

AZ ORFŪI VÍZFŐFORRÁS-BARLANG FELTÁRT SZAKASZÁNAK FÖLDTANI VISZONYAI*

A Ny-i Mecsek legnagyobb karsztforrásánál feltételezett patakos barlang létezésének különféle kutatómódszerekkel történt bizonyítása után sikerült feltárni egy rövid barlangszakaszt. (4). A forrás felől megnyitott barlangrész mintegy 150 m hosszú.

A barlang anyaköze és cseppköves képződményei.

Vízfő-forrás vize tektonikusan kialakult meredek sziklafal tövében lép felszínre. Kőzetanyaga középső-anizuszi cukor-szövetű piszkos halványsárga (6), világosszürke, helyenként halvány rózsaszínű dolomit. A barlang eddig feltárt üregei közel azonos dolomit-kőzetben alakultak ki.

A barlangi szabad falfelületek mindenütt magukon viselik a dolomitra jellemző pókhálószerű rovátkákat, melyek úgy jönnek létre, hogy a mészkőnél ridegebb kőzet, mozgások hatására könnyen repedezik és a kőzet hasadékaiknak továbboldódása folytán a rések kitágulnak. A rétegek dőlésszöge 20° . A dőlés iránya $150^\circ - 170^\circ$, tehát közel D-i irányú.

Ellentétben a dolomit kőzetben kialakult többi barlangokkal, itt a barlang nagy részét cseppkőképződmények viszonylag gazdagon díszítik. A vékony szalmacseppkövektől a méteres hosszúságot meghaladó függő, illetőleg álló cseppköveken át egészen az oszlopokig széles skáláját találjuk a mészkőbarlangokból jól ismert kalciumkarbonát képződményeknek.

A sziklafalon sok helyen vastag kéregcseppkő és lebeny (zászló) látható.

A cseppkőképződmények túlnyomó része viasz-szerű áttetsző, de a rózsaszínű kalcitokon kívül hófehér és hűsvörös színárnyalat is megtalálható. Általában jól átkristályosodott, tömött szövetűek e képződmények. Egyedül a fehér cseppkövek felülete porlódik. Ez utóbbiak csak egy helyen, a barlang jelenleg ismert végén — a harmadik szifonnál — találhatóak. A porcukorszerű felület kialakulási okát még nem ismerjük. Feltehetően nagyobb magnézium-tartalommal kapcsolatos.

A nagymértékű CaCO_3 kiválásra és a cseppkő-felületek porlódási jelenségeire, csak a kőzet és a képződmények kémiai elemzése után tudunk megfelelő magyarázatot adni. Feltehető, hogy a jösvafői Vass Imre barlang vizgyűjtő területén tapasztaltakhoz hasonlóan, ez a dolomit is csak csekély Mg tartalommal rendelkezik, mely oldódását és cseppköves képződmények kialakulását érthetővé teszi.

* A Magyarhoni Földtani Társulat Mecseki Csoportja és a Magyar Földrajzi Társaság Dél-dunántúli Osztálya 1962. október 25-i közös szakülésén elhangzott előadás.

Alaktani megfigyelések.

A barlang keresztmetszeteiből jellegzetes, tektonikailag erősen preformált, patakos hasadékbarrangot ismerhetünk meg. Általában $70 - 80^\circ$ -os dőlésű, néhány cm-től több m-ig terjedő szélességű hasadékok rendszerében folyik a barlangi patak. E hasadékok kiékelődései a mennyezeten 15–20 m magasan már szemmel sem követhetők. A víz színe alatt 4–6 m mélyen folytatódnak homokos — iszapos mederfenékkel záródva. Az iszapos hordalék ismeretlen mélységbe nyúló hasadékokat tölt ki.

