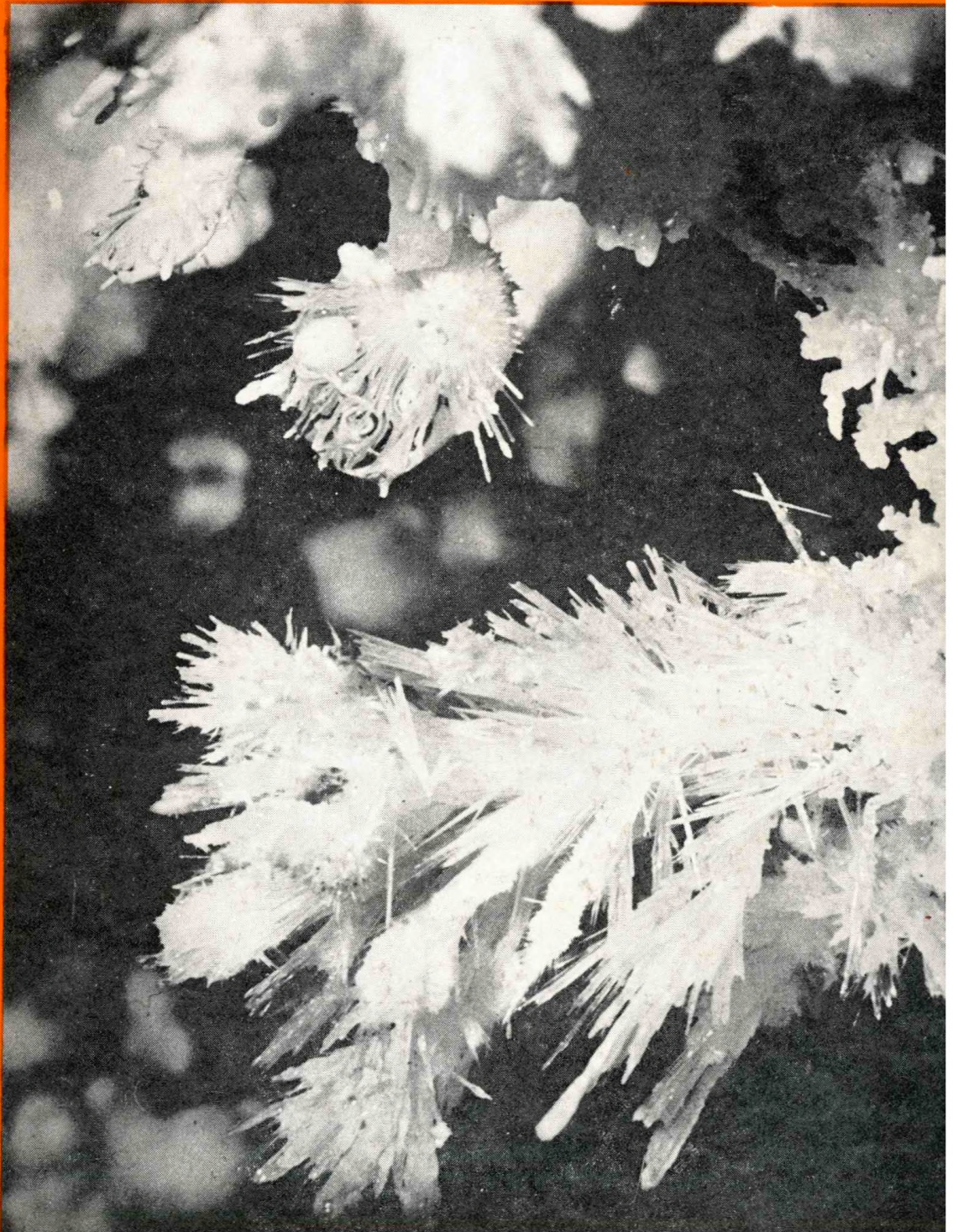


KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

1984.

I.



Főszerkesztő:
 Dr. BALÁZS DÉNES
 Szerkesztő:
 SZÉKELY KINGA
 Szerkesztő bizottság:
 Dr. Dénes György, Fleck Nóra, Kárpát József, Maucha László, Szablyár Péter
 Felelős kiadó:
 HAZSLINSZKY TAMÁS
 Szerkesztőség:
 MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
 1061 Budapest, Anker köz 1—3. Telefon: 217-293
 Készült a Globus Nyomdában 1985-ben / ISSN 0324-6221

TARTALOM

ÉRTEKEZÉSEK	
<i>Adamkó Péter—Leél-Őssy Szabolcs:</i> Budapest új csodája: a József-hegyi-barlang	1
<i>Dr. Gatter István:</i> A karbonátos kőzetek érkitöltéseinek és a barlangok hévizes kiválásainak folyadékzárvány-vizsgálata	9
<i>Dr. Szunyogh Gábor:</i> A gömbfülkék kondenzvíz-korróziós kialakulásának elméleti fizikai leírása	19
<i>Eszterhás István:</i> Az Alba Regia-barlang állatvilága	25
<i>Szablyár Péter:</i> A hazai tudományos barlangkutatás két úttörője: Petényi Salamon János és Kovács János	31
<i>Czakó László:</i> Szifonok a Gírda-völgyi barlangokban	37
SZEMLE	
<i>Robert W. Smith:</i> Stressz a barlangi merülésben (<i>Ford.: Mogyorósi Gábor</i>)	41
<i>Andreas Arnold:</i> Az antropogén légszennyezők hatása a karsztosodásra (<i>Ism.: dr. Cser Ferenc</i>)	44
<i>Külföldi hírek, lapszemle</i>	
Biokovo '84 (<i>Stibrányi G.</i>)	45
Búvársikerek a Morva Karsztban (<i>M. Piškula</i>)	46
A Szovjetunió legmélyebb és leghosszabb barlangjai (<i>A. Klimcsuk</i>)	46
Innen-onnan (<i>Szablyár P.</i>)	47
<i>Hazai karszt- és barlangkutatói események</i>	
Újabb feltárás a Baradlában (<i>Gyuricza Gy.</i>)	48
Kinizsi Kupa '84 (<i>Szűcs L.</i>)	49
<i>Társulati élet</i>	
Küldöttközgyűlés (<i>F. N.</i>)	50
Társulati kitüntetések (<i>F. N.</i>)	51
Tiszteleti tagság (<i>F. N.</i>)	51
Cholnoky Jenő-pályázat (<i>F. N.</i>)	52
Emlékezés a Pál-völgyi-barlangnál (<i>Takácsné Bolner K.—Székely K.</i>)	53
Megemlékezés dr. Maucha Rezsőről (<i>Pályi Gy.</i>)	55
<i>A speleológus könyvespolca</i>	
Kordos László: Magyarország barlangjai (<i>Szunyogh G.</i>)	56
Dénes György: A Bódvaszilasi-medence 700 éves története (<i>Kubassek J.</i>)	57
Petrocheilou, A.: Görögország barlangjai (<i>Kubassek J.—Szablyár P.</i>)	57
A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat alapszabálya	58

Címképünk: Aragonitűk az 1984-ben felfedezett József-hegyi-barlangban (Czájlik István felvétele)
 Cover photo: Aragonite needles in the József-hegyi Cave (Budapest) discovered at 1984

KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA :

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
BUDAPEST

1984. I.

Adamkó Péter—Leél-Őssy Szabolcs

BUDAPEST ÚJ CSODÁJA: A JÓZSEF-HEGYI-BARLANG

ÖSSZEFOGLALÁS

1984. április 2-án a Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató és Hegymászó Sportegyesület tagjai kéthónapos feltáró munkával felfedezték a József-hegyi-barlangot. Az azóta is folyamatosan tartó kutatás eredményeképpen a barlang feltérképezett járatainak hossza már eléri a 4300 métert, mélysége pedig meghaladja a 100 métert.

A barlang alsó járatai felső triász kori mészkőben, felsőbb része pedig felső eocén nummuliteszes-discocyclinás mészkőben, illetve kisebb mértékben felső eocén bryozoás és budai márgában alakultak ki. A barlang kivételes méretű üregeit a hideg karsztvízzel keveredő hévforrások alakították ki, elsősorban K—Ny-i irányú tektonikus hasadékok mentén. A barlang falát és talaját meleg vízből és a beszivárgó hideg vízből kivált, csodálatos szépségű, csillogó hófehér kristályok borítják: gipsz, aragonit, barit és kalcit, valamint színes cseppkőfolyások teszik hazánkban páratlan szépségűvé a barlangot.

A felfedezés története

A budai hegyekben sajnos már alig akad beépítetlen terület. A Szeréna út és József-hegyi út környékét is utolérte a végzet. A József-hegyi kilátó környékén is megjelentek a nagy földmunkagépek, és hozzáálltak a terület átalakításához.

1984. január utolsó napjaiban egy markológép kis gömbfűlkét szakított fel, amelyből a $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ hidegben jól látható páraoszlop tört elő. Szerencsére ott dolgozott egy fiatal sorkatona is, aki még gimnazista korában alkalmilag barlangászott és felismerte, hogy ez barlang létezésére utalhat. A kivitelezők hosszas telefonálgatások után eljutottak a Pál-völgyi-barlang dolgozóihoz. Károly Gábor barlang-üzemvezető körtelefonja nyomán a következő napokban a budapesti barlangkutató csoportok szinte egymás kezébe adták a bontószerszámokat. A munkagép által feltárt kis gömbfűlke alján bontott kutatóakna mélysége már elérte az 5—6 m-t, a siker azonban még váratott magára.

A napok múlásával az építetők egyre nyugtalanabbak lettek, mivel ők a barlangkutatókat szerették volna néhány nap alatt befejezni. Megkezdődött a versenyfutás az idővel. Hivatalos megbízás született

a Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató és Hegymászó Sportegyesület tagjaiból alakult ALBATECH Alpinista és Barlangkutató Technikát Alkalmazó Gazdasági Munkaközösség részére, hogy 14 nap leforgása alatt fedezzék fel és tárják fel a feltételezett barlangot.

A 14 napból 30, majd 50 lett, de csupán a kutatóakna mélyült. A kezdeti nagy lelkesedést az idők múlásával csüggedés, majd néhány omladékban elvesző, meddő vakjárat után nyomasztó elkeseredés váltotta fel. De az állandóan észlelhető, hol gyengébb, hol erősebb huzat mégis csak remélni engedte a barlang létét. Sok bizonygatás és vita után azonban mégis megszületett a kivitelezők döntése: miután a több mint kéthónapos munka nem igazolta be a feltételezett barlang létezését, a kutatást le kell állítani.

A végső kétségbeesés küszöbén, április 2-án dél előtt mégis csak bekövetkezett a várva várt pillanat. A vésőgép megszaladt, és ökölnyi nyílás tárult fel az összecementált kitöltésben, de ebből a kis nyílásból a huzat szinte fűtült a kutatók arcába. Ettől fölérredt a már-már elveszett remény. Elkezdődött a minden kutató számára oly ismert, lázas munka, és délután 14 órakor a József-hegyi-barlang első

308 m-es szakasza két és félhónapos szakadatlan ostrom után megadta magát. Feltártuk Budapest új barlangját! Még kicsi ugyan, de megvan. Nem szebb a többinél, de érintetlen, és több helyen is továbbjutással bíztatott.

A következő héten azonban az immár újra lelkes és megfeszített munka ellenére sem történt számottevő továbbjutás. A hét végén 4 lelkes kutató végig a huzatot követve omlást omlás után bontott át, de aztán egy szűkület sehogy sem adta meg magát. Este egy piros nyelvű kalapács, egy véső és feszítővas maradt a helyszínen, hogy a következő napi munkacsoport tagjai tudják, merre kell továbbfolytatni a bontást.

És a hét hetedik napján megtörtént a csoda. Egy nagy sziklatömb, mint utóbb kiderült, az UNK (=utolsó nagy kő), kínkeserves széttörése után egy végtelen mélynek tűnő, lefelé táguló hasadék tűnt elő, melynek alján a lámpafény nagy üres térben veszett el. Az egyik kutató felkiáltott: „Fiúk! Folyó, folyó!” Pedig nem folyó vizén csillan meg a lámpa fénye, hanem egy hatalmas terem hófehér, mindent beborító gipszkristály-bekérgezésén. A 70 m hosszú, 13–15 m magas terem a felfedező Kinizsi pályaudvarnak nevezték el.

A maga feltárta, szívéhez nőtt barlangját kutató barlangkutatónak bizony nehéz eldöntenie, hogy a mindent beborító kristálycsodákon hol törjön lépésnyi utat, mit áldozzon fel a továbbjutás érdekében, de döntenie kell. Kis fémpálcákat szúrtunk le, melyekre vékony zsinórokat feszítettünk. Csak az ezek között kialakított ösvényeken szabad közlekedni. Az annyi verejték árán feltárt kincset meg kell óvni!

Így csak 2 nap múlva jártunk be újabb 100 m-t, a Fagyaltos-járatot, amely tölcserés fagyalt alakú kis cseppkőgombócairól kapta nevét. A járat végét hatalmas, égbe nyúló omlás zárta le, de néhány nap múlva megnyíltak a kíváncsi szemek előtt az újabb csodák, a Vár-teremnek, Eldorádónak, Gipsztemetőnek elnevezett és kristályképződményekben igen gazdag barlangszakaszok.

A felfedezés hírére nemcsak a szakemberek, de az ország több magas állású vezetője, így dr. Maróthy László a Minisztertanács elnökhelyettese is — vállalva a nehézségeket — megtekintette a barlangot. A napi sajtó is felfedezte a szenzációt, és invitálás nélkül megjelentek az újságírók, tv-sek, rádiósok. Közben a barlang térképezését is megkezdte Kárpát József vezetésével. Ekkorra a József-hegyi-barlang feltárt hossza már meghaladta a 600 m-t.

Április utolsó napjaiban az Eldorádóból kutatóink bejutottak a barlangrendszer legszebb, képződményekben leggazdagabb szakaszába, a Természet templomába, és innen a bejáratától számított legmélyebb pontra, a 95 m mélyre nyúló Üvegpalotába. Itt pillantottuk meg először az „üvegszálakat”, a hajszálnál is jóval vékonyabb gipszkristályokat. Májusban megnyílt az út a Gipsztemető mögött, és a Vörös-tenger elnevezésű újonnan feltárt barlangszakaszban gipszvirágok változatos csokraiban és cseppkőgyöngyök tömegében gyönyörködhetek a lelkes felfedezők. A nyugati irányban feltételezett

további járatokba ez idáig nem sikerült bejutnunk. A felső omladékszónában mintegy 2 hónapi megfeszített munkával 70 m omladékos, labirintusjáratot tártunk fel, ahol az Üvegpalota kristályszállainak hasonmásaira találtunk, de sokkal sűrűbb előfordulásban, minden emberi képzeletet felülmúló formákban. A szakértők megállapították, hogy az időközben Árványhaj-nak elnevezett kristályszállak a Földön egyedülálló csodának számítanak. Az Üvegpalota és a Kagylós-járat feltárása közben sikerült bejutnunk a Kinizsi pályaudvartól keletre eső, barnásvörös, lemoshatatlan agyagrétegéről nevezetes Solarium barlangszakaszba, és ide jelöltük ki a további feltárás fő irányát.

Feltevésünk igazolódott, további kéthónapos munka után újabb 500–600 m-nyi barlangszakaszt sikerült itt feltárnunk. Itt helyezkedik el a barlang IV. főhasadékának Papp Ferencről elnevezett szakasza, valamint a Kőbánya omladékos járata és a képződmények nélküli sivár Szahara.

1984. év végére a barlang feltárt hossza kb. 3100 m, ebből feltérképezett 2710 m. Ezzel a József-hegyi-barlang Magyarország 6. leghosszabb barlangja. A földtani és morfogenetikai viszonyok, valamint a környezetben gyűjtött egyéb adatok ismeretében valószínű, hogy a barlang járatainak összes hossza meghaladja a 6–7 km-t is. A megfeszített kutatás e sorok írásakor is tovább folyik, így a feltárt járatok hossza folyamatosan növekszik.

A feltáró kutatásban igen sokan vettek részt. Munkájukat, természetszeretüket, a feltárt természeti kincsek megóvásáért tett erőfeszítéseiket csak elismerő szavakkal lehet jellemezni.

A felfedezés nem egyetlen személy, hanem egy lelkes kollektíva hosszas, nem egyszer gyötrelmesen kemény, megfeszített munkájának eredménye. Az alább felsorolt kutatók áldoztak legtöbbet a József-hegyi-barlang felfedezéséért, megismeréséért:

Adamkó Péter

Áts József

Baki Jolán

Borka Pál

Borossai György

Dr. Czajlik István

Czédulás József

Csanádi János

Dr. Dénes György

Herpai Sándor

Jóri László

Kecskeméti István

A térképezést Kárpát József vezette.

Leél-Össy Géza

Dr. Leél-Össy Sándor

Leél-Össy Szabolcs

Kornis Gábor

Marácz József

Móga János

Teleki Sándor

Szabó Katalin

Varga Kinga

Várad László

Várai Mihály

A barlang geológiai viszonyai

A József-hegyi-barlang a Szemlő-hegy csúcsa körül, az ún. József-hegyi kilátó környékén, a tágabb értelemben vett Rózsadombon alakult ki.

A barlang környékének vázlatos földtani felépítése

A területen felső triász kori karbonátok alkotják az alaphegységet. A triász rétegekre mintegy 150



Részlet a „Kinizsi pályaudvar” nevű barlangteremből (Czajlik István felvétele)

millió éves üledékhézag után a felső eocénban (priabonai alemelet) nummuliteszes—discocyclinás mészkő rakódott le, néhány 10 méteres vastagságban. Erre a szintén felső eocén korú budai márga rétegei következnek. Ezen kívül a Rózsadomb jelentős részét középső oligocén (felső kiscelli) kori kiscelli agyag borítja. A József-hegyi-barlang közvetlen környékén azonban ez a képződmény hiányzik.

A Rózsadombon sokfelé találunk kisebb, izolált, pleisztocén kori édesvízi mészkőfoltokat. Egy több 10 méter átmérőjű mészkőfolt a barlang közvetlen közelében is található (ezen épült a József-hegyi kilátó).

