

ANTON DROPPA

## OCHTINSKÁ ARAGONITOVÁ JASKYŇA

### ÚVOD

Na požiadanie Poradného sboru pre veci jaskýň a krasových zjavov na Slovensku pri Povereníctve školstva a kultúry vykonal som v dňoch 17.—26. októbra 1956 geomorfologický výskum novoobjavenej jaskyne v Hrádku pri Ochtinej. Výskumné práce pozostávali zo zamerania a zostrojenia jaskynného plánu a z morfológického štúdia. Zameriavacie práce zahrnovali jednak detailné zameranie jaskynných dutín, jednak určenie ich polohy vzhľadom na povrch. Povrchová situácia a vstupná štôľňa Kapusta boli zamerané univerzálnym teodolitom zn. Meopta. Vypočítané súradnice bodov boli pripojené na medzinárodnú súradnicovú sieť. Výška vchodu štôľne Kapusta bola zistená trigonometricky z blízkych triangulačných bodov a určená na 637,85 m n. m. Vlastné jaskynné priestory boli pre neschodnosť a miestami pre nízke priechody zamerané závesným baníckym kompasom, ich dĺžky oceľovým pásmom a sklony závesným sklonomerom na natiahnutej meračskej šnúre. Priama dĺžka jaskyne zaberá len 150 m, avšak s bočnými chodbami dosahuje dĺžku až 250 m. Pri zameriavaní mi pomáhali štyria členovia prieskumnej skupiny Turistu, n. p. (F. Pleva, O. Baláž, M. Kovalčík, F. Jírner), za čo im patrí úprimná vďaka.

Ochtinská aragonitová jaskyňa v Hrádku (809) patrí medzi najnovšie a vzácne speleologické objavy na Slovensku. Hoci v porovnaní s ostatnými jaskyňami na Slovensku má pomerne malú rozlohu, pre svoje jedinečné úkazy si zaslúži, aby sa o nej referovalo podrobnejšie. Výsledky doterajších výskumov prináša táto predbežná práca.

### *Geologické pomery*

Podľa najnovších geologických výskumov sa na geologickej stavbe horskej skupiny Hrádok (809)<sup>1</sup> zúčastňujú útvary paleozoika gemeríd. Severnú časť Hrádku (809) buduje staršie paleozoikum zastúpené súvrstvím tmavosivých kremitých fylitov (kambrosilúr). V nich sa nachádzajú šošovky kryštalických vápencov, zväčšej časti už metazomaticky zmenených na tmavohnedý ankerit. Nadložie tejto kambrosilúrkej série tvoria kremité zlepenca a kremence, pieskovce a chloriticko-seritické bridlice (karbón), ktoré budujú juhozápadnú časť Hrádku a prechádzajú aj na jeho juhovýchodnú stranu.

Kryštalické vápence kambrosilúrkej série sa podľa Ševčíka (4) vyskytujú v troch šošovkách, ktoré sa tiahnu do Bezmennej štôľne v Hornom Hrádku na SV, kde sa pod štôľňou Ankerit znova ponárajú pod zlepenca a kremité brekie. Podzemné dutiny aragonitovej jaskyne sú vytvorené v juhozápadnej šošovke kryštalických vápencov. Na menšie dutiny narazili aj v strednej vápencovej šošovke v štôľni Kapusta.

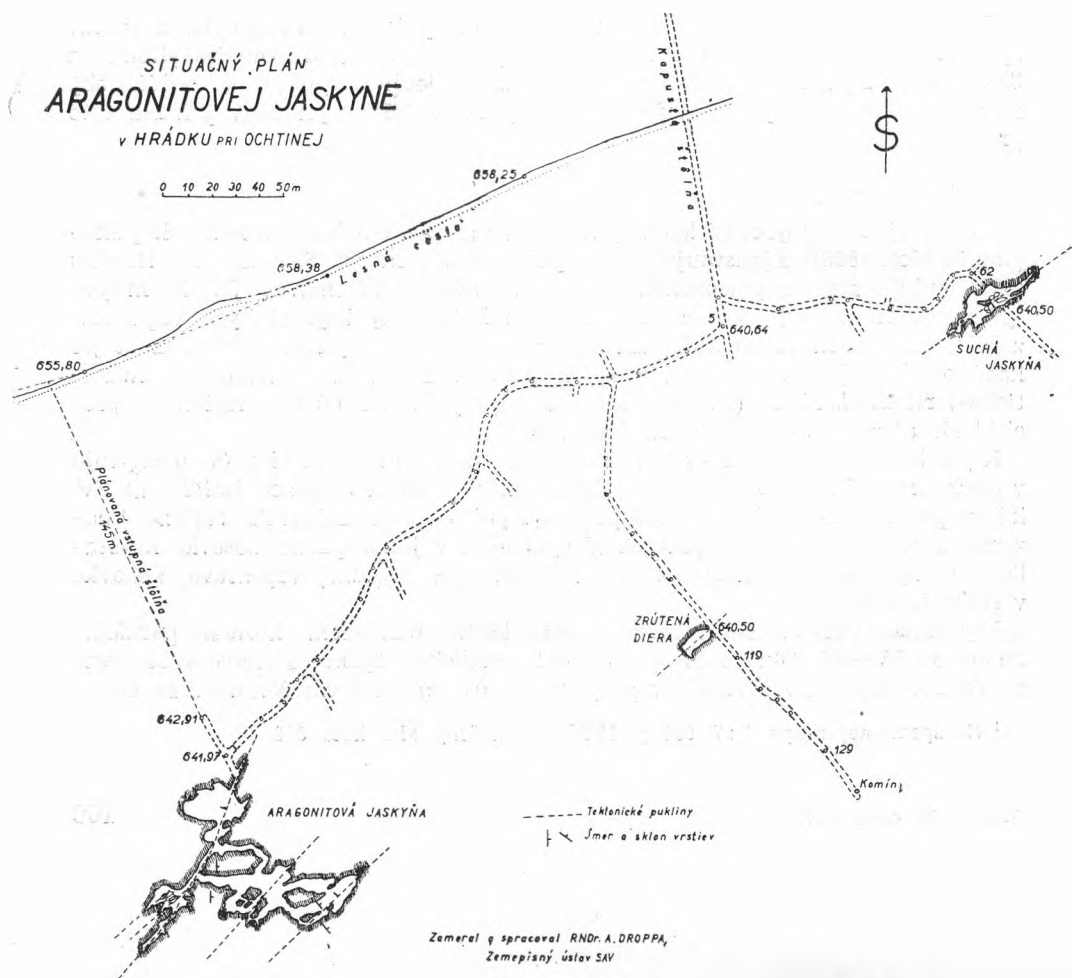
Kryštalické vápence sú prestúpené tektonickými diaklázami, ktoré sa paralelne tiahnu od SV—JZ. Okrem toho sú tieto kryštalické vápence zreteľne vrstevnaté a sklonené. Hrúbka vrstvičiek sa pohybuje od 0,2 cm do 3 cm. Miestami sú čisto-

<sup>1</sup> Na špeciálnej mape 1 : 75 000 je Hrádok označený ako kóta 812.

bielej farby (východná stena Mramorovej siene), väčšinou sú však sivomodré (západná stena Mramorovej siene). V ostatných častiach jaskyne sa striedajú svetlé vrstvičky so sivomodrými, ktoré sú naprieč popukané. Tenké vlasové trhlinky a vrstvomé škáry vyplňuje tmavohnedý oker, čím nadobúdajú vzhľad mozaikovej štruktúry. Sklon vápencov nie je jednotný. Vo vstupných častiach ukazujú sklon  $10^\circ$  na V, kým v zadnej časti (Hlbokom dóme)  $34^\circ$  na SV. Sú veľmi tvrdé a chemicky pomerne čisté.

