

## POLJAKOVA PEĆINA

### *S 1 slikom u tekstu i 4 table u prilogu*

Pojava podzemnog krškog fenomena u području izgradnje pregradnog mjesta »Sklope« na rijeci Lici za akumulaciju budućeg jezera Kruščica, zahtijeva posebno prilaženje problemu s građevinske strane. Istražena šupljina pećinskog sistema upozorava, da izvođenju građevinskih radova za hidroenergetske objekte u kršu, trebaju predhoditi vrlo detaljni istražni zahvati. Ovaj rad je doprinos potpunijem poznavanju i provođenju inženjersko-geoloških istraživanja kod praktičkih zahvata u području krša.

### UVOD

Na širem području rijeke Like vrše se već unatrag nekoliko godina opsežni građevinski radovi na izgradnji hidroenergetskog sistema HE Senj. Opsežnost i važnost tog objekta zahtijevali su česta i popratna inženjersko-geološka istraživanja. U okviru tih promatranja u toku radova na pregradnom mjestu »Sklope« kod Kruščice na rijeci Lici ukazala se potreba i za detaljnim speleološkim istraživanjima.

Naime, prilikom radova oko injekcione zavjese na desnoj obali Like kod pregradnog mjesta, bušenjem su ustanovljena znatna propadanja u podzemne šupljine u području od zgrade zvane »Vidikovac« do iza injekcione stanice »Elektrosonda«. Na traženje investitora i projektanta radova pokušalo se prodrijeti u nabušenu podzemnu šupljinu. S tim u vezi poduzeta su opsežna speleološka istraživanja.

Na kraju speleoloških istraživanja u najbližoj okolici pregradnog mjesta (sl. I. u tekstu) ustanovio sam pojavu krških podzemnih sistema u slijedećim speleološkim objektima: Ivinoj jami, Jami i vrtači, Pećini Zelenkovac, Pećini Golubarnik, Uzvodnoj i Nizvodnoj pećini, u kanjonu Like, Pećini kod Marinića kuća, i Pećini u Čakovcu. (S. Božičević 1962). U svim tim objektima nije se pronašla nabušena šupljina, pa su istraživanja nastavljena. Tek u mjesecu maju 1962. godine otkrivena je na strmini ispod »Vi dikovca« uska i duboka pukotina. Kada je pukotina proširena uvidjelo se, da je ovdje zapravo okomit otvor jedne, do sada nepoznate i neistražene pećine. Detaljna istraživanja otkrila su splet podzemnih kanala i čvorane, u kojima je pronađena i nabušena šupljina.

U toku ovih istraživanja saznali smo za smrt prof. dr Josipa Poljaka. Pošto pećina koju sam istražio nije imala svoje narodno ime nazvao sam je najprije Pećina pod zavjesom. Upoznavši se nakon toga sa svom postojećom literaturom vezanom uz projektiranje pregradnog mjesta »Sklope« vidio sam, da je dr J. Poljak u nekoliko svojih izvještaja nagovijestio pojavu šupljina na ovom području. To me je ponukalo, da nakon njegove smrti ovu pećinu nazovem njegovim prezimenom, kako bismo se na taj način odužili nestoru hrvatskih speleologa, neumornom istraživaču našeg podzemlja i za budućnost sačuvali spomen na dr Josipa Poljaka i u imenu Poljakove pećine.

Naknadna istraživanja (S. Božičević, 1963) imala su za rezultat otkriće još jedne pećine na lijevoj obali, kao i prodiranje u nepoznate (ali nabušene) dijelove Poljakove pećine.

Dosadašnja speleološka istraživanja šireg područja Like vršena su jedino prilikom izrade projekata za čitav sistem HE Senj. Iz postojećeg izvještaja (M. Malez, 1959) vidljivo je, da su tom prilikom u užem području pregradnog mjesta istražene samo dvije pećine (Pećina Golubarnik i Pećina kod Marinića kuća). Ostali speleološki objekti do sada su bili neispitani i neistraženi.

U toku istraživanja, a i kasnije kod obrade prikupljenih rezultata koristio sam pruženu pomoć i savjete. Prije svega dugujem zahvalnost kolegi S. Bahunu, koji je investitora i izvođača HE Senj upozorio na važnost i potrebu detaljnog speleološkog istraživanja u području pregradnog mjesta »Sklope«. Dužnost mi je da se zahvalim i inženjerima S. Manestru i M. Hudecu iz uprave HE Senj, inž. M. Mrvošu iz »Elektroprojekta«, upravitelju radilišta »Elektrosond« u Kruščici drugu Dikliću, te dr M. Malezu, inž. A. Magdaleniću i ostalima koja su mi svojim savjetima pomogli kod izrade ove radnje.

U speleološkoj ekipi, s kojom sam radio bili su A. Šimunić, geolog Instituta za geološka istraživanja, te članovi speleoloških odsjeka Planinarskog društva »Željezničar« (M. Gomzi, V. Božić, R. Vadić, D. Mileustić), P. D. studenata »Velebit« (I. i P. Filipčić, H. Malinar, I. Kruhak) i P. D. »Zanatlija« (T. Jutrović) – svi iz Zagreba. Na njihovoj pomoći pri istraživanju i na ovom mjestu najljepše se zahvaljujem. Naročito se zahvaljujem V. Božiću i I. Filipčiću, koji su prilikom našeg topografskog snimanja izradili uzdužne i poprečne profile.

## GEOLOŠKA I HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

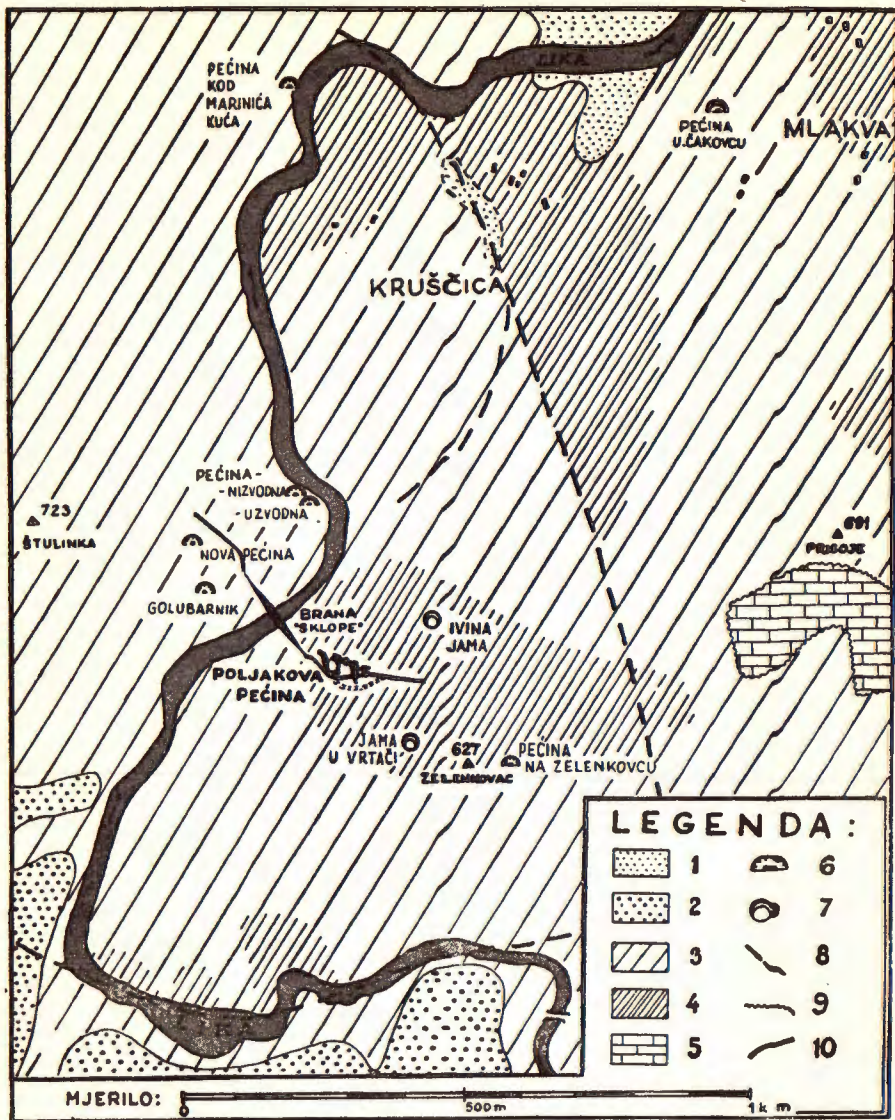
Na području projektiranog akumulacionog bazena Kruščica i pregradnog mjesta »Sklope« do sada su izvršena brojna detaljna geološka