A pleisztocén—holocén folyamán helyenként több méter vastag lejtőtörmelék is képződött. Ennek vastagságát, a nagyarányú emberi beavatkozás következtében nehéz pontosan megállapítani. (A századfordulón itt — elsősorban német módszerű — teraszos szőlőművelést végeztek, és több, kisebb kőfejtőt is nyitottak, melyek meddőjét a környéken szétterítették.) Az építkezések, a katasztrófáisan elhanyagolt állapotban lévő közművek mindennapos meghibásodásai pedig elősegítik a csuszamlásos, su-

vadásos, roskadós folyamatokat (antropogén hatások). A márga sok helyütt a domborzattal egyenes településű, ezzel is elősegítve a tömegmozgásos folyamatokat.

A barlangban előforduló kőzetek

A barlang legalsó járatai (Üvegpalota, Alattomos csapdák terme aknája, Természet temploma, Solarium aknája) helyenként 20—30 méteres vastagságban harántolnak triász kori mészkövet. A legmélyebb részekben felső triász kori (karni) raibli tűzköves mészkőben alakultak ki a járatok. A kőzetben (melynek átlagos dőlése 20/78°) ősmaradványt nem találtunk (részletesebb vizsgálatokat eddig nem végeztünk). A Solarium aknájában és az Alattomos csapdák termében a triász mészkőben tűzkő nem fordul elő. Mindkét változat híg sósav rácseppentésére élénken pezseg.

A barlang járatainak nagy része a felső eocén nummuliteszes—discocyclinás mészkőben alakult ki. A vizsgált helyeken a discocyclinák vannak többségben. A kőzet emellett rendkívül gazdag kagyló-

maradványokban (elsősorban Pecten-héjak fordulnak elő), valamint tengeri sün töredékekben. Néhol szinte teljesen ép sünöket, illetve süntüskéket láthatunk. Ugyancsak nem ritka a Dentalium-maradvány sem.

A kőzet a barlang alsó szintjén talált triász mészköveknél lényegesen magasabb agyagtartalmú (ennek köszönhetően a cseppkőképződés is viszonylag alárendelt benne), sárgás, gyengén rétegzett. Dőlésiránya déli-délkeleti, dőlésszöge 18–20°.

A barlang fölött — a fúrások tanúsága szerint — 20–30 méter vastagságú márga települt. Ez a II. (az ún. Egyetemista-) bejárat körül sekélyebb vízi, agyagosabb, kissé homokos bryozoás márga, a III. bejárat körül (a terület K-i szélén) meszesebb kifejlődésű, mélyebb vízi budai márga. Ősmaradványokban különösen a bryozoás márga gazdag: gyakoriak a tengeri sünökök és kagylók maradványai, de találunk telepes korallokat és nagy mennyiségben bryozoákat is.

Ugyanakkor a felszínen két helyen is találunk lithothamniumos mészkőpadokat. (Az I. bejárat mellett, a József-hegyi út 17. számú ház alatt.) Mivel a területről kivételes mennyiségű fúrásadattal ren-

delkezünk, biztosan állíthatjuk, hogy ezek az allo-dapikus mészkő szép példái (a partközeli, sekélyebb vizekből csuszamlással, zagyarak segítségével került a már leülepedett, de még konszolidálatlan mésziszap a tenger mélyebb részeibe, a márga leülepedési környezetébe). Érdekes, hogy ezt a jelenséget éppen a József-hegyről, a Vérhalom térről írták le.

A márga dőlése a felszínen a tömegmozgások következtében (már néhány fokos lejtőn is nagyszabású tömegátrendeződések következhetnek be) igen változó: a barlangbejárat közelében 180/20°, a III. bejáratnál és alatta 355/20°, de vannak 40° meredekségű márgarétegek is.

A barlangban édesvízi mészkő nem található, de mivel képződése a barlang kialakulásával szorosan összefügg, erről is szólni kell.

Feltételezzük, hogy a mészkőkúpot ugyanaz a melegforrás rakta le, amely a barlang járatait kioldotta, illetve a karbonátanyag éppen a barlangjáratok kioldása során került a vízbe, majd a felszínre érve, a megváltozott nyomás-hőmérséklet viszonyok között ezt a karbonátmennyiséget nem tudta oldatban tartani, így az forrásvízi mészkő (travertino) formájában kivált a vízből.

A József-hegyi-barlang monumentális csarnoka: a „Kinizsi pályaudvar” (Czajlik István felvétele)



A mészkőkúp fent ismertetett származása mellett szól a szinte alatta elhelyezkedő, már megismert járatrendszer, valamint topográfiai elhelyezkedése, formája (a néhány 10 méteres kiterjedés, de 10 méternél feltehetőleg vastagabb kifejlődés forrásvízi keletkezést valószínűsít).

A barlang kialakulása

A József-hegyi-barlangnak most sincs és a múltban sem volt vízgyűjtő területe, ami már eleve kizárja a normál karsztos, hideg vizes keletkezést. Járatának elhelyezkedése (hatalmas termek, alig járható szűkülettel összekötve; több szintes, bonyolult járatrendszer), formakincse (pl. gömbfülkék), meleg vízből kivált ásványok (pl. aragonit), valamint a környék geológiai felépítésének ismeretében (a barlang a budai „termális törésvonal” közvetlen szomszédságában fekszik) kijelenthetjük, hogy a József-hegyi-barlang tipikus, hévizes eredetű üregrendszer, melynek létrejöttében a beszivárgó csapadékvíznek jelentős szerepe soha nem volt.

Ez nem jelenti azt, hogy a nagyméretű termek (pl. a Kinizsi pályaudvar) kialakulásába nem éppen a feltörő melegvíz és a karsztos kőzet repedéseit kitöltő karsztvíz keveredése folytán jöttek létre. Gondoljunk arra, hogy a barlang létrejötté óta a terep jelentősen emelkedett, így a karsztvízszint relatíve lejjebb szállt. A járatok irányát, illetve helyét megszabták, előre kijelölték az összetétel átszelő tektonikus eredetű repedések, hasadékok (tektonikus preformáció).

Tektonikai megfigyelések

A tektonikus preformáltság szembeűnő. A fő hasadékok (Vörös-tenger, Láng Sándor- és Várterem, Természet temploma, Üvegpalota, Fagyaltos-ág, Kinizsi pályaudvar, Papp Ferenc-ág, Kadić-ág, Grand Canyon stb.) mind közel K—Ny-i irányúak. Az összekötő járatok alárendeltek, így a barlang szerkezetileg inkább a Szemlő-hegyi-barlanggal rokon, mint a sakktábla alaprajzú Ferenc-hegyi-barlanggal.

A fő kereszthasadékok iránya 130—310° körüli, tehát ÉNY—DK-i irányúak (pl. a Vörös Píramis terem, Fagyaltos-ág—Várterem összekötő járat, Vulkánok terme, Papp Ferenc-ág és Grand Canyon összekötő járatai stb.). Fontos tektonikai irány még a 110—290°, melyek mentén szintén jelentős járatok alakultak ki (pl. a Taigetoszt a Koporsóval összekötő hasadék).

Közel É—D-i irányú törésekkel, litoklázisokkal is gyakran találkozunk. Ezek mentén a hegység pereme, tehát K felé elhelyezkedő blokk 1—2 cm-es lezökkenése is észlelhető néhol.

A barlangban észlelhető törések, tektonikai irányok természetesen nem egykorúak. Létrejöttük sorrendje alapos tektonikai mérésekkel nyomozható. A terület és környéke a pleisztocén óta föltehetőleg változó sebességgel, de folyamatosan emelkedik. Az emelkedés szelektív, mértéke blokkonként változó (a József-hegy föltehetőleg hirtelen, erősebben

emelkedett, és ennek köszönhető, hogy innen a kiscelli agyag nyom nélkül lepusztult).

A barlang vázlatos geomorfológiai leírása

A József-hegyi-barlang több szintes, labirintusos alaprajzú járatrendszer. 1984. év végén több mint 3 km hosszan, 95 méter mélységben ismert. A barlang legmagasabban fekvő pontja 219 méter tszf. magasságban helyezkedik el, így az ismert végpont 10—15 méterrel lehet az állandó karsztvízszint fölött. Remény van tehát arra, hogy előbb-utóbb sikerül ezt elérni.

A barlang — arculata alapján — 3 fő szintre osztható.

1. Az alsó szinten triász mészkőben alakultak ki a járatok. Ezek hosszú, tektonikus hasadékok, nagyméretű aknák, melyek csak kevés helyen vannak járható összeköttetésben a felettük levő, eocén mészkőben kialakult folyosókkal. Így feltételezhető, hogy az alsó szint több helyen is kialakult, mint ahány helyen pillanatnyilag ismerjük. Termeket egyáltalán nem találtunk; keskeny, magas járatok jellemzők az alsó szintre. A járatfal egyes részekben képződménymentes (pl. Solarium aknája) vagy kristályokkal gyengén borított (Alattomos csapdák terme aknája), míg máshol (Természet temploma, Üvegpalota) éppen a barlang kristályokban leggazdagabb, legértékesebb szakaszai alakultak ki ezen a szinten. A folyosók járatszintjén nincs agyagfeltöltés, a kőzeten, illetve az azt borító kristályokon járunk.

2. A fő járatszinthez tartoznak a 30—40 méter vastag eocén mészkőben és a márga legalsó, néhány méteres szintjén kialakult termek és folyosók, a barlang járatainak mintegy 80%-a. Több méter, néhol 10—15 méter magas folyosók (Fagyaltos folyosó, BM-folyosó, Papp Ferenc-ág, Kadić-ág, Grand Canyon stb.), 20—30 méteres termek (Vörös-tenger, Láng Sándor-terem, Vár-terem, Vulkánok terme, Solarium, Vihar-terem, Szahara, Kőbánya) a jellemzők rá. Ebben a szintben alakult ki a monumentális Kinizsi pályaudvar, mely közel 70 méteres hosszával, átlag 20 méteres szélességével, 8—15 méteres magasságával tudomásunk szerint a világ jelenleg ismert, legnagyobb méretű meleg vizes eredetű barlangterme!

Monumentalitását fokozza, hogy egységes, nem tagolt, vízszintes terem. Ezen a szinten is igen dúsak a képződmények: a falakat többnyire aragonit-kristályok, borsókövek borítják, amikre gipszkéreg vált ki. Gipszbevonat ott is gyakran borítja a falakat, ahol aragonit nincsen. Ahol hiányoznak kristályok, ott nagyon szép oldási formák díszítik a járatokat (Színlős-folyosó, Szahara). Az üstszerű bemélyedések sok helyen jól láthatóan a kőzet rétegződését követik (Papp Ferenc-ág, Színlős-folyosó). Így a hasadékok falán sokféle mérhetünk áldólest.

A folyosók, termek alját törmelék, agyagfeltöltés borítja. Ezek többnyire — a kőzet viszonylag magas agyagtartalmából következően — a mészkő oldási maradékát jelentik, de többfelé igen jelentős a felső

szintről történt agyagbemosódás (Szahara több méteres feltöltése, Fagylaltos-folyosó agyagbemosódásai stb.). A járatok legfelső része már a márgában alakult ki! (Ilyen a Taigetosz—Koporsó közti hasadék, a II. bejárat alatti hasadék.) Ezek primer járatok, tehát eleve a márgában alakultak ki. A hasadék falát vizsgálva nehéz a határt pontosan meghúzni, az csak a sűrűn vett mintákból készített csiszolatok segítségével állapítható meg pontosan. A határ folyamatosnak, konkordánsnak tűnik. Az említett hasadékok felső néhány métere teljes egészében márgában alakult ki. Ez azért érdekes, mert a kb. 20—30% agyagtartalmú márgát karsztosodásra csak gyengén hajlamosnak vagy teljesen alkalmatlannak szokták tekinteni. Barlangunk a bizonyíték arra, hogy amennyiben alatta jól karsztosodó kőzetanyag helyezkedik el, a barlangképződés átnyúlhat a márgába is!

3. A felső szint már teljes egészében márgában alakult ki. Itt csak kisebb, néhány méteres termek (Hídágvány, Első termi ág) vannak, amelyek omladékos, töréses zónában alakultak ki, de szintén primer üregeknek tekinthetők. A Hídágványban gyönyörű szép üledékföldtani jelenséget figyelhetünk meg: föltehetőleg csuszamlással a márgarétegek közé került lithotamnum csomókat, de láthatunk aragonittal kitöltött, fokozatosan táguló, dilatációs töréseket is.

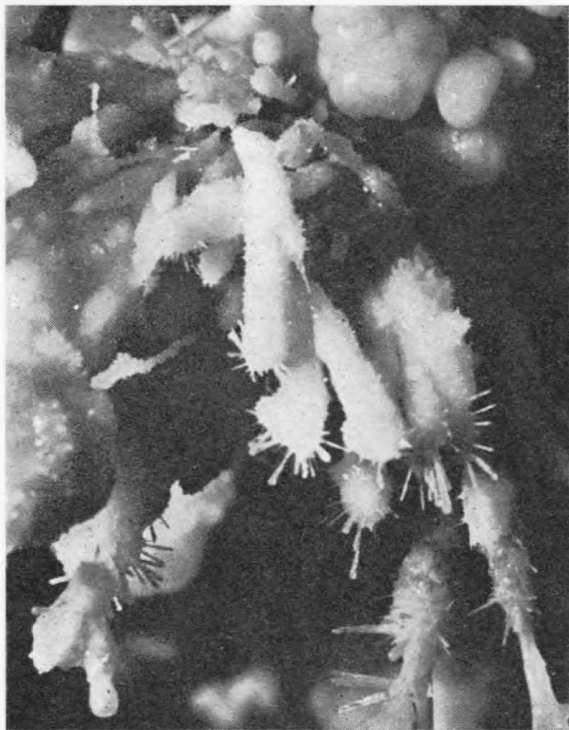
A márgában másodlagosan, ún. kürtőfelharapozások útján is létrejöhetnek akár 5—10 méter átmérőjű, több méter magas termek. (Feltárva a II.

bejárat és a III. bejárat alatt, megfúrva a Természet temploma környezetében, betemetve a József-hegyi út 24-ben, a Szeréna út 58/b-ben stb.) Ezeknek, sajnos, csak kisebb részét ismerjük, pedig a felharapozások akár 1—2 méterre is megközelíthetik a felszínt, és így az ott folyó építkezésekre, de az akár több évtizede fölöttük álló házakra is bármelyik pillanatban komoly veszélyt jelenthetnek! Ellenük egyszerű tömedékeléssel védekezni legalábbis naivitás.

Mi történik ezeken a pontokon?

Valahol, 30—50 méter mélységben nagyszelvényű járat húzódik. Esetleg két, egymással szöget bezáró törés találkozása esetén a mennyezet sem stabilizálódott, nem jött létre átboltozódás, a járat tetejéről pusztán saját súlyuknál fogva sokszor több méteres kőtömbök zuhannak le. Különösen könnyen kialakul ez a helyzet, ahol a hasadékok teteje elérte a márgát. Így gyakran mind feljebb harapózik a kürtő (Kessler-féle zsombolykeletkezési elmélet), amely egykor a felszínt is elérheti. Közben a lehulló törmelékanyag eltömi az összeköttetést az anya-barlanggal. Mivel a törmelékhegy kevésbé tömör, mint az eredeti kőzet, a légtér mind kisebb lesz, végül a felszín közelében a 10—15 méter magas járatból csak 2—3 méter magas terem lesz. Ezek a felszínt megközelíthető felharapozások a barlang megismerése folyamán valószínűsíthetők (pl. a Szahara fölött, ahová legalább 1000, de talán több 1000 m³ agyag folyt be a felsőbb, még ismeretlen omladékból).

Aragonittűk (Czajlik István felvétele)



A barlang kristályképződményei

A József-hegyi-barlang kivételesen gazdag kristályképződményekben. Nyugodtan állíthatjuk, hogy nemcsak hazánk valaha ismert, kristályokban leggazdagabb barlangja (ideértve a Dorogi-medence ma már jórészt elpusztított csodálatos barlangjait és a Szemlő-hegyi-barlangot is), hanem képződményeinek változatosságával, hihetetlen mennyiségével és teljes érintetlenségével a világ legszebb kristálybarlangjai közé sorolható.

A József-hegyi-barlangban aragonit-, gipsz-, barit- és kalcitkristályokat találunk nagyobb mennyiségben. Előfordul még elszórtan cseppkő és egy-két helyen hegyitej (montmilch) is.

Az *aragonit* kristálypamacsok hosszúsága eléri a 10 cm-t is. A hófehér, hajszálvékony tűk néha sündisznószerűen félgömböt formálnak. A legszebb kristálycsoportokat a Fagylaltos-ág végén, az Eldorádó barlangszakaszban, és a Természet templomában találjuk. Ezek nagy valószínűséggel nem sokkal a barlangjáratok kialakulása után, az üreget kitöltő meleg vízből váltak ki.

Borsókő nagyon sok helyen borítja a falat. Ez a kalciumkarbonát aragonitként vált ki a vízből, de később fokozatosan átalakult kalcitá (normál nyomás és hőmérséklet mellett ez a stabil változat). A borsókő szerkezete koncentrikus, mivel valami kis konkréciót alkotó szemcse köré körkörösön csapódik ki a kalciumkarbonát. Legszebb ilyen kép-

zöldmenny a Fagyaltos-folyosó hófehér fala és az Üvegpalota áttetsző, üvegszerű kis gömböcskék. A sokszor 10—15 cm-es fűtőket alkotó, hófehér borsókövek (Kadić-ág, Fagyaltos-folyosó) meleg vízből válhattak ki, de az apró, szabályosabb gömböcskéket formáló, sokszor áttetsző borsókövet hideg vizes keletkezésének gondoljuk. Ennek eldöntéséhez alaposabb vizsgálat szükséges.

A gipsz nagyon sokféle formában fordul elő a barlangban. Legszembetűnőbbek az 50—70 cm-es, mennyezetről lelógó, több generációs kristálycsoportok. Remekül tanulmányozható rajtuk a monoklin szerkezet. Egyes nagyobb, közel méteres példányaik az idők folyamán maguktól leestek, és ma már a barlang földjén hevernek összetörve.

