

traživanja tek predstoji. Recentna fauna sastoji se od ovih vrsta: *Coclostoma septemspirale* (Raz.), *Pomatias elegans* (Müll.), *Acicula gracilis* (Clessin), *Frauenfeldia lacheineri* (Küster), *Hauffenia* sp., *Acanthinula aculeata* (Müll.), *Ena obscura* (Müll.), *Vitrea subrimata* (Reinhardt), *Vitrina pellucida* (Müll.), *Semilimax semilimax* (Férussac), *Aegopinella nitens* (Michaud), *Aegopis verticillus* (Lam.), *Cochlodina laminata* (Montagu), *Iphigena ventricosa* Drap., *Monachoides* cf. *vicina* (Rossmässler), *Helicigona planospira illyrica* Stabile, *Isonomostoma isognomostoma* (Schröter), *Cepaea nemoralis* (L.), *Helix pomatia* L. i *Pisidium* sp.

Recentna malakofauna je što se tiče ekoloških karakteristika vrlo ujednačena. Predstavlja tipičnu šumsku zajednicu umjerenog klimatskog podneblja. Vrste smo uglavnom nalazili ispod trulog lišća i drveća. Jedna vrsta nađena je na kamenim liticama oko planinarskog doma na Glavici, a u izvorskom mulju nedaleko ulaza u pećinu nađeno je nekoliko vrsta od kojih je jedna školjka roda *Pisidium*.

Usporedba recentne i fosilne faune dozvoljava zaključak da se ekološke prilike na ovom području nisu mijenjale bitno kroz zadnjih desetak tisuća godina. Daljnja istraživanja na tome području vjerojatno će obogatiti sastav faune, ali bitnih promjena u ekološkoj interpretaciji ne bi smjelo biti.

Koristimo ovu priliku da upozorimo speleologe i sve one koji vrše istraživanja u pećinama da posvete pažnju i pećinskoj malakofauni i time doprinesu biospeleološkim istraživanjima. U jednom od narednih brojeva biti će opširnije pisano o značenju i praktičnoj primjeni pećinske faune u geologiji, paleontologiji, biospeleologiji itd.

LITERATURA

- Malez, M., 1963, Kvartarna fauna pećine Veternice u Medvednici. *Paleont. jugosl.* 5, Zagreb.
 Malez, M., 1965, Pećina Veternica u Medvednici. I, opći speleološki pregled, II stratigrafija kvartarnih taložina. *Acta. geol.* V, Zagreb.

Vitlo speleološkog odsjeka PD »Željezničar« Zagreb

VLADIMIR BOZIC

U 1975. god. navršilo je 20 god. otkako je Speleološki odsjek (špiljarska sekcija) PD »Željezničar« iz Zagreba izgradio i prvi puta primjenio svoje vitlo za istraživanje dubokih jama.

U vrijeme kada je osnovana Špiljarska sekcija (1950. god.), zbog nedostatka opreme i iskustva istraživane su uglavnom samo špilje, a rijetko kada manje jame. No, jačanjem Sekcije organizirala su se i veća istraživanja pri kojima se često događalo da su speleolozi istražili samo gornji dio jame, a za prodiranje u veće dubine nisu imali odgovarajuću opremu. Jedno od takvih istraživanja bilo je presudno za Sekciju.

1952. god., prilikom istraživanja špilja i jama okolice Plitvičkih jezera otkrivena je u blizini Čorkove uvale jama Čudinica, čija je dubina procijenjena na oko 200 m. Tada nije bilo ni tehničkih, ni materijalnih mogućnosti za nabavu specijalne opreme, t.j. vitla za istraživanje dubokih jama. Ali Čudinica, jama impozantnih razmjera, neodoljivo je privlačila istraživače. Promjer otvora jame je oko 20 m, lijevak, i kada se u nju baci kamen ili balvan, koji pada 8—9 sekundi, njihov pad izaziva pravu grmljavinu. Speleolozi su odlučili da je pod svaku cijenu istraže.

