

Kalcitno-hijalitne sige u nabušenoj kaverni tunela kroz južni Velebit

Srećko BOŽIČEVIĆ¹ i Vladimir ZEBEC²

¹Geološki zavod, Sachsova 2, YU — 41000 Zagreb

²Mineraloško-petrografski muzej, Demetrova 1, YU — 41000 Zagreb

Prilikom izbijanja dovodnog tunela za PHE Obrovac, od akumulacije na Štikadskom polju kraj Gračaca kroz južni masiv Velebita u smjeru Zrmanje nabušeno je desetak speleoloških pojava. Od svih njih za nas je važna kaverna nazvana »Kristalna« otkrivena na dalmatinskoj (obrovačkoj) strani i istražena u dužini od 170 metara. U ovoj su kaverni osim specifičnih geomorfoloških oblika nekadašnjeg odvodnog kanala registrirane relativno bizarne nakupine kalcitnih kristala. Zbog jedinstvenosti nalaza ovoj je pojavi posvećena posebna pažnja, te su na uzetim uzorcima izvedena i goniometrijska mjerenja. Konstatirana su tri tipa kristala kalcita od kojih su dva prikazana na priloženim crtežima. U tvorbi siga sudjeluje i mineral hijalit, koji se odlaže iz otopine nakon kristalizacije kalcita. Hijalit je inače izuzetno rijedak mineral u spiljskim tvorevinama. Pretežni dio siga poprimio je oblik koraljnih grmīća.

About ten speleological features were found during the tunnelling from the accumulation in Štikada polje near Gračac through the southern massif of Velebit, in direction of Zrmanja river, from the power plant Obrovac. Among them all, the cavern named Crystal cavern is important. It was found on Dalmatian (Obrovac) side of Velebit mountain and explored in length of 170 m. Beside specific geomorphological features of the former drainage channel, there are rarely seen crystal forms on accumulations of calcite crystals. Their uniqueness required special attention. Samples were taken and goniometric measuring were carried out. Three types of crystals were determined and two of them are shown in figures. The mineral hyalite participated in dripstones growth. It was deposited from solution after calcite. Otherwise, hyalite is rare in speleological forms.

UVOD

U toku izbijanja dovodnog tunela od predviđene akumulacije u Štikadskom polju (kod Gračaca) kroz južni masiv Velebita u smjeru toka Zrmanje (iznad Obrovca) praćene su geološke promjene i pojave speleoloških objekata. Uz detaljno registriranje inženjersko-geoloških karakteristika stijena, nailaskom na neki značajniji kavernozi prostor on je detaljno istražen uz izradu nacrti i fotodokumentaciju otkrivenih morfologije. Kod većih, odnosno dužih speleoloških pojava, nastajalo ih je što je moguće detaljnije i što potpunije istražiti. Na žalost, za takva istraživanja naručilac radova obično nije bio zainteresiran, pa smo dodatna istraživanja vršili iz svog ličnog interesa ili kada se za to ukazala

ponovna prilika. Tako nas je u slučaju nailaska i otkrića jednog većeg spiljskog kanala na obrovačkoj strani tunela iznenadila pojava i brojnost rijetko viđenih nakupina kristala kalcita. Uz estetsku izuzetnost takvog nalaza, posebna je bila i njihova mineraloška vrijednost. U toku prvog obilaska izrađen je samo tlocrt i profil nabušnog prostora uz fotografsko dokumentiranje nalaza. Kod kasnijih posjeta tom dijelu tunela, ponovno smo navraćali u spiljski prostor s namjerom da prikupimo što je moguće više različitih kalcitnih kristalnih oblika. Nakon završenog betoniranja u tunelu ovaj prostor nije više bio dostupan čovjeku. Danas možemo samo požaliti činjenicu što uz nas u njemu nije bio prisutan i mineralog-kristalograf, jer bi on bez sumnje zapazio i registrirao još vjerojatno veći broj mineraloških specifičnosti i rijetkosti. Prema vlastitom odabiru i poznavanju kristalnih spiljskih oblika, za mineralošku analizu pripremljeno je dvadesetak prikupljenih uzoraka i dostavljeno u Mineraloško-petrografski muzej u Zagrebu. Nalaz minerala hijalita opravdao je naša nastojanja, da o ovoj nepredviđenoj otkrivenoj speleološkoj pojavi saznamo i nešto više od samo klasičnog uočavanja dimenzija podzemnog prostora.