### Morfologické pomery

Horská skupina Hrádku (809), rozložená medzi údolím Štítnika na SV a údolím Muráňa na JZ, tvorí morfologicky veľmi výrazný celok. Na SZ ho od ostatného masívu ohraničuje údolie Ochtinského potôčika, ktorý vyviera v sedle pod horárňou a tečie na SV cez Ochtinú do Štítnika. Severovýchodný svah Hrádku je prehĺbený Banskou dolinou, ktorej vody tak isto vtekajú do Štítnika. Na juhu spadá do Gočaltovskej doliny, kým jeho juhozápadné svahy brázdí dolina Štítnická a Žobráccka, inklinujúce do povodia Muráňa. Svahy Hrádku budované nekrasovými horninami sú mierne, s tvarmi riečnej erózie. V prítomnej dobe sú porastené zmiešaným listnáto-ihličnatým porastom. Rozpukané holé skaliská kremencov a kremenitých zlepcov sa objavujú len na jeho vrchole. Množstvo hální so štôľňami na svahoch Hrádku poukazuje na intenzívnu činnosť dolovania. Po jeho celom severozápadnom svahu vidieť lievikovité priepadliská, obdobné krasovým závrutom. Všetky sú zoradené v smeroch podzemných štôľní, keďže vznikli prepadnutím



horninového materiálu do banských dutín. Majú kruhovitý tvar v priemere od 2 m do 20 m a dosahujú hĺbku až 10 m. Nemožno ich však počítať medzi krasové tvary. Celkový vzhľad okolia nemá charakter krasového územia, preto výskyt krasovej jaskyne v ňom je tým interesantnejší.

### Hydrologické pomery

Horská skupina Hrádku (809) tvorí pramennú oblasť pre všetky potôčiky v spomínaných dolinkách. Jeho severozápadný svah odvodňuje Ochtinský potôčik, živý niekoľkými prameňmi z otvorených štôlní, do Štítnika. Sklon vápencových vrstiev v šošovkách na východ a severovýchod zvädza odtok podzemných vôd na severovýchodnú stranu Hrádku do potôčika v Banskej doline, kde sa aj objavujú silnejšie pramene. Tieto pramene ležia o 100 m nižšie, ako je niveau jaskyne. Najvyššie položený prameň na SV od štôlnie Kapusta je v nadmorskej výške asi 613 m. Jeho výdatnosť však nepresahuje 0,7 litrov za sekundu. Všetky výtoky podzemných vôd na okolí nemajú charakter krasových prameňov. Z polohy týchto prameňov možno usúdiť, že podzemné priestory aragonitovej jaskyne ležia pomerne vysoko nad hladinou spodných vôd. Výdatnosť prameňov na takú malú infiltračnú oblasť je pomerne veľká. Tieto pramene sú však živé dosť veľkými zrážkami (ročne 780—820 mm).

### Poloha jaskyne

Ochtinská aragonitová jaskyňa sa nachádza na severozápadnej strane horskej skupiny Hrádok (809), ležiacej medzi Jeľavou a Štítnikom v katastri obce Ochtiná, podľa ktorej dostala aj pomenovanie. Od obce je vzdialená 2,5 km na JJZ. Najľahší prístup ku jaskyni je z autobusovej zastávky Hrádok, ležiacej na linke Štít-



nik—Jelšava. Z tejto zastávky na horskom sedle treba ísť pešo upravenou lesnou cestou asi 1800 m až k bývalej horárni na Hrádku, odkiaľ cesta k jaskyni trvá iba 10 minút.

### Objavenie jaskyne

Východoslovenský rudný prieskum so sídlom v Jelšave robil v rokoch 1953 až 1955 sondovacie práce na severozápadnej strane Hrádku. Pri razení bočnej chodby v štólňi Kapusta sa po odstrele dňa 7. 12. 1954 ukázal haviarom M. C a n g á r o v i a J. P r o š k o v i otvor, vedúci do terajších vstupných častí jaskyne. Po preskúmaní dutiny zistili, že ide o rozsiahlejšiu jaskyňu krasového pôvodu v kryštalic-kých vápencoch. Hoci vedenie závodu zakázalo baníkom vstup do jaskynných dutín a opatrilo jaskynný otvor drevenou bránou, predsa niektorí z nich nielenže do jaskyne tajne chodili, ale vylámali a odniesli z nej viaceré výrazné trsy aragonitového kvetu. Začiatkom roku 1956 prevzal jaskyňu do ochrany Turista, n. p., ktorý na podklade vedeckého výskumu uvažuje o jej sprístupnení aj pre širšiu verejnosť.

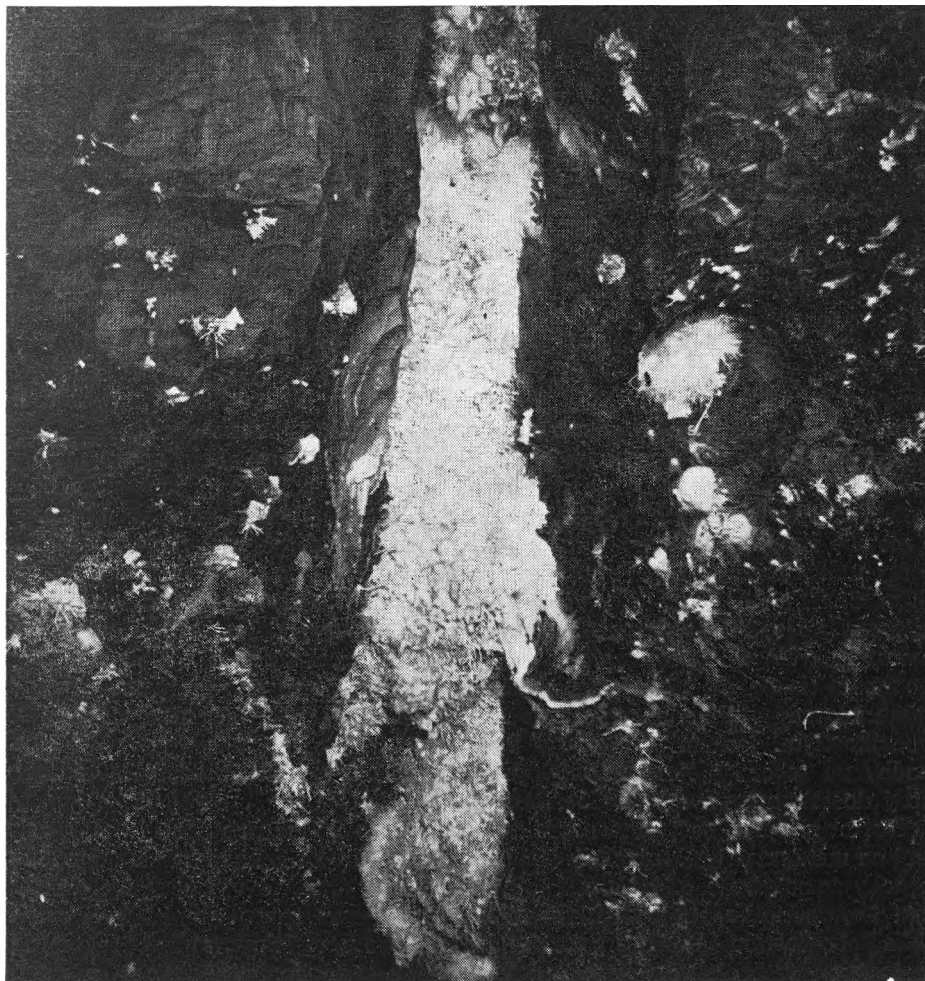
### Opis jaskyne

Prístup do jaskyne zatiaľ umožňuje banícka štôľňa zvaná *Kapusta*. Avšak pre sprístupnenie jaskyne sa uvažuje o novom vchode, ktorý bude vyúsťovať na povrch asi 300 m západne od otvoru štôľne Kapusta a povedie priamo do Vstupnej chodby jaskyne.

Povrchový otvor štôľne Kapusta leží vo výške 637 m, čo je asi 100 m nad Ochtinským potôčikom. Má SSZ expozíciu. Od otvoru smerom na JJV pokračuje rovná štôľňa, ktorá sa v dĺžke 135 m rozvetvuje na všetky strany. Do jaskyne vedie pravá vetva idúca na JJZ. Nie je priamočiara, ale vlnovitá; doľava má päť odbočiek, doprava iba jednu. Táto smerná chodba ústi v dĺžke 255 m do priečnej štôľne, ktorej pravý úsek, dlhý 18 m, končí sa slepo, kým ľavý ústi v dĺžke 9 m do vstupných častí aragonitovej jaskyne.