i hidrološka istraživanja. Budući da su rezultati tih istraživanja u znatnoj mjeri poznati i publicirani, dao bih samo njihov kratak historijat.

Geološka karta Karlobag – Jablanac i Senj – Otočac koju je izradio F. Koch (1929 i 1932) tokom novih geoloških istraživanja doživljavala je znatne promjene. Već je J. Poljak (1938) upozoravao na Promina-naslage u području Velebita i Like. Nakon prihvaćanja projekta HE Senj geološka istraživanja u ovom području postaju detaljna i sistematska. Njihov rezultat bilo je uočavanje Promina-naslaga u terenima za koje se do tada mislilo da spadaju u »sive i šarene breče donje krede«. Hidrogeološke i geološke odnose šireg područja obrađuje J. Poljak (1953, 1954 a, 1954 b, 1955, 1956), geološku građu užeg područja A. Magdalenić (1956), I. Crnolatac & A. Milan (1958, 1959), te L. Bojanić, A. Milan & S. Bahun (1959). Najnovija istraživanja pokazala su prema S. Bahunu (1961 a, b) da se »prominski klastični sedimenti lateralno i vertikalno izmjenjuju s vapnencima, kojima je do sada pridavana kredna starost«, pa dosadašnji naziv Promina-naslage zbog litoloških i faunističkih razlika s istim naslagama na primarnom nalazištu – Promina planini treba zamijeniti s novim nazivom – Jelar-naslage (S. Bahun, 1962 a, b). Izgradnja pregradnog mjesta »Sklope« i injekcione zavjese na pojasu Štulinka – Zelenkovac, zahtijevala je detaljna inženjersko-geološka istraživanja najužeg područja brane »Sklope« (S. Bahun & F. Fritz 1963). Ustanovljeno je, da se na lijevoj strani pregradnog mjesta nalaze razlomljene stijene, koje su mjestimično pokrivene siparom i humusom dok se uzvodno i nizvodno javljaju jako ispucani smeđi brečoliki vapnenci s jako izraženom mrežastom teksturom. Na desnoj strani zbog pojave vapnenačkih stijena situacija se činila povoljnija, ali je baš u tom terenu otkriven sistem podzemnih kanala. Pukotinski sistemi pokazuju pravac sjeverozapad – jugoistok s izrazito okomitim pukotinama, dok je drugostepena koncentracija pukotina za desnu obalu pravca sjever – jug. Usto je prilikom otkopa temelja brane konstatirana pojava leća laporovitih breča, koja su do tada utvrđene bušenjem. U svom zadnjem radu S. Bahun & F. Fritz (1963) iznoseći rezultate dvogodišnjih istraživanja na području pregradnog mjesta »Sklope« i ustanovili su, da je »glavni smjer oštećenosti okomit na tok rijeke« što smatraju povoljnim za građevinske zahvate.

Geološka karta (sl. 1) pokazuje rasprostranjenost Jelar-naslaga (dosadašnje sive i šarene prominske breče), odnosno breča prema izdvojenim vapnencima unutar Promina-naslaga i Chondrodonta-vapnencima gornje krede, te pojavu naslaga pleistocena i holocena. Podzemna šupljina Poljakove pećine data je u mjerilu karte.

Hidrologija užeg područja pregradnog mjesta vidi se jedino u površinskom toku rijeke Like, u registriranom krškom vrelu manje snage na lijevoj obali brane, u piezometarskim bušotinama, te prema pretpostavci podzemnim otjecanjem vode u pravcu sjevera.



Slika 1.

Karta smještaja brane »Sklope« u Lici. Označen je položaj Poljakove pećine i najbližih speleoloških objekata.

**LEGENDA:** 1. Holocen, 2. Pleistocen, 3. Promina naslage – breče, 4. Promina naslage – vapnenoi, 5. Chondrodonta naslage g. krede, 6. Pećina, 7. Jama, 8. Rasjedi, 9. Transgresivna granica, 10. Injekciona zavjesa.

Map of location of »Sklope« Dam in Lika. Marked is the situation of Poljak Cave and the nearest speleologic objects.

**LEGEND:** 1. Holocen, 2. Pleistocen, 3. Promina deposits – breccia, 4. Promina deposits – limestones, 5. Chondrodonta deposits – Upper Cretaceous, 6. Cave, 7. Abyss, 8. Faults, 9. Transgressive boundary, 10. Injection screen.

## OPIS SPELEOLOŠKOG OBJEKTA

Istraženi speleološki objekt ucrtan je na karti (sl. 1 u tekstu) svojim tlocrtom u mjerilu karte.

Prilog prikazuje tlocrt, uzdužni profil i poprečne profile izradene na najkarakterističnijim mjestima pećine. Iz tlocrta su vidljive horizontalne, a iz profila vertikalne dimenzije podzemnih prostora, njihova morfologija, pravac protezanja kanala, položaj pukotina, nanosi materijal na tlu, hidrološko stanje, raspored bušotina i drugo.

Uz tlocrt je ucrтана i geografska oznaka pravca sjevera zbog orijentacije, te odgovarajuće mjerilo. Legenda za razumijevanje nacrtа priložena je uz tlocrt i profile. Znakovi su uzeti prema postojećim geološkim i speleološkim uputstvima.

Osim grafičkog prikaza speleološkog objekta, radi potpunijeg razumijevanja njegovog oblika i veličine priložene su i fotografije ulaznog dijela, te podzemnih prostorija i karakterističnih detalja. Opis priloženih fotografija dan je u daljnjem tekstu.