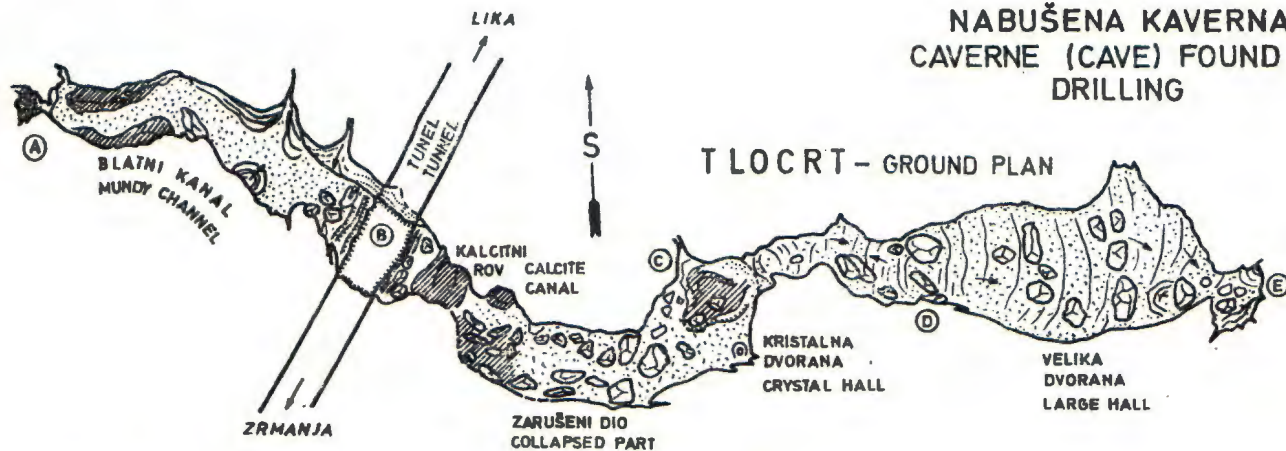
Za desetak nabušenih i istraženih speleoloških pojava u ovom tunelu možemo kazati, da se javljaju okornito položene na smjer osi tunela, odnosno s razvijenim kanalima u smjeru dinarskog pružanja. Dio pojava vezan je pak uz postojanje okornitih »dimnjaka« ili pukotina, koje u sadašnjim uvjetima provode oborinske vode s površinskog okršenog terena u dubine vapnenjačkih naslaga planinskog masiva Velebita.

MORFOLOGIJA KAVERNE

Nabušena ili presječna »Kristalna kaverna« pojavila se na oko 300 metara od ulaza u tunel s njegove obrovačke strane, odnosno na radnoj stacionaži od 7+911 do 7+900 m (Tabla I, slika 1). Nadsloj vapnenjačkih sedimenata, odnosno paleogenskih priminskih breča (jelar naslage) iznad šupljine iznosi oko 140 metara. Kavernozni prostor nastavlja se lijevo i desno od osi tunela, a pristup u njega bio je moguć uspinjanjem po usječnoj vertikali, jer je dno bušenog tunela bilo oko 6 m ispod prirodne razine spiljskog kanala. Radi laganijeg objašnjenja morfologije spiljski je prostor razdijeljen na više i niže položen kanal (vidi priložen nacrt).