Po geomorfologickej stránke pozostávajú podzemné dutiny aragonitovej jaskyne z dvoch morfolologicky odlišných častí: zo vstupných a zadných. Vstupné časti majú typicky puklinový charakter. Sú založené na tektonickej poruche smeru SSV—JJZ so sklonom 70—88° na SZ. Šírka poruchy sa pohybuje od 50 cm až do 1,5 m, kým výška dosahuje až 20 m. Dĺžka poruchy zaberá 80 m a je na obidvoch koncoch utesnená okrovou výplňou. Oddrobovaním horninového materiálu z povaly a zo stien, ako aj chemickými procesmi vytvorili sa na tejto poruche dva väčšie priestory, a to v prvej časti Vstupná sieň a v juhozápadnej časti poruchy Mramorová sieň.

Vstupná sieň elipsovitého tvaru má rozmery 35×12 m a je orientovaná dlhšou osou v smere V—Z. Jej výška sa pohybuje od 2 m do 5 m. Steny siene, ako aj celú prednú časť pukliny nebuduje kryštalic-ký vápenec, ale tmavohnedý ankerit. Preto v prednej časti nevidieť nijakú výzdobu okrem niekoľkých hniezd aragonitových kvetov na kryštalic-kom vápenci v juhozápadnej časti Vstupnej siene. Dno vstupných častí pokrýva žltohnedý oker, ktorého hrúbka dosahuje až 3 m (pri bode 2). Zo Vstupnej siene sa výstupom po strmom svahu okrovej výplne v smere tektonickej poruchy dostaneme do ďalších častí jaskyne. V týchto sedimentoch sa objavuje 50 cm hlboký erózný kanál, ktorý odvádzal atmosferickú vodu cez Vstupnú sieň do ponorového závrtu v jej západnej časti. Pri väčších



Obr. 1. Mliečna cesta. Tektonická porucha vyplnená železným kvetom aragonitu v šírke 30—50 cm. Fotografia: A. Droppa.

zrážkach ponor nestačí pohltiť všetku vodu, v dôsledku čoho sa v ňom vytvára jazierko. V odklonenej stene pukliny sú na pravej strane dva menšie výklenky. V druhom z nich medzi bodom 4 a bodom 5 vidieť zreteľnejší odkryv kryštalického vápence, na ktorom sa vytvorili početné hniezda aragonitového kvetu. Tu najmarkantnejšie pozorovať ostrú hranicu medzi sivomodrým kryštalickým vápencom a tmavohnedým ankeritom

V zadnej časti tektonickej poruchy sa nachádza Mramorová sieň. Má obdĺžnikový charakter rozmerov 10×5 m a dĺžšou osou je položená v smere Z—V. Východnú puklinovú stenu siene tvoria čistobiele vodou vyhlodané kryštalické vápence, pripomínajúce vyleštený mramor, od čoho dostala aj pomenovanie. V nich sú tlakom atmosferickej vody vytvorené lievikovité priehlbne a rúrovité

kanály. Západnú stranu Mramorovej siene vybudovali kryštálické vápence sivo-modrej farby s koróznymi tvarmi. Na povale siene sa vynímajú dve paralelne sa tiahnúce tektonické pukliny v smere SSV—JJZ, pozdĺž ktorých sa oddrobovali vápencové balvany veľkosti 4×5 m, pokrývajúce dnes dno siene.

Mramorová sieň na rozdiel od ostatných častí jaskyne je bez jaskynnej výzdoby. Zato vyniká kontrastom bielych a belasých vápencov s charakteristickými koróznymi tvarmi rôznej veľkosti.

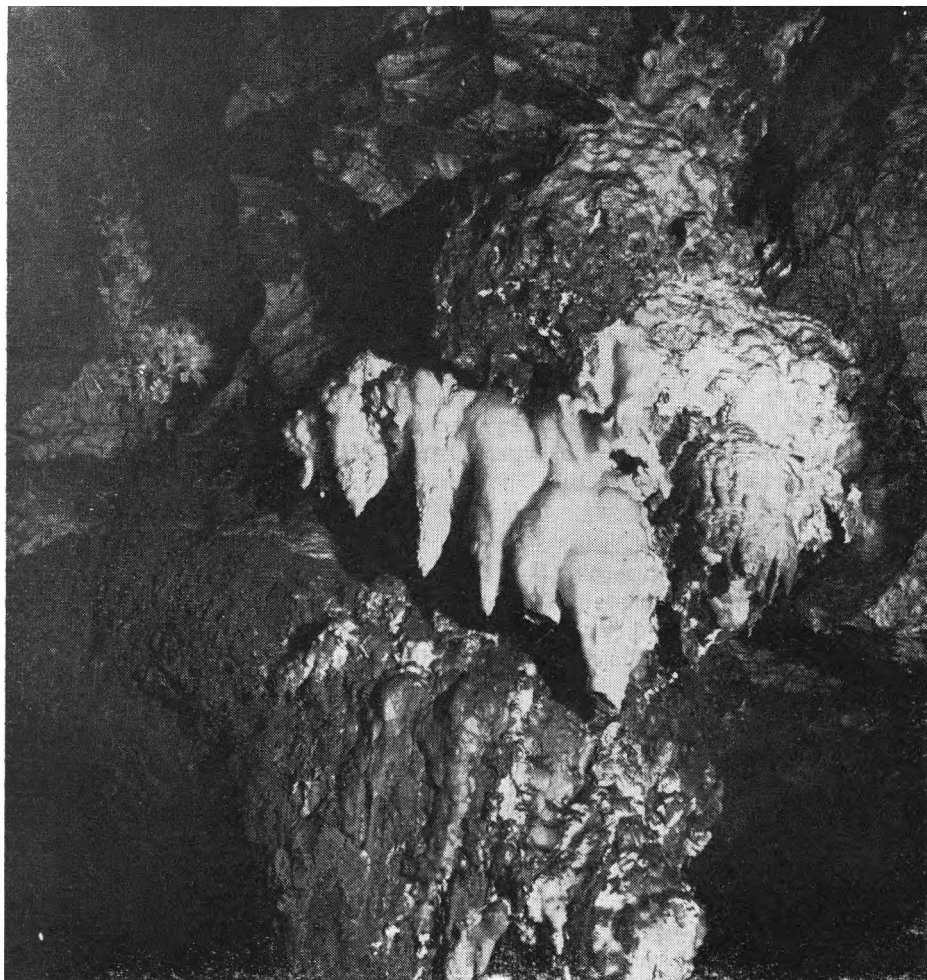
Medzi obidvoma sieňami vo východnej stene poruchovej zóny sú dva nízke otvory, za ktorými vedú chodby smerom na východ do zadných častí jaskyne. Obidve chodby, ktorých šírka sa pohybuje od 2 m až do 4 m a výška je asi 1,5 m, ústia v dĺžke 26 m do Hviezdnej siene. Táto má tvar nepravidelného mnohouholníka. V smere Z—V dosahuje najväčšiu dĺžku 15 m a šírku okolo 7 m. Výška siene je asi 2—3 m. Jej povalu tvorí modrosivý vápenec s vyleptanými misami. V misovitých priehlbniach sa ligotajú biele hniezda kryštálického aragonitu. Dno siene pokrýva pomerne silná vrstva žltého okra.

Smerom na východ spadá Hviezdna sieň 2 m hlbokým skalným stupňom do priestoru zvaného Mliečna cesta. Ľahší prístup do nej umožňuje bočná chodba v južnej časti Hviezdnej siene. V západnom výbežku tejto bočnej chodby je menšie sintrové jazierko, zvané *Vaňa*. Na jeho hladine sa vytvorili doskovité formy uhličitanu vápenatého. Jazierko má elipsovité tvar, je dlhé 2,5 m a široké 1,2 m. Steny i dno vyplňajú guľovité tvary kalcitu. Jeho západnú stenu pokrýva kvapľový vodopád, zvetrávajúci už do siva. Hĺbka jazierka závisí od prítoku atmosferických vôd presakujúcich z povrchu a nepresahuje hĺbku 50 cm. Bočná chodba sa tiahne od západu na východ a v dĺžke 10 m sa v pravom uhle lomí po markantnej pukline na sever, kde ústi do Mliečnej cesty. Jej modrosivú povalu s lievikovitými jamami vyzdobujú biele trsy kryštálického aragonitu. V ohybe chodby na sever je pozoruhodný jediný kvapľový stalaktit vajcovitého tvaru, ktorý dostal pomenovanie *Srdce Hrádku*.