*Poljakova pećina* (prilog I), leži 300 m u pravcu I 36° J od kote Zelenkovca (629) ili oko 40 m jugozapadno od novoizgrađene zgrade zvane »Vidikovac«. Geografske koordinate: 44° 41' 24" sjv. širine i 15° 16' 28" istoč. dužine (Po Greenwichu). Apsolutna visina ulaza je 576 m.

## MORFOLOGIJA PEĆINE

Radi lakšeg opisa pećine razdijelio sam je na:

*Ulazni dio, Ulaznu dvoranu, Kosi kanal, Balkon, Kanal s blokovima, Kristalnu dvoranu, Malu dvoranu, Ueliku dvoranu, Novu dvoranu i Blatni kanal.*

*Ulaz.* Kota prirodnog ulaza jame je 576 m. Taj ulaz u jamu leži na kosini desne obale Like iznad galerije GD 4 (tab. I., sl. 1.). Osim ovog ulaza postoji još jedan umjetni iskopan naknadno iz GD 4. Prirodni ulaz (tačka 1) širok je 0.4 m i u obliku okornite pukotine silazi u dubinu. Visina ulaznog dijela je 1.7 m. Sedam metara ispod razine ulaza dolazi se na kosinu ispunjenu zemljom i sitnim kamenjem iza čega počinje okomica od 14 m. Na kraju ove okomice je istaknuta stepenica, a ispod nje još 8 m do dna jame (tačka 2 u tlocrtu i profilu). Ukupna dubina ulaznog dijela iznosi 31 m. Kod tačke 2 danas je i ulaz iz umjetno iskopanog rova galerije GD 4.

*Ulazna dvorana* nastavlja se od tačke 2 prema istoku i sjeveroistoku, a pregrađena je i odijeljena sigastim stupovima od daljnjih dijelova. Širina joj na početku iznosi oko 10 m, a pri kraju 6 m. Duga je 14 m. Položaj joj je kos, tj. njezin najviši dio je za preko 10 m viši od podnožja. U svom gornjem dijelu ispunjena je odvaljenim kamenim blokovima s nešto manje siga. Njih imade više uz zapadni rub dvorane.

*Kosi kanal* nastavlja se od tačke 2 upravcu jugoistoka u dužini od 27 m (do tačke 3). Visinska razlika između ovih dviju tačaka je 10 m. U svom početnom dijelu kanal je velikim urušenim blokom razdijeljen u dva paralelna kanala (vidi poprečni profil A). Širina desnog kanala iznosi oko 4 m, a lijevog 6 m na ulazu i 3 m na kraju. Lijevi je kanal ispunjen većim dijelom urušenim kamenim blokovima s dosta sigastih tvorevina na njima. Desni je kanal u početku bez sigastih nakupina, ali imade dosta niskih odvojaka ispunjenih malim kalcitnim formama. Na kraju lijevog kanala ili 19 m od tačke 2 je pokusna bušotina, koja je kroz pećinski hodnik prošla u dužini od samo 30 cm.

*Balkon* počinje kod tačke 3 gdje je siga na kojoj vidimo kako je napukla na dva mjesta (tab. II., sl. 3). Prostorija balkona duga je 13 m, a široka 10 m. Proteže se u pravcu istok-zapad. Lijevu stranu omeđuje kalcitna nakupina debela oko 5 m u promjeru, od koje se nekada u pravcu juga protezala kalcitna kora na suprotnu stranu. Kalcitna kora bila je nataložena preko nanosa blata i pećinske ilovače. Pošto je voda isprala ilovaču, kora se uslijed vlastite težine (ili uslijed potresa) urušila, te je ostao samo dio, na kome je naslaga kalcita bila najdeblja. Naknadno su pod korom izrasli sigasti stupovi različite debljine, tako da danas izgleda, kao da oni drže balkon. Dno prostorije ispunjeno je urušenim kamenim blokovima, koji su prevučeni debelom naslagom blata. Na istočnoj strani prostorije vidimo nekoliko stalagmita i sigastih stupova visine 2-5 m. Među kamenim blokovima u tlu dvorane nalazi se najniži dio pećine kota 530, tj. 46 metara niže od razine ulaza.

*Kanal s blokovima.* Uspnemo li se 5 m od podnožja balkona ulazimo u kanal koji se proteže u pravcu sjevera. Širina mu iznosi od 6-7 m. Na njegovoj istočnoj strani je oko 3 m visoka sigasta nakupina bijele boje s crvenim prugama koje teku od vrha prema dnu. Iza nje je uska pukotina koja prati čitav kanal (poprečni profil B). Dalje od sigaste nakupine su kameni blokovi različite veličine. Neki od njih pokriveni su naslagom kalcita, dok je između njih voda ili blato. Manjih vodenih nakupina imade uz zapadni rub kanala. Visina do stropa varira od 1-9 m (kod tačke 4).

*Kristalna dvorana* počinje na kraju velikog bloka sjeverno od tačke 4 niz koju se spuštamo na tlo dvorane. Širina dvorane je 25 m, a dužina preko 15 m. Prava veličina teško se uoči zbog mnoštva sigastih tvorevina - stupova, stalaktita i stalagmita, koji poput prave šume ispunjavaju prostor dvorane. Njezin sjeverozapadni dio ispunjen je golemim urušenim kamenim blokovima potpunoma pokrivenima sigastom prevlakom i sigama (vidi poprečni profil C). Na najzapadnijoj tački ove dvorane kroz uski prolaz spuštamo se u eliptičnu prostoriju dugu 5 m, široku do 2,5 m, a visoku 4 m.

U najnižem dijelu dvorane tlo je ispunjeno mnogobrojnim sitnim kristalima kalcita. Nekada je na tom mjestu bio plitak bazen u kom se kristalizirao kalcit u obliku pisolita i sličnih tvorevina. Ostatak tog bazena postoji u istočnom dijelu dvorane u obliku omanjeg jezera. Iza ovog prostora je nekoliko manjih odijeljenih prostorija koje su u stvari dio velike dvorane, a ispunjene su stupovima kalcita koji su je pregradili. Uspnemo li se od spomenutog bazena na kameni blok u smjeru jugoistoka i ponovno spustimo, ulazimo između sigastih stupova u odijeljene prostorije s bazenima punim vode. Voda se iz najgornjih bazena postepeno preljuje sve niže prema kalcitnom jarku. Ovdje su stijene potpuno pokrivena sigastim stupovima raznih boja, prevlakama i zavjesama. Produžimo li dalje od tačke 5 do tačke 6 uz rub kalcitnog jarka ulazimo u slijedeći prostor.

*Mala dvorana* pruža se smjerom sjeverozapad – jugoistok. Širina joj je oko 11 m, a dužina 17 m. S obadvije strane dvorane (sjeverne i južne) kalcitni su stupovi promjera preko 8 m. Na podnožju su kamenice, koje su na južnoj strani pune vode, dok su na sjevernoj prazne. Naročito je interesantan detalj južne kalcitne skupine (tab. I., sl. 2). Poprečni profili D i E prikazuju izgled ove dvorane. Sjeverna kalcitna skupina napukla je po sredini, vjerojatno iz istog razloga kao i siga kod tačke 3.

