

The unknown parts of the cave near Barilović have been discovered and their topography recorded due to detailed speleological and diving researches. The total length of all the explored channels is 295 m. The cave has been formed in well sedimented jurassic limestones (upper masstricht, J<sub>3</sub><sup>2,3</sup>). Hydrogeological function of the cave has been more significant in geological past, while nowadays is connected with the system of springs right in front of the cave. The diving explorations have made a great contribution to comprehension of the object's morpho-

logy. The depth of 20 m has been reached in the right side syphon, but explorations have stopped in extremely muddy and narrow channel-crevice. In a submerged part of main channel an underwater channel 23 m long and 10 m deep has been explored. Explorations here have also stopped in very narrow and impassable crevice.

All the works have been undertaken by the Institute for geological researches speleological team and SOPD "Željezničar" from Zagreb, in february 1989.

## Umjetni speleološki objekti

VLADO BOŽIĆ

Poznato je da se zemljina kora sastoji od eruptivnih i sedimentnih stijena. Šupljine u tim stijenama nastaju uglavnom prirodnim procesima na više načina; u sedimentnim stijenama uzrok im je tektonika, korozija, erozija, i abrazija, a u eruptivnim stijenama, osim nabrojanih, još i razni vulkanogeni procesi. No uzrok stvaranju šupljina u zemljinoj kori je i čovjek, već tisućljećima.

Mnoge takve podzemne šupljine nastale su proširivanjem ili produbljivanjem prirodnih podzemnih šupljina (špilja i jama), dok su druge takve šupljine novonastale, a i jedne i druge s točno određenom namjenom. Ako su takve šupljine, podzemne prostorije, nastale prije mnogo godina, zbog specifičnih karakteristika zemljine kore u kojoj su nastale one danas imaju mnoge ili čak sve karakteristike prirodnih podzemnih šupljina. Bitna je značajka tih podzemnih prostorija da su dosad bile slabo poznate ili čak potpuno nepoznate današnjim generacijama, jer su npr. otkrivene tek nedavno, pa se tek sada istražuju i proučavaju. Kako ne bi došlo do zabune valja naglasiti da se ovdje ne radi o podzemnim prostorijama koje je čovjek stvorio nedavno i koje su u stalnoj upotrebi, kao npr. razni tuneli i kanali za potrebe prometa svih vrsta, podzemne dvorane, podrumi, skladišta, garaže, strojarnice, hidrocentrala i dr., o kojima postoji sva potrebna dokumentacija.

Tko je god zalazio u takve, ljudskim radom stvorene podzemne prostorije, mogao je u njima pronaći razne karakteristike prirodnih podzemnih šupljina, kao npr. sige u obliku prevlaka i

saljeva, pa čak i stalagmite, stalaktite i zavjese, tragove erozije i korozije podzemnih voda, sedimente podzemnih mateijala, a mogao je pronaći i floru i faunu karakterističnu samo za prirodne podzemne prostore.

Može se, dakle ustvrditi da postoji prirodno podzemlje, odnosno podzemne šupljine nastale radom prirode, a to su špilje i jame, i umjetno podzemlje, odnosno podzemne šupljine nastale radom čovjeka. Prirodno podzemlje (špilje i jame) zovemo zajedničkim imenom speleološki objekti, dok za umjetno podzemlje nemamo posebnog naziva. Zbog toga smatram da je umjetno podzemlje najbolje zvati umjetnim speleološkim objektima. Grčka riječ "speleion", od koje je nastao naziv speleološki objekt, označuje šupljinu u zemljinoj kori ne precizirajući način postanka. Izraz "speleološki objekt" tako označuje svaku podzemnu prostoriju u zemljinoj kori, što znači da je svaka podzemna šupljina speleološki objekt, a mi bi pravili razliku između prirodnog i umjetnog speleološkog objekta samo po njegovom postanku. Budući da u nas ima vrlo mnogo prirodnih podzemnih šupljina, a relativno malo umjetnih, pojam "speleološki objekt" navodio bi nas da pomislimo na špilju ili jamu, a tek kad bismo rekli "umjetni speleološki objekt" mislili bi na podzemnu šupljinu nastalu radom čovjeka. U drugim zemljama gdje već postoje organizacije za istraživanja samo umjetnog podzemlja, koristi se naziv koji u našem prijevodu znači podzemlje, kao npr. u Belgiji i Francuskoj izraz "souterrain", u Engleskoj "underground", u Njemačkoj "Erdstall".