Viši dio nabušene kaverne proteže se od osi tunela u smjeru sjeverozapada. Nakon izrazitog morfološkog uzvišenja uz sam rub tunela kaverna se nastavlja uz postepeno uzdizanje do sada dostupnog kraja. Početna širina kanala iznosi 12 m i idući prema kraju postepeno se smanjuje. Visina prirodnog dijela spiljskog kanala na mjestu proboja iznosila je približno 6 m, da bi se kod morfološkog uzvišenja povećala s nedostupnim nastavcima u dvije visoke i široke pukotine. Nanos urušenih blokova nalazi se baš ispod navedenih pukotina. Današnji završni dio ovog dijela kanala ispunjen je debelo nataloženim saljevima i sigastim stupovima (Tabla I, slika 2), koji su naknadno prekriveni kristalima kalcita. U uskom zasiganom završetku (točka A u nacrtu) nazirao se dalji nastavak pukotine, ali su nam prolaz sprečavale debele i oštre nakupine kristala.

NABUŠENA KAVERNA
CAVERNE (CAVE) FOUND BY
DRILLING



Crtao: S. Zvonarić
Drawn by:

Visinska razlika od nivelete tunela do ovog dijela kaverne iznosi 10 m. Ukupna dužina od sredine tunela do suženja na kraju iznosi 40 metara. Tlo ovog kanala nazvanog »Blatni kanal« najvećim dijelom prekriva zemljani nanos i spiljska glina, preko koje je u završnom dijelu nataložena i kalcitna kristalna kora. S ovog mjesta uzeti su i neki uzorci za mineraloške analize.

Niži dio nabušene kaverne ima isprva nastavak kao »Kristalni rov« u smjeru jugoistoka s vrlo niskim prolazom da bi produžetak bio kroz »Zarušeni dio« prema istoku, zatim kroz »Kristalnu dvoranu« u smjeru sjeveroistoka gdje na kraju dolazi »Velika dvorana« pravca istok—zapad (točke D i E u nacrtu i slika 4, Tabla I).

Na bokovima kalcitnog rova nailazili smo na vrlo mnogo nakupina iskristaliziranog kalcita u obliku koraljnih grmčića (Tabla I, slika 3), a takvih pojava bilo je i u »Kristalnoj dvorani«.

Tlo ovog dijela kaverne prekriveno je u ulaznom dijelu debelim slojem oštih kristala, da bi u zarušenom dijelu bilo mnogo obrušenih blokova i kršja. Na deblji nanos blata naišli smo na kraju suženja prije »Velike dvorane«, dok je blatnih nakupina bilo i na blokovima »Zarušenog dijela«.

Najdonji dio »Velike dvorane« nalazi se na koti koja je 22 metra ispod nivelete tunela, odnosno 32 m od najviše dosegnute točke u ovom kavernoznom prostoru. Ispod urušenih blokova u najnižem dijelu vidljiv je nastavak u još niže prostore, ali je ulaz i prolaz za čovjeka nedostupan. Dužina nižeg dijela kaverne je oko 130 metara, što zajedno s višim dijelom iznosi 170 metara.

SPELEOGENEZA KAVERNE

Postanak ovog nabušenog kavernoznog prostora genetski je vezan za nekad aktivno tečenje vode u proširenim pukotinama prominskih breča. Voda se procjeđivala, odnosno tekla s površinskog dijela planine i nestajala kroz pukotine u okršenoj podlozi. Pošto su danas na srednjim i južnim dijelovima Velebita nađeni tragovi diluvijalne oledbe za pretpostaviti je, da potrebnu količinu protočne vode za formiranje ovakve kaverne možemo potražiti u tom periodu geološke prošlosti.

