

8) Uzorak za radiokarbonsku analizu predan je dr. Dušanu Srdoču iz Laboratorija za mjerenje niskih aktivnosti instituta "Ruđer Bošković".

9) Odljevke tragova prehistorijskog čovjeka izradio je dipl.ing. Hrvoje Malinar iz Laboratorija za konzervatorska istraživanja Restoratorskog zavoda Hrvatske.

## FOOTPRINTS OF PREHISTORIC MAN IN THE CAVE AT GROMAČKA VLAKA NEAR DUBROVNIK

### Abstract

In the vicinity of the town of Dubrovnik a large cave has been found. Besides being interesting for its configuration and cave details, footprints of cave man and fragments of prehistoric ceramics have been found there. In the article time determination of the footprints is

discussed, for it is uncertain whether the men of the late stone age are in question here (this is indicated by ceramical fragments discovered) or of early stone age (indicated by radio-carbonic analysis).

### LITERATURA O ŠPILJI

Suad Ahmetović: Čudo prirode nadomak Dubrovniku, VJESNIK, 21.4.1985. Zagreb.

Suad Ahmetović: Tajna "Zida smrti"; VJESNIK, 2.2.1986. Zagreb

Marijan Čepelak: Špilja - turistički preporod, VEČERNJI LIST; 11. i 12.5.1985. Zagreb

Dr.O.B.: Čudo prirode nadomak Dubrovniku (2), Ne mogu to planirati, VJESNIK, Zagreb

Hrvoje Malinar: Čudo prirode nadomak Dubrovniku (3), Stručan i racionalan rad, VJESNIK, Zagreb

Zvonko Karadža: A Natural Phenomenon near Dubrovnik (a new cave), The British Caver, 1986. Vol 98.

S.A.: Otkrivena špilja izuzetne ljepote, VJESNIK, 14.4.1985. Zagreb.

# Povijest istraživanja i razvoj tehnike svladavanja jama u svijetu i Hrvatskoj

(Od prapovijesti do sredine 20-og stoljeća)

## VLADO BOŽIĆ

Prva speleološka istraživanja počela su u davnoj prošlosti kada su naši preci počeli zalaziti u krško podzemlje. Naime, naš predak, pračovjek, da bi ustanovio može li mu neka špilja ili jama poslužiti za neku određenu svrhu, npr. kao privremeno sklonište, stalno boravište, svetište, radiona i dr. morao je tu špilju ili jamu najprije istražiti, doduše na svoj način, ali ipak istražiti. U tim davnim speleološkim istraživanjima treba posebno istaknuti problem opreme za istraživanje. Najvažniji dio opreme bio je - kao i danas - rasvjeta.

Pračovjek je koristio zapaljeno drvo kao baklju još pred nekoliko stotina tisuća godina, a moderniju verziju baklje čovjek je koristio tijekom cijelog starog, srednjeg i novog vijeka, sve

do današnjih dana. Prije 40.000 godina pračovjek je već koristio i svjetiljku načinjenu od komada plosnatog kamena u kojem je bilo neko udubljenje. U to udubljenje stavio bi komad srčike drveta, sve zalio uljem ili mašću i zapalio. Takve su svjetiljke bile toliko sigurne i pouzdane da se je pračovjek s njima osjećao dovoljno sigurnim da u podzemlju s tom ravjetom provede sate i sate. Za svladavanje horizontalnih dijelova špilja druga oprema mu nije trebala.

Ali, pračovjek je istražio i jame, odnosno i vertikalne dijelove špilje za svladavanje kojih je trebao imati još neku opremu. Koristiti je mogao samo ono što mu je pružala priroda, a to je moglo biti samo neko stablo s potkresanim granama ili neko užetoliko drvo (npr. bršljan).

Iako nam to zvuči danas gotovo nevjerojatno, pračovjek se po prvi put spustio niz neku vertikalu i popeo natrag još u vrijeme ledenog doba. Najstarije dokaze spuštanja pračovjeka u jame nalazimo u špiljama koje su mu služile kao mjesto za umjetničko izražavanje. U mnogim špiljama svijeta u vremenu od pred 40.000 do 10.000 godina, u vrijeme predzadnjeg i zadnjeg ledenog doba, pračovjek je izradio brojne crteže, gravure i skulpture. Mnoga od tih umjetničkih djela nalaze se na takvim mjestima da se i današnji speleolozi moraju namučiti da dođu do njih.

Najstariji takav dokaz spuštanja u jame nalazi se u špilji Lasceaux u Francuskoj, jednoj od špilja s najljepšim špiljskim crtežima u svijetu. U špilji ima crteža starih od 10.000 do 40.000 godina. Iz glavne dovorane jedan špiljski kanal nastavlja se najprije kroz jamu duboku 5 metara, koju je nekad bilo moguće svladati jedino pomoću užeta ili ljestvica (danas je taj dio prokapan i postavljene su stepenice), a dalje u nastavku, na kraju jednog kanala nalazi se opet jama duboka 7, a drugog 15 metara. Na dnu tih jama špiljski se kanali nastavljaju, a na njihovim stijenama nalaze se špiljski crteži jednako lijepi kao i u gornjim dijelovima špilje. I u te jame moguće je spustiti se jedino pomoću užeta ili ljestava (Breuil, 1974; Aellen, Strinati, 1975; Minvielle, 1970; Waltham 1976).

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, ali ljevkastog oblika, ukupne dubine 36 m. Da bi se došlo do dna jame potrebno je savladati i jedan vertikalni dio stijene. Danas to speleolozi savladavaju pomoću ljestvica ili užeta. Iza te ulazne jame potrebno je popeti se uz strme kamene blokove, a u nastavku špiljskog kanala opet savladati jednu previsnu vertikalu od 4 m. Špiljskih crteža ima po cijeloj špilji (Breuil, 1974).

Dokazano je da je pračovjek u ovim špiljama za rasvjetu koristio i svjetiljke izrađene od kamena sa srčikom drveta u ulju ili masti. Nažalost, nije poznato kako je palio vatru u špilji kada mu se svjetiljka iz bilo kojeg razloga ugasila, ali je sigurno da je imao neku pouzdanu napravu, jer inače se ne bi mogao tako dugo zadržati u špiljama (Breuilin, 1974).

U jednoj maloj jami dubokoj dvadesetak metara također u Francuskoj (L'Aven de Fouillac u pokrajini Hérault), nalazi se dvorana u koju se moguće spustiti jedino kroz otvor na stropu, a u toj je dvorani bilo stalno boravište pračovjeka i radionica keramičkih posuda (Boulanger, 1970). Takvih primjera moglo bi se nabrojiti još.

S velikim zadovoljstvom i ponosom možemo ustvrditi da su se i prastanovnici današnje Hrvatske također spuštali u jame. Najstarije dokazano spuštanje u neku jamu u Hrvatskoj zbilo se pred oko tri i pol milenija, u srednjem brončanom dobu u špilji Bezdanjači pod Vatinovcem kraj Vrhovina u Liči. To je špilja s velikim jamskim ulazom širokim tridesetak metara lijevkastog oblika i vertikalom dubokom desetak metara. Speleolozi danas ulaze u jamu preko previsne stijene duboke 30 metara. Ispod te vertikale u strmom prostranom kanalu, sve do dubine od 120 m, nalazila se, a još je i danas, nekropola (groblje) nekog nepoznatog naroda. Od dubine 95 do 120 m nalazi se još nekoliko vertikalnih dijelova špilje - jama dubokih 4, 6 i 12 m koje je također trebalo svladati.

