

a u slučaju nezgode opasnog spuštanja boce s vodikom i opreme za punjenje. Sva tri balona povezana su u jednoj točki, dva metra ispod njihovog vrha. U njoj je pričvršćena i mjerna nit topofila. Topofil je vrlo pogodna naprava za speleološka mjerenja dužih pravaca. Instrument je vrlo lagan i malih dimenzija. Sastoji se od plastičnog kućišta, namota tanke niti (konca) te mehanizma preko kojeg se na brojčaniku registrira duljina izvucene niti. Balone smo postavili na točku iznad koje želimo mjeriti visinu. Popuštanjem najlonske uzice dozvolili smo im da se dignu do stropa. Dodir balona sa stropom kontroliran je pogledom iz tunela. Toj vrijednosti dodavali smo dva metra (duljina od čvora do vrha balona) i na taj način dobili željenu visinu. Mjerenje smo ponavljali od točke do točke duž profila. Ovom metodom dobili smo sve željene vrijednosti. Najveća visina u kaverni je 60 m, najmanja 24 m dok prosječna iznosi oko 40 m.

Prilikom speleoloških istraživanja ponekad je potrebno malo mašte da bi se riješio neki problem. Možda će ovakav način mjerenja visine ostati samo jedan od primjera te naše špiljarske dosjetljivosti, a možda će netko, na nekom budućem istraživanju posegnuti za balonima. U našem slučaju ova metoda se

pokazala vrlo točnom, brzom i jednostavnom. Njeno korištenje je opravdano, ako se radi o visini većoj od dvadesetak metara. Lagan rad sa balonima moguć je jedino u velikim divoranama. Spuštanje, dizanje i prenošenje balona u uskom prostoru bilo bi vrlo komplicirano. Širina i prohodnost kanala, kroz koje dolazimo do dijela objekta u kojem vršimo mjerenja, također je vrlo važna. Celična boca s vodikom teška je oko 20 kp i njen transport kroz teško prolazne kanale iziskivao bi velik napor. Punjenje balona mora se vršiti isključivo pri električnoj rasvjeti. Uz pomoć topofila mjerenje se može obaviti vrlo točno. Balone je potrebno navezati na zasebnu uzicu. Na taj način nit topofila je neopterećena (osim neznatnom vlastitom težinom), pa je tako mogućnost njenog istezanja svedena na minimum. Na rezultat mjerenja nepovoljno može utjecati cirkulacija zraka. Radi male težine baloni su vrlo osjetljivi, te već kod slabog strujanja dolazi do njihovog zanošenja. Uslijed toga izmjerena visina ne odgovara stvarnoj dužini okomicke iznad mjerne točke.

Nadam se da će ovaj članak pomoći svima koji će problem mjerenja velikih visina u speleološkim objektima rješavati na sličan način.

## Neka objašnjenja uz nacrt Jopićeve špilje

### MARIJAN ČEPELAK

U prilogu prošlog broja ovog časopisa objavljen je topografski snimak Veternice, druge špilje po veličini u Hrvatskoj, a sada je na isti način isti autor prikazao Jopićevu špilju. O tom speleološkom objektu, najdužoj špilji u Hrvatskoj, rečeno je mnogo u brojnim člancima raznih autora, tako da ovom prilikom nije potrebno ponavljati već objavljene podatke. Zato iznosimo samo neka objašnjenja u vezi s objavljenim nacrtom.

Topografski snimak načinjen je na temelju originalnih snimaka mjerila 1:500. Na ovom nacrtu prikazani su svi do sada istraženi dijelovi špilje. Dužine sporednih kanala (odvojaka) računaju se od njihova početka, tj. ulaza (princip diskontinuiteta), a ne od sredine kanala ili neke točke na mjernom vlaku u glavnom kanalu od kojeg se sporedni kanal odvaja. U samo tri slučaja uzeti su u obzir u ukupnu dužinu špilje i kanali kraći od 15 metara (13 i 14 m). Isti kriterij primijenjen je na prije objavljeni snimak špilje Veternice, tako da se ove dvije najveće špilje u Hrvatskoj mogu pravilno uspoređivati.

