

# KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG

1963.  
**II.**



Szerkesztő:  
BALÁZS DÉNES

Szerkesztő bizottság:  
Dr. Bertalan Károly, Buczkó Emmi, Czájlik István, Kassai Mária, Maucha László,  
Neppel Ferenc, id. Schönviszky László

Felelős kiadó:  
JAMRIK KÁROLY

Szerkesztőség:  
Budapest VI, Gorkij fasor 46–48

Kiadja  
A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG  
Budapest, 1963. II. félév

---

---

## TARTALOM

### É R T E K E Z É S E K

<i>Bendefi László</i> : Régi leírások az aggteleki Baradla-barlangról . . . . .	49
<i>Cser Ferenc</i> : A barlangi mérés technika (III.). Kémiai mérések . . . . .	55
<i>Szentes György</i> : A bódvaszilasi Meteor-barlang környékének közet-földtani viszonyai . . . . .	61
<i>Kösa Attila</i> : A szögligeti Rejtek-zsomboly . . . . .	66
<i>Horváth János</i> : A Nagy és Kis-Pénzlik-barlang új felmérése . . . . .	71
<i>Bertalan Károly</i> : A bakonybéli Somhegy bar- langjainak kutatástörténete. . . . .	75
<i>Balázs Dénes</i> : A karrasztalok jelentősége a karsztkronológiában . . . . .	79

### S Z E M L E

<i>Bögli, Alfred</i> : Adatok a karsztbarlangok ke- letkezéséhez (Balázs D.) . . . . .	83
<i>Balázs Dénes</i> : Kínai barlangmesék . . . . .	87
<i>Külföldi hírek, lapszemle</i> Venezuelai barlangkutató Magyarországon . . . . .	89
<i>Hazai karszt- és barlangkutatói események</i> Karszthidrológiai észlelőállomás a Gellért- hegyi Iván-barlangban (Kessler H.) . . . . .	91
<i>Társulati élet</i> A miskolci ankéttól — a miskolci barlang- napig . . . . .	93

---

*Cimképünk: Aragonit képződmények a Kistrázahegyi-barlangból. (Csekő Á. felvétele.)*

# KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG  
BUDAPEST, 1963. II. FÉLÉV

Dr. Bendefy László

## *Régi leírások az aggteleki Baradla-barlangról*

Legszebb és leghatalmasabb barlangunk az aggteleki Baradla-barlang, az emberi nem előtt igen régóta ismert. A leletek szerint már a kőkorbán egyes családok behúzódtak a barlang mélyébe, ahol *Vass Imre* 1825-ben, az aggteleki bejáratától mintegy 6 km-re mezítelen lábuk nyomait, s mellettük törött cserépdarabokat talált. Sajnos, mind ezek, mind a fiatalabb kőkorszakból való maradványok elkallódtak. (1)

Bizonyosra vehető, hogy a barlang létezése többé-kevésbé mindig ismeretes volt a helybeli lakosság előtt. Erre vall az, hogy háborús időkben — a tatárjárástól a legutóbbi háborúig — mindenkor ott keresett menedéket magának és lábas jószágainak a környék szegénysége. A helyi hagyomány szerint a tatárok több ezer menekültet gyilkoltak halomra a barlangban. Csontjaikat másfél évszázaddal ezelőtt, a barlang első képzett bejárói és feltárói megtalálták és leírásaikban erről nem mulasztanak említést tenni.

Milyennek látták ezek a korai feltárók és látogatók a barlangot? Erről adunk ízelítőt az alábbiakban néhány, a Baradla irodalmában alig emlegetett vagy teljesen ismeretlen leírás közlésével.

*Korabinsky János Mátyás*

Az „Ungarisches Magazin” 1781. évi I. évf. 77-79 lapján, egy magát meg nem nevező író: „Nachricht von einer merkwürdigen Höhle” címmel néhány érdekességet közöl a barlangról. Említi az

un. „keréknyomokat”. Ebből kitűnik, hogy mintegy 260 méter mélyen hatolt be a barlangba. Beszéli, hogy néha kacsákat engednek be a barlangi patakba és ezek csak egy órajárásnyira kerülnek ismét napvilágra. (2)

Érdekes adatokat közöl *Korabinsky János Mátyás* földrajzi lexikonja. (3) Ezeket írja: Mintegy 250 lépésnyire Aggtelektől (a Gömör megyei falu 4 mérföldnyire van Tornallyától; a Fáy család birtoka), a falutól keletre kopasz sziklák fehérlenek. A 40 × 50 láb (120 × 160 m) magas, meredek sziklafal tövében egy kb. 6 láb széles, de olyan alacsony nyílás látható, amelyen át csak nagyon meggöngyölyvedve lehet bejutni a barlangba. Ha azonban már bévül vagyunk, és mintegy 200 lépést tettünk előre, nagyon szép, boltozatos termek tárulnak szemünk elé. Van olyan, amelynek a kerülete az 50 ölet bizonyosan eléri. A boltozat közepén egy öreg emberhez hasonló formájú megkövesedett oszlop áll, s ezt számos kisebb oszlop veszi körül.

Valamivel nyugatabbra, miután áthaladtunk egy hosszabb folyosón, egy másik, boltozatos terembe jutunk. Ez templomhoz hasonló. Így is nevezik. Van benne egy olyan magas oltár, mint maga a terem, egy szószék, ravatal stb. Mindezeket igen szép stalaktitok díszítik — a természet játékaiként. Még tovább haladva nyugat felé, mély pincébe szállunk alá; földalatti utunkon egy 3 öl szélességű folyó kísér bennünket, hatalmas morajlással rohanva végig a barlangon.



Alacsony vízálláskor még több, sőt számtalan érdekes alakulat kerül elő; mindannyiukat a cseppkövekből formálta a természet. A kövesítő víz nagyon jóízű és általánosan isszák. Ennek a barlangnak csodálatosan hosszúnak és szétágazónak kell lennie, olyannyira, hogy néhány esztendővel ezelőtt a londoni tudományos akadémia két tagját küldte Magyarországra, hogy ezt és egyéb ritkaságokat tanulmányozzanak. Ezek a természetkutatók 3 napig időztek a barlangban, de sem a végét nem érték el, sem közbenső kijáratra nem találtak. Thurótzius Magyar Krónikájában azt írja, hogy ha ezek a cseppkövek eltörnek, helyükön a festők jó festékanyaghoz jutnak.

#### *Csokonai Vitéz Mihály*

*Raisz Keresztély*, Gömör megye hites geometrája, 1801. július 5-én végigvezette a barlangon az országot járó és annak nevezetességeivel ismerkedő *Csokonai Vitéz Mihályt*. A költő — anyjához írt levelében (4) nem győz lelkesedni a látottakon. Ez az első jó leírás a barlang 1800 körüli állapotáról és járhatósági viszonyairól; érdemes megismernünk.

„...*Ragályi Gedeon* úr, írja, Gömör vármegye vice nótáriusa (vármegyei aljegyző)... maga kocsiján és költségein elvitt Agtelekre, a híres Baradla nevű barlangnak megvizsgálására. Ez a barlang... egy csupa kőből álló hegynek öblében (fekszik). A barlang szája esik egy 27  $\frac{1}{2}$  ölnyi meredek kősziklanak az alján, mely kőszikla... úgy áll, mint az egyenes kőfal... Az alján levő lyukba gugyorodva kell bemenni, és ez az alacsony, de széles torkolat mintegy fél fertály óráig tart, amikor az ember a valószínűs barlangba bejut, melynek boltozatjához képest a nagy templom magossága és tágassága nem is hasonlítható. A kövek úgy csüngenek alá az ember feje felett, mintha mindjárt nyakába szakadnának; a hang rémitő módon zeng e tágas öblben, löttünk egynehányat és a legszörnyűbb mennydörgés kicsiny volt a puska ropogásához. Fáklyákkal vezettek két vezetőink, kik egyedül az utazók behordozásából élnek; fáklyát nagy öllel vittünk be, mert ha ebből a vándorló kifogyna, soha a barlangból melynek még végét senki össze nem járta, ki nem jöhetne. Ága a lyuknak sok van; mi délig egyet, délután másikat jártunk be; a többire nem értünk. Voltunk mindössze kilencen. Elindultunk tehát az első ágán, és találtunk csepegő kövekre, s az azokból

*A Baradla-barlang bejáratának környéke 1870. táján. Hány Gyula eredeti vízfestménye után. (A Magyar Nemzeti Múzeum tulajdona).*







*A „Sisak” (jobbról), és a „Xilofon”-nak nevezett óriásiceppkőoszlop (balról). Az utóbbin egész melódiákat játszhat ki a hozzáértő. (MNM tulajdona).*

épült különbözőféle oszlopokra, kősziklára, omladékokra... Láttunk egy cifra zsidó oltárt, azután pápista chorust, melyre fel is mentünk, orgonát, barátot, királyi széket, oszlopos palotákat stb., melyek szépsége és figurája a mesterség remekjeivel truccol. Találtunk a barlang fenekén sok ezer ember és barom csontokat, melyek a háborús időkbe oda futott és rejtett szerencsétleneknek csontjaik.

A barlangba hol tekergősen, hol egyenes hosszú folyással foly el egy három öles tiszta folyó víz, mely olykor igen megárad és a belévőket oda szorítja, míg ismét el nem apad.

Vannak benne a legegészségesebb és legtisztább forrásocskák, melyekből magam is kedvemre ittam. Négy vagy öt helyen négykézláb másztunk, néhol mint a rák hátrafelé, néhol pedig épen hason, úgy hogy a hátunkat korholta a felettünk függő kőszikla. Másutt, egy köről más köre vad kecske módjára ugráltunk; néhol egy hegyes kövön állván vagy fogódzván úgy tetszett, mintha a fáklya világánál két felől a pokol mélységébe néztünk volna alá; egy csuszamodás — és ezer darabokra szakadva omoltunk volna le; másutt egymásután mászkáltunk a csepegő kődarabokba vagy társaink kezébe fogódzkodván, s az alól maradottak a felmászottakra s azoknak fáklyáira nézván, irtózással bámultak a toronyi kőszikla tetején világoskodó bajtársaikra.

Egy embernek, vagy csak kettőnek nem javasolnám a benne való járást, kivált akiben érzékeny a szív, és bokroskodó a képzelődés; de mi többet neveltünk mint borzadtunk; ... A barlangnak legterhesebb és félelmesebb részeiben dámák neveit találtunk felvéve a köveken, a mint az itt megfordultaknak szokása. Puky ur az én nevem is feljegyzette a magáéval együtt, a többek között arra a pompás kősziklára, a mely mintha sok ezer brilliántokkal ki volna rakva, a leggyönyörűbb ragyogvánnyal játszik...

Visszatértünk után a patakhoz bujdosztunk, ahol elmaradott fáklyáinkat ruháinkat, s eleségünket hagytuk; megmostuk a szép vízben elsávozott s öszvemetszett kezeinket; s ki egy kődarabra, ki másikra ülven, lehegve, beszélgetve... Egy pipa dohányt kiszíván, útnak készültünk ismét, és a barlang másik ágába indultunk, a hol három óranyit földön, többnyire mindég a patak partján mentünk egyenes és tér uton a legpompásabb, magasabb és szélesebb boltozat alatt, melyben a legderebb falu is megtért volna mindenestől; néhol félre csaptunk valami szép kőszikla oldalára, vagy valamely jeles dolognak megnézésére. Ilyen volt a többek között egy jókora kősziklán egy oszlop, melyet, ha egy darab kővel ütöttünk, harang módjára kongott. Találtunk ugyan ilyen zengő követ sokat, de ez nagy és hangos voltára nézve a többeket

sokkal felül haladta. Végre sok mászkálásunk után egy szoros lyukhoz értünk, a melyen, mint valami kéményen, grádics és fogódzó nélkül majd hat ölnyire kellett lefelé bocsátkoznunk; ennél foglyosabb helyünk nem volt. De meg is érdemlette azt a bajlódást; mert midőn alá ereszkedtünk, a legszebb apró szobákat találtuk, mintha kővé vált káka kunyhók, oszlopokra rakott halász kalibák lettek volna, egyik sárga, másik fehér, egyik veres, másik kék kövekből alkotva. Délután négy óra volt, hogy kifelé való indulásunkat meghatároztuk, jóllehet ennek az egy ágának végét se érhattük.

Ezt a barlangot bejárta *Townson* anglus (is) . . . (5), Az a híre, hogy . . . a földes uraság, vagy ha az nem tehát annak megegyezéséből a vármegye, a terhes bukáló lyukait, a hazai és külföldi utazók kedvéért kivágatja, bővíti és járhatóbbá teszi, mellé korcsmát és vendégfogadót épített. Elég az, hogy a vármegye ingénieurje minden zegét zugát kiméri, lerajzolja és kinyomtatattja, így pedig, hogy a kupfersticheken levő számok a barlang részeire is fel lévén majd metszve, a könyv után tévedés nélkül összejárhatni. Ennek a barlangnak kitapasztalása egész életembeli experienciái között a legszebbik, legkedvesebbik . . .” (4)

#### *Petőfi Sándor*

Érdekes látnunk, miként hatott a gyönyörű barlang másik kiváló költőnkre: *Petőfi*. Ő 1845-ben tett nagyobb országjárása során vetődött el Aggtelekre. Útinaplójában (6) a következő, ide vonatkozó részletet olvassuk:

„Három napot valék töltendő Rozsnyón. A másodikat az Aggtelek megnézésére használtam, mely ide — a rossz út miatt — öt órányira esik . . . Pelsőcig hosszú, keskeny völgyön keresztül visz az út; ha ezt a hosszú, keskeny s a rozsnyói kerek völgyet valamivel tele öntenék, egy óriási bunkósbót alakulna. Egyébiránt kellemes utazás esik benne. E völgy egy roppant nemzeti zászló is egyszersmind: vörös föld, fehér kősziklák, zöld erdő . . .

Aggtelekre érkezvén, vezetőt hívtam s fáklyákkal ellátva magunkat, elindulánk a barlangba, melyet *Baradlának* neveznek ottan, s mely mindjárt a falu mellett van. A kálvinista rektor künn ácsorgott a ház előtt; vezetőim meghívására ő is hozzánk szegődött. Bementünk.

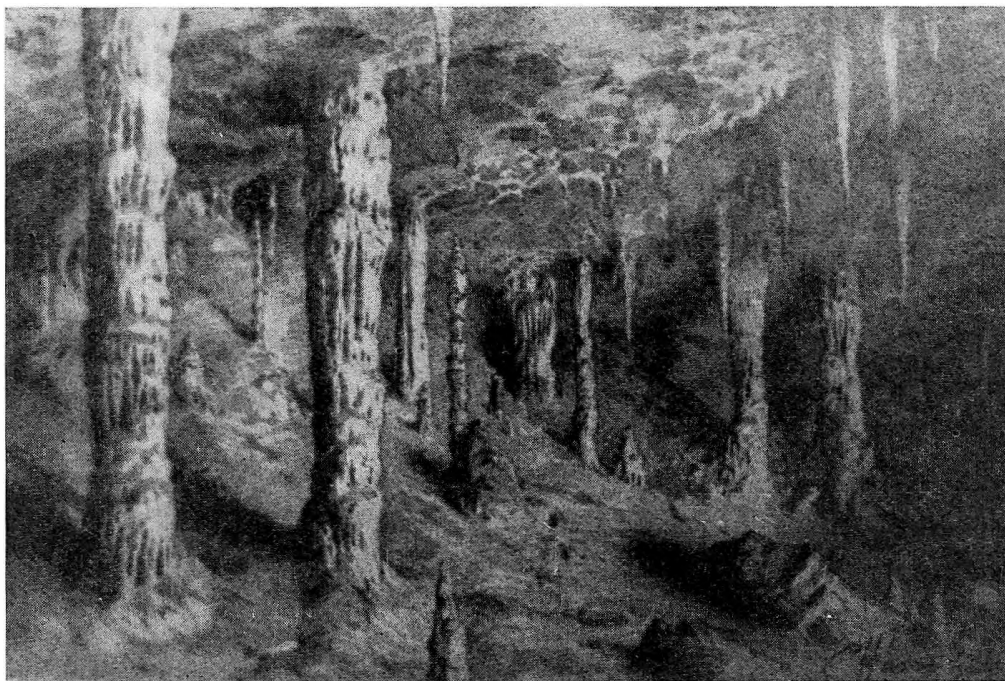
Oh, ti szűkkeblű emberek, kik mindenben örökké szabályokat kerestek és állítottok, jertek ide és boruljatok térdre a szabálytalanság remeke előtt!

S mi az a szabály? semmi más, mint a szánta középszerűség mankója!

Soká tűnődtem, mint eredhetett e barlang? És kitaláltam. Mikor a mennyországból kiebrudáltak a pártos angyalokat, itt kezdték jövődöbeli lakásukat, a poklot ásni, azonban itt nem boldogulván, másfelé fordultak. Képzeltetni, mint fáradtak a szegény ördögök e sikertelen munkában, izzadságuk még most is csepeg e félig kész pokol oldalairól és tetejéről.

Mint említém, a falubeli rektor is velünk járt. Ezt a fiatalembert meglepem, gondoltam, a barlang belső végéhez érve, hol a látogatók fölkarcolják neveiket. *Bevéstem hát nagy betűkkel én is nevemet.*

*Részlet az Oszlopok terméből. Háry Gyula ceruza rajza nyomán (A MNM tulajdona).*



— Tán el sem lehet olvasni? — kérdezem csak azért, hogy oda nézzen és bámuljon.

— Óh igen, felelt ő, el lehet: Petőfi... de, irgalmasságos egek! ezt oly hideg vérrel, oly minden tiszteletérzés, oly minden meglepetés nélkül mondta ki, mintha ez állt volna ott: Kiribicza Istók vagy Sujánszky, vagy Badacsonyi vagy nem tudom mi?

A faluban van egy könyv, mint más efféle helyeken, hova a látogatók beírják magokat\*. Vannak aztán itt a nevek mellett sorok, mik a barlangban támadt érzelmeket és gondolatokat akarnak tolmácsolni... (Oh jaj!)

Rozsnyóra késő este értem vissza..."

Vay Miklós

Végül ismerjük meg Vay Miklós kancellár leírását az aggteleki barlangról. A kancellár *id. Vay Miklós* mérnökgenerális, királyi biztosnak, alföldi folyóink szabályozása tudós uttörőjének a fia volt. Kitűnő nevelést kapott. Atyja nyaranta országjárásra küldte fiait: az idősebb Miklóst és a fiatalabb Lajost. Így történt 1823-ban is. Miklós ekkor 23 éves. Egyetemi tanulmányainak a végén jár. Nevelőjükkal együtt hintón indulnak Alsószolcáról a Felvidékre, a Tátrába és Eperjes környékére. Augusztus 7-én érkeztek Aggtelekre.

„Korán reggel mentünk Szentiványi ural az ő kocsiján és lovaival a híres aggteleki barlanghoz, írja a fiatal Vay Miklós (7). Kocsijaink és lovaink a hasonló nevű közeli faluban maradtak, hol egy pár vezetőt vettünk magunkhoz. Három kis Ragályi csatlakozott hozzánk tanítójokkal. Így kezdődött aztán a menet a sok fáklyával és gyertyával, mint valami temetés. Különben a vezetők, ha rájuk hagyja az ember, bikkfaszilánkokat vesznek elő, de ez igen gyenge fényt vet, s nem elég arra, hogy az utat mutassa. Tizennégyen voltunk. A faszilánkokon felül még volt négy nagy szurokfáklyánk és sok gyertyánk, úgy hogy mindent kellően megvilágítva láthattunk.

A bejárat elrémítő, bár mint mondják, a nádor itteni látogatása óta bővítették. Nem hiába oly híres ez a barlang. A természet itt csodálatos hatalommal nyilvánult. Szörnyű tömegeket alkotott, melyekből a látogatók képzelődése a legkülönbözőbb alakokat teremtett, melyek közt az úgynevezett fuvó, a katedra, az oltár, a zsinagóga, a harang, a veres barát, az isten anyja, a köpük, a zsidó fürdő stb. legismertebbek. Tágas boltzatok 30–50 öl magasságban végnélküli visszhangozzák a kiáltást. A puska-vagy pisztolylovás hangját percekig hallani, úgy hangzik, mint valami mennydörgés. Vannak itt hegyek, völgyek, folyók, források, egy élettelen köalakok által lakott földalatti világ. Az út a barlangon át sikamlós, a mi az itt-ott meglehetősen meredek magaslatok megmászását megnehezíti.

A barlang legérdekesebb része az úgynevezett paradicsom, a hová nagy vízkor épen nem, a még száraz időben is csak nagy fáradsággal és erőfeszít-

\* Érdemes lenne ezt a könyvet felkutatni, hogy tartalmát hivatott szakember feldolgozhassa.

téssel juthatni. Elhatároztuk, hogy megnézzük és szerencsésen czélt is értünk. Igaz, hogy két-három perczig is hason kellett csuszunk s még ezen kényelmetlen helyzetben is alig tudtunk átvergődni némely szoros ösvényen. De ha egyszer odajutottunk, minden fáradságot elfelejtünk s a ki a barlangnak ezt a részét megnézte, egészen más fogalommal fog bírni a egésről. Láthatók itt oszlopsikátorok, különböző boltzatok, kápolnák stb., mintha művész keze állította volna elő fehér vagy veres kövekből. Megfoghatatlan, hogy egy kerékvágás is van ott, mely a barlang nagy részét átfutja, egy folyónál megszakad, de a túlsó oldalon megint látható.

Középen a nádor látogatásának emlékére piramist emeltek csepegő kőből s a következő feliratot vészték belé: Josephus Archidux Austriae, Regni Hungariae Palatinus. Pater Patriae latebras subterranei antri Baradla vidit 1806. A Baradlahegy, mely alatt ez a barlang van, egészen elsőlakzatu mészkőből áll s rajta nyir-, tölgy- és hársfa tenyészik.

Négy órai ottmúltság után kijöttünk s visszatértünk a vendéglőbe."

## I R O D A L O M

1. VÉRTES L.: Az aggteleki barlang, mint az őseMBER lakóhelye. — Fejezet: JAKUCS L., Aggteleki cseppkőbarlang, c. munkájában 30–32. l., Bp., 1952.
2. DUDICH E.: Az aggteleki cseppkőbarlang és környéke. 54. l., Bp., 1932.
3. KORABINSKY JOH. MATTH.: Geographisch-Historisch und Producten-Lexikon von Ungarn. 5–6, l., Pressburg, 1786.
4. CSOKONAI VITÉZ MIHÁLY összes művei. (Kiadták: HARSÁNYI I. és GULYÁS J. sárospataki tanárok). II. kötet 2. fele. 33. levél, 687–694. l., Bp. (é. n.) -Genius kiad.
5. TOWNSON R.: Travels in Hungary. London, 1797.
6. Petőfi S.: Útirajzok, úti jegyzetek, úti levelek. 25–26 l., Bp., 1962.
7. LÉVAY JÓZSEF: Emléklapok vajai báró Vay Miklós életéből. 104–105 l., Bp. (é. n.)

*Alte Beschreibungen der aggteleker Baradla-Höhle  
von Dr. László Bendefy*

Die grösste und schönste Höhle Ungarns, die aggteleker Baradla-Höhle kannte der Mensch schon seit Jahrtausenden. Die Fusspuren und die Gefässe des Steinzeitmenschen wurden in der Höhle in einer Entfernung von 6 Km gefunden. In den letzten Jahrtausenden war die Höhle meistens bewohnt. Die touristische Erschliessung begann im XVIII. Jahrhundert.

Verfasser gibt einen Bericht aus dem „Ungarisches Magazin“ (1781) und eine Beschreibung bekannt, die im Jahre 1786 in Korabinskys Geographischen Lexikon erschienen ist. Er zitiert die Verse der berühmten ungarischen Dichter Petőfi Sándor und Csokonay Vitéz Mihály aus den Jahren 1845 bzw. 1801.



*Старые описания об Аггтелекской пещере Барадла  
Д-р Ласло Бендефи*

Красивейшая и крупнейшая пещера Венгрии — Аггтелекская пещера Барадла была известна первобытному человеку уже сто тысяч лет тому назад. Следы человека палеолитической эры, а также его посуды были найдены внутри в около 6 км от входа. В последние тысячелетия пещера была населена также почти непрерывно. Посещение пещеры туристами началось в 18-м веке.

Автором излагается репортаж о пещере, помещенный в журнале „Ungarisches Magazin“ в 1781 г., а также приводится описание пещеры, опубликованное Й. М. Корабинским в 1786 г., в составленном им географическом лексиконе. Цитируются строки, написанные знаменитым венгерским поэтом Чоконай Витез Михаль о посещении пещеры в 1801 г., а также заметки о пещере, написанные великим венгерским поэтом Щандором Петефи в 1845 г.

*Dr. Bendefy László*

## AZ ABALIGETI „PAPLIKA” BARLANG MAGASSÁGA

*Rónaki László* az abaligeti „Kisaplika” barlangról szóló beszámolójában (1) megemlíti, hogy az Abaligeti-barlang („Paplika”) 219,5 m tszf. magassági adata, mely az irodalomban (2,3,4) és a barlang bejárata előtti kőtáblára vésett szövegben is olvasható, + 12,7 m hibával terhelt, ha a bejárat küszöbére vonatkoztatjuk. „Még nem ismeretes előttünk, hogy ezen magassági adat mire vonatkozik, és a mérést ki és mikor végezte.”

Az alábbiakban e téves adat eredetére kívánok rámutatni.

Hazánkban az 1870-es évek végén kezdte meg a bécsi Katonai Földrajzi Intézet a szabatosnak szánt szintezést. Topográfiai célokra valóban tökéletesen megfelelő munkát végzett; a szintezések 1912-ben értek véget. A háború kitöréséig már csak szimitató pótméréseket végeztek (5).

Ez a hálózat nagyon ritka volt. Ezért gyakran kellett a múlt század közepén megszervezett Országos Kataszteri Felmérés, akkori nevén: „Állandó Kataszter”-nek 1853-1856 között kifejlesztett trigonometrikus magassági adataira támaszkodni. Így történt a Pécs és Dombóvár közötti vasútépítés alkalmával is.

Ezt a szintezést a Pécs környékére meghatározott kataszteri magassági adatokból vezették le. Ebben az adatban véletlenül + 8,81 m hiba volt (6). Ezzel az eredendő hibával megkezdett vasúti szintezés 38 km-nyi mérés után 3,90 m hibával érkezett az abaligeti vasútállomásra. Ez a hiba kilométerenként a vasúti hossz-szelvényben mindössze 10,26 cm eltérést jelent a valóságtól, amit nem is vettek észre.

Az Abaligeti barlang magasságát tehát annak idején az abaligeti vasútállomás vasúti magasságából vezették le.

Mint érdekességet megemlítem, hogy Budapest és Debrecen között, a végig síkságon haladó múlt századi vasúti szintezés több, mint -- 6 méter hibával érkezett be Debrecenbe. A Miskolcig vezetett vasúti

lejt mérésben + 11 métert meghaladó hiba volt. Ez jelentkezett a lillafüredi fúrás szájának beszintezése alkalmával is (7). Budapesttől Székesfehérvárig vezetett vasúti szintezésben + 13,5 m, a Budapesttől Salgótarjánig végzett vasúti lejt mérésben pedig + 36,6 méter hiba volt.

Az Abaligeti barlangnál talált + 12,7 méteres hiba tehát nem tartozik a kiugró értékek közé. A múlt század üzemi jellegű lejt méréseinek átlagos minőségi szintjén mozgó munkálatból származó magassági eltérés.

Nagyon helyes és alapvető észrevétel volt *Rónaki László* részéről tett megjegyzés. A barlangkutató tudományos vonatkozásaiban igen nagy fontossága van annak, hogy a barlangok szájának és a barlangjáratok különböző szintjeinek magasságmeghatározása az egész országot beborító „országos felsőrendű szintezési hálózatra” vonatkozzék. Ha ezt nem így hajtjuk végre, több méter nagyságrendű tévedések csúszhatnak bele munkánkba, s ezzel lehetetlenné válik, hogy barlangjainkról geotektonikai, morfológiai, régészeti és még több más vonatkozásban helyes következtetésekre jussunk.

### I R O D A L O M

1. *RÓNAKI L.*: Újabb barlang feltárása Abaligeten. Karszt és Barlang 1962/1. 27—31. l., 3. jegyz.
2. *BOKOR E.*: Az Abaligeti barlang. Földr. Közl. 53. évf. 105. 133. l., Bp., 1925.
3. *GEBHARDT A.* — *OPPE S.*: Az Abaligeti barlang 62. l. Pécs, 1952.
4. *SZABÓ PÁL Z.*: A Mecsek és a Villányi-hegység barlangjai. Karszt és Barlangkutató 1961/1. 4,5,7. l., Bp., 1961.
5. *BENDEFY L.*: Szintezési munkálatok Magyarországon 1820—1920. 1—736. l., 7. és 9. fejezet. Bp., 1958. (Akad.)
6. *BENDEFY L.*: 5. a. id. m., 12. fejezet 674. l., 12. 15 ábra.
7. *BENDEFY L.*: A lillafüredi mélyfúrás tengerszintfeletti magassága. Áll. Földm. Közl. 1. évf., 141. l., Bp., 1949. és Földtani Közl. 79. évf., 289. l., Bp. 1949.

## A BARLANGI MÉRÉSTECHNIKA (III. RÉSZ) KÉMIAI MÉRÉSEK

A barlangok tanulmányozásánál alkalmazott mérések tetemes hányadát a *kémiai mérések* képezik. Ezek a mérések szolgáltatnak adatokat a barlangot alkotó anyag összetételéről, a barlangi változások, a képződmények, a barlangképző erők minőségéről és gyakran mennyiségéről is.

A kémiai mérések elsősorban az anyagot összetevő komponensek *minőségi indikációjára és mennyiségi viszonyaik meghatározására* terjednek ki. Tágabb értelemben ide tartoznak az anyag fizikokémiai állapotát meghatározó paraméterek, az anyag termodinamikai jellemzőinek a mérése is, de ezeket jellegük miatt inkább a fizikai mérések sorában ismertetjük, és kémiai vonatkozásaikra majd ott utalunk.