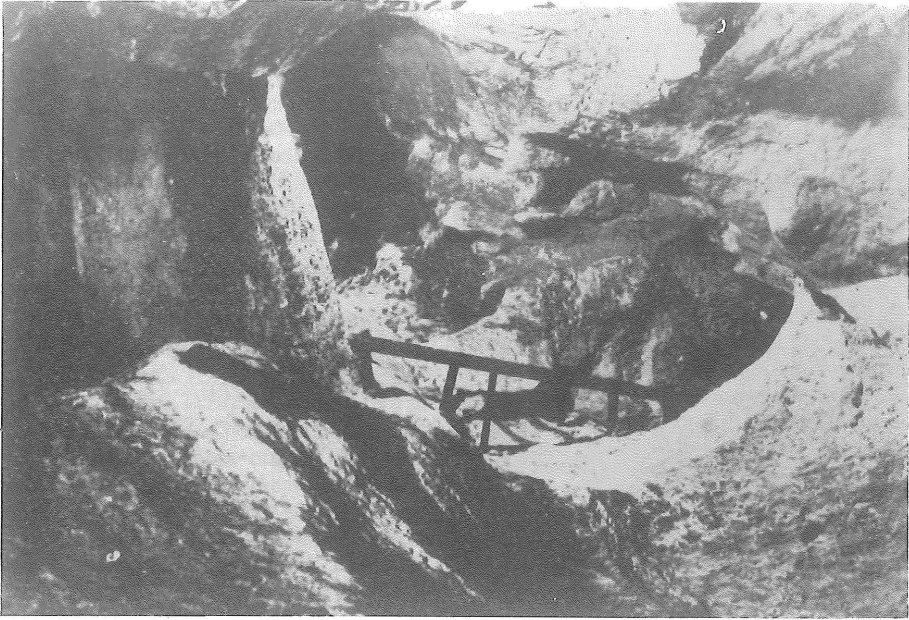
Za spuštanje mrtvaca i brojnih keramičkih posuda (neke su promjera i do 60 cm), te brončanog oružja i oruđa, nakita i drugih predmeta tog doba bilo je potrebno ovladati posebnom tehnikom spuštanja u jamu. Budući da u jami nije pronađeno ništa što bi moglo uputiti na poznavanje užeta, pretpostavlja se da su mrtvace brončanodobni grobari nosili na leđima, kao i posude s hranom, bojom za premazivanje mrtvaca i sve druge spuštajući se niz vertikale po nekom stablu bačenom u jamu. Na oko 10 m iznad dna ulazne vertikale u stijeni su vidljivi tragovi kopanja radi proširenja police, koja je očito služila kao međustanica kod spuštanja i penjanja.

Tu je u periodu od srednjeg do kasnog brončanog doba sahranjeno oko 200 osoba. Radiokarbonskom analizom ostataka drveta iz grobova i vatrišta ustanovljeno je da su prvi takvi predmeti donešeni u jamu oko 1401 god.p.n.e  $\pm$  80 god., a posljednji oko 917. god. p.n.e  $\pm$  75 god. Prvi mrtvaci položeni su na dubini od 72 m, a oni posljednji na dubini od 120 m (mnogobrojne kosti na toj dubini moguće je vidjeti i danas).

Ovaj pothvat brončanodobnih speleologa predstavljao je tada svjetski rekord dubine, a danas još uvijek drži svjetski rekord u dužini trajanja rekorda dubine (preko tri milenija - sve do 1723. god.o.e vidi kasnije) (Malinar, 1976, Malez, Drechsler, Sljepčević, Srdoč, 1979-1980.)

Nažalost, zasad nema podataka o spuštanju u jame u starom i srednjem vijeku nigdje u svijetu, sve do 16. stoljeća kada se javljaju prvi pisani dokumenti o spuštanju u jame i o opremi korištenoj u speleološkim istraživanjima.

Prvo speleološko istraživanje koje je relativno dobro opisano obavljeno je 1535.god. u današnjoj SR Njemačkoj. Za povijest istraživanja jama značajno je radi popisa opreme korištene u istraživanju. U izvještaju kojega je napisao Berthold



Dio špiljskog kanala u špilji Lascaux na dnu 7 m duboke jame do kojeg se danas dolazi pomoću željeznih ljestava, a gdje se također nalaze lijepi špiljski crteži

Foto: F.Windels

Buchner opisano je istraživanje špilje Breitenwinner kraj grada Amberga u Bavarskoj, po današnjim izmjerama dugoj 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 izvještaja je vidljivo da špilja ima i strmih dijelova, i na tim mjestima su se istraživači služili užetom. No to još uvijek nije bilo istraživanje jame, ali je po prvi puta u povijesti spomenuto uže kao glavni dio opreme u speleološkim istraživanjima (Shaw, 1979, Boulanger, 1970).

Prvi opis jedne jame datira iz 1575.god., a dao ga je izvjesni A.Thévet, koji je opisao ulazni otvor jame Tindoul de la Vayssière kod Aveyrona u Francuskoj. U opisu stoji da je to: "vrlo duboko i strašno za pogledati, a otvor je dubok više od 200 koraka". Današnja mjerenja su pokazala da je jama duboka 56 m, a da ulazna vertikala iznosi 38 m (Minvielle, 1970, Shaw, 1979).

Koncem 16. stoljeća u Austriji je organizirano istraživanje špilje Geldloch, kojega je naručio ili naredio austrijski car Rudolf II, a prove Reichard Strein. Po strmim stijenama špilje koje su dijelom bile potpuno zaleđene, u kolovozu 1593. god. Strein je prodro 860 m daleko u špilju. Dubina koju je savladao nije značajna, ali je značajna činjenica da je po prvi puta netko svla-

dao strme zaleđene stijene u špilji, odnosno da se spuštao i penjao po ledu u špilji (Saar, Pirker, 1979, Shaw, 1979).

Iz opisa špilje Padirac u Francuskoj, s ogromnim jamskim ulazom, danas jedne od poznatijih turističkih špilja u svijetu, kojega je 1595. god. dao Francois de Chalver, saznajemo da je lokalno stanovništvo skupljalo ptičji izmet iz okolnih stijena ulaznog otvora jame "služeći se vrlo opasnim napravama". Nije nažalost poznato o kakvim se napravama radi i da li se je netko spustio do dna (Boulanger, 1970, Shaw, 1979).

Spuštanje u jamu Eldon Hole u Engleskoj, koja također ima veliki jamski ulaz s vertikalom od 60 m obavljeno 1600 god. posebno je zanimljivo. U opisu tog događaja kaže se da su u jamu spustili "nekogjadnog seljaka" (Johna Bradlya). On se spustio još niže od ulazne vertikale niz strmi sipar, ali je po povratku od uzbuđenja poludio i nakon 8 dana umro (Shaw, 1979).

Slično je prošao i Samuel Sturmy, učitelj matematike i navigacije, 1669.god. u Engleskoj. On je zajedno s dvojicom rudara istraživao jamu Pen Park Hole kraj Bristola i pomoću užeta i krutih drvenih ljestava spustio se na dno jame duboke 50 m. U jami se međutim jako prehladio i dobio groznicu od koje je ubrzo nakon istraživanja umro. U ovom istraživanju upotrebene su krute drvene ljestve za svladavanje vertikala u jami. (Shaw, 1979).

No, krute drvene ljestve po prvi puta u svijetu upotrebljene su u špilji Baumann u Njemačkoj. Ta je špilja bila poznata u svijetu već sredinom 17. stoljeća kao turistička špilja, a već 1668. postala je prvom turističkom špiljom pod nadzorom države. Iz prvog opisa te špilje i jednog od najstarijih nacрта neke špilje u svijetu kojega je 1656. god. izradio jedan student, posjetilac špilje, po imenu von Alvensleben, vidljivo je da su posjetiocu jednu vertikalu morali svladati pomoću krutih drvenih ljestava. Mnogo kasnije, 1780. god. hanoverski slikar Hofmaler Ramberg izradio je umjetničku sluku u boji tog dijela špilje. Na slici se vide čak četiri čovjeka istovremeno na istim ljestvama, a također i stare, polomljene ljestve desno od ovih u upotrebi (Kempe, 1982).