Priestor Mliečnej cesty má charakter dómu s gotickým profilom. Dóm je založený na markantnej tektonickej poruche smeru SV—JZ s kolmým sklonom. Šírka poruchy sa pohybuje od 30 cm do 50 cm. Po celej dĺžke je vyplnená bielymi ihlicami kryštálického aragonitu, čo pripomína mliečnu cestu na večernej oblohe, podľa čoho dostala táto časť i meno (obr. 1). V severovýchodnej časti tektonickej poruchy je výklenok, dlhý 4 m, utesený bielou výzdobou aragonitového kvetu a pomenovaný Kaplnka.

Priestor Mliečnej cesty má obdĺžnikový tvar, orientovaný v smere pukliny. Jeho dĺžka meria 15 m a šírka 9 m. Dno priestoru vyplnené okrom tvorí misovitá priehleň s ponorovým otvorom v prostriedku, ktorá tvorila odtok zrážkových vôd. Výška priestoru v týchto miestach dosahuje až 7 m.

Z priestoru Mliečnej cesty pokračujú do ďalších priestorov dve chodby. Južnejšia ide najprv smerom na JV a vo vzdialenosti 10 m sa lomí na SV, kde po celkovej dĺžke 26 m ústi do Hlbokého dómu. Šírka chodby je 3—5 m a výška 2—4 m. Chodba je založená väčšinou po sklone vápencových vrstiev. Povalu i steny chodby tvorí modrosivý vápenec, z ktorého miestami výrazne vyčnievajú kusy hnedého ankeritu. Na puklinách a prasklinách vápenca sa vytvorili tyčinkovité hniezda bieleho aragonitu. Dno chodby pokrýva žltý oker. Na konci chodby (pred bodom 12) sa na pravej strane objavujú kvapľové stalaktity s odlomeným spodkom a oproti nim vyrastajú zo zeme kvapľové stalagmity (obr. 2). Sú živé, bielej farby a stekajúca atmosferická voda udržuje ich vysoký lesk. Menšie kvapľové



Obr. 2. Stalaktity na terase Hlbokého dómu v Ochtinskej jaskyni. Fotografia: A. D r o p p a.

stalaktity sa nachádzajú na povaľe v bočnej chodbe, južnejšie od tejto lokality. Sú tak isto čistobiele, živé a majú vysoký lesk. V prostriedku tejto bočnej chodby sa paralelne so smerom pukliny ťahnu kulisovité výbežky s komínmi, ktoré sú v hĺbke 2 m vyplnené vodou. Steny i povaľa chodby sú vyzdobené trsmi aragonitu.

Druhá chodba, zvaná O v á l n a, začína sa pri Mliečnej ceste 2 m vysokým nanosovým stupňom a tiahne sa po sklone vrstiev na východ, kde po celkovej dĺžke 20 m je zakončená okrovou výplňou. V jej južnej stene sa ukazujú dva otvory so skalnými stupňami, cez ktoré možno prejsť do Hlbokého dómu. Oválna chodba má charakter prietokového koryta s oválnym profilom. Jej dno pokrýva žltohnedý oker, kým na modrosivom kryštalickom vápenci, ktorý buduje steny a povaľu, trblietajú sa lesklé tyčinky bieleho aragonitu. Šírka chodby v prednej časti je len 2 m, v strede však dosahuje až 7 m. Jej výška sa pohybuje od 1,5 m do 5 m.

Okrem aragonitovej výzdoby sa v nej na dvoch miestach objavujú aj kvapľové útvary. V prednej časti na ľavej strane povaly sa vytvorili guľovité formy zrazeného kalcitu, na ktorých neskoršie vykryštalovali biele tyčinky aragonitu. Druhá lokalita je v najširšom mieste Oválnej chodby. Tu pri južnej stene visia z povaly kvapľové stalaktity dosahujúce dĺžku 60 cm. Oproti nim sa týčia zo zeme zaoblenejšie stalagmity, vysoké asi 50 cm. Sú žltohnedej farby a zvetrávajú do siva. V ich blízkosti sa pod skalným stupňom na dne chodby nachádza závrťový ponor.

Najzadnejšiu časť jaskyne tvorí Hlboký dóm. Jeho dno i povala klesá 30° sklonom po sklone vápencových vrstiev na SV. V tomto smere dosahuje 15 m dĺžky a asi 7 m šírky. V priečnom reze má tvar gotického oblúka, keďže ním smerom SV—JV prechádza výrazná tektonická porucha. Preto dosahuje výšku až 15 m. Je teda najväčším priestranstvom aragonitovej jaskyne. Severovýchodný výbežok dómu tvorí jazero, orientované v smere pukliny. Má elipsovité tvar rozmerov 6 X 2,5 m. Najväčšia nameraná hĺbka jazera bola 3,5 m. Jazero pokračuje popod skalné sifónovité výbežky ďalej v smere pukliny. Steny i povalu Hlbokého dómu tvoria vrstvy sivomodrého vápenca striedajúce sa s tmavohnedým ankeritom. Aragonitová výzdoba sa tu nikde nevytvorila.

### Mikroklima jaskyne

Z meteorologických činiteľov sa v aragonitovej jaskyni merali len teplota a vlhkosť ovzdušia a jeho prúdenie. Teplotu a vlhkosť jaskyne sme zistili z údajov Assmannovho aspiračného psychrometra a vypočítali zo psychrometrických tabuliek. Meteorologické údaje jaskyne uvádzame v tab. 1.

Tabuľka 1

Miesto merania	Merané vo výške	Teplota °C		Vlhkosť %	
		18. 10. 1956	30. 1. 1957	18. 10. 1956	30. 1. 1957
pred vchodom	2 m 5 cm	+5,5 —	—1,1 —	80 —	84 —
otvor štôlne	2 m 5 cm	+5,0 +4,8	+0,4 —0,8	82 86	54 75
križovatka	2 m 5 cm	+7,2 +7,0	+2,2 —0,4	90 90	93 94
za železnou bránou	2 m 5 cm	+7,6 +7,3	+7,8 +7,6	96 96	96 95
Vstupná sieň	2 m 5 cm	+7,4 +7,2	+7,4 +7,4	94 95	95 93
Mramorová sieň	2 m 5 cm	+7,5 +7,4	+7,3 +7,2	94 92	95 97
Mliečna cesta	2 m 5 cm	+7,6 +7,4	+7,6 +7,5	94 92	95 96
Hlboký dóm	2 m 5 cm	+7,8 +7,5	+7,8 +7,6	94 95	95 95



Z tabuľky vidieť, že vonkajšia teplota má vplyv na jaskynnú teplotu až do vzdialenosti 150 m od povrchového otvoru. V zimnom období sa celá vstupná štôlna ochladzuje pod  $0^{\circ}\text{C}$ , v dôsledku čoho presakujúca voda mrzne, na povale vytvára ľadové stalaktity a na dne ľadové stalagmity.

Podľa doterajších meraní možno usúdiť, že jaskynná teplota sa pohybuje od  $+7,2^{\circ}\text{C}$  až do  $+7,8^{\circ}\text{C}$ . Najnižšia teplota sa zistila vo Vstupnej sieni, a to  $+7,2^{\circ}\text{C}$ , najvyššia v Hlbokom dome  $+7,8^{\circ}\text{C}$ . Z nameraných hodnôt vyplýva, že priemerná ročná teplota jaskyne je  $+7,5^{\circ}\text{C}$ , čo je vyššia hodnota ako priemerná ročná teplota okolia aragonitovej jaskyne ( $+6,4^{\circ}\text{C}$ ).

Jaskynná vlhkosť je vplyvom stáleho presakovania atmosferickej vody pomerne veľká (92—97%). Najväčšia býva v Mramorovej sieni, kde otvorenou tektonickou poruchou priteká do jaskyne najväčšie množstvo atmosferickej vody.

Hoci v samotnej jaskyni necítiť prievan, v železnej bráne (pred bodom 1) sa dymovníčkou zistil prievan o sile až 1 m/sek., a to v zimnom období smerom do jaskyne. Dym postupoval do Vstupnej siene, kde sa po tektonickej poruche ťahal smerom do výšky, čo nasvedčuje, že tektonická porucha vyúsťuje úzkymi škárami až na povrch. Otvorenosť poruchy až na povrch potvrdzuje i skutočnosť, že sa pri väčších atmosferických zrážkach valia dolu poruchou silné prúdy vody v podobe vodopádu. Preto z hľadiska prúdenia vzduchu má aragonitová jaskyňa dynamický charakter.

### *Jaskynná výplň*

Pri opise jaskynných dutín sme spomenuli, že sú pokryté rozličnými sedimentami. Podľa pôvodu možno tieto sedimenty zatriediť do dvoch skupín: 1. alochtónneho pôvodu (mimojaskynného), 2. autochtónneho pôvodu (ktoré sa vytvorili na mieste).

K výplni alochtónneho pôvodu patrí atmosferická voda, ktorá na svojej ceste z povrchu do jaskynných dutín rozpustila v sebe veľa uhličitanu vápenatého. Je to vlastne zriedený roztok kyslého uhličitanu vápenatého  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Táto krasová voda vyplňuje jazero v zadnej časti Hlbokého domu a menšie sintrové jazierko *Vaňa* v bočnej chodbe pri Hviezdej sieni. V čase väčších zrážok sa vytvára jazierko aj v západnom cípe Vstupnej siene.

Omnoho rozsiahlejšia je výplň autochtónneho pôvodu. Tu na prvom mieste treba uviesť žltohnedý oker, ktorý vyplňa dno všetkých dutín jaskyne v hrúbke od 50 cm až do 3 m. Je to odroda limonitu (hnedel'a) a po chemickej stránke je s ním totožný  $\text{Fe}(\text{CO}_3)_2$ . Oker sa vytvoril zvetraním a rozpadom ankeritu  $\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg})(\text{CO}_3)_2$ . Ankeritové polohy podliehajú procesu limonitizácie po intergranulárnych a štiepnych trhlinkách, ako to možno pozorovať v blízkosti hlavných tektonických porúch, okolie ktorých je okerizované v hrúbke od niekoľko centimetrov až do niekoľko metrov. Limonitický oker v aragonitovej jaskyni má ešte reliktný ankerit. Ich farba kolíše podľa intenzity limonitizácie a obsahu Mn, a to od žltohnedej až po tmavohnedú, ba aj čiernohnedú farbu. Okre v jaskyni sa vyznačujú vysokým obsahom voľnej vody, čím sa stávajú veľmi mazľavé a tým pre chôdzu nebezpečné.

Profil okrovými sedimentami, umele vytvorený na začiatku Oválnej chodby a pri vchode do Hviezdej siene, ukazuje tento sled vrstiev:

- od povrchu do hĺbky 17 cm je vrstva žltohnedej okra,
- od 17 cm do 42 cm je čierna vrstva s bielymi pásmi  $\text{CaCO}_3$ ,
- od 42 cm do 50 cm je tmavohnedá mazľavá vrstva okra.

V hĺbke 50 cm od povrchu sa objavil skalný podklad kryštalicko vápenca.

Druhým sedimentom autochtónneho pôvodu je výzdoba jaskyne. Vyvrážený uhličitan vápenatý  $\text{CaCO}_3$  sa v nej objavuje vo dvoch modifikáciách: ako kalcit, ako aragonit.

Kalcitové formy sa objavujú ako kvapľové stalaktity, stalagmity a nástenné vodopády. V porovnaní s inými jaskyňami sa vyskytujú v pomerne malom množstve. V podobe sintrovej misy vytvárajú jazierko *Vaňa* a nad ním kvapľový vodopád v západnom výbežku bočnej chodby pri Hviezdnej sieni. Vo forme stalaktitov a stalagmitov sa vyskytujú na terase pred vstupom do Hlbokého domu, v bočnej južnejšej chodbičke, ako aj vo dvoch lokalitách Oválnej chodby.

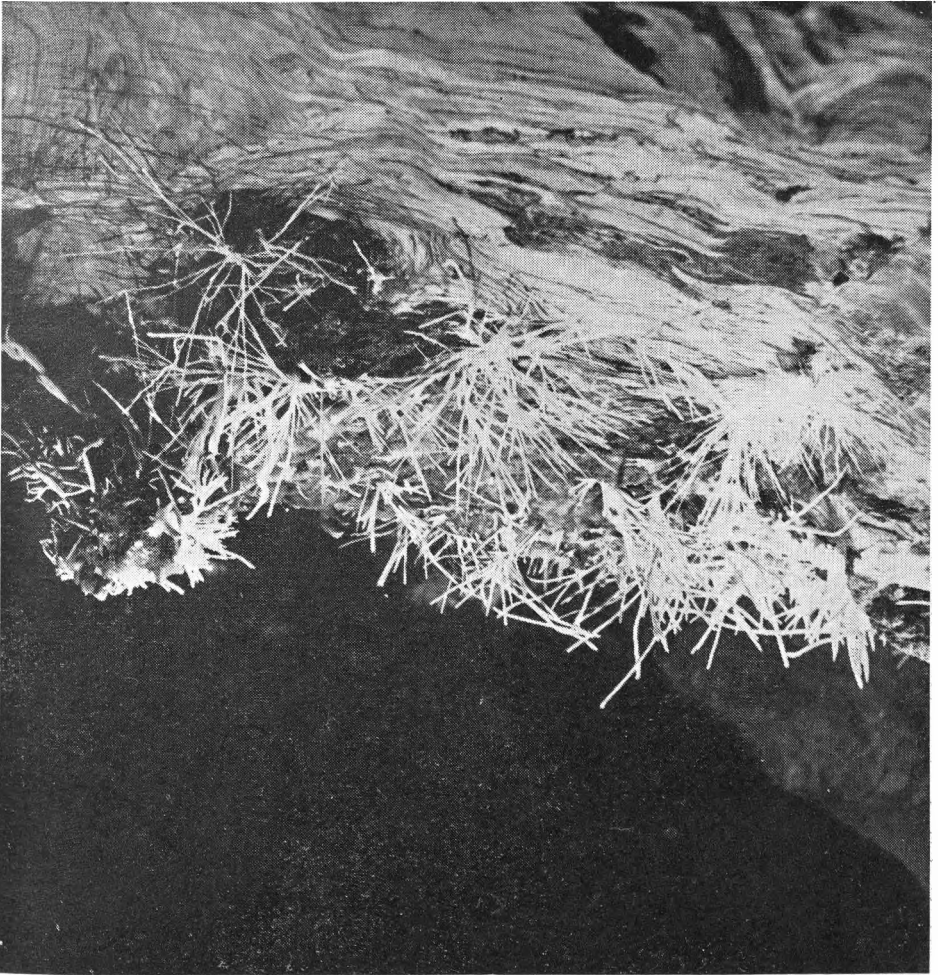
Ostatné útvary jaskynnej výzdoby, utvorené na stenách a na povale jaskyne, vytvára druhá modifikácia  $\text{CaCO}_3$  — aragonit. Aragonit vystupuje vo dvoch formách: a) zreteľne makroskopicky kryštalizovaných typoch, b) v makroskopicky celistvých typoch. V najväčšom množstve sa objavujú makroskopicky celistvé, avšak mikroskopicky kryptokryštalické formy aragonitov. Vystupujú v podobe kríčkov, ktorých vetvičky majú viaceré odnože podoby „železného kvetu“ z Eisennerzu v Rakúsku (obr. 3). Inde zasa biele tyčinky aragonitu vytvárajú niekoľkonásobné špirálovité závit. Na niektorých trhlkách vystupujú tyčinky aragonitu vejáravite v jednej rovine a z jedného centra. Avšak najrozšírenejšie sú hadovite zvlnené a červíkovité formy, ktorých dĺžka dosahuje až 40 cm.

Kryštalické typy aragonitu sú najčastejšie úzko späté s kríčkovitými kryptokryštalickými formami. Tvarove predstavujú ihlicovité kryštáliky, ktorých dĺžka je asi 1—10 cm. Majú vysoký sklovitý lesk. Miestami sú okrom sfarbené do žltého-hnedá. Tvoria radiálne lúčovité agregáty, prípadne drobnoihličkovité povlaky priamo na vápencovom podklade.

Makroskopický aragonit tvorí kryštáliky značne predĺžené v smere hránola. Nie sú však zakončené pyramídálnymi plochami, ale akoby odrezané kolmo na predĺžení. Niekedy aj kalcit tvorí stebelnaté agregáty (Demänovská jaskyňa Slobody), ale steblá má pravidelne zakončené klencovými plochami, teda so zakončením šikmým k predĺženiu. Meigenovou reakciou sa zistilo, že všetky formy „železného kvetu“ v Ochtinskej jaskyni sú aragonitom.<sup>2</sup>

Závažnejšia je otázka genézy aragonitu. Dosiaľ platné poučky, dokázané experimentálne, že totiž pri vylučovaní  $\text{CaCO}_3$  z roztokov nad 30—35 °C vzniká aragonit, z chladnejších roztokov kalcit, nemožno aplikovať na pomery aragonitovej jaskyne v Hrádku. V prítomnosti sa nikde na blízkom okolí ani v samej jaskyni neobjavujú nijaké teplé minerálne pramene. Podľa geologických pomerov niet predpokladov ani o ich existencii v minulosti. Všetky aragonitové útvary sú čerstvého vzhľadu, teda geologicky veľmi mladé a podľa kvapiek na konci kryštálov možno tvrdiť, že rastú i v recentnej dobe. Kalcitové formy sú tak isto geologicky veľmi mladé. Avšak skupina aragonitov, ktoré narástli na kalcitových stalaktitoch v Oválnej chodbe, nám hovorí, že kalcitové útvary sú geneticky staršie ako aragonitové kvety. Inde zasa (v južnej bočnej chodbičke medzi č. 11—12) vidieť, že i v prítomnej dobe rastú na povale kalcitové stalaktity. Z analógie iných zlúčenín, najmä umelých roztokov možno usúdiť, že odlišné modifikácie  $\text{CaCO}_3$  môžu vznikáť za prítomnosti cudzích látok v roztokoch, hoci aj len v „stopových množstvách“. V takýchto prípadoch cudzí prvok o približne rovnakom akčnom

<sup>2</sup> Za identifikáciu vzoriek aragonitu srdečne ďakujem prof. dr. Fr. Němcovi z Paľackého univerzity v Olomouci.



Obr. 3. Prechodné typy medzi kryptokryštalickými a kryštalickými formami aragonitu.  
Fotografia: A. Droppa.

rádiu zastupuje vlastný prvok, čím nastane polarizácia štruktúrnej mriežky, mení sa jej energetický stav a látka kryštaluje v inej modifikácii. Nie je vylúčená ani možnosť, že na tvorbe aragonitu v Ochtínskej jaskyni sa zúčastňujú i organizmy. Otázka genézy aragonitu za iných podmienok ako teplotných ostáva zatiaľ otvorenou.

#### *Tektonika jaskyne*

Aragonitová jaskyňa je založená na jednom systéme tektonických puklín, orientovanom v smere SV—JZ. Sú v nej tri takmer paralelne sa tiahnuce poruchy, ktoré spôsobili jej vznik. Najhlavnejšia z nich vytvára vstupné časti jaskyne a spája tak Vstupnú sieň s Mramorovou sieňou. Sklon tejto poruchy nie je všade rovnaký a meria od  $70^\circ$  do  $88^\circ$ . Druhá porucha, vzdialená od prvej len 29 m, pre-

chádza stredom jaskynných častí, kde vytvára tzv. Mliečnu cestu. Jej sklon na rozdiel od prvej je takmer kolmý. Tretia porucha prechádza najzadnejšími časťami jaskyne a tak isto má skoro kolmý sklon. Na nej je vytvorený priestor jazera a Hlbokého domu. Kým prvá a tretia porucha sú silne (až do 3 m) ankeritizované, stredná porucha (Mliečnej cesty) nejaví vo viditeľných častiach jaskyne ankeritizáciu. Z toho možno usúdiť, že metazomatické procesy vo vápenci sa odohrali až po vytvorení tektonických porúch. Túto čiastočnú premenu kryštalického vápenca na ankerit spôsobili (podľa Mišíka) horečnato-železité termálne roztoky pri výstupe z hĺbky do vyšších polôh. Premena vápencov na ankerit sa diala asi súčasne s procesmi, ktoré dali vznik karbónskym metazomatickým ložiskám sideritu  $\text{FeCO}_3$  a magnezitu  $\text{MgCO}_3$ , pretože ankerity tvoria prechodné pásmo medzi sideritovým rudným telesom a nepremenným vápencom (Mišík 1953).

### *Vytváranie jaskyne*

Rúrovité formy jaskynných dutín s evorznými a bočnými hrncami pripomínajú typické erózne tvary podzemných vodných tokov. Avšak podľa povrchovej morfológie nemožno túto mienku pripustiť. Horský vrchol Hrádku (809) leží osamotený, tvoriac tak sám pramennú oblasť. V jej blízkosti nikde netečie silnejší povrchový tok. Hlavným činiteľom na tvorbe jaskyne bola len atmosferická voda, ktorá presakovala tektonickými puklinami a svojou chemickou činnosťou — koróziou — ich rozšírila. Strhávala so sebou aj zvetrávajúci už ankerit a ukladala ho v najspodnejších častiach poruchy, ako sa to dialo najmä vo Vstupnej sieni. Tento priestor a porucha v jeho blízkosti sa nevytvorili koróziou atmosferickej vody vo vápenci, ale odnosom a rozpadom ankeritu. Zatarasením odtokových ciest limonitom (produkt ankeritu) atmosferická voda úplne vyplnila puklinové dutiny predtým vytvorené. Pribúdaním vody stúpol jej hydrostatický tlak. Krátka cesta vápencami nedovolila vode úplne sa nasýtiť uhličitanom vápenatým, čím sa jej rozpúšťacia schopnosť stala pomerne veľkou. Táto vlastnosť vody, ako aj jej veľký tlak spôsobili vytvorenie rúrovitých foriem chodieb a lievikovitých jám na stenách a na povale jaskynných dutín. Nedostatok kalcitových foriem v aragonitovej jaskyni si možno vysvetliť tým, že atmosferická voda prichádza do jaskyne úplne nenasýtená uhličitanom vápenatým, keďže presakuje cez pomerne tenkú vrstvu kryštalických vápencov a zväčšenými tektonickými poruchami. Z laboratórnych skúšok vieme, že zo zriedených a úplne nenasýtených roztokov sa vylučuje aragonit a nie kalcit. Tento poznatok možno aplikovať i na pomery aragonitovej jaskyne v Hrádku.

Po odtoku krasových vôd do nižších polôh sa začala na holých stenách tvoriť jaskynná výzdoba. Ako prvé štádium tejto tvorby sa prejavilo vyzrážanie  $\text{CaCO}_3$  v modifikácii kalcitu, a to kvapľových vodopádov, stalaktitov a stalagmitov. Najmladšie štádium predstavuje kryštalizácia aragonitových útvarov na stenách a na povale jaskynných dutín. Nedostatok kalcitových foriem v aragonitovej jaskyni si možno vysvetliť tým, že atmosferická voda prichádza do jaskyne úplne nenasýtená uhličitanom vápenatým, keďže presakuje cez pomerne tenkú vrstvu kryštalických vápencov a zväčšenými tektonickými poruchami. Z laboratórnych skúšok vieme, že zo zriedených a úplne nenasýtených roztokov sa vylučuje aragonit a nie kalcit. Tento poznatok možno aplikovať i na pomery aragonitovej jaskyne v Hrádku.

Keďže aragonitová jaskyňa nemala do svojho objavu povrchový otvor, nenašla sa v nej fauna. Existenciu fauny nemožno v nej ani predpokladať. Neboli pozorované ani nijaké príznaky jaskynnej flóry okrem tyčinkovitej bielej plesne, ktorá sa však rozmáha v prítomnej dobe.

## Ostatné dutiny v štôlni Kapusta

Pri razení bočných chodieb v štôlni Kapusta boli okrem priestorov aragonitovej jaskyne odkryté aj menšie dutiny, a to Suchá jaskyňa a Zrútená diera.

Suchá jaskyňa sa nachádza v druhej bočnej chodbe, paralelne so Vstupnou chodbou. Otvor do nej je na povale spomínanej chodby vo vzdialenosti 18 m od č. 62. Podzemný priestor tejto jaskyne je založený na tektonickej poruche smeru SV—JZ, sklonenej asi  $80^\circ$  na JV. Dutina dosahuje dĺžku 30 m, výšku od 2 m do 5 m a šírku v prostriedku okolo 11 m. Na obidvoch koncoch sa puklinovite zužuje. V juhozápadnom okraji dutiny puklina pokračuje ďalej a uprostred nej sa objavuje komínovitý otvor, špirálovite klesajúci do hĺbky 5 m, kde sa potom sieňovite zasa rozširuje.

Podzemný priestor Suchoj jaskyne je bez vody, teda úplne suchý, od čoho dostala jaskyňa aj pomenovanie. Nikde v nej nepozorovať presakovanie atmosférických vôd. Preto kryštallické vápence (mramory) sú na rozdiel od aragonitovej jaskyne bez lesku a zvetrávajú do tmavosiva až čierna. Rovnako aj kryštalliky aragonitu vyskytujúce sa vo veľmi nepatrnom množstve sú už odumreté a dostávajú sivú farbu. Ich významnejšie formy sú všetky odlúčené a z jaskyne odnesené. Dno dutiny pokrývajú kusy vápenca oddrobené z povaly a kusy tmavohnedého ankeritu, premiešané suchým svetlejším okrom. Teplota sa tu pohybuje okolo  $+7,8^\circ\text{C}$  a vlhkosť je asi 80 %.

Zrútená diera sa nachádza v strede prvej ľavej odbočky zo smernej štôlni vedúcej do aragonitovej jaskyne. Otvor do nej leží v pravej stene tejto odbočky asi 16 m pred bodom 119. Dutina má obdĺžnikový tvar o dĺžke 14 m, šírke 3,8—5,2 m a výške od 1 m do 2 m. Tiahne sa v smere od SV na JZ. Je vytvorená oddrobovaním ankeritu z povaly a zo stien, ktorý pokrýva dno dutiny. Na jej stenách a povale ostro kontrastujú len biele žily tvrdšieho kremeňa a tmavohnedého ankeritu. Inej jaskynnej výzdoby tu niet.

Zmienku zasluhuje aj rúrovitý komín na konci tejto odbočky, nachádzajúci sa 20,5 m od bodu 129. V priemere dosahuje 1 m a tiahne sa špirálovite do hĺbky 7 m, kde je zatarasený lomeninou z bane. Je vytvorený na pukline v kryštallickom vápenci.

## ZÁVER

Ochtinská aragonitová jaskyňa v Hrádku je porozuhodná týmito úkazmi:

1. Kým ostatné jaskyne na Slovensku sú vytvorené v tmavých guttensteinských alebo vo svetlých wettersteinských vápencoch stredného triasu, aragonitová jaskyňa je vytvorená v bielych a sivomodrých kryštallických vápencoch kambrosilúrskej série.

2. Zatiaľ čo ostatné jaskyne na Slovensku vyzdobuje vyzrážaný uhličitan vápenatý v modifikácii kalcitu vo forme kvapľových stalaktitov, stalagmitov, stalagnátov, kvapľových závesov a nástenných vodopádov, steny a povala Ochtinskej jaskyne sú vyzdobené vyzrážaným  $\text{CaCO}_3$  v modifikácii aragonitu, ktorý v nej vytvára hniezda bielych tyčiniek podoby železného kvetu z Eisenerzu. Aragonit Ochtinskej jaskyne nekryštaluje z teplých roztokov nad  $30^\circ\text{C}$  ako v Zbrašovskej jaskyni pri Hraniciach na Morave, ale sa i v súčasnej dobe tvorí pri priemernej teplote v jaskyni okolo  $+7,5^\circ\text{C}$  zatiaľ bezpečne nezistenými procesmi.

3. Kým ostatné jaskyne na Slovensku sú vyplnené sedimentami s nerudným obsahom, podzemné dutiny Ochtinskej jaskyne sú do značnej výšky pokryté žltou

hnedým okrom — produktom limonitu  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  s pomerne vysokým obsahom železa (asi 37 %).

Ochtinská aragonitová jaskyňa v Hrádku je typickou puklinovou jaskyňou, vytvorenou len chemickou činnosťou atmosferickej vody. Svojimi zvláštnymi úkazmi poskytuje široké pole bádania pre vedeckých pracovníkov, najmä geochemikov a mineralógov. Pre svoje jedinečné formy a zvláštnu výzdobu si zaslúži, aby bola čím prv sprístupnená i širšej verejnosti.

*Zemepisný ústav Slovenskej akadémie vied v Bratislave,  
Výskum jaskýň v Liptovskom Mikuláši*

#### LITERATÚRA

1. Bystrický J., Fusan O., *Geologické pomery Hrádku pri Štitniku*. Geologický sborník, roč. V, Bratislava 1954, 140—143. — 2. Mišík M., *Geologické pomery územia medzi Jelšavou a Štitnikom*. Geologický sborník, roč. IV, Bratislava 1953, 557—587. — 3. Ševčík R., Kantor J., *Aragonitová jaskyňa na Hrádku pri Jelšave*. Geologické práce. Zpráva 7, Bratislava 1956, 161—171.

Антон Д р о п п а

#### ОХТИНСКАЯ АРАГОНИТОВАЯ ПЕЩЕРА

Описываемая арагонитовая пещера находится на северо-западном склоне горного массива Градок (809 м), расположенного между городком Ельшава и селением Штитник на землях, принадлежащих общине Охтина в Словакии. В отличие от других пещер Чехословакии, она образовалась в кристаллических известняках (мраморах) кембросилура, по большей части измененных под влиянием метаморфизма в анкерит. Кристаллические известняки тектонически нарушены параллельными дислокациями, проходящими с СВ на ЮЗ. Местами известняки чисто белые, обычно же наблюдается чередование более светлых слоев с серо-голубыми. Слоистость ясно выражена, падение пластов 10—34° к СВ.

Пещера была открыта 7. 12. 1954 при проходке штольни Капуста, когда после проведения взрывных работ шахтеры М. Цангар и Й. Прошка увидели отверстие, через которое в настоящее время проникают в привходные части пещеры. В геоморфологическом отношении пещера делится на две различные по своей форме части. Первая часть, расположенная ближе к входу, является типичной подземной полостью, развившейся вдоль тектонической дислокации, проходящей с СВ на ЮЗ с наклоном 70—88° к СВ. Ширина дислокации колеблется от 50 см до 1,5 м, высота достигает 20 м. Длина участка дислокации, на который удалось проникнуть, составляет 80 м. В результате осыпания известняка и анкерита с потолка и стен образовались две большие полости: в передней части — Входной грот („Вестибюль“), в задней части — Мраморный зал. Натечных образований в этих полостях нет, но интересны явления коррозии, обусловленные стоячей водой. Особенно эффектен Мраморный зал, где стены белого мрамора резко контрастируют со стенами серо-голубого известняка, пронизанного бурыми полосками охры.

Вторая часть арагонитовой пещеры не является типичной трещинной полостью, хотя ее и пересекают поперечные дислокации. Задние полости образовались в слоях известняка, падающих под углом 10—34° к СВ. Это широкие галереи, на потолке и по бокам которых под влиянием коррозии образовались мисковидные углубления. На стенах и на своде виднеются гнезда белого кристаллического арагонита. Внимание привлекает пересекающая просторы в поперечном направлении тектоническая трещина; на всем ее протяжении потолок усеян мелкими белыми палочками арагонита, и вся эта картина напоминает Млечный путь на вечернем небосводе.

Отложения, находящиеся в арагонитовой пещере, имеют своеобразный характер и отличаются от тех, которые известны в других пещерах Словакии. Дно всех подземных пустот покрыто здесь слоем желто-бурой охры мощностью от 50 см до 3 м, образо-

вавшейся в результате выветривания и разложения анкерита. В зависимости от интенсивности лимонитизации и содержания  $Mn$  цвет охры бывает от желто-бурого до темно- и даже черно-коричневого. Охры содержат большое количество воды.

Другим отложением автохтонного происхождения является углекислый кальций, представленный двумя модификациями: кальцитом и арагонитом. Из кальцита изредка состоят единичные сталактиты и сталагмиты. Большая же часть натечных форм пещеры образована арагонитом двух типов: кристаллическим и компактным. Последний находится в виде ветвящихся и переплетенных стеблей, похожих на „железные цветы“ из Эйзенерца в Австрии. Другой тип арагонита представлен игольчатыми кристаллами длиной от 1 до 10 см, с сильным стекляннным блеском.

Так как средняя годовая температура Охтинской арагонитовой пещеры равняется примерно  $+7,5^{\circ}C$ , приходится допустить, что, помимо известных нам процессов образования арагонита, могут иметь место и иные. Арагонит возникает и в настоящее время. По аналогии с другими химическими соединениями, можно предположить, что выпадение  $CaCO_3$  в виде арагонита вызывается, между прочим, присутствием посторонних веществ. Возможно, что образование арагонита в описываемой пещере происходит при участии организмов и при воздействии ненасыщенных углекислым кальцием атмосферных осадков.

Охтинская арагонитовая пещера является трещинной полостью, образовавшейся в результате одного только химического воздействия атмосферных вод. Общая длина ее 250 м. По находящимся в ней своеобразным отложениям она является единственной в своем роде не только в Чехословакии, но и во всей Европе.

Перевод со словацкого В. Андрусовой

#### Объяснение рисунков

- Рис. 1. Млечный путь. Тектоническая трещина шириной в 30—50 см, заполненная „железными цветами“ арагонита. Фото А. Д р о п п ы.
- Рис. 2. Сталактиты на террасе «Глубокого дома» (Глубокой храмины) в Охтинской пещере. Фото А. Д р о п п ы.
- Рис. 3. Переходные типы между криптокристаллическими и кристаллическими образованиями арагонита. Фото А. Д р о п п ы.

#### Объяснение карт

- Карта 1. План арагонитовой пещеры в массиве Градок близ Сел. Охтина.
- Карта 2. Охтинская арагонитовая пещера в массиве Градок.

Anton Droppa

#### DIE ARAGONITHÖHLE IN HRÁDOK BEI OCHTINÁ

Die Aragonithöhle befindet sich auf der NW Seite des Gebirgsstockes Hrádok (809), welcher zwischen Jelšava und Štítnik im Kataster der Gemeinde Ochtiná in der Slowakei liegt. Diese Höhle hat sich zum Unterschied von anderen tschechoslowakischen Höhlen in kristallinen, grösstenteils metasomatisch in Aragonit umgewandelten Kalken — Marmoren der kambrosilurischen Serie gebildet. Die kristallinen Kalke sind von tektonischen Störungen durchdrungen, welche sich parallel von NO gegen SW dahinziehen. Die Kalke haben stellenweise rein weisse Farbe, meistens wechseln lichtere Schichtchen mit graublauen ab. Sie sind deutlich geschichtet und haben eine Neigung von  $10-34^{\circ}$  gegen NO.

Die Höhle wurde den 7. 12. 1954 bei der Anlage eines Stollens in der Grube Kapusta entdeckt, als die Bergleute M. C a n g á r und J. P r o š e k nach dem Sprengen plötzlich die heutigen Eingangsteile der Höhle erblickten. In geomorphologischer Hinsicht besteht die Höhle aus 2 Teilen, welche verschiedene Form haben. Die Eingangsteile haben typischen Spaltencharakter. Sie beruhen auf einer tektonischen Störung NO-SWlicher Richtung, welche  $70-88^{\circ}$  gegen NW geneigt ist. Die Ereite der Störung bewegt sich zwischen 50 cm bis 1,5 m, während ihre Höhe bis 20 m erreicht. Die Länge des zugänglichen Teiles der Störung beträgt bis 80 m. Durch Abbröckelung des Kalkspat- und Ankeritmaterials

von der Decke und den Wänden der Störung entstanden zwei grössere Hohlräume: Im vorderen Teil die Vstupná sieň („Eingangshalle“), im rückwärtigen Teil die Mramorová sieň („Marmorhalle“). Diese Hohlräume haben keine Höhlendekoration. Bezeichnend sind jedoch die Korrosionsformen, welche das stehende Wasser an den Wänden ausgewaschen hat. Besonders bemerkenswert ist die Mramorová sieň, wo der scharfe Kontrast des weissen Marmors und des graublauen Kalkes mit braunen Ockerstreifen hervortritt.

Der zweite Teil der Aragonithöhle hat keinen typischen Spaltencharakter, obwohl er von Spalten durchquert wird. Die hinteren Hohlräume beruhen auf der Neigung der unter 10—34° gegen NO abfallenden Kalkschichte. Sie haben den Charakter breiter Gänge mit ausgeprägten Decken- und Seitenschüssein. An ihren Wänden und an der Decke sieht man weisse Nester kristallinischen Aragonits. Besonders ausdrucksvoll ist die tektonische Spalte, welche quer durch die Hohlräume geht, da sie der ganzen Länge nach an der Decke mit weissen Aragonitstäbchen ausgefüllt ist, was an die Milchstrasse am Abendhimmel erinnert.

Die Höhlensedimente sind hier, zum Unterschied von den anderen slowakischen Höhlen, ebenfalls charakteristisch. Den Boden aller Hohlräume der Höhle bedeckt gelblicher Ocker in einer Mächtigkeit von 50 cm bis 3 m, welcher durch Verwitterung und Zerfall des Aragonits entstanden ist. Die Farbe der Ockerarten variiert je nach der Intensität der Limonitisierung und des Mn-Gehaltes zwischen gelbbraun und dunkelbraun, ja sogar schwarzbraun. Für diese Ockerarten ist ein hoher Gehalt an freiem Wasser bezeichnend.

Ein zweites Sediment autochtonen Ursprungs ist das in zwei Modifikationen ausgefüllte Kalziumkarbonat: Kalzit und Aragonit. Die Kalzitformen sind in geringer Menge vertreten und zwar durch vereinzelte Stalaktite und Stalagmite. Die Höhlendekoration bildet überwiegend Aragonit und zwar sowohl in makroskopisch kristallisierten, als auch in makroskopisch dichten Typen. Die Aragonite treten in strauchförmiger Form mit verzweigten Ästchen auf, ähnlich wie die „Eisenblüte“ von Eisenerz in Österreich. Die kristallisierten Typen des Aragonits treten in Form von Nadeln auf, deren Länge von 1 cm bis zu 10 cm beträgt. Sie haben hohen Glasglanz.

Die in der Aragonithöhle herrschende Jahrestemperatur von rund +7,5°C weist auf andere Entstehungsprozesse des Aragonits hin, als bisher angenommen wurde. Aragonit bildet sich hier auch in heutiger Zeit. Aus der Analogie mit anderen Verbindungen kann man schliessen, dass die verschiedenen Modifikationen CaCO<sub>3</sub> bei Anwesenheit fremder Stoffe entstehen können. Nicht ausgeschlossen ist die Möglichkeit, dass sich an der Bildung des Aragonits in der Höhle in Hrádok auch Organismen beteiligen und wahrscheinlich auch die ungesättigte Kalziumkarbonatlösung in den atmosphärischen Wässern.

Die Aragonithöhle ist eine Spaltenhöhle, welche nur durch chemische Tätigkeit des atmosphärischen Wassers gebildet wurde. Sie erreicht eine Gesamtlänge von 250 m. Durch ihre eigenartigen Sedimente ist sie eine einzigdarstehende Höhle, nicht nur in der Slowakei, sondern auch am ganzen europäischen Kontinent.

Aus dem Slowakischen übersetzt von V. Dlabáčová

#### Erklärung zu den Abbildungen

- Abb. 1. „Milchstrasse“. Tektonische Störung in der Breite von 30—50 cm mit Eisenblüte ausgefüllt. Photo: A. Droppa.
- Abb. 2. Stalaktite auf der Terrasse des Tiefen Domes in der Höhle „Ochtinská jaskyňa“. Photo: A. Droppa.
- Abb. 3. Übergangstypen zwischen kryptokristallinen und kristallinen Formen des Aragonits. Photo: A. Droppa.

#### Erklärung zu den Karten

- Karte 1. Situationsplan der Aragonithöhle in Hrádok bei Ochtiná.
- Karte 2. Aragonithöhle in Hrádok bei Ochtiná.