Turistički tobogan u starom rudniku soli Hallein u Austriji

Foto: V. Božić

Istraživanje i proučavanje umejtnih speleoloških objekata po djelatnosti i stručnosti najbliža je svugdje u svijetu speleozima, pa je logično da ih oni i istražuju. Praksa je danas da se podaci i o umjetnim speleološkim objektima koje istražuju speleolozi registriraju i arhiviraju zajedno s podacima o prirodnim speleološkim objektima, što znači da su već samim tim činom umjetno stvoreni objekti jednako vrednovani kao i prirodni, odnosno da speleolozi i umjetno stvorene podzemne šupljine smatraju za speleološke objekte.

Za umjetne kao i za prirodne podzemne prostore istraživači obavljaju mnoge radnje koje obuhvaćaju određivanje topografskog položaja, izradu nacрта, proučavanje svih nalaza (predmeta i natpisa) radi određivanja povijesnog značaja objekta, uz to proučavanje i određivanje geoloških, meteoroloških, bioloških i drugih karakteristika, radi dobivanja što cjelovitije slike speleološkog objekta. Vjerujem da bi svaki speleolog danas vrlo rado sudjelovao u istraživanju nekog umjetnog speleološkog objekta, pogotovo kad ima sklonosti prema povijesti, arheologiji i paleontologiji.

Podzemni prostori nastali na umjetan način mogu se podijeliti u tri osnovne skupine, i to:

1. Speleološki objekti nastali većim dijelom prirodnim procesima, a manjim dijelom radom čovjeka

U ovu skupinu speleoloških objekata spadaju sve polušpilje i špilje u kojima su pojedini dijelovi na umjetan način promijenili oblik npr. iskopavanjem, rušenjem, nasipavanjem, zatrpavanjem, pregrađivanjem i dr. Takve umjetno stvorene prostorije sastavni su dio prirodnih i s njima čine cjelinu. Tu se ubrajaju:

- sve turistički uređene špilje, doslovno sve u svijetu i kod nas, od Postojnske špilje, najveće u Jugoslaviji, do Grgosove špilje, najmanje u Hrvatskoj (u svakoj turističkoj špilji je barem jedan dio špilje proširen, nasipan ili pregrađen, čime je promijenjen prijašnji prirodni prostor špilje);
- većina špilja u kojima su obavljena paleontološka i arheološka iskapanja (npr. špilja Vindija kraj Varaždina, Grapčeva špilja na Hvaru, špilja Risovača u Arandelovcu, ulazni dio špilje Veternice kraj Zagreba) bitno su izmijenile izgled jer je više od polovine špiljskog volumena stvorena radom čovjeka);

- neke špilje uređene za snabdijevanje vodom, npr.: špilja u Zalužnici u Lici preuređena je u bunar, špilja Zeleni vir u Gorskom kotaru uređena je kao akumulaciono jezero za hidrocentralu u Skradu, i dr.;
  - neke špilje uređene za sklanjanje i boravak ljudi i stoke, kao npr. Titova špilja na Visu i Drvaru, Pustinjačke špilje na Marjanu kod Splita, špilje Sklop u kanjonu Velike Paklenice, i dr.
  - neke špilje uređene za sahranu ljudi, kao npr. Špilja grofa Jankovića na Papuku i dr.;
  - neke špilje uređene za vjerske potrebe, kao npr. špilja Peštane na Ohridskom jezeru, špilja u Lourdu u Francuskoj, špilja Svetinja u Hrvatskoj i dr.;
  - neke špilje pretvorene u kamenolom, kao npr. Halilovićeva pećina u Bosni i dr.;
  - neke špilje uređene za obrambene, odnosno vojne potrebe, kao npr. Špilja Vrlovka kod Ozlja, Noyakova pećina na Romaniji, Zazidana peć u Žumberku i mnoge druge špilje koje su u doba turskih ratova služile kao zbjegovi, odnosno za obranu od Turaka, zatim špilje uređene kao bunkeri, najpoznatije su kod nas na Kaninu iz I.svjetskog rata, a ima ih i drugdje, i dr.;
2. Speleološki objekti koji danas izgledaju kao da su u potpunosti nastali na umjetan način, ali nije sigurno da li su nastali produbljavanjem prirodnog speleološkog objekta - špilje.
- Među takve objekte u Hrvatskoj može se ubrojiti špilja Žrvena peć na Medvednici u kojoj su klesani mlinski žrvnjevi, a u svijetu neolitski Hypogeum (pretpovijesno svetište) na Malti i dr.
3. Speleološki objekti nastali u cijelosti na umjetan način tj. iskopavanjem
- Ovi speleološki objekti po namjeni su različiti, a neki od njih su danas preuređeni u turističke objekte. I ovi objekti se mogu razvrstati u više grupa:
- Rudnici - u svijetu ima više starih rudnika koji danas predstavljaju prvorazrednu turističku atrakciju, kao npr. rudnici soli Wieliczka u Poljskoj i Hallein u Austriji u kojima se vadila sol od pretpovijesti gotovo do današnjih dana, rudnici kremenca iz neolita Krzemionky u Poljskoj i Spijenne u Belgiji, rudnici galenita na Medvednici korišteni prije dva stoljeća, i dr.
  - Kamenolomi - podzemnih kamenoloma bilo je mnogo u svijetu, danas su napušteni, a neki uređeni za posjet turista, među najpoznatije spadaju katakombe Pariza i Rima, a ima ih i