### A koncentráció fogalma és egységei

Tudvalevő, hogy a természetben tiszta, szennyezésmentes elem, vagy vegyület gyakorlatilag nincs. Igen ritka esetben találunk ugyan a gyakorlati hasznosítás szempontjából tiszta anyagokat (pl. vulkáni kráterben elemi kén kiválását, telérekben nagy tisztaságú kristályokat stb.), mégis a természetben található anyagok általában anyagkeverékek. Ezekben a keverékekben egy kiemelt komponensnek az elegyhez viszonyított relatív mennyiségét a vizsgált komponens koncentrációjának nevezzük. A koncentráció legáltalánosabban használt egysége egy dimenzió nélküli szám, a százalék (%). Kémiai szempontból indokoltak azok a koncentráció egységek, amikor nem a teljes anyag 100 g-jára vonatkoztatjuk a komponens relatív mennyiségét, hanem egy literre, ill. 1000 g-ra; és nem azt adjuk meg, hogy ebben az elegy-mennyiségben a komponensből hány gram van, hanem azt, hogy hány molekula, ill. hány *equivalens* (egyenérték). Így pl. oldatok esetében mólos (1 g mól/l liter), vagy normál (1 g egyenérték/l liter) oldatokról beszélünk.

A koncentráció negatív logaritmusát „p” jellel jelöljük és mellette feltüntetjük azt az iont, ill. molekulát, amelyre vonatkozik, pl.  $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$

A komponensek arányát (koncentrációját) meghatározhatjuk:

1. közvetlen módszerrel,
2. közvetett módszerrel.

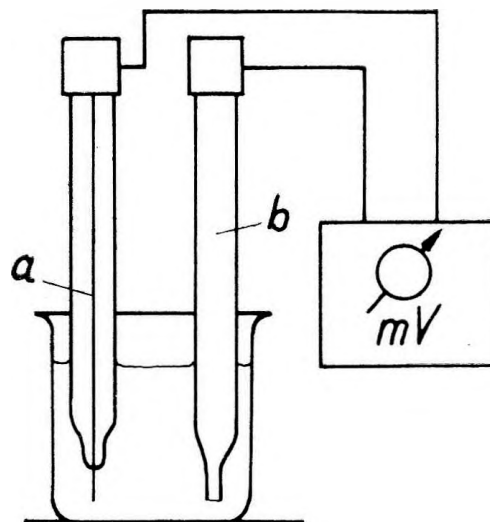
### A koncentráció mérése közvetlen módon

A közvetlen koncentráció-mérés kényelmessége és „elegáns” volta mellett a barlangi mérés-techni-

kában azért került előtérbe, mert a helyszínen (pl. csepegő vizek esetén a cseppkö alján, a forrásnál stb.) azonnali mintavétel nélküli és gyors meghatározást tesz lehetővé.

### 1. Potenciometrikus mérés

Több komponens egymás melletti mérése válik lehetővé egy potenciálmérő berendezés és megfelelő elektródok alkalmazásával. A mérés elrendezését az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. Potenciometrikus koncentráció-mérés. a = mérő elektród, b = vonatkozási elektród.

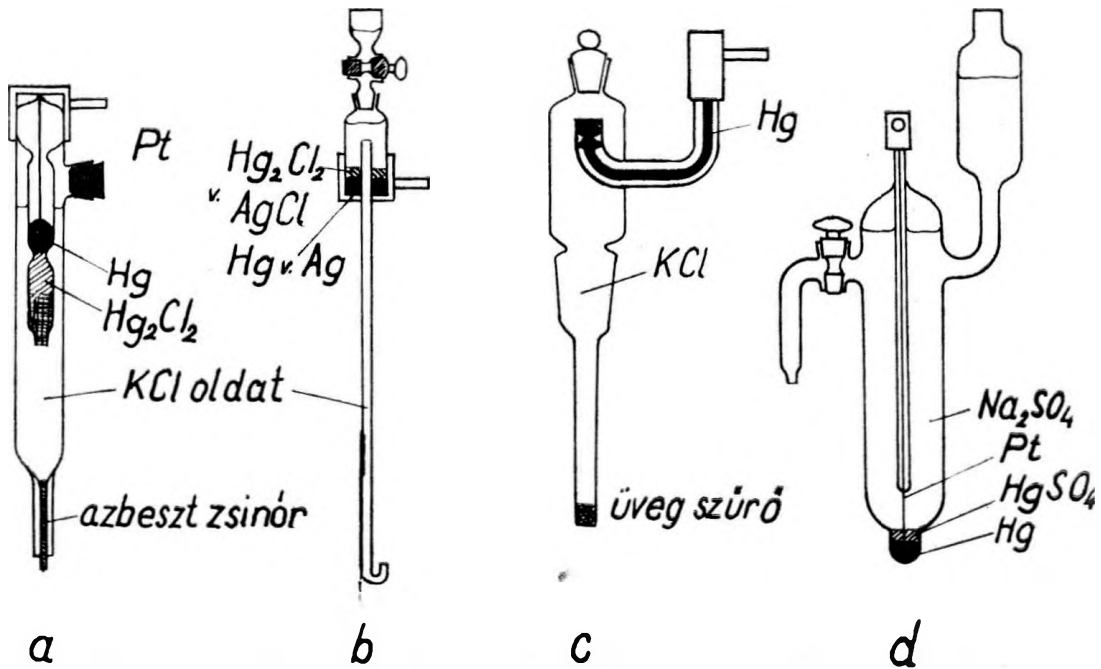
A mérőlánc két elektródból és a potenciálmérő műszerből áll. Az egyik elektród potenciája független a vizsgált; – de lehetőleg az oldatban jelenlevő valamennyi ion koncentrációjától – ez a vonatkozási elektród, a másik elektród potenciálja a vizsgált ionok koncentrációjától a Nernst egyenlet szerint függ – ez a mérő elektród. Olyan mérő elektródokat kell keresnünk, amelyeken jelentkező potenciál reverzibilis, független az idegen ionok koncentrációjától, és amelynek kicsiny a belső ellenállása.

Gyakran nem tudjuk elérni, hogy közvetlenül a vizsgált ion fémjét merítsük be a vizsgálandó oldatba, hanem kémiai egyensúlyok esetleg egész sorozatán át jutunk el a fémtől a vizsgált oldathoz.

Ennek megfelelően van elsőfajú elektród (pH mérő elektródok, vas, nikkel, platina stb. elektród), és vannak másodfajú, harmadfajú elektródok (pl.  $\text{Cl}^-$  meghatározáshoz  $\text{Ag}/\text{AgCl}$  másodfajú,  $\text{Ca}^{++}$  meghatározáshoz  $\text{Zn}/\text{Znoxalát}/\text{Caoxalát}$  harmadfajú elektród). Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a másod-, a harmadfajú elektródon beálló potenciál

gyakran irreverzibilis, de mindenképpen a potenciál beállása lassú és a diffúziótól függ ez a sebesség.

Néhány vonatkozási elektród ábráját a 2. ábrán mutatjuk be. Általánosan a normál vagy a telített kalomel elektródot alkalmazzuk, de gyakran találkozunk az  $\text{Ag}/\text{AgCl}$  vonatkozási elektródokkal is, főleg, ha az oldat nem tartalmaz  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{J}^-$  és  $\text{Br}^-$  ionokat.



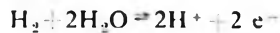
2. ábra. Vonatkozási elektródok. a és c = kolomel elektród, b = tölthető elektród, d =  $\text{Hg}/\text{HgSO}_4$  elektród.

Ismertetjük a következő fontosabb mérőelektródokat

a.  $\text{pH}^+$  mérése.

### 1. Hidrogén-elektrod

Az elektród reakció:



A mérendő oldatba platina elektród merül, amely mellett hidrogéngázt buborékolatunk konstans nyomással az oldatba (3. ábra). A potenciál a platinalemez felületén lép fel.

$$\text{pH} = \frac{E - e_k^\circ}{0,0001983 T}$$

ahol:

$E$  = a mért potenciál,

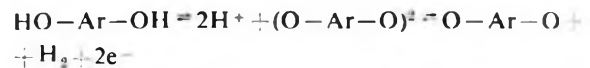
$e_k^\circ$  = a vonatkozási elektród potenciálja,

$T$  = az abszolút hőmérséklet.

Az elektród normál potenciálját választották 0,0000 V-nak. Rendkívül jól reprodukálható, pontos érték. Laboratóriumban, vonatkozási elektród, üvegelektrod stb. kalibrációjára ezt célszerű használni.

### 2. Kinhidron-elektrod

Az elektród-reakció:



Az oldat kinhidronnal telített, ennek a koncentrációja a normál potenciálba bele van foglalva. Az elektród: platina, ennek a felületén jön létre a potenciál (4. ábra).

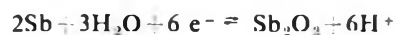
$$\text{pH} = \frac{e_{K/h}^\circ - e_k^\circ + E}{0,0001983 T} \text{ ahol}$$

$e_{K/h}^\circ$  = a kinhidron-elektrod normál potenciálja.

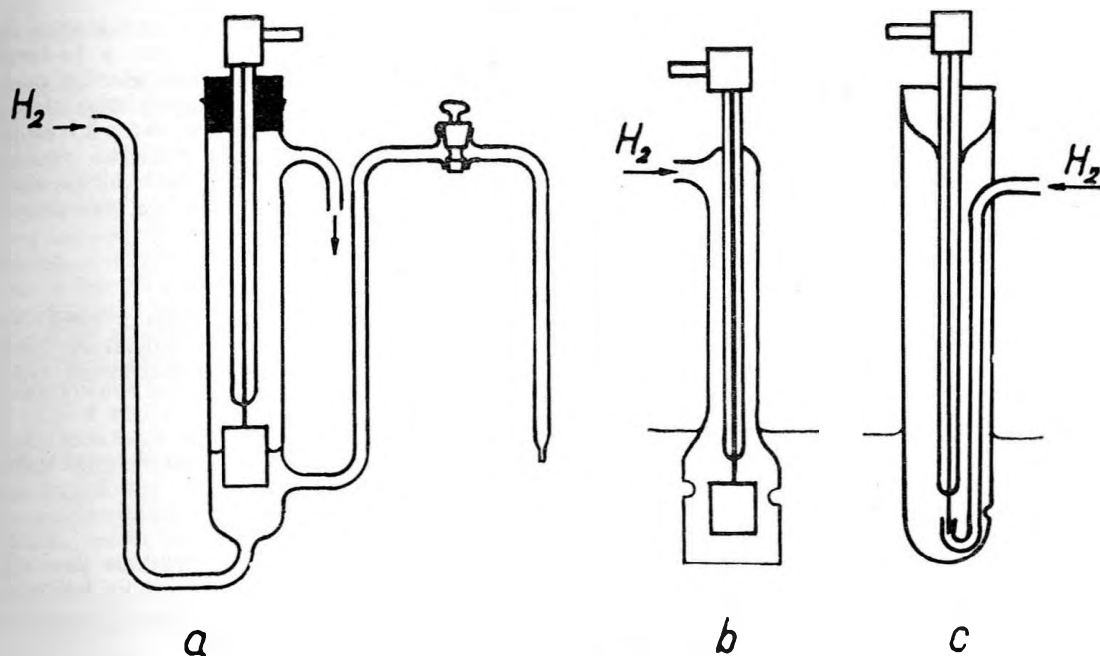
Főként egyedi pH mérésre használható, de ma már automata, folyamatos pH mérésre és regisztrálásra alkalmas változata is ismert. Biztos potenciált ad. Barlangi helyszíni pH méréshez kényelmesen, jól használható.

### 3. Antimon-elektrod

Az elektród reakció:







3. ábra. Hidrogén elektródok.

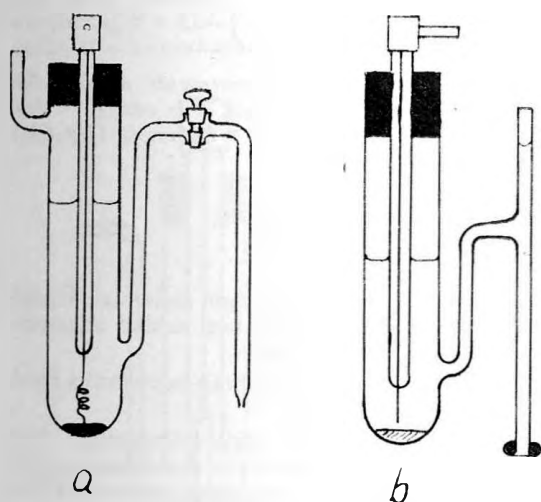
Az elektród frissen tisztított antimon rúd (5. ábra). Reverzibilitása és pontossága az említettek alatt marad (másodfajú elektród). A normál potenciálja öregedés miatt változik, gyakori kalibrációt igényel. Az előző elektródokkal szemben nem alkalmas a teljes pH sáv átfogására, csak  $3 < \text{pH} < 10$  tartományra alkalmas. Pontossága  $\pm 0,2-0,3$  pH

$$\text{pH} = \frac{\text{Konstans} - E}{0,0001983 T}$$

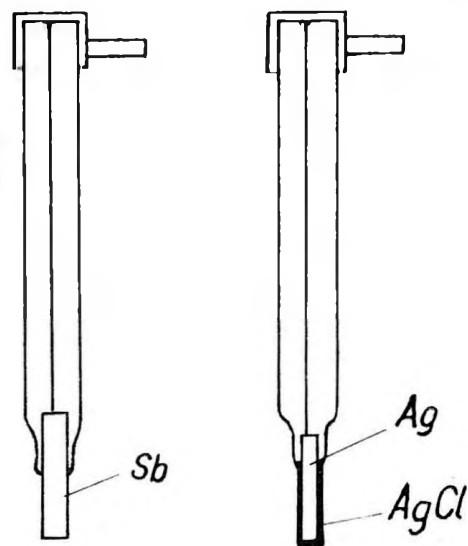
Táv méréshez, gyakori kalibráció esetén alkalmas.

#### 4. Üveg elektród

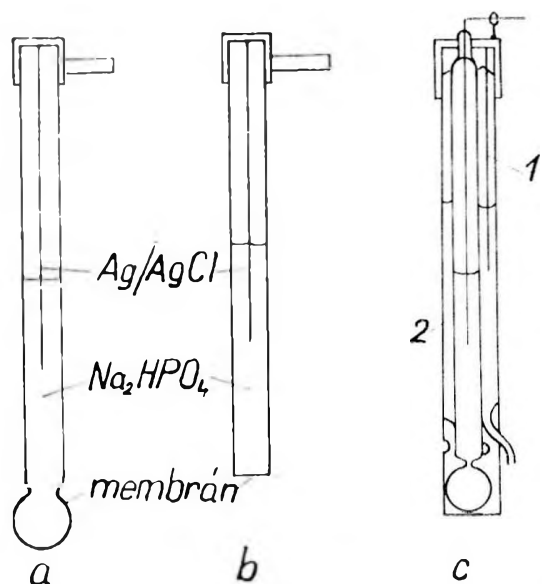
A potenciál egy üvegábrán két felületén alakul ki. A viszonylag kis méretű  $\text{H}^+$  ionok át tudnak diffundálni a vékony üveg rétegen, az anionok viszont nem. Addig fognak a  $\text{H}^+$  ionok az üvegen átdiffundálni, amíg az ott maradt negatív ionok miatt fellépő potenciálkülönbség oly nagyra nem válik, hogy legyőzi az ozmózis nyomást. Ezt a potenciált tudjuk mérni. Az elektród néhány változatát a 6. ábrán szemléltetjük. Az elektród belső felébe konstans  $\text{H}^+$  koncentrációt kell biztosítanunk.



4. ábra. Kínhidron elektródok. a = csapos, b = celofános.



Baloldalon: 5. ábra. Antimon elektród. Jobboldalon: 9. ábra. Ezüst (ezüstklorid) elektród.



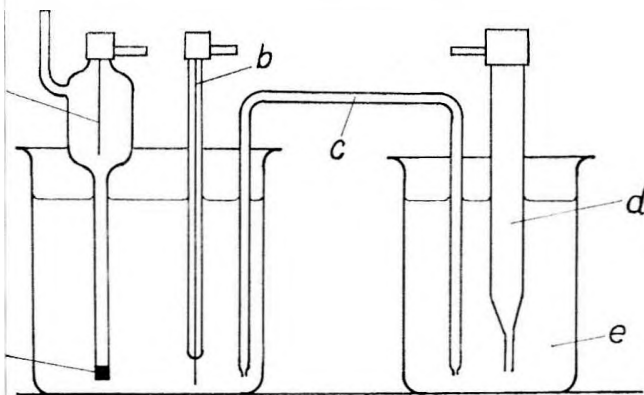
6. ábra. Üveg elektródok. a = gömb elektród, b = membrán elektród, c = kombinált elektród (1. Ag/AgCl, KCl, 2. Ag(AgCl)<sub>n</sub> Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>).

Ezt pufferekkel érjük el, általában a foszfát puffer használatos. A belső felület potenciálját általában Ag/AgCl elektróddal vezetjük ki. Vonatkozási elektródként szinte kivétel nélkül kalomel-elektrodot alkalmazunk. Az elektród egyenlete:

$$pH = \frac{\text{konstans} - E}{0,0001983 T}$$

Az elektród belső ellenállása rendkívül nagy. Igen nagy hibát okozhat kis bemenő ellenállási műszerrel történő mérés. Nagy bemenő ellenállású műszerrel (100 – 1000 MΩ) 10<sup>-3</sup> pH pontossággal mérhetünk bizonyos szűk pH tartományban (6,5 – 8,0 pH). A legáltalánosabban, különböző hőmérsékleten és közegben használható elektród.

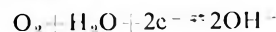
8. ábra. Oldott oxigén-koncentrációt mérő cella. a = vas, b = platina, c, e = telített káliumklorid oldat, d = kalomel elektród, f = üvegszűrő.



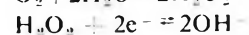
Idegen ionok közül az általános üvegelektrodot nagy mennyiségű Na<sup>+</sup>, ill. Li<sup>+</sup> zavarja, a Li-üvegből készült elektródot csak Li<sup>+</sup> ionok jelenléte zavarja. Barlangi használatát bizonyos mértékben korlátozza, hogy a nagy légnedvesség, valamint a levegő nagy iontartalma miatt a nagy szigetelési ellenállást nem tudjuk biztosítani. Így a mérés hibája elérheti a 0,3 – 0,5 pH-t is. Távméréshez próbáljuk felhasználni.

#### b. Oxigéntartalom mérése

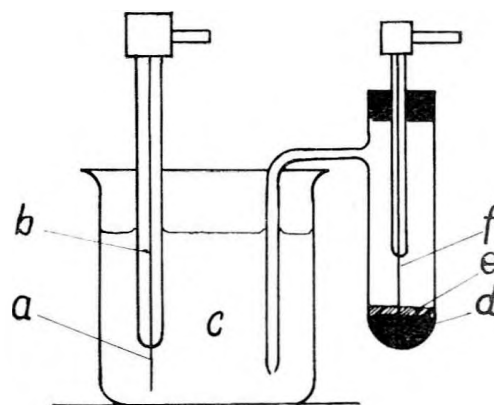
Barlangi vizsgálatoknál gyakori a vizek oldott oxigéntartalmának mérése. A következő reakció alapján hozhatunk létre oxigén-érzékeny elektródokat:



amely a következő részreakcióiból tevődik össze:



A fenti reakció közel reverzibilisen játszódik le Al/Cu kontakt felületen, valamint Fe felületén is. A 7. ábra oxigén mérésekre alkalmas elektródláncot szemléltet.



7. ábra. Oldott oxigén koncentrációt mérő cella. a = nagy tisztaságú alumínium, b = réz, c = vizsgált oldat, d = higany, e = kalomel (Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), f = réz.

$$pO_2 = \frac{\text{konstans} - E + v_k}{0,0001983 T}$$

egyenlet alapján mérjük az oxigén tartalmat. Ügyelnünk kell arra, hogy a konstans értéke nagymértékben függ az oldat pH-jától.

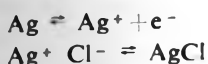
Az irodalomban még a 8. ábrán bemutatott rendszerről olvashatunk.

Meg kell jegyeznünk, hogy természetes vizek oxigén tartalmának méréseire a fenti rendszereket még nem használják. Így azt, hogy a nagy HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup> esetleg Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> jelenlétében, nagy redoxpotenciál mellett milyen kalibrációs eltérések mutatkoznak, nem ismerjük.

### c. Halogének mérése

Barlangi összefüggés-vizsgálatoknál, szivárgás-vizsgálatoknál gyakran alkalmazzuk a nátrium-kloridos „festést”. Többen az eredményt vezetőképeségi méréssel igyekeztek kimutatni. Ekkor, figyelembe véve a karsztvizek meglehetősen nagy ion-tartalmát, a kimutathatóság határát jelentő 1%-os vezetőképeség változás eléréséhez az összes iontartalom mintegy 1%-os változásának kell létrejönnie. A karsztvizek átlag 20 Nk°-hoz tartozó ion-koncentrációja: 12 mequ/liter, teljes disszociációt tételezve fel. Ennek 1%-át, 0,12 mequ/l Na<sup>+</sup> és Cl<sup>-</sup> iont kell bevinnünk, ami kb. 5 mg/l-nek felel meg. A vizek átlagos Cl<sup>-</sup> tartalma ebbe a nagyságrendbe esik (3 – 4 mg/l). Tehát 100%-os változás éri el a mérési hiba határát. Ugyanakkor, ha a koncentráció 1%-kal megváltozik, potenciométerünkkel már mérni tudjuk. Így a „festés” érzékenysége csaknem két nagyságrenddel lesz biztosabb potenciometrikus indikálás, mérés esetén. 100 kg NaCl-lel történő sózást még 64 millió liter vízben is 25%-os Cl<sup>-</sup> koncentráció változással tudunk kimutatni.

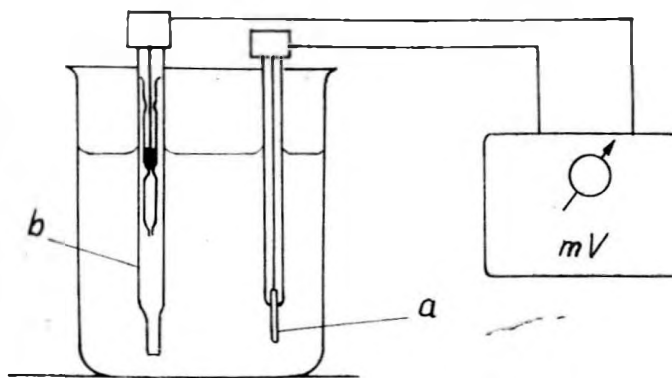
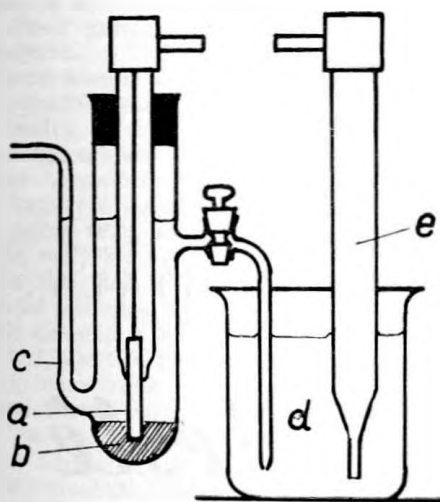
Az elektród másodfajú elektród; a reakciója:



Az elektród egy ezüst rúd, vagy lemez, amelynek felületén vékony AgCl réteget hozunk létre (9. ábra). Lassú folyadékáramlás esetén az elektród közvetlen közelében az oldat AgCl-re telítettnek tekinthető. Az Ag<sup>+</sup> koncentráció az AgCl oldhatóságán keresztül függ a Cl<sup>-</sup> koncentrációtól.

$$p_{\text{Cl}} = \frac{\text{konstans} - E + c_k}{0,0001983 T}$$

10. ábra. Kalcium ionkoncentrációt mérő cella. a = Zn rúd, b = Ca(COO)<sub>2</sub> + (ZnCOO)<sub>2</sub>, c = vizsgált oldat, d = telített KCl, e = vonatkozási elektród.



11. ábra. Redox-potenciál mérése. a = platina elektród, b = kalomel elektród.

Vonatkozási elektródként csak olyant használhatunk, amelyből nem tud Cl<sup>-</sup> ion az oldatba diffundálni. (Pl. zselatinnal v. üvegszűrővel lezárt, esetleg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-es áramkulccsal bekötött kalomel elektród, ill. Hg/HgSO<sub>4</sub> vonatkozási elektród.

### d. Fémek, fémionok mérése

Elvileg bármilyen fémből készíthető elektród. Gyakorlatilag azonban, ha az oldatban a mérni kívánt fémionnál kevésbé pozitív fém van, akkor a mérni kívánt fémből nem készíthetünk elektródot, mert az elektród addig fog oldódni, amíg a kevésbé pozitív fém teljesen ki nem válik (pl. Cu<sup>++</sup> oldatba merített vaslemezre réz válik ki) Ilyenkor kénytelenek vagyunk másod-, vagy harmadfajú elektródokat alkalmazni (l. Ca<sup>++</sup> elektródot a 10. ábrán). Ezeket barlangban folyamatos mérésre nem próbáltuk még ki. Fémeléktrodunknál arra is ügyelni kell, hogy egy esetleg jelenlevő anionnal a felületen oldhatatlan csapadékot alkotva, arra az ionra nézve másod-, vagy harmadfajú elektróddá válhat, és annak a koncentrációját is méri (pl. Ag elektród a Cl<sup>-</sup>-t).

### e. Redox-potenciál mérése

Az oldott fémionok egy része több vegyértékű formában szerepelhet az oldatban. Az alacsonyabb és magasabb vegyértékű forma aránya egy elektromos potenciált határoz meg, amelyet az oldatba merített Pt elektród segítségével tehetünk mérhetővé. A fémion alacsonyabb és magasabb vegyértékű (oxidált és redukált) formájának aránya az oldat oxidáló-redukáló képességét határozza meg, azaz az oldat redox-potenciálját. A redox potenciál nagysága értékes felvilágosítást ad a karsztvíz útvjáról, származásáról, a csepegő- víz feletti terület növénytartalmáról, stb. A mérés elrendezését a 11. ábrán szemléltetjük.

(A vezetőképeségi méréseket és a közvetett módszerű koncentrációméréseket a következő számban ismertetjük.)





Üdít, felfrissít,  
új erőt ad  
a barlang mélyén!

BARLANGKUTATÓK ITALIA:

*a gyümöleslé*

## A BÓDVASZILASI METEOR-BARLANG KÖRNYÉKÉNEK KÖZET-FÖLDTANI VISZONYAI

A Meteor-barlang felfedezése az Alsóhegyre, az Észak-Borsodi Karsztnak a Torna- Ménes- és Bódva-folyócskák által határolt területére irányította a kutatók figyelmét. Így került sor a barlang környékének közet-földtani vizsgálatára is, melyet Baross Gáborral ketten végeztünk el.

A közet-földtani viszonyok és a szerkezet tanulmányozása igen fontosnak bizonyult a barlang vonatkozásában, de vizsgálataink nem csupán a barlangra és a vele kapcsolatos jelenségekre szorítottak, hanem igyekeztünk a környező karsztterület felszíni közetviszonyait is tisztázni. A barlang és a felszín között ugyanis szoros kapcsolat mutatható ki földtani felépítés, szerkezet és ennek kapcsán morfológiai jelenségek tekintetében is.

A bódvaszilasi karszt közeteinek képződése a triász időszakra esik. A távolabbi környéken, a Szendrői-hegységben és szlovák területen karbon időszerű rétegek is felszínre bukkannak, általában tektonikusan érintkezve a mezozoós közetekkel.

A vizsgált viszonylag kicsiny terület szép feltárásban mutatja az alp-kárpáti nyílt tengeri triász transzgressziós rétegsorát. A legidősebb közetcsoporthoz az alsótriász seisi alemeletébe sorolhatjuk: uralkodóan vörös színű, törmelékes összlet, legrégebb tagja a Bódvaszilasi község északi határában felszínre bukkanó durva szarukő-breccsa. E fölé lilás-vörös, csillámos homokkő és agyagpala rétegek települnek. Az alsótriász campili alemeletét változatos rétegsor képviseli.

A rétegsoporthoz felső része fokozatosan alakul át sötét, lemezes mészkővé, majd a sötét, lemezes, kalciteres mészkő fokozatosan vastagpados réteggé formálódik, mely már a középső triász anizusi emeletébe sorolható. Az alsó és középső triász között folytonos üledékképződés volt, ezért éles határ nem vonható a két emelet között. Ez a rétegsoporthoz a Déli Alpok guttensteini rétegsoporthoz hozható kapcsolatba.

Fölötte települ az Alpok wettersteini rétegeivel azonosítható összlet: világos színű, vöröses, vastagpados mészkő, melyben a karsztjelenségek a legerőteljesebben kifejlődtek. A karsztjelenségek földtani helyzetéről beszélve nem lehet figyelmen kívül hagyni a guttensteini mészkőben kifejlődött jelenségeket sem, sőt külön meg kell emlékezni azokról, melyek a két rétegsoporthoz főleg tektonikus határan alakultak ki.

A felső triászban bekövetkezett kisméretű orogén mozgás kiemelte a Bükköt és környékét, vele ezt a vidéket is, ezért területünkön a felsőtriász képződmények hiányoznak.

Megemlítendő viszont az itteni bódvaterasz felszínre bukkanó bázikus intruziója, melynek feltörését időben az alpi hegyképződés színorogén magmatizmusával hozza kapcsolatba Pantó Gábor.