Végigtekintve a barlang hasadékszárazterének térképén (l. köv. oldalt) jól láthatjuk, hogy a fő üregek az ÉK–DNy-i csapású törések mentén fejlődtek ki. (3). A barlang nyomvonala noha ÉNy-DK-i irányt mutat, mégis a víz ebben az irányban általában réteglap mentén kioldott, harántirányú erodált nyílásokon keresztül mozog. K-Ny-i csapásirányú törést csak egy helyen észleltünk keskeny elválással. (Második szifon és zuhatagos terem között a litoklázis dőlési iránya $360/60 - 20/85^\circ$). Kimondottan ÉNy-DK-i csapású törést sehol sem tudtunk felfedezni.

Mértani felosztás alapján az eddig feltárt barlangszakaszban a nyitott repedések között megkülönböztethető ferde és konkordáns, de nem találunk nyitott (expanzív) haránt és hosszanti repedéseket.

Ezek a megfigyelések azt mutatják, hogy dr. Schmidt Eligius közephegységi tapasztalatai a nyitott ÉNy-DK-i haránttöréseket illetően nem vonatkoztathatók mereven a Mecsek-hegységre is, mint munkájában a nagy mecseki karsztforrásokat ilyen irányú törésvonalakkal hozza kapcsolatba. (1).

A barlang járatainak teremszerű kiszélesedései minden esetben több tektonikus hasadék egymásba szakadása révén keletkeztek. Így pl. a legnagyobb — a Zuhatagos terem — három összetartó és egy keresztező nyitott törés mentén alakult ki.

Eddig három szifont ismertünk meg a barlangban, melyek közül a harmadik a forrás felőli továbbjutás jelenlegi akadálya. (5). Valamennyi szifonnyílás az erózió által kitágított réteglapmenti elválásban fejlődött ki. (3). A szifonok mennyezete a patakka szemben haladva egyre mélyebben bukik a vízszint alá. Így a harmadik szifonnál 20 m mélységben még nem értük el a felszálló ág kezdetét. Ez a szokatlan mélység egy őskarszt üreg ma is élő maradványára enged következtetni. (Lásd az 54. oldalon levő rajzot.)

Hordalékszállítás.

A patak hordalékát vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a barlang ezen szakaszán általában már nem szállít a víz 1 mm-nél nagyobb átmérőjű szilárd anyagot.

A hordalék anyagának legnagyobb része lösz eredetű. A finom homok és az agyag mellett durvaszemű kvarchomokot, elvéve egy-két apró kavicszemet is találunk, melyek túlnyomóan permii homokkőből származnak. Barlangképző szerepük jelentős, mint ahogy a víz alatti sziklák erodáltsága, vagy a víz alá nyúló cseppkövek koptatottsága bizonyítja.

A harmadik szifon mélyéről felhozott mintában nagymennyiségű szerves anyagot találtunk. Ezek a szenesedő növényi maradványok feltehetően a víznyelőkön besodort uszadék-anyag barlangi eltemetődése utáni atmosférből kerültek elő.

A minta mikroszkópos vizsgálatával megállapítható, hogy a gömbös limonitszemcsék mellett a kvarc egy része szelfújta (anemoklasztit). A karbonátos elegyrészek többsége dolomit. Kevés földpát és apró löszcsiga töredék is található. Az anyag többszörösen áthalmazott, eredetileg perm., alsó-triász, valamint pleisztocén kőzetek mállásával került a barlangba.

A felaprítottság hosszú szállítási útra mutat. A kavicsos hordalék hiánya vízfestési eredmények alapján nagy keresztmetszetű víztároló medencék és további szifonok jelenlétét sejteti.

Üledékek – kérgéződések.

A Vízfő-forrás barlangban jelentős szerep jut a kérgéződéseknek, mert a megjelenési sajátosságai mellett vastagságuk és elterjedésük mértéke magyarországi viszonylatban egyedülálló. A sziklafalak és cseppkőképződmények fekete színe változó vastagságú mangános bevonattól származik.

