleoloških istraživanja*. Priručnik zagrebačke speleološke škole '77, str. 79-82, Zagreb, isto i reprint izdanje 1982 u Karlovcu
201. Malinar, Hrvoje (2004): *Je li kras hrvatska riječ? Jezik*, god. 51., br. 3., 881-120, Zagreb
202. Malinar, Hrvoje (2008): *Špilje u hidrogeološkom sustavu Kravica - Kravsko polje*. Speleolog, 56, 20-38, Zagreb
203. Malinar, Hrvoje i Bakšić, Ana (2000): *Kratka povijest speleologije u PDS »Velebit«*. 50 »Velebitovih godina, 76-88, Zagreb.
204. Malinar, Mirna (1998): *Brončanodobni lokalitet špilja Bezdanjača - novi materijal i interpretacija*. Opuscula archaeologica, Vol. 22, str. 141-162, Zagreb
205. Malinar, Mirna (2009): *Duh tame*. str. 1-504, Zagreb
206. Marbach, Georges (1982): *Statička užeta i sigurnost*. Špiljarski vjesnik, br. 2, str. 20-21, Split
207. Marbach, Georges, 1986: *Techniques de la spéléologie alpine*, drugo dopunjeno izdanje, str. 1-251, poglavlje 2.5. Montee aux bloqueurs, methode »Ded«, str. 150-151, Choranche, Francuska
208. Marjanac, Slavko (1954): *Pećina Lipa kod Lokava*, Speleolog, god. 2, br. 1, zs siječanj-ožujak, str. 17-20, Zagreb
209. Marjanac Slavko, 1957: *Izvještaj o speleološkim istraživanjima na području Velikog Javornika (Mala Kapela)*. Speleolog, god. 4, br. 3-4, za srpanj-prosinac 1956, str. 38-43, Zagreb
210. Marussig, Miran (1956): *Nov način spuščanja in dviganja v breznah*, Speleolog, god. IV, br. 1-2, str. 6-9, Zagreb
211. Mihalić Antonio, 2001: *Britanska ekspedicija u jamu Balinku 1966. godine*. Speleo'zin br. 14, str. 19-22, Kalovac
212. Mihalić, Antonio (2001): *Britanska ekspedicija u jamu Balinku 1966. godine*. II dio.. Speleo'zin br. 15, str. 51-53, Kalovac
213. Mikulić, Boris (1955): *Put u podzemlje*. Naše planine, br. 2, str. 106-116, Zagreb
214. Mikulić, Boris (1956): *Crveno jezero*. Naše planine, br. 2, str. 120-128, Zagreb
215. Minvielle, Pierree (1970): *Guide de la France souterraine*. str. 166-174, 195-197, Paris
216. Minvielle, Pierre (1977): *Grotte et canyons*, str. 8-10, Paris
217. Mudri, Boris (1977): *Puhaljka '76*. Speleolog, God. XXIV-XXV, za 1976-1977, str. 23, Zagreb
218. Nougier, Luis-René (1984): *Privatni život ljudi u vreme praistorije*. (prijevod Hachette Paris 1984), str. 36, Beograd
219. Novak Grga, (1955.): *Prethistorijski Hvar*, JAZU, pp 381, Zagreb