A járatok falát, az oldásos, gömbfülkés falakat is sok helyen 0,5—1 cm-es gipszkéreg borítja. Milliárdnyi parányi kristálylapjuk szikrázva veri vissza a karbidlámpa fényét. Sok helyütt kb. 1 cm-es, 1—2 mm vastag, síklapokkal határolt, szintén gipszanyagú tűk állnak ki a felületükből. Ezek a bevonatok valószínűleg még ma is növekednek, mert a rájuk pergett agyagszemcséket, kisebb kőzetdarabkákat lassan körülövik, beépítik a kristályba.

A Kinizsi pályaúdvár és a Fagyaltos-folyosó egyes részeit mintha behavazott jégtáblák borítanák. Ez a különleges képződmény úgy jöhetett létre, hogy a járatokat egykor kitöltő vízben lassan leülepedett a mészkő oldási maradékát képező agyag. Ennek felszínén a víz visszahúzódása (a terület kiemelkedése) után utólag vált ki a vékony, hőszerű gipszbevonat.

Honnan jött ez a gipsz?

A márga, illetve az agyag jelentős mértékben tartalmaz piritet (az oligocén tardi agyag pl. több %-ot!). A vas-szulfidból a kén feloxidálódásával szulfát lesz, a kalcium pedig a mészkőben adva van.

Legérdekesebb gipszképződmény az árvalányhaj, amely hajszálvékony, 20—30, de néhol 80—90 cm hosszú kristálysálak pompás tömege. Oly vékony, hogy csak a mozgatott lámpa fényénél lehet észrevenni a csillogását. A Kagylós-ág belső részében, az Üvegpalota alján és a Fekete baritnál fordul elő. A gipsz mindenképpen későbbi kiválás az aragonitnál és borsókőnél, mert sokszor azok felszínére rakódott le.

Barit több helyen is található a barlangban. Általában sárgás, cm-nél nagyobb kristálylapok halmaza (Színlős-folyosó), amelyek sokszor hasonlítanak a Martinovics-hegyen régebben gyűjthető példányokra, de arányosan a lapok kissé keskenyebbek az ot-taninál (hasonlóan a Mátyás-hegy K-i kőfejtőjében előfordulóhoz). A fekete barit 2—3 cm-es kristálylapjai csak a Molnár János-barlang ma is víz alatti képződményeihez hasonlíthatók. A Solarium fölötti kürtőben kifejezetten vörösés bevonat látható a bariton.

A barlangi baritelőfordulásokat sokan a hévizes barlangkeletkezés egyik legfőbb bizonyítékának tartják. Ez így biztosan nem igaz, mert nagyon gyakori, hogy a baritkéreg egy sík felülethez kötődik, és ez a teler sokkal idősebb a barlangnál. A kialakuló üreg csupán feltárta ezt az idősebb képződményt,



A Kukoricacsőnek nevezett borsóköves cseppkő (Czajlik István felvétele)

és a mészkőre agresszív, kissé savas víz a baritot természetesen nem bántotta.

Ha a barit nem sík felületen helyezkedik el, hanem oldott barlangfalra, gömbfülkében rakódik le, akkor biztosan nem idősebb az üregnél. Csak az a kérdés, hogy csupán egy üregképződési folyamat zajlott-e le a József-hegyen? Ennek ellentmond az a megfigyelés, hogy a gömbfülkét borító baritkéreg a fallal párhuzamosan, de attól sokszor 5—6 cm távolságra helyezkedik el, keskeny nyakkal rögzülve. Ez arra utal, hogy idősebb, rejtett, zárt kavernák falára rakódott le a barit, és a későbbi, a nagy barlangot létrehozó, kissé szénsavas víz a számára oldhatatlan barit mögött kioldotta egy vékony sávban a mészkövet. Aki tisztított már sósavval baritot, maga is megfigyelhette ezt a folyamatot. Ilyen, a faltól eltávolodó baritkéregre láthatunk a Solarium feletti kürtőkben több helyen.

A járatok falán sokfelé látunk idősebb kalcitléreket, néha 2—3 cm-es szkaleonóderekkel (pl. a Kőbánya alatti labirintusban). A Fondue-teremben és a Szahara fölött pedig 5—6 cm-es fekvő, teljes szkaleonóder kristályokat találunk. Az Anakonda-terem külön érdekessége, hogy a 3 cm-es szkaleonódereket vékony gipszkéreg vonja be, sajátos csillogást kölcsönözve ezzel a kristályoknak.

Hegyitej csak elvétve, egy-két helyen (a bejárati szakaszban, a Túlvilágban) található. Megfigyelésünk szerint ez a mikrokristályos, nagy víztartalmú kalcitváltozat a légáramlásos, huzatos helyeken fordul elő. Belső kristályszerkezete a kalcitétól eltérő.

Bár a *cseppkőképződés* alárendelt a barlangban, rendkívül szép, színes, tiszta cseppköveket találunk elsősorban a triász mészkőben kialakult járatokban. A Természet templomában és az Úvegpalotában 8—10 m-es, kissé áttetsző, ragyogóan tiszta cseppkőfolyásokkal találkozunk. Az eocén mészkőben pedig a Vörös-tenger és a Vérpatak-terem vérvörös, a Fagylaltos-folyosó kicsiny, rózsaszín cseppkövei érdemelnek figyelmet. Méternél nagyobb cseppkőoszlop nincs a barlangban, de különösen nagy tisztaságúak; szép színükkel pedig a Budai-hegység egyéb barlangjaiban előforduló cseppkövek nem vetekedhetnek.

Külön kell szólni a cseppkőszertű, de egészen más genetikájú karácsonyfákról. Ezek 0,5—2 méter magas oszlopok, amelyek nem gyűrűs szerkezetűek, hanem a kalciumkarbonátban dús vízü tavacsák felszínén kiváló kalcitlemezkék oszlopformában egymásra dobált és összecementált halmaza. Keletkezésük ma még megfejthetetlen.

Az agyag és a cseppkövek gyakori vörösesbarnás színezését a vasoxid, a sokszor koromfekete bevonatokat pedig mangánoxid okozza. A rózsaszín festődést a Fagylaltos-ág cseppkövein szintén vagy vas, vagy mangán jelenléte eredményezi.

Természetvédelem

E rövid és csupán megfigyeléseken, méréseken és egyszerű vizsgálatokon alapuló előzetes ismertetés alapján is sejthető, hogy egyik legértékesebb természeti kincsünk birtokába jutottunk a József-hegyi-barlang felfedezésével. A geológiai-ásványtani érdekességek, tudományos ritkaságok és ezek különleges szépsége miatt a felfedezés jelentősége felülmúlja az amúgy sem túl gyakori barlangfeltárásokat.

A hófehér képződmények sérülékenysége, a járatok helyenként szűk mérete nem teszi lehetővé a kiépítést és a nagyarányú látogatottságot. Barlangászok, szakemberek kisebb csoportokban, vezetővel felkereshetik a barlangot, de a nagyközönségnek történő megnyitásról még kellő mennyiségű pénz rendelkezésre állása esetén sem lehet szó! Az elkerülhetetlen porosodás így is veszélyezteti a kristályok tisztaságát.

A talaj és falak érintetlenségét a felfedező biztossították azzal, hogy kijelöltek egy keskeny gyalogösvényt, és ezt pálcákkal, zsinórral határolták körül. A legjobb képződményeket meg sem lehet közelíteni, ezzel is őrizve őket a véletlen érintéstől. A kristályokban dús szakaszokba minden alkalommal csak tiszta ruhában lehet belépni.

Mindannyiunk feladata, hogy ezt a csodálatos, pótolhatatlan természeti kincset lehetőség szerint épen és sértetlenül hagyjuk utódainkra, és a József-hegyi-barlang ne jusson az oktalanul elpusztult társai sorsára!

Adamkó Péter
Budapest
Keleti K. u. 9.
1024

Leél-Össy Szabolcs
Budapest
Hajnóczy u. 15.
1122

THE CRYSTAL CAVE OF JÓZSEF HILL (BUDAPEST)

On 2nd of April, 1984, the Crystal Cave of József Hill was discovered by the members of the Kinizsi Caving and Climbing Club of Rózsa-domb.

Continuous research is carried out in the cave, according to which the presently known length of the cave is 4 300 m and the depth is more than 100 m.

The lower passages of the cave have developed in Upper Triassic limestone, the upper ones mainly in Upper Eocene nummulitian-discocyclinian limestone and in the less part in Upper Eocene bryozoic and budaian marl.

The dimensions of the cave are remarkable (there are passages of 100 m length and caverns of 70×20 m area). These cave systems have been developed by the mixing of cold karstic water with the water of thermal springs of József Hill, along the tectonical fissures, fractures of E-W direction. By the uplift of the region the passages of the cave became dry.

There are beautiful crystals on the walls and ground of the cave, precipitated from the thermal and cold water: gypsum, aragonite, barite and calcite crystals. Colourfull dripstone layers are making the cave into one of the most beautiful cave among the caves of Hungary.

ЙОЖЕФХЕДСКАЯ ПЕЩЕРА (БУДАПЕШТ)

После двухмесячной разведывательной работы члены Спортивного общества спелеологов и скалалазов им. Кинизи в Будапеште на Рожадомб 2-го апреля 1984 г. открыли кристалловую пещеру на горе Йожеф.

Благодаря непрерывных исследований, проводимых с тех пор, длина окарированных ходов пещеры превышает 4300 м, а глубина — 100 м.

Нижние ходы пещеры образованы в верхнетриасовых известняках, а верхние в нуммулитовых-дискоциклиновых известняках верхне-эоценового возраста, т.е. в меньшей степени в мергелях с бриоза и будайских.

Система ходов пещеры, имеющая исключительные размеры, была растворена водами термальных источников на г. Йожеф, перемещающимися с холодными карстовыми водами, главным образом по тектоническим нарушениям 3-В-го направления. После поднятия территории ходы пещеры становились сухими.

Стены и пол пещеры покрыты блестящими белоснежными кристаллами необычайной красоты, выделившимися из термальных вод и инфильтрирующихся холодных вод: кристаллы гипса, арагонита, барита и кальцита, а также и цветные натечные образования ставят на первое место по красоте эту пещеру в Венгрии.

Dr. Gatter István

A KARBONÁTOS KÖZETEK ÉRKITÖLTÉSEINEK ÉS A BARLANGOK HÉVIZES KIVÁLÁSAINAK FOLYADÉKZÁRVÁNY-VIZSGÁLATA

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány a karsztosodó kőzetek repedéskitöltő kalcitanyagának, valamint a barlangi, hévizes eredetű kiválások folyadékzárvány vizsgálatával és genetikai értékelésével foglalkozik. A módszerrel a keletkezési körülmények (a hőmérséklet, az anyalúg összetétele-koncentrációja, a sűrűség- és nyomásviszonyok) konkrét paraméterekkel jellemezhetők. A vizsgált kalcittelérek epi-mezotermális hőmérsékletű, „mély, illetve fedett karszt” kiválások, melyek termális hatótényezője eltérő eredetű (tektonikai hatások miatti mélybe zökkenés, valamint magmás-vulkáni hatás). A fluidumok összetétel—koncentráció viszonyai is a fenti tényt támasztják alá analógiák (felhevített karsztvizek, ill. epi-mezotermális érchozó fluidumok) alapján. A barlangi hévizes kiválások zárvány-paraméterei közelítik a jelenleg működő karsztforrások hőmérséklet, oldattípus és koncentráció adatait.

A folyadékzárvány-vizsgálati módszer segítségével a különböző genetikájú földtani mintákban a folyadék (olvadék) szilárd fázis (ásvány) határfeületén bezáródott anyagok részletes fiziko-kémiai vizsgálatával megállapíthatók a folyadék-olvadék részecskéket (zárványokat) hordozó ásvány keletkezési viszonyai (hőmérséklet, nyomás, koncentráció, sűrűség stb.). A módszer hazai alkalmazásának elterjesztése — elsősorban érteleptani problémák tisztázására — az 1970-es évek végén történt (VETŐNÉ ÁKOS É. 1975, CSILLAG J. 1976, GATTER I. 1983 stb.). A karszterületeken végzett ezirányú vizsgálatok új lehetőséget nyújtanak a terület, illetve az egyes barlangok fejlődési történetének pontosabb megismeréséhez. A módszer alkalmazásával első ízben állnak rendelkezésünkre konkrét adatok a barlangi hévizes lerakódásokat kiválasztó közeg oldattípusára és koncentrációjára vonatkozóan.

A jelen tanulmány a különböző karbonátos kőzetek kalcitkitöltéseinek, valamint a Pál-völgyi-barlang újonnan feltárt részeinek kalcittelérein és hévizes kiválásain (borsókö, „aragonit” kéreg stb.) végzett zárványvizsgálat eredményeit foglalja össze.

A vizsgált minták származási helyei és mellékközetek:

1. *Sümeg, Sintérlapi kőfejtő.* A minta mellékközete: középső kréta (apti) krinoideás mészkő.

2. *Miskolc-Tapolca, Vár-hegyi kőfejtő.* Mellékközet: középső triász (felső ladinai — karni) mészkő. A minta ugyan nem barlangból származik, de a kőfejtőben 20 barlangszerű üreg, valamint kisebb üregroncs található.

3. *Budapest, Pál-völgyi-barlang.* Mellékközete: felső eocén briozoás márga és nummuliteszes mészkő.

A karbonátos és egyéb üledékes kőzetek kalcitkiválásainak folyadékzárvány-vizsgálatáról viszony-

lag kevés irodalmi adat van. ZARITSKIJ, P. V.—ORLOV, O. M. (1973) a donyeci medencében levő mélykarszt eredetű ásványkiválások hőmérsékletét közli, ROEDDER, E. (1984) egy észak-amerikai híres lelőhely (Kekokuk, Iowa) kalcitereit-geodáit a folyadékzárvány-vizsgálat révén kis hőmérsékletű kicsapódásnak ($\sim 40^\circ\text{C}$) határozza meg.

A barlangi kiválások (cseppkö, „hévforrás” termékek) folyadékzárványairól még kevesebb adat ismert. KENDALL, A. C., BROUGHTON, P. L. (1978) a cseppkövek szövetszerkezeti tulajdonsága és zárványtartalma alapján magyarázzák a kiválások növekedési sajátságait.

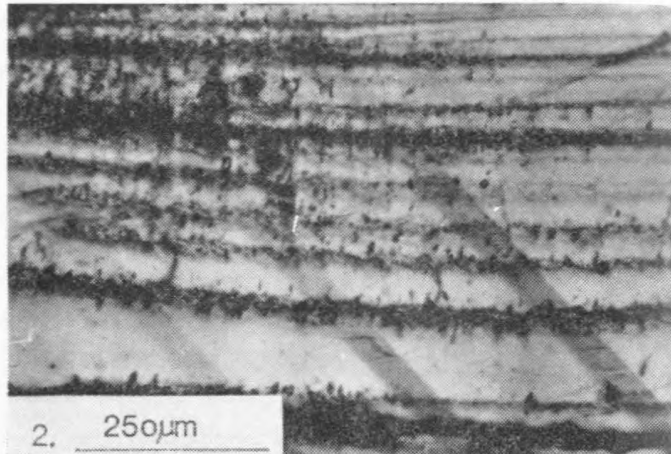
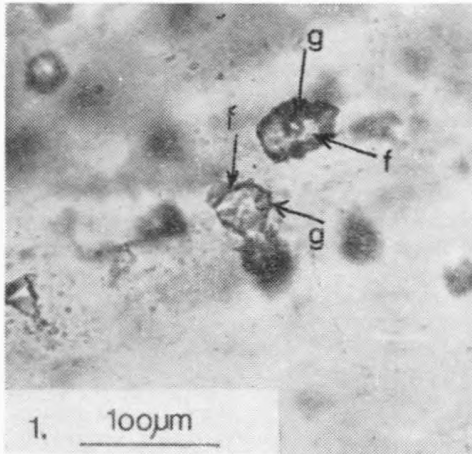
A folyadék-gáz zárvány metodika legfontosabb, egyúttal a genetikai besoroláshoz elégséges adatot szolgáltató módszere, a szokványos polarizációs mikroszkópi vizsgálat (két oldalon polírozott metszeteken vagy jól hasadó ásványok esetén beágyazó folyadékba merített hasítási idomokon), amit változtatható hőmérsékletű mikroszkópi tárgyasztalon végzett fázisátmenet-mérés, ún. „mikrotermometria” követ (GATTER I., *in press.*).

A zárványok mikroszkópi leírása

A két oldalon polírozott metszetek szokványos polarizációs mikroszkópi leírása a következőkben összegezhető:

1. Sümeg — Sintérlapi kőfejtő

A vörös színezetű, zömmel ritmikus kiválású kalcitkéregben az átlátszó részekben jól követhetően elszórt 20—80 μm -es, kerekded formájú, ún. elsődleges genetikai típusú, kétfázisú (folyadék+gáz) zárványok találhatóak (1. fénykép). Mennyiségében



1. kép — Alaktalan — izometrikus kétfázisú zárványok kalcitban. Sümeg. Vékony metszet, IN. —
2. kép — Sávokban megjelenő folyadék-gáz zárványok kalcitban. Sümeg. Vékony metszet, IN.

jelentősebbek a színváltozások sávokhoz kötött nyúlt — izometrikus formájú, 5—20 μm méretű, szintén kétfázisú zárványok (2. fénykép). A durvább kristályokat repedések szelik át, ezek mentén lemez-zászlószerű, csak folyadékfázissal kitöltött, ún. másodlagos típusú zárványok láthatók.