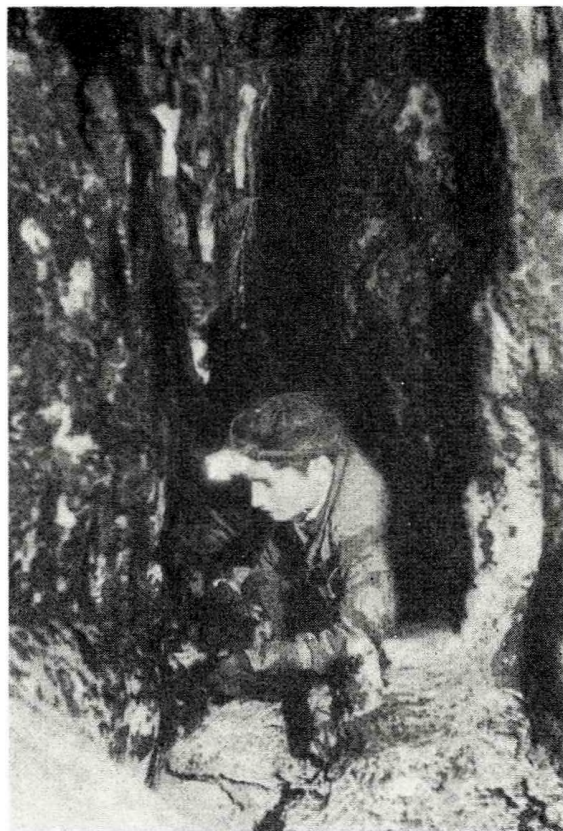
Már az első teremben tapasztalható, hogy a vízszinttől egy bizonyos magasságig a csupasz dolomitsziklák sötét színűek. Kb. 4 m magasan a 0,1–0,3 mm vastag mangándioxidos kérgéződés 30–50 cm-en belül fokozatosan megszűnik.

Megállapítható, hogy a barlang hossz-szelvényében a vízfolyással szemben haladva egyre erőteljesebb mangános kiválás a Cseppkőerdő és a vizesés közötti nyílásban a legvastagabb. Itt 5–10 mm vastag kérgéződések is találhatóak. Továbbhaladva a mangános kiválás rohamos csökkenése tapasztalható.

Érdekes módon a harmadik szifon előtti üregben, ahol legkevésbé láthatunk mangántól sötétre színezett felületeket, hófehér kérgécseppkő alatt találjuk meg erősen agyagos szennyezettségű 0,5 mm-es réteget. Ez a fehér kalcitkérgék elvékonyodásánál az áttetszőség folytán zöldes-kékes színárnyalatban jelentkezik.

Vertikális szelvényben nézve, a barlang alsó részén (a Zuhatagos teremtól a forrásig) a jelenlegi vízszint felett 1–1,5 m magasan a mangános kéreg 0,1–0,5 mm vastagon többé-kevésbé összefüggően borítja a felületeket. Feljebb 2–4 m magasan éles határ nélkül szűnik meg.

A barlang felső szakaszán a Cápaszáj és Cseppkőerdő teljes szelvényében észlelhető a mangánosodás.



A Cseppkőerdő közelében mindent vastagon borít a mangános kéreg. (Vass B. felv.)

A Kuszoda mennyezetén viszont már csak elenyésző, míg a harmadik szifon előterében csupán a vízszint felett 20 cm-ig észlelhető összefüggés nélkül 0,1–0,2 mm vastagon.

Jelenlegi vízszint alatt a sziklafalak és a sekélyebb mederben a kövek felülete hasonlóan mangános bevonatú.

A barlangi agyag is megtalálható különféle megjelenési formában. A különböző mértékű mangános szennyezettségük makroszkópos vizsgálattal is jól megállapítható. A szennyezettség a Kuszoda agyagjaiban a legszembetűnőbb.

A mennyezetén sztalaktitszerűen megjelenő agyagképződmény épp úgy, mint a talpat borító üledék sávosan színeződött. Ebből világosan kitűnik a mangánszennyeződés intenzitás-változással történő helyszíni kialakulása. Ennek oka feltehetően a csapadékos és a száraz időszakok váltakozásával függ össze.