220. Novak, Ruder i Bareišić, Teo (2010): *Jamski sustav Kita gaćešina – Draženova puhaljka*. Speleolog, god. 57, za 2009, str. 29-36, Zagreb
221. Opća enciklopedija (1979): Neolitik. 5, L-Nigh, JLZ, 715-716, Zagreb
222. Ostojić, Jadranko (1994): *Ponor u Klepinoj dulibi 2*. Speleo'zin, br. 3, str. 8-9, Karlovac
223. Ostojić, Jadranko (1994): *Istraživanje Ponora u Klepinoj dulibi 2 (PKD2)*. Speleo'zin, br. 4, str. 4-8 + ncrtr u dodatku, Kalovac
224. Ozimec, Roman & Jalžić, Branko (2003): *Hvarska Živa voda*. Meridijani, br. 77, str. 22-25, Samobor
225. Ozimec, Roman (2008): *154 m ispod površine Kupe*. Meridijani, br. 127, str. 15, Samobor
226. Paar, Dalibor (2000): *Komunikacije u speleološkim objektima*. Speleologija, str. 179-182, Zagreb
227. Paar, Dalibor (2009): *Proklesavanje u speleološkim objektima bez upotrebe eksploziva*. Speleolog, god. 56, za 2008, str. 113-114, Zagreb
228. Pepeonik, Zlatko (1965): *Jama Balinka, neobično velik i zanimljiv speleološki objekt kod Plaškog*. Priroda, br. 5-6, str. 147-150, Zagreb
229. Pavličević, Drago (1966): *Jama Vrtlina na Velebitu*. Naše planine, br. 3-4, str. 61-63, Zagreb
230. Petričević, Josip (2002): *Slovačka jama 2002 – Dnevnik ekspedicije*. Velebiten, br. 37, str. 8-37, Zagreb
231. Petrouheilou, Anna (1984): *The Greek caves*. str. 8, Athenes
232. Pfar, Theo und Stummer, Günter (1988): *Die längsten und tiefsten Höhlen Österreich*. str. 168, Wien
233. Pittard, Jean-Jacque (1984): *Explorateur de l'ombre - Histoire de la spéléologie en Suisse*. str. 153-156, Genève
234. Poljak, Josip (1912): *Nova špilja u Gorskom kotaru*. Vienac, str. 189, Zagreb
235. Poljak, Josip (1913): *Pećine hrvatskog krša I - Pećine okoliša lokvarskog i karlovačkog*. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, str. 29-48, Zagreb
236. Poljak, Željko (2000): *Osnutak i počeci Planinarskog društva Sveučilišta »Velebit«*. 50 »Velebitovih« godina, 7-13, Zagreb
237. Posarić, Ivica (1959): *Istraživanje ponora Gotovž kod Klane*. Speleolog, god. 4/5, za 1957-1958, str. 29-30, Zagreb
238. Posarić, Ivica i Božić, Vlado (1974): *Opasnosti od groma u speleološkim istraživanjima*. Naše planine, br. 1-2, str. 33-35, Zagreb