2. Miskolc-Tapolca, Vár-hegyi kőfejtő

A fehér vagy helyenként sárgás árnyalatú, durva kristályos telérrészekben néhol elmosódott ritmikus kiválási nyomok találhatók. Sok eltérő genetikai típusú, formájú és kitöltő közegű zárványt tartalmaz. Leggyakoribb a kissé zavaros változat átlátszatlanosságát okozó, sávokban megjelenő, apró (2—10 μm), általában nyúlt vagy izometrikus zárványtípus, amelynek kitöltő közege valószínűleg egyfázisú (folyadék?). Ehhez nagyobb méretű (60—80 μm), általában nyúlt, kétfázisú (folyadék + gáz) zárványok csatlakoznak helyenként. A szemcsék magjában vagy önállóan gyakori a nagyméretű (80—500 μm) negatív kristály, vagy a közel izometrikus formájú kétfázisú zárvány (3. fénykép), ezek a fenti típusok valószínűleg az elsődleges genetikai

csoportba sorolhatók. Repedések mentén, itt is megjelennek a lemezszerű, egyfázisú másodlagos zárványok (4. fénykép).

3. Pál-völgyi-barlang, az „Y” terem kalcittelére

Üregkitöltő, szkalenoédeses, párhuzamos összenövésű tagokból álló kalcit kristálykéreg, amelynek a tetején korrodált, víztiszta továbbnövekedés és kevés kelvirágszerű bekérgezés található. A zárványok megoszlása, jellemző sajátsága erősen helyfüggő a mintában:

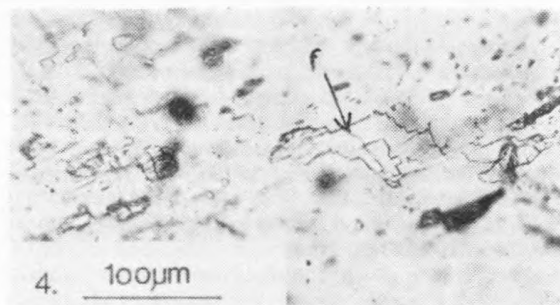
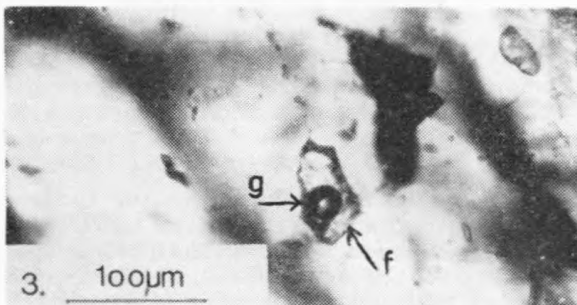
a) anyakőzetre települő, gyengén áttetsző kalcit-réteg — jól követhető zárványdús, zavaros sávokkal, amelyekben labirintusszerű, helyenként gázfázis-dús zárványok (ún. felhabzási nyomok) találhatóak az alaktalan, kétfázisú zárványok mellett;

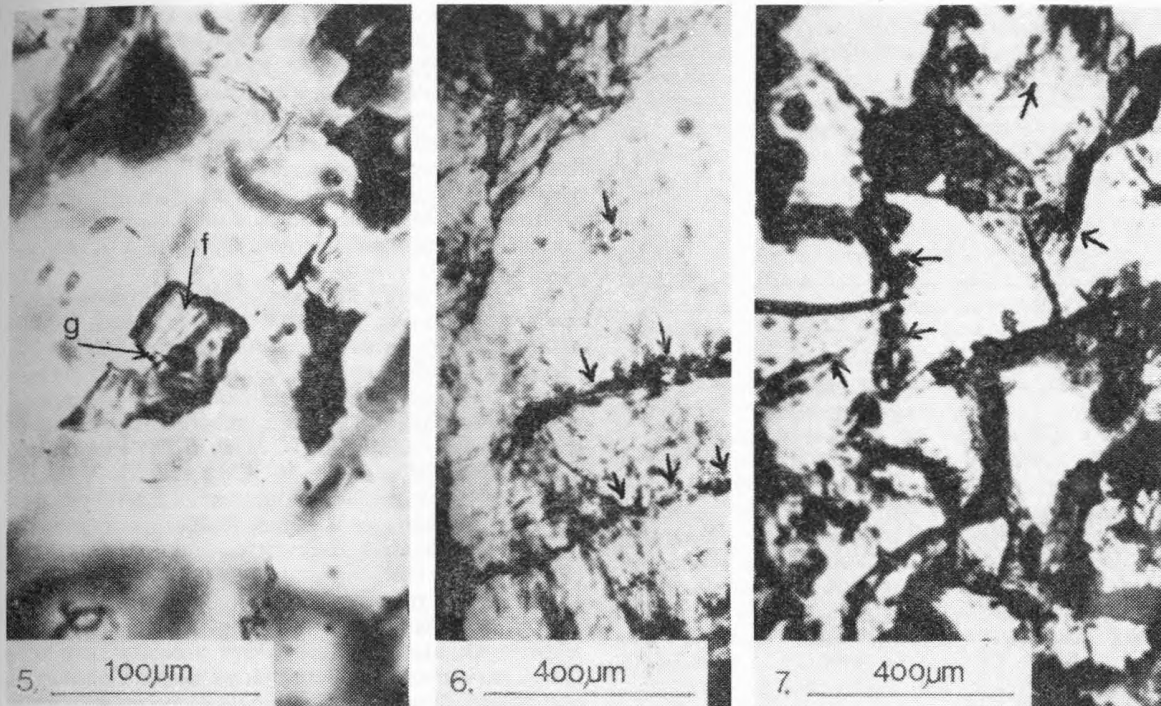
b) nyúlt egyedekből álló kristályréteg — alsó részén zárványdús, majd felfelé víztisztává válik; alaktalan vagy kissé izometrikus, síklapokkal határolt, kétfázisú zárványokat tartalmaz (5. fénykép);

c) a kristályok idiomorf tetőző végződése — néhol zárványkoszorú található benne, kevés kétfázisú zárvánnyal, felhabzási nyomokkal; a kristálylapok

3. kép — Kétfázisú, folyadék-gáz zárvány kalcitban. Miskolc-Tapolca. Vékony metszet, IN. —

4. kép — Lemezszerű, folyadékfázissal kitöltött zárvány kalcitban. Miskolc-Tapolca, Vékony metszet, IN.





5. kép — Kétfázisú zárvány kalcitban. Pál-völgyi-barlang, „Y” terem. Vékonymetszet, IN. —
 6. kép — Bizonytalanul követhető zárványok a kalcitkéreg növekedési felületén. Pál-völgyi-barlang,
 Prézli alatti „aragonitfülke”. Vékonymetszet, IN. — 7. kép — Kalcit szemcsehatárokon megjelenő
 zárványok. Pál-völgyi-barlang, Bekey—Hajós termeket összekötő folyosó, lemezes kalcitkiválás.
 Vékonymetszet, IN.

közeliében már csak egyfázisú (folyadék-) zárványokat tartalmaz.

Bekey—Hajós termeket összekötő folyosó fala. Idiomorf, önálló kalcit szkalenoéderek elszórt, egyfázisú folyadékszárnyókat tartalmaznak. Feltehetően az előző minta „c)” szegmensével egykorú kiválás.

„Hévforrás” kiválások. A Prézli-omladék, Gyöngyös-folyosó, a Bekey—Hajós termeket összekötő folyosó területéről gyűjtött lemezes kalcit, „aragonit” (röntgendiffrakciós vizsgálat alapján aragonit utáni kalcit pseudomorfóza), borsókő-karfiolszerű képletek. A növekedési felülethatárokon (6. fénykép) vagy a szemcseaggregátumok felületén (7. fénykép) apró, általában fázisátmenet-mérésre alkalmatlan, egyfázisú (folyadék-) zárványok találhatóak. Csak az utolsó mintafelvételi ponton gyűjtött kalcitkéreg mellékközettel érintkező részén figyelhetők meg apró, 2—5 tf% gázfázist tartalmazó zárványok.

Fázisátmenet-vizsgálatok (mikrotermometria)

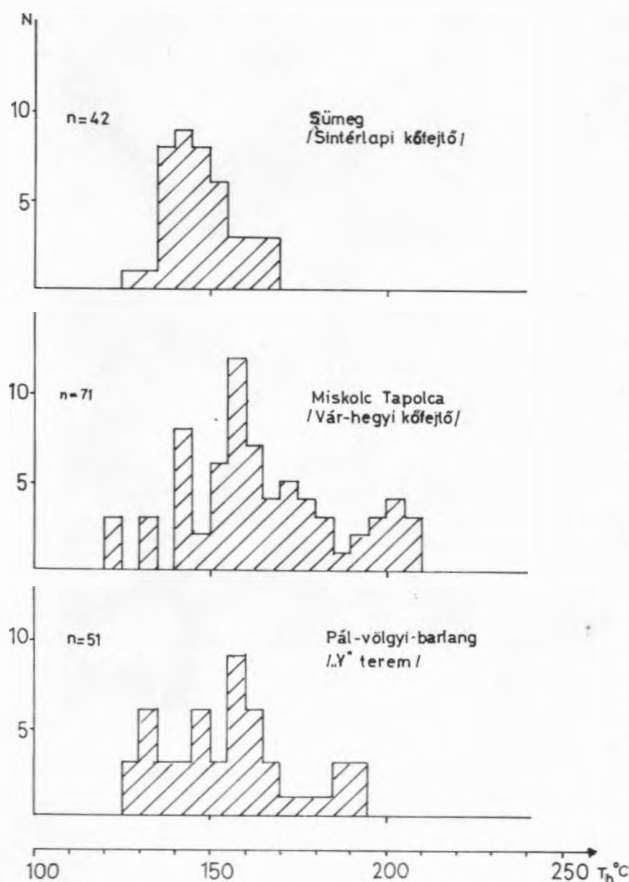
A preparátumok előzetesen szelektált 4—10 mm²-es részein az ELTE Ásványtani Tanszékén 1983—84 évek során fázisátmenet-méréseket végeztünk a

CHAIXMECA gyártmányú, változtatható hőmérsékletű mikroszkópi tárgyasztállal. A berendezés elsősorban zárványvizsgálatokra kifejlesztett eszköz, amelynek segítségével homogén eloszlású, jól kontrollálható hőmérsékletű mező hozható létre —180—+600 °C intervallumban (POTY, B. et al. 1976).

Homogenizációs mérések

A kétfázisú (folyadék + gáz) zárványok hevítéses vizsgálatával meghatározható a zárvány ún. homogenizációs hőmérséklete (T_H), ami jó közelítéssel megegyezik az ásvány minimális keletkezési hőmérsékletével, ha az illető ásvány nyílt (csak hidrosztatikus nyomással jellemzett) rendszerben vált ki. Zárt rendszer esetén (litosztatikus komponens jelenlétekor) az ún. nyomáskorrekcióval meghatározható a valódi keletkezési hőmérséklet (POTTER, R. W. II. 1977).

A kalcittelérek mért hőmérsékleti értékei az 1. ábrán láthatók. Ezek alapján az átlagos homogenizációs hőmérséklet 120—210 °C. (A diagramban nem szerepelnek az egyes bizonytalanul követhető „idős” zárványok mérési adatai a Pál-völgyi-barlang telérei- nek közvetlenül mellékközettel érintkező anyagá-



1. ábra. A homogenizációs mérési eredmények összehasonlítása

ban. Ezek T_h értékei 180–290 °C közé esnek.) Érdekes, hogy a grafikonok gyakorisági maximuma közel azonos tartományban található:

Sümeg (GATTER I. 1984a)	= 135–155 °C
Miskolc-Tapolca (GATTER I. in press.)	= 140–165 °C
Pál-völgyi-barlang (GATTER I. 1984b)	= 130–165 °C

A kisebb maximumok oka, hogy az egyes zónáisan elhelyezkedő, zárványdús sorok eltérő hőmérsékletű intervallumban záródtak be.

A sümegi adat jó közelítéssel keletkezési hőmérsékletnek tekinthető. A miskolc-tapolcai, valamint a Pál-völgyi-barlang „Y” teremben levő kalcitlérek zárt rendszerben alakultak ki a földtani tények alapján. Az első esetben a nyomáskorrekció révén szükséges hőmérsékleti kiegészítés +25–30 °C. A Pál-völgyi-barlang mintája esetén, amennyiben ez az ún. „idősebb típus” (KOVÁCS J., MÜLLER P. 1980) fedett karszt, magmás hőfluxussal — a feltetelezett 1000 m-es oligocén kiscelli agyag litosztatikai nyomás révén szükséges korrekció hasonló nagyságrendű: +30–35 °C.

A hőmérsékleti adatok alapján a kalcitkiválások epi-mezotermális hőtartományú, hidrotermális, „ércsteril” képződmények. Keletkezésükhöz a termális hatót valószínűleg eltérő tényezők szolgáltatták. A kiválások „fedett, ill. mély karszt” eredetű termékek, ahol a megemelkedett hőmérsékletet a lezökönt kéregréz geotermikus gradiens általi felmelegedése okozta. A budai-hegységi minta esetén hőforrásként felmerül a felső eocén vagy fiatalabb vulkáni-magmás ható jelenléte (KOVÁCS J., MÜLLER P. 1980).

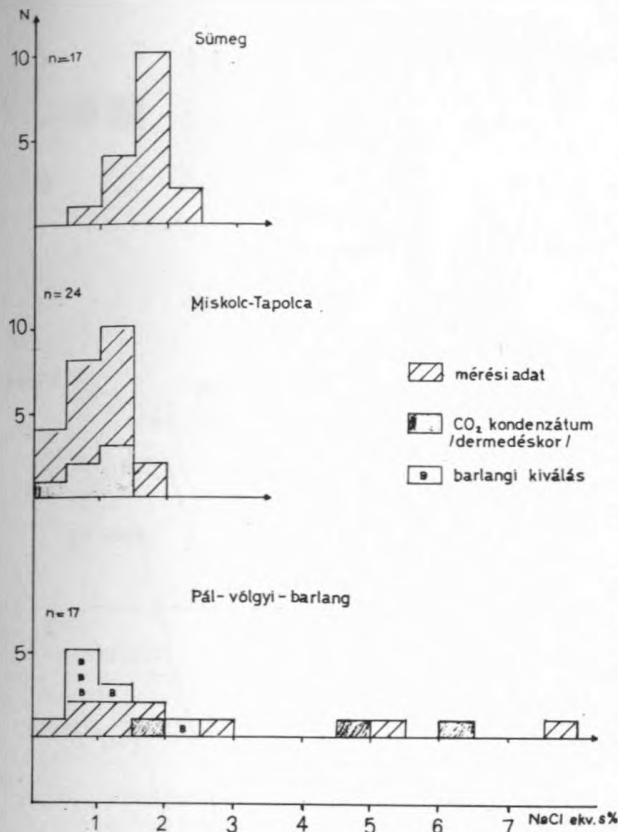
A „hévforrás” kiválások (Pál-völgyi-barlang) zömmel egyfázisú (folyadék) zárványokat tartalmaznak. Egyes lemezes kalcitminták legidősebb kiválásaiban észlelt apró, 2–3 tf% gázfázist tartalmazó zárványok ugyan alkalmatlanok a fázisátmenet mérésére, viszont az ún. „vizuális becslés” módszere alapján (ERMAKOV, N. P. 1972) ezek keletkezési hőmérséklete 70–80 °C-ra tehető. A lehetséges, legkisebb, mérhető homogenizációs hőmérséklet a gazdaásvány és a bezárt fluidum kompresszibilitási sajátságának függvénye, ami ásványonként eltérő. Kalcit esetében ez a hőmérséklet (az oldott anyagtól és a metastabilitási jelenségektől függően) 30–40 °C. Más szóval azt jelenti, hogy fenti képződmények alapos mikroszkópi vizsgálatával kétfázisú zárványok jelenléte-hiánya alapján általában eldönthető, hogy hideg, langyos vagy termálvízből történő kicsapódással van-e dolgunk. A becslést, 70–80 °C-os értékek szolgáltatják valószínűleg a „hévforrás” kiválások maximális értékét. A jelenkori, budai-hegységi felmelegedett karsztforrások hőmérséklete 18–61 °C (SCHMIDT E. 1962).

Krioszkópos vizsgálatok

A cseppfolyós nitrogénnel történő hűtés révén a szobahőmérséklet alatti fázisátmeneti jelenségek további adatokat szolgáltatnak az oldatzárvány kémiai alkatáról, koncentráció viszonyairól. Egyazon zárványon végzett homogenizációs—krioszkópos mérési eredmények alapján a rendszer sűrűség—nyomás viszonyai is követhetők.

A fagyasztásos vizsgálatok során a megdermedt oldat olvadási jelenségei nehézkesen észlelhetők a zárványok apró mérete, totálreflexiós jelenségek, valamint a zárványok belső falának díszítettsége miatt. Ezért az értékek csak intervallumokban adhatók meg, de ezek is már jellemzik az oldat kémiai alkatát (BORISENKO, A. S. 1977). Az ún. eutektikus pontértékekből (T_1) összeállított adatsor az 1. táblázatban látható (a zárójelbe tett számok az észlelések számát jelentik).

A miskolci minta, illetve egyes Pál-völgyi-barlangi zárványok kivételével a T_1 nehezen, bizonytalanul észlelhető. A kloridos oldattípust bizonyító –20 és –40 °C között kezdődő olvadás majdnem mindegyik mintában kimutatható, jól mérhető zárványok csak a Pál-völgyi-barlang kalcitlérének idősebb generációiban voltak. A –5 és –0,5 °C között kezdődő olvadás (az alkáli bikarbonátos oldatra jellemző fázisátalakulás) mindhárom mintatípusban



2. ábra. A kriozkópos eredmények összehasonlítása Koncentráció-adatok

megtalálható, a miskolci, illetve a Pál-völgyi-barlang kalcitjában jól rögzíthető értékekkel. Ez alapján az ásvány alkáli bikarbonát—alkáli földfém kloridos típusú oldatrendszerből vált ki, ahol a két anion eltérő arányban van jelen. Kivételt képez a Pál-völgyi-

barlang idősebb kalcitkiválásába záródott fluidum, ami határozott alkáli földfém kloridos típusú. Az oldatok eltérő aniontartalma minden bizonnyal eltérő genetikát is takar.

A barlangi („hévforrás”) kiválások zömmel bikarbonátos oldatrendszerből képződtek, ez meg egyezik a jelenkori Budai-hegység területén fakadó langyos karsztvizek kémiai karakterével (SCHMIDT E. 1962).