Az intruzió a közvetlen környékén elterjedt ladini palafoltba hatol bele, melynek rétegtani helyzetét Balogh Kálmán írta le először. Ez az intruzió és a vele kapcsolatos tektonikai következmények több érdekes karsztjelenséggel (tektonikus és melegvízes hatások) hozhatók kapcsolatba, melyek vizsgálata további feladataink közé tartozik.

Ezután már csak egészen fiatal üledékekről beszélhetünk, így a negyedkori Bódva-teraszkvacsról, vörösagyagról, törmelékről, forrás- és barlangi üledékekről.

A földtani kép vázlatos ismertetése után rátérhetünk a részletes közettani vizsgálatok eredményeire. Mint már említettük a seisi rétegsoporthoz legidősebb közete a szaruköves breccsa, mely Bódvaszilasi község északi határában bukkan összefüggően a felszínre, ezenkívül csupán a község észak-nyugati szélén, az erdészeti épületek felett sikerült még nyomokban kimutani. Kifejlődése lencsés, szakadozott. Fő alkotórésze tiszta kvarc és szarukő, mely változatos nagyságú, de jól elkülöníthető szemcsékből áll. Mikroszkópi képpen a kvarc élénken interferál, míg a szarukő hullámosan olt ki; apró szemcsék halmaza, melyek gyengén interferálnak. Megfigyelhető bennük néhol sugaras kioltás és egy-egy ősmaradványra emlékeztető nyom. Kötőanyaga limonit, melybe másodlagosan igen finom kalcit ágyazódott be és helyenként ugyancsak beágyazódva muszkovit szemcsék figyelhetők meg. Néhol másodlagosan feldúsul a breccsa hézagaiban a kötőanyag, melyről a vizsgálat kimutatta, hogy majdnem tiszta limonit, melybe kvarc és muszkovit szemcsék iktatódnak be.

A breccsás rétegsoporthoz csupán a karsztterület földtani képének teljessége kedvéért és földtani érdekességként említettük, annál fontosabb viszont a rá következő finomabb törmelékes, ugyancsak seisi rétegsoporthoz. A közetanyag túlnyomórészt lila homokkő, mellyel alárendelten tarka és lilás-vörös agyagpala váltakozik. Nagy területen nyomozható és általánosságban sávós, pásztás megjelenés jellemzi. Párhuzamosan a Bódvával, a karsztterület Bódva-parti oldalán széles sávban húzódik, néhol teraszkvaccsal fedve, campili rétegekkel a hátán, campili rétegekre pikkelyeződve. A második pásztás vonulatát Bódvaszilasi községtől északnyugatra, a Szőlősfekert – Bába-völgy zónájában találjuk, részben a guttensteini, részben pedig a wettersteini rétegekkel tektonikusan érintkezve. Végül – ahogy Balogh Kálmán említi – az igen élénk tektonikai tevékenység által az Alsóhegy wettersteini mészkőve közé „becsíptetve” a Bába-völgyi nyelősor, majd az Alsóhegy fennsíkjának letörése mentén sorakozó víznyelők felett néhány méter magasságban, egészen a Meteor-barlangig húzódik, a nagy tektonikus zónával kapcsolatban.

Ezzel a tektonikus zónával összefüggésben alakult ki a Meteor-barlang és alakulhattak ki a még ismeretlen alsóhegyi barlang-rendszerek. Erre utal a Meteor-barlangban mutakozó igen nagymérvű tektonikai tevékenység nyoma is. Sikerült a barlangban egy töréssel kapcsolatban a tarka seisi agyagpalát mészkő tömegek közé begyűrva észlelni. A felszín lila homokkővét a szerkezeti mozgások morfológiailag a barlang mészkőtömege fölé emelték és ezzel lehetővé tették a homokkő törmelékanyagának a barlangba való bejutását. Ennek barlanggenetikai szerepét későbbi vizsgálatoknak kell tisztáznunk.

A lila homokkő közettanilag a következőképpen jellemezhető: Vörös-lilas színű, többnyire jól rétegzett, a csillámszemcsék a réteglapokkal párhuzamosak. Némelyik változata erősen kovás, mésztartalma változó. Ásványos összetételében a kvarc uralkodik, szögletes, egyenletesen apró szemcsék formájában. A kvarc között alárendelten savanyú plagioklasz földpát figyelhető meg. A plagioklaszok a mállasztó hatásokra szericitté bomlottak, ez mikroszkópi képen határozottan láthatóvá válik, makroszkópos észlelés során mállottabb jellegűvé teszi a kőzetet. Fő alkotórésze még a muszkovit; orientáltan helyezkedik el, (001) lapja a réteglapokkal párhuzamosan. A homokkőben sok klorit figyelhető meg. Ritkább elegyrészként található még a kőzetben apatit, cirkon és epidot. Kötőanyaga uralkodóan limonit, alárendelten kalcit. A kalcit helyenként határozott kristályalakot ölt a limonit kötőanyagba beágyazva.

Vizsgálatot végeztünk a tarka agyagpalán is, mégpedig a barlangból előkerült minta alapján. Túlnyomó része pelites frakció (79%). Iszapolási maradéka 21%, ebben mész- és homokkő törmelék található, melyek nyilvánvalóan begyűrődtek az igen erős mozgás következtében a mészkő tömegek közé tolt agyagpalába. A nehézasvány frakció az iszapolási maradék 0,3%-a volt, tehát az egész anyag 0,06%-át teszi ki csupán. A nehézasványok között piritet, magnetitet, ilmenitet, topázt és turmalint sikerült felismernünk.

A *campili* kőzetösszetétel a seisi rétegek csapásával megegyezően, szintén pásztásan jelenik meg területünkön. Egy pászta a Bódva vonalával párhuzamosan, a templomdomb-országút vonalában húzódik a seisi homokkő fedőjeként. Jelentős részét itt a Bódva terasz kavicsa fedi. Ezzel a pásztával párhuzamosan, a Ménes-völgytől Bódvaszilásig terjed még egy *campili* sáv, melyre az előbb leírt két seisi kőzetcsoporthoz pásztája pikkelyeződött. Kőzetanyaga sárgásbarna homokkő, márga, barna mészkővel váltakozva. Felfelé fokozatosan túlsúlyra jut a lilásbarna mészkő, majd fokozatosan elsötétülve helyt ad az *anizusi* emelet *guttensteini* jellegű mészkő kifejlődésének.

A rétegcsoport jelentős részét kitevő homokkővet a következőképpen jellemezhetjük: Kötőanyaga tömör egcitos, még a legerősebb nagyítással sem bontható fel egyes szemcsékre. Szemben a seisi homokkővel, itt a limonit alárendelt, foltos megjelenésű. A kvarc erősen töredezett, változó szem-

cse nagyságú, néha hullámosan olt ki. A muszkovit orientációja változatos. A kalcitos kötőanyagban néhol ikerlemez kalcitkristály figyelhető meg. A limonit foltok közepén helyenként még a pirit kristályának formája is felismerhető.

A rétegcsoport felső részét kitevő barna mészkőről mikroszkópos képe alapján megállapítottuk, hogy a vegyi üledékképződés mellett törmelékes eredetű komponenseket is tartalmaz. A kalcitos összetételű közepes szemcse nagyságú, kristályos alapszövetben sok nagy kalcit kristályszemcse és kristályosodott góc jelentkezik. A kalcit lehet repedés kitöltő is. A nagy kalcit szemcséket opak, feltételezhetően limonit szegély veszi körül. A törmelékes komponensek közül a kvarc és a muszkovit szemcséi ismerhetők fel.

A *campili* meszes összlet vezet át az *anizusi* emeletbe. A még *campili* emeletbe sorolható lemez sötét mészkő éles átmenet nélkül megy át az *anizusi* emelet fokozatosan vastagodó, sötét, kalciteres, bitumenes, kovás, un. *guttensteini* kifejlődésű mészkővébe. Ez a csoport dolomittal változik; egymástól elválasztani a mészkövet és a dolomitot nem lehet. Keskeny sávban, a Csendes-völgygel párhuzamosan, Szögligettől Bódvaszilásig húzódik az előbbi pászták csapása szerint. Az Alsó-hegy letörő mészkőtömbjével újabb sávban érintkezik. Helyenként kivékonyodik, sőt kimarad és ott a *wettersteini* mészkő közvetlenül a seisi rétegekkel kerül kapcsolatba. Néhol tektonikailag igen erősen megdolgozott, breccsás, mállott; ritkábban még azonosítása is nehézségekbe ütközött. A *wettersteini* mészkővel rendszerint tektonikusan érintkezik; ez jellegzetes kőzetformákat hoz létre, melyben tektonikus breccsaként összetörve mindkét kőzetet felismerjük. Mikroszkópi képe viszonylag egyszerű, szürkés, egybefolyó alapanyagból és nagy kristályos szemcsékkel kitöltött repedésekből áll. A repedések különböző nagyságrendű kalcittal vannak kitöltve, elnyiródásukból, megszünésükből a repedéseket okozó mozgások több fázisban való lezajlására következtethetünk. Az alapszövetben néhány limonit-folt és nagyobb kalcit szemcse is előfordul.

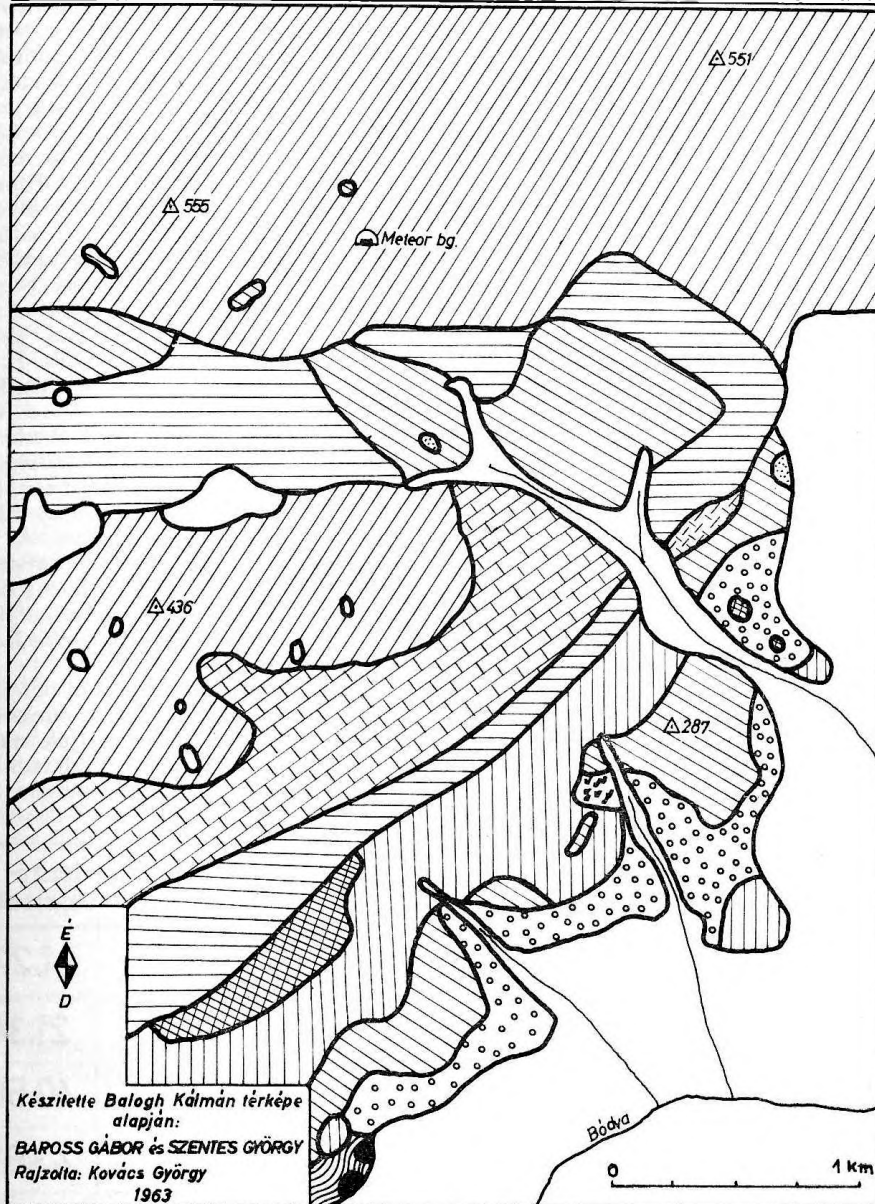
Itt szükséges megegyszer megemlíteni, hogy a *wettersteini* és *guttensteini* mészkővek tektonikus érintkezési vonala fontos karsztjelenségek helyét jelöli, így pl. az Acskó-völgyi források és nyelősor, de különösen a Dénes György által kimutatott Bába-völgyi vízrendszer kialakulása ezen tektonikus vonalakkal kapcsolatos.

A *guttensteini* fölé *wettersteini* rétegek települnek. Főleg világos mészkő és területünkön alárendelten cukorszövetű dolomit.

A dolomit a Csendes-völgy vonalában a Ménes-pataktól Bódvaszilásig terjed. Világos, fehér, helyenként vékony réteges, enyhén gyűrt. Erdemes megemlíteni a dolomittal kapcsolatos melegvizesnek tűnő jelenségeket is; nem tartjuk lehetetlennek, hogy ezek a közeli nagy tektonikai vonallal és magmatizmussal fűgnek össze. Melegvizes hatásra utalnak pl. több kisebb üreg formaelemei. A *wettersteini* dolomit és mészkő határterületén nyílik a Rejteck-zsomboly,



# BÓDVASZILAS KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI VISZONYAI



Készítette Balogh Kálmán térképe alapján:  
 BAROSS GÁBOR és SZENTES GYÖRGY  
 Rajzolta: Kovács György  
 1963

seisi		DURVA BRECCSA	anizusi		SZÜRKE, FEHÉR DOLOMIT (WETTERSTEINI)
		LILA HOMOKKŐ, AGYAGPALA			VILÁGOSSZÜRKE, VÖRÖSERES MÉSzkŐ (WETTERSTEINI)
campili		AGYAGPALA, MÁRGA, MÉSzkŐ HOMOKKŐ	ladini		AGYAGPALA
		BARNA HOMOKKŐ			MAGMÁS INTRUZIO
		BARNA, HORZSAKÖVES MÉSzkŐ	negyedkor		TERASZKAVICS
		SÖTÉT, LEMESES MÉSzkŐ			ÖNTÉSTALAJ, HUMUSZ, GÖRGETEG, VÖRÖSAGYAG
		BITUMENES, KOVÁS, KALCITERES SÖTÉT MÉSzkŐ DOLOMITTAL			

melyből Kósa Attila aragonitot mutatott ki. A dolomit a mészkőtől élesen sehol sem választható el, mikroszkópi elkülönítésük is nehézségekbe ütközik, a kalcit ugyanis viszonylag jól észlelhető, míg a dolomit meglehetősen összefolyó. Azonban így is megfigyelhető, hogy a dolomit mintegy behatol a kalcitszemcsék belsejébe, ujjszerű nyúlványok formájában. Ez csak erősíteni látszik a melegvizes hatásra vonatkozó elképzelésünket, feltételezve, hogy a dolomit egy része metasomatikus úton jött létre.

A középső triász legfiatalabb üledékes kőzete a *wettersteini* mészkő. A karsztjelenségek túlnyomó többsége e kőzetben alakult ki vizsgálati területünkön és messze területünkön túl, az Észak-Borsodi és Dél-Szlovák Karsztvidéken. Minden egyéző kőzetnél nagyobb helyet foglal el, igen vastagpados és mintegy merev tömegként viselkedik a hozzáképest képlékeny, vékonyréteges, alatta fekvő rétegcsoportokkal szemben. Ez sajátos tektonikát eredményez és területünkön végeredményben ez a tektonika az alapja a karsztjelenségek fő típusai kialakulásának. E vonatkozásban természetesen még sok probléma vár tisztázásra. Ide tartozik pl. a seisi rétegek felcsípése és az ezzel kapcsolatos erős tektonikai mozgás, mely szoros kapcsolatban áll a Meteor-barlang kialakulásával.

Wettersteini mészkő alkotja az Alsóhegy hatalmas fennsíkját, messze felnyúlva nyugatra a Ménés-völgy vonala mentén és áthatolva északra és nyugatra szlovák területre. A Bódvaszilás – Szögliget közti hegycsoportban szintén megtaláljuk; egyik oldalán éles határ nélkül megy át a *wettersteini* dolomitba.

Fő típusa világosszürke, fehér, vöröseres, néhol sárga, sötét rózsaszínes, ilyenkor hófehér kalciterék járnak át. Sok helyen szarukő gumók fordulnak elő benne, ez azonban ritka az általunk vizsgált területen. Az ösmaradvány anyag szintén ritkaság számba megy. Balogh Kálmán írt le néhány mészalagát és ennek alapján a *wettersteini* mészkőösszetétel egy részét a *ladini* emeletbe sorolja. E mészkő fő típusa alapszövetből és egy jól kristályosodott szöveti részből áll, melyeket kalcittal kitöltött repedések járnak át. Jellemzi a sávós, limonitos elszíneződés; ez makroszkóposan rózsaszínű elszíneződésben és vörös erezésben nyilvánul meg. A limonit foltok formájában jelentkezik, néhol az egykori pirít kristályok nyomai is fellelhetők. E foltokból indul ki a mészkőre oly jellemző vörös erezés, mely általában a repedéseket követve finom hálózatot alkot, behatolva a kristályok ikerlemezeink réseibe is. Minthogy pedig a repedezettség a tektonikával függ össze, így könnyen belátható, hogy a tektonikailag igénybevett zónákban az átlagosnál sokkal erőteljesebb a vörös erezettség. A Meteor-barlang pikkelyezett zónájában a *wettersteini* mészkőnek egészen vastagon erezett, pelites málladékkal kitöltött, a nyomás hatására orientált módosulata fordul elő, amely makroszkóposan lemezesen hasadó formában jelenik meg.

A világos mészkőösszetétel lényegében lezárult a terület üledékes rétegsora, eltekintve az egészen fiatal üledékektől. Megemlítjük még a hegy déli lábánál Balogh Kálmán által *ladininak* meghatározott agyagpala foltot, amelybe a fentebb már

Minta neve	Oldhatatlan maradék	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SrO	BaO	Izzítási veszteség	ÖSSZ.
SEISI HOMOKKŐ	89,94	3,11	4,75	-	-	-	1,27	99,07
CAMPILI MÁRGA	51,23	2,03	24,85	0,12	-	-	21,34	99,57
CAMPILI BARNA MKŐ.	7,57	0,20	50,82	0,11	-	-	40,58	99,28
GUTTENST. MÉSZKŐ	5,49	0,44	50,84	0,01	-	-	43,61	100,39
MÁLLOTT GUTT. MKŐ.	6,40	1,62	51,08	0,41	-	-	40,93	100,44
GUTT. WETT. ÁTM. MKŐ	4,34	0,40	52,16	0,09	-	-	42,99	99,90
WETTERST. DOLOMIT	1,41	0,09	52,74	1,36	0,34	0,13	43,45	99,52
FEHÉR. WETT. MKŐ	1,31	0,09	53,91	0,25	0,37	0,12	43,74	99,79
TÍPUSOS WETT. MKŐ.	1,48	0,31	53,25	0,19	-	-	44,41	99,64
MÁLLOTT WETT. MKŐ	3,18	0,84	52,87	0,26	-	-	43,17	100,32

leírt bázikus intruzió benyomult. Távolabb, szlovák területen található még a felsőtriász nőri emeletébe sorolt, Monotis salinariával jellemzett mészkő.

A Bódva negyedkori teraszkavicsa a folyó partjával párhuzamosan nyomozható; ez az erózióbázison elhelyezkedő kavicsanyag a karsztosodással és barlangképződéssel nincs kapcsolatban.

Vörös agyag a töbrökben és karsztos felszínen jelentkezik, ennek részletes vizsgálatára még nem került sor.

A terület kőzeteihez sorolandó még a vizsgált bódvateraszon található és már többször említett bázikus gabbro anyagú intruzió. Vizsgálatát nehezíti teszi rendkívüli mállottsága. Érdekes a palába nyomuló magma és az agyagpala kölcsönhatása.

Kőzettani vizsgálatunkat néhány kémiai elemzéssel egészítettük ki. Ezek eredményét táblázaton mutatjuk be.

Az oldhatatlan maradék a fokozatosan meszesedő szelvényvel egyezően rohamosan csökken. A wettersteini mészkőnél megfigyelhető, hogy a mállottságtól függ az oldhatatlan maradék értéke.

A  $Fe_2O_3$  tartalom szintén csökken a meszesedéssel, legmagasabb a vörös színű seisi rétegekben. A mállott wettersteini és guttensteini rétegben kiugrások tapasztalhatók. A wettersteini mészkő vörösér nélküli és mállott példány között 80 – 90%, a tipikus és mállott példány között 25 – 30% a különbség.

A kalciumtartalom — mint a táblázaton látható — nagyjából fordított az oldhatatlan maradék változásával. Lényeges ugrás mutatkozik a tiszta meszes fácies megjelenésével.

A magnézium tartalom általában kicsi, a kapott érték azonban oly kevés, hogy az elemzés alapján csak dolomitos mészkőről beszélhetnénk. Ennek oka valószínűleg a nem szerencsés mintavétel, ami onnan ered, hogy a terepen éles határ nem vonható a mészkő, a dolomitos mészkő és a dolomit között.

A wettersteini mészkőből és dolomitból viszonylag sok stronciumot és báriumot mutattunk ki. A megvizsgált minták stroncium és bárium vonatkozásában nem mutatnak jelentős eltérést.

A táblázat utolsó oszlopa az izzítási veszteséget tünteti fel.

A  $Fe^{3+}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$  vizsgálatát komplexometriás úton végeztük, a  $Sr^{++}$  és  $Ba^{++}$  meghatározása pedig lángfotométerrel történt. Az eredményeket oxidos alakban átszámolva adtuk meg.

Vizsgálatainkat a továbbiakban mind területileg, mind részletességben ki akarjuk terjeszteni és egyre jobban alkalmazni szeretnénk a barlangok tervszerű kutatásával és feldolgozásával kapcsolatban.

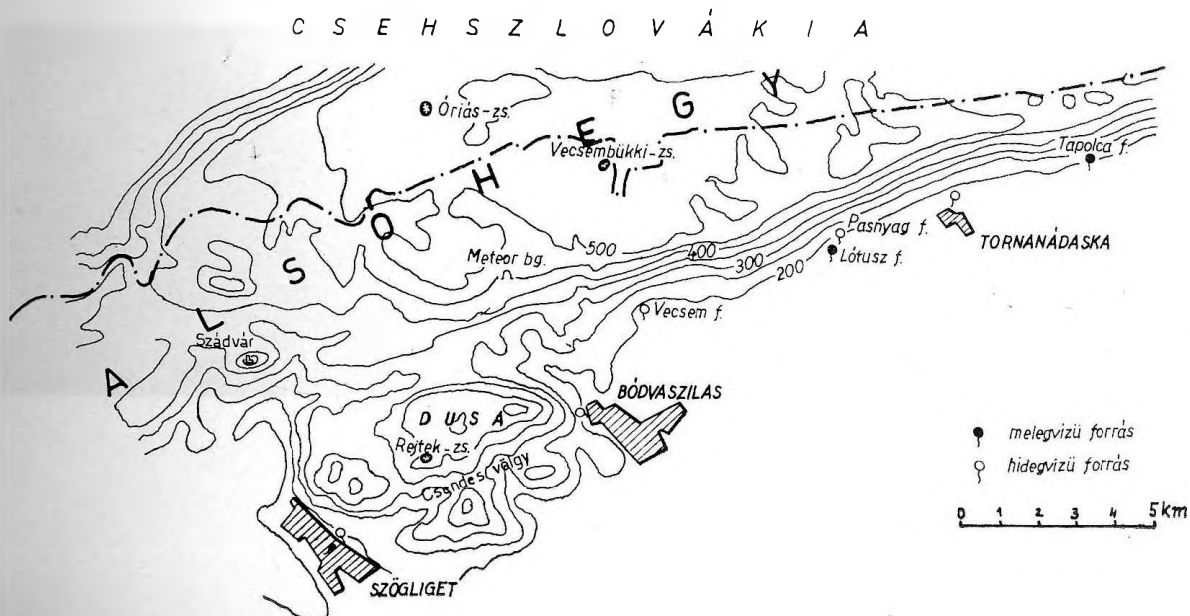
## IRODALOM

- Balogh Kálmán: Földtani tanulmányok Pelsőc környékén, továbbá Bódvaszilás és Jósvalfó között. — MÁFI évi jelentése. 1943.
- Balogh Kálmán: Adatok a Gömör-Tornai Karszt geológiájához. — MÁFI évi jelentése. 1948.
- Dénes György dr.: Az alsóhegyi Bába-völgy hidrográfiai rendszere. — Kézirat. 1963.
- Fux Vilma dr.: Kőzettani vizsgálatok Jósvalfó környékén. Tisia. Debrecen 1941.
- Kösa Attila: A szögligeti Rejtekek-zsomboly. — Karszt és Barlang 1963. II.
- Pantó Gábor—Földváryné Vogl Mária: Nátrongabbro a Bódva völgyében. — MÁFI évkönyve XXXIX. kötet 3. zárófüzet.
- Schréter Zoltán: Aggtelek környékének földtani viszonyai. — MÁFI évi jelentése 1925—28.
- Szentes György: Beszámoló az északborsodi Alsóhegy földtani vizsgálatáról. — Kézirat. 1960.

### Über die Lithologie der Umgebung der Meteor-Höhle bei Bódvaszilás von György Szentes

Verfasser hat lithologische Untersuchungen am dem in Nordborsoder Karstgebiet (Nordungarn), in der Nähe der Ortschaft Bódvaszilás gelegenen Alsó-Berg und insbesondere in der Umgebung der Meteor-Höhle durchgeführt. In seinem Aufsatz beschreibt er das schematische geologische Bild des Gebietes und dann erörtert die Ergebnisse der ausführlichen lithologischen Untersuchung der Überwiegend von triasischen Sedimenten aufgebauten Schichtenfolgen. Die lithologischen Untersuchungen wurden komplexometrisch, bzw. mit einer durch die Anwendung vom Flammenphotometer durchgeführten chemischen Analyse ergänzt. Der Aufsatz weist auf die Zusammenhänge der Lithologie und der Tektonik mit der Verkarstung und der Höhlengenetik hin und wirft in diesem Zusammenhang weitere Probleme auf.

Az É-Borsodi Alsóhegy vázlatos térképe.



## A SZÖGLIGETI REJTEK-ZSOMBOLY

Az Észak-Borsodi Karsztvidéken, az Alsóhegy Szögliget és Bódvaszilasi községek közé beékelődő déli kiszögellésének, a Dusának Szilvástető elnevezésű részén, 410 m tengerszintfeletti magasságban nyílik a RejteK-zsomboly. Nevét onnan kapta, hogy a bokrok sűrűjében megbúvó szűk nyílása folytán rejtekhelynek kiválóan alkalmas.

Zemlényi József bódvaszilasi lakos hívta fel a zsombolyra figyelmünket, ki gyermekkorra óta ismerte és 1957-ben Szikra László erdőmérnökkel 22 m mélységig be is járta azt. A Bp. Vörös Meteor Barlangkutató Csoport dr. Dénes György által vezetett 1958. évi expedíciója során tártuk fel egy omlás átbontásával a zsomboly további szakaszát 62,5 m mélységig. A következő év folyamán még két expedíciót szerveztünk a barlangba, annak felmérésére és különlegesen dús borsókőszerű képződményeink tanulmányozása végett.

A zsomboly, különösen genetikája és képződményei vonatkozásában egy sor érdekes speleológiai problémát vet fel. Anyakőzete westersteini, erősen dolomitos mészkő, ennek ellenére egyike az Alsóhegy legmélyebb zsombolyainak. De nemcsak mélysége, egyéb mérete, tágassága is tekintélyes. Legérdekesebbek azonban különlegesen fejlett, dús, borsókőszerű, gömbhéjas kalcitképződményei, melyek leginkább ágas-bogas korallképződményre emlékeztetnek, így talán helyesebb is lenne borsókő helyett korallkőnek nevezni.

A zsomboly ellaposodó gerincen nyílik, mely dél felé a Csendes-völgybe, északra egy terjedelmes töbörbe lejt. Bejárata szűk, 70 cm széles. A bejárat alatti 5 méternyi függőleges szakasz szűk, felszakadt kürtő jellegű, aztán kis teremé tágul ki, melynek alját sziklatömbök borítják. A mennyezet töredezett, omladozó; világosan látható egy felharapódzó új aven képződésének megindulása (1). A bejárattól 10 m mélységben már cseppkő képződményeket találunk. A barlangszelvényen 2. számmal jelölt kis fülkét bontással nyitottuk meg

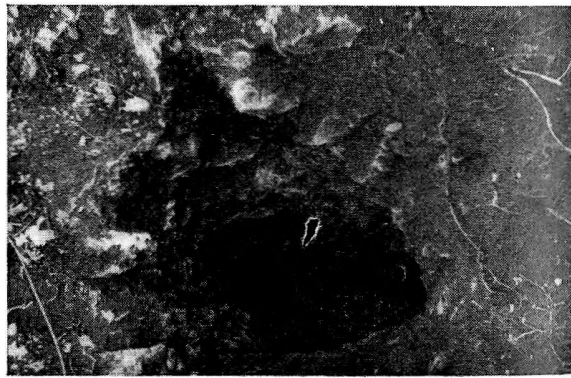
és igen erőteljes cseppkő-bekéregzést találunk benne úgy látszik nagyobb, omladékkal kitöltött üreg része lehet.