Registrirana široka vertikalna i kosa pukotina iznad mjesta proboja (iznad točke B) izgleda da je bila najveći donosilac vode, dok urušavanje blokova i nanos blata ukazuju na postupene faze oblikovanja ovog spiljskog prostora. Pojava kristala i kristalizacija s rijetko vidljivim oblicima rezultat je također određenog genetskog razvoja u prošlosti ove šupljine. Fazu mehaničkog, odnosno erozionog proširivanja kanala slijedila je faza obrušavanja blokova, faza korozije i odnošenja kršja, faza taloženja sigaste kore i sigastih stupova, faza nanošenja pećinske gline i crvenice, prestanak poniranja nekad aktivnog toka te faza laganijeg procjeđivanja oborinske vode uz razvoj kristalizacijskih procesa u specifičnim mikroklimatskim uvjetima zatvorenog prostora. Neke od spomenutih faza možda su se i ponavljale kroz minulu geološku prošlost.

Pukotinski sistemi u prominskim naslagama na planini Velebit vrlo su brojni, odnosno na svakih 6,4 m dolazi po jedna pukotina (Božićević et al., 1984). Čak 60% pukotina jer vertikalnih i subvertikalnih, dinarskog pravca pružanja. Strme pukotine (nagiba 70—80°) uglavnom

su nagnute na sjeveroistok. Karakteristika pukotina u ovim naslagama je i njihova širina od preko 10 cm. Ovdje postoje i dosta široke zone gdje je stijena razbijena u blokove s međuprostorima ispunjenim vlažnom crvenicom. Zbog toga je u ovakvim slučajevima mehanički rad protočne vode jače izražen i rezultira pojavom proširenih kanala. Na gračačkoj strani tunela nabušena je kaverna s još sada aktivnim vodenim tokom te pojavom vrlo debelih i velikih nakupina kalcita duž markantnih rasjeda unutar trijaskih vapnenaca i dolomita u blizini hidrogeološke barijere (Fritz et al., 1981). »Kristalna« pak kaverna vezana je uz pukotinske sisteme mlađih tercijarnih naslaga. Kristalizacijski procesi u njoj rezultat su postepenog procjeđivanja u morfološki oblikovanoj šupljini uz specifične mikroklimatske uslove. Uvjet za tu posebnost svakako je i vrsta naslaga u kojoj je kaverna formirana, te debljina nadsloja nad šupljinom. Procjeđivanje i otapanje, po sastavu raznolikih prominskih breča s njihovim vezivom, sigurno je uvjetovalo i izlučivanje jednog nijetkog minerala.

MINERALOŠKA OBRADA PRIKUPLJENIH SIGA

Oblici siga

Iako je riječ o manjem prostoru postoji prilična raznolikost u formi spiljskih tvorbi. Osnova je kalcit u relativno dobro oblikovanim kristalima, gdje pojedini kristalni primjerci dosežu od nekoliko mm pa do nekoliko cm. Kristalne nakupine (sige) velike su 3—10 cm, a po obliku mogu se podijeliti u tri glavne skupine. Prva bi bila kristalne nakupine nalik koraljnim grmićima, a os svake grančice je ujedno i kristalografska os [0001] odloženih kalcitnih kristala.

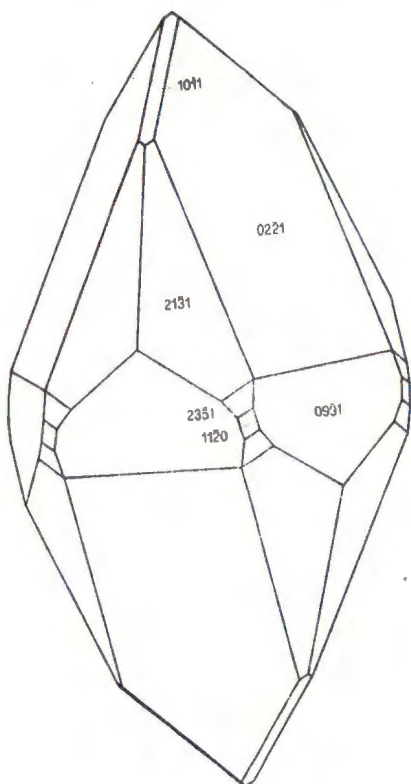
Druga skupina su nakupine paralelno sraštenih krupnijih kristala kalcita paralelno naslaganih i razvučenih smjerom jednog od ovršnih bridova romboedra {02 $\bar{2}$ 1}.