Az utolsó jégkristály/oldatfázis egyensúlyi hőmérséklete alapján meghatározott koncentráció értékek (POTTER, R. W. II. et al. 1978) ún. NaCl ekv. s%-ban kifejezve a 2. ábrán láthatók. Jellemző az oldatok kis koncentrációja (0—3%), amitől csak a Pál-völgyi-barlang idősebb képződményeiből, kloridos oldatból mért szokatlanul magas (4,5—8%) értékek térnek el.

A barlangi kiválások értékei követik a kalcittelepekben mért „átlagos” koncentráció eloszlását.

A bikarbonátos, illetve egyes kloridos oldatok koncentráció viszonyai jól közelítenek a jelenkori, langyos karsztvizek adataihoz (SCHMIDT E. 1962). A nagy koncentrációt mutató kloridos oldatok értékei nagyobbak a karsztvíz átlagoknál. Érteletlen analógiák alapján endogén epi-mezotermás értelemek fluidum koncentrációit látszanak követni (ROEDDER, E. 1984).

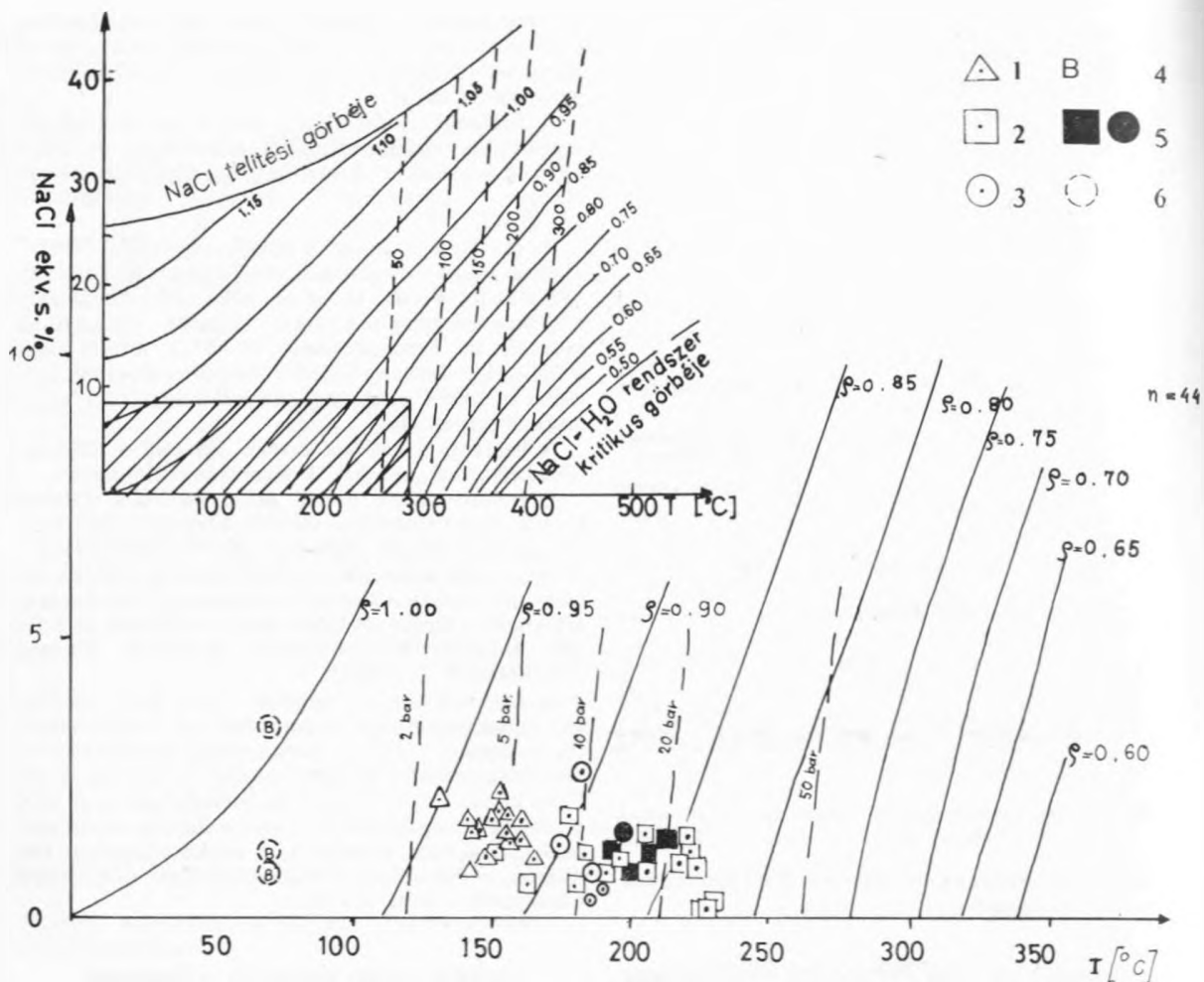
A fagyasztásos vizsgálatok során több esetben gáz-kondenzátum is kicsapódott a folyadékfázis dermedésekor, ami a hőmérséklet emelkedésével reakcióterméket képezett a jéggel. A kondenzátum CO_2 , illetve $\text{CO}_2 \cdot 5\frac{3}{4} \text{H}_2\text{O}$ összetételű hidrát. A CO_2 eloszlása a mintákban változó: a sümegi minta szabad CO_2 -t nem tartalmaz, a miskolc-tapolcai homogén, a Pál-völgyi minták heterogén eloszlásban hordozzák a fenti alkotót.

Sűrűség-nyomás viszonyok. A fluidumok paramétereinek térbeli és időbeli változása

A sűrűség-nyomás adatok meghatározásához használt diagram (3. ábra, in: AHMAD, S. N. et al.

1. táblázat

Minta/típus	Mérés-szám	Biztosan észlelt átalakulás (°C intervallumban)	Bizonytalanul észlelt átalakulás (°C interv.)	Az oldat kémiai jellege
Sümeg	13	—34—35 (1) —36—37 (1)	—1—3 (7) —29—41 (11)	alkáli bikarbonát és alkáli földfém klorid
Miskolc-Tapolca	25	—0,5—5 (25)	—25—30 (8)	alkáli bikarbonát és alkáli földfém klorid (alárendelten)
Pál-völgyi-barlang (kalcittelér)	12	—0,5—4 (5) —18—38 (6)	—38,5—39,5 (1)	alkáli bikarbonát és alkáli földfém klorid
(hévforrás-kiválás)	7	—1—2 (2)	—0,5—2,5 (2) —19,5—20,5 (2)	alkáli bikarbonát és alkáli földfém klorid (alárendelten)



3. ábra. A fluidumok sűrűség-nyomás viszonyai. Jelmagyarázat: 1 = Sümeg, 2 = Miskolc-Tapolca (a nyomás korrekcióval kiegészítve), 3 = Pál-völgyi-barlang (a nyomás korrekcióval kiegészítve), 4 = barlangi kiválás, 5 = szabad széndioxid tartalmú zárvány, 6 = a keletkezési hőmérséklet meghatározása vizuális becsléssel

1980 stb.) ugyan a NaCl—H₂O rendszerre épül, azonban modellkísérletek alapján az egyéb kationok-anionok a $p-\rho$ értékekre gyakorlott hatása, az ún. „csoport-ion effektus” alárendelt (HOLLAND, H. D. 1967), így jó közelítéssel meghatározhatók a fenti értékek. Az előfordulások adatai bár a c/T_h sík egy részén csoportosulnak, a csoporton belül is határozott megoszlás tapasztalható (3. ábra): a miskolc-tapolcai minta mutatja a legnagyobb hőmérsékletű—legkisebb sűrűségű csoportot, míg a sümegit kisebb hőmérsékletű, sűrűbb közeg jelzi. A Pál-völgyi minta átmeneti helyet foglal el.

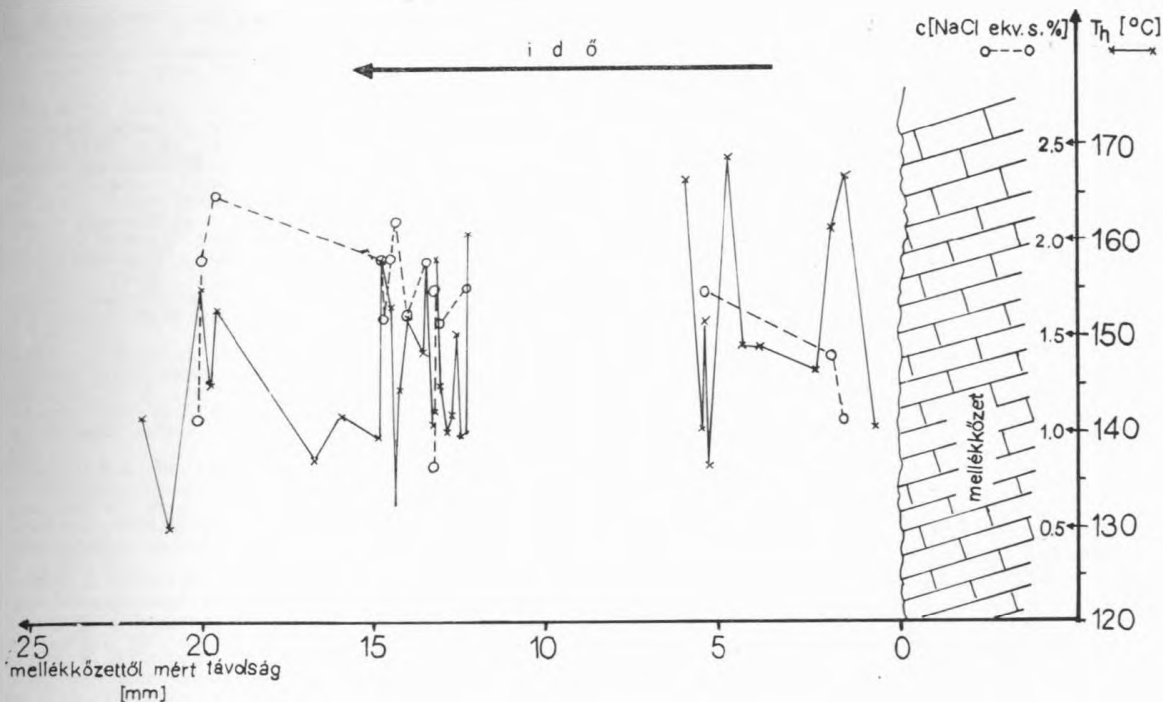
A barlangi kiválások adatai — hőmérsékleti becslés alapján — eltérnek a fenti csoporttól: az alacsony hőmérsékletű, nagy sűrűségű területen helyezkednek el (2. táblázat).

A kiválások egy része határozott sávós-zónás mikroszerkezetet mutat (Sümeg) vagy a kalciterek

2. táblázat

Előfordulás	Sűrűség (g/cm ³)	Nyomás (bar)
Sümeg	0,91—0,95	2—10
Miskolc-Tapolca	0,82—0,93	5—30
Pál-völgyi-barlang	0,87—0,91	10—15
Pál-völgyi „hévforrás” kiválás	0,98—1,01	2 <

határozott, de eltérő szövetű, több generációs termékek, amelyekre esetleg „hévforrás” kiválás is tapad. Így a fluidumok időbeli fejlődése — dinamiz-



4. ábra. Fizikokémiai paraméterek (T_h , c) időbeli változása a sümegi kalcittelérben

musa — is követhetővé válik. Két példát mutatunk be ennek illusztrálására:

1. Sümeg — a fluidumok hőmérsékletének, koncentrációjának változása

A zárványoknak a mellékkőzettől mért távolsága alapján a T_h , c paraméterek időbeli változása követhető (4. ábra). Láthatóan a hőmérséklet és koncentráció értékek periodikusan változó, de összességében csökkenő tendenciát mutatnak, ami a rendszer hűlésével ill. a fluidumok felhígulásával magyarázható.

A ritmusos kicsapódások lehetővé teszik izokron felület kijelölését. Ezen felületen végzett zárványvizsgálatok révén — eltérő horizont esetén — paleotermikus gradiens meghatározások is végezhetőek.

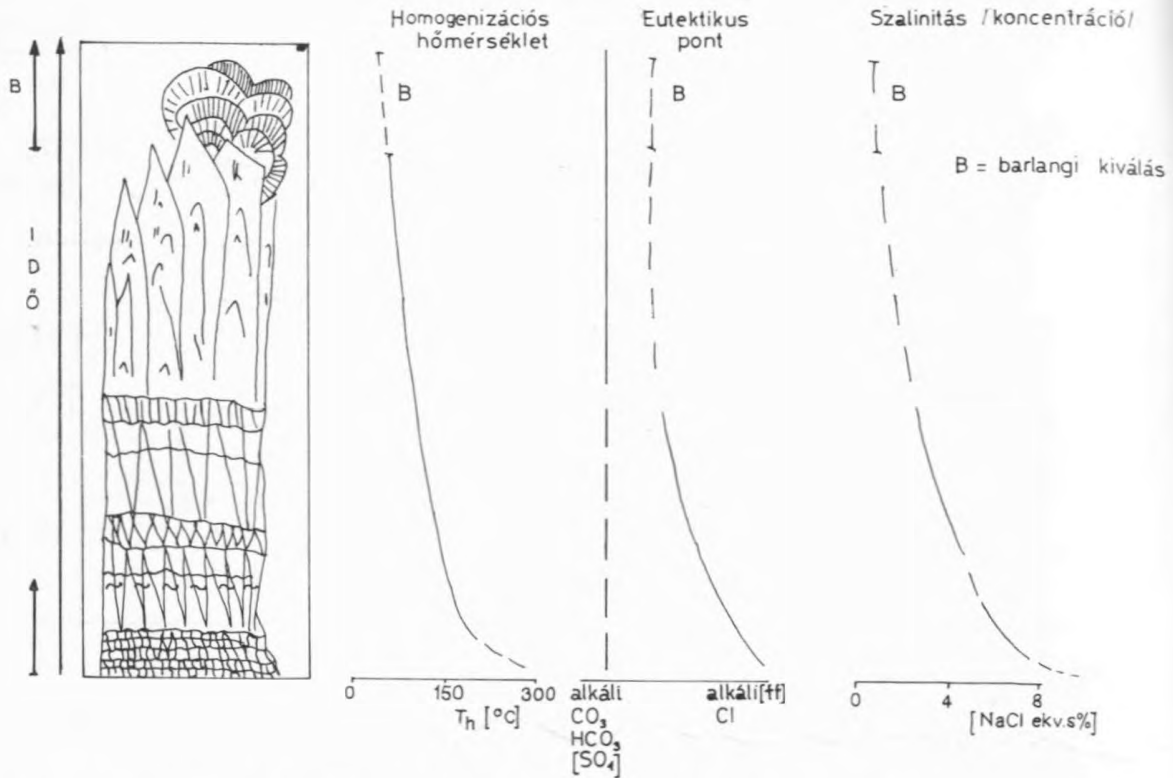
2. Pál-völgyi-barlang — a felhígulási tendencia követése a kalcittelér és a barlangi kiválások zárványadatainak összehasonlításával

Az „Y”-teremből származó kalcittelérre települt „hévforrás” kiválások zárványtartalma alapján, a fázisátmenet-mérések segítségével szemléletessé tehető a fluidum lehűlése és felhígulása (5. ábra). A kalcittelér közvetlen mellékkőzettel érintkező részén magas T_h értéket mutató, közepes-magas koncentrációjú zárványok vannak, amit a kiválás középső részén a jellemző „átlag” T_h , c értékek követnek, majd a kalcitkiválás záró szakaszában már csak zömmel egyfázisú zárványok találhatók. Az eutektikus pont mérések alapján a kalcitkiválás ko-

rai, átmeneti fázisában a kloridos típusú oldatrendszer jól követhető, majd a bikarbonátos típus veszi át szerepét a fiatalabb, illetve „hévforrás” termékekben.

A vizsgálati eredmények összegezése

A karbonátos kőzetben levő kalcittelérek folyadékzárvány-vizsgálata segítségével a fenti képződmények genetikailag csoportosíthatók. Ezek alapján az erek „epi-mezotermás” hőtartományban képződtek, a hőfluxust eltérő időben, eltérő hatók szolgáltatták. A kiválások ideje sok bizonytalanságot takar — egyedül a sümegi telérnek a szelvényben elfoglalt helyzete alapján bizonyított a felső kréta (HAAS J. szóbeli közl.) előtti kor. A miskolctapolcai kiválások feltehetően a Bükk neogén végén kezdődő kiemelkedéséhez köthetők. A Pál-völgyi-barlangi kalcittelér felső eocén korú vagy annál fiatalabb, míg a vizsgált barlangi kiválások egy részének kora felső pliocén—holocén lehet (KOVÁCS J.—MÜLLER P. 1980). A hőhatást az első két esetben a tektonikai mozgások által mélyebb kéregrézbe kerülés szolgáltatta, míg a Budai-hegységben feltehető a felső eocén és/vagy miocén vulkáni-magmás ható szerepe. Ezt több tény látszik igazolni: a kiválások hirtelen hőmérsékletcsökkenése kis hőtartalékú, lokális hatót (teleptelér feltételez, amelynek könnyenilló tartalma és az intenzív, lokális kőzetkilúgozás (lebontás) a Cl- jelentős részét szolgáltathatta, ennek



5. ábra. Az „Y”-terem kalcittelérének és a hévforráskiválások genetikai kapcsolata

révén az epi-mezotermás értelepekre jellemző koncentráció-viszonyok alakulhattak ki. A miskolctapolcai és sümegi kiválások folyadékzárvány adatai alapján alkáli bikarbonátos (kloridos), kis töménységű oldatokból csapódtak ki.

A fluidumok jó egyezést mutatnak a karsztforrások összetételével, ez alapján az anyagok „mély, illetve fedett karszt” eredetű kiválások.

A „hévforrás” termékek — bár a viszonylag kevés mérés szám révén nem tehető alaposabb összevetés — max. 70–80 °C hőfokú, híg alkáli bikarbonát (szulfát?) típusúak lehettek, amelyek a „mélykarszt” kiválásoktól elsősorban az oldat hőmérséklete alapján térhetek el. Paleohidrologiailag különös vizsgálati jelentőségük azoknak a kiválásoknak van, melyekre a barlang képződése és élete során újabb rétegek tapadnak rá. Így a vizsgálatok során a barlangképződés előtti, avval egyidős, majd a fiatalabb fluidumok időbeli fejlődése követhetővé válik. A bemutatott példa a felhígulás-lehűlés tendenciáját rögzíti.