A barlang második szakasza a bejárat alatt 8 m mélységben kezdődik és 22,5 m-ig tart. Fenekét aprószemű, igen meredek törmelékletítő alkotja, amely a felső teremből hullott alá. Ezen omladék nagyobb darabjai zárták el eredetileg a mélységbe tovább vezető szűk nyílást (6)

A második szakasz hasadék jellegű, kitágulásának oka valószínűleg a korrózió lehetett; hogy nem felszakadás hozta létre, azt az üreg egyik falától a másikig átívelő szálkő hid bizonyítja (4). A hasadék falát töredező cseppkövek borítják és megjelennek az első borsókőszerű képződmények, melyek itt még semmiben sem különböznek az Alsóhegy többi zsombolyaiban előforduló példányoktól. Az 5. sz. teremben már igen dús a bekéregzés, a legszebb képződmény egy kb. 70 cm hosszú cseppkőzászló, mely érdekesen korrodált és helyenként borsókő települt rá. Az 5. sz. terem hasadékiránya pontosan merőleges az eddigi hasadéokra. A zsomboly keresztirányú hasadékrendszer e szakaszon kezd határozottan jelentkezni.

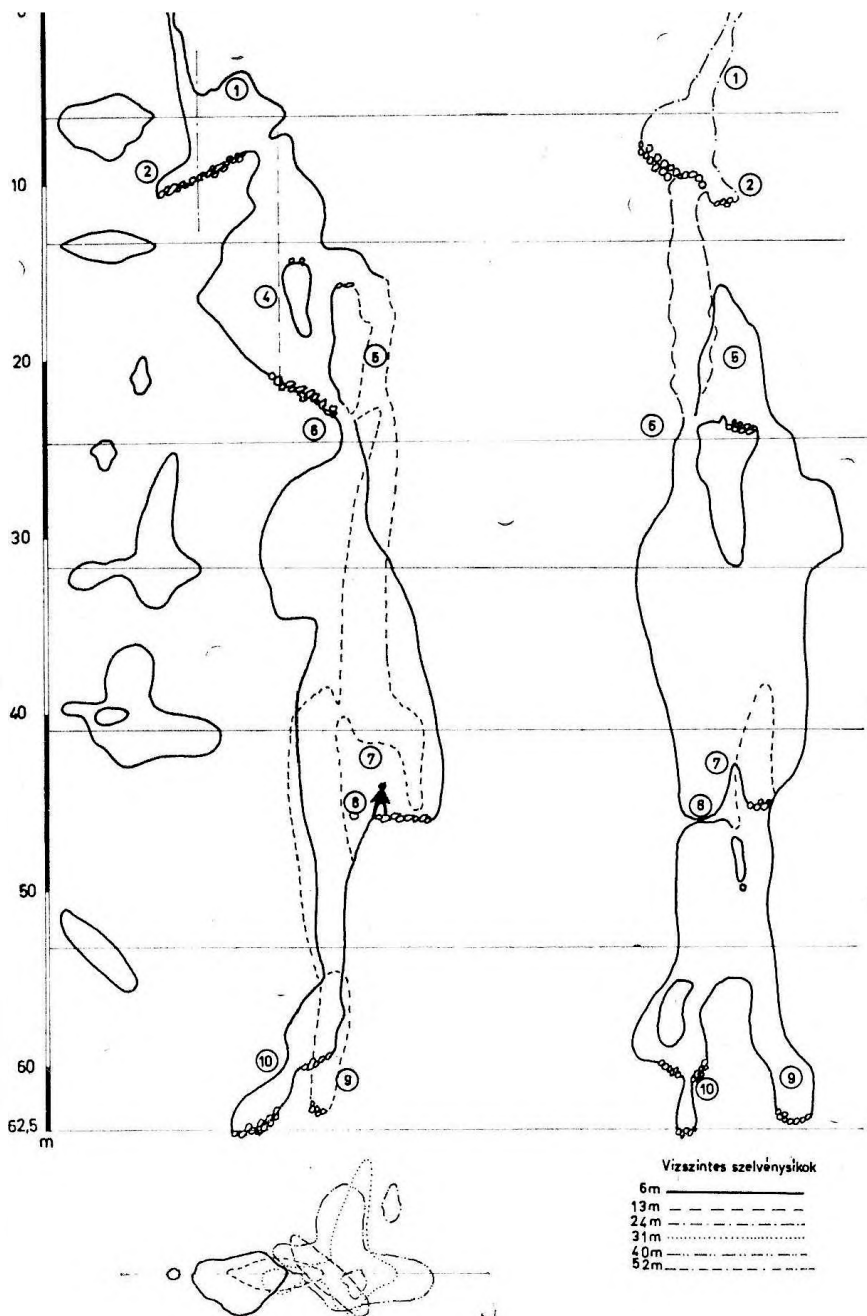
A harmadik szakasz a barlang legmélyebb (40 m), legbonyolultabb és legszebb része. Ide két akna vezet: egyik a 6. pontról, másik a 5. sz. teremből. A két főhasadék a bejárat alatt 31 m mélységben olvad össze egy aknává. A keresztmetszet 44 m mélységben átmenet nélkül összeszűkül, széles platóra léphetünk, melyet törmelék borít. Az omlások igen régiek lehetnek, mert a sziklákat a borsókő már vastagon bekéregzte. A plató környezetében a korrózióknak igen szép példái találhatók. Ilyen a spanyolfalnak elnevezett képződmény is (7), mely 4 m magas, helyenként 5–10 cm vékonyra korrodált szálkőfal, eredetileg a két főaknát választotta el. Másik szép példa egy szálkőtömeg, mely eredeti egységét megtartotta ugyan, de minden erőfeszítés nélkül kézzel szétbontható a repedései mentén.

A RejteK-zsomboly bejárata (dr. Dénes György felvételei).





*A Rejtekszomboly alaprajza és metszetei. Felmérték: dr. Dénes György, Kósa Attila és Rónai Miklós. Szerkesztette: Kósa Attila. Rajzolta: Kovács György. 1959.*



A víznek nemcsak romboló, hanem építő munkája is megmutatkozik. Itt figyelhetjük meg először viszonylag kényelmesen a barlang csodálatos képződményeit, melyek az egész harmadik szakaszt dúsan borítják. Érdekes alakulat az alsó híd, mely a felső szakasz hídjától eltérően nem szálkő, hanem két, borsókövek által összeforrasztott sziklatömb (8). A platón kevés törmelék van, ennek is egy része a legfelső szakaszból hullott alá; mind vastagon bekéregezett.

A harmadik szakasznak a plató alatti részén eltűnnek az eddigi hasadékok és egy új hasadék dominál, melynek iránya az eddigi főiránnyal

40°-os szöveget zár be. Ezen a részen a tektonika formák már igen elmosódottak, ezért nem állíthatom határozottan, hogy e hasadék a két felsőnek a kissé elcsavart kombinációja.

A bejáratától számított 54 m mélységben kettéválik az akna. A mélybenyúló két kürtőt elválasztó nyereg lehet szálkő vagy törmelék egyaránt, ezt nem sikerült eldöntenünk a dús bekéregzés miatt. Egyik ágának (9) mélysége a bejáratától számítva 61,5 m, a másikon pedig, a fenékén lévő szűk lyukon (10) keresztül kis fülkébe juthatunk, a szomboly mélypontjára, 62,5 m-re.

A zomboly alján ismét megjelennek a felső szakasz óta hiányzó cseppkő képződmények, de itt a gömbhéjas képződmények egyes nagyobb bimbóiról indult meg csekély sztalaktit képződés.

Érdekes megfigyelni, hogy a korallszerűen szerteágazó dús képződmények nem mindig szálkőre települtek, hanem gyakran a falat burkoló agyagrétegben ülnek.

A Rejtek-zsombolyt szokatlanul dús, különleges képződményei emelik ki az Alsóhegy többi zsombolyai közül és teszik kivételesen figyelemreméltóvá, érdemes ezért ezekkel bővebben foglalkoznunk.

A barlang képződményei négy csoportba oszthatók. Elterjedtségük sorrendjében:

kemény „borsókő” (korall és gombaszerű), cseppkő,

omlékony „borsókő” (korall és gombaszerű), kristálytűk szálkővön.

A zomboly jellegzetes képződménye a borsókő-szerű, gömbhéjas kalcitképződmény, mely két módosulatban fordul elő. Az egyik kemény, csiszolható, a másik omlékonyosága miatt nem csiszolható, sőt helyenként porló jellegű. A kemény változat többnyire okkersárga, vörös-barna színű, az omlékony pedig fakósárga. Ez utóbbi a zomboly szájától számított 25 m körüli szakaszon terjedt el csekély mennyiségben.

A borsókő-szerű képződmények formájukban sem egységesek. Vannak gömbösen és gombaszerűen kifejlődött példányok. A kemény és omlékony változat gombái között formai eltérés is megfigyelhető. A gömbös és gombaformájú képződmények egyébként nem egymástól elhatároltan, hanem keverten fordulnak elő egymás mellett.

A képződmények kemény változata szálkőre vagy vörös agyagra települve fordul elő. Számunkra az agyagra települt példányok az érdekesebbek, mert ezek onnan minden roncsolás nélkül kiemelhetők, tehát teljes egészükben sértetlenül vizsgálhatók. Szabad szemmel nézve is rögtön feltűnik az agyagban ülő rész rendszerint szép kristályosága. A kalcit jellegzetes kristályformái sokhelyütt jól felismerhetők.

A képződmények nagysága igen változó, 2–3 mm-től 6–7 cm-ig terjed. Átlagméret kb. 1 cm.

A gömbhéjas képződményekről készített csiszolatok számos érdekes megfigyelésre adnak alkalmat.

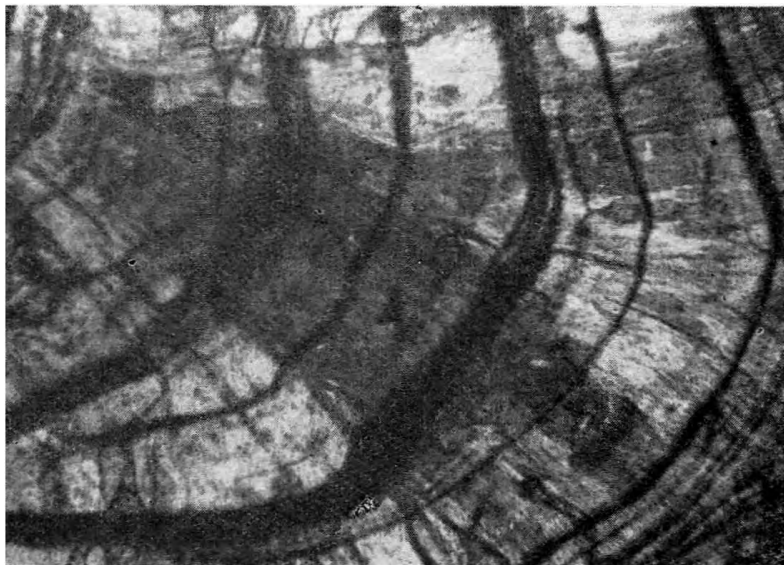
Felületi csiszolatuk azt mutatja, hogy magjuktól kifelé mind kevesebb szennyeződés rakódott le. A mikroszkópi csiszolaton ezt le is mérhettem. A mag adatai: legvastagabb szennyezett gyűrű szélessége 0,2 mm, a legvékonyabb 5–10  $\mu$ . A szennyezett gyűrűk átlag 0,05 mm-enként helyezkednek el. A gyűrűk között 0,1–0,15 mm nagyságú zárványok fordulnak elő. Ezek anyaga kristályos, kevésbé szennyezett. A képződménykülső részének adatai: legvastagabb gyűrű 0,2 mm, legvékonyabb 0,05 mm; a gyűrűk periódusa 0,45 mm. Zárványok itt is találhatóak. Az adatokat összevetve számszerűen is érzékelhetjük a különbséget a szennyezettség mértékében.

A mag a külsőtől kristályosság tekintetében is eltér. A magban szépen kifejlődött, rostos szerzetű kalcit kristályok figyelhetők meg, melyek poláros fényben csoportosan oltanak ki. A rostok elrendeződése sugárirányú. Az átkristályosodás a gyűrűkön is meglátszik, meglehetősen gyűrűttek. A kristályrostok hossza elérheti az 1,5 mm-t. A külső rész kristályai igen kicsinyek, nincsenek rendeződve, ezért poláros fényben kioltás alig tapasztalható: a gyűrűk görbülete viszonylag szabályos. A kristályosság mértéke adatokat szolgáltathat a képződmények korára vonatkozólag. A gyűrűk közti zárványok látszólag felületi sérülés helyén jöttek létre, a felettük elhelyezkedő rétegek felgyűrűdtek.

A gyűrűk festőanyagára vonatkozólag beható vizsgálatot eddig nem végeztünk, a vörösbarna-barna szín feltehetőleg a vasoxid tartalom következménye.

A gömbhéjas képződmények omlékony változatából porló jellege miatt mikroszkópi csiszolat nem készíthető, ezért röntgen vizsgálat alá vetettem. Ez kimutatta, hogy anyaga igen finom, szemcsés kalcit és 5 % alatt aragonitot is tartalmaz (I. ábra). Az aragonit tartalom igen érdekes és fontos adat a barlang és képződményei genetikájára vonatkozó következtetésekben.

A barlangban előforduló képződmények között meg kell emlékeznünk a cseppkövekről is, melyek önmagukban nem különösen jelentősek, de annál fontosabb az előbb leírt képződményekkel való kapcsolatuk. A cseppkövek képződése a zombolyban egyes helyeken elsődleges, másutt másodlagos. A barlang bejárata közelében, a borsókő-képződés



*Borsókőcsiszolat mikroszkópi képe I.  
(Kósa Attila felv.)*

felső határánál elsődleges, tehát a cseppkövekre települtek a pizolitok, a zsomboly alsó szakaszán viszont a cseppkőképződés másodlagos, a borsóköveken növekszik. A primér példányok jól fejlettek, a szekunderek csak kezdemények.

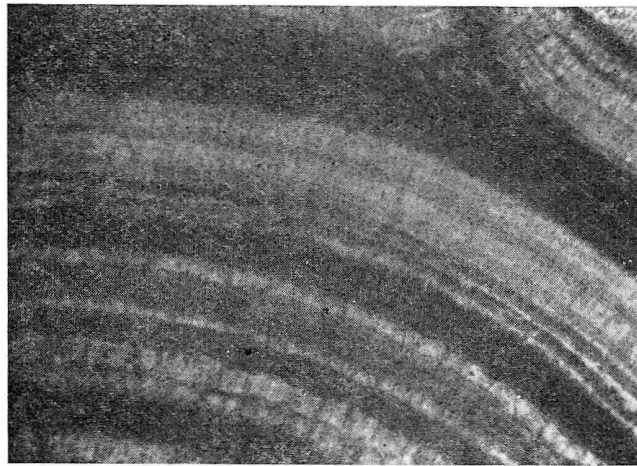
Végül meg kell említenünk egy igen kis mértékben előforduló képződményt, ez szálköre települt, apró, szintelen kristálytűkből áll. Első látásra aragonitnak ítéltük és mivel a zsomboly egyéb képződményeiben már kimutattunk aragonitot, feltehetőleg az is. Vizsgálatára eddig nem került sor, mert az egyetlen felszínre hozott példány a Barlangtani Múzeum rendezése során elveszett.

A fentiekben igyekeztem röviden összefoglalni a Rejtekszombolyról eddig összegyűjtött, illetve a feldolgozás során nyert adatokat. Mindez korántsem elegendő ahhoz, hogy belőle pontosan megállapíthassuk a zsomboly és képződményeinek genetikáját, fejlődéstörténetét, csupán bizonyos következtetéseket vonhatunk le.

A képződmények aragonit tartalma arra enged következtetni, hogy a barlangban egy időben hév- víz is szerepet játszott. Ez valószínűleg alacsonyabb hőfokú kevert víz lehetett, minthogy jellegzetesen hév- víz oldott formákat a barlangban nem találunk. Aragonit általában  $30^{\circ}\text{C}$  felett válik ki, ez alatt már kalcit. Az aragonit kiválás alsó hőfokát az oldatban lévő bizonyos ionok  $20^{\circ}\text{C}$ -ig leszállíthatják. Ilyen lehet a magnézium, mely feltétlenül jelen volt az oldatban, minthogy a barlang anyaköze — mint említettem — erősen dolomitos mészkő. Hasonló szerepet játszhat stroncium ion, még igen kis mennyiségben, nyomelemként is nagyban elősegíti jelenléte az aragonit kiválását. A zsomboly anyaköze pedig Szentes György lángfotométerrel végzett vizsgálatokból nyert megállapításai szerint tartalmaz stronciumot.

Ha a zsomboly mélyéről felfelé haladunk, láthatjuk, hogy a felszíntől számított 25 m körül gyérül a borsókő, míg 18 m-nél teljesen el is tűnik.

A nagyméretű gömbhéjas képződmények kialakulásához hosszú időn vagy periódusokon keresztül stagnáló víz volt szükséges, de ez nem lehetett ideális nyugalomban, szintje változott; ez tükröződik az ilyen képződmények elterjedtségi határának

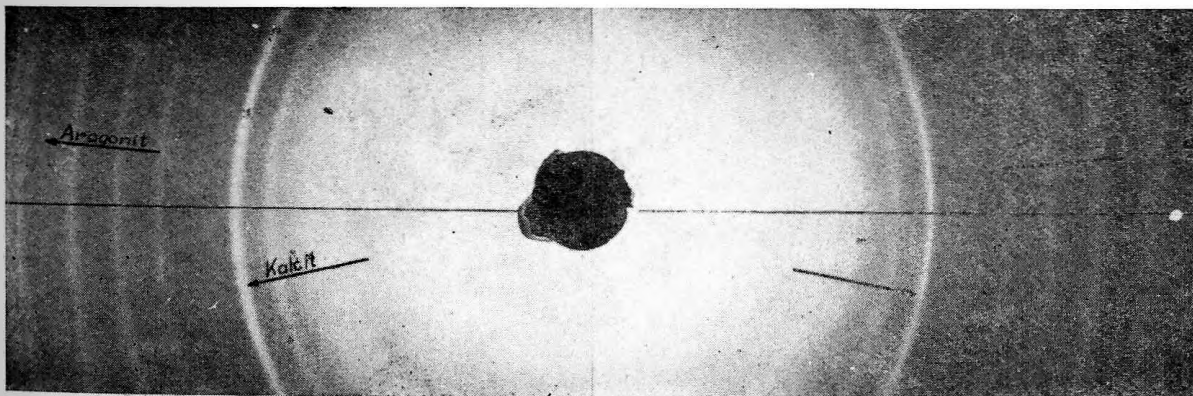


Borsókőcsiszolat mikroszkópi képe II. Kósa Attila felv.

elmosódottságában. A zsomboly felső régiójában, illetve a gömbhéjas képződmények felső határzónájában — mint említettem — nagyobb cseppkövek is vannak, melyekre másodlagosan rátelepült a borsókő.

A vonatkozó szakirodalomban eddig nem találtam teljesen kielégítő magyarázatot a Rejtekszombolyban előforduló, illetve ilyen jellegű gömbhéjas képződmények keletkezésére vonatkozólag. Egyes szerzők a borsókőszerű képződmények keletkezésénél nagy jelentőséget tulajdonítanak az aragonit-kalcit átalakulás térfogati hatásának. Ez a hatás szerepet játszhatott ugyan a Rejtekszomboly képződményeinek kifejlődésénél is, de csak mint másodlagos tényező. A képződmények belső, legidősebb gyűrűi meggyűrődtek ugyan, de ez teljesen lokális hatású. Az itt tapasztalt struktúra másképp jött létre. Valószínűnek látszik, hogy rövid, viszonylag ideális nyugalmi vízállás idején apró kristályok váltak ki a stagnáló vízből, ezek lettek aztán a gömbhéjas képződmények magjai, melyekre később, kevésbé nyugodt vízben mikrokristályos strukturájú, különböző szennyezett-ségű héjak települtek. A képződmények összenövése igen gyakori, ez is folyamatos kifejlődésre utal.

A röntgenvizsgálat világosan kimutatta a Rejtekszombolyban talált borsókő aragonit tartalmát (Kósa Attila felv.)



A meleg, illetve kevert víz a barlang felső szakaszába valószínűleg soha nem jutott fel. A bejárat körül sem forráskúp, sem vízfolyás-nyom nincsen. A tényekből arra következtethetünk, hogy a hévíz szerepe a barlangban másodlagos lehetett. Hévízes működés egyébként ehelyütt nem lenne egyedülálló, a környéken ugyanis van több meleg, illetve kevert-vízű forrás, így a tornanádaskai Tapolca, a komjáti Lótusz-forrás, Szögligeten a templomtéri meleg-víz, a szalonnai kőfejtő hévforrása, és a többi. Balogh Kálmán is említést tesz a Csendes-völgyben, tehát az általa még nem ismert Rejtek-zsomboly közvetlen közelében előforduló hidrotermális jelenségekről, így dolomitporlódásról. Eruptív működés nyomai is fellelhetők a közelben, a Rejtek-zsombolytól délre, alig több mint egy km-nyire bázikus intruzív kőzet bukkan felszínre.

A zsomboly genetikáját illetően a rendelkezésre álló adatokból annyit szűrhetünk le, hogy a felszínközeli néhány méter kivételével semmi esetre sem felszakadás hozta létre. Valószínűbbnek látszik, hogy a felszínről beszivárgó vizeknek a tektonikus eredetű litoklázisok mentén kifejtett korróziója alakította ki a karsztos üreget, amely aztán felszakadással nyílt fel a felszínre. A hévíz, illetve kevert víz csupán utólagos alakításában, illetve képződményeinek létrehozásában játszott szerepet.

Mint hogy a zsombolyban lévőkhöz hasonló képződmények kialakulásához, a Meteor-barlangban és egyebütt végzett megfigyeléseink szerint stagnáló vízre van szükség, fel kell tételeznünk a zsomboly-nak huzamos időn, vagy periódusokon keresztül vízzel való feltöltöttségét a gömbhéjas képződmények felső határzónájáig. Mint hogy a feltöltődés és víztelenedés több periódusban is lejátszódhattott, ezért a jelenlegi víztelenség sem föltétlenül jelenti a gömbhéjas képződmények kialakulásának befejeződését. A zsombolyfenék cseppköveinek tanúsága szerint azonban a barlang jelenlegi víztelensége már föltétlenül elég régi lehet.

A Rejtek-zsomboly sajátos formáival és különleges képződményeivel az alsóhegyi zsomboly-család érdekes és tudományos szempontból is figyelemreméltó tagja. Felhívja figyelmünket a környéken előforduló hidrotermális jelenségeknek speleológiai vonatkozásban való fokozottabb szemlélő tartására és szempontokat ad a zsombolyok genetikája és a barlangi képződmények kialakulása tekintetében is.

## IRODALOM

- BALOGH KÁLMÁN:** Adatok a Gömör-Tornai Karszt geológiájához. MÁFI. Évi Jelentése 1948.  
**CURL, RANE L.:** The Aragonite-Calcit Problem. NSS. Bulletin, Volume 24, Part 2, July 1962. p. 57.  
**DÉNES GYÖRGY dr.:** Beszámoló a Bp. Vörös Meteor Barlangkutató Csoport munkájáról. Karszt és Barlangkut. Tájékoztató 1959. szept.  
**DÉNES GYÖRGY dr.:** Beszámoló a Bp. Vörös Meteor Barlangkut. Csoport 1959. évi munkájáról. Karszt- és Barlangkut. Tájékoztató 1960. jan—febr.  
**GÁNTI TIBOR:** Pisolits and pisolitlike formations. Acta Min. Petr. (Szegediensis) Tom. X. 15. (1957)



*Alig derékhőségű lyukon keresztül lehet leereszkedni a zsombolyba (dr. Dénes György felvétele).*

**GÁNTI TIBOR:** A borsóköszerű képződményekről. Karszt és Barlang 1962. I.

**JAKUCS LÁSZLÓ dr.:** Aggtelek és környéke (könyv) Bp. 1961. p. 239.

**KÓSA ATTILA:** Adatok a szögligeti Rejtek-zsomboly ásványtani problémáihoz. Kézirat. (Az MKBT. Ásv. Közletani Szakbiz. 1962. III. 20-i szakülésén elhangzott előadás.)

**SZENTESI GYÖRGY:** A bódvaszilasi Meteor-barlang környékének kőzetföldtani viszonyai. Karszt és Barlang 1963. II.

### *Der Karstschacht Rejtek bei Szögliget von Attila Kósa*

Im Nordborsoder Karstgebiet (Nordungarn), im S-Teil des Alsó-Berges zwischen den Ortschaften Szögliget und Bódvaszilás erkundete in 1958 die Höhlenforschungsgruppe „Vörös Meteor“ den 62,5 m tiefen Karstschacht Rejtek, der sich mit den seine Wände dicht bedeckenden, erbsensteinartigen, an verästelte Korallen erinnernden, speziellen Kalzitbildungen von Kugelschalenstruktur auszeichnet. Verfasser beschreibt ausführlich den vertikalen Karsthohlraum, der seines Erachtens mittels Korrosion durch hinabgestiegene Karstwässer längs tektonischer Querspalten erweitert worden ist. Die im Karstschacht vorhandenen Kalzitbildungen enthalten auch geringe Mengen von Aragonit.

### *Отвесная карстовая шахта Рейтек в районе с. Сёглизет Аттила Коса*

В Северо-Боршодский карстовой области (Северная Венгрия) в южной части горы Альшо между селами Сёглизет и Бодвасилаш Спелеологическая Группа „Красный Метеор“ открыла в 1958 г. отвесную карстовую шахту Рейтек с глубиной 62,5 м которая отличается кальцитовыми образованиями сферидальной структуры, густо покрывающими ее стены и напоминающими пизолитообразные ветвистые кораллы. Автор подробно описывает вертикальную карстовую полость, которая по его предположению была расширена вдоль поперечных тектонических трещин коррозией нисходящих карстовых вод. Сталактитовые образования, встречающиеся в шахте, имеют и ничтожное содержание арагонита.

Horváth János

## A NAGY- ÉS KIS-PÉNZLIK BARLANG ÚJ FELMÉRÉSE

A Kinizsi T. E. Barlangkutató Szakosztályának tagjai Horváth János vezetésével az 1962. áprilisi bakonyi expedíciójuk során többek közt feltérképezték a Nagy- és a Kis-Pénzlik barlangokat. Az itt közölt térképekhez készítette a csoport vezetője az alábbi ismertetést. (Szerk.)

### *Nagy-Pénzlik-barlang*

Bakonybél község határában, a Somhegy tetejétől DK-re kb. 600 m tengerszint feletti magasságban (Bertalan K.) a túristautat keresztező barlangjelzésen lejtő felé kb. 30 m-re nyílik. Lejárata 6,5×3 m-es berogyás, a barlang nagytermének felszakadt mennyezete.

A berogyásból K–DK és ÉNy felé lehet a nagymennyiségű törmeléken át a barlang járataiba jutni.

A K-i oldalon, hosszoldalán részben nyílt, a felszakadt résszel szerkezetileg egybefüggő, csak a törmeléktől elhatárolt 9×3,7 m-es, 2 m magas nagyterembe, onnan 3×1 m-es kapun a mélyebb szintű, laza agyagtalajú, kb. 6×5 m-es belső terembe lehet jutni. A terem vízszintes, 30 cm – 1 m magas, D-i oldalán a kitöltés a mennyezetig ér. Az

agyagkitöltésben lehet – részben kúszva – 8 m-re a jobboldali hasadékjáratba jutni. A hasadék 135° irányú, átlagszelvénye 1,20×3 m, hossza a kétszintű kúszójárat 9 m. A hasadék előtt bal, É-i oldalon kisebb kutatógödör\* felett 2 m magas, erősen cseppkőképzett kis kúrtó, mögötte apró cseppköves, kisméretű hasadékfülke.

A DK-i hasadékjárat a berogyás hosszoldalának irányában 7 m hosszú, kb. 30° lejtésű, előbb szűk, törmelékes, majd 3 m magas. Talaja főleg agyag. Jobbra és visszafelé 2–3 m-es feltöltődött kúszójáratok indulnak. A hasadék cseppkövel képzett falban végződik.

ÉNy-i oldalon a törmeléken erősen lejtő, balra forduló, néhány m után vízszintes, 70 cm – 1 m magas, 8 m hosszú járaton erősen képzett, cseppköves, 5,5 m magas, szép kúrtó alá érünk. A további cseppköves mennyezetű folyosót az agyag 2 m után kitölti.

A kúrtó alatt balra DK-i irányban omladéktól feltöltött 30 – 70 cm magas, kb. 8×2 m-es vízszintes sima mennyezetű terembe lehet egy szűkületen át bekúszni.

\* Markó Iászló 1957. évi kutatásának nyoma (Bertalan K.)

*A Nagy-Pénzlik-barlang bejárata. (Horváth János felvétele).*





Nagy-Péceli barlang.  
Bakony hegység.

Felmérés:  
Kisvási barlangkutató csoport.  
1962.

Horváth János, Radai László, Bogár Tibor.  
Rajz: Horváth J.



mágneses É. 1962.