Prvo speleološko istraživanje u kojem su upotrebile ljestve od užeta obavljeno je koncem 1673. god. na otoku Antiparos u Grčkoj. Te iste godine francuski ambasadori u Istanbulu, Marquis de Noitiel i Charles Francois Ollier, odlučili su kraj godine provesti u krstarenju Egejskim morem. Prema pisanju Cornelia Magnia, jednog od učesnika tog događaja, ambasadori su posjetili i otok Antiparos. Tu su saznali za jednu špilju i zaželjeli su je posjetiti. Špilju nije bilo lako svladati jer ima strmih i vertikalnih dijelova, ali je ona zaintrigirala ambasadore koji su odlučili poštopotno doći do kraja špilje. Zajedno s turskim mornarima i oficirima uz pomoć užeta i užetnih mornarskih ljestava uspjeli su svladati više strmih dijelova, od kojih je vertikala od 23 m bila najveći problem, i spustiti se do dubine od oko 50 m. Tu su zastali jer im je ponestalo opreme. Sa susjednog otoka Parosa donešene su im duge drvene ljestve i pomoću njih spustili su se u najdonju dvoranu po njihovom mjerenju do dubine od 83 m na sam Badnjak. Jamu su izmjerili turski oficiri. Današnja mjerenja su pokazala da ukupna dubina špilje iznosi 50 m. Špilja je danas turistički uređena sa širokim betonskim stepenicama. Jedna skupina sigurnoskih ambasadorima je izgledala kao oltar pa su odlučili tu održati misu. Sutradan, na sam Božić, tj. 25. prosinca 1673. god. u dvorani su zapalili 500 svijeća, 20 baklji i mnoštvo malih uljanih lampi. Osim po ovoj prvoj primjeni užetnih ljestava istraživanje je zanimljivo i po tome što je često bilo ometano napadima morskih razbojnika od kojih su se istraživači morali braniti i oružjem. (Siffre, 1981, Shaw, 1979, 21-22, Petrocheilov, 1984).

U tu jamu spustio se nakon 27 godina francuski botaničar Joseph Piton de Tournefort, točnije 1700. god. i tu našao istrunule ostatke ljestava prethodnih istraživača (Shaw, 1979, Petrocheilov, 1984).

Prvi pravi nacrt jednog speleološkog objekta u svijetu je ujedno i prvi nacrt jedne jame. Kapetan Greenwill Collins je 18-19. rujna 1682. god. istražio, zajedno s mornarima svog broda Merlin, onu istu jamu Pen Park Hole koju je već 1669. god. istražio Sturmy, ali je Collins jamu izmjerio, nacrtao i odmah objavio njen nacrt. Kako u izvještaju piše od opreme je koristio slijedeće: "užeta, mornarske koloture, mjerne vrpce za mjerenje dužina i dubina, također i svijeeće, baklje i govornu trubu". Tu se po prvi puta spominju koloture kao dio opreme za istraživanje jama, a također po prvi put i oprema za lakše sporazumijevanje u podzemlju - govorna truba. (Shaw 1979).

Prvo, a ujedno i rekordno spuštanje u jednu jamu u Čehoslovačkoj, u Moravskom krasu, objavljeno je u svibnju 1723. god. u jami Macochi. To je u stvari vrtača ogromnih dimenzija, promjera oko 150 m i dubine 138 m. Jama je najprije ljevkaasta dvadesetak metara, slijedi potpuno okomita stijena dubine šezdesetak metara, a dalje se nastavlja strmi sipar. U jamu se prvi spustio češki svećenik Lazarus Schopper, a za njim Jochan Walter. Ljevkaasti dio jame istraživači su prepenjali slobodno, a vertikalu od 60 m svladali su pomoću užeta u kojega su na svakih pola metra ugurali drvenu prečku i tako dobili neku vrstu ljestava. Može se reći da je to bila preteča užetnih ljestava s drvenim prečkama. Spuštanje u Macochu bio je tada svjetski rekord dubine (Absolon, 1970, Shaw, 1979).

Pedesetak godina kasnije, točnije 1776. god. u Macochu se spustio i jedan član kraljevske porodice, češki princ Karel Josef Salm. On je na kraj užeta zavezao drvenu prečku, sjeo na nju i dao da ga spuste u jamu (Absolon, 1970, Shaw, 1979). Ovakovo sjedalo kasnije su prihvatili i drugi istraživači (vidi kasnije).

Jama Eldon Hole u Engleskoj (U Derbyshierenu) bila je više puta izazov istraživačima. Zabilježeno je da su se 1760. god. u jamu spustila dva rudara i izmjerili dubinu od 62 m. Oni su to izveli vrlo brzo i jednostavno pomoću rudarske opreme, nažalost ne navodi se kakve (Shaw, 1979).

Svega deset godina kasnije, tj. u lipnju 1770. god. u istu jamu spustio se je John Lloyd i od dna ulazne vertikale spustio se niz strmi sipar još dublje u jamu. U izvještaju se navodi da je pri izlazu imao velikih poteškoća, jer mu se uže zaglavljivalo u pukotine stijena više puta pa nije mogao ni gore ni dolje (Shaw, 1979, Waltham, 1974).

U već spominjanu jamu Tindoul de la Vayssièere u Francuskoj 1765. god. spustio se opat Carnus, učitelj matematike, zavezan na kraj

užeta. Opat je ispod ulazne vertikale našao prolaz i zašao u špilju. Nakon nekog vremena naišao je na podzemnu rijeku 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 spustio u jamu prije njega, ali se ne zna tko i kada (Minvielle, 1970, Shaw, 1979).

Sredinom druge polovice 18. stoljeća po prvi puta spominju se i opisuju jame u Hrvatskoj. Prvi koji je uopće spomenuo jame na području Hrvatske bio je talijanski opat, putopisac i ljubitelj prirode Albert Fortis. On je 1774. god. opisujući Hrvatsko primorje i Dalmaciju, rekao da se na Velebitu i Biokovu nalazi mnogo provalija, bezdani, jama, ponora i ledenica. Iz njegovog opisa Dalmacije vidljivo je 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 naziv za vertikalne otvore u zemlji, pa je to prvo, ali najstarije spominjanje jama u Hrvatskoj. Fortis je zapisivao i narodna vjerovanja o raznim pojavama koje si narod sam nije drugačije mogao objasniti, pa među inim i vjerovanje o nastanku poznate senjske bure. Po vjerovanju podvelebit-skih stanovnika, 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).

Prvo spuštanje niz neku vertikalu - jamu u Hrvatskoj nakon onog u Brončanom dobu u špilji Bezdanjači, zbilo se je svega dvije godine nakon objavljivanja Fortisove knjige "Put po Dalmaciji" 1774. god. Fortisovim opisom Dalmacije nije bio zadovoljan Sinjanin Ivan Lovrić, tadašnji student u Padovi, koji je odlučio sam istražiti i opisati svoj rodni kraj. On je tada između ostalog istražio i Gospodsku špilju (današnji naziv) kod izvora rijeke Cetine, zajedno s nekolicinom mještana - Morlaka. U toj špilji na oko 160 m od ulaza pomoću užeta je svladao stepenicu od 17 m. Evo kako sam opisuje to spuštanje: "...jedan Morlak dade se privezati za konop i riješi da pođe dolje. Priroda je tu nizbrdicu snabdjela do pola puta tolikim stepenicama da se je moglo sići bez ikakve potpore, ali kad je tih stepenica nestalo ne htjede Morlak dalje. Tada siđoh ja...ja se, ne brinući se ni za kakvu opasnost, na koju sam mogao naići, privezah na uže i dadoh se spustiti na željeno mjesto, a za mnom dođoše i dvojica Morlaka. Kad stigismo dolje, imali smo povoda da shvatimo da smo sišli s vrlo visokog svoda..." Lovrić je za rasvjetu koristio baklje. Zbog ovog istraživanja objavljeno 1776. god., a opisanog i objavljenog iste god.