A módszer további szisztematikus alkalmazása a következő problémák megoldásához segíthet hozzá (GATTER I., *in press*):

1. hidegvizes-termámvizes (min. 30 °C-os) eredetű kiválások egyértelmű elkülönítése;
2. a hőmérséklet időbeli változásának figyelembevételével adott kőzettestek tektonikai jelenségei-

hez adalékok szolgáltatása (a terület süllyedő-emelkedő tendenciájának nyomkövetése);

3. a hőmérséklet térbeli változásának alapján paleotermikus gradiens meghatározások a hőáram irányának megállapításához;

4. ásványegyüttesek kiválási sorának felülvizsgálata;

5. repedéshálózatok relatív korának meghatározása;

6. réteg- és felszíni vizekkel való keveredés követése, vulkáni-magmás ható jelenlétének azonosítása;

7. a karsztvizek korrodáló hatásának követése, előrejelzése.

Dr. Gatter István
ELTE Ásványtani Tanszék
Budapest
Múzeum krt. 4/a
1088

IRODALOM

AHMAD, S. N. *et al.* (1980): Fluid inclusions in porphyry and skarn ore at Santa Rita, N. Mexico — *Econ. Geol.* v. 75., p. 229–250.

- BORISENKO, A. S. (1977): Izucsenje szolevovo szosztava rasztvorov gazovozsidküh vkljucsenej v mineralah metodom kriometrii — *Akad. Nauk. Szib. Otd. Geol. Geof. no. 8.*, p. 16—23.
- CSILLAG J. (1976): A zárványvizsgálatok és felhasználásuk az ércutatásban. In: A színesércutatás gyakorlati kérdései — *MFT Kiadv.*, p. 83—113.
- ERMAKOV, N. P. (1972): Geohimicseskije szisztemű vkljucsenej v mineralah — *Nedra.*, p. 375.
- GATTER I. (1983): Folyadék-gáz zárvány vizsgálatok a nyugat-mátrai érces területen — *Egyet. dokt. ért.*, p. 85.
- GATTER I. (1984a): A sümegi vörös kalcit (Sintérlapi kőfejtő) folyadékzárvány vizsgálata — *MFT előadás, kézirat*, p. 4.
- GATTER I. (1984b): Néhány, a Pál-völgyi-barlangból származó minta ásvány-kőzettani vizsgálata — *Kézirat. In: Jelentés a Bekey Imre Gábor barlangkutató csoport 1983. évi munkájáról*, p. 52—60.
- GATTER I. (In press): Paleokarszt fluidumok állapotjelzőinek követése gáz-folyadékzárvány vizsgálatokkal — *Kézirat*, p. 10.
- HOLLAND, H. D. (1967): Gangue minerals in hydrothermal deposits — In: H. L. Barnes: *Geochemistry of hydrothermal ore deposits* — *Holt, Rinehardt and Winston Ed. New York. Ch. 9.*
- KENDALL, A. C., BROUGHTON, P. L. (1978): Origin of fabrics in spellothems composed of columnar calcite crystals — *Jour. Sed. Petr. vol. 48. no. 2.*, p. 519—538.
- KOVÁCS J., MÜLLER P. (1980): A Budai-hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai — *Karszt és Barlang, II.*, p. 93—98.
- POTTER, R. W. II. (1977): Pressure corrections for fluid inclusion homogenisation temperatures, based on the volumetric properties of the system NaCl—H₂O — *Jour. Res. US. Geol. Surv.*, vol. 5. no. 5., p. 603—607.
- POTTER, R. W. II. et al. (1978): Freezing point depression of aqueous sodium chloride solutions — *Econ. Geol.*, vol. 75. no. 2., p. 284—285.
- POTY, B. et al. (1976): Un nouvel appareil pour la mesure des temperatures sous le microscope, l'installation de microthermometrie CHAIXMECA — *Bull. Soc. Fr. Min. Crist.*, 99., p. 182—186.
- ROEDDER, E. (1984): Fluid inclusions — *P. Ribbe Ed., Min. Soc. of America*, p. 644.
- SCHMIDT E. (1962): Vázlatok és tanulmányok Magyarországi vízföldtani atlaszához — *MÁFI idős. kiadv.*
- VETŐNÉ ÁKOS É. (1975): A kápolnásnyéki fluorit zárványainak termooptikai vizsgálata — *MÁFI Évi Jel.*, p. 295—298.
- ZARITSKIJ, P. V.—ORLOV, O. M. (1973): Mineral formation in karst cavities of the Donets basin — *Fluid Incl. Research*, vol. 7. (kivonat)

INVESTIGATION OF EMBEDDED FLUIDS IN VEIN FILLINGS AND IN CRUSTS PRECIPITATED FROM THERMAL WATERS ON THE WALLS OF CAVES IN CARBONATE ROCKS

Samples of the calcite veins of carbonate host rocks collected at three characteristic regions (Sümege, Miskolc-Tapolca, Pál-völgyi Cave) and those taken at an area with hydrothermal activity (Pál-völgyi Cave) were investigated. Their parameters of genesis were determined by the general examination of embedded fluids. According to the average temperature data of 135—155°C (Sümege), 165—195°C (Miskolc-Tapolca) and of 160—200°C (Pál-völgyi Cave) the calcite veins are of epimezothermal precipitations. (All the values except that of Sümege are corrected by considering the pressure.) The above mentioned "sterile" hydrothermal precipitations were developed by thermal flux, which is caused in two cases by the lowering of layers by tectonical movements, while in the third case igneous-volcanic effect can be assumed. The maximum temperature of developing hydrothermal

formations (peas-stone, "aragonite", calcite-crust) is 70—80°C. The type of the embedded fluids of alkali+alkali earth metal bicarbonate or alkali+alkali earth metal chloride. They have variable amount and distribution of CO₂ content. The concentration of the solutions is of 0—3 NaCl ekv. wt. %, but in the earliest precipitations of Pál-völgyi Cave of 4.5—8% are bearing the characteristics of endogene epi-mesothermal ore-formations on the base of analogies. The type of solution and the condition of concentration of the "thermal springs", the hydrothermal precipitations are more similar to the former category, the main difference could be found in the temperature of the solution. The cooling—diluting trend of the systems can be detected by the observation of the chronological development of the embedded fluids.

ИЗУЧЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЙ ЖИДКОСТИ ЗАПОЛНЕНИЙ ЖИЛ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД И „ТЕРМАЛЬНЫХ“ ОБРАЗОВАНИЙ ПЕЩЕР

Обзорным изучением жидких включений образцов жильного кальцита, собранных из трех характерных мест, из карбонатных вмещающих пород (Шымег, Мишколц-Тапольца, пещера Палвёлдь), а также образования „термального источника“ из одного места (пещера Палвёлдь) определили параметры возникновения этих образований. Жильные кальциты на основании данных средних температур 135—155 °С (Шымег), 165—195 °С (Мишколц-Тапольца) и 160—200 °С (пещера Палвёлдь) являются „эпимезотермальными“ выделениями (данные температуры — кроме образца из Шымег — скорректированы на давление). Причиной теплового потока, образующего указанные выше „стерильные“ гидротермальные выделения, в первых двух случаях предполагаются попадание в более глубокие части коры из-за тектонических движений, а в третьем случае — вулканически-марматическое влияние. Максимальная температура возникновения образований „термального источника“ (пизолит, „аргонит“, корка кальцита) 70—80 °С. Жидкости имеют тип щелочной бикарбонатный + щелочно-земельный или щелочной-щелочно-земельный хлоридный, с переменным количеством и распределением CO₂. Концентрация растворов 0—3 NaCl экв. вес %, но в самых ранних кальцитовых выделениях пещеры Палвёлдь — 4,5—8%. На основании аналогий первый тип раствора и условия концентрации характерно для подогретых карстовых вод, а последнее обычно характерно для эндогенных эпимезотермальных рудных залежей. Тип раствора и концентрации выделений „термальных источников“ близок к первому типу, главное отличие могло быть в температуре раствора. Изучением развития жидкости во времени можно выяснить тенденцию охлаждения-разбавления системы.



Részlet a Pál-völgyi-barlang Patakos-ágából (fotó: Hazslinszky Tamás)

Dr. Szunyogh Gábor

A GÖMBFÜLKÉK KONDENZVÍZ-KORRÓZIÓS KIALAKULÁSÁNAK ELMÉLETI FIZIKAI LEÍRÁSA

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben a hévizes eredetű gömbfülkék keletkezésének azt a hipotézisét vizsgáltuk, mely szerint az üreget a kőzetre lecsapódó és a levegő szén-dioxidjától agresszívvá váló víz oldja ki. A gömbfülke növekedését elsősorban az üreg pillanatnyi alakjának és a kőzet hőmérsékleteloszlásának egymásra ható rendszere szabályozza. E folyamat egy nemlineáris differenciálegyenlettel jellemezhető, melyet megoldva végigkövettük egy hasadék gömbfülkévé tágulásának 60 000 éves időszakát. Bebizonyítottuk, hogy a gömbfülkék alakja instabil, mert a gömbszimmetrikustól való legkisebb eltérés is az oldódás során egyre növekszik.

A hévizes eredetű gömbfülkék kondenzvíz-korróziós kialakulásának gondolatát Müller (1974) vetette fel, és megadta az üregképződés folyamatának kvalitatív leírását. A fülkék növekedési sebességének számszerű vizsgálatával Szunyogh (1982) foglalkozott, és levezetett egy összefüggést a már kialakult, gömb alakú üregek tágulásának sebességére, a befoglaló kőzet fizikai, kémiai paraméterei, a barlangi levegő széndioxid-tartalmának és a hévizes hőmérsékletének függvényében. Ezt követően — a nyert eredmények figyelembevételével — vita alakult ki arról, hogy ezen üregek a vízgőz lecsapódása révén, víztükör felett vagy más korróziós mechanizmussal a víztükör alatt jöttek-e létre. Eldöntetlen volt pl. az a kérdés, hogy valóban gömb-e az „ideális alak” a kondenzvíz-korrózió szempontjából (Müller, 1974), és milyen lépéseken át alakul az ki egy, a főtébe felnyúló hasadékból, kürtöböl.

Jelen cikkben — elméleti-fizikai úton — levezetjük a gömbfülkék növekedésének általános egyenleteit, mely a gömbszimmetrikus esetet (Szunyogh, 1982) speciális megoldásként tartalmazza. Az egyenletek analízisével a kondenzvíz-korróziós üregképződés több, eddig ismeretlen tulajdonsága feltárható, ill. számszerűsíthető.

Meghatározzuk az „ideális fülkealakot” és megvizsgáljuk annak „stabilitását”. Ideális az az üregforma, amely akkor jönne létre, ha a kondenzvíz-korróziót más tényezők (légáramlás, kőzet-inhomogenitások, időszakos vízkitöltések, erróziós hatások, hőmérsékleti anomáliák stb.) nem befolyásolnák. A valóságban ilyen helyzet igen ritkán adódik ugyan, de ez adja a „vázát” minden kondenzvíz-korróziós üregnek. Az „ideális alakot” összevetve a valódi gömbfülkék formájával, választ kaphatunk a fentebb idézett vita kérdéseire.

A fülkealak „stabilitása” alatt azt értjük, hogy egy kis zavar a barlang formájában a további oldódás során elsimul-e vagy még jobban felerősödik.

A feladat matematikailag úgy fogalmazható, hogy keressük a fülke felületét megadó függvényt, mely (a hozzá kapcsolódó fizikai jellemzőkkel

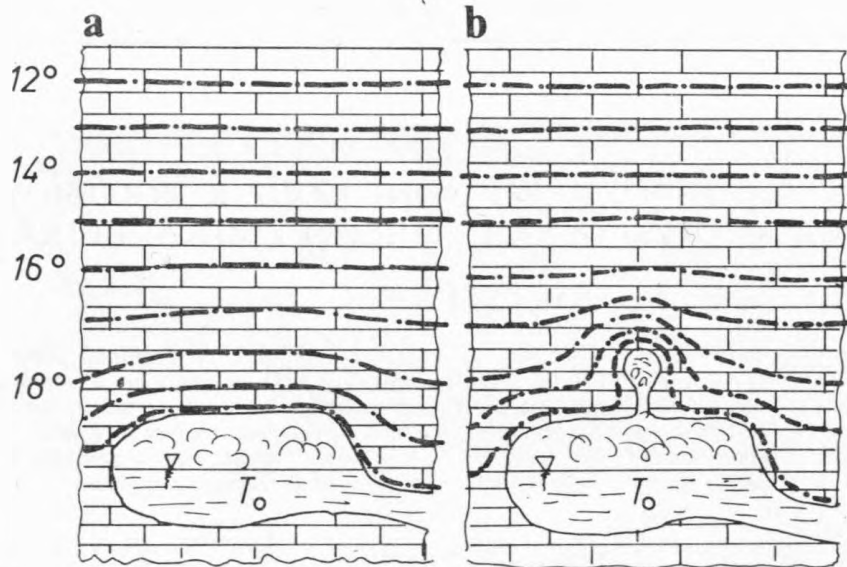
együtt) kielégíti a tömeg- és energiamegmaradás tételét, a hővezetés törvényeit, a vízgőz lecsapódásának energetikáját tükröző képleteket és a mészkő hidrokarbonátos oldódásának egyenleteit. Bár a keresett felület általános esetben nem matematikai gömb, a továbbiakban maradunk a gömbfülke szóhasználatnál.

Az üregképződés fizikai alapjai

Tételezzük fel, hogy a meleg vízü barlang megnyezetéből egy kis kürtő (hasadék) nyúlik fel, melyet T_0 hőmérsékletű vízgőz tölt ki. A levegő melegíti a kőzetet, így abban a korábban párhuzamos helyzetű izotermák a kürtő felett összesűrűsödnek, a bejárata közelében ritkulnak (1. ábra). Így a hőmérsékletesés (termikus gradiens) helyről-helyre változik. Az üreg felületére időegység alatt éppen annyi víz csapódhat le, hogy a felszabaduló hőt a kőzet el tudja vezetni. Mivel az időegység alatt elszállított hő arányos a termikus gradienssel, azért a kürtő különböző részein különböző mértékű lesz a kondenzáció. A kőzetre került víz a levegő széndioxidja révén agresszívvá válik. Amde a lecsapódott víz tömegével arányos a kioldott CaCO_3 tömege, következésképpen a korrózió sebessége is más és más az üreg különböző pontjaiban. A felső részen a tágulás gyorsabb, a kürtő bejárata közelében pedig (ahol a kőzet átmelegszik és a termikus gradiens lecsökken) lelassul. Ezzel magyarázható (egyéb hatótényezők mellett, Müller, 1974), hogy miért szűkek alul a gömbfülkék.

Ahogy a fülke bővül, és változtatja alakját, úgy időről-időre torzulnak az izoterma-felületek is. E folyamat magával vonja a korrózió sebességének térbeli és időbeli folyamatos változását. *A kondenzvíz-korróziós üreg növekedését tehát elsősorban a fülke pillanatnyi alakjának és a kőzet hőmérsékleteloszlásának egymásra ható rendszere szabályozza.*

A számításoknál azzal az egyszerűsítő feltétellel élünk, hogy a folyadékfilm leszivárgása elég lassú ahhoz, hogy az oldat már a lecsapódás köze-



1. ábra. Izotermák a kőzetben egy sima (a) és egy felnyúló kürtővel megtört (b) főtájú barlangi terem felett. T_0 a tó vizének hőmérséklete

leben telítődjön CaCO_3 -mal. Figyelmelen kívül hagyjuk a lecsapódott víz áramlási problémáit is, melyek bár befolyással vannak a tágulás menetére, de — véleményünk szerint — nem módosítják alapvetően a fentebb ismertetett képet.

A gömbfülke alakját megadó egyenletrendszer

A fülke kialakulását gömbkoordináta-rendszerben vizsgáljuk (2. ábra). Az origó a fülke bejárata felett H magasságban található. A kőzet valamely, tetszőleges P pontjának helyét az (o) origótól való r távolság, és a hozzáhúzott egyenesnek a függőlegessel bezárt ϑ szöge határozza meg. Hengerszimmetriát tételezünk fel, de a levont következtetések szimmetriamentes esetre is érvényesek. A fülke felületét az

$$R = R(\vartheta, t)$$

függvény adja meg, ahol R a felület valamely pontjához húzott rádiusz, ϑ a polárszög, t az idő. $R(\vartheta, t)$ egyelőre ismeretlen, és feladatunk éppen a differenciálegyenletének felírása, majd megoldása.

Tekintsük a fülke valamely (tetszőleges) ϑ irányban elhelyezkedő Q pontját (3. ábra). Távolsága az origótól a t időpillanatban $R(\vartheta, t)$, amely a kioldódás révén dt (igen rövid) idő alatt dR -rel megnő. Jelöljük ki Q környezetében egy kicsiny dA területű felületelemet. dt idő alatt e felületre dm_v tömegű víz csapódik, mely dm_k tömegű kőzetet old ki. A kioldott kőzet egy olyan hasázból távozott (a 3. ábrán bevonalkázva), amelynek alapterülete dA , magassága db , térfogata $dA \cdot db$. A 3. ábráról látható, hogy

$$db = \cos a \cdot dR,$$

ahol a a felület \vec{n} normálisa és az R rádiusz által

bezárt szög. A kőzet ρ_k sűrűségének ismeretében ($\rho_k = 2600 \text{ kg/m}^3$)

$$dm_k = \rho_k \cdot dA \cdot \cos a \cdot dR. \quad (1)$$

A kioldott kőzet tömege arányos az oldószer tömegével. Ernst (1961) nyomán:

$$dm_k = \sqrt[3]{k \cdot p} \cdot dm_v, \quad (2)$$

ahol p : a levegő CO_2 -tartalmának parciális nyomása;

k : arányossági tényező ($0,748 \cdot 10^{-9} \text{ l/bar}$, 20°C -on), mely a CaCO_3 oldhatóságát jellemzi (Jakucs, 1971).