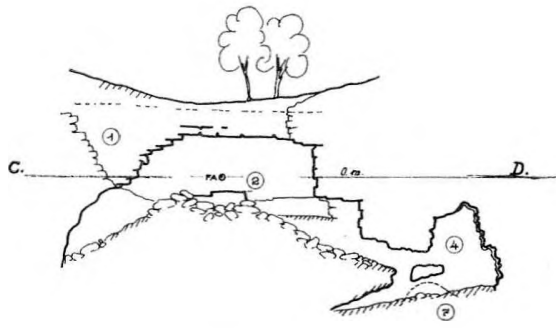
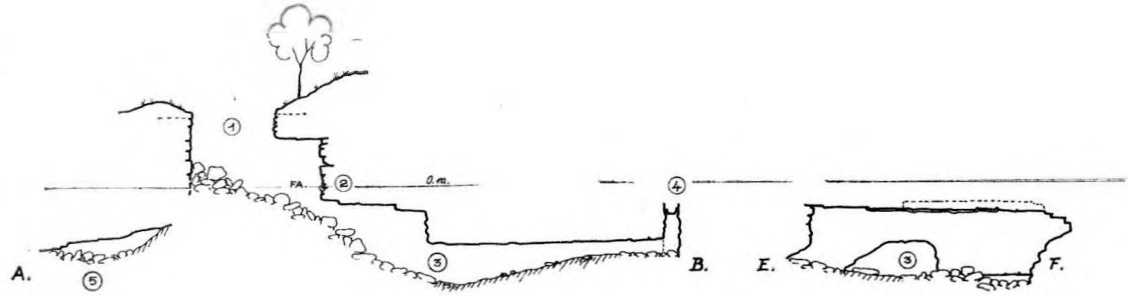
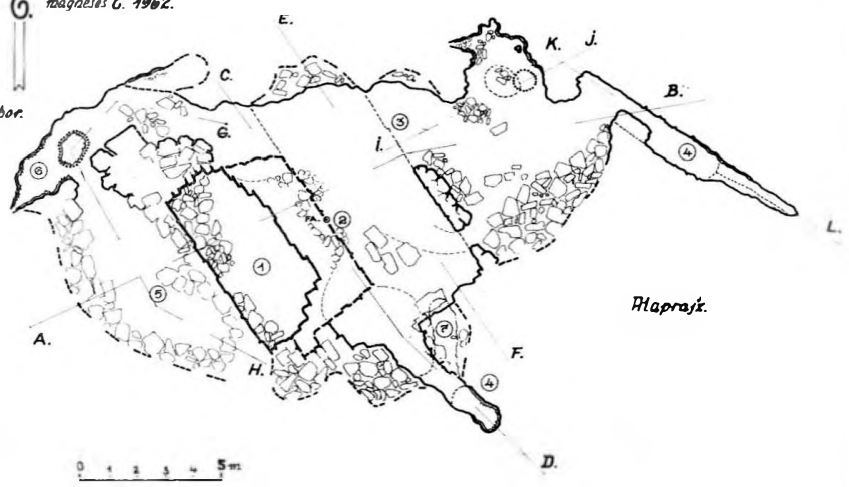
Jelek:

- ① Felsőszobor terem bejárata
- ② Belsőterem egyik oldala
- ③ Mlyári.
- ④ Haradikjáratok.
- ⑤ Omladék kerem.
- ⑥ Csépkőves, alkotódott sztrát.
- ⑦ Alsó külsőjárata.

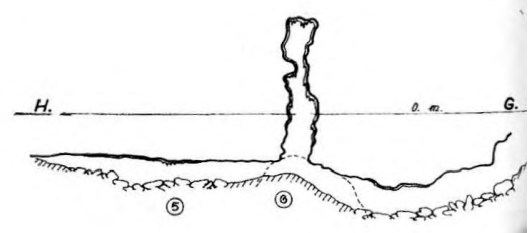
• FA Felmérés alappon. Magasság 0. m.  
Csépkőkőreg, Csépkővek.



Kürtő.  
Terem mennyezetéig érő omladék.



Hosszmetszések.



A közel vízszintesen pados alsókrétakorú krinoideás mészkőben (dr. Noszky J. adata) képződött szenilis állapotú barlang főterme a felszakadás körül feltehetően 9 – 12 × 13 – 15 m-es, nagyméretű, a felszakadás felé lépcsőzetesen emelkedő vízszintes mennyezetű terem, melyet ma a törmelék majdnem teljesen kitölt. K-i oldalon a mélyebb mennyezetű, igen alacsony terem feltehetően vele összefügg. A három hasadékjárát és a törmelékben – részben bontott – kúszójáratok képezik a jelenleg ismert barlangot.

A felmért járatok hossza 56 m. Alapterülete a beszakadás nélkül 136 m<sup>2</sup>, térfogata a kis magasságok miatt csak 117 m<sup>3</sup>. Legmélyebb pontja a DK-i hasadék feneké, a beszakadás K-i oldalának mennyezetétől – 5,80 m, legmagasabb a cseppköves kürtő + 2 m.

Érdekessége a nagyméretű elpusztult terem, s a jelzett helyeken, apró cseppkövek, kérgezés és kagylófüzérzerű cseppkőlefolyások.

A barlang agyagtalaja nedves, törmelékes, bontott járatai alacsonyak. Bejárásához barlangruha szükséges.

A felmérés tájolóval, lejtmérővel készült, többfokos eltérés lehetséges. A barlang kontúrjait, metszeteit a helyszínen – a lehetőség szerint pontosan – rajzoltuk.

### *Kis-Pénzlik-barlang*

Bakonybél község határában a Somhegy tetejétől mintegy 100 m-re DK felé, kb. 607 m tengerszint feletti magasságban. (Bertalan K. adata) nyílik.

A piros túristautat keresztező barlangjelzésen a tető felé kb. 60 m-re kisebb hányó mögött található a barlang lejárata.

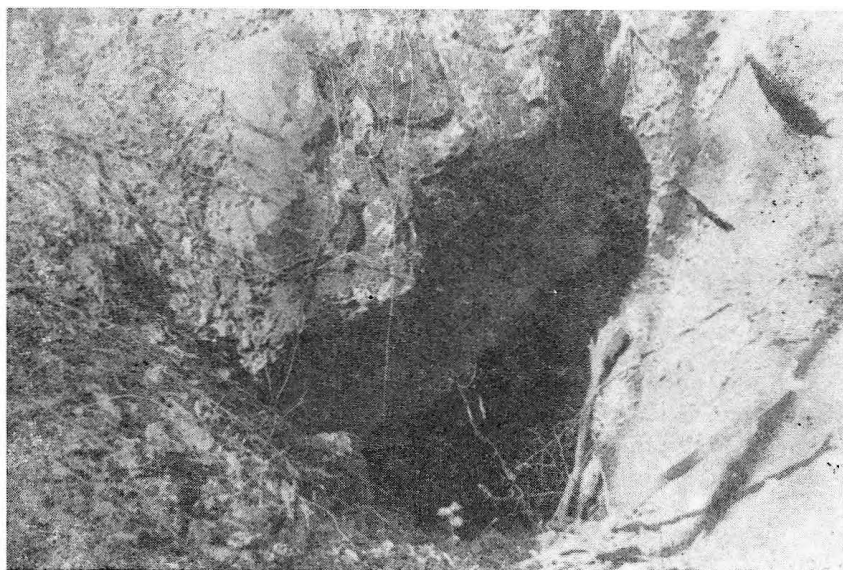
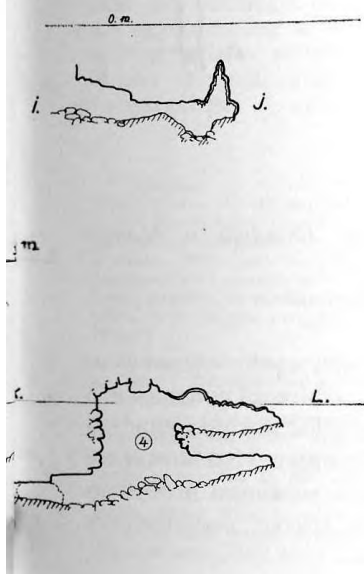
Az eddig megjelent leírásokkal ellentétben, jelen állapotából nem lehet zombolyra következtetni.

280°-os irányú, a hasadékot áthidaló 2,7 × 2,7 m-es kötömb felületétől 7,5 m mély, 6 m hosszú hasadék-barlang. Régebbi leírások 12 m mélységet említenek, mely adat az előtte levő, talán többszöri bontásból származó hányó térfogatából következtetve lehetséges.

A hasadék alapterülete mintegy 6 m<sup>2</sup>. Szelvénye a kő alatt 1,20 × 3 m, vége felé 0,5 × 3 m. Térfogata 17,5 m<sup>3</sup>.

A barlang dogger mészkőben képződött, (dr. Noszky J. adata) a hasadékforma után nagyobb méretekre lehet következtetni. Fenekén laza törmelék, a kő mögötti baloldali nyíláson gyorsan feltöltődhet. A hasadék függőleges, a kitöltés alá vezető cseppkőkérgezett falban végződik.

*A Kis-Pénzlik-barlang bejárata. (Horváth János felvétele.)*



# Kis-Pénzlik barlang.

Bakony hegység.

Felmérte:

Kinizsi barlangkutató  
csoport.

Bogárd Tibor.  
1962.

**Jelek:**

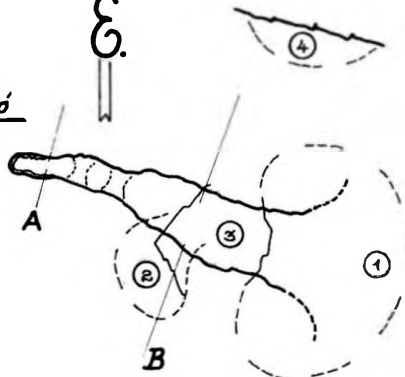
- ① Bejárati beszakadás.
- ② Oldal lejtő.
- ③ Kőfömb.
- ④ Kisméretű barogya.

 Cseppkőkéreg.

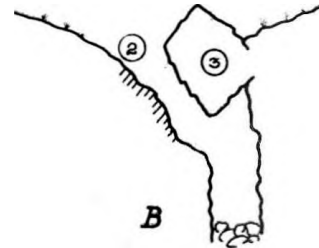
0 1 2 3 4 5m



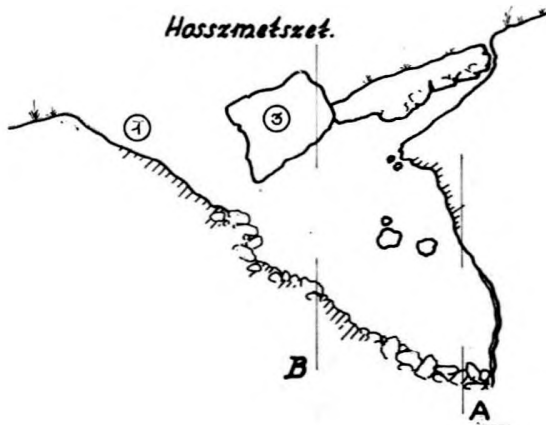
Mágneses É. 1962.



Hátrajz.



Merészmetaszt.



Hosszmetaszt.



Neuaufnahme der Höhlen Nagy- und Kis-Pénzlik  
von  
János Horváth

Повторная съемка пещер Большой и Малый  
Пензлик  
Янош Хорват

Die Mitglieder der Speläologischen Sektion der Naturfreund-Gesellschaft Kinizsi haben unter der Leitung des Verfassers die Höhlen Nagy- und Kis-Pénzlik am Somberg im Bakonygebirge wieder kartiert. Im Zusammenhang mit der Veröffentlichung der Karten werden die Höhlen vom Verfasser kurz beschrieben.

Под руководством автора члены спелеологической секции Общества любителей природы им. Кинизи выполнили повторное картирование пещер Большой и Малый Пензлик на горе Шомхедь массиве Баконь. В связи с изданием и опубликованием карт автором кратко описываются рассматриваемые пещеры.

## A BAKONYBÉLI SOMHEGY BARLANGJAINAK KUTATÁS- TÖRTÉNETE

A bakonybéli Somhegy (népiesen Somhegytető) a Köröshegy után a Bakony legmagasabb hegye (649,6 m). Vetőkkel sűrűn felszabadult sasbércét fő tömegében júra kori mészkövek építik fel, melyekre helyenként alsókréta kori mészkő települ, míg ÉNy-i lábánál a felsőtriász kori dachsteini mészkő is kibukkan alóluk. Mindezek jól karsztosodó kőzetek. A hegytömb meredek D-i letörésén szépen kifejlődött karrlejtőt, tetején pedig „förtés”-nek nevezett sekély horpadásokon kívül két kisebb barlangot ismerünk eddig. Részletesebb szpeleográfiai felvétele azonban valószínűleg további karsztjelenségek megismerésére vezetne, vagy legalább is sikerülne megtalálni az eddig csak bemonrásból ismert „Rókalyuk” nevű barlangot, mely a szóbeli közlés szerint Somhegypuszta és a hegyre felhúzódó nyiladék között található, egy meredek sziklafal tövében és belsejében állítólag fel is lehet állni. Egyelőre — térképezésük alkalmából — a köztudatba is átment két somhegyi barlang, a Kis- és a Nagy-Pénzlik kutatástörténetét és irodalmát ismertetem, hogy a rájuk vonatkozó adatok együtt legyenek.

### A Kis-Pénzlik (Bertalan, 1935)

1950. Somhegyi zomboly, Kadics O.  
1962. Somhegyi zomboly, Bertalan K.

Ez — a helyi lakosok által valószínűleg már ősidők óta ismert — üreg csak 1935-ben került be a nyomtatott irodalomba, bár Bél Mátyás 1736. körül keletkezett kéziratosa földrajzi munkájában (1) már két somhegyi üreg is szerepel, melyek közül az egyik esetleg a Kis-Pénzlik lehet, az eredeti szöveg\* adatait azonban rendkívül nehéz a jelenleg ismert barlangokéval azonosítani. Abból, hogy mélységét Bél M. nem tudja megadni, a jelenleginél

\* Somhegy ... eminent ex ea parte, qua ex Bakonybél iur Vesprimium. In summo habet cavernam, seu puteum, fodinae instar, forma quadrangula in ima depressum, cuius tamen profunditatem debuimus relinquere in obscuro. Neque potuit ad hucdum investigari antrum aliud, quod in ejusdem montis latris depresso primum hiatu, deinde mox sursum versus, mox per latera subtruto, cuniculi instar pergit. Per cuius specum ambulanti bus, quo magis pergunt, eo ampliora aperiuntur spelaeae. (Pag. 5.)

Magyar fordításban: A Somhegy ... abból a tájból emelkedik ki, amerre Bakonybélből Veszprémbe visz az út. Tetején van egy üreg, vagyis aknaszerű kút, amelyik négyzetes (négyzetes, B. K. megj.) keresztmetszettel mélyül lefelé, mélységét azonban ismeretlenségben kellett hagynunk. Nem tudtuk eddig átkutatni azt a másik barlangot sem, amelyik nyílásával először ugyanennek a hegynek az oldalába nyomul be, nem sokkal azután felfelé fordul, később oldalról be-beomolva folyosóként folytatódik. Minél beljebb megyünk ennek alagútszerű folyosóján, annál tágasabb üregek tárulnak fel. (Fordította Polán Hildebrand, Pannonhalma, 1963. nov.)

lényegesen nagyobb egykori mélységre következethetünk. Ezt megerősíti az a megfigyelésünk, hogy függőlegesen kezdődő barlangjaink a legutóbbi időkben is nagyarányú feltöltődésen mentek át (úrkúti Macskalik, padragi Bújólik). 1932-ben, a Kis-Pénzlik első felkeresésekor mesélte a vezetőnk, hogy erdőirtáskor egész fatörzseket lökdöstek bele. Ehhez járulnak a barlang lejtős oldalán behúzódó erdei talaj és a látogatók által mélységmérés céljából beledobált kövek. Mindenesetre 1934-ben a barlang mélységét mérőszalaggal még 12 m-nek mértük a jelenlegi 7,5 m helyett. A nyílását körülvevő kerekded süllyedék is nagyobb méretű anyaghiányra enged következtetni.

Közleményeimben (9, 10, 23) a Kis-Pénzliket a legszerencsésebb módon neveztem zombolyának, aminek helyreigazítása céljából ideiktatom eredeti feljegyzésem egyik részletét 1934. márc. 26-ról: „Végre szilárd talajon álltam és jól körül nézhettem. Inkább hasadék-, mint kürtőszerű mélység fenekén voltam. A hasadék két hosszabb oldalát meredek, néhol függőleges sziklafalak alkották, minden látható rétegezetség nélkül. Keskenyebb oldala egyik felől lejtős volt a beomlott földtől (a rajzon nyíl jelöli a lejtés irányát), de néhol kiállt a csupasz, sáros szikla. Szembenlévő oldala szálsziklából volt és erősen beöblösödött; ide bemászva már tiszta kötörmeléken álltam”(8). 1935-ben népszerű formában ismertettem a Kis-Pénzliket (9), de még abban az évben újra felkerestem pontos fekvésének és tszf.-i magasságának megállapítása céljából. Utóbbi akkor aneroiddal 620 m-nek mértem, amit 1938-ban publikáltam is (10). Ez azonban később hibás adatnak bizonyult. 1940-ben ugyanis ifj. Noszky Jenő dr. olajkompasszal és Abney-féle szintezővel részletes földtani felvételt végzett itt és mérései alapján a Kis-Pénzlik tszf.-i magasságát 606,9 m-nek számította ki. Ugyanekkor közölte velem, hogy a barlang 168° irányban dőlő dogger mészkőben van, egy KÉK-NyDNy irányú vető mellett. Révész Tamás 1947-ben készült értekezésében (11) „zombolyszerű bujtatóbarlang”-nak mondja és azt írja róla, hogy a most ismert járatánál valószínűleg mélyebb.

1948-ban dr. Láng Sándor is megemlékezik róla (12), kiemelve nagy relatív magasságát (300 m). 1955-ben, majd 1957-ben dr. Dornay Béla adataim alapján ismerteti (15, 17). 1959-ben elkészült a barlanghoz leágazó turista útjelzés 100 m hosszban (20) és ezzel közismertté vált az egykor csak favágók és egyéb erdőjáró emberek által ismert eldugott üreg. Scherer János 1961-ben megjelent útikalauzában (22) ismét kísért a Bél Mátyás-féle folytatás, amennyiben azt írja, hogy „A kötélen leereszkedett bakonybéli szemtanuk szerint a zomboly alján

alagútszerű elágazás van”. 1962-ben megjelent összefoglalásomban tszf. magasságát már helyesbítettem, de Kadi<sup>c</sup> O. után tévesen Somhegyi zombolyának neveztem (23), holott a Kis-Pénzlik valójában összetett barlangforma, melynek zombolszerű nyílása vető mentén keletkezett hasadékbarlangba vezet.

Az eddigiekből látható, hogy a Kinizsi T. E. Barlangkutató Szakosztályának 1962. évi térképezése (24) a barlang kutatásának csak úttörő fázisát zárta le a jelenlegi állapot mintaszerű rögzítésével, de a hozzá fűződő néphagyomány összegyűjtése és igazolása, vagy megcáfolása még a jövő feladata.

A Kis-Pénzlik kutatástörténetében tisztázandó a Bél M.-féle leírás értelmezése, esetleges kutatóinak időrendi névsora, legfőként azonban a Bognár T. (24) által említett, „talán többszöri bontásából eredő hányó” eredete, mely 1939-ben még nem volt látható, végül az állítólagos egykori folytatás kérdése.

### *A Nagy-Pénzlik (Bertalan, 1935)*

- 1911. Somhegyi üreg, Laczkó D.
- 1931. Pénzeslyuk, Maár
- 1950. Somhegyi barlang, Kadi<sup>c</sup> O.
- 1955. Nagypénzlik, Boros Á.
- 1958. Somhegyi Pénzlik, Láng S.
- 1962. Somhegyi barlang, Bertalan K.

Mai nevén ez a barlang is csak az újabb irodalomban szerepel, azonban négszegletes bejárata alapján némi valószínűséggel azonosítható a Bél M.-féle kéziratban (1) elsőnek leírt barlanggal. 1799-ben Vályi András (2) azt írja a Somhegyről, hogy „üregjének szellőző lyuka keskeny, de belől néhol 3 ölnyre is terjed; hosszát még senki meg nem mérte”. Ez egyik jelenleg ismert somhegyi barlangra sem illik, hacsak úgy nem értelmezzük, hogy a Nagy-Pénzlik jelenlegi beszakadása helyén ekkor még

*A Nagy-Pénzlik bejárata. (Bertalan Rózsa rajza 1933. júl. 27-én.)*



csak egy keskeny kürtő volt. Fényes Elek 1836-ban (3), majd 1847-ben (4) a Somhegyről már csak „egy földalatti üreg”-et említ, ami kifejezett elszegényedése geográfiai irodalmunknak. Laczkó Dezső, jegyzőkönyveinek tanúsága szerint, már 1911-ben is hallott róla, de csak „Somhegyi üreg”-nek nevezi (5). 1925-ben már azt is feljegyzí róla Scheuer Márton erdőőr jelentése alapján, hogy „nyílása egyik oldalát felrobbantották, a törmelék most igen megszukíti.” (6). A „Pénzeslyuk” elnevezés egy 1931. évi bejegyzésben bukkan fel először, Maár szücsi plébános bemondása alapján (7).

1932-ben Somhegypusztán járva, a Nagy-Pénzlikat már ezen, az irodalomba általunk bevezetett néven hallottuk emlegetni és összegyűjtésre érdemes néphagyományokat meséltek róla. Ezekből úgy vettük ki, hogy a barlang elnevezése nem éppen újkeletű és kincskereséssel van összefüggésben. Azt is beszélték, hogy a somhegyi erdősz betemetette, mert a kincskeresők zavarták a vadakat. Mindenesetre a barlang déli ága ekkor még sokkal hosszabb volt, egykori térképem tanúsága szerint. 1934. márc. 26-án, meleg tavaszi időben a barlang fő járatának elején egy combvastagságú, méteres magasságú és több kisebb jégoszlopot találtunk (1. ábra). Ennek alapján érdemes volna a barlang meteorológiai viszonyaival is foglalkozni, mivel valószínűleg a hideg barlangok csoportjába tartozik és csak kevés választja el attól, hogy jégbarlangá alakuljon. 1935-ben aneroiddal állapítottam meg a barlang tszf. magasságát 600 m-nek és népszerű formában ismertettem is Nagy-Pénzlik néven (9). 1938-ban pedig tömör formában, tárgyilagosaabban írtam le (10). 1939-ben a barlangot kialakító törések irányát 330°-osnak és erre kb. merőleges irányúnak mértem. Kőzetét krinoideás mészkőnek találtam, mely felül 10 – 20 cm-es réteglapokból áll, a folyosók szintjében pedig már az 1 m-t is megközelítő rétegvastagságú és enyhén DK felé dől. Fialat leszakadásnak (robbantás) nyomát nem láttam.

1940-ben ifj. Noszky Jenő dr. a Nagy-Pénzlik tszf. magasságát Abney-féle szintezővel 599,73 m-nek mérte és a krinoideás mészkő korát az alsókrétában állapította meg. 1947-ben Révész T. azt írja róla, hogy valószínűleg „ma is tevékeny részt vesz a vizek levezetésében” (11). Dr. Láng S. 1948-ban a Nagy-Pénzlikat is a „magasan fekvő forrásbarlangi nyílások” között sorolja fel (12), később pedig hévvizes eredetét is felveti üregének nagy mérete és magas fekvése (szerinte 640 m tszf.) alapján (19). Roska M. mindössze annyit állapít meg róla, hogy ásatásra nem alkalmas (14). Boros Á. 1955-ben az Isopterygium pulchellum nevű mohát, barlangjaink ritka érdekességét írta le a Nagypénzlikből (16). 1955-ben (15), majd 1957-ben (17) Dr. Dornyai B. vezeti be a turista irodalomba, de még inkább ismertté teszi a 90 m hosszúságú bekötő turista útjelzés elkészülése (20). 1957-ben Markó László ajánlatomra megkísérelte a barlang feltáró kutatását, azonban a K-i mellékágban mélyített kutatógödre (melynek helye a I–J



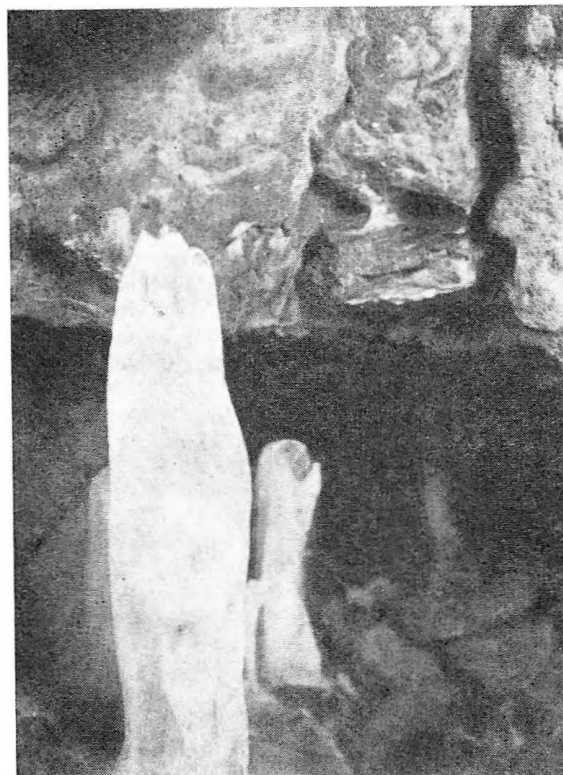
szelvényen látható) a laza kötörmelék alatt hamarosan szívós agyagra akadt, ami a további munkától elvette a kedvét (18, 21). Ez az agyag Dr. Noszky Jenő szíves szóbeli közlése szerint esetleg a krinoides mészkő feküjében található több méteres vastagságú felsőbarrémi agyagnak felelhet meg. A Nagypénzlik barlangot 1961-ben részletesen ismertette Scherer J., aki a kincskeresők tevékenységének idejét a múlt század végére teszi (22). 1962-ben ismét összefoglaltam a barlangra vonatkozó ismereteket és rámutattam a további kutatás szükségességére (23), amit a Kinizsi T. F. Barlangkutató szakosztályának igen pontos és szemléletes felmérése (25) alapján már könnyen megtervezhetnénk.

A Nagy-Pénzlikkel kapcsolatban még sok feladat vár a barlangkutatókra. Ezek között első helyen szerepel feltételezhető folytatásának felkutatása, valamint a Kis-Pénzlikkel való esetleges (Dr. Noszky J. által valószínűtlennek tartott) kapcsolatának tisztázása. Mindezt nagyon megkönnyítené a barlangban felhalmozódott laza kötörmelék kitermelése, ami egyúttal újabb kori történetét (az állítólagos betemetés és lerobbantás idejét) is tisztázhatná. A munka megkönnyítése érdekében ajánlatos lenne a kitermelt — építőkönek alkalmas — anyagból egy szerényebb kivitelű felvonulási életpont emelni, vagy pedig azt a bontás után esetleg meglazuló mennyezet aláfalazására felhasználni.

A kutatástörténet terén tisztázásra vár még a székesfehérvári turisták szerepe, valamint a Bél M.-féle leírás azonosítása, ami talán csak az egész Somhegy szpeleográfiai felvétele után volna megoldható, mivel lehetséges, hogy a leírásában második helyen szereplő barlang a még ismeretlen Rókalyukra, vagy más, eddig ismeretlen barlangra vonatkozik.

## IRODALOM

1. **BÉL MÁTYÁS:** Notitia geographico-historica Comitatus Veszprimiensis, a Georgio Gyurikovits descripta. (Országos Széchényi Könyvtár kézirattára, 3775/Fol. Lat.)
2. **VÁLYI ANDRÁS:** Magyar Országának leírása. III. kötet. Budán, 1799. p. 268.
3. **FÉNYES ELEK:** Magyar országának 's a' hozzá kapcsolt tartományoknak mostani állapotja statisztikai és geográfiai tekintetben. I. kötet, p. 419. I. kiadás, Pest, 1836.
4. **FÉNYES ELEK:** Magyarország leírása. II. rész, p. 70. Pest, 1847.
5. **LACZKÓ DEZSŐ** kézi jegyzetei. 1911. júl. 27. (8. füzet, p. 43.) és 1925. IX. 15—17. (12. füzet, p. 46.) (Kéziratok a Bakonyi Múzeumban.)
6. **LACZKÓ DEZSŐ** jegyzetei a volt Veszprémmegyei Múzeum kataszterében. 1925. IX. 16. (94. sz. Lókút, Z. 22.) (Kézirat.)
7. Lelőhelyek nyilvántartása. p. 225. 1931. évi bejegyzés. (Kézirat.)
8. **BERTALAN KÁROLY:** Az ÉNy-i Bakony barlangjai. Veszprém-Budapest, 1932 — máig. (Kézirat.)
9. **BERTALAN KÁROLY** és **SZOKOLSZKY ISTVÁN:** A Bakony barlangjai. — Turisták Lapja, 47. évf. 4. sz. 1935. p. 131—132.
10. **BERTALAN KÁROLY:** A Bakony-hegység barlangjai. — Turisták Lapja, 50. évf., 3. szám, 1938. p. 154, 155.
11. **RÉVÉSZ TAMÁS:** Adatok az Északi Bakony karsztosodásának ismeretéhez. Bölcsészettudományi értekezés. Budapest, 1947. p. 89—90. (Kézirat.)



Jégoszlopok a Nagy-Pénzlikban 1934. márc. 26-án. (Bertalan Károly felvétele.)

12. **LÁNG SÁNDOR:** Karszttanulmányok a Dunántúli Középhegységben. — Hidrológiai Közöny, 28. évf., 1—4. sz. Budapest, 1948. p. 50.
13. **KADIC OTTOKÁR:** Csonkamagyarország barlangjainak ismertetése. Budapest (1950 ?), p. 20—21. (Kézirat)
14. **ROSKA MÁRTON:** Ásatások a Bakony barlangjaiban az 1950—1953. években. — A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1953. évről, I. rész. Budapest, 1954. p. 360.
15. **DARNAY (DORNYAY) BÉLA:** Bakony. Útikalauz. Sport Lap- és Könyvkiadó. Budapest, 1955. p. 18—19.
16. **BOROS, ÁDÁM** et **VAJDA, LÁSZLÓ:** Für die Flora Ungarns neue und interessante Moose. — Annales Hist.-nat. Musei nationalis Hungarici. (Series nova.) Tom. VI. Budapest, 1955. p. 162.
17. **DARNAY—DORNYAY BÉLA:** Bakony. Útikalauz. II. bővített kiadás. Sport Lap- és Könyvkiadó. Budapest, 1957. p. 17.
18. **MARKÓ LÁSZLÓ** vázlatja a Nagy-Pénzlik kutatásáról. 1957. VIII. 21. (Kézirat.)
19. **LÁNG SÁNDOR:** A Bakony geomorfológiai képe. — Földrajzi Közlemények, 6. (82.) kötet. 4. sz. Budapest, 1958. p. 334
20. Új jelzések a Bakonyban. — Természetjárás, 5. évf. 10. sz. Budapest, 1959. okt. p. 15.
21. **MARKÓ LÁSZLÓ:** Beszámoló a veszprémi barlangkutató csoport 1954—59. évi munkájáról. — Karszt- és Barlangkutatói Tájékoztató, 1960. június, p. 325.
22. **SCHERER JÁNOS:** Bakonybél és környékének útikalauza. Balatonfüred, 1961. p. 92—93.
23. **BERTALAN KÁROLY:** A Bakony barlangjai. (In Jakucs — Kessler: A barlangok világa. Sport, Budapest, 1962.) p. 243.
24. **BOGNÁR TIBOR:** Kis-Pénzlik. Szpeleográfiai terepnapló. 1962. IV. 22. (Kézirat.)
25. **HORVÁTH JÁNOS:** Nagy-Pénzlik. Szpeleográfiai terepnapló. 1962. IV. 22. (Kézirat.)