*Velika dvorana.* Ispod sigaste nakupine na kraju Male dvorane (tačka 7) ulazi se u Veliku dvoranu. Dimenzije su joj: dužina 55 m (od tačke 7-9), širina 24 m (preko tačke 8), a visina 25 m od podnožja do stropa. Čitava dvorana pregrađena je kamenim blokom golemih dimenzija –  $15 \times 22 \times 15$  ili  $5000 \text{ m}^3$  kamena. Sa svih strana ovog bloka ima nekoliko manjih blokova i mnoštvo kamenog kršja između kojih se vrlo teško prolazi i provlači. Zapadni dio ovog bloka vidljiv je na slici 1., tab. II. Prilikom bušenja injekcione zavjese ova je šupljina nabušena s 12 redovnih (nizvodnih i uzvodnih), te dvije reperne bušotine. Od svih tih bušotina samo je jedna (6 U 6) prošla kroz šupljinu i dalje se probila u dubinu. Od ostalih bušotina na stropu su ostali samo otvori, a na nekim mjestima na bloku opažaju se cik-cakasti tragovi od krune bušilice. Kod tačke 8 visina do stropa (od vrha bloka) iznosi 7 m. Na tom je mjestu blok prelomljen u pravcu sjeveroistok – jugozapad. Širina pukotine na vrhu je 1,1 a pri dnu bloka, 0,5 m. Na sjevernom manjem dijelu bloka postoji stalagmit visok oko 40 cm. Južna strana kamenog bloka spušta se pod kutom od  $40^\circ$  završavajući 7 m okomitom stepenicom. Sa stropa dvorane na ovu kosu plohu golemog bloka pada voda nakapnica, koja je uvjetovala stvaranje preko 1 m visokih stalagmita i oko 5 m dugih zavjesa na završetku bloka. Prema južnoj strani dvorane dolazi se zaobilazeći blok sa zapadne strane i spuštajući se (danas) stepenicama u podnožje bloka (vidi poprečni profil F). S njegovog podnožja može se krenuti u pravcu sjeveroistoka, a zatim sjevera prema istočnoj strani dvorane. U ovom dijelu nalazimo na tlu kameno kršje.

U pravcu juga moguće je spuštanje preko odvaljenih blokova u završni dio Velike dvorane. U dužini od 10 m tlo je pokriveno kamenim blokovima a iza toga je bila pećinska ilovača. Širina kanala u završnom dijelu iznosi 6 m, a na samom polukružnom kraju samo 2 m. Visoko pod stropom vidljiva je pukotina u pravcu juga (poprečni profil G). Danas je čitav taj dio dvorane pokriven ogromnom količinom injekcione mase i vodom, koja je za vrijeme bušenja prodrila kroz visoku pukotinu (od tačke 9).

Probijanjem oko 7 m dugog umjetno iskopanog rova na istočnoj strani Velike dvorane u pravcu stare trase injekcione zavjese ušlo se u prostor novih dvorana i kanala Poljakove pećine (vidi donji profil na prilogu II).

*Nova dvorana.* Nakon prolaza kroz umjetno iskopan rov ulazi se u 5 m dugu, 2,5 m široku i oko 1,8 m visoku ulekninu – ostatak nekad postojjećeg vodenog bazena u tom dijelu dvorane. Zapadni rub ovog udubljenja krhak je i lomljiv, jer ispod tanke kalcitne kore leži masna pećinska ilovača. Uz desni i lijevi rub ovog udubljenja nalazimo kalcitne naslage, pa je rub na tom dijelu mnogo čvršći. U sredini udubljenja je jedna veća i jedna manja nakupina sigaa, što svjedoči da u udubljenju već davno nije bilo vode. Sa stropa je na tom mjestu dosta jako prokapljavanje.

Uspnemo li se ovom stepenicom, ulazimo u Novu dvoranu, koja je u stvari eliptično postavljena u pravcu sjeverozapad – jugoistok. Dužina joj u tom smjeru iznosi 28 m, dok je dužina dvorane od ulaza do uske pukotine (pravac zapad – istok) 18 m, a u pravcu sjever – jug 10 m. U smjeru sjeverozapada tlo dvorane postepeno se uzdiže, završavajući kao 3,5 m široka i oko 5 m visoka pukotina ispunjena kalcitnim tvorevinama. Slično ovome, dvorana na svojoj jugoistočnoj strani završava manjom prostorijom koso položenom prema gore. Pred ovom prostorijom je nakupina kalcitnih stupova prelomljenih od potresa, kao i velik broj ekscentričnih stalaktita (tab. II., sl. 7).

Tlo dvorane prekriveno je tankom korom pećinske ilovače, ispod koje je kalcitna kora – deblja u dijelovima gdje tlo leži pod nekim kutem.

Visina do stropa varira od 6 m na ulaznom dijelu do 8 m u sjevernom dijelu dvorane. Prosječna visina u sredini dvorane je 3,5–4 m.

Na istočnoj strani dvorana završava u pukotini širokoj jedva 40 cm, u kojoj se vidi trag bušotine. Daljnje prodiranje u pukotinu u smjeru stare trase injekcione zavjese, onemogućeno je zbog sužavanja pukotine.

U Novoj dvorani nailazimo na tragove bušotina, od kojih smo mogli odrediti samo bušotinu 6 U 12, dok se kroz ostale nije mogla u spostaviti veza s površinom.

Na istočnom zidu ove dvorane vidljivi su karakteristični tragovi erozije.

U smjeru sjevera tlo u dvorani ponovno se spušta u udubljenje, koje se u obliku slova V pruža u pravcu sjevera i sjeverozapada. Na sjever-



rozapadnom dijelu udubljenje završava omanjim bazenom ispunjenim vodom. (profil H). U smjeru sjevera je i prolaz u

*Blatni kanal.* Spustimo li se niz 2,2 m visoku stepenicu, udemo u 2 m širok kanal, u kom je tlo pokriveno čas tanjom, čas debljom naslagom blata (profil J.) Četiri metra od stepenice ovaj kanal siječe drugi, širok oko 3 m, a dug 13 m. Ovaj je postavljen gotovo okomito na ulazni dio blatnog kanala.

Na tragove erozionog i korozionog rada vode u tlu nalazimo tornjiče od blata i udubljenja ljevkastog oblika. Ove su forme nastale djelovanjem vode nakapnice. Pećinska je ilovača ispunjena u znatnoj mjeri s pijeskom, tako da je na nekim mjestima dosta čvrsta i lomi se u većim kockama. Zbog kapanja vode na tlu je nastalo nekoliko manjih bazena ispunjenih vodom. Sva voda iz tih bazena spušta se i ponire u uskoj pukotini na zapadnoj strani Blatnog kanala. Istočni završetak Blatnog kanala je kanal širok 5 m s kalcitnom nakupinom visokom preko 4 m. Tlo je ispunjeno većim i manjim blokovima, koji su prekriveni naslagom blata. Visina od poda do stropa u ovom dijelu kanala iznosi 9,5 m. U ovom dijelu pećine zanimljivi su kalcitni mostovi, jedan na ulazu u Blatni kanal (vidi profil J), a drugi u njegovom završnom dijelu. Kod prvog mosta na stijeni vidljivi su tragovi nekadašnje razine vode u ovom dijelu pećine.

Ukupna dužina svih kanala Poljakove pećine (mjereno duž uzdužnog profila) iznosi za sada 220 metara.

## GEOLOGIJA I SPELEOGENEZA PEĆINE

Pećina je izgrađena u gromadastim i brečolikim neuslojenim vapnencima, vapnenera brečama i brečama. Svi ti sedimenti nepravilno se izmjenjuju, a katkada su povezani laporovitim vezivom. Ova je pećina svakako jedan od vrlo instruktivnih primjera za razvoj podzemnih krških formi u prominskim (Jelar) brečama.

Zbog velike množine kalcitnih tvorevina postojeće pukotine teško se primjećuju, ali je iz nacрта ipak vidljiv način postanka pećine.

Za postanak pećine važne su dvije izražene paralelne pukotine pravca  $S 20^{\circ} Z - J 20^{\circ} I$  na kojima su nastali Ulazna dvorana, Kosi kanal, Balkon i Velika dvorana. Ove dvije pukotine siječe druga pukotina pravca  $Z 30^{\circ} S - J 30^{\circ} I$  (Kristalna i Mala dvorana), te više poprečnih  $S 5^{\circ} I - J 5^{\circ} Z$  (Kanal s blokovima),  $Z - I$  (Balkon), te  $I 20^{\circ} S - Z 20^{\circ} J$  (ulazni dio jame). I kod novootkrivenog dijela pećine primjećujemo ponavljajuće pukotinskih pravaca  $S 20^{\circ} Z - J 20^{\circ} I$ ,  $Z 30^{\circ} S - I 30^{\circ} J$ , i  $Z - I$ .

Relativno tanki nadsloj i njegova znatna razlomljenost omogućili su brže pritjecanje površinske vode, rastvaranje brečoliko-vapnovitog sedimenta i stvaranje znatnih količina sigastih tvorevina. Stvaranje hod-

nika i prostora ove pećine ne možemo pripisivati samo radu vode cjednice u pukotinama i njezinom eroziono-korozivnom djelovanju, već i jačem radu vode tekućice, koja je nekada protjecala ovim sistemom podzemnih kanala. Direktno dokaze za to (erodirane stijene) ne nalazimo tamo očito zbog naknadnog taloženja kalcitne prevlake i urušavanja blokova. Pojava lećasto uloženi laporoviti materijala unutar breča vidljiva je u sjeveroistočnom dijelu Velike dvorane. Kvašenjem laporovitih supstanci, njihovim bubrenjem i odlomljavanjem nestabilnih blokova, najvjerojatnije došlo do oblikovanja današnjeg izgleda Velike dvorane.

Kada se dogodilo urušavanje golemog bloka u Velikoj dvorani teško je pretpostaviti. Svakako je to bilo vrlo davno, jer je na njemu došlo do stvaranja znatnih kalcitnih tvorevina. Da se južna strana bloka naknadno prelomila i nagnula dokaz su koso položene sigaste zavjese na južnom rubu bloka. Da je i to nalijeganje bilo vrlo davno dokaz je skupina od četiri stalagmita, koja je nastala na kosini južnog bloka. Najveći stalagmit visok je 1,25 m, dok mu prosječna debljina iznosi oko 11 cm.

Svakako značajna karakteristika ove pećine je velika količina sigastih tvorevina znatne širine i visine. Usporedimo li ovu množinu sa sličnim pojavama u drugim pećinskim sistemima dinarskog krša, dolazimo do zaključka, da je geološka starost podzemnih prostorija Poljakove pećine vrlo velika (možda pliocenska). Prema tome trebalo bi pećinu pri njezinom postanku uvrstiti u red naših najstarijih pećina.

Još jedna značajna i u isto vrijeme rijetka pojava jesu ekscentrični sigasti oblici (stalaktiti), koji će biti predmet jednog posebnog prikaza (tab. II, sl. 4).

Dokaz za potresanje tla u ovom području su prelomljene sigaste tvorevine: sigasti stup kod tačke 3 prelomljen na dva mjesta (tab. II, sl. 3), raspuknuta kalcitna prevlaka na zapadnoj strani Male dvorane, te skupina siga u južnom dijelu Nove dvorane (tab. II, sl. 4). Da li je uzrok ovih lomova neki potres u okolnom terenu ili pad golemog kamenog bloka u Velikoj dvorani, teško je utvrditi. Možda je najvjerojatnija pretpostavka, da je pad kamenog bloka uvjetovao neki potres, pa je do lomljenja već formiranih siga došlo uslijed pada i potresa.

#### HIDROGEOLOGIJA PEĆINE

U sistemu Poljakove pećine danas ne nalazimo stalni vođeni tok većeg značenja.

Ovisno od godišnjeg doba i o količini oborina na površini, u pećini poraste količina vode nakapnice u pojedinim bazenima i kaskadama. U tom slučaju voda se prelijeva iz kamenice u kamenicu u sjevernom

dijelu pećine (između tačaka 5 i 7), a intenzitet prokaplivanja najjači je kod sigaste skupine u Maloj dvorani, te u završnom dijelu Blatnog kanala.

Da je u pećini nekad bila jača hidrološka aktivnost pokazuju nam brojni tragovi kao:

- ispod Balkona između urušenih blokova vidljivi su na tlu tragovi poniranja vode. Na južnoj strani dvorane Balkona postoje tragovi koji pokazuju nekadašnju razinu vode;
- u Maloj dvorani na njenoj sjeverozapadnoj strani ispod sigaste nakupine voda što kaplje sa stropa ponire u zarušenom dijelu tla dvorane u pravcu Like;
- na zapadnoj strani Nove dvorane ispod stepenice za Blatni kanal vidljivi su tragovi razine vode, koja je nekad ispunjavala ovaj dio pećine;
- u Blatnom kanalu sva voda nakapnica skuplja se u najnižem dijelu i ponire u uskom neistraženom ponoru, koji se također spušta u pravcu Like.

#### GRAĐEVINSKI RADOVI U PEĆINI

Nastavljaajući se na os brane s desne obale rijeke Like postavljena je trasa injekcione zavjese na potezu od zgrade »Vidikovac« do podnožja brda Zelenkovac. Nakon nekoliko planiranih pokusnih bušenja vjerovalo se, da je teren u tom pojasu vrlo cjelovit i kompaktan i da neće biti problema prilikom injektiranja.

Prve bušotine, koje su izbušene najbliže koritu Like, tj. na probnom polju A, nisu registrirale podzemne šupljine. Tek pri kraju polja u blizini mjesta, gdje cesta presijeca trasu injekcione zavjese, tj. na bušotinama 6 U 1 i 6 U 2 na dubini od 65 m, odnosno 64 m od platoa polja, zabilježeno je propadanje od oko 4 m (vidi prilog br. II). Nastavak bušenja bilo je probno polje B. Već prva bušotina – reporna piezometarska 6 U 3 ušla je 51,6 m od površine u šupljinu. Pet metara niže ponovno je ušla u stijenu i njezino bušenje nastavljeno je do planirane dubine od 172,8 m. Svaka slijedeća uzvodna i nizvodna bušotina počela je pokazivati sve veće propadanje: na 6 U 4–12 m, na 6 U 6–21 m, na 6 U 7–23 m. Ovo je ujedno bilo i maksimalno propadanje kroz podzemnu šupljinu. Daljnje bušenje u dubinu nije se moglo izvesti, jer je bušaći pribor klizio po koso nagnutoj plohi. Odlučeno je, da se pokuša odrediti širina nabušene šupljine. Izbušene su dodatne bušotine: dvije s desne strane trase 6 U 4 D i 6 U 7 D i jedna s lijeve strane. I tu je propadanje bilo znatno od 4,5 do 8 m. Nastavilo se bušenjem u smjeru istoka. Isprva je propadanje bilo sve manje, ali 16 m od nabušene velike šupljine utvrđena je nova veća šupljina s propadanjima i do 14 m.

Bilo je očito: ispod planirane injekcione trase je nepoznata šupljina. Time je nastao i problem: kako doći do nje i ustanoviti stvarnu veličinu. Do rješenja je dovelo spomenuto otkriće otvora jame i podzemnih kanala Poljakove pećine.

Prilikom rekognosciranja Velike dvorane našli smo tragove bušenja i otvore bušotina na stropu dvorane. Odgovor na pitanje – zašto se nije moglo prodirati dublje u području nabušene šupljine pokazao je slučaj dodatne bušotine 6 U 4 D. Po koso nagnutoj plohi urušenog bloka klijala je kruna bušačeg pribora (tab. I, sl. 3). Nastojanje, da se ova zapreka savlada završilo je lomljenjem pribora i njegovim ulaženjem u razlomljene blokove (tab. I, sl. 4). Osim ovog izgubljenog pribora našli smo u Velikoj dvorani još nekoliko bušačkih cijevi s krunom i bez nje.

Na prilogu br. II vidljivi su rezultati profiliranja kroz podzemnu šupljinu ispod injekcione zavjese. Gornji profil je dobiven na temelju dnevnika bušenja (prema »Elektrosonda«), dok je donji izrađen za vrijeme našeg topografskog speleološkog snimanja pećinskog sistema.

Nastala nepovoljna situacija u terenu desnog boka brane »Sklope« imala je za rezultat da se morao odrediti novi pravac trase injekcione zavjese u području podzemne šupljine. To je učinjeno lučnim zaoblavljenjem pećinskog sistema. Nova varijanta približila se pukotinskom završetku u Velikoj dvorani Poljakove pećine (tačka 9) i vezala se dalje na staru trasu.

Pokusna bušenja na novoj trasi pokazala su, da i u tom dijelu postoje povezani sistemi pukotina, koji su u vezi sa šupljinom Poljakove pećine. Naime, iz visoke pukotine (tačka 9) za vrijeme bušenja, a i za vrijeme injektiranja počela je izlaziti isplaka i injekciona masa. Voda, koja je pod pritiskom pronalazila puteve u pukotinskom sistemu ispirala je pećinskom ilovačom ispunjenu visoku pukotinu. Istjecanje kroz pukotinu bilo je jače za vrijeme injektiranja injekcione mase na potezu nove trase. Promatranja u pećini pokazala su, da prilikom injektiranja bušotina u novoj i staroj trasi u Veliku dvoranu Poljakove pećine ulazi injekciona masa od bušotina koje su udaljene od tačke devet 24 m u smjeru istoka, odnosno 12 m u smjeru toka Like. Rezultat toga je oko 6 m visok čunj injekcione mase (tab. II, sl. 2).

Da što bolje upoznamo sistem još neistraženih (ali nabušenih kanala), zatražio sam, da se izradi umjetni rov iz Velike dvorane u pravcu istoka smjerom stare trase injekcione zavjese. Probijanjem oko 7 m dugog kanala ušlo se u sistem Nove dvorane i Blatnog kanala. Na taj je način poznato još oko 35 m do sada nepoznate, ali bušenjem konstatirane podzemne šupljine. U nekim dijelovima novo otkrivenog sistema tlo je pokriveno isplakom i injekcionom masom, koja je ovamo prodrila kroz sistem okomitih pukotina u stropu. Naime, nije isključeno da dio vode, koja prokapljuje u ovom dijelu pećine dolazi direktno s površine, jer se tačno nad šupljinom Blatnog kanala nalazi Injekciona stanica »Elektrosonda« i vrtača u koju nestaje dio otpadne vode.

## PREGLED REZULTATA

Na temelju detaljnih speleoloških istraživanja u području pregradnog mjesta »Sklope« na rijeci Lici i u podzemnim kanalima Poljakove pećine možemo donijeti slijedeće općenite zaključke:

1. Poljakova pećina do sada nije bila istraživana i obrađivana u literaturi.

2. Ukupna dužina kanala Poljakove pećine iznosi 220 m (mjereno duž uzdužnog profila).

3. Prema klasifikaciji H. Trimela (1953) pećina spada u grupu srednje velikih speleoloških objekata (dulžina od 50–500 m).

4. Po hidrološkoj funkciji ovaj objekt spada u grupu povremeno plavljenih objekata s dosta velikom količinom vode nakapnice, koja formira povremene tokove neznatnog značenja.

5. Pećina je izgrađena u gromadastim i brečolikim vapnencima, vapnenim brečama i brečama (Promina- ili Jelar- naslaga) mlade paleogene starosti. Postanak pećine tumačimo utjecajem tektonike na spomenute naslage u kojima je došlo do pojave brojnih pukotina, rasjeda, dijaklaza, dijastrova i brahiklaza. Djelovanje vode tekućice u spomenutim pukotinskim sistemima, tj. korozija i erozija – doveli su do stvaranja podzemnih šupljina i međusobno povezanih kanala. Nakon destruktivnog rada vode započeo je i njezin konstruktivan rad – izlučivanje kalcitnih tvorevina, stvaranje čvrste sigaste kore, povezivanje urušenih kamenih blokova, te stvaranje raznoliko oblikovanih i dimenzioniranih stalaktita, stalagmita, i sigastih stupova.

6. Tragovi napuklih sigastih stupova ukazuju na jača urušavanja u pećinskom sistemu izazvana potresom.

7. Skršavanje je u ovom terenu jače izraženo ili razvijeno pod zemljom nego na površini. Zbog specifičnosti sedimenta urušavanje se vršilo »u obliku izdvajanja i ispadanja komada iz mase kojom su bili slijepljeni« (B. Jovanović – 1956).

8. Iz zapisnika o determinaciji jezgri bušotina na desnoj obali Like u području brane »Sklope« nije konstatirana pravilnost ili ponavljanje određenih sedimenta na istoj dubini. Izmjenjivanje brečolikih vapnenaca, breča i vapnenaca dolazilo je na različitim dubinama s mjestimičnom pojavom manje ili jače kompaktnosti, pukotina, šupljina, zemlje crvenice i pijeska.

9. Istraživanja okolica i šupljina pećine u potpunosti potvrđuje mišljenje J. Poljaka koji je, govoreći o skršavanju u vapnenačkim brečama, napisao: »Breče su i dublje razlomljene uzduž vertikalnih rasjeda, dijaklaza i lomova, koji omogućuju karstifikaciju u većim dubinama.« Determinirajući jezgre bušotina, dr. J. Poljak je uvidio, da se u nižim dijelovima »breče razlomljene često puta u sitne komade, javljaju se

šupljine ispunjene ilovinom, crvenicom i pijeskom. Sve ove pojave jasno nam govore, da u brečama postoji u dubinama jača karstifikacija od one u slojevima bliže površini.«

Istražena pećina najočitija je potvrda tog mišljenja.

10. Iz opisanog primjera vidimo, da je pri planiranju izgradnje većeg hidroenergetskog objekta u kršu potrebno provesti *najdetaljnije* istražno bušenje u užem pojasu pregradnog mjesta. Jedino na taj način, tj. na temelju brojnih bušotina možemo dobiti tačnu sliku eventualno postojećih podzemnih šupljina, njihovu veličinu, pravac protezanja i važnost za građevinsko rješavanje određene problematike.

11. Preduslov za definitivno građevinsko izvođenje vrlo složenog i skupog objekta u području krša, u prvom redu je:

- detaljno površinsko geološko istraživanje određenog terena, zatim
- upoznavanje podzemnog rasporeda petrografski različitih sedimenata ili stijena na temelju velikog broja bušotina;
- detaljno proučavanje krških površinskih morfoloških oblika, i
- detaljno istraživanje i upoznavanje najbližih pećinskih sistema, njihovih morfologije i hidrologije.

12. Ako se s injekcionom zavjesom desne obale brane »Sklope« u Lici ne postigne potrebna nepropusnost terena, postoji opasnost, da voda budućeg akumulacionog bazena Kruščica snagom svog pritiska proširi postojeće pukotine u terenu, da prodre u unutrašnjost Poljakove pećine gdje bi ispiranjem nataloženog materijala otvorila svoje nekadašnje puteve i na taj način oslabila čitav desni bok pregradnog mjesta.

Opisan primjer Poljakove pećine i njen položaj u datom slučaju dokazuje izuzetnu složenost problema izgradnje velikih građevinskih objekata u području krša.

Primljeno 31. 3. 1964.

Institut za geološka  
istraživanja, Zagreb, Kupka 2

#### LITERATURA

- Bahun, S., (1961a): Promina naslage područja akumulacije Kruščice. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 3384. Zagreb.
- Bahun, S., (1961b): Vapnenci Promina-naslaga u području Kruščice u Lici. Geološki vjesnik 15, Zagreb.
- Bahun, S., (1962a): Geološki odnosi okolice Donjeg Pazarišta u Lici (trijans i terciarne Jelar-naslage). Geološki vjesnik 16, Zagreb.
- Bahun, S., (1962b): Inženjerskogeološka istraživanja pregradnog mjesta »Sklope«. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 3525. Zagreb.
- Bahun, S. & Fritz, F., (1963): Dopuna i reambulacija inženjersko-geološke karte pregradnog mjesta »Sklope«. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 3640. Zagreb.
- Bahun, S. & Fritz, F., (1963): Inženjersko geološka istraživanja u području pregradnog mjesta brane »Sklope« u Lici. Geološki vjesnik 17, Zagreb.

- Bojanić, L. & Milan, A. & Bahun, S., (1958): Dopunska geološka i hidrogeološka istraživanja šireg područja rijeke Like od Mosta kod Kaluderovca do pregradnog mjesta kod Sklopa i područja akumulacije Kruščice. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 3032. Zagreb.
- Božičević, S., (1962): Speleološki objekti HE Sklope I. dio. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 82. Zagreb.
- Božičević, S., (1963): Speleološki objekti HE Sklope II. dio. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 90. Zagreb.
- Crnolatac, I. & Milan, A. (1958): Geološke i hidrogeološke prilike toka rijeke Like od Kaluderovca do Kruščice i Kosinja sa pritocima Kruščica p., Bakovac p. i Mlakvina p. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 23. Zagreb.
- Crnolatac, I. & Milan, A., (1959): Prilog poznavanju prominskih naslaga Like. Geološki vjesnik 12, Zagreb.
- Herak, M., (1957): Geološka osnova nekih hidrogeoloških pojava u dinarskom kršu. II. Kongres geologa FNRJ. Sarajevo.
- Jovanović, B., (1956): Podzemna obruvavanja u krasu. Zbornik radova SAN LI, 12. Beograd.
- Koch, F., (1929): Tumač geološkoj karti Karlobag-Jablanac. Zagreb.
- Koch, F., (1932): Tumač geološkoj karti Senj-Otočac. Zagreb.
- Magdalenić, A., (1956): Geološka građa doline Bakovca potoka i područja Mlake. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 2768 b. Zagreb.
- Malez, M., (1959): Speleološka istraživanja i rekognosciranja u okolici Gornjeg Kosinja, Bakovca, Studenaca i Perušića u Lici. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 1. Zagreb.
- Malez, M., (1962): Speleološki objekti jugozapadne Like. JAZU Acta geologica III. Zagreb.
- Milojević, S., (1938): Pojave i problemi krša. SAN 32. Beograd.
- Poljak, J., (1938): Promina naslage Velebita i Like. Vjesnik geol. istr. 6. Beograd.
- Poljak, J., (1953): Geološki izvještaj o istražnim radovima na području rijeke Like i Gacke. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 2130/4. Zagreb.
- Poljak, J., (1954a): Geološko mišljenje o geološkim i hidrološkim istraživanjima u području Like i Gacke. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 2398. Zagreb.
- Poljak, J., (1954b): Pregledna geologija i hidrogeologija područja Like i Gacke. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 2395. Zagreb.
- Poljak, J., (1955): Dopuna geoloških i hidrogeoloških istraživanja na rijeci Lici i Gackoj. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 2575. Zagreb.
- Poljak, J., (1956): Geologija i hidrogeologija na području potoka Bakovca i Mlake. Arh. Inst. za geol. istr. SRH br. 2768 a. Zagreb.
- Trimmel, H., (1953): Ein österreichisches Höhlenverzeichnis. Prem. Congr. Inter. Spéléologie, Tom. IV, Sec. V. Paris.

S. BOŽIČEVIĆ

## THE POLJAK CAVE

In the north-western part of Lika extensive civil-engineering works for the needs of the Senj hydroelectric power system are under way. With a view to secure the necessary quantities of water for the Senj Hydroelectric Power Plant, the »Sklope« Dam for a large storage pool, Kruščica, is being built.

In the framework of the prospection for the »Sklopc« Dam site, the author performed detailed speleological exploration in the area shown on text illustration No. 1. Special attention was paid to the cave system discovered on the occasion of the works on the injection screen on the right bank.

The author named the explored cave system Poljakova Pećina (the Poljak Cave) to pay homage to late Dr. Josip Poljak, the Nestor of Croatian speleology

A short summary of hydrological explorations of the »Sklopc« Dam site comprises history of the geological works in the examined area, as well as results of the most recent explorations.

In the description of the Poljak Cave, the author divided its underground system into the following parts: Entrance Part, Entrance Chamber, Tilting Channel, Balcony, Channel with Blocks, Crystal Chamber, Small Chamber, Large Chamber, New Chamber, and Muddy Channel.

The location of the cave in the region is shown on Illustration 1, Plate I.