239. Posarić, Juraj (1974): *Izvišće o speleološkom tečaju PSH*. Naše planine, br. 1-2, str. 32, Zagreb
240. Posarić, Juraj (1975): *Speleološki tečaj u Rijeci*. Speleolog, god. XVIII-XIX, za 1970-1971, str. 12, Zagreb
241. Posarić, Juraj (1976): *Kako ocijeniti vrijdnost svjetiljke za speleološke potrebe*. Speleolog, god. 22/23, za 1974-1975, str. 11-13, Zagreb
242. Posarić, Juraj (1976): *Kako vidjeti u mraku*. Naše planine, br. 7-8, str. 183-186, Zagreb
243. Posarić, Juraj (1980): *Seminar o speleološkoj opremi i tehnici istraživanja*. god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 47, Zagreb
244. Posarić, Juraj (1982): *Umjetni materijali u svladavanju špiljskih voda*. Naše planine, br. 3-4, str. 85-87, Zagreb
245. Puharić, Bruno (1976): *Speleološki aktiv »Otočani« na Pagu*. Speleolog, god. XXII-XXIII, za 1974-1975, str. 17, Zagreb
246. Prez, Cesare (1928): *L'esplorazione dell'abiso Federco Prez*. Le Grotte d'Italia, br. 2, str. 49-53, Postojna
247. Radovčić, Jakov (1988): *Razvoj čovjeka, Gorjanović-Kramberger i krapinski pračovjek*. str. 159-169, Zagreb
248. Rada, Tonči (1980): *Tri zanimljive speleološke akcije*. Naše planine, br. 3-4, str. 85-86, Zagreb
249. Rada, Tonči (1980): *Krol*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 41, Zagreb
250. Rada, Tonči (1980): *Mreža za sjedenje*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 42, Zagreb
251. Rada, Tonči (1984): *Ded - način samopodizanja po užetu*. Speleolog, god. XXVIII-XXIX, za 1980-1981, str. 22.23, Zagreb
252. Rada, Tonči (1984): *Noviteti u speleološkoj opremi*. Speleolog, god. XXVIII-XXIX, za 1980-1981, str. 24-26, Zagreb
253. Rešetar, Siniša (2000): *Svladavanje uskih prolaza s pomoći »Hilti« metaka*. Speleologija, str. 155-157, Zagreb
254. Saar, Rudolf und Pirker, Rudolf (1979): *Geschichte der Höhlenforschungen in Österreich*. str. 22, Wien
255. Sekelj, Đuro (1981): *Istraživanje Jame za Kamenj vrati*. Naše planine, br. 5-6, str. 123, Zagreb
256. Sekelj, Đuro (1981): *Uz nacrt - Jama za Kamenj vrati*. Naše planine, br. 5-6, str. 125, Zagreb
257. Siffre, Michele (1981): *Les temps préhistoriques, Grottes, Gouffres & Abimes*. Hachette Réalités, str. 5, 11-17, Tours