A lecsapódott víz tömege energetikai úton is megközelíthető:

$$\delta Q = L \cdot dm_v, \quad (3)$$

ahol δQ : a lecsapódás során felszabaduló hő,

L : a vízgőz lecsapódási hője ($2,45 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$, 20°C -on).

δQ a dA felületen áthaladva a kőzetben szétoszlik. A hővezetés és az energiamegmaradás törvényei szerint:

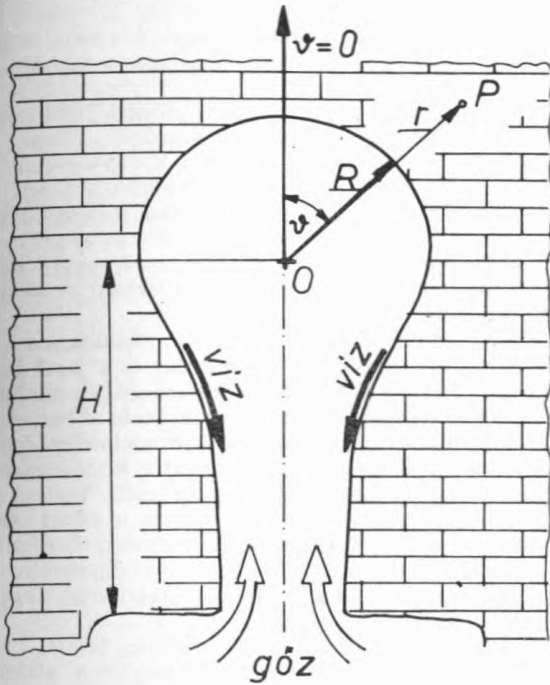
$$\delta Q = -\lambda \cdot \text{grad}T \cdot \vec{n} \cdot dA \cdot dt, \quad (4)$$

ahol λ : a mészkő hővezetési együtthatója ($2-3 \text{ J}^\circ\text{K} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$),

T : a kőzet hőmérséklete, $T = T(r, \vartheta, t)$,

\vec{n} : a felület normálisa a Q pontban,

$\text{grad}T$: a hőmérséklet gradiense az üreg felületénél.



2. ábra. A gömbfülke felületének megadására szolgáló koordináta-rendszer elhelyezkedése

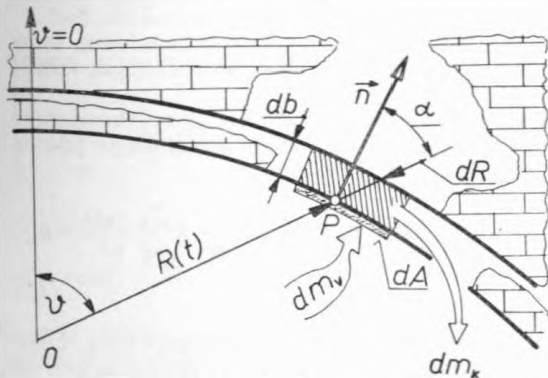
Mivel az üreg felülete izotermális, elemi úton belátható, hogy

$$\text{grad}T \cdot \vec{n} \cdot s = \cos \alpha \cdot (1 + \text{tg}^2 \alpha) \left. \frac{\delta T}{\delta r} \right|_{r=R} \quad (5)$$

Az (1)–(5) egyenletekből dm_v , dm_k és δQ változókat kiküszöbölve

$$dR = \frac{\lambda \sqrt[3]{k \cdot p}}{\delta_K \cdot L} (1 + \text{tg}^2 \alpha) \left. \frac{\delta T}{\delta r} \right|_{r=R} \quad (6)$$

3. ábra. A kioldódás alatt álló elemi köztér fogat elhelyezkedésének geometriája



kifejezést nyerjük a gömbfülke ϑ irányban látszó felületi pontjának dt idő alatti dR növekményére. dR előállítható R t -szerinti parciális deriváltjával:

$$dR = \frac{\delta R}{\delta t} dt.$$

Differenciálgeometriai képletek szerint

$$\text{tga} = \frac{1}{R} \frac{\delta R}{\delta \vartheta}.$$

Így végül a gömbfülke felületét megadó $R(\vartheta, t)$ függvényt a

$$\frac{\delta R}{\delta t} = \frac{\lambda \sqrt[3]{k \cdot p}}{\delta_K \cdot L} \left[1 + \frac{1}{R^2} \left(\frac{\delta R}{\delta t} \right)^2 \right] \cdot \left. \frac{\delta T}{\delta r} \right|_{r=R} \quad (7)$$

nemlineáris, elsőfokú, parciális differenciálegyenlet határozza meg. A megoldáshoz ismerni kell a fülke kezdeti alakját (azaz a főtébe felnyúló kürtő egyenletét):

$$R(\vartheta, t) \Big|_{t=0} = R_0(\vartheta), \quad (8)$$

valamint az üreg körüli $T(r, \vartheta, t)$ hőmérséklet-eloszlást. A hőmérséklet (kvázistacionárius folyamatról lévén szó) a $\Delta T=0$ hővezetési differenciálegyenletből határozható meg, mely jelen esetben

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{\sin \vartheta} \frac{\partial}{\partial \vartheta} \left(\sin \vartheta \frac{\partial T}{\partial \vartheta} \right) = 0 \quad (9)$$

alakot ölti. A (9) megoldását a

$$T(r, \vartheta, t) = T_0, \quad \text{ha } r = R(\vartheta, t), \quad (10)$$

$$T(r, \vartheta, t) = T_k - (T_0 - T_k) \cdot \cos \vartheta \cdot \frac{r}{H}, \quad \text{ha } r \rightarrow \infty \quad (11)$$

peremfeltételek, valamint a

$$T(r, \vartheta, t) = f(r, \vartheta), \quad \text{ha } t=0 \quad (12)$$

kezdeti feltételek teszik egyértelművé. A (10) kifejezi, hogy a gömbfülke felületénél a hőmérséklet mindig T_0 . A (11) feltétel azt mutatja, hogy a hőmérséklet a fülkétől távol egyenletesen csökken a külszín felé (lásd az 1a ábrát). T_k a közet hőmérséklete az origó magasságában. A (12)-ben $f(r, \vartheta)$ a közet hőmérséklete az üreg kialakulásának kezdeti pillanatában.

A (7) és (9) matematikailag egy olyan különleges peremfeladatnak felel meg, ahol a perem előírt hőmérséklettel rendelkezik, de alakját változtatja a hőmérséklet gradienseinek a peremen felvett értékével arányosan.

A (7) és (9) egyenletrendszer tetszőleges kezdeti feltételek mellett analitikusan nem megoldható. Néhány speciális eset azonban (hasadék kitérülése gömbfülke-sorrá, a gömbtől kissé eltérő alakú fülke növekedése) komolyabb számítógép alkalmazása nélkül is számszerűen tárgyalható.

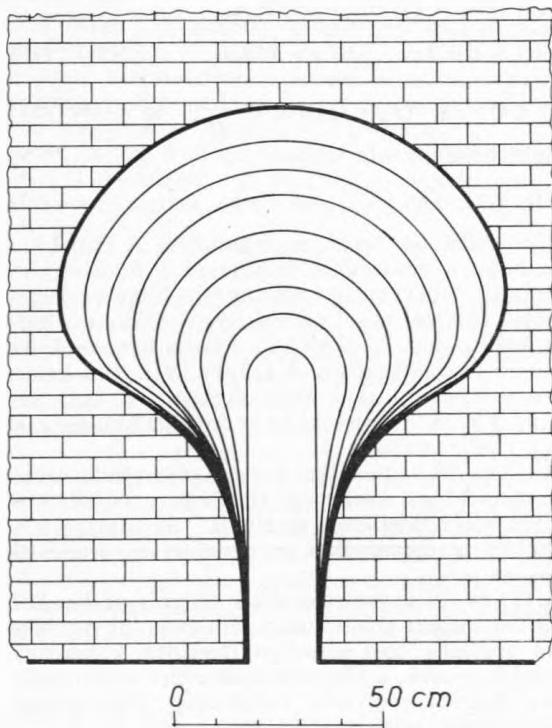
Gömbfülke-sorok kialakulásának matematikai szimulációja

Ha a barlangi tó felől egy hosszú, keskeny hasadék nyúlik fel a főtébe, akkor nem egy különálló gömbfülke jön létre, hanem egymásba szakadó fülkék sorozata (Müller, 1974). Ennek kialakulását is tükrözi a (9) egyenlet, csupán a hőmérsékletet a síkbeli $\Delta T=0$ egyenletből kell meghatározni. Ez utóbbi feltétel lehetővé tette az ún. gumimodell-elmélet alkalmazását, mellyel a $\Delta T=0$ egyenlet tetszőleges peremfeltétel mellett megoldható.

A 4. ábra 5000 éves lépésekben mutatja egy $H=70$ cm magas, 15 cm széles hasadék kereszt-szelvényének változásait. A modellben a levegő CO_2 -tartalma 8% ($p=0,08$ bar), a barlangi tó hőmérséklete $T_o=20^\circ\text{C}$, a külszín alatti mélység 20 m volt. Látható, hogy a hasadék metszete először fordított vízcepphez hasonló, majd kitágulva boltozata szabályos félkör lesz. Az üreg alsó része csak nagyon lassan bővül. A további növekedés az arányokat nem változtatja. Megállapíthatjuk, hogy az „ideális alak” egy szűk bejárati részből, egy tölcsérszerűen szélesedő oldalból és egy szabályos körívvel záródó boltozattól áll. A körív középpontja az első 20 000 évben emelkedik, utána azonban megáll, és csak a kör sugara nő.

Az 5. ábra ugyanilyen feltételek mellett mutatja a hasadék kitágulásának menetét azzal a különbséggel, hogy a közeletről anizotrópiát tételezünk fel: függőleges irányba a hővezetési, ill. oldódási para-

4. ábra. Egy hasadék kiöblösödésének lépései a kioldódás során. (Lépésköz: 5000 év)



méterei mások, mint vízszintesen (ez egyébként a mészkövek jellegzetes tulajdonsága). Látható, hogy a járat boltozata most nem kör, hanem szabályos ellipszis.

Kissé beavatkozva az elméleti modell „működésébe”, tételezzük fel, hogy a korróziós folyamat megindulása után 30 000 évvel egy 8×15 cm-es ködarab kiszakad a mennyezetből (5b ábra). A növekedés további menete most hirtelen megváltozik. A felszakadásból igen gyorsan (10 000 év alatt) egy 40 cm átmérőjű fülke jön létre, mely egyre nő. Ugyanakkor az eredeti járat mennyezetén az oldódás lelassult.

Újabb 15 000 év elteltével — modellünkben — történjen egy másik kis felszakadás is a járat bal oldalán (5c ábra). A kiöblösödés azonnal megindul, de aszimmetrikusan. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy a két üreg közötti közet rész felmelegedett, hőelvonó képessége csökkent, ezért a kondenzáció a fülkék egymáshoz közeli oldalán leállt. Viszont a külső oldalon a felharapódzó üregek a közet termékeit egymáshoz nyomják, így ott megnövekszik a termikus gradiens, és a kondenzáció felgyorsulhat. Úgy tűnik, mintha a gömbfülkék „taszítanak” egymást.

60 000 év alatt az eredeti hasadék egy lapos, 2 m széles, 70 cm magas, eléggé szabálytalan alakú, kulcslyukszerű járatná vált, melynek főtéjéből szintén szabálytalan alakú, bár elliptikus boltozattal záródó gömbfülkesorok nyúlnak fel 0,3–0,6 m-re.

A gömbfülkék alakjának instabilitása

Egy barlangi üreg boltozata legyen jó közelítéssel R_o sugarú gömb (6. ábra). A gömbtől való eltérés (ΔR) igen kicsi R_o -hoz képest, de helyről-helyre változik, azaz ϑ -nak függvénye.

$$R(\vartheta, t) = R_o(t) + \Delta R(\vartheta, t). \quad (13)$$

ΔR előállítható kicsiny sinus-hullámok lineáris kombinációjaként:

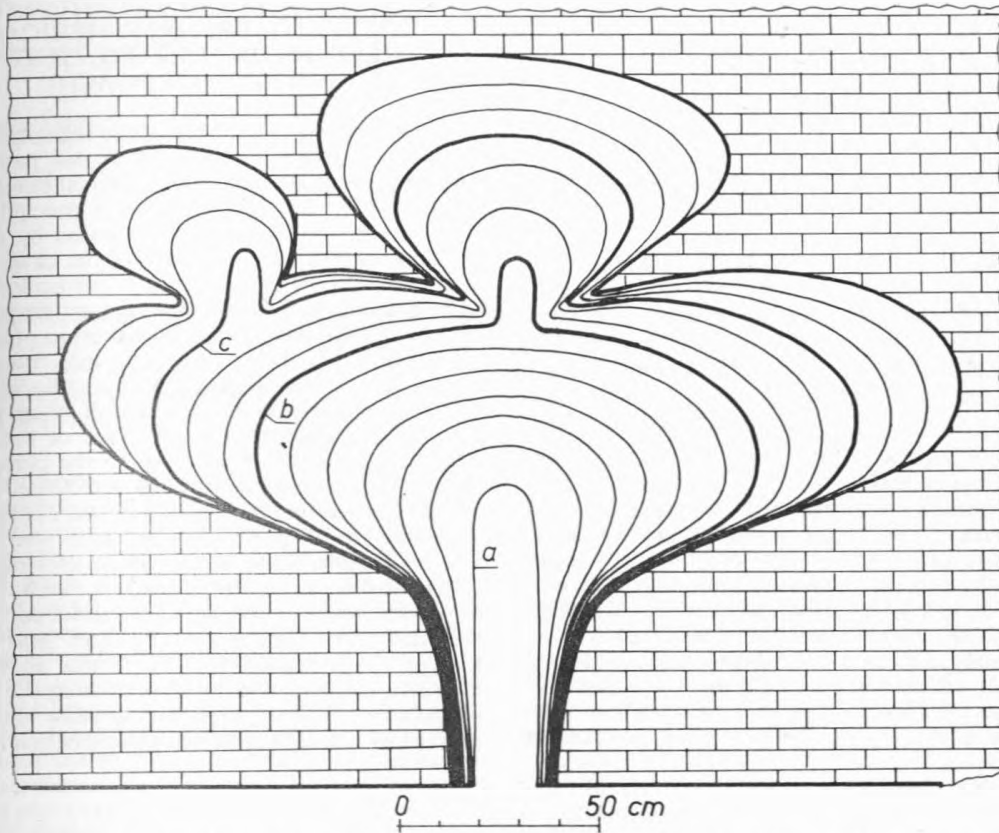
$$\Delta R = \sum_{n=1}^{\infty} E_n(t) \cdot P_n(\cos \vartheta), \quad (14)$$

ahol $P_n(\cos \vartheta)$: az n -ed rendű gömfüggvényt jelöli, $E_n(t)$: az n -ed rendű hullám amplitúdója. Vizsgáljuk meg a (7)–(9) egyenletrendszer segítségével, hogy a kondenzvíz-korrózió beindulása után e hullámok elsimulnak-e vagy amplitúdójuk felnövekszik.

Ismert (Frank-Mieses, 1966), hogy a (9) hővezetési differenciálegyenlet megoldása előállítható gömfüggvényekkel:

$$T(r, \vartheta, t) = T_k - (T_o - T_k) \cdot \cos \vartheta \cdot \frac{r}{H} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{a_n(t)}{r^{n+1}} P_n(\cos \vartheta) \quad (15)$$

Az $a_n(t)$ együtthatók úgy határozandók meg, hogy a fülke felületénél ($r=R$) éppen T_o értéket adjon, de



5. ábra. Egy hasadék kereszt-szelvények változásai aniztróp közetben. (Lépésköz: 5000 év). a=zavartalan növekedés, b=egy kis felszakadás hatása a további növekedésre, c=két, egyidejűleg felharapódzó kürtő egymásrahatása

ugyanakkor a (7)-et is kielégítse. R -et a (13)-ból a (7) és a (15) egyenletbe írva, figyelembe véve a (10) és (14) feltételeket, kihasználva, hogy $\Delta R \ll R_0$ és $r \ll H$, bevezetve a

$$K = \frac{\lambda \sqrt[3]{k \cdot p}}{\rho_k \cdot L}$$

jelölést, végül

$$\left[\begin{array}{l} \left[a_0 - (T_o - T_k) \cdot R \right] + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{a_n}{R_0^n} - (T_o - T_k) E_n \right] \cdot \\ \left[\frac{dR_0}{dt} - K \frac{a_0}{R_0^2} \right] + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{dE_n}{dt} - K \frac{a_n}{R_0^{n+2}} \right] \cdot \end{array} \right.$$

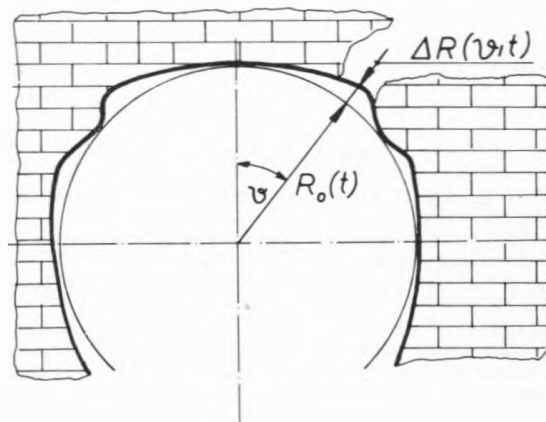
$$\cdot P_n(\cos \vartheta) = 0$$

$$\cdot P_n(\cos \vartheta) = 0$$

immár lineáris egyenletrendszert nyerjük. E két egyenlet tetszőleges ϑ esetén csak úgy teljesülhet, ha

a [...] -ben álló mennyiségek külön-külön nullával egyenlőek. Mindegyik egy-egy differenciálegyenletet ad $R_0(t)$, ill. $E_n(t)$ -re:

6. ábra. Gömbtől kissé eltérő alakú fülke méretei (jelölések)



$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dR_o}{dt} &= K \frac{T_o - T_k}{R_o} & (18) \\ \frac{dE_n}{dt} &= (n+1) \cdot K \cdot \frac{T_o - T_k}{R_o^2} E_n \quad n=1, 2, 3, \dots & (19) \end{aligned} \right.$$

A (18)-at megoldva $R_o(t)$ -re, a szabályos gömb tágulásának képletéhez jutunk (Szunyogh, 1982):

$$R_o(t) = \sqrt{R_o^2(O) + 2 \cdot K \cdot (T_o - T_k) \cdot t} \quad (20)$$

A (19) pedig

$$E_n(t) = E_n(O) \cdot \left[1 + 2 \frac{K}{R_o^2(O)} (T_o - T_k) \cdot t \right]^{\frac{n+1}{2}} \quad (21)$$

megoldásra vezet. Itt $R_o(O)$ a gömbfülke sugara a $t=0$ időpillanatban, $E_n(0)$ pedig az n -edik hullám kezdeti amplitúdója.