Drugi događaj naoko nevažan, ali važan za »rađanje« vitla, desio se 1953. god., kada je ekipa Špiljarske sekcije PD »Željezničara« istraživala Ledenicu u Studencima, u Lici. U ekipi se nalazio i inženjer Josip Gruden, tadašnji šef odjela za remont putničkih vagona u tvornici »Janko Gredelj«. Da bi se jama mogla istra-

žiti bilo je potrebno spuštati se i penjati po speleološkim ljestvama, spuštao se i penjao i ing. Gruden, iako je već bio prevalio pedesetu godinu života i, naravno, bilo mu je teško. Nakon ovog napora on je odlučio konstruirati vitlo za lakše spuštanje i penjanje u jamama većih vertikalata.

Do realizacije ideje došlo je tek 1954. god. Dobro poznavajući probleme spuštanja u jame i zahtjeve kojima bi moralo odgovarati vitlo, inženjer Gruden je tokom zime 1953/1954. god. izradio koncept konstrukcije, a tokom proljeća 1954. god. i odgovarajuće skice i proračune. Na osnovu skica vitlo je izradio u roku od mjesec dana član špiljarske sekcije Fraj Ivan, tadašnji brigadir u odjelu za remont kola kod inženjera Grudena. Uz pomoć varioca Šmer Ive vitlo je bilo izrađeno solidno i još u rekordnom roku. Korišteni su postojeći zupčanci od jedne građevinske dizalice, kao i zupčasti zadržać, dok je ostalo izrađeno novo.

Tako je vitlo izrađeno s mnogo planinarskog entuzijazma i tehničke stručnosti članova špiljarske sekcije (špiljara, inženjera, majstora). Za prvu »probnu vožnju« vitlo je bilo spremno 1. V. 1954. god. Uz mnogo muke vitlo je dopremljeno do jame Čudinice. No, za prvo spuštanje ljudi još je uvijek nedostajalo druge opreme, pa je ovaj puta isprobano samo vitlo. Na kraju čeličnog užeta bila je obješena vreća s kamenjem. Vitlo je položilo ispit.

Do prvog spuštanja čovjeka trebalo je pričekati još godinu i pol dana. U tom vremenskom razdoblju nabavljeno je padobransko sje-dište za čovjeka koji se spušta i komplet telefona s kablom za sporazumijevanje. Ta je oprema nabavljena na vojnom otpadu i prilagođe-

na potrebama. Uz to je pokojni Rudo Tomašević, tadašnji aktivni član Sekcije, poklonio Sekciji jednu trokolicu koja je bila preuređena u kolica za prijevoz vitla (jer je vitlo teško 82 kg).

Prvo spuštanje čovjeka u jamu izvršeno je 29. XI 1955. god. u Jamu podvrh kamenite glavice, kraj Fužina u Gorskom Kotaru (jama je duboka 49 m). Prvi čovjek koji je visio na užetu vitla bio je Slavko Marjanac u spomenutoj jami. Vitlo se pokazalo kao dobro, pa su se mogle planirati i veće akcije.

Najprije je u nekoliko navrata istraživana jama pod Tisovcem kod Plaškog u Lici, duboka 72 metra, a onda je u mjesecu srpnju 1957. god. organizirana prva velika akcija s vitlom — istraživanje jame Čudinke. Pomoću ovog vitla jama je potpuno istraživana i dubina joj iznosi 203 m. Tada je po prvi puta u Jugoslaviji savladana tako velika direktna dubina (čista vertikalna iznosi 185 m).

Uspjeh ovog istraživanja dalo je podstreka za daljnja istraživanja, kao npr. istraživanja Jame na Kolištini, u Prgometu u Dalmaciji, duboke 130 m, dne 1. V 1958. god., te istraživanje dubokih jama na otoku Braču tokom ljeta 1959. god. Te (1959.) godine je istraženo najviše speleoloških objekata s vitlom. U mjesec i pol dana (tokom srpnja i kolovoza 1959. god.) istraženo je 140 speleoloških objekata, od čega 37 s vitlom. Zbog prekratkog užeta na vitlu (250 m) nisu mogli biti istraženi objekti veće dubine. Prilikom istraživanja na otoku Braču potpuno je došla do izražaja odlična konstrukcija vitla; mnogi problemi su bili izbjegnuti zahvaljujući sigurnosnim uređajima na vitlu.

Vitlo je korišteno u speleološkim istraživanjima objekata u neposrednoj blizini brane Krušice, u Lici 1961—1963. god., zatim za istraživanje jama u Bakarskom zaljevu, te istraživanje jama u jugozapadnoj Istri tokom 1967. god. Istraživanja jama vršena su 1968. god. kod Poljanka u okolici Plitvičkih jezera, kod Kanfanara u Istri i na južnom Velebitu. Istraživačka akcija je ponovno bila na otoku Braču u svibnju 1971. god., kada je istražena jama s najvećom vertikalom u Jugoslaviji (dubina jame iznosi 363 m, a vertikalna 361 m!). Pomoću ova vitla istražen je i najdublji ponor u Hrvatskoj, dubok 365 m, iako još nije istražen do kraja.

Vitlo je svega jedamputa bilo izvan republičke granice, i to 1. V. 1975. god. u Srbiji, kod sela Kravlje kraj Niša. Tu je zajedno sa speleolozima iz Beograda istražen Ponor iznad Pećurine, dubok 90 m.

U 1975. god. su vršena speleološka istraživanja u Dalmatinskoj Zagori, gdje je pomoću vitla istraživana jama Golubinka kod sela Biskina Marasovcu, duboka 116 m i u Lici jama Rokina Bezdana, duboka 123 m.

Osim za samo istraživanje jama, vitlo je poslužilo i za razne druge speleološke akcije. Tako je 1959. god. pomoću ovog vitla izvađeno tijelo samoubojice iz Jame Vršak pod Tisovcem, kod Plaškog u Lici, iz dubine od 72 m, a 1969.



Foto: J. Posarić

god. je također izvađeno tijelo samoubojice iz jame Martineze, kod Buja u Istri, duboke 110 m. Iz jame Prišćice kod Ozlja izvađen je pomoću ovog vitla 1972. god. samoubojica iz dubine od 54 m, iako s teškim ozljedama (prelom kičme), ali živ.

Mučna akcija je bila i vađenje kostiju (posmrtnih ostataka) žrtava rata iz jama u okolici Ogulina u ljetu 1958. god. Iz pet jama izvađeno je toliko kostiju (uglavnom samo lubanja) da je napunjeno 110 mrtvačkih sanduka pohranjenih u spomen — kosturnici u Ogulinu.

Vitlo je korišteno i u sasvim nespeleološke svrhe. Inženjer geodezije Tomica Krivec, također član Špiljarske sekcije (Speleološkog odsjeka), koristilo je vitlo (čelično užo vitla) prilikom mjerenja profila rijeke Drave 1961—1965. god. Kod jednog takvog mjerenja vitlo je iz čamca palo u Dravu na dubinu od oko 3—4 m, ali je izvučeno i opet osposobljeno za rad.

Konačno, ovo vitlo je poslužilo kao uzorak za izradu novog (vlastitog) vitla Instituta za geološka istraživanja u Zagrebu 1973. god. Novo vitlo Instituta je vjerna kopija vitla SO PD »Željezničar«, osim u nekim detaljima. Po uzoru na ovo vitlo izrađuje se novo vitlo u SO PD »Platak« u Rijeci.

Iako već »u godinama«, vitlo je u ispravnom tehničkom stanju i očekuje nove akcije.

Redni broj	Naziv jame	Lokacija jame	Najveća dubina u metrima	Najveća vertikalna u metrima	Godina istraživanja	Organizacija koja je istraživala
1.	Cudinka	Vrhovine, Lika	203	185	1954 1957	SO PDŽ SO PDŽ
2.	Jama podvrh Kamenite glavice	Fužine, Gorski Kotar	49	44	1955	SO PDŽ
3.	Jama Vršak pod Tisovcem	Plaški, Lika	72	55	1956	SO PDŽ
4.	Jama na Kolištini	Prgomet, Dalmacija	130	129	1958	SO PDŽ
5.	Jama Jarunčica	Ogulin, Lika	34	30	1958 1966	KSPSH SO PDSV
6.	Menčeva jama	Pučišće, Brač	80	80	1959	SDH
7.	Opaljena jama	Pučišće, Brač	122	121	1959	SDH
8.	Jama na Ravnicama	Pučišće, Brač	97	97	1959	SDH
9.	Jama u Zelenikovcu	Pučišće, Brač	67	67	1959	SDH
10.	Vela jama u Velom Redu	Pučišće, Brač	106	99	1959	SDH
11.	Mala jama u Velom Redu	Pučišće, Brač	53	53	1959	SDH
12.	Jama u Podkamenčini	Pučišće, Brač	165	165	1959	SDH
13.	Plišivica	Pučišće, Brač	95	90	1959	SDH
14.	Mala Plišivica	Pučišće, Brač	108	108	1959	SDH
15.	Jama u Dubočaku	Pučišće, Brač	200	170	1959	SDH
16.	Slišna jama	Pučišće, Brač	237	227	1959	SDH
17.	Jama Podgračišće I.	Pučišće, Brač	80	80	1959	SDH
18.	Jama Podgračišće II.	Pučišće, Brač	363	363	1959 1971	SDH SO PDSV
19.	Jama na Prigotarju	Pučišće, Brač	54	52	1959	SDH
20.	Sorićeva jama na Vrh	Pučišće, Brač	87	66	1959	SDH
21.	Jama na Golobrdcu	Pučišće, Brač	52	50	1959	SDH
22.	Jama Markovac	Pučišće, Brač	139	139	1959	SDH
23.	Grustišica	Pučišće, Brač	236	212	1959	SDH
24.	Jama u Malom Gračišću I.	Pučišće, Brač	200	190	1959	SDH
25.	Jama u Malom Gračišću II.	Pučišće, Brač	67	64	1959	SDH
26.	Jama kod Sarića kućice	Pučišće, Brač	82	80	1959	SDH
27.	Jama Suhožaja	Pražnice, Brač	84	81	1959	SDH
28.	Kovačićeva jama	Pražnice, Brač	160	160	1959	SDH
29.	Jama pod Zalom glavom	Pražnice, Brač	52	48	1959	SDH
30.	Jama pod Zalom glavom	Pražnice, Brač	92	76	1959	SDH
31.	Jama Kolona	Pražnice, Brač	66	65	1959	SDH
32.	Justinića jama	Pražnice, Brač	62	58	1959	SDH
33.	Ponjina jama	Pražnice, Brač	91	86	1959	SDH
34.	Vičja jama	Nerežišće, Brač	84	74	1959	SDH
35.	Jama u Marinovoj gredi	Nerežišće, Brač	82	61	1959	SDH
36.	Jama u Polju	Selce, Brač	64	63	1959	SDH
37.	Jama na Zanahal	Postire, Brač	74	74	1959	SDH
38.	Jama u Trtanovičevom vrtu	Gornji Humac, Brač	58	58	1959	SDH
39.	Ivina jama	Kosinj, Lika	54	38	1961	IGI
40.	Ponor Krasica	Bakar, Primorje	90		1967	IGI
41.	Jama kod Svetog Ivana od Šterne	Sv. Ivan od Šterne, Istra	102	102	1967	IGI
42.	Jama Strašnica	Fabci, Istra	143		1967	IGI
43.	Jama u Docu	Barić, Istra	79		1967	IGI
44.	Jamarka	Katun, Istra	74		1967	IGI
45.	Jama Golubinka	Vralo Gradule, Istra	115		1967	IGI
46.	Jama među cestama	Poljanak, Lika	85	83	1968	SO PDŽ
47.	Kumbašeja mala	Kamfanar, Istra	160	138	1968	SO PDŽ
48.	Kumbašeja velika	Kamfanar, Istra	175	143	1968	SO PDŽ
49.	Mamet	Celavac, Velebit	203	180	1968	KSPSH
50.	Martineza	Buje, Istra	110	60	1969	KSPSH
51.	Jama Prišćica	Ozalj, Kordun	37	34	1972	KSPSH
52.	Ponor Rašpor	Rašpor, Istra	365	126	1974	KSPSH
53.	Ponor iznad Pećurine	Kravlje, Niš	90	86	1975	KSPSS
54.	Golubinka	Trilj, Dalm. Zagor.	116	76	1975	IGI
55.	Rokina bezdana	Jezerane, Lika	123	109	1975	SO PDSV

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE VITLA

Vitlo se sastoji od tri osnovna dijela: ploče vitla, bubnja sa zupčanicima i koloture. Bubanj sa zupčanicima i kolotura se mogu pomoću vijaka demontirati od ploče i prenositi posebno.

Gabaritne mjere vitla su: $1005 \times 545 \times 410$ mm.

Ploča ima dimenzije: 1005×545 mm i na svakom uglu ploče nalaze se ručke za nošenje i ručke za vezanje vitla. U sredini ploče se nalazi limeno ojačanje s rupama za učvršćenje vertikalnih ploča — postolja vitla, a na prednjem kraju ploče izrez i rupe za učvršćenje koloture. Ploča je izrađena iz panel-ploče debele 3 cm, i po rubovima okovana limom. S donje strane ploče, u poprečnoj osi nalazi se osovina na koju se mogu montirati kotači bicikla radi prevoženja vitla, a na stražnjem kraju s donje strane ploče nalazi se učvršćen komad cijevi u koji se utakne ručica (rudo) za lakše upravljanje kod prevoženja vitla.

Bubanj s čeličnim užetom, osovina i ležajima, zupčanicima, ručkama za okretanje, pojasnom kočnicom i zupčastim zadržacem učvršćeni su na dvije vertikalne ploče debele 4 mm, međusobno povezane odstojinim šipkama ϕ 10 mm i vijcima, koje čine postolje vitla.

U pločama se nalaze sjedišta samoudesivih kugličnih ležaja tipa SKF 60/20 \times 15 mm za osovinu malog zupčanika i osovinu bubnja na kojoj se nalazi, osim bubnja, i veliki zupčanik, kotač pojasne kočnice i zupčasti zadržak.

Zupčnici su čelni, širine 32 mm. Mali zupčanik ima vanjski promjer 65 mm i 20 zubi. Visina zubi iznosi 6 mm. Veliki zupčanik ima vanjski promjer 265 mm i ima 84 zuba. Prenosni odnos je 1 : 4,2.

Bubanj ima unutarnji promjer 80 mm, a vanjski 275 mm. Širina bubnja je 235 mm; na njega stane 250 m čeličnog užeta debljine 7,6 mm ili 400 m čeličnog užeta debljine 5 mm.

Zupčasti zadržak ima promjer 100 mm (vanjski) s 8 zubiju, a konstruktivno je tako vezan s pojasnom kočnicom (promjer bubnja pojasne kočnice je 220 mm a širina je 30 mm) da zadržak dozvoljava okretanje osovine samo u jednom smjeru i pritom ne treba posebno držati ručicu kočnice (slučaj dizanja tereta). Kada se želi spuštati teret (čovjek ili oprema) mora se ručica kočnice držati u uzdignutom položaju. Jedna poluga tada drži odmaknuti jezik od zupčastog zadržaka. Čim ručica dođe u donji položaj, a ona u taj položaj dođe čim je nitko ne drži (vlastitom težinom), ona spusti jezik na zupčasti zadržak i spuštanje je onemogućeno. U tom položaju je i pojasna kočnica samokočna.

Ručice za okretanje osovine i bubnja su demontažne. One se montiraju na osovinu malog zupčanika. Krak ručice je 185 mm.

Iz ovih podataka je vidljivo da ukupni prenosni odnos od ručice do bubnja iznosi: $i_{min} = 12$, a $i_{max} = 41$. Srednji prenosni odnos (promjer bubnja oko 180 mm) iznosi $i_{sr} = 18$, što znači da za dizanje tereta od oko 200 kg (dva čovjeka ili jedan čovjek s opremom) treba na svakoj od dviju ručica djelovati silom od oko 7 kp. Na osnovu iskustva iz prakse s ovim vitlom to je potpuno zadovoljavajuće. Praktički, jedan čovjek može dizati jednog čovjeka.

Brzina dizanja ovisi o brzini okretanja ručice. Najpogodniji broj okretanja ručice je oko 60 u minuti. Tada je srednja brzina dizanja (za promjer bubnja oko 180 mm) oko 8 m/min ili oko 13,5 cm/sek, što odgovara prosječnoj brzini penjanja po speleološkim ljestvama na većim vertikalama.

Čelično uže od 7,6 mm promjera (uže koje je od prvog dana na vitlu i 1972. god. je sa 250 m skraćeno na 200 m zbog oštećenja) ima silu kidanja oko 1200 kp, a uže od 5 mm promjera (koristi se samo povremeno) ima silu kidanja oko 800 kp, što u potpunosti zadovoljava potrebe.

Uže se od bubnja odmatava s donje strane i prelazi preko koloture promjera 95 mm, široke 225 mm, uležištene pomoću kugličnih ležaja. Kolotura služi kao zaštita za užu, jer sprečava struganje užeta po ivici ploče vitla kada se vitlo postavi blizu otvora jame.

U sastavni dio opreme uz vitlo spadaju: koloture-podmetači, viseće koloture, okretni karabiner, sjedište za čovjeka (padobransko sjedište) i alat za održavanje i popravak vitla. Pri korištenju vitla uvijek se kao sredstvo veze upotrebljavaju ili telefoni, ili mali radio-primopredajnici (voiki-toki).

Od svog postanka (1954. god.) vitlo je doživjelo samo dvije promjene. Umjesto prvo ugrađenih kliznih ležaja na osovinama zupčanika, 1965. god. su ugrađeni kuglični samoudesivi ležaji, 1974. god. je ugrađena nova kolotura vitla veće širine i većeg promjera, a također su umjesto kliznih ležaja ugrađeni kuglični ležaji. Svi ostali dijelovi vitla rade od svog postanka do danas bez problema.

Vitlo je zajedno s pločom teško 82 kg.

JAME ISTRAŽENE VITLOM SOPD »ZELJEZNICAR«

U niže navedenom popisu predočeni su osnovni podaci o jamama koje su istraživale razne speleološke ekipe, ali uvijek s vitlom SOPD »Zeljeznica«.

U popisu jama, u rubrici »najveća vertikalna« podrazumijeva se vertikalna koja je savladana pomoću užeta vitla.

Redoslijed jama je načinjen po kronološkom redu istraživanja.

Za neke jame, koje je istraživao Institut za geološka istraživanja iz Zagreba, nedostaju podaci o najvećoj vertikali jer nisu objavljeni u stručnoj literaturi, a autoru nije bila dostupna arhiva Instituta.

ZNACENJE KRATICA

- SOPDZ — Speleološki odsjek Planinarskog društva »Zeljeznica« iz Zagreba
- SOPDS — Speleološki odsjek Planinarskog društva Sveučilišta »Velebite« iz Zagreba
- SDH — Speleološko društvo Hrvatske
- KSPSH — Komisija za speleologiju Planinarskog saveza Hrvatske
- KSPSS — Komisija za speleologiju Planinarskog saveza Srbije
- IGI — Institut za geološka istraživanja iz Zagreba

Kako ocijeniti vrijednost svjetiljke za speleološke potrebe

JURAJ POSARIĆ

Tehnička pomagala i tehnika u speleologiji se naglo razvijaju u posljednjih nekoliko godina. Množina malih, korisnih pomagala našla je svoje mjesto u osobnoj opremi svakog speleologa, pa se u njihovoj konstrukciji mnogo pažnje polaže na težinu. Međutim, sredstva za rasvjetu su, izgleda, ostala po strani od trke za smanjenje težine. Istina, u posljednje doba u nas se koristi i mala acetilenska svjetiljka engleske proizvodnje »Premier«, teška samo 240

g (sa svim priborom!), ali i malenog kapaciteta.

Uspoređujući tu svjetiljku s nekim drugim koje su kod nas u upotrebi, pojavila se potreba za definicijom neke veličine koja bi predstavljala kvantitativnu ocjenu vrijednosti rasvjetnog sredstva za potrebe speleologije.

Za svaku svjetiljku postavljena su dva uvjeta:

- da što duže daje što jače svjetlo (da ima što veći kapacitet) i
- da bude što lakša.