U trećoj skupini nalaze se karakteristične nakupine, vjerojatno nastale kao stalaktit, čija je centralna os krupniji izduženi kristal kalcita, orijentiran tako da mu se kristalografska os [0001] poklapa s osi izduženja. Bočno su zatim na njemu izrasli nešto manji, također izduženi, morfološki čisti kristali kalcita kojima je os [0001] usmjerena prema osi centralnog individua, kako to čine grane na boru kad bi ga okrenuli vrhom nadolje.

Morfologija kristala kalcita

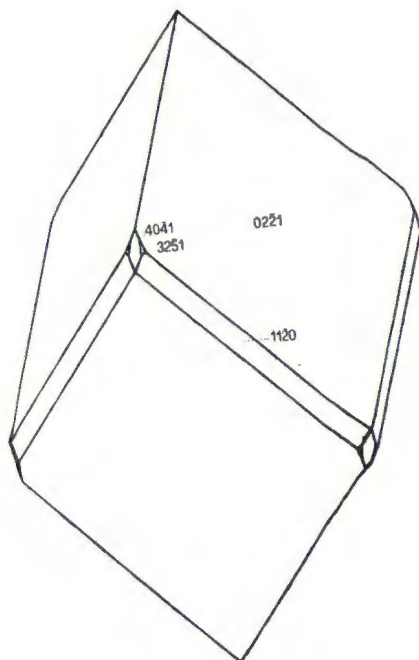
Za obradu je razlučeno i odabrano nekoliko tipova kristala kalcita čija je morfologija određena mjerenjem na dvokružnom refleksnom goniometru.

Na sigama iz prvospomenute skupine morfološki su se mogli razlikovati stariji kristali od mlađih. Na starijima, od formi prevladavaju oštri negativni romboedri, koji završavaju s velikim plohamo tupog romboedra {011 $\bar{2}$ }, međutim ovi kristali nisu bili pogodni za goniometrijska određivanja. Mlađi kristali su naprotiv, sjajnih ploha i bogati formama. Na tim kristalima dominiraju ravne, glatke i velike plohe forme ({02 $\bar{2}$ 1}) čiji su ovršni bridovi ponekad otupljeni isto glatkim,



Sl. 1. Drugi tip kristala kalcita.

Fig. 1. Second type of calcite crystal.



Sl. 2. Treći tip kristala kalcita.

Fig. 2. Third type of calcite crystal.

samo vrlo uskim, ploham osnovnog romboedra $\{10\bar{1}1\}$ (sl. 1). Na nekima je vrh otupljen ploham tupog romboedra $\{01\bar{1}2\}$ čije su plohe intenzivno prutane paralelno ravnini simetrije, a to prutanje pri mjerenju rasipa signale sve do pozicije forme $\{11\bar{2}3\}$ s kojom završava. Plohe forme $\{21\bar{3}1\}$ redovito su razvite na svim kristalima, često su jače prutane paralelno presječnom bridu s osnovnim romboedrom. Često se unutar tih prutanja mogu prilikom mjerenja razaznati pozicije ploha formi $\{7.4.II.3\}$, zatim $\{5382\}$ da bi taj niz nastavio s manjom plohom forme $\{32\bar{5}1\}$ ili čak $\{4371\}$ i konačno preko jednako tako male plohe prizme $\{11\bar{2}0\}$, ostajući u istoj zoni, prešao na donju stranu kristala u odgovarajuću plohu forme $\{4371\}$, $\{32\bar{5}1\}$ pa sve do završne $\{21\bar{3}1\}$. Gotovo redovito su ove plohe pri mjerenju međusobno povezane neprekinutim signalnim potezom. Na plohe forme $\{02\bar{2}1\}$ nastavljaju se otprilike isto tako velike, ali negdje i manje plohe oštrog negativnog romboedra, koji počinje negdje od pozicije $\{09\bar{9}1\}$ savijajući se sve do $\{0.14.I\bar{4}.1\}$, a izuzetno na nekima je prisutan i $\{0.17.I\bar{7}.1\}$. Valja posebno istaknuti da kristali na svakoj od ovih nakupina imaju, što se tiče