*Forschungsgeschichte der Höhlen des Som-Berges  
bei Bakonybél*  
von Dr. Károly Bertalan

Anlässlich der Veröffentlichung der Karten der Höhlen wird die ganze Literatur von zwei Höhlen eines Bakonyer Horstes aufgearbeitet. Verfasser berücksichtigt auch die Manuskripte über die seit 1736 bekannten Höhlen, um über die Erforschung der Höhlen ein möglichst vollständiges Bild geben zu können. Schliesslich weist er auf die Lücken unserer Kenntnisse hin und führt dann in chronologischer Reihenfolge die von ihm angesammelte Literatur, die sich auf die beiden Höhlen bezieht, an.

*История исследования пещер горы Шомхедь в с.  
Баконьбель*  
А-ра Карой Берталан

Автор настоящей статьи обрабатывает всю литературу двух пещер одного из Баконьских горстов. Данная работа выполняется в связи с опубликованием карты пещер. Автор принимает во внимание также рукописный материал по пещерам, известным с 1736 г., чтобы представить возможно более полное представление об их познании. В конце своей статьи он указывает на недостатки имеющихся сведений, а затем приводит в хронологическом порядке литературу, собранную им и касающуюся обеих пещер.

## INNEN—ONNAN

*Új felfedezés az Abaligeti-barlangban.* 1963. elején a Baranya Megyei Tanács Idegenforgalmi Hivatalának barlangkutató csoportja egy eddig ismeretlen oldalára bukkant az Abaligeti-barlangban. A bontással tágitott folyosó a bejáratától 280 m-re nyílik. A 70 m hosszban felmért barlangjárat igen szűk, nagyrészt csak kúszva járható. Három helyen kisebb teremmé szélesedik ki. Képződményei közül az inaktív szakaszok szalmacseppköveit és a mangánkérgezésű borsóköveit emelhetjük ki.

B. V. és V. A.

*Nemzetközi karsztmorfológiai szimpózium.* A Nemzetközi Földrajzi Unió Karsztbizottsága 1963. július 29–31. között nemzetközi karsztmorfológiai szimpóziumot rendezett Stuttgartban. A magyar karsztkutatókat dr. Szabó Pál Zoltán, az MKBT társelnöke és Balázs Dénes, a Társulat szaktitkára képviselte. Dr. Szabó Pál Zoltán a magyarországi paleokarsztokról tartott német nyelvű előadást, Balázs Dénes a délkinai trópusi karsztról adott vetítettképes ismertetést. A szimpózium részvevői augusztus első napjaiban a Sváb- és a Frank-Jurában tanulmányi kirándulásokon vettek részt.

M. I.

*Nemzetközi Szpeleológiai Szimpózium Görögországban.* A Görög Szpeleológiai Társulat 1963. augusztus 28-tól szeptember 1-ig nemzetközi szpeleológiai szimpóziumot rendezett. A szimpózium fő célkitűzése a Földközi-tenger szintingadozásával kapcsolatos kérdések megvitatása volt. A magyar szpeleológusokat dr. Kessler Hubert és dr. Szabó Pál Zoltán, továbbá Cser Ferenc, Czajlik István és Magyar Gábor képviselte. A szimpózi-

umon a magyar delegáció részéről dr. Szabó Pál Zoltán tartott nagy érdeklődéssel kísért előadást angol nyelven. Az előadásokat követően a résztvevők megtekintették a Görög-félsziget jelentősebb karsztvidékeit és barlangjait.

B. D.

*Unnapi ülés a jósmafői kutatóállomáson.* Az ÉKME Ásvány- és Földtani Tanszékének jósmafői kutatóállomása 1963. november 3-án ünnepelte fennállásának 6. évfordulóját. Ez alkalomból különböző tudományos szervek bevonásával ünnepi ülést tartottak. Dr. Papp Ferenc professzor megnyitó beszéde után Maucha László geológus, a kutatóház gondnoka számolt be az állomás folyó tudományos munkáról, majd Gádos Miklós elektromérnök ismertette a barlangi távmérő műszerekkel végzett munkákat.

L. Á.

*Sikeresen folyik a Ferenchegy-barlang feltáró kutatása.* A vámörség lelkes barlangkutató csoportja 1963-ban mintegy 2100 m hosszú, eddig ismeretlen barlangi járatrendszerrel tárt fel, s ezzel a barlang teljes felmért hossza 3300 m-re bővült. Az újonnan felfedezett ÉNy–DK irányú hat főfolyosó átlagos szélessége 2–3 m, magassága 10–15 m. A mellékjáratok már szerényebb méretűek, azonban ezeket is sok szép aragonit, sőt néhol barit képződmény díszíti. Érdekes megjegyezni, hogy a legújabb feltárt szakaszok szerkezeti irányai a közeli Szemlő-hegyi-barlangéval mutatnak azonosságot, s nem lehetetlen, hogy a következő kutatási időszakban sikerül az összeköttetést is megtalálni.

Sz. A.

## A KARRASZTALOK JELENTŐSÉGE A KARSZT-KRONOLÓGIÁBAN

A karsztosodó területeken a felszín lepusztulásának kvantitatív nagyságára és gyorsaságára a legutóbbi évekig megbízhatóan ellenőrizhető adatok nem álltak rendelkezésre. A mészkő felszínének korróziós és eróziós úton történő lepusztulását annyi lokális természeti tényező befolyásolja, hogy azt elméleti számításokkal, laboratóriumi kísérletekkel nyomon követni nem lehet. Ezért a megállapítások rendszerint csak arra az általános következtetésre szorítkoznak, hogy a mészkőfelszín lepusztulása lényegesen lassúbb folyamat, mint a környezetében levő, hasonló denudáló hatásoknak kitett más kőzetből felépített felszíné.

A probléma megoldásához az un. karrasztalok megismerése juttatott bennünket közelebb. A „karrasztal” fogalom\* a hazai karsztmorfológiai irodalomban nem szerepelt, ezért először a forma általános leírását, genetikáját ismertetem.

Ismeretes, hogy még a teljesen szénsavmentes víz is képes igen kis mennyiségben meszet oldani. A lehulló csapadékvíz azonban már a levegőből — amely nagy átlagban mintegy  $0,3^{1000}$ -nyi  $\text{CO}_2$ -t tartalmaz — felvesz bizonyos széndioxid mennyiséget, így oldóképessége megnő. Ez az oldóképesség a talajba beszivárgó vízben sokszorosára növekszik a bőségesen rendelkezésre álló  $\text{CO}_2$  felvételétől. Még abban az esetben is igen megnő a csapadékvíz agresszivitása, ha az esőcseppek talajnélküli mészkőfelszínre érnek, mivel egyrészt a kőzetfelszín mikroklimájában, másrészt a kőzet egyenetlenségeiben és hajszálrepedéseiben viszonylag tekintélyes mennyiségű  $\text{CO}_2$  molekula található.

A mészkőfelszín oldásos lepusztulására nézve — az elméleti számítások alátámasztására — gyakorlati kísérleteket is lehetne végezni. E kísérletek azonban igen hosszadalmasak, időt rablóak lennének. A természet azonban olyan eszközt adott a kezünkbe a már említett karrasztal-formák révén, hogy e hosszadalmas kísérleteket nélkülözni tudjuk. Ennek lényege az, hogy a karsztosodó csupasz mészkőfelszín egy darabját hosszú, de kiszámítható időn át un. fedőkö\*\* borítja, míg közvetlen szomszédságában a csapadék szabad behatása alatt az oldásos lepusztulás zavartalanul folyhat. Az eltelt idő ismeretében a két területdarab nivókülönbségéből kiszámítható a csapadék felszíni oldó hatásának mértéke.

1963. nyarán alkalmam nyílt az angliai ÉNy-Yorkshirei mészkőfennsíkban a karrasztaloknak a világon talán egyedülálló pompás formáit tanulmányozni. Ez a hely Austwick helységtől ÉÉNy-ra, a városka Town Head-nevű részétől légvonalban kb. 1100 m távolságban, az un. Norber-platón található. A 250 — 300 m tszf. magasságba emel-

kedő platódarabot az alsókarbon időszi un. Great Scar Limestone közel vízszintesen fekvő rétegei építik fel, amelyek erősen gyűrt prekarbon kristályos palákra támaszkodnak. A platóperem Austwick felé meredeken törik le, oldalából bővizű karsztforrás fakad.

A terület alapvető formáit a mintegy 70 000 évig tartó utolsó glaciális időszak, a Newer Drift, vagy ahogy itt nevezik, a Main Dales glaciális alakította ki. A vastag jégtakaró alól csak néhány, 600 — 700 m magasságot meghaladó csúcs emelkedett ki. Az É felől D irányba mozgó jégtakaró Crummackdale vidékéről szilur kristályos palából álló hatalmas sziklatömböket sodort magával. A visszahúzódó jégárral így kerültek ezek a fekete színű sziklatömbök kb. 10—12 000 évvel ezelőtt a Norber laposra csiszolt, mintegy 5—15°-os lejtőjű kopár mészkőfelszínére.

A jégtől megszabadult mészkőfelszínen megindult a korrózió munkája, a karrosodás. A gyarapodó talajon füves növényzet települt meg, s ez a  $\text{CO}_2$  termelés bővítésével egyre erősítette a korrózió hatásfokát. A szilur sziklatömbök alatti száraz foltokon a korrózió nem érvényesülhetett, így a fejlődés eredményeképpen néhány ezer év alatt a fekete sziklák szinte „lábakat” kaptak. Kialakultak a karrasztalok. (1. ábra.)

A Norber-fennsíkban kb. 2  $\text{km}^2$ -nyi területen többszáz karrasztal található. Egyik-másik sziklatömb 5 — 8  $\text{m}^3$  nagyságú, a legszebb formákat azonban az 1—2  $\text{m}^3$  terjedelmű sziklák alkotják a platóterem közelében (4, 5 és 6. ábra).

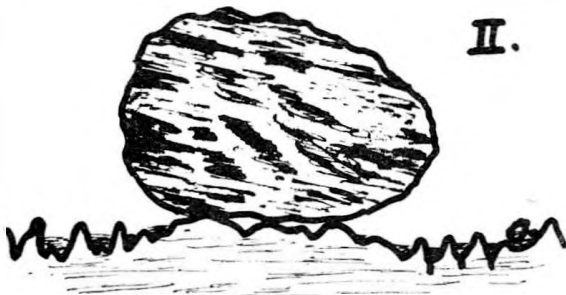
A norberi karrasztalok jelentős része már összeomlott, félrebillent, azonban mintegy 30—40 darab eredeti formában megmaradt és ezek biztos alapot adnak a korróziós felületi hatások nagyságának lemérésére. A mérési adatok átlagára alapján megállapítható, hogy a mészkőplató felszínéből a korrózió hatására a Main Dales-i jégtömegek visszahúzódása után, tehát kb. 12 000 év alatt 50 cm pusztult le.

\* A „karrasztal” elnevezés a német „Karrentisch” szó szerinti fordításból származik. Az elnevezést helyesnek tartom, mert hűen kifejezi a természeti tárgy lényegét, alakját. Német szakirodalomban szerepel a „Korrosionstisch” elnevezés is. Az IGU Karsztbizottságának 1963. évi stuttgarti ülésén elhangzott olyan javaslat is, hogy „Korstisch”-nek (karsztasztalnak) nevezzék el az ilyen formát. A bizottság ülésén azonban ezt a javaslatot elvetették és fenntartották a szerző (A. Bögli) alkotta „karrasztal” (Karrentisch) kifejezést. (angolul: clint-table, franciául: table de lapiez).

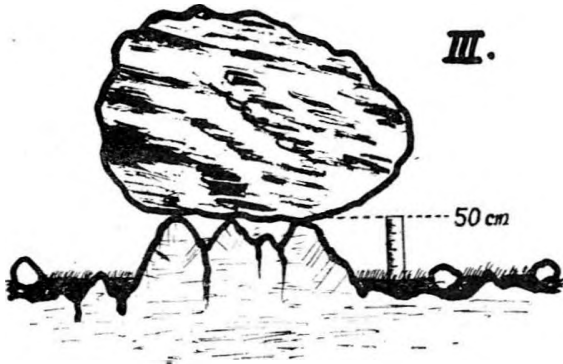
\*\* Szükségesnek látszik magyar szakkifejezést alkotni a karrasztal két legfontosabb alkotórészére, a felső kődarabra és annak támasztékára. Az elsőt a „fedőkö” elnevezést javaslom (a németek Deckblock, az angolok „top block”, a franciák a „block de revuement” kifejezést használják). A lábázatot „talapzatkö”-nek nevezem (Sockel; socle; ill. socle).



I.



II.



III.

1. ábra. A norberi karrasztalok kialakulása.

Ezek után végezzünk számításokat a mészkőfelszín pusztulására vonatkozólag. A fentebb ismertett adatokból következik, hogy

$$1 \text{ év alatt lepusztult felszín} = \frac{50 \text{ cm}}{12.000 \text{ év}} = 0,04 \text{ mm azaz}$$

$$100 \text{ év alatt lepusztult felszín} = 4, - \text{ mm}$$

$$1000 \text{ év alatt lepusztult felszín} = 40, - \text{ mm.}$$

Mennyiségben kifejezve a Norber-platón az időegység alatti felszíni oldásos lepusztulás (a karbon mészkövet 2,7-es fajsúllyal számítva) a következő: 1 év alatt lepusztult felszín 1 km<sup>2</sup>-ről =

$$0,04 \text{ mm} \cdot 10^{12} \cdot 2,7 = 108 \text{ to.}$$

A további számításokhoz ismernünk kellene az elmúlt postglaciális időszak csapadék és hőmérsékleti viszonyait. Pollenanalízis útján megállapították, hogy a jégtakaró visszavonulását követő boreális

időszakot idősámításunk előtti 5 500 körül nyirkos hűvös, un. atlanti periodus váltotta fel, i.e. 2 000-től i.e. 500-ig szárazabb, enyhébb szubboreális éghajlat lehetett. Az utolsó két évezredben a maihoz hasonló időjárás uralkodott, évente átlagosan 1300 – 1500 mm csapadékkal. Jelenleg a csapadék sokéves átlaga a Norber-plato magasságában 1500 mm. Jobb számítási lehetőségek híján tetelezzük fel, hogy a teljes postglaciális időszak átlaga is e körül mozgott. Ez esetben 1000 mm évi csapadékmennyiségre átszámítva az éves felszíni lepusztulás nagysága a következő:

$$1000 \text{ mm csapadék} \\ \text{felszíni korróziós hatása} = 0,028 \text{ mm/év.}$$

Miss Marjori M. Sweeting, az Oxfordi Egyetem tanára, hasonló jellegű számításokat végzett Észak-Skóciában. Azt találta, hogy ott a hidegebb és a csapadékosabb viszonyok mellett az évi felszíni oldásos lepusztulás eléri a 0,05 mm/év értéket (kb. 0,03 mm/év/1000 mm csapadék).

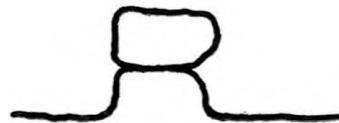
Fridtjof Bauer, a bécsi Szeleológiai Intézet munkatársa a Dachstein hegységben végzett vizsgálatai során azt állapította meg, hogy itt a talaj nélküli karrbarázdák mélyülése évenként 1,8 mm, de ha a teljes felszín vesszük számításba, az 0,010 – 0,015 mm/év. Humuszos talaj jelenléte esetén véleménye szerint 0,4 mm/év felszíni korrózió is elképzelhető.

Sokkal nagyobb figyelmet érdemelnek azok a vizsgálatok és számítások, amelyeket Alfréd Bögli tanár végzett a Svájci Alpokban.

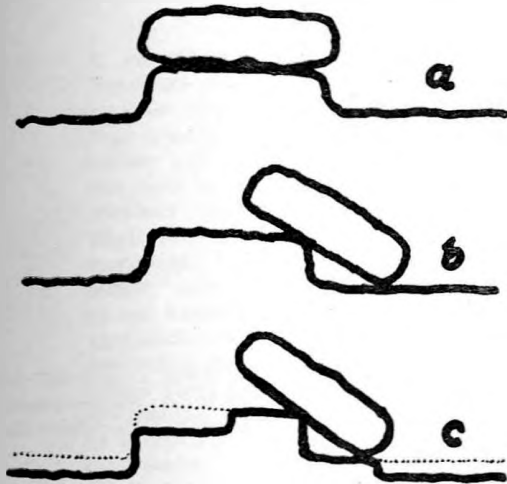
A Glattalp (1850 m) és a Märenberge (2200 – 2350 m) talaj nélküli, kislejtőszögű karros réteglépcsőin szintén számos karrasztalt figyeltek meg. Itt azonban nem idegeneredetű, nem karsztosodó kőzet került a karrosodó mészkőfelszín tetejére, hanem mészkősziklák. Ezeket is részben a gleccser hagyta hátra, részben későbbi időben – feltételezésem szerint – a környező meredek völgyfalból zuhantak alá. A felszíni korrózió itt ugyanúgy érvényesült, mint ahogy azt a norberi karrasztalokkal kapcsolatban említettem. A karrbarázdák a talpztatkövet is kikezdték, illetve a lejtős felszínen a karros levágódások a karrasztal fedőkőve alatt is tovább folytatódtek (2. ábra).

A mészkő fedőkővek nem bizonyultak olyan tartósaknak, mint a Norber-platóra szállított szilur kristályos palák. A fagyrepszítés itt sokkal erősebben érvényesült, ezért az említett helyeken szabályos karrasztal helyett sokszor már csak a pusztuló talpztatkövet lehet megtalálni.

2. ábra. A Svájci Alpokban található karrasztaloknál a fedőkő és a talpztatkő egyaránt mészkő.



Néhol meg lehet figyelni közbeni oldási fázisokat is. Pl. amikor valamilyen erős behatásra (lavina) a fedőkö félig lekerült a talpazatról, akkor a talpazat felszínének egy részén megindult az oldásos lepusztulás. Ezt a folyamatot jól szemlélteti az 3. ábra.



3. ábra. Félrebillent fedőköves karrasztal fejlődése. (Bögli A. nyomán.)

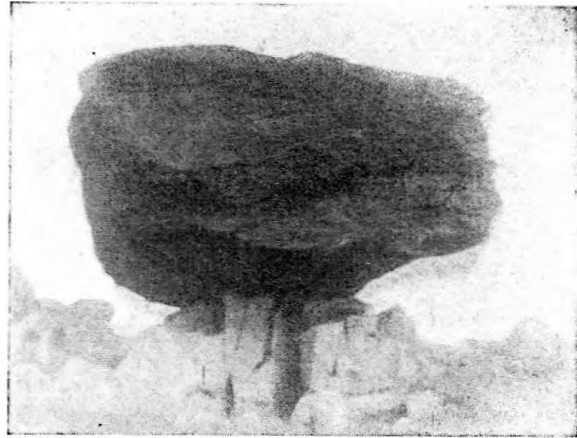
A Glattalban és a Märenberge karrasztalainak talpazatköve A. Bögli adatai szerint maximum 15 cm magas. Ha feltételezzük, hogy a fedőkövek az utolsó eljegesedés (Daun-stádium) maradványai, tehát kb. 10 000 évvel ezelőtt kerültek helyükre, akkor

$$1 \text{ év alatt lepusztult felszín} = \frac{15 \text{ cm}}{10\,000} = 0,015 \text{ mm.}$$

Meg kell jegyezni, nem látom teljes mértékben bebizonyítottat, hogy ezek a alpi fedőkövek valóban a visszahúzódó gleccser morénájából kerültek a jelenlegi helyükre és nem későbbi időkben gördültek oda. Sok olyan karrasztal is van, melynek a talpazatköve alig 5–6 cm magas, ezek feltétlenül fiatalabb képződmények. A norberi karrasztaloknál ilyen kétségeink nem lehetnek, az ottani karrasztalok fejlődése közvetlenül a jég visszahúzódása, tehát jól definiálható kezdeti idővel indult meg.

A jelenlegi éves csapadékátlag a Glattalban 2110 mm. A postglaciális időszakban a klímaviszonyok az Alpokban is gyakran változtak, csapadék szempontjából a mainál általában szárazabb volt, ezért a következő számításnál a jelenlegi csapadékmennyiség 10 %-kal csökkentett értékéből indulok ki (1900 mm):

$$1000 \text{ mm csapadék} \\ \text{felszíni fajlagos korróziós értéke} = 0,008 \text{ mm}$$



4. ábra. Norberi karrasztal.

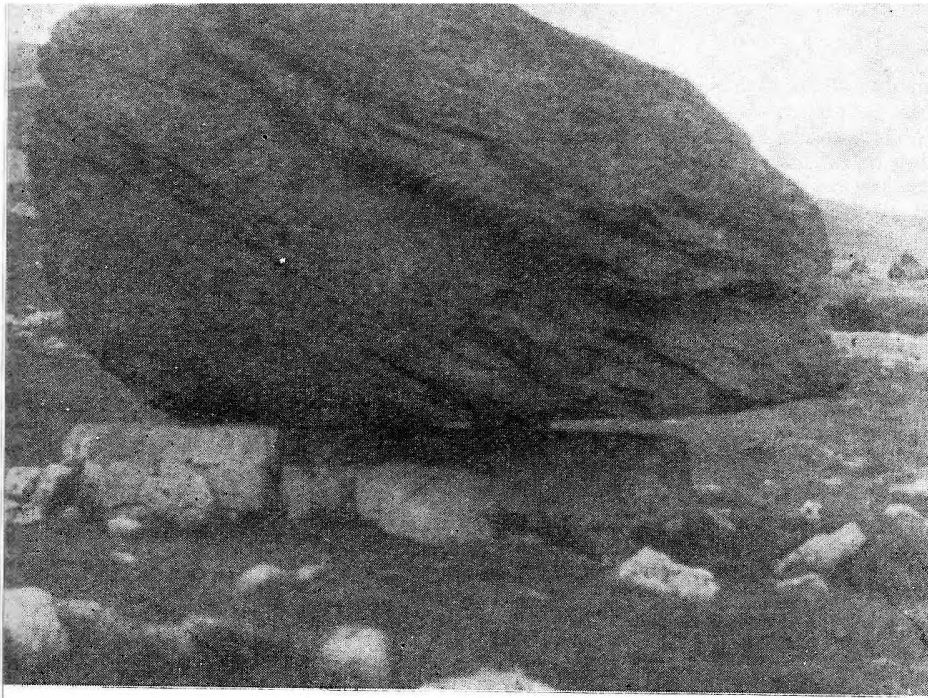
Hasonló számítással a Norber-platóra vonatkoztatva 0,028 mm/év/1000 mm csapadék értékét kaptam. Mi lehet a nagy különbség oka?

Ha feltételezzük, hogy az alpi számítás a karrasztal fejlődési szakaszának indulás-időpontját tekintve helyes, akkor számos kisebb határfokú tényező (pl. orográfiai fekvés) különbözősége mellett egy alapvető tény jön számításba: a Glattalban és a Märenberge karsztos lépcsőplaninái teljesen kopárak, növényzet és talaj nélküliek, míg a Norber-platon nem sokkal a jégtakaró visszahúzódása után a kislejtőszögű mészkőfennsík a karros felszínen megindult a taljképződés és füves növényzet kifejlődése. Ez utóbbi humusztermelése s következőképpen a taljlevegő feldúsulása CO<sub>2</sub>-ben adta meg a lehetőséget arra, hogy az egyébként melegebb éghajlat alatt (J. Corbel elméletével ellentétben) gyorsabb ütemű felszíni karsztosodási folyamat induljon meg.

5. ábra. Egy másik norberi karrasztal.







6. ábra. Jellegzetes karrasztal a Norber-platón.  
(Balázs Dénes felvételei)

A karsztos felszínek genetikai kutatásánál a hőmérsékleti viszonyokat eddig rendszerint figyelmen kívül hagyták. Az Alpokban pl. az említett mészköves területek magasságában az évi középhőmérséklet kb.  $+2, -C^{\circ}$ , míg a Norber-platón  $+7, -C^{\circ}$ . E hőmérséklet különbségnek a karsztosodás intenzitására gyakorolt hatása azonban nem közvetlenül, hanem a talajképződés és a növényzet eltérő fejlődési adottságai útján közvetve érvényesül.

Természetesen elemzéseinknél el nem hanyagolható tényezőt jelent a kőzetek különböző struktúrális felépítése, szerkezeti (tektonikai) viszonyai, és mindebből következően az eltérő oldódási feltételek. Sajnos nem állnak rendelkezésemre adatok arra vonatkozólag, hogy a Norber-plató karbon mészköve és a Glattalb v. Märenberge triázmészkövei között milyen oldhatósági különbség áll fenn. Külső fizikai összehasonlítás szerint (a kőzet keménysége, tömörsége stb.) e tekintetben — a nagy korkülönbség ellenére — igen nagy differencia nem lehet.

A karrasztalok tanulmányozása tehát jó lehetőséget nyújt a karsztos felszínek korróziós úton történő általános lepusztulásának mérésére. Ugyanakkor a különböző környezetben található karrasztalok is szemléltetően igazolják azt a megállapítást, hogy a magasabb hőmérséklet közvetve — a gazdagabb növényvilág, a talajképződés és végül a nagyobb  $CO_2$  termelés következtében — fontos elősegítője a gyorsabb ütemű karsztosodásnak.

## IRODALOM

BÖGLI, ALFRED: Karrentische, ein Beitrag zur Karstmorphologie. Zeitschr. für Geomorphologie. Band 5. Heft 3. 1961., p. 185—193.

CORBEL, JEAN: Erosion en terrain calcaire. Annales de Géographie. No. 366. LXVIII. année. — Mars — Avril 1959. Paris, p. 97—120.

CUCHLAINE A. M. KING: The Yorkshire Dales. British Landscapes, No. 2. The Geogr. Association. 1960. Sheffield.

SWEETING, M. MARJOIRE: Előadás az IGU Karsztbizottságának 1963. évi stuttgarteri szimpóziómán az angliai karsztvidékekről.

BAUER, FRIDTJOF: Személyes közlései ugyancsak a stuttgarteri szimpóziumon., 1963.

### *Über die Rolle der Karrentische in der Karstchronologie von Dénes Balázs*

Verfasser zieht eine Parallele zwischen der Entwicklungsintensität der Karrentische des Norber-Plateaus in NW-Yorkshire, einerseits und derjenigen des Glattalbs und der Märenberge in der Schweiz, andererseits. Am Norber-Plateau beträgt der spezifische Wert der für 1000 mm von jährlichem Niederschlag gerechneten Korrosionsabtragung der Oberfläche 0,028 mm/Jahr, während am Glattalb derselbe Wert nur 0,008 mm/Jahr erreicht. Nach der Meinung des Verfassers ist die unterschiedliche Grösse der Oberflächenkorrosion, über die Löslichkeitsunterschiede der Gesteine und die speziellen geologischen Verhältnisse hinaus, vor allem auf die vorherrschende höhere Temperatur des Norber-Plateaus zurückzuführen, die — in indirekter Weise — die Bodenbildung und die Entwicklung der Pflanzendecke und somit eine stärkere Humusbildung gefördert und gleichzeitig für das Niederschlagswasser die Möglichkeit grössere Mengen von  $CO_2$  zu absorbieren sichergestellt hat.

Alfred Bögli

## ADATOK A KARSZTBARLANGOK KELETKEZÉSÉHEZ

A karsztkémiával és barlanggenetikával foglalkozó kutatók körében az utóbbi években az az általános nézet alakult ki, hogy a karsztkorrózió kémiai vonatkozásaiban valami rendkívüli „felfedezésre” már nem lehet számítani. Annál nagyobb feltűnést keltett azonban a svájci A. Bögli professzornak a stuttgarti Karszmorfológiai Szimpóziumon elhangzott előadása, amelyben részletesen ismertette az ún. keveredési korrózióval kapcsolatos vizsgálatainak meglepő eredményeit. A keveredési korrózió a karsztos lepusztulás fontos tényezője és különösen nem elhanyagolandó a karsztbarlangok (hévvízes és hidegvízes) genetikájának tanulmányozása során.

Bögli úttörő munkáját nem kisebbíti az a tény, hogy a mérnök-geológiában régóta ismert a keveredő vizek mészre, betonra gyakorolt fokozottabb agresszivitása. F. F. Laptjev szovjet karsztkutató pedig már 1939-ben felvetette annak a lehetőségét, hogy az egyébként nem agresszív karsztvizek keveredés után újra oldóképesek lehetnek, de felvetései feledésbe merültek. Bögli érdeme, hogy világosan feltárta a keveredési korrózió gyakorlati szerepét a karsztosodásban, közelebről a vizalatti barlangüregek kialakulásában.

(Szerk.)

A karsztbarlangok kialakítását elsődlegesen a korrózió végzi, majd a barlangok bővítésénél az erózió lép előtérbe. A korrózió a következő ismert séma szerint jelentkezik:



A mészkő oldásához a  $\text{CO}_2$  okvetlenül szükséges, mint ahogy fordítva, a mész kiválása  $\text{CO}_2$  leadással jár. Ha  $\text{CO}_2$  nem áll rendelkezésre, akkor a  $\text{CaCO}_3$  oldódása nem következik be.