Najstariji prikaz primjene krutih drvenih ljestava u nekoj špilji dao je hanoverski slikar Hofmaler Ramberg 1780. god. a prikazuje svladavanje jedne vertikale u špilji Baumann u Njemačkoj u 17. stoljeću

Ivan Lovrića smatramo za prvog hrvatskog speleologa, a 1776. godinu za godinu osnutka speleologije u Hrvatskoj. (Lovrić, 1973, Poljak, 1973.).

Događaj koji neki francuski speleolozi uzimaju za početak svoje (francuske) speleologije zbilo se u srpnju 1780. god. Mladi student Louis Marsollier des Vivetières provodio je praznike u Languedocu i tu od mještana saznao za više špilja. Najprije je obišao neke manje, a onda posjetio Vilinsku ili Djevojačku špilju (Grotte des Fées ili Baume de Demoiselle). Na jednom mjestu u špilji naišao je na vertikalu od oko 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 vertikalu po ovim ljestvama. Tada je ustanovio da su prečke od užeta previše razmaknute jedna od druge pa je spuštanje i penjanje bilo jako teško iako je kod toga bio osiguran ili potpomagan užetom odozgo. Zato je te ljestve u idućih nekoliko dana preradio tako da je za prečke uzeo željezne šipke koje je ugurao kroz užeta, a razmak prečki je smanjio. Pomoću tih novih ljestava ponovno se 15. srpnja spustio niz vertikalu, ali ovaj puta bez mnogo problema. Taj događaj, ili ta inovacija ljestava imala je značajan utjecaj na daljni razvoj speleologije u svijetu, jer su tada stvorene ljestve po kojima se istraživač spušta i penje sam snagom svojih vla-

stihit mišića, a kakovima su se speleolozi počeli služiti od tada, i služili se takvim ili sličnim sve do današnjih dana (Minvielle, 1977; Boulanger, 1970; Shaw, 1979).

Daljnji korak u razvoju speleoloških ljestava učinio je francuski istraživač J. Amelin, koji je 1821. ili 1827. god. umjesto željeznih šipki ugradio drvene prečke i time znatno olakšao ljestve. Dužina njegovih ljestava iznosila je 18-20 m, a na gornjem kraju prečke su bile dulje da bi se lakše mogle zaglaviti ili oduprijeti o kamenje i na taj način učvrstiti (Shaw, 1979).

Prvi podatak o primjeni ljestava u nekoj špilji u Hrvatskoj dao je Julije Frasn 1835. god. 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 Baričevu špilju (današnji naziv) kod Ličkog Petrovog sela ispod Plješevice. Sam kaže: "Ovdje pod istočnim obroncima brda Klokočevica nalazi se gorska špilja. Otvor je visok otprilike 3 stope, a špilja se odmah spušta strmo u dubinu. Unutrašnja 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 dospije do vode, koju su ovdasnji stanovnici u vrijeme dok još nije bilo vode, odavde morali crpsti". Iz ovog realističnog opisa jednog dijela špilje lako je zaključiti da je Frasn osobno bio u špilji. Iako su se seljaci prije njega spuštali po ljestvama, Julije Frasn je prvi čovjek koga znamo po imenu i prezimenu, koji je to učinio u jednoj špilji u Hrvatskoj. (Čepečak, 1965, Frasn, 1988).

Novi svjetski rekord spuštanja u jame ostvarili su tršćanski speleolozi 1839. god. Rudarski inženjer Antonio Federico Lindner i vodoprivredni inženjer Jakob Svetina istražujući speleološke objekte u okolici Trsta sa zadržkom da pronađu pitku vodu za snabdijevanje Trsta, istražili su i jamu Padriciano. Iako nema detaljnog opisa tog istraživanja, zna se da su u istraživanju koristili užeta, pomoću kojih su uspjeli spustiti se u više pokušaja niz nekoliko strmih i previsnih dijelova špilje i doseći dubinu od 226 m, što je tada bilo najdublje u svijetu (Shaw, 1979, Bertarelli, Boegan, 1925).

Za naredni svjetski rekord spuštanja u utrobu zemlje opet je bio zaslužan Antonio Lindner. Tražeći i dalje vodu u okolici Trsta pronašao je mali otvor iz kojeg je jako puhao vjetar. Jama je dobila ime Grotta di Trebiciano. Eksplozivom, uz pomoć rudara iz Idrije, proširio je ulazni otvor i stao pred novim 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, a na dno dvorane spustili su se pomoću užetnih ljestava s drvenim prečkama svladavši tako vertikalu od 30 m. Na dnu dvorane naišli su na podzemnu rijeku, za koju su kasnije ustanovili da je to rijeka Reka koja ponire u Škocijanskim jamama u 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 varira čak za 91 m (Shaw, 1979, Bertarelli, Boegan, 1925).

Prva praktična primjena užetnih ljestava s drvenim prečkama ostvarena je u istraživanju jame Grotta di Trebiciano, i otada su se takve ljestve počele primjenjivati gotovo svugdje gdje je istraživanje bilo intenzivno. Prvi grafički prikaz takvih ljestava (crtež) dao je španjolski speleolog M. Sola 1825. god. u prikazu istraživanja špilje Monserrate u Španjolskoj (Shaw, 1979).

Prvi pokušaj spuštanja u jamu Gaping Gill u Engleskoj obavljen je 1840. god. Tada se izvjesni John Birkback pomoću užeta spustio do police na dubini od 58 m, ali do dna nije došao. Kasnijim mjerenjima je ustanovljeno da ulazna vertikala iznosi 103 m. Na dno te vertikale, jedne od najatraktivnijih u Engleskoj, prvi se spustio E.A. Matel tek 1895. god. (Shaw, 1979, Beaford, 1985).

Uspješno svladavanje jedne velike vertikale obavljeno je svega 8 godina kasnije, tj. 1848. god. u jami Alum Pot u Engleskoj, koja ima široki ulazni otvor i dubinu od 89 m. Istraživanje su obavili rudari. Preko otvora jame postavili su dva velika balvana i u sredini otvora postavili koloturu. Pomoću rudarskog vitla i vjedra na kraju užeta spustili su se do dna vertikale bez ikakvih problema (Shaw, 1979).

U tu istu jamu, na isti način, spustile su se i tri žene 1870. god. Nažalost nema podataka o tim hrabrim ženama, jer su to bile prve žene u povijesti koje su se spustile u neku jamu (Shaw, 1979).

Jednu od najznačajnijih uloga u razvoju speleologije u svijetu odigrao je pravnik Eduard Alfred Martel, kojega francuski speleolozi smatraju ocem francuske speleologije, jer je svojim prvim velikim istraživanjem špilje Brambiau u Francuskoj (u pokrajini Lot), obavljenim 27-28. lipnja 1888. god. otvorio prve stranice moderne

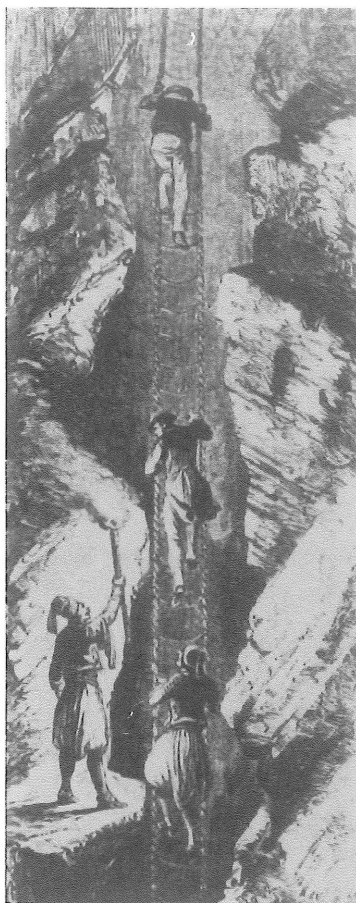
francuske speleologije (28. lipnja 1988. god. francuski speleolozi su brojnim manifestacijama proslavili 100-tu obljetnicu svoje, francuske speleologije).