morfologije, ipak neke posebne detalje — malo drugačije su razviti i na svakoj tvorbi različito su zastupljene pojedine forme. Tako su na jednoj nakupini gotovo na svim kristalima prisutne i male sjajne plohe forme {1341}. Na tim nakupinama konstatirani su i kristali sraslaci po {0221}.

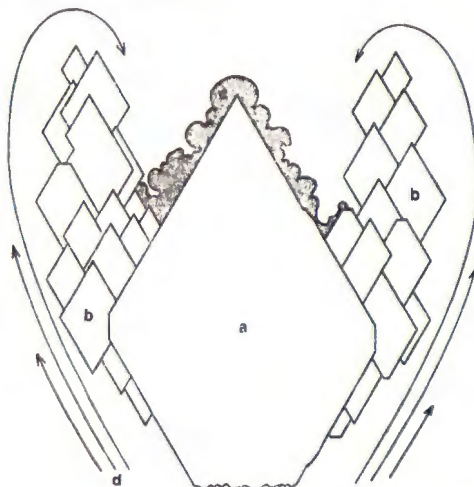
Treći tip kristala, kojima dominira romboedar {0221}, zastupljen je na ranije opisanoj drugoj skupini tvorbi, ali i neke koraljima nalik nakupine također su sazdane od kristala ovog tipa (sl. 2). Pored spomenutog romboedra {0221}, čije plohe su manje ili jače sjajne, redovito se pojavljuju vrlo uske plohe osnovnog romboedra {1011} otupljujući mu ovršne bridove. Plohe koje se češće javljaju su mutne plohe prizme {1120}, koje otupljuju osnovne bridove spomenutog romboedra i još, relativno male, obično sjajne plohe forme {4041}. Na nekima od kristala konstatirane su i manje plohe formi {3231} i {6.5.II.1}.

Oblik kristala na sigama treće skupine negdje je na prijelazu između ovog trećeg tipa kristala prema drugom s dominantnim ploham romboedra {0221}. Na njima su nađeni i kristali proraslaci po {0001}. Indicanje ploha kristala izvršeno je na temelju osnovnog odnosa $a:c = 1:0,8543$ (Palache, Berman & Frondel, 1951, p. 142).

Pojave hijalita u sigama

Kalcitne nakupine opisane kao prva skupina siga (nalik koraljnim grmicima), posebno su interesantne, jer u njihovoj tvorbi sudjeluje i mineral hijalit, inače rijedak u spiljskim tvorevinama (Hill, 1976). Kod nekih nakupina većina »grančica« koje su, kako je već rečeno, ustvari kristali kalcita kojima je os [0001] ujedno i os izduljenja »grančice«, završavaju u središnjem prostoru s malom bubrežastom nakupinom bezbojnog i bistrog hijalita (sl. 3). Hijalit se pokazao izotropan u polarizacijskom mikroskopu, a i kao rendgenomorfna tvar. Odložen je preko samog vrha kristala, a često je obložio vrlo finom tankom vlakom i mlade kristaliće, koji su se našli na tom dijelu osnovnog kristala. Na takvim kristalima prisustvo hijalita primjeti se tek nakon otapanja kalcitnog dijela razrijeđenom solnom kiselinom, iza čega ostane izuzetno tanka, prozirna hijalitna košuljica — kalup otopljenog kalcitnog kristala.