**Katakombe Pariza, najprije kamenolom, zatim groblje, a sada turistička atrakcija**

Foto: V. Božić



**Talijanova buža na Pagu, rimski vodovod**

Foto: V. Božić

drugdje, kao npr. Katakombe na otoku Kreti (Kentaurovo podzemno sklonište iz grčke mitologije), uvjetno i špilja Žrvena peć kraj Zagreba, i dr.

- Vodovodi i cisterne - mnogo je podzemnih hodnika iskopano još prije nekoliko tisuća godina za potrebe snabdijevanja vodom ili odvodnjavanja, kao npr. vodovod na otoku Rodosu u Grčkoj i nekoliko kod Napulja, Rima i Peruggie, kod nas Talijanova buža (rimski podzemni vodovod na Pagu), i dr.
- Bunker i skloništa - Iz prošlih ratova ostalo je mnogo podzemnih prostorija, kao npr. bunker iz I.svjetskog rata na Kaninu u Sloveniji i brdu Sv.Michaela u Italiji kod Gorice, austrougarski bunker u Senju, i dr.
- Hodnici, prolazi i katakombe ispod civilnih, crkvenih i vojnih građevina - Gotovo uz sve

srednjovjekovne utvrde, dvorce, crkve i samostane postoje legende o tajnim prolazima, hodnicima ili katakombama, koje ljudi uporno nastoje otkriti i istražiti, kao npr. katakombe u Griču i Kaptolu u Zagrebu, tajni prolazi na Medvedgradu, Kalniku i dr.

- Nastambe i svetišta - U nekim dijelovima svijeta u relativno mekim stijenama iskopano je mnogo podzemnih prostorija raznih veličina i namjene, a tvore čitava naselja, kao npr. kršćanske nastambe u Kapadokiji u Turskoj, razni hramovi u Indiji, i dr.

U zemljama gdje ima relativno mnogo prirodnih podzemnih šupljina, a malo umjetnih, istraživanje jednih i drugih obavljaju speleolozi, ali tamo gdje ima mnogo i umjetnih podzemnih prostora pojavila se želja za osnivanjem posebnih organizacija čiji bi se članovi bavili najviše ili samo istraživanjem i proučavanjem umjetno stvorenih podzemnih prostora.

U zadnjih desetak godina u Evropi je osnovano već nekoliko takvih organizacija, kao npr.:

- SOBERES/Société Belge de Recherche et d'Etude des Souterrains - Belgijsko društvo za istraživanje i proučavanje umjetnih speleoloških objekata/, osnovano 1983, sa sjedištem u Bruxellesu /puna adresa: SOBERES Maison des Artes Chée de Haecht 147, B-1030 Bruxelles, Belge/, s dvadesetak članova, to je privatna organizacija jer nije član Državnog saveza znanstvenih organizacija, ali dobiva financijsku pomoć od lokalnih vlasti kao znanstvena organizacija, izdaje svoj časopis "Bulletin d'Information SOBERES", do sada je izašlo 16 brojeva formata A-4, s polutvrđim koricama u fotokopiranoj tehnici.
- Société Française d'Etude des Souterrains, 7 rue Dupanloup, F-45000 Orleans, France.
- Subteranica Britanica, Mrs.S.P.Beamon, MA 2 Morton Street, Royston, Herts SG8 7 AZ, Great Britan.
- Erdstallforschung, Madame Dorothee Kleinmann, Rütleinweg 6, D - 6100 Darmstadt, BR Deutschland.
- Gruppo Sottosuolo del C.A.I./Speleologia Urbana/ di Napoli, Dr.Alfonso Pichioncci, Castel dell'Ovo, I - 80132 Napoli, Italija.

Osnovano je i nekoliko organizacija koje se bave samo istraživanjem starih rudnika i kame-noloma, npr. u Nizozemskoj i Francuskoj koji su od 8.-10. srpnja 1989.god. u Parizu održali već II. međunarodni simpozij o podzemnim kame-nolomima.

Za sada još ne postoji međunarodni savez ovih organizacija, ali je 1987. god. u Belgiji već održan I.kongres istraživača umjetnih speleoloških objekata i ubuduće će se održavati svake četvrte godine.

Kod nas u Jugoslaviji speleolozi također istražuju umjetne speleološke objekte. Kada sam na simpoziju "Voda i krš", održanom 1986. god. na Igmanu u organizaciji SD "Bosanskohercegovački krš" i Saveza speleologa Jugoslavije, održao referat pod naslovom "Talijanova buža - najveći umjetni speleološki objekt u Hrvatskoj", prisutni sudionici predložili su da se jedan od naših budućih speleoloških skupova, (savjetovanja, simpozij) posveti umjetnim speleološkim objektima, jer je konstatirano da i drugi naši speleolozi povremeno istražuju umjetne speleološke objekte i da bi bilo dobro malo pobliže upoznati se s ovom problematikom. Neka ovaj članak bude tome u prilog.

## ARTIFICIAL SPELEOLOGICAL OBJECTS

### Abstract

The underground space in earth's crust is mostly result of natural processes, but also of man's activities. The best name given to such spaces created by man is "artificial speleological objects". If created long time ago, they have acquired all or almost all the characteristics of natural underground spaces-caves and pits, and recent generations of speleologists discover, explore and study them. They can be placed in three basic groups: objects created by widening of natural underground space and adapted for

the needs of man, such as tourism, farming, religion, etc; objects completely created by man: mines, quarries, bunkers, catacombs, corridors and so on; then objects seemingly artificial, but possibly created by widening of natural ones. In world nowadays there are organizations specialised in exploring and studying artificial objects only, such as those in Belgium, France, West Germany, England. Usually, artificial speleological objects are explored by speleologists and so is the case here.

# Tragovi stopala prehistorijskog čovjeka u špilji za Gromačkom Vlakom kod Dubrovnika

HRVOJE MALINAR

U proljeće 1985. godine ekipa Speleološkog odsjeka PDS "Velebit" iz Zagreba 1) istraživala je špilje i jame u području koje se prostire od Slanoga do rijeke Omble, odnosno između Jadranske magistrale i bosansko-hercegovačke granice. Speleologe je angažirala Zajednica mjesnih zajednica Riđica, Mravinjac, Mrčevo, Kliševo, Gromača i Ljubač radi traganja za pitkom vodom u speleološkim objektima 2).

Nažalost, pitka voda nije porađena u eksploatabilnim količinama, ali je otkrivena dosad najduža i najljepša špilja na našoj obali jadrana. To je 2172 metra duga Špilja za Vlakom ili Gromačka špilja. 3) Ulaz u špilju nalazi se 2 kilometra zračne linije u smjeru sjeveroistoka

(37) od najviših kuća u mjestu Gromača. Gornji dijelovi špiljskih kanala razvili su se u jurskim vapnencima (lijas), dok su najniže etaže nastale u dolomitima lijasa, a možda i u starijim dolomitima naslagama gornjeg trijasa. Visinska razlika od ulaza do najniže točke - sifonskog jezerca, kojeg tvori mali potok, iznosi 212 metara.

Monumentalnost podzemnih prostora, ljepota špiljskih ukrasa i blizina Dubrovnika već su sami po sebi dovoljan razlog za turističko uređenje i eksploataciju špilje. Međutim, posebnu vrijednost špilji daje otkriće tragova bosih nogu prehistorijskog čovjeka koji se nalaze na oko 300 metara udaljenosti od ulaza. Tragovi su utisnuti u muljevitom tlu prekrivenom tankom