Martel je od svojeg kolege Emila Rivièra preuzeo riječ "speleologija" i dao joj puni smisao time što je njome objedinio i istraživanje speleoloških objekata, tj. prodiranje u njih uz pomoć sve dostupne opreme i tehnike, i proučavanja speleoloških objekata, tj. obradu svih prikupljenih podataka o speleološkom objektu. Opremi i tehnici Martel je posvetio posebnu pažnju. U svojim speleološkim istraživanjima koristio je sva dotad stečena iskustva i svu tada dostupnu opremu, a to se posebno odnosi na istraživanje jama. Koristio je užeta od konoplje i manile, krute drvene ljestve, ali i od užeta s drvenim prečkama, čeličnu užad za vezivanje užetnih ljestava na ulazu u jamu, zviždaljke, telefone, starinske svijeće, i dr. S tom opremom istraživao je svuda po svijetu (u 18 zemlja Evrope, Azije i Amerike) i svojim uspjesima pronio slavu francuske speleologije.

Pomoću užetnih ljestava 1890.god. spustio se u jamu Abîme de Rabanel u Francuskoj s više vertikalala ukupne dubine od 163 m i tako došao do dna 212 m duboke jame. Zabilježeno je da je bio prvi čovjek koji se je u Engleskoj 1895.god. spustio u jamu Geping Gill pomoću ljestava od užeta za samo 23 minute, a popeo van za 28 minuta, a vertikalala je duboka 103 m.

Imao je odličnu fizičku kondiciju i posvećivao joj je naročitu pažnju, i dobro znanje iz raznih znanosti potrebnih za razumijevanje i tumačenje raznih fenomena u krškom podzemlju. Koliki je značaj davao istraživanju jama govori i činjenica da je jednu od svojih najznačajnijih knjiga posvetio samo jamama - knjiga Jame (Les Abîmes, Paris, 1894, na 578 strana). Od njegovog doba, tj. od 1888.god. speleologija naglo osvaja svijet, a istraživanja jama postaju njezin sastavni dio. (Boulanger, 1970; Minvielle, 1970; Minvielle, 1977; Siffre, 1981; Shaw, 1979).

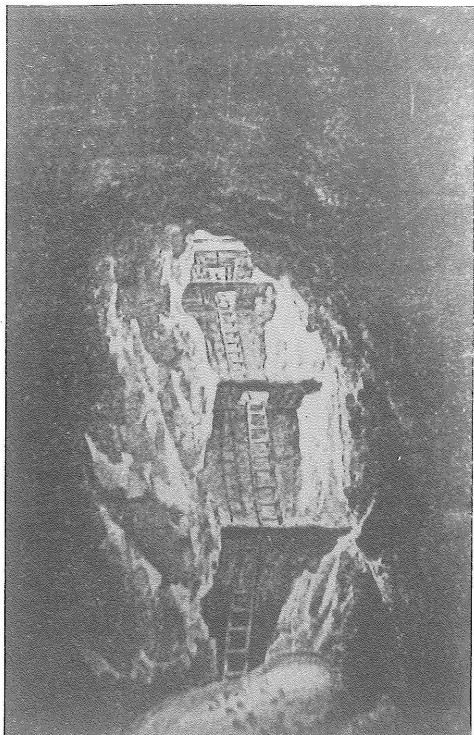
Zanimljivo je napomenuti da Martel, koji je tada (zadnje desetljeće prošlog stoljeća) najviše upotrebljavao spelološke ljestve (drvene i užetne) sam nije razvio ništa što bi poboljšalo ili olakšalo neki dio opreme. Zato je važno istaknuti korak u razvoju speleoloških ljestava kojega je učinio engleski speleolog Harold Dawson 1894.god. On je izradio ljestve od čeličnog užeta i drvenih prečaka, dugačke 13 m, sastavljene od tri dijela, svaki od 4,3 m dužine. Ljestve su se spajale pomoću tzv. "pasje kopče" ili, kako danas kažemo, karabinera. S takvim ljestvama istražio je jamu Alum Pot u Yorkshiru 16.lipnja 1894.god. Ova inovacija veoma je značajna, jer



**Prikaz spuštanja niz jednu vertikalalu u špilji Oliaros na otoku Antroparosu 1673. god. pomoću gibljivih mornarskih ljestava, a dao ga je francuski slikar Rouargues**

se otada ljestve za spelološka istraživanja izrađuju upravo tako, od čeličnih užadi s drvenim prečkama i karabinerima za spajanje, gotovo sve do današnjih dana (Shaw, 1979).

Kod nas u Hrvatskoj koncem 19.st. još uvijek nije bilo istraživanja jama. Vrijedno je ipak spomenuti istraživanje učitelja Dragutina Hirca 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.god. dao je i prikaz spuštanja niz strme dijelove glavnog špiljskog kanala špilje Hajdova hiža kraj Delnica u Gorskom kotaru. Sliku je nacrtao akademski slikar Vaclav Anderle, česti Hirčev pratilac na njegovim putovanjima. Vidljivo je da su istraživači za osvjetljenje koristili baklje, a za osiguranje uža. Iako slika ne predstavlja spuštanje u jamu ipak je zanimljiva jer daje prikaz ondaš-



**Prodiranje u jamu Trebiciano rudarskom tehnikom 1841.god. (do -329 m) prema akvarelu talijanskog slikara N.Cozzija.**

njeg stanja naše opreme i tehnike istraživanja (Hirc, 1898).

Početak ovog stoljeća u cijelom svijetu speleološka istraživanja postaju sve intenzivnija. U Švicarskoj je tako 1909.god. u špilji Niedlenloch postignuta dubina od 376 m, tada najveća u svijetu. Danas je ta špilja istražena do dubine od 414 m (Pitard, 1984, Courbon 1986).

Za nas u Hrvatskoj značajan je razvoj speleologije u Italiji, ili točnije u Trstu, jer se je tamo mogla i kupiti razna speleološka oprema. Tako je tamo kupljena i prva speleološka oprema za istraživanje jama u Hrvatskoj, a kupili su ju naši prvi istraživači jama Josip Poljak iz Zagreba i Umberto Girometta iz Splita.

Nekako u isto vrijeme kada je u Gorskom kotaru i Kordunu počeo istraživanje J.Poljak, u Dalmaciji je speleološke objekte počeo istraživati gimnazijski učitelj Umberto Girometta. Nakon osnivanja Jamarskog odjela u Velikoj Realki u Splitu šk.god.1911/1912. nabavio je u Trstu raznu planinarsku opremu, između ostalog i speleološke ljestve - čak 70 m! Bile su to ljestve s čeličnim užetom i čeličnim prečkama, duge po 10 m, s vatrogasnim karabinerima na krajevima.

Zajedno sa svojim kolegom Ramirom Bujašom i đacima gimnazije već u prvoj godini rada istražio je više špilja, ali i 32 jame. U tim istraživanjima stekao je već 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 (Božić, 1982-83). Od istraženih jama te godine treba istaknuti istraživanje nekoliko jama dubljih od 50 m, od kojih posebno Jamu na Kolištini u Prgometu istraženu do dubine od 70 m pomoću ljestava (Girometta, 1912). U idućim godinama i dalje je neumorno istraživao na kopnu i na otocima Dalmacije i rezultat istraživanja objavio 1923.god. u Beogradu na nagovor J.Cvijića. U tom djelu dao je prikaz 472 speleološka objekta od kojih su veći dio jame. Među tim jamama najdublje su Snježnica na Mosoru i Zvečara kod Perkovića duboke 90 m i Vučja jama na Braču duboka 100 m. Unatoč velikom broju istraženih jama, splitski "jamarima" - kako su ih zvali Splitsani nisu uspjeli istražiti jamu dublju od 100 m. Sve istražene jame su jednostavne ili koljenaste i istražene su pomoću ljestava i užeta. Speleološka istraživanja jama koja je na amaterskoj osnovi provodio U.G. sa svojim "jamarima" dala su značajan doprinos poznavanju jama u Dalmaciji. Umberto Girometta je bio prvi speleolog u Hrvatskoj koji je oformio i stalno školovao ekipu za istraživanje jama pa je uspio istražiti ne samo jednostavne već i složenije, koljenaste jame, a bio je i prvi speleolog u Hrvatskoj koji je načinio klasifikaciju jama koje je istražio (Girometta, 1923).