Kako to da su ove nakupine hijalita nastale baš oko gornjeg vrha kristala kalcita gdje izlazi os [0001]? To se može objasniti tako da je otopina koja je donosila otupljene mineralne tvari suzila uz kristal kalcita i zbog isparavanja postigla je u jednom momentu na određenom mjestu kristala zasićenje i tu se oslobadala svojeg kalcijskog karbonatnog tereta odlažući kalcit. Preostala otopina nastavila je put prema vrhu kristala postajući sve bogatija na SiO_2 komponenti. Došavši na vrh — dalje ionako nije mogla — bila je tu dok nije isparila i ostavila SiO_2 sadržaj. Takvim mehanizmom ta bočna područja su brže rasla od vrha na kom se odlagao hijalit jer očito da je kalcitnog materijala bilo više. S vremenom obodni dio kalcitnog kristala toliko je nadrastao prijašnji vrh da ga ovi mlađi kalcitni kristali, koji u istoj kristalografskoj orijentaciji rastu na osnovnom kristalu, okružuju poput kakvog bedema. Unutar toga prostora se više ili manje, odnosno uže ili šire



Sl. 3. Postanak i građa kalcitno-hijalitnih sigaa: a — osnovni kalcitni kristal, b — mlađi kalcitni kristali (bedem), c — hijalit, d — dotok otopine.

Fig. 3. Genesis and structure of calcite-hyalite dripstones: a — basis calcite crystal, b — younger calcite crystals, c — hyalite, d — inflow of solution.

Crtao: V. Z e b e c
Drawn by:

odlaže hijalit. Tako su ostali hijalitom odjeveni i oni mlađi kristali kalcita nastali s unutarnje strane bedema. Poneki od njih nastavili su ipak rast, tako da se sada u njima može kao fantom vidjeti manji, morfološki isti, paralelno orijentirani kalcitni kristal odijeljen hijalitom.

ZAKLJUČAK

Presječna ili nabušena »Kristalna kaverna« otkrivena je oko 300 m od ulaza u tunel s obrovačke strane u paleogenskim prominskim brečama. Nadsloj nad šupljinom iznosi oko 140 metara. Kavernozi kanal presječen je u dužini od 10—12 metara.

U smjeru sjeverozapada nalazi se morfološki viši dio spilje dug oko 40 metara.

Najduži dio nabušene kaverne ili niži dio nalazi se na istočnoj strani tunelske cijevi i istražen je u dužini od oko 130 metara. Najniži dio spiljskog prostora je oko 22 metra ispod nivelete tunela.

Sveukupna dužina ove presječene spiljske pojave iznosi oko 170 metara.

Otkriveni i istraženi prostor kaverne dio je nekad aktivnog sistema odvodnje površinskih i podzemnih voda u niže dijelove okršenog masiva planine Velebit. Procjeđivanje vode kroz prominske breče sigurno je uvjetovalo i izlučivanje jednog rijetkog minerala.

Sigaste kristalne nakupine nalazimo na kraju »Blatnog kanala« iznad nivelete tunela, te u »Kalcitnom rovu« i njegovim bokovima, u »Kristal-

noj dvorani« i na dnu »Velike dvorane«, odnosno u dijelovima ispod nivelete tunela. Velike su 3—10 cm, a po obliku mogu se podijeliti u tri glavne skupine. Nakupine opisane kao prva skupina sigi posebno su interesantne, jer su jednim dijelom izgrađene i iz minerala hijalita. Po svemu sudeći, bar u završnoj fazi, ove kalcitne i kalcitno-hijalitne tvorbe nastale su iz otopina koje su suzile uz njihovu površinu i pomalo isparavale. Hijaliti se javlja potkraj vremena stvaranja ovih sigi i taloži se iz otopine nakon odlaganja kalcita (sl. 3). Pretežni dio sigi izrastao je u obliku koraljnih grmīća. Ako bi u morfologiji kalcitnih kristala pored sve različnosti tražili nešto zajedničko, onda bi to bilo redovito pojavljivanje ploha forme {0221}, koja većinom i dominira kristalima. Na kristalima kalcita iz kojih su sazdane sige u spomenutoj kaverni provedena su goniometrijska mjerenja. Služeći se osnim odnosom $a : c = 1 : 0,8543$ na kristalima je utvrđeno prisustvo ploha slijedećih formi: {1011}, {4041}, {0112}, {0991} do {0.14.14.1}, {0.17.17.1}, {1123}, {2131}, {7.4.11.3}, {5382}, {3251}, {4371}, {6.5.11.1}, {1341} i {1120}. Osim toga određeni su i sraslaci po {0221} i {0001}. Konstatirana su i tri različita tipa kristala od kojih su dva prikazana na sl. 1 i 2.