Promatrajući ova dva nacrtu lako je primijetiti da je snimak Jopićeve špilje manje pregledan, iako je primijenjen isti način crtanja uz iste simbole. Razlog za to je veća gustoća kanala koji se često isprepliću i leže

jedan iznad drugog, negdje čak četiri jedan povrh drugog. Ovdje se uopće ne može govoriti o nekom glavnom kanalu, nego samo o glavnom spletu kanala, tako da je u tlocrtu primijenjen princip: najdonji kanal crtan je punom linijom, sljedeći iznad njega isprekidanom, zatim s točka — crta i najviši s točkicama. Čim pojedini kanal izlazi iz takvog odnosa, tj. čim nije više iznad nekog drugog, crtan je normalnom, punom linijom. Zbog ovakvog križanja nije ih bilo moguće u tlocrtu istaknuti sjenčanjem uz rubne linije izvana. Da bi se postigla bolja preglednost izostavljeni su mnogi detalji, inače sadržani u originalnim nacrtima (izohipse, sigovina, kameni blokovi, nazivi pojedinih dijelova i sl.). Vodene površine su u tlocrtu ispunjene suncem crtnim tankim horizontalnim linijama, a u profilu su crne. Da bi sve stalo na što manju površinu, profili su isprekidani i zbijeni. Ključna mjesta na nacrtu označena su brojevima, istim za tlocrt i profil. Kako većina kanala nema posebnih imena, ili su autoru nepoznata, na popisu kanala i njihovih dužina definirani su kanali upravo tim brojevima. Na istom nacrtu prikazana je i špilja Gvozdenica koja nije povezana s Jopićevom špiljom, ali genetski pripada istom sistemu. Njezin položaj u odnosu na Jopićevu špilju isti je u tlocrtu kao i u stvarnosti (na terenu

je određen položaj jednog ulaza prema drugom na isti način na koji je snimljena špilja). Dužina Gvozdenice iskazana je posebno, a iznosi 528 metara. Visinska razlika od ulaza do najniže točke je 36 m.

Ovaj topografski snimak, kao i kompletiranje nacrti i pripremu za tisak, načinio je Marijan Cepelak. Snimanje je izvedeno u vremenu od nekoliko godina, najviše od 1970. do 1976, a neki dijelovi tek nedavno. Prilikom snimanja pomagali su kao mjeraci mnogi članovi i Speleološkog odsjeka PDS »Velebite« (više od 20), ali nisu svi zapisani, pa će zato u ovom prilogu i nacrtu radi objektivnosti izostati imena svih.

U ukupnu dužinu špilje ulaze i rezultati dvaju posljednjih istraživanja, do predaje nacrtu u tisak (20. srpnja 1983). Tom prilikom izražen je Izlazni sifon i dio kanala ispred njega što povećava dužinu za 33 metra (točka 21 do 21a). Sifon je dugačak 8 m, dubok 5. Preronio ga je i topografski snimio Lj. Karić iz Pazina. Također je istražen dio sprovednog kanala dužine 15 metara (točka 137 do 137a) koji je topografski snimio M. Garišić.

Podatke skupljene budućim novim istraživanjima, treba dodavati ovim, odnosno originalnim topografskim snimcima mjerila 1:500 koji se nalaze kod autora.