Josip Poljak, naš prvi profesionalni speleolog, član Odbora za istraživanje špilja Geološkog povjerenstva kraljevine Hrvatske i Slavonije, osnovan 1910. god. u Zagrebu, nabavio je 1912. god. speleološke ljestve također u Trstu. Njegove ljestve i karbidna lampa nalaze se danas u Speleološkom muzeju Speleološkog odsjeka Planinarskog društva "Željezničar" u Zagrebu. U svojem prvom regionalnom speleološkom istraživanju okolice Karlovca i Lokava istražio je i dvije jame: Propast Jerkov laz dubine 22 m i Propast Velika Rebar dubine 16 m i njihove nacрте objavio 1913.god. To su prvi objavljeni nacrti jama u Hrvatskoj. Iako su to jednostavne i male jame, značajne su jer su prve istražene pomoću speleoloških ljestava. U svojim daljnjim speleološkim istraživanjima Josip Poljak je relativno malo istraživao jame. Sva speleološka istraživanja Josipa Poljaka obavljena su na profesionalnoj osnovi, bez stalne, uvježbane ekipe za istraživanje speleoloških objekata, gotovo svaki puta s drugim pomoćnim radnicima koji o speleološkim istraživanjima nisu znali ništa. Zbog toga je Josip Poljak istraživao samo male i jednostavne jame (Poljak, 1913).



Kao zanimljivost toga doba može se spomenuti istraživanje špilje Lokvarke (današnji naziv) kod Lokava u Gorskotkom kotaru 1911. god. Kopajući kamen za gradnju ceste Lokvarcu Rudolfu Bolfu upala je željezna motka u rupu među kamenjem. Proširujući rupu da dođe do motke otkrio je špilju i zajedno sa svojim susjedima istražio ju. Vertikalne dijelove špilje, Lokvarci su savladali na svoj, šumarski način, gradeći drvene stepenice. Savladali su tako tri veće stepenice, od 8, 12, i 10 m. Kada je početkom 1912.god. špilju posjetio Josip Poljak na sve tri vertikale već su bile postavljene lijepe drvene stepenice s ogradom. Poljak je tada izradio i nacrt špilje i iste godine ga objavio. To je prvi nacrt jedne špilje u Hrvatskoj na kojem su ucrtani vertikalni dijelovi špilje, ovdje premošteni drvenim stepenicama. Dubina do koje su dobri Lokvarci iznosi 84 m (Poljak, 1912.).

Veliki uspjeh postigli su austrijski speleolozi u već spominjanoj špilji Geldloch. U njoj su braća Hamburger 1907. god. otkrili vertikalne dijelove jame i započeli istraživanja, a u ljetu (od 1.-10.kolovoza) 1923.god. je ekipa pod vodstvom J. Mühlhofera došla do dubine od 410 m po njihovim mjerenjima, što je tada bio novi svjetski rekord. Današnja mjerenja su pokazala da su se tada austrijski speleolozi spustili samo do 368 m, međutim speleolozi su tada u gornjim galerijama špilje pronašli i kanale koji se nalaze iznad ulaza u špilju za 96 m, pa je ukupna visinska razlika tada istraženih kanala iznosila  $368 + 96 = 464$  m. Speleolozi tada nisu iskazivali ukupnu visinsku razliku pa je tada taj novi svjetski rekord ostao nezapažen, njega su ustanovili današnji speleolozi nakon dogovora o iskazivanju ukupne dubine nekog speleološkog objekta. Danas dubina te špilje iznosi 535 m (Dourbon, 1972 i 1986, Pfarr-Stummer, 1988).

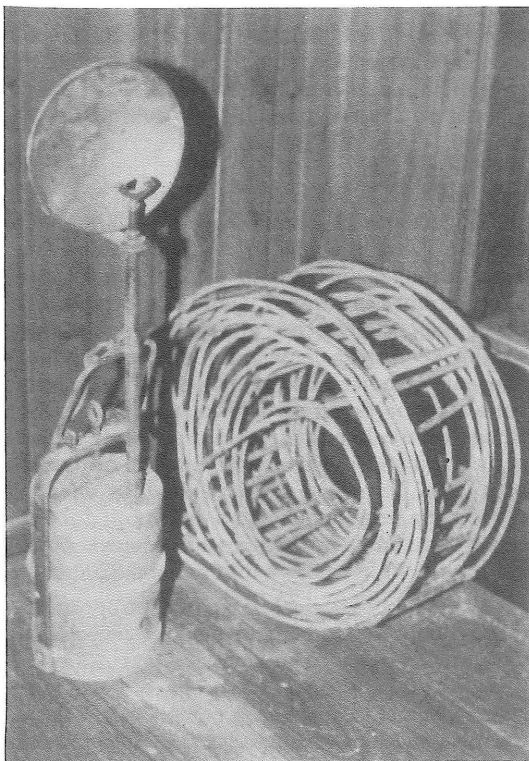
Tršćanski su speleolozi dvadesetih godina ovog stoljeća bili vrlo aktivni. Kako je tada cijela Istra i Hrvatsko primorje pripadalo Italiji, talijanski speleolozi, članovi Speleološkog kluba "XXX Ottobre" istraživali su speleološke objekte po cijelom tom teritoriju i tu otkrili nekoliko jama, aktivnih ponora, značajnih po svojoj dubini.

Najprije su na Čičariji naišli na Ponor kod Rašpora (današnji hrvatski naziv, slovenski je Žankana jama), ali ga zbog nedostatka opreme nisu uspjeli istražiti do kraja. Nakon više pokušaja oni su tek 24.-25. kolovoza 1925.god., pod vodstvom Eugenija Boegana, uspjeli doći do dna jame koju su prozvali Abisso Bertarelli. Po njihovim mjerenjima dubina jame je iznosila 450 m i bio je to tada novi svjetski rekord (Bertarelli, Boegan, 1926), međutim, mjerenja koja su 1974. i 1976. god. obavili hrvatski speleolozi pokazala

su da je jama duboka samo 355 m (Božičević, 1975, Hudec, 1981).

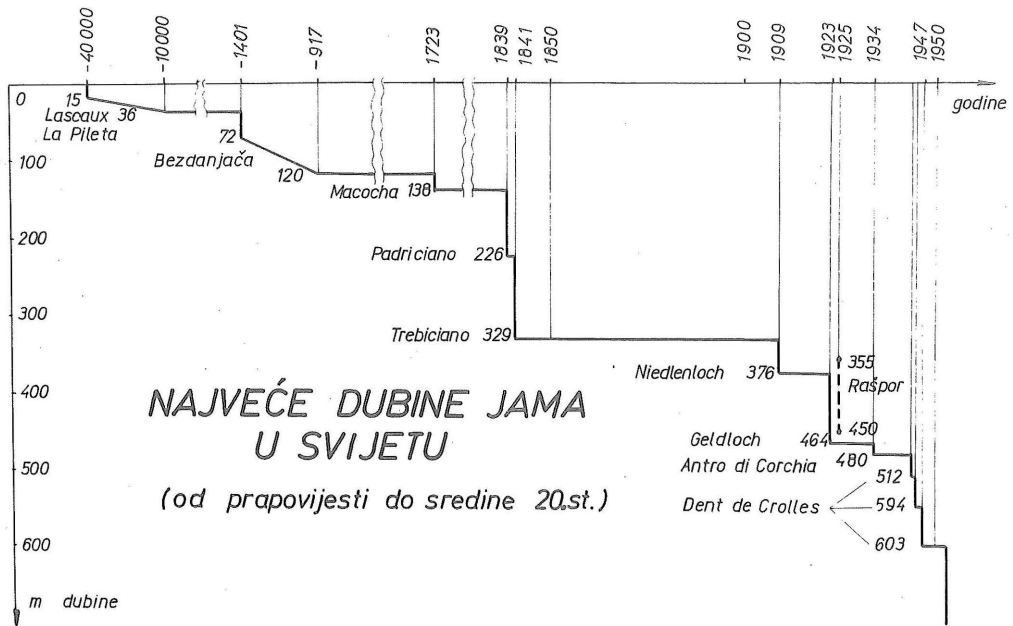
Ovo istraživanje imalo je i prve žrtve. Naime, jama je aktivni ponor i baš 24. kolovoza 1925.god. Istru je zahvatilo nevrijeme i nad Čičarijom je došlo do proloma oblaka. U jamu se je sručila bujica kada se istraživačka ekipa već vraćala prema površini i pritom odujela dva ljudska života. Stradali su Karlo i Blaž Božić, dvojica od nekolicine Istrana koji su kao pomoćna radna snaga sudjelovali u istraživanju. To je prva i dosad jedina smrtna nesreća koja se dogodila u Hrvatskoj prilikom speleološkog istraživanja. O novom svjetskom rekordu dubine mnogo je pisala tada talijanska štampa veličajući uspjeh talijanskih speleologa, a oskudno spominjući tragediju dvojice naših učesnika. Poginulim učesnicima u spomen, najveća dvorana u jami prozvana je kasnije Božičevom dvoranom (Božić, 1982).