Primljeno: 26. 12. 1986.

LITERATURA

- Božičević, S., Renić, A. i Zebec, V. (1984): Obilježja nekih speleoloških objekata i analiza pukotina u tunelu kroz južni Velebit. Zbornik referata VIII Jugosl. simp. o hidrog. i inž. geol., knj. 2, 277—285, Budva.
- Fritz, F., Božičević, S. i Pavičić, A. (1981): Rasjedi i pojava speleološkog sistema. Naš krš, 10/11, 47—53, Sarajevo.
- Hill, C. A. (1976): Cave Minerals. National Speleological Society, Huntsville, Alabama.
- Palache, C., Berman, H. and Frondel, C. (1951): Dana's System of Mineralogy. Seventh Edit., Vol. II — J. Wiley & Sons, Inc. & Chapman and Hall, LTD, New York—London.

Calcite-Hyalite Dripstones from Drilled Cavern in Tunnel through South Velebit-mountain

S. Božičević & V. Zebec

The Crystal cavern was found about 300 m from the tunnel entrance on Dalmatian (Obrovac) side of the Velebit mountain, in Paleogene Promina-breccias. The roof sediment of the cavern is about 140 m thick. The cavern channel is cut in its lower part in length of 10—12 m. In that place, the height to the ceiling is 15 m, but it increases much more in inclined fractures. There is morphologically higher part of cave towards NW, about 40 m long, which is at the end filled with large amount of dripstones. The longest part of this cavern is situated on the eastern side of the tunnel and was explored in length of 130 m. The lowest part of this cavernous area is situated about 24 m below the tunnel niveau line. The channel width varies from 4 to 10 m, while the height ranges from 0,5—1 m in the lowest parts to over 10 m in the Crystal and Large halls. The total length of this cavern is about 170 m. The cavern channels are the part of once active system for drainage of surface waters to the lower karstified parts of Velebit.

Crystalline calcite accumulations were found at the end of Mudy channel above the tunnel niveau line, in Calcite canal and its side walls, in the big Crystal hall, on the floor of the Large hall, in other words below the tunnel niveau line.

It was determined by crystallographic studies of collected material, that crystal accumulations are 3 to 10 cm large and that they can be divided into three main groups according to their shape. Calcite accumulations of the first dripstone group are interesting because of mineral hyalite which is related to their growth. Hyalite appears at the end of growth of this dripstone type, and is sedimented from solution after calcite. Because of thin roof sediment, a lot of terra rossa was brought in the cavern through fractures, and calcite crystallized on it from the infiltrated waters. The crystal form {02 $\bar{2}$ 1} predominates on studied crystals. Dripstone is mainly shaped in form of coral bushes. Hyalite was found on them, usually on the tops of bigger calcite crystals.

TABLA — PLATE I.

- Sl. 1. Dio spiljske šupljine presječen tunelom. Pogled u smjeru Like.
Fig. 1. Part of cave cut by the tunnel. View towards Lika.
- Sl. 2. Sigasti stupovi, tlo i bokovi prekriveni kristalnim nakupinama.
Fig. 2. Stalagmites, floor and side walls covered by crystal accumulations.
- Sl. 3. Na boku Kalcitnog rova nakupine u obliku koraljnih grmiča.
Fig. 3. Accumulations in form of coral bushes on side walls of Calcite canal.
- Sl. 4. Ulazni dio velike dvorane.
Fig. 4. Entrance to the Large hall.

Snimio: S. Božičević
Taken by:

