

Gaál Lajos

Gömör természeti öröksége 26. Az Ochtinai aragonitbarlang

Az Ochtinai aragonitbarlang Gömör és egyben Szlovákia barlangjai között különleges helyet foglal el. Ezt egyrészt szokatlan alapközetének, másrészt egyedülálló képződményeinek köszönheti. Míg az előbbi az általában elterjedt triász kori mészkő helyett devonkori márvány képviseli, az utóbbi csoportot a barlangokban jól ismert cseppkövek helyett csillogó aragonitkristályok alkotják. A kettő ötvözete szolgáltatja az egyedülálló jelenséget: a kékesszürke csíkos márvány alapon kiütőkőző hófehér tükristályok és bokros formájú vasvirágok csodás világát. Ebben rejlik az Ochtinai aragonitbarlang varázsa és világhírve. Hiszen aragonitkristályok, ha ritkábban is mint a cseppkövek, de aránylag szép számban fordulnak elő a világ melegebb égövi, vagy hévizes barlangjaiban. Az aragonit ugyanis a mészkövet általában alkotó kalcitól csak kristályrendszerével tér el (az előbbi rombusz, az utóbbi trigonális rendszerben kristályosodik), egyébként mindkettő kalciumkarbonát. Túltelített hévizes oldatokból általában aragonit kristályosodik ki, de létrejöhet normális körülmények között is, ha a kristályképződéshez megfelelő körülmények jönnek létre. Ilyen például a lelassult vízutánpótlás, amely nem engedi lecseppenni a barlang mennyezetén megjelent vízcseppet, továbbá a megfelelő páratartalom, vagy idegen ionok jelenléte (magnézium, stroncium), amelyek a kalciumkarbonátot rombusz kristályosodási rendszerbe kényszerítik. Ezek a tényezők persze a gömöri barlangokban, de a mérsékelt égöv tájékán is csak igen ritkán jönnek össze, ám megvannak az Ochtinai aragonitbarlangban.

Az Ochtinai aragonitbarlang azonban felfedezése történetével is eltér társaitól. Ugyanis egyetlen olyan idegenforgalmi barlang, amelyet nem tudatos barlangkutatás eredményeként tártak fel, hanem felfedezőit a vakvéletlen segítette a sikerhez, egy merőben más célú tevékenység közben. Ez pedig a bányászat volt.

A Csetnek és Jolsva közt emelkedő, 809 m tengerszint feletti magasságú *Hrádok-hegy* környéki vasércet már több száz évvel ezelőtt ismerték. **Eisele Gusztáv** (1907) szerint az *Alsó Hrádok* vasérctelepeit már ősidők óta művelték. A 12. században már híresek voltak a csetneki kard és fegyvergyárak, **Károly Róbert** idejében pedig Csetnek és Ochtina környékén tekintélyes bányaművelés folyt. A *Felső-Hrádok* vasérctelepeit, ahol a barlang is található, azonban csak az előbbieket kimerülése után, a XIX. század elején kezdték művelni, elsősorban magasabb réztartalma miatt. A század derekán főleg a csetneki *Concordia*, **Andrássy György**, kisebb részben pedig **Coburg Ferdinánd** kezén voltak a bányatelkek. A bányászat az első világháború után is folytatódott, egészen 1927-ig. A második világháborút követően újabb kutatásokra és földtani térképezésekre került sor. **Ján Bystrický** és **Oto Fusán** geológusok 1951-ben megpontosították a **Böckh Hugó** által 1905-ben végzett földtani munkákat és a Hrádok-hegy északkeleti lejtőjén három fillitbe

ágyazott ankeritlencsét különítettek el. Ezek alapján a *Keletiszlovákiai Érckutató Vállalat* 1952-ben teljes gőzzel megkezdte a *Kapusta* és az *Ankerit* nevű kutatótárók hajtását, amelyeknek célja a vasérc mennyiségének és minőségének a lehető legpontosabb meghatározása volt. Rövidesen terjedelmes bányavágatok szövevénye hálózta be a vasérctelepet és környékét. A vasérckutatók már-már a végéhez közeledtek, amikor 1954. december 7-én **Cangár** és **Prošek** vágásokkal tértek a felszínre, hogy a kilencedik délnyugati bányavágat végén ismeretlen üregek tátonganak, falaikon számtalan fehér vasvirággal. A bányászok nagyjából ismerték ezt az ásványt, hiszen elvéve más bányavágatokban is előfordult. A hírre a vállalat bányageológusa, **Rudolf Ševčík** is felfigyelt, aki nyomban átkutatta az újonnan feltárt üregeket. Felismerte, hogy nem mindennapi jelenséggel áll szemben. A pozsonyi földtani intézet mineralógusával, **Ján Kantorral** közösen dolgozták elsőként fel és 1956-ban publikálták az itt talált aragonitkristályok tudományos jelentőségét. A hír azonban gyorsan terjedt és rövidesen a kor legkiválóbb szakemberei igyekeztek megmagyarázni a barlang és a kristályok létrejöttét. A barlangot átkutatta **Blaža** (1955), **Droppa** (1957), **Benický** (1958), **Kubíný** (1959), **Seneš** (1960), majd **Homza**, **Rajman** és **Roda** (1970) barlangkutatók. Később meghatározták a kristályok létrejöttének korát is (**Bosák** et al. 2002). Eszerint az üledékek képződése már 450 ezer évvel ezelőtt megkezdődött, a kristályokat pedig – koruk szerint – három generációba sorolták. A legidősebb generációba tartoznak a 138 és 121 ezer év közöttiek, a második generáció 14 ezer év körül van, míg a legfiatalabbak képződése napjainkban is folytatódik. Ez azonban csak a legapróbb legyezőszerű tükristályokra vonatkozik.

Miután a vasérckutatók zárójelentése (**Korpel** et al. 1954) nem tartotta fejtésre alkalmasnak az érctelepet, a barlangot sem veszélyeztette a teljes pusztulás. A kristályok híre azonban gyorsan elterjedt a lakosság körében. Az akkori illetékesek viszont az egyedülálló természeti kincs védelmére sajnos keveset tettek. Eldöntötték ugyan, hogy a barlangot meg kell nyitni az idegenforgalom számára, a 145 m hosszú mesterséges tárót azonban csak 1966-1967-ben vajták ki, a megnyitással pedig 1972-ig vártak. Ez alatt pedig egy kis ügyességgel bárki bekerülhetett a barlangba. Főleg a jolsvai kaszárnya katonái tettek kárt az egyedülálló kristályokban. A képződmények gazdagsága szerencsére lehetővé tette, hogy a vandál nyomokat eltompítva máig gyönyörköd-hessünk e csodás természeti alakzatokban.

Milyen különös adottságokkal rendelkezik ez a mindössze 300 m összhosszúságú, egymásba torkoló földalatti járatrendszer, hogy ilyen örökséget hagyott ránk?

Ahogy már fentebb említettük, a barlang devonkori márványban jött létre. Mintegy 400 millió évvel ezelőtt ez a kőzet még zátony volt egy meleg és sekély tenger fenekén. A valószínűleg korallokból álló zátony egész láncot alkotott a tengerben, közel a mélyebb részekbe dűlő, ún. kontinentális lejtő széléhez. Feltehetően szeizmikus rengések hatására aztán egy-egy zátony lecsúszott a lejtőn a körülötte lévő mészsízzal együtt, bele a mélytengeri finomszemcséjű

üledékekbe. Később, a földtörténeti ó-időszak vége felé, a karbonkori variszkuszi hegyképző mozgások alatt a térség felgyűrődött, kőzetei pedig átalakultak. Nagy nyomás és hő hatására a kőzet átkristályosodott és plasztikusan deformálódott. Ezáltal az eredeti mészkőből márvány keletkezett, a környező finomszemcsés mélytengeri üledékekből pedig fillit. A barlang falán máig kivehető, hogy a márvány fehér részei képezték az egykori zátonyt, míg a sötétebb, kékesszürke sávok részben a környező mészszipot. Az utóbbi adja a barlang sajátos jellegét. Gyakran találunk benne apró gyűrődéseket, redőket, töréseket.

A hegyképző mozgások alatt azonban még lejátszódott egy lényeges folyamat. A kéregmozgásokat hóáramlatok idézik elő, amelyeknek következményei gyakran a felszínig észlelhetők. Ezek hatására hévizes oldatok törtek fel a mélyből, amelyek a fillitek között megbúvó bázikus kőzetekből vasat és magnéziumot oldottak ki. A feldúsult oldat a fillitek hasadékain átszűrődve bejutott a mészkő-lencsébe, amelynek réteglapjain és redőinek repedésein keresztül átitatta azt. A vasnak a kalciumkarbonáttal való reakciója folytán vaskarbonát vagyis ankerit és sziderit jött létre. Az enyhén mállott ankeritet megtaláljuk a barlangban is. Az érc főleg hasadékok, réteglapok mentén jelentkezik és okkersárga málladék révén jól elűt a fehér vagy szürke márványtól. Ez a vasérc volt tehát a kutatótáró megvalósításának célja, amelynek következtében a barlangot is felfedezték. A mállástermeknek, az okkernak azonban jelentős szerepe van az aragonitkristályok keletkezéséhez szükséges



A barlang jellegzetes háromszög alakú járata vízalatti oldódás hatására jött létre
A szerző felvétele

megfelelő páratartalom regulációjában is.

A variszkuszi gyűrődés után, a krétakorban, az ankerites márvány még elszenvedte az alpini hegyképző mozgásokat is, amely sűrű, apró, párhuzamos repedéseket hagytak maguk után.

A ma ismert fillit és ankerites márványlencse földtanilag az ún. *Gölnici Formációcsoporthoz* tartozó *Dernői Formációt* képezi, melynek kora alsó devon, esetleg felső szilur.

A gyűrődés után a *Gömöri-Szepesi Érchegység* területe jelentősen kiemelkedett, amelyet eróziós lepusztulás követte. Ennek hatására felszínközébe került az ankerites márványlencse is. A gyűrődés során keletkezett három nagy szerkezeti töréson keresztül a lencsébe a csapadékvíz is bejutott, amely fokozatosan oxidálta a vasércet. Ez a folyamat okker képződéséhez vezetett. Az okker egy része később a törések mélyebb részeibe mosódott be, miáltal létrejöhettek az első, még vízzel kitöltött üregek. A különböző telítettségű, sűrűségű és hőmérsékletű oldatok keveredése általában széndioxid felszabadulásával jár, ettől pedig gyenge szén-sav keletkezik, ami további oldó hatást gyakorol a mészkőre. Így aztán nemcsak a töréseken keresztül, de a réteglapok mentén is megkezdődött a márvány oldódása, amelynek hatására szövevényes üreghálózat jött létre. Az egymásba nyíló kisebb-nagyobb oldásos üstök és üregek máig jól láthatók a barlang számos részén. Az egyre szélesedő járatok igen gyakran színültig is megteltek vízzel. A stagnáló víz sima mennyezeti szintet hozott létre, amely ugyancsak szembetűnő a járatok több pontján. Helyenként csak az oldásos üregek mélyednek belőlük. Az oldásos barlangok további jellegzetes vonása a fenék felé lejtő sima oldalfalak. A kb. 40 fokos szögben lejtő falakat az oldás nyomán visszamaradt málladék borította be, amely megvédte a kőzetet a további oldástól (a meredekebb falakról már lecsúszott a málladék, ami az oldás folytatásához vezetett).



Fekvő redő a Márvány-teremben • A szerző felvétele

A felszínen közben egyre mélyebben vágják be magukat a patakok, ami a márványlencse vízszintjének süllyedéséhez vezetett. Idővel a járatok csaknem teljesen kiürültek. Víz a barlangban jelenleg csak az ún. *Márvány-kút*ban található. Az aragonitkristályok képződése csak ezután indulhatott meg. Mivel a márványlencsét (a felszínt kivéve) mindenütt vízzáró fillitek veszik körül, ezáltal a kevés víz gyakorlatilag csak a három ÉK-DNy irányú nagyobb szerkezeti törésen keresztül jut a barlangba. Több vizet ezekből is csak a bejárati folyosót és a *Márvány-termet* képező legnagyobb törés enged át. Ebben a részben alig találunk aragonitot. A másik két, a *Tejút*on és a *Mély-termen* végighaladó fő törés, már alig enged át vizet, amely megfelel a bokor vagy tűkristály formájú aragonitok képződéséhez. Ha ugyanis a víz lecseppen a képződményről, gravitációs forma, vagyis klasszikus cseppkő jön létre. Ilyen is van a barlangban, ez a *Hrádok szíve*. A szerteágazó ágas-bogas, vagy pedig egyetlen kristályosodási központból szétágazó tűkristályok viszont csak igen kevés vizet igényelnek ahhoz, hogy a képződmény a kristályosodási törvény szerint tudjon növekedni. A bokros alakzat, az ún. vasvirág egy-egy képződménye mikrokristályos. Közepében egy apró csövecske, a kapilláris húzódik, amelyen keresztül az apró kristályok képződéséhez, vagyis a képződmény növekedéséhez szükséges víz adagolódik.

Lényegében véve a barlangban tehát három fő kristálytípust különböztethetünk meg: a bokros képződményeket, a tűkristályokat és a gravitációs formákat. Emellett található még apró tűkristályok vagy legyezőszerű alakzatok, amelyek a legfiatalabbaknak tekinthetők.

Ahogy már fentebb is említettük, az aragonit képződését nagyban elősegítik a márványban található idegen ionok is, mint pl. a magnézium, mangán, vagy stroncium. A páratartalom stabilizálásához pedig az ankerit mállás-



Elvéve gravitációs forma is előfordul: a *Hrádok szíve* • A szerző felvétele

termékeként fellépő okker is nagyban hozzájárul, amelyek csaknem a fele térfogatát víz képezi. A barlang léghőmérséklete 7,2–7,8 °C.

A különleges aragonitkristályok indokoltá tették a barlang kiemelt védelmét. A felszínen védőövezetet létesítettek 65,4455 ha területen, amely oly mértékben optimalizálja a gazdasági tevékenységet (főleg erdőgazdaságot), hogy az ne veszélyeztethesse a földalatti járatok és egyedülálló képződményük épségét. A látogatókat a barlangban ipari kamerákon keresztül figyelik. Érzékeny mérőberendezések segítségével nyomon követik a barlang hőmérsékletét, légáramlását és páratartalmát. Méréseket végeznek a széndioxidtartalom és más gázok mennyiségének megfigyelésére. Érdekes, hogy az egyes látogatások ideje alatt az értékek enyhén felszöknek, ezután azonban aránylag rövid idő alatt visszaesnek az eredeti szintre. A látogatás tehát lényegesen nem változtatja meg a barlang mikroklímáját. Ennek ellenére a barlang november elsejétől március végéig zárva van, mintegy regeneráció céljából, de ekkor végzik a karbantartási munkákat is.

Az Ochtinai aragonitbarlang nemcsak Gömör, de 1995 óta az egész világ örökségének is számít. Ekkor került fel ugyanis az UNESCO



Az aragonitkristályok leggyakrabban a márvány hasadécai mentén jelennek meg
A szerző felvétele



Aragonit bokorszerű elágazásai és tűkristályai a barlangban • A szerző felvétele

világörökségi listájára a *Szlovák karszt* és az *Aggteleki karszt* barlangvilágának részeként. Annak ellenére, hogy földrajzilag nem tartozik egyik tájegységhez sem (a *Rócei hegységben* fekszik), különleges képződményei és a karszt vidék közvetlen közelsége indokoltá tette ezt a megtisztelő kiemelést.

IRODALOM

Bella, Pavel

1998: Morfológické a genetické znaky Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Aragonit* 3, Žilina, 3-7.

Benický, Vojtech

1958: Hrádocká jaskyňa. *Slovenský kras* 1. Martin, 59-61.

Blaha, Leonard

1955: Aragonitová jaskyňa pri Hornom Hrádku. *Krásy Slov.* 32, 11, Bratislava, 434-436.

Bosák, Pavel et al.

2002: Ochtiná Aragonite Cave (Western Carpathians, Slovakia): Morphology, Mineralogy of the fill and Genesis. *Geologica Carpathica* 53, 6, Bratislava, 399-410.

Böckh Hugó

1905: Die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek und der Umgebung dieser (Komitat Gömör). *Mitt. A. D. Jahrb. D. k. Ung. Geol. Anst.* 14, 3, Budapest.

Bystrický, Ján – Fusán, Oto

1951: Zpráva o geologických a rudných pomeroch v oblasti Štítnik – Jelšava. Manuskript, Geofond Bratislava.

Droppa, Anton

1957: Ochtinská aragonitová jaskyňa. *Geograf. časopis* 9, 3, Bratislava, 169-184.

Eisele Gusztáv

1907: Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyének bányászati monográfiája. *Selmechánya*, 146 old.

Gaál, Ludovít

2004: Geológia Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Slov. kras* 42, Liptovský Mikuláš, 37-56.

Homza, Štefan – Rajman, Ladislav – Roda, Štefan

1970: Vznik a vývoj krasového fenoménu Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Slov kras* 8, Martin, 21-68.

Korpel, Štefan et al.

1954: Závěrečná zpráva a výpočet zásob z ložiska Hrádok – ankerit-oker so stavom ku dňu 31. 12. 1954. Manuskript, Geofond Bratislava.

Kubíny, Dušan

1959: Aragonitová jaskyňa na Slovensku. *Ochrana prírody* 14, 1, Praha, 17-18.

Seneš, Ján

1960: Zpráva o výskume Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Krásy Slov.* 37, Bratislava, 94-95.

Ševčík, Rudolf – Kantor, Ján

1956: Aragonitová jaskyňa na Hrádku pri Jelšave. *Geol. práce, Zprávy* 7, Bratislava, 161-171.