A  $\text{CO}_2$  három esetben állhat rendelkezésünkre:

1. Le nem kötött  $\text{CO}_2$  van a vízben oldva. A normális 0,03%-os  $\text{CO}_2$  tartalmú levegő esetén egy liter 0 °C-os víz 1 mg, 25 °C-nál 0,25 mg  $\text{CO}_2$ -t tartalmaz. A 2,5%-os  $\text{CO}_2$  tartalmú talajlevegővel kapcsolatban levő 0 °C-ú talajvízben 8,4 mg, 25 °C-nál 3,73 mg  $\text{CO}_2$  van oldott állapotban. Az első esetben 2,27, ill. 0,57 mg/l, a második esetben 19,1, ill. 8,47 mg/l mész oldódik fel. Nyilvánvaló, hogy ez a korróziós lehetőség szűk hasadékokban és csekély

vízmenyiség mellett csak a legfelső néhány centi méterig vagy méterig áll fenn. Nagyobb víztömegek mint pl. barlangi patakok már nagyobb mennyiségű oldott  $\text{CO}_2$ -t szállítanak a mélyebb régiókba. Ez azonban akkor áll fenn, ha a hasadékok már elég szélesek (kifejlődött víznyelők vannak).

2. Organikus anyagok, mindenképp humuszanyagok, részben oldott, részben kolloid, részben szilárd állapotban kerülnek be a mélybe és ott az organizmusok hatására bomlásnak indulnak. Ehhez természetesen oxigén szükséges, amely vagy a barlangi levegőből, vagy a barlangi patakból származhat. Egy liter 0 °C-os víz atmoszféra nyomáson 14 mg oxigént tartalmaz, 10 °C-nál 11,4 mg-ot. Ebből maximum 19,2, ill. 15,7 mg  $\text{CO}_2$  képződhet. A kőzet belsejében alacsony hőmérséklet mellett az oxidáció lassan megy végbe. Ezért tulajdonitunk ennek a folyamatnak a mi klíma viszonyaink alatt nagyobb hatást a mélyben.

A barlangi agyagban bizonyos mennyiségű humusz mindig található. A Hänggi idős barlangi agyagban minimum 0,24% humusz-anyagot mutatott ki, friss agyagban maximum 0,88%-ot (Bögli: Der Höhlenlehm, Rassegna Speleologica Italiana, Como 1961.).

3. A barlangi levegő  $\text{CO}_2$ -t ad le az ottlevő víznek. A barlangi levegő több  $\text{CO}_2$ -t tartalmaz, mint a szabad földfelszín levegője, aminek a barlangi állóvizekben, pocsolyákban magasabb mésztartalom felel meg (a szerző szerint az általa meglátogatott barlangokban minimum 95 mg/l.).

Ezek a korróziós lehetőségek egyszerű magyarázatot adnak a földalatti vizek oldóképességére, ill. a rendelkezésre álló  $\text{CO}_2$  forrásokra. Nem magyarázzák meg azonban az ősi kezdeti barlangüregek (kapilláris és szubkapilláris hasadékok és rétegfugák) fejlődését. Ezek rendszerint tartósan vízzel voltak telve. Ilyen vízzel telt nyílásokban a víz primér  $\text{CO}_2$  tartalma alapján a vízjáratok korróziós úton történő bővítésével csak kis mértékben számolhatunk.

A karsztvízszint alatti nagy barlangjáratok, melyek kétségkívül nagy számban léteznek, a felsorolt okokkal nem magyarázhatók. Sok helyen megállapították, hogy a karsztvízszint valamikor mélyebben volt. A legkedvezőbb esetekben is azonban annyi megmagyarázatlan probléma merül fel, hogy feltétlenül valamilyen más korróziós eshetőségre kell gondolnunk. Erre már nyomatékosan utaltam Bécsben a III. Nemzetközi Barlangkutató Kongresszuson. A megoldást a kongresszus utolsó napjaiban találtam meg, de más irányú munkáim miatt csak most tudom azt nyilvánosságra hozni.

### A keveredési korrózió

Minden meszes oldatban meghatározott mennyiségű járulékos széndioxidnak kell lennie, különben a hidro-karbonát nem maradna oldatban. Ez a járulékos széndioxid az oldott mészt változásával nem lineárisan, hanem progresszíven változik. Keverjünk össze két különböző koncentrációjú meszes oldatot és számítsuk ki a benne levő mészt és CO<sub>2</sub> tartalmat. Arra az eredményre jutunk, hogy a járulékos széndioxid progresszív felvétele miatt az új CO<sub>2</sub> mennyiség nagyobb lesz, mint az oldott mészmennyiség oldatban tartásához szükséges járulékos széndioxid. Létrejött tehát egy CO<sub>2</sub> felesleg, amely további oldásra képes (beleértve az újonnan keletkező hidro-karbonát oldatban tartásához szükséges járulékos széndioxidot is).

A következő táblázaton bemutatom a pótlólag oldódó mészmennyiséget. A keveredést nyolc különböző oldat esetében vizsgáltam, éspedig az első oldat literenként csak 11,5 mg meszet tartalmazott (tehát CO<sub>2</sub> nélküli oldat volt), míg a nyolcadik 357,96 mg meszet tartalmazott literenként (ez utóbbi oldat humusztakaróval fedett, mészköves moréna alól származott). A vizsgálat során tehát szélső lehetőségeket is figyelembe vettem. A W<sub>1</sub> jelzésű, meghatározott koncentrációjú oldatot egy másik, W<sub>2</sub> jelzésű, más koncentrációjú oldattal kevertem össze. A keverés arányát a W<sub>2</sub>-nek az összmennyiséghez viszonyított %-ában adtam meg. Kiválasztottam azokat a keverékeket, amelyeknél a maximális pótlólagos mészmennyiség (M. mg/liter) oldódott.

W <sub>1</sub> oldatok mg/l Ca <sup>++</sup>		W <sub>2</sub> oldatok mg/l Ca <sup>++</sup>							
		73,86	125,—	170,54	221,59	272,73	301,33	329,55	357,96
11,5	%	40,—	56,—	57,—	55,—	49,—	47,—	43,—	
	M	0,45	1,8	5,8	16,2	31,5	40,5	52,—	
73,86	%	—	52,—	54,—	53,—	46,—	—	40,—	
	M	—	0,5	3,3	10,6	21,9	—	35,5	
125,—	%	—	—	56,—	48,—	44,—	42,—	—	38,—
	M	—	—	1,—	5,6	13,5	18,6	—	28,8
170,45	%	—	—	—	49,—	4,—	40,—	—	37,—
	M	—	—	—	1,65	6,7	10,—	—	17,5
272,7	%	—	—	—	—	—	—	—	kb.45,—
	M	—	—	—	—	—	—	—	kb. 2,7

A táblázatból látható, hogy még olyan magas koncentrációjú oldatok esetén, mint a két utolsó, még mindig volt lehetőség 2,7 mg/l mészmennyiség pótlólagos oldására. Minél nagyobb a különbség az oldatok koncentrációja közt, annál nagyobb a pótlólag feloldódó mészt mennyisége (M).

A karszthidrográfiában ismert tény az, hogy egymás mellett áramló karsztvizek különböző koncentrációjúak lehetnek. Vegyünk pl. két hasadékot, amelyek ugyanazon helyről kapják a vizet. A befolyó víz pl. 272,73 mg/l, tehát igen kemény. Az egyik hasadékban a víz az üreget teljesen kitöltve mintegy nyomócsőben halad lefelé, nem tud CO<sub>2</sub>-t sem felvenni, sem leadni, tehát nem változik meg. A másik hasadékba kerülő víz egy tágabb barlangi üregbe jut, CO<sub>2</sub>-t ad le és cseppkő válik ki. Hosszabb szabad folyás esetén a víz mésztartalma 125 mg/l-re

csökkenhet. Tétélezzük fel, hogy ez a víz is nyomócső szerű rendszerbe kerül. Ha most az a két különböző koncentrációjú víz találkozik — ez bekövetkezhet bármely mélységben, mind a karsztvízszint felett, mind az alatt —, annak minden litere 13,5 mg mészt pótlólagos feloldására képes. Ezáltal jelentős barlangi üregek képződhetnek, amelyeknél nem tudunk kimutatni hasonló nagyméretű összeköttetést más barlangrészekkel. Ezzel az elmélettel egyszerűen, világosan megmagyarázható a hirtelen előbukkanó, nagyméretű korróziós eredetű barlangtermek eredete.

Egy további példa: száraz időszakban a talajból magasabb mésztartalmú víz szivárog be a hasadékba. A bekövetkező esőzés alkalmával a nagyobb hasadékok, vízvezető járatokon keresztül csak kis koncentrációjú vizek jutnak be viszonylag gyorsan a

mélyebb régiókba, mialatt a szűk hasadékokból még a nagykoncentrációjú víz szívárog be. Itt is felép a keveredési korrózió.

A koncentráció-különbségek a karszthidrológiában nagy szerepet játszanak. Ezért a keveredési korrózió valamely karszterület korróziós karsztfejlődésének igen fontos tényezője.

#### *A keveredési korrózió vezérformái.*

A vezérformák azok a formák, amelyek kialakítását egyetlen formálóerő idézte elő. A korróziós fülke\* egy ilyen tipikus keveredési korróziós vezérforma. Ahol a vízvezető szűk hasadék egy barlangi folyosót keresztez, a barlang teljes vízkítöltöttsége esetén fellép a keveredési korrózió. Ahol a víz a hasadékból becsurog, harangszerű kiöblösödés oldódik ki. Ha a barlangban a víz gyorsan folyik, a forma kialakulását a turbulens hatások befolyásolják. A keresztmetszetek méreteinek változása vagy a koncentrációk változásával, vagy a vízsebesség változásával van kapcsolatban. Ezek a tényezők hatásaik szerint összeadódnak, vagy kivonódnak, ennek megfelelően az üst szélesedik vagy szűkül. Ha a képződés teljes vízkítöltöttség mellett folyik, akkor is az üst időlegesen kiemelkedhet a vízszint fölé. Ez azt jelenti, hogy a korróziós üstök megjelenhetnek mind freátikus (azaz karsztvízszintalatti) helyzetben, mind karsztvízszint felett. Ebben az utóbbi esetben az üstök keletkezése lehetséges az árvizi zónában, szifonokban és nyomóvezeték-rendszer hatása alatt (tartós vagy időszakos vízvezetés mellett). Ha a hasadékvíz nagy mésztartalmú, akkor csak a járatok teljes vízkítöltöttsége esetén old, míg a járatok szárazzá válása esetén cseppkövesedési folyamat indul meg. Ez megmagyarázza azt az eddig igen talányos esetet, hogy hogyan jönnek létre korróziós üstökben — a korrodált cseppkőképződmények, cseppkőkéregződések, amelyek magasan az árvizi szint felett találhatóak és amelyek csak hosszantartó agresszív árvizek hatására alakulhattak volna ki.

A keveredési korrózió egyik nagyobb vezérformája a „zsákjárat” (vakjárat). Az ilyen járatok általában réteglapok vagy egy hasadék mentén alakultak ki és zsákszerűen kerek apszisz-formában végződnek. Nyilvánvaló, hogy a víz az absziszzból tör elő. A Hölloch-barlangban, az Isis-tárna egyik oldaljáratában, a zsákjárat végében három kis vízvezető nyílás látható, ezek átmérője 10 — 20 cm

\* „Korrosionskolke”, — a barlangok mennyezetén vagy oldalában található üstszerű bemélyedés, formailag hasonló a hévizes barlangokból ismert gömbfülkékhez.

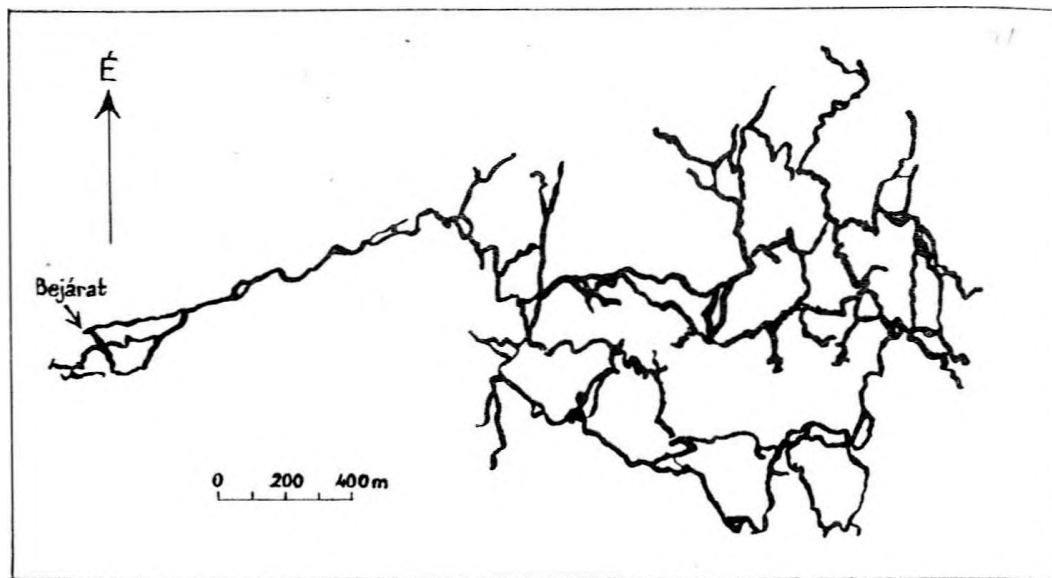


*Korróziós fülkék a Hölloch Titánok-járatában.  
(Alfred Bögli felvétele.)*

közt mozog. Ma már valamennyi száraz, a járatképződés régen megszűnt, mivel a folyosó ma már 300 m-rel magasabban fekszik, mint a karsztvízszint.

Az árvizi szinthez tartozó Hölloch-járatban (Hölloch), nem messze az Aszubis-tótól egy rövid zsákjárat található. A járat végén a réteglap közül, mely egyben tektonikus mozgásfelület is, kis patak tör elő. Mivel ez a járat minden évben heteken át víz alatt áll, itt a keveredési korrózió hatása ma is érvényesül. A zsákjárat jelenleg is fejlődik.

De van még sok más forma is, amelyet a keveredési korrózióval meg lehet magyarázni. Mindaddig azonban, amíg ezek kialakulásának körülményei nincsenek pontosan tisztázva, nem számíthatjuk őket a vezérformák közé. Hogy ezek a vizsgálatok milyen kényesek, azt éppen a korróziós üstök esete példázza a legjobban. Hosszú időn keresztül úgy magyaráztam a keletkezését, hogy azt a kilépő hasadékvíz segítségével a barlang légterében lejátszódó korrózió eredményezi. Csak az volt a zavaró, hogy hiányoztak a korróziós-vályuk, bemélyedések, amelyet szükségből a kapilláris hatásokkal tudtam megmagyarázni. Csak a keveredési korrózió felfedezése után tudtam az egész formakört egyértelműen megmagyarázni.



*A labirintus-barlangok („hálóbarlangok”) jellegzetes példája a világ legnagyobb barlangja: a Höllloch. A szivacszerű barlang alaprajzán látható járatok összhossza 76 km!*

A „hálóbarlangok” (labirintus-barlangok, „Netz-höhlen”) különleges esetet képeznek. Ezek keletkezése tipikusan a mély freátikus zónára jellemző. Közlebről az USA-ban tanulmányozták. Európában — tudomásom szerint — csak Angliában fordul elő szórványosan. W. G. Moore szerint itt a szulfid ásványok oxidációja biztosítja a korróziós hatóanyagot. W. B. White ezt a folyamatot a freátikus zónában képzeli el, a karsztvízszint alatt mintegy 20 m mélységig terjedően. Az én véleményem szerint a mélyfreátikus barlangképződés a keveredési korrózió, esetleg kisebb mértékben más, még ismeretlen faktor következménye. Ezen bizonytalanság miatt a „hálóbarlangokat” ideiglenesen még nem számítom a keveredési korrózió vezérformái sorába.

### Összefoglalás

Az eddig ismert mészkőoldási folyamatok (korrózió a levegő széndioxidjának vagy biogén — organikus anyag bomlásából származó — széndioxid segítségével) kizárólag a karsztvízszint felett vagy a freátikus zóna legfelső (a karsztvízszinthez közel eső) részében játszódtak le. A vízzel teljesen kitöltött szinteken e korróziós hatások korlátozottan érvényesülnek. Ennek ellenére ezeken a mélyebb szinteken is alakultak ki nagy korróziós barlangi üregek, melyek keletkezését a keveredési korrózió felfedezése oldotta meg. A keveredési korrózió lényege az, hogy két különböző koncentrációjú mésztartalmú víz találkozásakor szabad szén-sav keletkezik, amely újabb mészkőoldásra képes. Eddig a keveredési korrózió két vezérformáját határoztam meg.

### A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁG VEZETŐSÉGE

A MTESZ Elnöksége a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság 1963. évi vezetőségét és tagságát a következőképpen fogadta el:

#### Vezetőség:

Elnök: *Dr. Dudich Endre*

Ügyvezető: *Dr. Kessler Hubert*

Titkár: *Balázs Dénes*

Pénztáros: *Szilvássy Gyula*

#### Tagok:

*Dr. Bogsch László*

*Dr. Bertalan Károly*

*Dr. Dénes György*

*Dr. Jakucs László*

*Dr. Jánosi Dénes*

*Dr. Láng Sándor*

*Mándy Tamás*

*Dr. Vértes László*

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság legfontosabb feladata a Karszt- és Barlangkutató c. évkönyvek, valamint félévenként a Karszt- és Barlang c. kiadványok megjelentetése. A Bizottság különféle karszt- és barlangkutató témák megvitatására tudományos üléseket tart.

A Bizottság munkáját a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal szorosan együttműködve, egymást kölcsönösen támogatva végzi.



## KÍNAI BARLANGMESÉK

Délkinai tanulmányaim során — 1958/59. telén — többszáz barlangot kerestem fel. A barlangtúrák alatt kísérőimtől, kínai, ji, puji, miao és más nemzeti-szerű alkalmi munkatársaimtól sok érdekes barlangi történetet hallottam. Az ott lakó egyszerű emberek fantáziáját megragadták azok a titokzatos, sötét üregek és a nép száján csodás mesék, mondák születtek.

E barlangmesék közül sikerült néhányat feljegyeznem.

*A nanvencsuani tündérlány*

Csungkingtól DNy-ra kb. 20 km-re, a Nanvencsuani hővforrások közelében található a *Tündérlány-barlang* (kínaiul: Hszienntung). A furcsa név mindjárt felkeltette érdeklődésemet. A helybeli lakosoktól a következő mondát hallottam:

Sok-sok dinasztia uralkodását megelőzően élt egy véres, zsarnok császár. Szörnyű szárazság pusztította az országot, amikor a császár friss gombalakomára vágyott. A császári martalócok kihajtották a szegény népet a földekre, de a kiszáradt talajon seholy nem találtak egy fia gombát sem.

Az egyik nanvencsuani barlangban élt egy messze-földön híres tündérlány. Amikor megtudta, hogy a kegyetlen császár miért sanyargatja a szegény népet, a barlang távoli részében egy kosárnyi gyönyörű gombát szedett össze és elvitte a császárnak. A császárnak nemcsak a friss gomba okozott örömet, hanem a csodás szépségű tündérlány is megtetszett. De amikor a nagy úr észbekapott, a tündérlány eltűnt, visszatért barlangjába. A császár évekig kutatott utána, de a nép nem árulta el jötevőjének lakóhelyét.

A monda szerint a tündérlány még ma is él a nanvencsuani barlang mélyén. Talán ez volt az oka annak, hogy a helyi hatóságok semmi áron nem akartak beengedni ebbe a barlangba...

*A tigrises bába*

Akkor történt, amikor a dél-kujcsoui hegyeket még őserdő borította — kezdte meséjét egy miao paraszt. — Ős-nagyanyám, aki bába volt, több más családdal együtt egy nagy barlangban lakott.

Ős-nagyanyám egy ösvényen a folyóhoz indult, mikor előtte termett a vidék rettegett tigriskirálya. Az öregasszony halálra dermedt. De a tigris nem támadta meg, csak nézte mozdulatlanul az asszonyt. Ős-nagyanyám ekkor összeszedte minden bátorságát és megkérdezte a tigrist:

— Mit kívánsz tőlem?

A félelmetes hím tigris szomorú szemekkel, szótlanul bámult az asszonyra, majd — mintha intett volna az asszony felé — elindult a sűrűbe. Ős-nagyanyám megbabonázva követte.

A tigris egy barlanghoz vezette ős-nagyanyámat, ahol egy vajdó tigrist talált. A nőstény tigrist szörnyű fájdalmak gyötörték, de nem tudta világra hozni magzatját. Ős-nagyanyám segítségére sietett és a

tigris család hamarosan boldogan nyaldosta az újszülött tigrisbébit. Ős-nagyanyám dolga végeztével hazaindult. A hím tigris az ösvényig elkísérte.

Néhány nap múlva — egy reggelen — ős-nagyanyám lakóbarlangja előtt egy frissen ölt vaddisznót talált. A hálás tigris hozta ajándékba ős-nagyanyámnak...

Népünk e történet óta nevezi ős-nagyanyám lakóhelyét a Tigrises bába barlangjának.

*A lolók eredete*

Tibet felől 5–6 000 méteres hófedte vad hegyek néznek le a Vörös-medence lapályára. A hegyekben él Kína egyik legkevésbé ismert nemzetisége, a loló nép. 1959. elején e vidéken jártam és itt hallottam a következő mondát:

Valamikor réges-régen a lolók messze délen, túl a nagy folyón (Csang-Csiang = Jangce), valahol a Jünkuj fennsíkron éltek. Állataikat legeltették, kis földcskéiket művelgették. Kelet felől harcias népek jöttek, amelyek a csillogó fémek gyűjtésére bányákba kényszerítették őket. Sorsuk megnehezült.

Egy napon — amikor a bányászok hazafelé mentek — észrevették, hogy egy barlangszájából két gyönyörű ló jött elő és lementek a folyóhoz inni. A bányászok meg akarták fogni a lovakat, de azok ismét eltűntek a barlang mélyén. A loló bányászok a lovak patáinak szikrázó fényénél követték a barlangban a két száguldó mént. Földalatti folyóhoz értek és itt a lovaknak nyomuk veszett. A folyóparton csodálatos csillogó fűzfát találtak. Letörték egy ágát és annak fényénél találtak vissza.

Másnap a falu apraja-nagyja kivonult, hogy lássa és üldözze be a titokzatos barlangi lovakat. A lovak valóban megjelentek, de nem tértek vissza, hanem nekivágtak a hegyeknek. Tíz napig követték a lolók az előttük haladó lovakat, mignem egy óriási folyóhoz értek. A lovak könnyűszerrel átúsztak a folyón, de a lolóknak napokig eltartott, míg fatökökből tutajt készítve, átkelhettek a megáradt vizen. A túlparton már nem találták meg a két lovat, így hát tovább nem mentek, letelepedtek.

Így kerültek a lolók a monda szerint a Liang-san vidékére....

*Kuanjin istennő barlangja*

A vietnami határ mentén, Pulung falu közelében, kínai barátaim megmutattak egy barlangot, amely mind a mai napig látogatott zárandokhely. Távoli vidékekről vándorolnak ide a csuang, a vietnam, thai és más nemzetiségű lányok-asszonyok, mert e barlang látogatása csodás hatással van a női látogatókra. Idős asszonyok, sok évi gyermektelen házasság után a barlang felkeresése után egészséges fiúgyermeknek adtak életet.

A barlangban több Buddha szobrot találtam. Az előttük levő hamutömeg jelezte, hogy igen sok



*Buddha szobor a Kuanjin-  
jen barlangban.  
(Balázs Dénes felvétele)*

tömjént és mirhát elfüstöltek itt az isteni kegyért esdeklő hiszékeny, babonás asszonyok.

Mesélték, hogy egy 40 éves csuang asszony napokig imádkozott a nagy Buddha előtt. A férje zavarta el, már 22 gyermeket szült, de valamennyi lány volt. Ez pedig Isten csapása, hiszen a szegény paraszt-családoknak fiúra van szükségük a nehéz mezei munkákhoz. A szegény csuang asszony nem sokkal később megszülte huszonharmadik gyermekét: egy egészséges fiút...

Nin Ci-pin még csak tizenkétéves volt, amikor egy gazdag császári hivatalnok feleségül vette.

(Az előnyomuló kínaiak előszeretettel házasodtak a csinos nemzetiségi lányokkal.) Hat évi házasság után a férj elkergette az asszonyt, mert a házasságuk terméketlen maradt. Nin Ci-pin bánatában elzáródott a Kuanjinjen-barlanghoz. Az ő áldozata sem maradt eredménytelenül: néhány hónap múlva a szülői házban két fiúgyermeknek adott életet és férje örömmel fogadta vissza....

A Kuanjinjen-barlang nem mindennapi csodás „gyógyhatása” úgy látszik még a híres Klutert-barlangon is túlsz. ....

# Külföldi hírek,

## *lapszemle*

### BARLANGKUTATÁSI HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

Az olaszországi *Spluga della Preta* második helyre került a világ legmélyebb barlangjai között. A Karszt és Barlang 1962. II. félévi számában a világ legmélyebb barlangjairól közölt cikkünk már is némi helyesbítésre szorul. Egy újabb hír szerint az igen eredményes piemonti barlangkutatóknak az 1963. évi expedíciójuk során a Verona közelében lévő *Spluga della Preta*-ban 875 m mélységet sikerült elérniök. Így a régebben sokáig első helyet tartó barlang, mely az általunk közölt ranglistán 530 m-rel a 13. helyen szerepelt, újból előre került, ha nem is az első, de azért szintén elég előkelő második helyre. (Spelunca 1963. 3.)

-viszky

*Megdöntötték Michel Siffre földalatti rekordját.* Mint tudjuk Michel Siffre a *Scrorassoni* barlangban két hónapot töltött a föld alatt. Újabb értesülések szerint az angol Jeffrey Wornan barlangkutatónak 105 napra „sikerült” egyhuzamban való földalatti tartózkodás idejét emelni. (Spelunca 1963. 3.)

-viszky

*Prehisztórikus kormot* határoztak meg az amerikai *Salts Cave*-ből. Ebből a Kentucky államban levő barlangból annakidején, a korai Woodland korszakban nátriumszulfátot és gipszet bányásztak. A sokezer tonnát kitevő ásványi anyagot, melyet annakidején gyógyszernek és bőrfestéknek használtak, a pre-columbiai emberek fáklyák világítása mellett termelték ki. A fáklyáktól keletkezett koromlerakódást most megvizsgálták és  $3075 \pm 140$  év korúnak találták. (Caves notes 1963. 1.)

-viszky

*Sündisznók barlangban.* Amerikában, Délkelet-Arizonában a *Chiracatrua*-hegységben a sündisznó (*Erethizon dorsatum*) elég ritka. Éppen ezért feltűnő volt, hogy ezen éjszakai állat a *Virtue*-bányában és a *Buckelew*-barlangban még elég közönséges. (Cave notes 1963. 1.)

-viszky

#### Barlangi színjáték

A Harz-hegység (Németország) legszebb cseppkő-barlangját több mint 400 évvel ezelőtt, 1536-ban fedezte fel véletlenül egy Baumann nevű rübelandi lakos. Vasérc után kutatott a sziklás hegyoldalon és így bukkant rá a barlangra. A barlangi labirintusban eltévedt és csak három nap múlva talált ki ismét a napvilágra. A fáradalom és az izgalom oly nagy volt, hogy pár nap múlva meghalt.

A róla elnevezett barlang, a *Baumannshöhle*, ma a Német Demokratikus Köztársaság egyik legnagyobb természeti látványossága, melyet a mellette levő *Hermannshöhle*-vel együtt évente mintegy félmillió ember látogat. A barlang idegenforgalmi érdekessége az, hogy itt rendezték be Németország egyetlen barlangi színházát. Az 1000 főt befogadó teremben csodálatos szépségű cseppkőes háttérrel modern színpadot állítottak fel, ahol hivatásos színészek júniustól szeptemberig minden kedden és pénteken este 20 órai kezdettel lejátszák a barlang felfedezésének történetét.

### VENEZUELAI BARLANGKUTATÓ MAGYARORSZÁGON

Kedves vendéget üdvözölhettek 1963. novemberében a magyar barlangkutatók. A távoli Dél-Amerika forró földjéről, Venezuelából érkezett vissza szülőhazájába közel két évtizedes távollét után Adler Dániel, a caracasi barlangkutatók egyik legaktívabb tagja. Azok közé a „különleges” emberek közé tartozik, akiknek egyetlen szerelmük a barlang.

A jósmafői barlangtúrák befejezése után Budapesten hazai barlangkutatók szűkebb körében faggatjuk a másfél évtizedes venezuelai barlangos múltjáról, az ottani barlangokról.

— Barlangkutató csoportunk — a *Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Section de Espeleologia* — mindössze 17 tagból áll — kezdi el-

beszélését Adler Dániel. Ezt a 17 embert azonban évtizedes barlangos múlt köt össze. Új tagot csak ritkán, legalább egy évi próbaidő letelte után — ha a munkában helytállt — veszünk fel, így fluktuáció csoportunkban gyakorlatilag nincs.

— Fő kutatási területünk Venezuela K-i részén található karsztos hegyvidék. Itt van Venezuela legnagyobb barlangja, a Cueva de Guacharo is. A barlangok igen nehezen közelíthetők meg, hatalmas trópusi őserdőkön kell keresztülvágni, így csak a bejáratokig való eljutás is nagy expedíció felállítását teszi szükségessé. Jelenleg a barlangvidéket a partizánok tartják megszállva, így azt egyelőre nem tudjuk felkeresni. Hasonló a helyzet a Kolumbiával határos hegyvidéki területeken is. Itt is több karsztvidék található, de oda bejutni a veszélyes indián törzsek és a még veszélyesebb csempészbandák miatt, szinte lehetetlen.