258. Simićević, Vedrana (2010): *U srcu Velebita na dubini od 1400 metara*. Novi list, od 10. kolovoza, str. 1 i 26-27, Rijeka
259. Simićević, Vedrana i Prpić, Dorotea (2010): *Branko Jalžić zaronio do -1421 m*. Novi list, od 13. kolovoza, str. zadnja, Rijeka
260. Smolec, Slavko (1963): *II simpozij o tehnici istraživanja i opremi*. Speleolog, god. X-XI, za 1962-1963, str. 27-28, Zagreb
261. Smolec, Slavko (1975): *Rad SO PD »Željezničar« u Zagrebu*. Speleolog, god. XVIII-XIX, za 1970-1971, str. 1-2, Zagreb
262. Smolec, Slavko (1975): *Rad SO PD »Željezničar« u Zagrebu 1973. godine*. Speleolog, god. XX-XXI, za 1972-1973, str. 19, Zagreb
263. Supićić, Žarko (1981): *Speleološko uže »Blue Water«*. Naše planine, br. 5-6, str. 140-141, Zagreb
264. Šaljić, Nenad (1980): *Jama Javorska II na Mosoru*. Naše planine, br. 11-12, str. 287, Zagreb
265. Šaljić, Nenad (1980): *Novosti iz »Trolla«*. Naše planine, br. 7-8, str. 193, Zagreb
266. Šaljić, Nenad i Gabrić, Goran (1981): *Izrada speleoloških ljestvica*. Naše planine, br. 3-4, str. 93, Zagreb
267. Šaljić, Nenad (1982): *Spuštalica Petzl – stop descendeur*. Naše planine, br. 9-10, str. 234, Zagreb
268. Šeparović, Branko (2000): *Velebitaši na ekspedicijama*. 50 Velebitovih godina. 57-76, Zagreb
269. Špoljarić, Branko (1967): *Speleološki logor PSH 1967*. Naše planine, br. 9-10, str. 232, Zagreb
270. Špoljarić, Branimir (1969): *Speleološki odsjek PDS »Velebit« u 1968*. Naše planine, br. 3-4, str. 85, Zagreb
271. Tomerlin, Slavko (1987): *Osiguran silaz u jamu Vrtlinu*. Naše planine, br. 1-2, str. 43, Zagreb
272. Tomšić, Gordan (1995): *Povijest speleoronjenja*. Velebiten, br. 18, str. 17-19, Zagreb
273. Van der Pas, Jan Paul (2007): *Gustave Eiffel and the Padirac Abyss*. Speleophilately International, No. 79, p.7, Schimmert, Nederland
274. Vidaković, Petar (1983): *»U najdubljem spelološkom objektu svijeta«*. Naše planine, br. 11-12, str. 280, Zagreb
275. Vrbek, Boris (1975): *Primjena novih tehničkih pomagala u spasavanju iz špilja*. Speleolog, god. XX-XXI, za 1972-1973, str. 20-21, Zagreb
276. Vrbek, Boris (1976): *Shunt - novo tehničko pomagalo pri spuštanju i penjanju po užetima*. Speleolog, god. XXII-XXIII, za god. 1974-1975, str. 14-15, Zagreb
277. Vrbek, Boris (1976): *Whillans sjedište*. Speleolog, god. XXII-XXIII, za 1974-1975, str. 15, Zagreb
278. Vrbek, Boris (1976): *Montiranje gornjeg Gibbs-a*. Naše planine, br. 7-8, str. 182, Zagreb
279. Vrbek, Boris (1976): *Novo sjedište od zamke*. Naše planine, br. 7-8, str. 182, Zagreb
280. Vrbek, Boris (1976): *Na dno Bunovca*. Naše planine, br. 11-12, str. 251-254, Zagreb
281. Vrbek, Boris (1976): *Speleološko uže »Mammuth«*. Naše planine, br. 11-12, str. 264, Zagreb
282. Vrbek, Boris (1976): *Istraživanje jama tehnikom dvostrukog užeta različitih konstrukcija*. Naše planina, br. 11-12, str. 265, Zagreb
283. Vrbek, Boris (1978): *Tehnika svladavanja Bunovca*. Naše planine, br. 1-2, str. 10-11, Zagreb
284. Vrbek, Boris (1978): *Društvena oprema upotrebljena u ekspediciji »Bunovac 1977«*. Naše planine, br. 1-2, str. 12
285. Vrbek, Boris (1978): *Greške prilikom nepravilne upotrebe mehaničkog Prussika (Shunt)*. Naše planine, br. 7-8, str. 156, Zagreb
286. Vrbek, Boris (1978): *Jumar*. Naše planine, br. 7-8, str. 177, Zagreb
287. Vrbek, Boris (1980): *Vertikalni transport pomoću složenog koloturja*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 37-38, Zagreb
288. Vrbek, Boris (1980): *Čvorovi za vezivanje gurtne*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979, str. 40, Zagreb
289. Vrbek, Boris (1980): *Tehnika naveza u podzemlju*. Speleolog, god. XXVI-XXVII, za 1978-1979; str. 42-43, Zagreb
290. Watham, Tony (1974): *Caves*. str. 50, London
291. Watham, A.C. (1976): *Cavernes du monde*. str. 54, Paris
292. Vranjican, Pavle i Forenbaher, Stašo (1985): *Prethistorijska nalazišta u spiljama duž obale Hrvatskog primorja*. Speleolog, god. 30/31, za 1982-1983, str. 53-55, Zagreb
293. Zheng Shifeng i dr.(1980): *Pekinski čovek*. KINA, str. 26, Beograd

Bilješka o autorima

Vlado Božić

Vlado (Vladimir) Božić rođen je 17. siječnja 1936. u Križevcima. Školovao se u Križevcima, Petrinji i Zagrebu. Na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu stekao je zvanje diplomiranog inženjera brodogradnje a na Fakultetu za fizičku kulturu, također u Zagrebu, zvanje instruktora speleologije.

Posjećivati planine te istraživati špilje i jame počeo je 1951. kao pomagač planinaru i speleologu Vladi Horvatu. Od 1955. do danas član je Speleološkog odsjeka Hrvatskog planinarskog društva »Željezničar« u Zagrebu.

Od 1960. obnašao je kao speleolog mnoge dužnosti, a najdulje, od 1962.-1999., dužnost predsjednika Komisije za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza. Osnivač je te prvi i jedini predsjednik Koordinacijske komisije za speleologiju Planinarskog saveza Jugoslavije od 1964.-1991. U Savezu speleologa Jugoslavije bio je od 1984.-1991. predsjednik Komisije za speleološko obrazovanje. Već dugi niz godina predavač je i instruktor na speleološkim i planinarskim školama i tečajevima, te sudionik raznih speleoloških skupova u zemlji i inozemstvu.

Napisao je knjige: »Literatura o speleološkoj opremi, tehnici i organizaciji istraživanja« (Beograd, 1978, 226 str.), »Vodič kroz uređene špilje Hrvatske« (Zagreb, 1983, 32 str.), »Speleološki turizam u Hrvatskoj« (Zagreb, 1999, 168 str.), »Schauhohlen in Kroatien« (Zagreb, 2001, 144 str.), »Planinarska obilaznica - Špiljama Lijepe naše«

(Zagreb, 2003, str.1-48), Speleologija u Hrvatskoj - speleološki priručnik (Zagreb, 2003, str. 1-134), »Razvoj speleološkog nacrtu - speleološki priručnik« (Zagreb, 2004, str. 1-46) i »Vodič po pristupačnim špiljama i jamama u Hrvatskoj« (Zagreb, 2009, str. 1-300) te više od 1000 raznih članaka (stručnih radova, vijesti, izvještaja i osvrtu) u domaćim publikacijama (najviše u časopisima »Speleolog« i »Naše planine« odnosno »Hrvatski planinar«), ali i stranim publikacijama (u svim republikama bivše Jugoslavije, te u Francuskoj, Engleskoj, Belgiji, Nizozemskoj, Njemačkoj, Češkoj i Slovačkoj i Mađarskoj).



Posjetio je više uređenih špilja i jama u Europi i Australiji te sudjelovao u brojnim speleološkim istraživanjima (u ekspediciji u Lukinu jamu 1994. spustio se 750 m duboko).

Zajedno s Ivicom Posarićem konstruirao je padomjer (instrument za mjerenje dužine i visine nagnutih kanala u podzemlju) i lagano vitlo za istraživanje jama dubokih do 150 m (danas izložak u Speleološkom muzeju SO HPD »Željezničar«), te izradio nacрте penjalica, spuštalica i drugih sprava za penjanje i spuštanje po užetu radi vlastite izrade.

Fotografiranjem se bavi od 1961. i sada raspolaže sa zbirkom od nekoliko tisuća snimaka.

Odlikovan je najvišim priznanjima planinarskih i speleoloških udruga (plaketa Planinarskog saveza Zagreba, zlatni znak i plaketa Planinarskog saveza Hrvatske, zlatni znak Planinarskog saveza Jugoslavije, zlatni znak Planinske zveze Slovenije, diploma zaslužnog člana i diploma počasnog člana Saveza speleologa Jugoslavije, orden zvijezde Danice s likom Franje Bučara i dr.)

Živi u Zagrebu od 1948. (ul. Braće Cvijića 17, tel. 01/38-35-549), a radio je 35 god. u Tvornici željezničkih vozila »Gredelj« d.o.o kao rukovoditelj Službe za razvoj proizvoda, sada u mirovini.

Hrvoje Malinar

Hrvoje Malinar rođen je u Zagrebu 5. kolovoza 1939. Školovao se također u Zagrebu gdje je završio Tehničku školu kemijskog smjera i potom radio u kemijskoj industriji. Kasnije je upisao studij geologije na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu na kojem je i diplomirao. Tema diplomskog rada bila je speleogeneza jame Puhaljke na Velebitu.

Počeo je planinariti sa svojom starijom braćom 1947. godine kada je prvi puta posjetio špilju Veternicu i otada se zainteresirao za istraživanje špilja, a od 1950. član je Planinarskog društva Sveučilišta »Velebit«. U lipnju 1959. izveo je prvo speleoronjenje autonomnim ronilačkim aparatom na području Hrvatske, u špilji Veternici. U ljetu 1960. pohađao je speleološki tečaj u Tounju, a potom istražio stotinjak špilja i jama u Lici u organizaciji Speleološkog društva Hrvatske. Krajem 1960. godine osnovao je Speleološki odsjek u PDS »Velebitu« i postao njegovim prvim pročelnikom. Suradivao je sa speleolozima iz »Javora«, »Željezničara«, »Zagreba« i »Zanatlije«. U ljetu 1961. pohađao je speleološki tečaj u Tounju organiziran na državnoj razini. Na mjestu pročelnika ostao je do 1962. kada je preuzeo dužnost tajnika SO-a do 1964. godine.

Začetnik je moderne tehnike spuštanja i penjanja po užetu u vertikalnim speleološkim objektima čije je mogućnosti u praksi dokazao 1969. u jami Puhaljci na Velebitu kada se s Martom Sekelv-Malinar spustio do dubine od 250 m, a što je za ono doba bio pionirski pothvat u hrvatskoj speleologiji.

U sklopu svog Speleološkog odsjeka organizirao je speleološke vježbe po uzoru na alpinističke, koje su kasnije prerasle u speleološku školu. U ljetu 1968. posjetio je najveći špiljski sustav na svijetu Flint Ridge-Mammoth Cave u SAD, a zatim sudjelovao u istraživanju Moira cave u Kanadi.





Nosilac je speleološke značke br. 28 dobivene 1970. godine kada je postao i speleološkim instruktorom. Kao speleološki instruktor predavao je na speleološkim školama o špiljskoj meteorologiji, te arheološkim i paleontološkim nalazima u špiljama.

Za speleološke časopise i priručnike napisao je članke o speleogenezi, speleološkoj terminologiji i bivakiranju u prirodi, ali opisao i svoje doživljaje iz podzemlja. Također je napisao i rječnik speleoloških termina. Većina članaka objavljena je u Hrvatskom planinaru (Našim planinama), Speleologu, Velebitenu, Prirodi, ali i u dnevnom tisku i raznim tjednicima, zbornicima simpo-

zija i si. (iz speleologije: 68 radova). Dio speleoloških radova uvršten je u geološku bibliografiju u izdanju Instituta za geološka istraživanja i Hrvatskog geološkog društva.

Aktivno je sudjelovao na speleološkom kongresu u Karlovcu (1984.), te speleološkim simpozijima u Starigradu Paklenici (1995.) i Bregani (2005). Osim planinarenja i speleološke djelatnosti, bavio se orijentacijskim sportom gdje je postizao zapažene rezultate. Također je markirao planinarske staze na Velebitu, te Bijelim i Samarskim stijenama. Bavio se i uređivanjem špilja u turističke svrhe (Vetemica, Biserujka na Krku, Cerovačke špilje).

Osim speleologije i općenito planinarstva slobodno vrijeme je posvetio i nautičarstvu. Tako je svojom jedrilicom »Vila Velebita« s još nekoliko članova matičnog PDS Velebita 1972. godine prvi oplovio Balkanski poluotok s ishodištem u Sisku i ciljem u Murteru.

Za srpske agresije na Republiku Hrvatsku postao je 1991. dragovoljac Domovinskog rata te kao pripadnik Planinske satnije »Velebit« djelovao na području južnog Velebita.

Do mirovine radio je u Hrvatskom restauratorskom zavodu. Kao konzervator-savjetnik publicirao je stručne i znanstvene radove u konzervatorsko-restauratorskoj literaturi. Autor je nekoliko priručnika iz te struke. Bio je i predavač na Akademiji likovne umjetnosti (odjel konzervacije) u Zagrebu i Splitu.

Za svoja zalaganja na području planinarstva i speleologije dobio je nekoliko priznanja od svojeg društva Velebita i od SO PD »Željezničar« iz Zagreba.

Od 1980. živi u Samoboru (III. Mažuranićev odvojak 4, tel 01/3362-148).



ISBN 978-953-6914-45-6



9 789536 914456