With a view to carry out civil-engineering works in the cave, and to watch the process of injection, an artificial shaft was tunnelled from the GD 4 exploration gallery.

The following parts of the cave are important morphologically:

- The part at the foot of the Balcony, which is also the lowest part in the cave;
- The caved-in blocks in the Block Channel;
- The thick calcite structures on the Balcony and in the Small Chamber;
- The huge caved-in stone block in the Large Chamber;
- The broken stalactitic structures in various parts of the cave.

The dimensions and the form of the Poljak Cave are apparent on the plan, the longitudinal profile, and the cross profile (Supplement I).

The underground hole of the Large Chamber was discovered on the occasion of drilling for the injection screen. Supplement II shows the result of profiling through the underground hole. The upper profile was achieved on the basis of the drilling diary (according to the »Elektrosond« firm), while the lower one was worked out during the topographic survey of the cave system.

With a view to get as thoroughly acquainted as possible with the underground system of the cave, a 7 m. long artificial channel was drilled from the Large Chamber in the direction of the old ground plan for the injection screen, and on the occasion the New Chamber and the Muddy Channel were discovered.

On the basis of detailed speleological explorations in the area of the »Sklopc« Dam site in Lika, and in the underground channels of the Poljak Cave, the following general conclusions may be drawn:

1. So far the Poljak Cave has not been explored, and it has not been treated in literature;
2. The total length of the Poljak Pećina Channel amounts to 220 m. (measured along the longitudinal profile).
3. According to H. Trimmel's classification (1953), the cave is intermediate in size (length from 50 to 500 m.).
4. As to hydrological function, this cave is periodically flooded, with great quantities of dripping water, which forms streams of negligible importance from time to time.
5. The cave is built in lumpy and breccia-like unstratified limestones, lime breccias, and breccias (Promina- and Jelar-layers) of the Eocene age. We explain the formation of the cave by the influence of tectonic forces on the mentioned layers, in which numerous rifts, faults, diaclasses, diastromes, and brachyclases appeared. The activity of flowing water in the rift systems brought about the creation of under-



ground holes and mutually connected channels. In the later constructive work of water calcite structures began to be deposited and the final underground spaces formed.

6. Traces of cracks on stalactitic columns prove that earthquake caused strong cavings-in in the system.

7. Karstification in this region is more strongly expressed or developed underground than aboveground.

8. Breccia-like limestones, breccias, and limestones alternated at various depths, with sporadic appearance of greater or smaller compactness, rifts, holes, red earth, and sand.

9. The explored surroundings and the cave itself corroborate to the full the opinion of Dr. J. Poljak, that broken breccias enable karstification in greater depths.

10. The described example goes to show that it is necessary to carry out the most detailed prospective drilling in the narrow belt of the dam site whenever the building of a larger hydroelectric power plant in Karst region is planned.

11. Preconditions for the definite construction of the very complicated and extensive plant in Karst region are, first of all:

- Detailed geological exploration of the surface of the region concerned;
- Acquaintance, on the basis of a great number of drilling holes, with the underground distribution of the petrographically different sediments or rocks;
- Detailed study of Karst surface morphology; and
- Detailed exploration and acquaintance with the nearest cave systems, their morphology and hydrology.

12. If with the injection screen on the right bank of the »Sklope« Dam, Lika, the necessary impermeability of the region is not achieved, the water of the future Krušćica Storage Pool, by its pressure, may extend the existing rifts in the region, force its way into the interior of the Poljak Cave, wash away the sedimented material, open its former course, and so weaken the whole right side of the dam site.

The described example of the Poljak Cave, and of its respective location, goes to show the extraordinary complexity of the problem of building great civil-engineering projects in Karst region.

*Received 31th March 1964.*

*Institute for Geological Research  
Zagreb, Kućska 2*

TABLA I - PLATE I

1. Desni bok brane »Sklope«. Označen gornji otvor pećine i ulaz u galeriju GD 4. Učrtan je i oblik podzemne šupljine Poljakove pećine.  
*1. Right flank of »Sklope« Dam. Marked the upper opening of the cave and entrance to gallery GD 4. Drawn also the form of subterranean hollow of Poljak Cave.*
2. Sigasta nakupina u Maloj dvorani. U njezinom podnožju kalcitne kaskade s vodom. Debljina sigaste nakupine kao mjerilo starosti pećinskog prostora.  
*2. Stalactitic conglomerate in Small Hall. At its base calcite cascades with water. Thickness of stalactitic conglomerate as measure of age of the cave space.*
3. Trag krune na koso položenom kamenom bloku u Velikoj dvorani.  
*3. Trace od crown on obliquely set stone block in Great Hall.*
4. Prelomljene šipke iz južne reperne bušotine u Velikoj dvorani.  
*4. Broken rods from southern orientation boring in the Great Hall.*

Foto S. Božičević



1



2



3



4

TABLA II - PLATE II

1. Zapadna strana urušenog kamenog bloka u Velikoj dvorani.  
*1. Western side of fallen-in stone block in the Great Hall.*
2. Injekciona masa koja je prodrla u pećinu kroz pukotine u završnom dijelu Velike dvorane.  
*2. Injection mass which invaded the cave through cracks in the end part of the Great Hall.*
3. Detalj pred »Balkonom«. Sigasti stup prelomljen uslijed potresa.  
*3. Detail before the »Balcony«. Stalactitic pillar broken by earthquake.*
4. Detalj iz nove dvorane sa sigastim stupovima, koji su napuknuti uslijed potresa. Sa stropa vise stalaktiti ekscentričnih oblika.  
*4. Detail from New Hall with narrow pillars which are cracked by earthquake. From the ceiling there hang stalactites of excentric forms.*

Foto S. Božičević



1



2



3



4

#### LEGENDA - LEGEND:

1. Neuslojeni vapnenci u profilu. *Non-stratified limestones.*
2. Pećinska ilovača i blato. *Caving loam and dirt.*
3. Šljunak i pijesak. *Gravel and sand.*
4. Kameni materijal u tlocrtu i profilu. *Stone material in groundplan and profile.*
5. Pojedinačni kameni blokovi. *Individual stone blocks.*
6. Sigaste tvorevine (općenito). *Stalactitic and stalagmitic formations (general).*
7. Pojedinačni stalaktiti, stalagmiti i sigasti stupovi u tlocrtu i profilu. *Individual stalactites, stalagmites and pillars in the groundplan and profile.*
8. Završeci pukotina (dijaklaza). *Endings of cracks (diacalse).*
9. Nagib tla. *Slope of cave soil.*
10. Voda. *Water.*
11. Kalcitne kamenice s vodom, bez vode. *Cascades with water, whithout water.*
12. Vertikalna stijena i stepenica. *Vertical rock and stair.*
13. Bušotine u tlocrtu i profilu. *Boring in the groundplan and profile.*
14. Piezometarska bušotina. *Piesometer boring.*
15. Drvene stepenice u tlocrtu i profilu. *Wooden stairs in the groundplan and profile.*

# POLJAKOVA PEĆINA

## POLJAK CAVE

(LIKA, KRUŠČICA)



**POLJAKOVA  
PEĆINA**  
**POLJAK CAVE**  
(LIKA, Krušćica)