#### POPIS KANALA U JOPIČEVOJ ŠPILJI I NJIHOVE DUŽINE U METRIMA

|   |       |  |             |
|---|-------|--|-------------|
| <b>I Ulazni dio</b>   |       | — od 46 prema 47                             | 86          |
| — Dubovački ulaz (I) — Ušica igle —   |       | — 50 do 51                                   | 18          |
| — Jurgurt III. Semafor (32)   | 296   | — od 52 prema Šišmiševoj dvorani             | 35          |
| — 3 do 4 i oko 5  | 42    | — 80 — 70 — 57 (Leš) — 58 — 65               | 344         |
| — 4 do 7  | 26    | — 71 do 72                                   | 22          |
| — 9 do 10   | 40    | — 69 do 70                                   | 29          |
| — 11 do 13  | 27    | — 76 — 73 (Niva) — 74                        | 115         |
| — 8 — 9 — 12  | 94    | — 75 — 61 — 58                               | 152         |
| — 14 do 15  | 18    | — 59 — 60                                    | 42          |
| — 52 do 53 (etaža)  | 28,5  | — 62 — 67 — 68                               | 33,5        |
| — Kristalni kanalčić (54)   | 39,5  | — 74 — 73                                    | 26,5        |
| — 113 — Crni kanal — Šišmiševa dvorana (100) — 110                                    | 373,5 | — 55 — 96 — 81 — 78                          | 232         |
| — Rossijev ulaz (ulaz II) — 114   | 13    | — 56 do 56 (Prsten)                          | 46          |
| — 49 — 102 — 105  | 72    | — 86 do 97                                   | 30          |
| — 103 — 104   | 22    | — 94 do 95                                   | 23          |
| — 106 — 107 — 108   | 56,5  | — 82 do 83                                   | 71          |
|   |       | — 83 do 86                                   | 15          |
|   |       | — 76 do 77                                   | 20          |
|   |       | — 93 — 94 — 98 (etaža)                       | 62          |
|   |       | — 89 — 83 — 84                               | 60          |
|   |       | — 85 — 83 — 88 — 87                          | 89          |
|   |       | — 91 — 92 — 115 — 127                        | 284         |
|   |       | — 92 do 102                                  | 103,5       |
|   |       | — 115 do 116                                 | 21,5        |
|   |       | — 117 do 113                                 | 23          |
|   |       | — 119 do 121                                 | 45          |
|   |       | — 120 do 122                                 | 37          |
|   |       | — 124 do 113                                 | 67          |
|   |       | — 125 do 117                                 | 39          |
|   |       | — etaža kod 124                              | 37          |
| <b>II Vodena etaža</b>  |       | <b>IV Kanal prema Gundulićevoj poljani</b>   |             |
| — Zvono do 17 a   | 26    | (Kanal K. Andraševića)                       |             |
| — uski kanal, odvojak između 17 i Kupališta Mauricijus                                | 16    | — 79 — 129 — 140 — 141 (Gundulićeva poljana) | 577         |
| — Pire kanal (20) do 19   | 45    | — 129 do 127                                 | 16          |
| — Izlazni sifon (21 a) — 17 — Kupalište Mauricijus — Veliki slap — 24                 | 405   | — 127 prema 128                              | 51          |
| — Lijevak — 22 — Bivak — Velika dvorana — 33 i dimnjak prije odvojka za Blatni prolaz | 292,5 | — 131 do 132                                 | 14          |
| — Velika dvorana — 30 — 29  | 54    | — 129 — 133 — 134                            | 47          |
| — 22 do 23  | 44    | — 130 — 133 — 136 — 138                      | 187         |
| — 30 do 31  | 24    | — 133 do 135                                 | 17,5        |
| — Zeleno jezero (34) i prilazni kanali (32)   | 97    | — 136 do 137 a                               | 39          |
| — 25 (sifon) — 26 — 37 — 40 — 45  | 719   | — 138 do 139                                 | 17          |
| — 25 do 27  | 27    |  |             |
| — 35 do 36  | 18    |  |             |
| — 28 do 37 (Blatni prolaz Gufr)   | 145   |  |             |
| — 38 do 39  | 17    |  |             |
| — etaža nad potokom   | 25    |  |             |
| — 41 do 43  | 14    |  |             |
| — kratica kod 40  | 15    |  |             |
| — 42 do 43 (Pjegasto jezero)  | 37    |  |             |
| <b>III Glavni splet kanala</b>  |       | <b>Ukupna dužina svih kanala</b>             | <b>6564</b> |
| — etaža iznad 46  | 18    |  |             |
| — 2 (kod ulaza I) — 113 — 46 — 50 — 52 — 57 (Leš)                                     | 233   |  |             |
| — 46 do 43  | 21    |  |             |

Visinska razlika od ulaza (I) do Izlaznog sifona (21 a) iznosi 57 metara. Popis je zaključen s datumom predaje u tisak — 20. srpnja 1983.