A mangános kérgéződés horizontális és vertikális szelvényben történt vizsgálatából többek között kiderül, hogy a kiválás átszellőzött sekély vízből történt. A cseppkövek és kalcitkérgék felülete éles határral, sok esetben agyagos réteggel különül el a

mangános kéregtől. Noha ritmusosság felfedezhető egyes helyeken a mangános kéreg és kalcitképződésben — amikor a néhány mm vastag mangános kéreg alatt vékony kalcitréteg, majd újabb vékony mangános kéreg következik, — mégsem találtunk olyan kalcitképződést, melyet a mangándioxidkiválás anyagában megszínezett volna.

A mangános kéreg vastagságának változását figyelve feltűnik, hogy többnyire a mennyezeti felületek vastagabb kéreggel borítottak. Ezekből kiderül, hogy a kéregződés kialakulásakor már nem volt alfa karsztvízből történő cseppkőkiválás, viszont a mangánt nemcsak vertikálisan szivárgó víz szállította — mint ahogy a magasan előforduló nyomokból látszik —, hanem megfelelő körülmények között nagyrészt a barlangi patak vizéből, az ún. béta-karsztvízből csapódott ki.



Cseppkövekről leválasztott, 6–10 mm vastagságú mangános kéreg. (Kovács L. felv.)

A cseppkőképződés megszűntével járó mangános kéregződés arra utal, hogy a hegység lesüllyedésével megemelt erózióbázis miatt a barlangot elöntötte a víz és akkor, — feltehetően klimatikus változással — alakultak ki olyan feltételek, melyek a mangándioxidos kiválás megindulásához vezettek. Újabb kiemelkedés vékony kalcitkéreg képződését eredményezte, majd az ismét víz alá kerülő barlangban a cseppkőképződéseket, rendkívül vastag kéreg fedi olyan helyeken, ahol a kialakuláshoz kedvező körülmény a legtovább fennállt.

A harmadik szifon — felderítéscinkből is megismert (4, 5) — hosszú és mély, vízjárta levegőtől elzárt, így a szifon előterében és a Kuszoda hasadékában a víz átszellőztelenül folyik. A Cseppkőerdő és a vízesés közötti nagy esésű barlangszakaszon felgyorsult patak a meder egyenetlenségei miatt erősen turbulens áramlásra kényszerül és itt oxigénnel jól egyesülhet. (Átszellőződik). Itt találjuk meg a legerőteljesebb mangános kiválást azért, mert ez az állapot az erózióbázis emelkedése során is e szakaszon volt meg legtovább.

Figyelemre méltó, hogy megfigyeléseink szerint a mangános kiválás jelenleg is folyik. Így tanulmányozására kedvező lehetőség van.

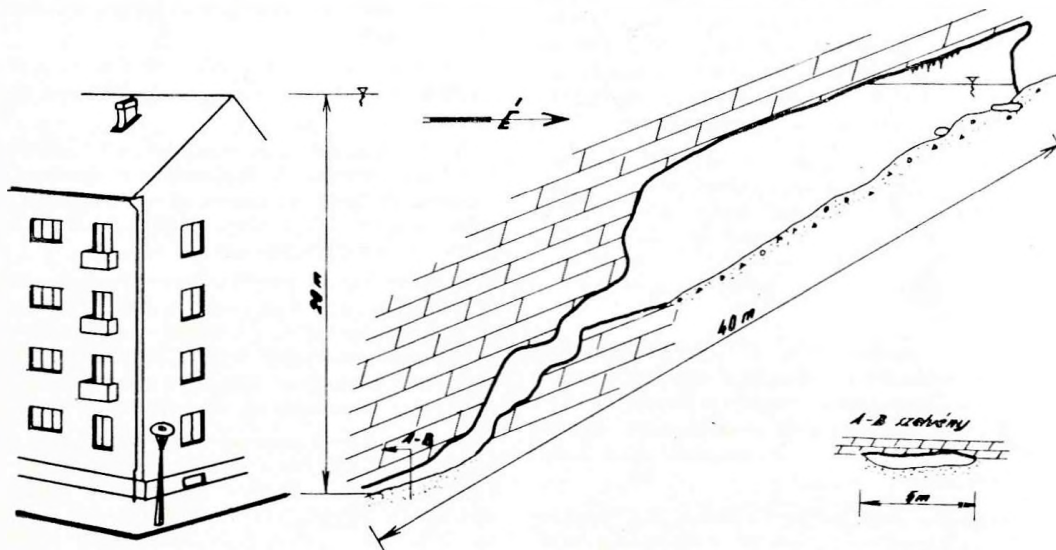
Laboratóriumi vizsgálatok.