Adler Dániel — aki egyben hivatásos fotográfus — többszáz színes barlangi diapozitívet hozott magával. Különösen felejthetetlen élményt jelentett a 6×6 cm méretű színes diapozitívek levetítése. Néhány apróságot elárul ezek készítéséről is.

— Általában speciális keverésű füstnélküli magnéziummal világítunk, a magnéziumot megfelelő arányban alluminiumporral keverjük. Rendszerint négy segítőtársam volt, akik sípjelre robbantották fel a hatalmas csarnokok különböző pontjain elhelyezett magnéziumcsomagokat. Amikor a világosító mozgásban vannak, a gép elé fekete táblácskát helyezek, majd amikor újabb sípjelre kioltják a fejlámpáikat, folytatódhat tovább a felvételezés. A síp egyébként nálunk a barlangkutatók éppoly fontos felszerelése, mint pl. a sisak vagy a fejlámpa. Ma már praktikusabb módon oldjuk meg nagyobb üregek fényképezését: a fényképezőnél és a világosítóknál zseb-adóvevő rádiókészülékek vannak, így állandóan közvetlen kapcsolatban vannak egymással.

A diavetítés során megismerkedtünk egy érdekes venezuelai barlanglakó madárral, a guacharoval (*Steatornis Caripensis*). A következőket tudtuk meg róla:

— Ezek a madarak K-Venezuela és Trinidad szigetének barlangjaiban élnek. Bagolyfejű, fácán-színű madarak, szárnytollaikon egy-egy kör alakú fehér folt van. Kiterjesztett szárnyakkal nagyságuk eléri a 70 — 80 cm-t. Nagy csapatokban a barlangok belső, öröksötét részeiben tanyáznak, és csak este, szürkületkor indulnak éjszakai élelemszerző útjukra. A megfigyelések szerint a trópusi őserdőben termő különféle bogyókkal, gyümölcsökkel táplálkoznak. Fészkeiket a barlangok magas mennyezetén, vagy nehezen hozzáférhető oldalfalakon rakják. A tojásból kibúvó, gyorsan növekvő fiókák olyan zsirosak, mint nálunk a hizott libák, a környező falvak lakói ezért előszeretettel vadásszák.

— A guacharo-k igen gyorsröptű madarak. Annak ellenére, hogy a denevéreknél sokkal gyorsabban repdesnek, a sötétségben nagy biztonsággal közlekednek. Míg a denevérek az eddigi kísérletek szerint ultrahangkeltés segítségével „tapogatták” le az akadályokat, a guacharo-k az egyszerű hallható

hangok visszhangját használják fel. A röpködő guacharo-k ezért igen nagy zene-bonát csapnak az általuk megszállt barlangokban. Hogy milyen nagyszerűen tudnak a sötétségben minden akadályt kikerülni, arra jellemző a következő kísérlet. A barlangba vezető szűk nyílásba, amelyen keresztül a guacharo-k közlekedtek, a madarak kiröpülése után vékony műanyagzsínórt feszítettek ki. Amikor reggel felé a madarak rikácsoló csapata befelé húzott, egyetlen egyszer sem rezdült meg a zsinór, minden madár ügyesen elkerülte. Ugyanitt egy sorozat fényképfelvételt készítettem, de a felvételeken egyetlen madár sem volt: oly gyorsan tovasiklottak, hogy fényképezőgéppel nem lehetett őket elfogni.

A Karszt és Barlang c. kiadványunkban már írtunk a histoplasmosis nevű „barlangi betegségről”, mely főleg Amerikában ismert. Adler Dánieltől további érdekességeket hallottunk ezzel kapcsolatban is:

— A histoplasmosis betegség Venezuelában is gyakran előfordul. Kutatócsoportunkból eddig négyen kapták meg. Kettőnél igen súlyos lefolyású volt, másik két társunk azonban könnyebben túlesett rajta. Az eddigi megállapítások szerint a betegséget barlangokban élő gombák száraz, poros maradványai okozzák. A tüdőt támadja meg és — amennyiben a beteg túléli — a tuberkulotikus megbetegedéshez hasonlóan rendszerint diónagyságú, a röntgenképen sötétnek látszó heg marad vissza. A megbetegedés igen magas lázzal jár. Érdekes, hogy Venezuelában a histoplasmosis lefolyása viszonylag enyhe, eddig egyetlen halálos áldozatról sem tudnak. Úgy látszik, hogy a betegséget nem csak barlangban lehet megkapni. A karsztos területen élő parasztok akkor is megkapták, ha nem voltak barlangban, hanem csak poros utakon jártak.

— Barlangkutató csoportunk nyilvántartja, hogy mely barlangok meglátogatása okozott eddig megbetegedést. Ezek általában száraz, szenilis üregek. Az eddigi ismeretek szerint csupán egy vizes barlang fordult elő, amelyben a betegség korokozói megvannak. Újabban a fertőzöttség kimutatására érdekes kísérleteket végeznek. A száraz barlangok alján kis kalitkában fehéregereket húznak maguk után. Az egerekre úgy látszik — nem hat a histoplasmosis kórokozója, mert a felkevert portól eddig egy sem betegedett meg...

— A histoplasmosis történetéhez tartozik még hogy egy venezuelai magyar származású orvosnak, dr. Polák Lászlónak sikerült a histoplasmosis kitenyésztése útján védekező oltóanyagot előállítani. Ma már több barlangkutatót is beoltottak ezzel a gyenge fertőző anyaggal, többek közt engem is, és így immunissá váltunk a fertőzéssel szemben, mint azok, akik már átestek a betegségen.

Befejezésül a távoli földrészről érkezett honfitársunk meghívta a magyar barlangkutatókat egy venezuelai expedícióra.

— Histoplasmosis oltásról mindenki számára gondoskodom — jegyezte meg nevetve...

B. D.

# HAZAI *Karszt-és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

## KARSZTHIDROLÓGIAI ÉSZLELŐÁLLOMÁS A GELLÉRTHEGYI IVÁN-BARLANGBAN

Közismert, hogy egyetlen főváros sem dicsekedhet annyi nevezetes barlanggal, mint Budapest. A barlangok túlnyomórésze hévizes eredetű, ami még fokozza tudományos és természetvédelmi jelentőségüket. A legtöbb barlang termális eredetét bizonyítják az ott található lerakódások, amelyek a barlangokat kioldó, majd a hegység felemelkedésével alacsonyabb szintre húzódó, igen magas koncentrációjú hévizek kétségtelen nyomai.

Ezek a nyomok hiányoznak a Gellérthegy déli sziklafokai közt nyíló Iván-barlangban, ezért a barlang keletkezését Horusitzky Henrik Buda

hidrogeológiája c. munkájában elsősorban a tenger hullámzására vezeti vissza és nem tulajdonít a hévizek korróziós munkájának különösebb szerepet.

Ezt az érdekes és fővárosunk nevével is feltehetően kapcsolatba hozható barlangot némi mesterséges átalakításokkal 1926-ban sziklakápolnává alakították át és ezzel még elmosódottabbá váltak a barlang keletkezésére utaló nyomok. Az ötvenes években megszűnt a kápolna és az odavezető barlangbejáratot 1961-ben — beomlás veszélye miatt — a fővárosi tanács 2 méter vastag betonfallal befalaztatta, illetve alátámasztotta.



*Üzemben a fűtőberendezés a gellérthegy-i Iván-barlangban. (Kessler Hubert felvétele)*



A legutóbbi évek folyamán egyre nagyobb népgazdasági jelentőségre emelkedő karszthidrológiai kutatások és különösen a budai gyógyforrások rendszeres vizsgálatának kérdése felvetették egy állandó és rendszeres észleléseket szolgáló obszervatórium szükségességét. Így került előtérbe az elfalazott barlang, amelynek hatalmas és természetes úton fedett légtere egy világváros közepén igen nagy értéket képvisel és ez a népgazdaság szempontjából eddig kihasználatlanul állt.

A Vizsgádzalkodási Tudományos Kutató Intézet 1962-ben a fővárosi tanács hozzájárulásával ajtót létesített a barlangot elzáró betonfalban, majd egy Crailius típusú fűrógéppel a hátsó teremben két harminc méteres fúrást mélyített. Mindkét fúrás eredményes volt. Az erősen repedezett eocénmész-köben sikerült vízvezető járatokat feltárni és a termálkarsztvíz rendszeres megfigyeléséhez az alapot megteremteni. A kb. 40 C°-os karsztvíz nyugalmi szintje a fúrás után 20 m mélységben állapodott meg és az azóta rendszeresen végzett észlelések szerint a 98 és 102 m A.f. szint között ingadozik, főleg a Duna vízállásának függvényében.

A további vizsgálatok célja a karsztvízszintingadozás igen bonyolult összefüggését a dunai vízállással, a csapadékkal és a légnyomással kideríteni és a törvényszerűségeket megállapítani. Mindennek alapja a folyamatosan és legnagyobb szabadsággal végzett mérések beindítása. E célból a barlangi obszervatóriumban automatikus mérőműszereket helyeznek el. Ezen túlmenően a barlang egy része egyúttal a karszthidrológiai kutatásokkal kapcsolatos bemutatóhelyiség céljait is szolgálja. A barlangban fogják a különböző távjelzési eljárásokat is kikísérletezni és bevezetni. Így többek között a Mátyásforrás vízhozam-, ionkoncentráció- és hőmérsékletváltozását is a barlangban elhelyezett regisztrálóberendezések jelzik távmérés útján.

A gellérthegyi Iván-barlang ideális lehetőséget nyújt egy ilyen hidrológiai obszervatórium létesítésére annál is inkább, mivel márgás fedőrétege gyakorlatilag vízzáró és ezért még csapadékos, hóolvadási időben sem észlelhető a barlangban csepegés. Levegőjének hőmérséklete a termális vonal közelsége miatt a hazánkban szokásos kb. 10 C°-os barlangi hőmérséklet helyett 15 – 16 C°, a közhőmérséklet 2 m mélyen 18 – 19 C°.

A kutatófúrás során 6 m mélységben 3 méteres üreget haladt át a fűró. Az üreg feltárása céljából a VITUKI 1963-ban egy 6 m mély aknát mélyített, amellyel kb. 80 m<sup>2</sup> alapterületű barlangba jutottak. A barlang falát hófehér aragonit és gipszképződmények borítják, amelyek kétségtelenné teszik termális eredetét. Az Iván-barlang keletkezésének kérdése ezzel újabb támpontot kapott. Az újonnan feltárt barlang alját vastag törmelékréteg borítja, melynek részbeni eltávolításával újabb barlangszakaszok feltárására nyílt lehetőségek.

Dr. Kessler Hubert

*Ein karsthydrologisches Observatorium  
in der St Ivan-Höhle (Gellértberg)*

*von Dr. Hubert Kessler*

Keine Hauptstadt kann sich so vieler Höhlen rühmen, wie *Budapest*. Die meisten sind von thermalen Ursprung. Die altbekannte Höhle im *Gellértberg* wurde früher als Abrasions-Höhle beschrieben, da ihr wegen verschiedenen künstlichen Eingriffen die thermalen Merkmale fehlten.

Die Höhle wird jetzt für karsthydrologische Beobachtungen eingerichtet, die in erster Linie mit der laufenden Registrierung der Schwankungen des Karstwasserspiegels sowie der Temperatur- und Konzentrationsänderungen verbunden sind und schliesslich die Gesetzmässigkeit dieser Erscheinungen feststellen sollen.

Es werden auch verschiedene Fernmess- und Registrierungsmethoden und Instrumente ausprobiert und angewendet. In der Höhle wurden zwei erfolgreiche Bohrungen durchgeführt. Die in 20 m Tiefe vierziggrädiges Thermal-Karstwasser erschlossen. Während der Bohrungen wurde in 6 m Tiefe ein 3 m hoher Hohlraum festgestellt. Er wurde mit einem Schacht angefahren, der in eine mit Aragonit und Alabaster geschmückte Höhle führte. Der hydrothermale Ursprung der Höhle ist somit zweifellos festgestellt.

*Обсерватория карстовой гидрологии в пещере  
Ивана (гора Геллерт)*

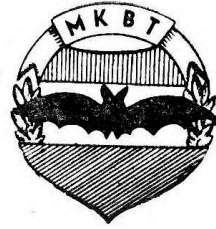
*Д-р Х. Кесслер*

Нет ни одной столицы, которая отличалась бы с таким большим количеством пещер, как *Будапешт*. Большинство пещер имеет термальное происхождение. Наиболее давно известная пещера *горы Геллерт* была описана раньше как абразионная полость, так как термальные признаки ее были изглажены вследствие разных искусственных вмешательств.

В настоящее время пещера оснащается приборами для наблюдения по карстовой гидрологии. Такие наблюдения предназначены прежде всего для непрерывной регистрации колебаний зеркала карстовых вод а также изменения температуры и концентрации вод, и, наконец, для определения закономерностей этих явлений.

Кроме этого, испытываются и применяются также разные методы и приборы дистанционных измерений и регистраций. В пещере с успехом пробурили две скважины, вскрывшие на глубине 20 м термальную карстовую воду температурой 40°. При выполнении буровых работ было выявлено наличие полости высотой 3 м на глубине 6 м. Она была пройдена шахтой, которая проникла в пещеру, украшенную арagonитом и алебастром. Таким образом, гидротермальное происхождение пещеры было несомненно доказано.

# Társulati élet



## A BARLANGI MENTŐSZOLGÁLAT TAGJAINAK KITÜNTETÉSE

A budai barlangokban végzett sorozatos életmentési munkák elismeréseképpen a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa *dr. Dénes Györgyöt*, a MKBT főtítkárát, a Barlangi Mentőszolgálat megszervezőjét és vezetőjét a Sportérdemérem bronz fokozatával tüntette ki.

A Magyar Testnevelési és Sport Tanács elnöke a Testnevelés és Sport Kiváló Dolgozója kitüntetést adományozta az eredményes életmentő munkáért *Palánkai Jánosnak*, *Taródi Pétermek* és *Tóth Álmosnak*. A Testnevelés és Sport Érdemes Dolgozója kitüntetést kapott *Müller Ernő*, *Ránky Ernő*, *Baross Gábor* és *Frojimovics Gábor*.

Kitüntető díszoklevelet kaptak az eredményes életmentési munkákban való közreműködésért *Taky Ákos*, *Frojimovics Péter*, *Kressz András*, *Krassói Attila*, *Brandl Vilmos*, *Bajomi Dániel*, *Kőműves József* és *Váradai Béla*.

A kitüntetéseket Kőszegi Tibor, a Vörös Meteor Sportegyesület elnöke ünnepélyes keretek között nyújtotta át.

B. D.

## A MISKOLCI ANKÉTTŐL – A MISKOLCI BARLANGNAPIG

A pusztító háború szétzúzta a magyar barlangkutatók szervezeteit és hosszú időbe telt, míg a lassan újraéledő szétszórt barlangkutató csoportok újra egységbe tömörülhettek. Ennek az új szellemű, egészséges összefogásnak volt az elindítója az emlékeztető 1955. augusztusi miskolci ankét, mely kimondta egy „az ország összes barlangkutatóit összefogó szerv” létesítésének szükségességét. A leendő társulat megalakulásáig az ankéton Központi Karszthidrológiai és Barlangkutató Bizottságot alakítottak, amely a Magyar Hidrológiai Társaság keretében lelt átmeneti otthonra.

Az ankéton részt vett barlangkutatók elhatározták, hogy minden évben egyszer összegyűlnek és beszámolnak munkájukról.

E határozat óta nyolc év telt el. Közben létrejött a magyar karszt és barlangkutatók erős, egységes egyesülete, de a miskolci ankét másik határozatára sem borult feledés: minden évben megrendezték változó helyeken a barlangkutatók egyre szélesedő táborának nagy országos seregszemléjét.

1963-ban a barlangos nap színhelye ismét Miskolc volt. Az a város, amelynek lelkes kutatóitól ez a szép kezdeményezés nyolc évvel ezelőtt elindult.

1955-ben 14 barlangkutató csoportnak mintegy 150 tagja jelentette az ország „barlangkutató társadalmát”, 1963-ban a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 28 csoportjába tömörült 800

barlangkutató küldte el képviselőit a miskolci barlangnapra.

Az 1963. évi barlangos találkozó résztvevői június 22-én Diósgyőrött, az Ady Endre Kulturházban gyűltek össze. Az ankét bevezető előadását Várszegi Sándor tartotta „A tektonika szerepe a bükk-i barlangrendszerek kialakulásában” címmel. Ezt követően a barlangkutató csoportok képviselői (Sárvári István, Benedek Endre, Kositzky József, Hajdú István, Csekő Árpád, Bérces Viktória, dr. Dénes György, Lövey Dezső és Tokár Ferenc) számoltak be az elmúlt évben végzett munkákról, kutatásaikról. A Magyar Természetbarát Szövetség nevében Thuróczy Lajos köszöntötte az ankét résztvevőit, majd az elnöklő főtítkár, dr. Dénes György szavaival zárult az ülés.

Még az éj folyamán, majd másnap, vasárnap a találkozó mintegy 200 résztvevője a miskolci barlangkutatók vezetésével a Bükk-hegység legnagyobb barlangjait kereste fel.

A miskolci barlangnap fényes bizonyág arra, hogy a magyar barlangkutatók ügye gyorsan ível magasba, kutatóink tudományos eredményei nemzetközi színvonalra emelkedtek.

Köszönet az összefogás gondolatát elindító miskolci barlangkutatóknak a színvonalas, sikeres országos találkozó megszervezéséért!

B. D.

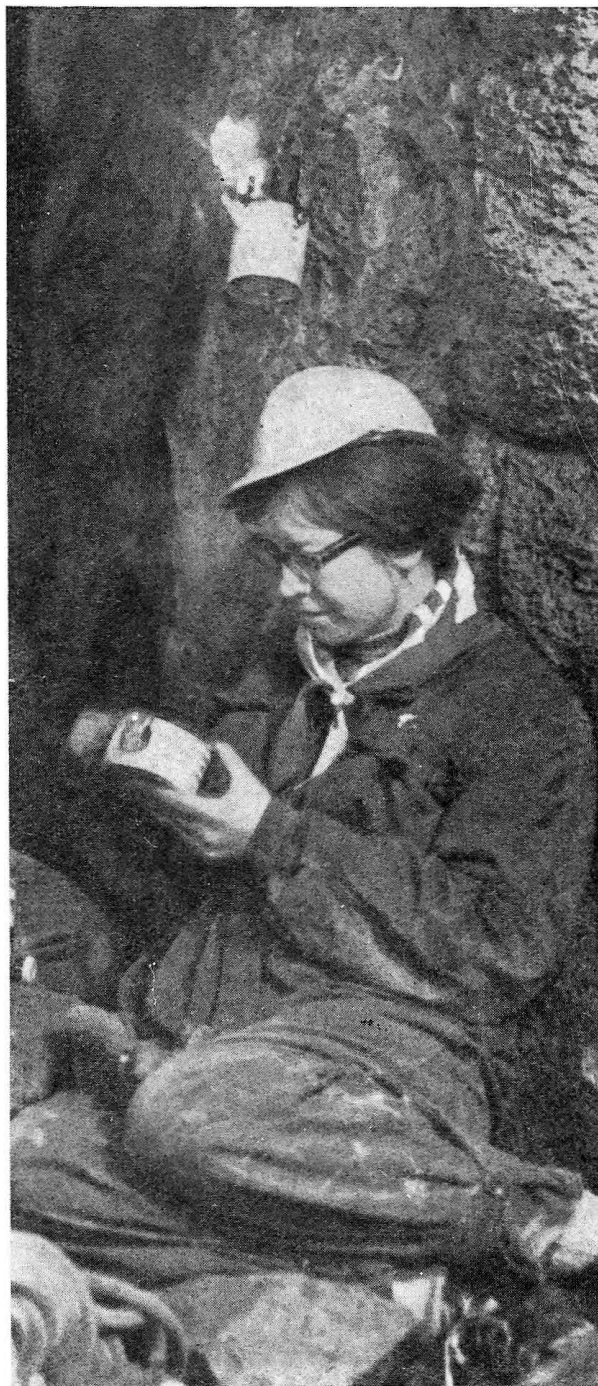


*árszegi Sándor előadását tartja az 1963. évi miskolci barlangnapon.*

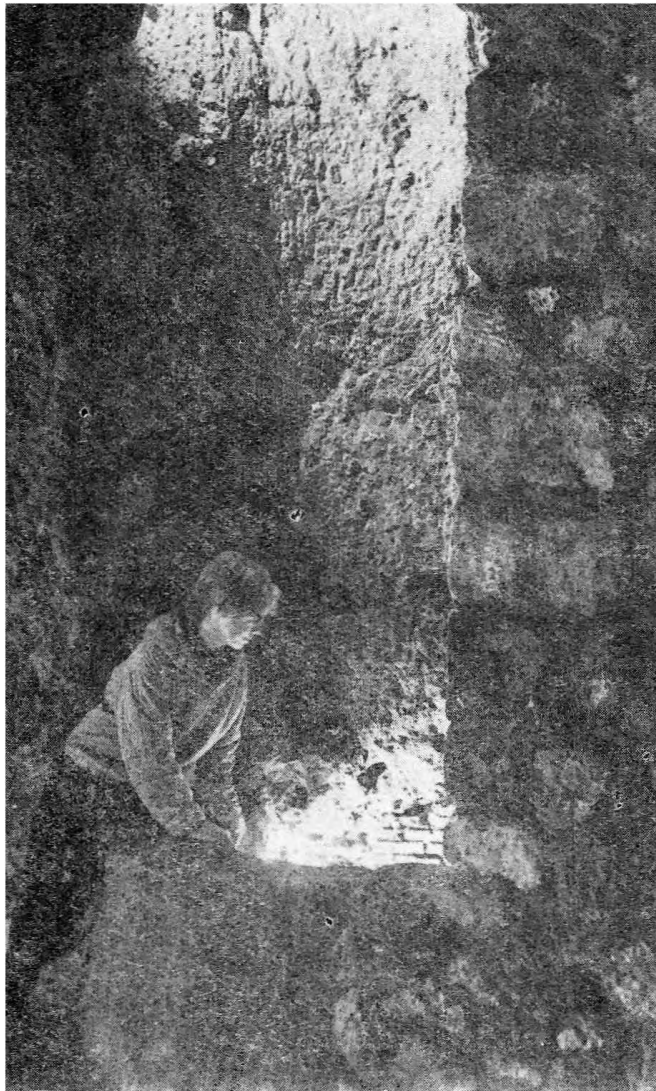
*A hallgatóság sorai... (Csekő Árpád felvételei)*



*Barlangtúrák,  
expedíciók  
nélkülözhetetlen  
kelléke a*



**KÉSZÉTELKONZERV!**



*Kút a budai Várbarlangban. (Csekő Árpád felvétele)*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ДОКЛАДЫ

<i>Д-р Бендефи, Ласло:</i> Старые описания об Аггтелескской пещере Барадла . . . . .	49
<i>Чер, Ференц:</i> Техника измерений в пещерах (часть III) . . . . .	55
<i>Сентеш, Дьёрдь:</i> Литологические условия окрестности пещеры Метеор в районе с. Бодвасилаш . . . . .	63
<i>Коша, Аттила:</i> Отвесная карстовая шахта Рейтек в районе с. Сёглигет . . . . .	67
<i>Хорват, Янош:</i> Пещера Надь- и Киш-Пензлик . . . . .	71
<i>Берталан, Карой:</i> История исследования пещер горы Шомхедь в с. Баконьбель . . . . .	75
<i>Балаж, Денеш:</i> О роли карровых столов в карстовой хронологии . . . . .	79

### ОБЗОР

<i>Бёгли, Алфред:</i> Сведения о формировании карстовых пещер . . . . .	83
<i>Балаж, Денеш:</i> Китайские пещерные сказки . . . . .	87
<i>Иностранные известия, обзор журналов</i> <i>Венецуйский спелеолог в Венгрии . . . . .</i>	89
<i>Происшествия в отечественных карстовых и пещерных исследованиях</i> <i>Обсерватория карстовой гидрологии в пещере Ивана (гора Геллерт) (Х. Кесслер). . . . .</i>	91
<i>Общественная жизнь . . . . .</i>	93

## INHALT

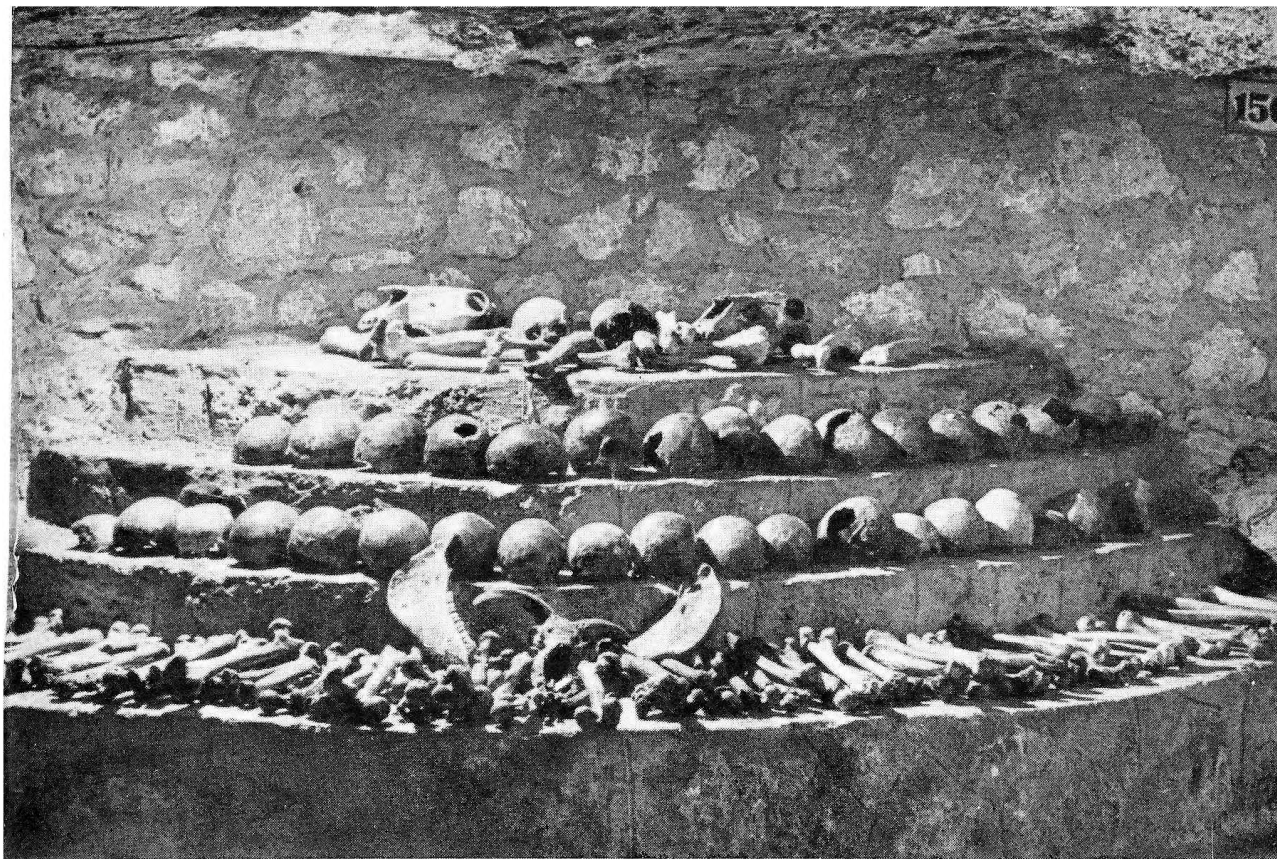
### STUDIEN

<i>Bendefy László:</i> Alte Beschreibungen der Aggteleker-Baradla-Höhle . . . . .	49
<i>Cser Ferenc:</i> Höhlenvermessungstechnik (III.) . . . . .	55
<i>Szentes György:</i> Über die Lithologie der Umgebung der Meteor-Höhle bei Bodvaszilás . . . . .	63
<i>Kósa Attila:</i> Der Karstschacht Rejteк bei Szögliget . . . . .	67
<i>Horváth János:</i> Die neue Vermessung der Nagy und Kis-Pénzlik-Höhle. . . . .	71
<i>Bertalan Károly:</i> Forschungsgeschichte der Höhlen des Som-Berges bei Bakonybél . . . . .	75
<i>Balázs Dénes:</i> Über die Rolle der Karrentische in der Karstchronologie . . . . .	79

### RUNDSCHAU

<i>Alfred Bögli:</i> Beitrag zur Entstehung von Karsthöhlen . . . . .	83
<i>Balázs Dénes:</i> Chinesische Höhlenmärchen . . . . .	87
<i>Ausländische Nachrichten, Rundschau</i> <i>Ein Höhlenforscher aus Venezuela in Ungarn . . . . .</i>	89
<i>Inländische Ereignisse in der Karst- und Höhlenforschung</i> <i>Ein karsthydrologisches Observatorium in der Ivan-Höhle (Gellérthegey) Kessler H. . . . .</i>	91
<i>Das Leben der Gesellschaft . . . . .</i>	93





*Részlet a nagyközönség számára most megnyitott barlangszakaszból: Budavár visszafoglalása alkalmával elpusztultak földi maradványai.*



*A Barlangmúzeum és a Várbarlang*

Nagy sikere van a magyar barlangkutatók nagy társadalmi összefogásával a Vármúzeum keretében létrehozott Barlangmúzeumnak. 1963. második felében több mint 10 000 látogató kereste fel a barlangtani kiállítást. Barátosi József, az MKBT Múzeumi Bizottság elnökének fáradhatatlan munkássága nyomán ma már a Vár alatt húzódó mintegy 5 kilométeres barlangrendszer tekintélyes része is hozzáférhető az érdeklődő közönség részére.

*Részlet a Barlangmúzeumból.  
(Csekő Árpád felvételei)*

*Hátsó borítólapon: Ereszkedés a Szelimlyukba. (Csekő Árpád felv.)*