Iste godine, tj. 1925.god. speleolozi istog kluba iz Trsta otkrili su iznad Rijeke, kod mjesta Klana jamu Gotovž (današnji naziv), ali je nisu



Karbidna svjetiljka i ljestvice dr. Josipa Poljaka, sada izložak u Speleološkom muzeju SO PD "Željezničar" u Zagrebu

Foto: V. Božić



istražili do kraja. Također nakon nekoliko pokušaja 1927.god. doprli su do dubine od 323 m po njihovim izmjerama, a 5.veljače 1928. god. s ekipom od 26 ljudi spustili se do dubine od 420 m (Prez, 1928). Ta dubina nažalost nije nikada provjerena. Jedan neuspjao pokušaj provjere dubine obavljen je 1959.god., a svi kasniji pokušaji onemogućeni su u samom početku. Naime, karsarna u Klani već više od dvadeset godina svu svoju kanalizaciju ispušta u jamu, pa je zbog užasnog smrada boravak u jami za sada apsolutno nemoguć. Međutim, prema mjerenjima hrvatskih speleologa obavljenim 1959.god., kada je mjerenje obavljeno do dubine od 140 m, dubina jame sigurno ne iznosi 420 m već manje. Dno Druge vertikale po talijanskim mjerama nalazi se na dubini od 108 m, a po hrvatskim na dubini od 87,5 m. Uzme li se u obzir isti odnos "skraćivanja" do dna jame, ova bi jama mogla biti duboka oko 340 m. Za sada je ta jama unešena u popis najdubljih u Hrvatskoj s dubinom od 320 m.

Talijanski su speleolozi bili odlično opremljeni, posjedovali su tada najmoderniju speleološku opremu. Za rasvjetu su koristili stearinske svijeće (postavljene na kacigi) i karbidne lampe nošene u ruci ili ovješene o pojas. Za spuštanje u jame koristili su dva tipa ljestava: iste onakve kave su nabavili Girometta i Poljak, ali i ljestve od konoplinog užeta s drvenim prečkama, koje su se spajale pomoću tzv. "francuskih karabina" (karikama od lanca s prerezom sa strane). Za osiguranje koristili su užeta od konoplje i

manile. Osim posebnog zaštitnog odijela imali su na sebi i posebno sjedište od širokog remenja na koje se je ukopčalo uže za osiguranje, i to na leđima. Koristili su još i koloture, magnezijske bombe za osvjetljivanje velikih prostora, zviždaljke za sporazumijevanje i dr. (Bertarelli, Bogan, 1925).

Nakon istraživanja talijanskih speleologa na teritoriju današnje Hrvatske koncem prve polovine ovog stoljeća vrijedno je spomenuti i istraživanje jame Vrtline na Velebitu obavljeno 1930. i 1932.god. koje je proveo planinar i speleolog Ivan Krajač. On se je prvi put spustio u jamu 1930.god., ali ju je izmjerio i nacrtao 25.lipnja 1932. god. (Krajač, 1932).

Vrtlina je ustvari špilja s velikim jamskim ulazom dubokim sedamdesetak metara. Do dna te ulazne jame moguće je spustiti se po strmoj južnoj padini samo pomoću užeta. I svi kasniji istraživači i posjetioci služili su se samo užetom, a 1986. god. zadarski su planinari za silaz u špilju postavili fiksno čelično uže (Tomerlin, 1987). U nastavku ispod te jame špilja se nastavlja 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 jama duboka 15 m tako da najveća dubina špilje iznosi 185 m (Pavličević, 1966). Zanimljivo je da je Ivan Krajač dubinu mjerio visinomjerom (barometrom) i ukupnu dubinu izmjerio 180 m. Ustvari, I.Krajač je došao samo u dvoranu s jamom, a u jamu se slobodnim penjanjem spustio njegov

pratilac Mile Sjauš, seljak iz sela Sjauševi stanovi. Sjauš je tako prvi čovjek koga znamo po imenu i prezumenu koji se spustio (i vratio natrag) tako duboko u Hrvatskoj dotad. To je najveća dubina do koje su se spustili hrvatski speleolozi do sredine ovog stoljeća. Zanimljiv je i podatak da je Krajač u dvorani s jamom 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 поближе osim da je čuo za njih kako u špilji traže zamke koje su tu dovukle uhvaćene životinje.

Talijanski su speleolozi i dalje nizali uspjehe u istraživanju dubokih jama. Clanovi G.S.CAI Fiorentina (iz Firenze) tokom 1933.god. otkrili su jamu Antro di Corchia i uspjeli ući duboko u nju. Iste godine doprli su do -228 m, a 1934. god. po njihovim prvim mjerenjima do 580 m, a drugom do 541 m, što je tada bio svjetski rekord. Kasnija mjerenja su međutim pokazala da su oni doprli do dubine od 480 m, ali je i ta dubina bila tada najveća u svijetu (Courbon, 1972 i 198).

No i francuski su speleolozi istovremeno intenzivno istraživali svoje krško podzemlje. Clanovi SC. Alpin de Lyon (iz Liona) 1935.god. počeli su pod vodstvom Pierrea Chevaliera istraživanja Trou de Glaz i špilje Guieres Mort u masivu Dent de Crolles i ubrzo ustanovili vezu između te jame i špilje, čija dubina iznosi -356 m, ali su pronašli i sistem kanala koji se penju iznad razine ulaza u jamu Trou de Glaz. Tako da su se već 1941.god. popeli za 41 m, 1943. za 70 m, 5.kolovoza 1944. za 147 m, 7.kolovoza 1945. za 184, a onda, 4.svibnja 1947.god. nakon jednog urušavanja pronašli su spoj tog sistema

s jamom P40 i dobili sistem kojemu su dubinu tada izmjerili na 865 m, i tako postavili novi svjetski rekord. Kasnija mjerenja su pokazala da visinska razlika od ulaza u jamu P 40 do ulaza u špilju Guieres Morti iznosi 603 m, što je također tada bilo najdublje u svijetu (Courbon, 1972 i 1986).

I to bi bilo sva značajnija istraživanja jama u svijetu i u Hrvatskoj do sredine ovog stoljeća. Analizirajući ova istraživanja mogu se s obzirom na korištenu opremu i tehniku uočiti tri faze istraživanja:

1. Istraživanje s nepoznatom opremom (pretpostavlja se upotreba stabla s pokresanim granama - u prapovijesti
2. Istraživanje samo pomoću užeta i kolotura - od 16.- 19.stoljeća
3. Istraživanje pomoću ljestava i užeta od 17.st. pa do sredine 20. stoljeća. Istraživanje gdje ljestve služe za spuštanje u jame i penjanje, a uža za osiguranje od pada s ljestava naziva se "klasično doba" istraživanja, odnosno doba "klasične speleološke opreme".