Elsősorban a nagymértékű mangános kéregződés keltette fel érdeklődésünket és ez irányban tettük meg a tájékozódáshoz szükséges első lépéseket.

A mikroszkópiai vizsgálatokból kitűnik, hogy a síma-fénylő, vagy érdes-matt felületű kéregzödések egyaránt amorf állapotúak. Ez a tény biogén eredetre mutat, azaz mikroorganizmusok közreműködésével keletkezett.

A nedves állapotban fekete színű (kiszáradva barna) anyagban mikronnyi nagyságú kvarcsemcsék is megfigyelhetők.

Méretösszehasonlítás a 3. szifon eddig feltárt szakaszának hosszmetrével.



Még eldöntetlen, hogy azok eredete életműködéssel összefüggő kovagél kiválással (utólagos dehidrációval kristályosodva) vagy a patakhordalék lebegő homokjával hozhatók-e kapcsolatba. Finom, párhuzamos, árnyalatban elütő 0,1 mm-es sávok különböztethetők meg a 2–10 mm-es vastag keresztmetszeteket adó kérgeződésekben.

Az egyetlen minta kémiai elemzéséből a Mn 42,5%, ferri vas (Fe^{***}) 2,5%, az oldhatatlan vas 1,0%-nak adódott, míg a ferro vas jelenléte nem volt kimutatható. Ezzel lényeges eltérés tapasztalható az Aggteleki-barlangban vizsgált bevonat anyagától, mert az Sztrókay szerint (2) túlnyomóan vashidroxid kiválásztódásából jött létre, ahol a mangán részvétele, illetőleg szerepe alárendelt. Ennek oka geokémiai viszonyok függvénye.

A humuszsavaktól savanyú pH-jú víz alacsony redoxpotenciálon oldja a kőzetek kis vas- és mangántartalmát, majd a karbonátos kőzetek hatására lúgos irányban eltolódó pH-nál a víz oxigén tartalmától feloxidálódott ferri vas kicsapódik. E jelenség hatása jól ismert a barlangok vörös kérgeződései révén.

Az oldatban megmaradó ionok tovább szállítódnak, majd az átszellőzött vízben a már feldúsult mangán négyértékűvé oxidálódva mikroorganikus hatástól segítve kolloid gélként kiválik. Ez a wád.

A továbbiakban – mint ahogy a nyomelemvizsgálatok bizonyítják, abszorbeálja a kobalt, bárium és kálium ionokat, majd – a folyamatban lévő röntgen és DTA vizsgálatok várható eredménye szerint – a kolloid dehidrációval mikrokristályos pszilomelán módosulat képződik. (Kriptomelán, aszbolán, stb).

Fentiek alapján a barlang további feltárása során számíthatunk arra, hogy a mangándioxidtól sötét kérgeződések esetleg fokozatosan megszűnnek és helyüket a vastól vörös kérgeződések váltják fel, vagy legalábbis a mangándioxid a ferrihidroxid mellett csak alárendeltté válik.

Természetesen nincs elvi akadály annak, hogy még hasonlóan nagymértékű Mn kiválást észleljünk az eddig ismeretlen, feltárandó barlangszakaszokban, hiszen a kiválást létrehozó faktorok máshol is kedvező feltételeket teremthettek.

A mangános kérgeződés anyagának eredetét keresve megállapíthatjuk, hogy az feltehetőleg a lepusztulási terület alsó triász korú üledékes kőzeteinek mangántartalmából származik. A barlangba oldat formájában szállított és itt megfelelő viszonyok mellett kivált.

A kiválás folyamatának ritmusossága megfelelő vizsgálattal a kialakulás idején kívül minden bizonytalán éghajlati változások megismerésére vezethet.

Már az eddigi eredményekből is megállapítható, hogy további feldolgozást érdemlő ritka képződménnyel állunk szemben, melyhez hasonlóval az irodalom tudomásunk szerint nem, vagy csak kevésbé foglalkozott.

Véleményünk szerint az országban egyedülállóan nagymértékű, – de talán világviszonylatban is ritka – barlangi mangános kérgeződési jelenséget vizsgálhatunk.

IRODALOM

1. Dr. SCHMIDT E. R.: Karszt és karsztos hévíz forrásaink geomechanikai alapjai. Bányászati Lapok, 1953. augusztus (p. 398)
2. SZTRÓKAY K. J.: Ásványtani megfigyelések az Aggtelek cseppkőbarlangból. Földtani Közöny. 1953. 3. f. (p. 284)
3. RÓNÁKI L.: Vízfóorrás barlang szifonjai. Pécsi Műszak Szemle VII. évf. 4. sz. 1962.
4. FASS B.: Vízfóorrás barlangja. Pécsi Műszaki Szemle VI. évf. 2. sz. 1961.
5. FASS B.: Még nem sikerült átúszni az ország eddig ismert legmélyebb szifonját. Karszt és Barlangkutatási Tájékoztató 1962. VI–VII.
6. VENKOVITS I.: Orfű környékének (Mecsek-hegység) vízföldtani viszonyai. MÁFI évi jelentése az 1952. évről. (p. 201)

Geologische Verhältnisse des freigelegten Abschnittes der Quellenhöhle Vizfóorrás bei Orfű von L. Rónaki

Im Mecsek-Gebirge ist es gelungen einen kurzen Abschnitt eines grösseren Höhlensystems zu erschliessen. In dieser tektonischen Spaltenhöhle können die für das Gebirge charakteristischen Bruchlinien gut studiert werden. Sehr beachtenswert ist das ausserordentliche Mass der manganführenden Inkrustation in der Höhle. Die Gesteine und die Tropfsteinbildungen sind gewöhnlich von einer 2 bis 10 cm dicken, 42% Mangan führenden, schwarzen Kruste gedeckt. Der Ursprung dieses Stoffes ist im Mangan gehalt der untertriassischen Sedimentgesteinen des Abtragungsgebietes zu suchen, der in Form von Lösung in die Höhle eingeführt wurde. Bei entsprechenden geochemischen Verhältnissen – vermutlich unter der stimulierenden Wirkung von Mikroorganismen – schied sich das Mangan vom Wasser des Höhlenbaches aus. Dieser Vorgang setzt sich auch heutzutage fort. Die ungewöhnlich dicke manganführende Kruste weist die Spuren einer Rhythmität auf.

Геологические условия обнаженного участка пещеры-Визфóоррaш в с. Орфű Л. Рóнаки

В горах Мечек удалось вскрыть короткий участок родниковой пещеры крупной пещерной системы. В тектонической трещинной пещере могут быть хорошо изучены характерные для гор Мечек линии разломов. Большой интерес представляет необыкновенный размер образования марганценозных натеков в пещере. Порода и сталактитовые образования покрыты коркой с содержанием марганца в 42%, мощность которой обычно составляет 2–10 мм. Источник данного материала следует искать, по-видимому, в марганценозных нижнетриасовых осадочных породах области сноса, откуда марганец был привнесен в пещеру в виде раствора. При соответствующих геохимических условиях он выпал из воды пещерного ручья в осадок под стимулирующим влиянием микроорганизмов. Этот процесс продолжается и по сей день. Необычайно мощный марганцевый натек обнаруживает следы ритмичности.