Drugi svjetski rat prekinuo je u cjelom svijetu razvoj speleologije tako da je sredinom stoljeća, tj. nakon rata stanje speleološke opreme i tehnike bilo gotovo jednako kao i dvadesetak godina ranije, odnosno između dva rata. Potpuno ista situacija bila je i u Hrvatskoj, tehnika ljestava i užeta bila je krajnji domet do koje su došli speleolozi u Hrvatskoj, i s tom tehnikom započela su speleološka istraživanja u obnovljenim i novoosnovanim speleološkim organizacijama nakon rata u svijetu i u Hrvatskoj.

## HISTORY OF EXPLORATIONS AND DEVELOPMENT OF PIT DESCENDING TECHNIQUE IN THE WORLD AND IN CROATIA (FROM PREHISTORIC TIME TO MID 20th CENTURY)

### ABSTRACT

Descending into pits and vertical parts of caves had been first undertaken in prehistory (e.g. Lascaux cave, -15 m, 40 000 years ago), then continued in bronze ages (Bezdanjača pit under Vatinovac in Croatia, -120 m) and improved through Middle Ages and nowadays. First registred usage of rope in a cave dates from 1535 (S.Breitenwinner in Germany); first usage of wooden ladder-Baumannshöhle in Germany, 1656; first usage of rope ladder-the island of Antiparos, Greece, 1673; first usage of up-to-date lader (rounds of ladder put in a rope) - Macochi pit in Czechoslovakia, 1723; first usage of reel-Eldon hole, 1760; first mentioning of "pits" in Croatia - I.Lovrić in Gospodarska špilja, 1776; prototyp of up-to- date rope ladder made in 1780. (L.Marsolier in Grotte de Fées in France); first usage of wooden ladder in Croatia

(J.Fras in Barićeva špilja, 1835.); the world record attained by using mining techniques (F.Lindner in Padriciano pit, -226 m, in 1839, and Trebiciano pit in Italy, -329 m, in 1840); first women (three of them) descended in Alum Pot pit, England, down to -89 m by using reel; E.A.Martel starts the era of "modern" speleology by explloring Bramabiau cave in France, 1888; new word record attained in Switzerland, 1907 (Niederloch cave, -395m); first usage of speleoological ladder in Croatia - U.Girometta i J.Poljak in 1911/1912; italian speleologists attain world record (-450 m) in Rašpora pit in Istria; croatian speleologists attain deepest point of -195 m in Vrtilina pit on Velebit, 1930; this is the time of "classical" speleological equipment and technique which had lasted till the middle of this century.

## LITERATURA

- Aellen Vally et Strinati Pierre, 1975: Guide des grottes d'Europe occidentale, Paris, str.97-98
- Absolon Karel, 1970: Moravski kras, Praha, Tom I, str.307-312
- Bedford Bruce, 1985: Underground Britain, London, str.34-35
- Bertarelli L.V., Boegan Eugenio, 1926: Duemilla Grotte, Milano, str.101-116, 267-269, 334-335, 344-346, 355-357
- Bižić-Drechsler Ružica, 1979-1980: Nekropola brončanog doba u pećini Bezdanjači kod Vrhovina, Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu, Zagreb, Posebni otisak, 3.serija, sv.XII-XIII, str.27-78
- Božić Vlado, 1982: Prva i dosad jedina nesreća u hrvatskim špiljama, Naše planine, Zagreb, br.3-4, str.83-84
- Božić Vlado, 1982-1983: Prvi opis speleološke opreme i tehnike istraživanja u Hrvatskoj, Speleolog, Zagreb, str.39-41
- Božičević Srećko, 1975: U najdubljem ponoru Hrvatske, Naše planine, Zagreb, br.1-2, str.32-37
- Boulangier Pierre, 1970: Guide des cavernes touristiques de France, Paris, str.18, 25, 67-68, 87, 185, 254-255
- Breul Henry, 1974: Quatre cents siècles d'art pariétal, Paris, str.44, 107-111, 392-393
- Courbon Paul, 1976: Atlas des grandes grottes du monde, Apt en Provence str.13, 43, 46 i 49
- Courbon Paul, 1972: Atlas des grandes cavités mondiales, La Garde, str.6, 109, 170, 185-186 i 219
- Čepelak Radovan, 1965: Barićeva pećina, Naše planine, Zagreb, br.9-10, str.199-202
- Fortis Alberto, 1984: Put po Dalmaciji, Ljubljana, str.235
- Fras Julije, 1988: Cjelovita topografija karlovačke Vojne krajine, Gospić, str.178
- Girometta Umberto, 1912: Špiljski odio i njegov rad šk.god.1911-1912, Izvještaj C.K.Velike Realke u Spljetu za školsku godinu 1911-1912, Split, str.5-19
- Girometta Umberto, 1923: Jame i pećine Srednje Dalmacije, Glasnik geografskog društva, Beograd, str.105-120
- Hirc Dragutin, 1898: Gorski kotar, Zagreb, str.102
- Hudec Svjetlan, 1981: Još jedno mjerenje jame Balinke, Naše planine, Zagreb, br.7-8, str.181
- Kempe Stephan, 1982: Bildatlas special - Höhlen in Deutschland, Hamburg, str.52-53
- Krajač Ivan, 1932: Vrtlina, nova ogromna spilja na Velebitu, Hrvatski planinar, Zagreb, str.268-278
- Lovrić Ivan, 1973: Spilja nad prvim izvorom Cetine, Naše planine, Zagreb, br.9-10, str.197-198
- Malez Mirko, 1979-1980: Pećina Bezdanjača kod Vrhovina i njezina kvartarna fauna, Vjesnik Arheološkog muzeja u Zagrebu, Zagreb, Posebni otisak, 3.serija, sv.XII -XIII, str.1-26
- Malinar Hrvoje, 1976: Bezdanjača pod Vatinovcem ili Horvatova špilja, Naše planine, Zagreb, br.1-2, str.21-25
- Minvielle Pierre, 1970: Guide de la France souterraine, Paris, str.166-174, 195-197
- Minvielle Pierre, 1977: Grottes et canyons, Paris, str.8-10
- Pavličević Drago, 1966: Jama Vrtlina na Velebitu, Naše planine, Zagreb, br.3-4, str.61-63
- Pfarr Theo und Stummer Günter, 1988: Die längsten und tiefsten Höhlen Österreich, Wien, str.168
- Petrouchilou Anna, 1984: The Greek Caves, Athenes, str.108-111
- Pittard Jean-Jacques, 1984: Explorateur de l'ombre - Histoire de la spéléologie en Suisse, Genève, str.153-156
- Poljak Josip, 1912: Nova špilja u Gorskom kotaru, Vienac, Zagreb, str.189
- Poljak Josip, 1913: Pećine hrvatskog krša I- Pećine okoliša lokvarskog i karlovačkog, Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavenije, Zagreb, str.29-48
- Prez Cesare, 1928: L'esplorazione dell'abisso Federico Prez, Le Grotte d'Italia, Postojna, br.2, str.49-53
- Saar Rudolf und Pirker Rudolf, 1979: Geschichte der Höhlenforschungen in Österreich, Wien, str.22
- Siffre Michel, 1981: Grottes, gouffres et abimes, Tours, str.11-17
- Sliepčević Adela i Srdoč Duško, 1979-1980: Određivanje starosti uzoraka drveta i sige iz špilje Bezdanjače, Vjesnik, Arheološkog muzeja u Zagrebu, Zagreb, Posebni otisak, 3.serija, sv.XII-XIII, str.79-85
- Tomerlin Slavko, 1987: Osiguranje silaz u jamu Vrtlinu, Naše planine, Zagreb, br.1-2, str.43
- Watham Tony, 1974: Caves, London, str.50
- Watham A.C., 1976: Cavernes du monde, Paris, str.54