A (20) szerint a gömbfülke „középsugara” az időben négyzetgyökös függvény szerint, egyre lassulva nő (Szunyogh, 1982). A (21) viszont azt mutatja, hogy a gömbtől való eltérést okozó sinus-hullámok amplitúdói 1, 1,5, 2, 2,5 stb. kitevőjű hatványfüggvények szerint egyre gyorsulva növekednek. *Legyen tehát bármilyen kicsiny is kezdetben a gömbszimmetriától való ΔR eltérés, az az idő múlásával felerősödik.* (Egyedül abban az esetben maradhat a fülke boltozata gömb alakú, ha kezdetben is tökéletes gömb volt).

A kondenzvíz-korróziós gömbfülkék alakja tehát instabil. Ezen instabilitásból következik, hogy a „bizarr”, sokszor semmiféle szabályosságot nem követő barlangi formák nem csak a kőzet inhomogenitásaira vezethetők vissza, hanem a kioldódás belső törvényei követelik meg.

Végezetül szeretném kifejezni köszönetemet dr. Dobróka Mihálynak és dr. Ernst Lajosnak segítő ötleteikért és odaadó támogatásukért.

Dr. Szunyogh Gábor
Budapest
Beloianisz u. 9.
1054

IRODALOM

- ERNST L. (1961): A karsztvizek telítettségéről — *Karszt- és Barlangkutató, I. Budapest, p. 21–23.*
- FRANK—MIESES (1966): A mechanika és a fizika differenciál- és integrálegenlei — *Műszaki Kiadó, Budapest*
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája — *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- MÜLLER P. (1974): A melegforrás barlangok és gömbfülkék keletkezéséről — *Karszt és Barlang, I. Budapest, p. 7–11.*
- SZUNYOGH G. (1982): A hévizes eredetű gömbfülkék kioldódásának elméleti vizsgálata — *Karszt és Barlang, II. Budapest, p. 83–88.*

THE THEORETICAL INVESTIGATION OF THE ORIGIN OF SPHERICAL CAVERNS OF THERMAL ORIGIN (SECOND APPROACH)

A hypothesis of the origin of the spherical caverns of thermal origin is discussed in this paper. This hypothesis assumes that, the spherical caverns were developed by the aggressive steam precipitated on the walls of the cavern and saturated by carbon dioxide dissolved from the air of the cave. The increase of the spheric caverns is controlled by the system composed of the momentary shape of the cavern and the temperature distribution of the rock-wall, which two components are interrelated. This process can be characterised by a non-linear partial-differential equation, the solution of which provides an equation describing the surface of the cavern. The expansion of a fissure due to the corrosive effect of the precipitated water was followed through 60,000 years in this way. The lower part of the fissure remained unchanged. Its upper part was widened into a funnel-shaped form, which is closed by a spherical dom at the top. This dom can be elliptical in anisotropic limestone. The distance between the shafts developing side by side, and moving toward the surface, increases. It was proved, that the spherical cavern is instable, because the smallest irregularity in the sphere will increase during the process of solution forming an assymetrical cavern.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ШАРОВЫХ НИШ ТЕРМАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ВТОРОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ)

В статье изучена та гипотеза образования шаровых ниш термального происхождения, согласно которой полость растворяется водными парами, выпадающими на каменные стены и становящимися агрессивными от углекислого газа воздуха. Рост шаровой ниши в первую очередь регулируется системой взаимовлияния данной формы полости и распределения температуры в породе. Этот процесс может быть охарактеризован нелинейным частым дифференциальным уравнением, решение которого дает уравнение поверхности полости. С помощью этого мы проследим процесс коррозионного расширения одной трещины в течение 60 000 лет. Нижняя часть трещины осталась неизменной. Верхняя часть воронкообразно расширилась, которая закрывалась сводом правильной круглой формы. В анизотропных известняках свод имел форму эллипсоида. Рядом одновременно образующиеся камины удаляются друг от друга. Было доказано, что ниша, имеющая форму правильного шара, является нестабильной, потому что самое маленькое отклонение от шара при растворении все быстрее растет, делая полость ассиметричной.

Eszterhás István

AZ ALBA REGIA-BARLANG ÁLLATVILÁGA

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Alba Regia-barlang sokirányú speleológiai kutatásának egyik részét a földalatti állatvilág megismerése alkotja. A megfigyelések kilenc éve folynak, s eredményeiről e dolgozat kíván vázlatos képet adni. A közel 3 km hosszú barlang állatvilágából eddig több mint 200 állatfajt sikerült megismerni. A fauna kutatásán túl ökológiai, cönológiai, genetikai és paleontológiai vizsgálatok is előmozdítják a barlang állatvilágának minél teljesebb megismerését.

A Keleti-Bakony legnagyobb rögének fennsíkján, a Tési-fennsíkon, Isztimér határában találjuk — több más barlang társaságában — a hegység legjelentősebb barlangját, az Alba Regia-barlangot. A barlang a fennsík északi letörése közelében, a Köves-domb (479,6 m) oldalában van felső triász és alsó jura mészkőben. Az igen csekély mértékben kovás, dachsteini kifejlődésű mészkőben, valamint az általa közrefogott mészmárga rétegek mentén lejtősen alakult ki a barlang, melynek járatirányait törések határozzák meg. Időszakosan aktív víznyelőbarlang, átlagos lejtése 25°, a máig megismert szakaszai a karsztvízszintet még nem érik el. Klimatológiailag két eltérő része van: a magasabban fekvő, átszellőző ún. troposzférikus zóna és a mélyebb, nagy CO₂-koncentrációjú levegőt tartalmazó ún. troglószférikus zóna. A barlangot az Alba Regia Barlangkutató Csoport tárta (1975. okt. 19.), illetve napjainkban is tárja föl, jelenlegi (1984) hossza 2750 m, mélysége a bejáratától 200 m.

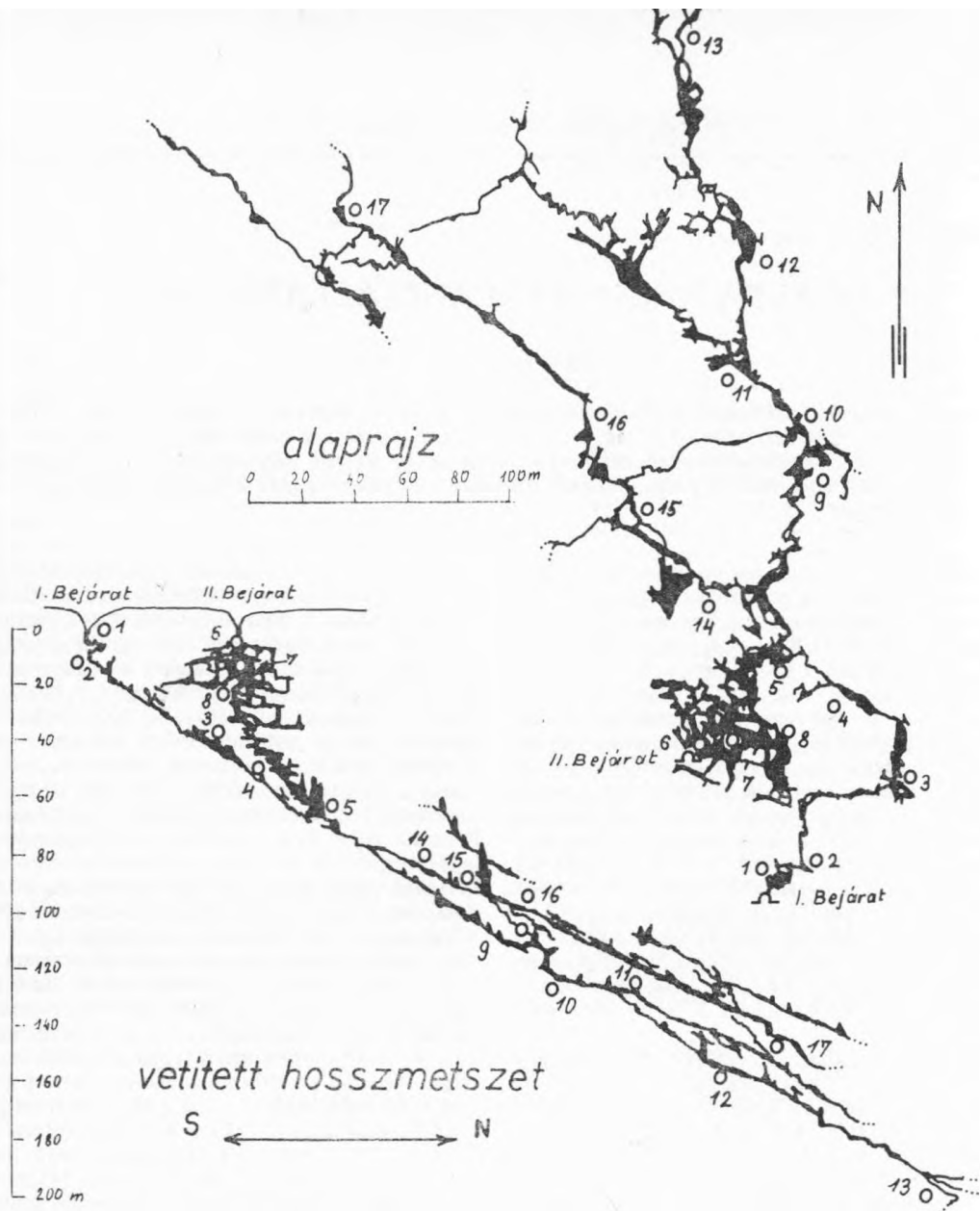
A barlang feltárásának kezdetével megindult annak komplex speleológiai vizsgálata — így állatvilágának megismerése is. A barlangi állatok gyűjtése, megfigyelése 1976-tól folyamatos. Eleinte csak egyelő gyűjtéssel foglalkoztunk, majd próbálkoztunk a sós vizet, húsos és sörös csapdázással, végül, 1980-tól rátértünk az etilénlikolos csapdázásra. A csapdázás mellett azonban továbbra is folytattuk az egyelő gyűjtést. A csapdákat meghatározott stratégia szerint telepítettük. Előbb (1978—81) a jól szellőző Fő-ágot a bejáratától a Kupola-teremig szondáztuk meg, majd (1982—83) a szén-dioxidos mélyszakaszt, aztán (1984-től) a Gubanc labirintusát. Az előbb említett területi szakaszokon 5—6 csapdát működtettünk folyamatosan, havonkénti, illetve kéthavonkénti üritéssel. E fő gyűjtési területeken túl 1—2 csapdánk a gyűjtés szerint ki nem tüntetett szakaszokban is működött kontrollként, illetve a további zoológiai tevékenység megállapításának segítésére.

Elmondhatjuk, hogy e csapdázási stratégia bevált. A csapdák sűrűsége optimálisnak bizonyult, mert a barlangban előforduló ízeltlábú faunának nagyrészt befogta, de mint a kontrollcsapdák tartalma mutatja, nem pusztította ki.

A barlang állatvilágának megismerése még nem teljes, mert a vizek és a hordalékok állatvilágát még szisztematikusan nem vizsgáltuk át, e biotópokból csak szegényes eredményt adó egyelő gyűjtés útján van némi ismeretünk, valamint az őslénytani gyűjtés sem terjedt ki az egész barlangra. A barlang zoológiai vizsgálatát tehát tovább folytatjuk. Annak, hogy az eddigi kutatásokról a szélesebb szakmai közönség felé is be kívánunk számolni, kettős oka van. Egyrészt, úgy véljük, más hazai barlangok biospeleológiai kutatottságával összehasonlítva, hogy az Alba Regia-barlang állatvilágának vizsgálata elfogadható szinten van. Másrészt, szeretnénk a barlangkutatók és a zoológia specialistái között érdeklődést ébreszteni, és ezt követően segítséget kapni a barlang további állattani kutatásához.

A barlang állatvilágának megismerésében elsődleges a faunakutatás. A kilenc éven át tartó gyűjtés eredményeként máig 216 állatfajról van tudomásunk az Alba Regia-barlangból. A magyarországi barlangok állatfajszaám szerinti rangsorában az Alba Regia-barlang az előkelő második helyen áll, csupán a Baradla-barlang előzi meg e tekintetben. Az állatok meghatározásában azonban vannak még adósságaink. Pontos, fajkategóriáig való determinálás csak 78 esetben történt meg (*Eszterhás I. 57* különböző fajt, *Kordos L. 9* gerinces szubfossziliát, *Loksa I. 3* ugróvillást, *Topál Gy. 1* denevért, *E. Christian 2* ugróvillást és 1 kétszárnyút, *J. Gruber 2* kaszaspókot, *M. Fischhuber 3* bogarat determinált). A barlangban talált többi leírt állatot nemzettség, illetve néhány esetben csak családig sikerült meghatározni (*Eszterhásnak*).

Az Alba Regia-barlang faunája származását, eredetét tekintve jelentősen eltér a zoológiailag kutatott más hazai barlangoktól. A valódi barlanglakók (troglóbiontok) között jelentősebb arányban találjuk a szubarktikus klíma reliktumait (*Onychiurus sibiricus*, *Tomocerus minor* stb.), mint más barlangokban. A talajvízből származtatható barlangi állatok száma lényegesen szegényebb (egyéltalan nem találunk *Niphargus*okat). Az ó-holocénnél idősebb állatmaradványok még nem kerültek elő. Nincsenek a klasszikus értelemben vett bejáratú régiót kedvelők (chasmafitonok). A barlangkedvelők (troglo-



1. ábra. Az Alba Regia-barlang alaprajza és vetített hosszmeteszete (1984-ben). A troposzférikus zóna csapdái: 1. I. bejárat omladéka, 2. Falétra-terem, 3. Zeusz szíve, 4. Ferde-terem, 5. Kupola-terem, 6. II. bejárat omladéka, 7. Kápolna, 8. Újjongó-terem. A troglószférikus zóna csapdái: 9. Hú-kürtő, 10. Bázis, 11. Szarka-ág eleje, 12. I-es Lapító, 13. Jobb oldali végpont, 14. Orrszarvú, 15. Kürtős-terem, 16. Kőtár, 17. Ellipszis-akna. (Felmérte az Alba Regia Barlangkutató Csoport, szerkesztette Eszterhás István)

philek) között számos olyan fajt találunk, melyeknek még rokonsága sem nagyon él más barlangokban (*Gelechiidae*, *Proctotrupae*, *Glis* stb.). Az Alba Regia-barlang faunájának ezen jellemzői arra utalnak, hogy a barlang a korai pleisztocénban (vagy esetleg a pliocén végén) keletkezhetett, fejlődése során tágas bejáratokkal soha nem rendelkezett, a barlang fölötti felszínt a holocénben többnyire erdő borította, a talajvíz, a karsztvíz szintje a ma ismert járatrendszertől mindig mélyebben volt.

Az eddig ismertté vált 216 fajból álló fauna részletezésétől eltekintünk. Most csak néhány számadattal kívánjuk megvilágítani a barlang állatvilágának gazdagságát. Kilenc év alatt több mint 10 ezer egyedet fogtunk be, ennek kb. 98%-a az ízeltlábúakhoz (*Arthropoda*) tartozik. A legnépesebb populációt az ugróvillások (*Collembola*) és a kétszárnyúak (*Diptera*) adják. Becslések szerint a barlangban éves átlagban mintegy 1,3–1,5 millió állat él egyidejűleg, jóllehet ez a szám télen kisebb, nyáron nagyobb, de



2. ábra.
Egyelő rovargyűjtés
az Alba Regia-barlang
Felfedező-ágában
(Gönczöl Imre felvétele)

mindvégig kisebb-nagyobb mértékben ingadozó. Az állatok többsége parányi (1 mm körüli vagy kisebb), így a barlangban járva alig észlelhetők, de együttes tömegük is csak mintegy 15–20 dm³-re tehető.

Az egysejtűekről (*Protozoa*) alig tudunk valamit — keveset sikerült még begyűjteni belőlük. Mindössze két fajról, egy amőbáról (*Chaidae*) és egy sugárállatkáról (*Acanthocystis*) van biztos tudomásunk. Mindkettőt troglóphil élőlénynek tartjuk.

A férgek (*Vermes*) különböző törzseihez tartozó sokféle egyedét sikerült már megismerni, bár ezek többségét csak hemitroglóphil állatnak tekinthetjük. A felszínközeli gyakoriak a gyűrűsféreg (*Annelida*), a különböző *Plesiopora*, *Lumbricus*, *Octolasion*, *Marionia* stb. fajok.

A barlang bejárat szakaszából öt csigafajt (*Stylommatophora*) ismerünk.

A rákok (*Crustacea*) viszont csak egyetlen kancicsfajjal (*Cyclops*) vannak képviseltetve, ezek a sekély földalatti tócsákban, cseppkőmedencékben élnek.

A soklábúak (*Myriopoda*) közül az elől ivarnyílásosak ezerlábú (*Diplopoda*) és a hátul-ivarnyílásosak százlábú (*Chilopoda*) ismertek a barlang különböző részeiből. Többségük hemitroglóphil (*Julida*, *Polybothrus leptopus*, *Lithobius forficatus*), de a vak és fehér karimás soklábút (*Polydesmidae*) és a karcsú vaspondrót (*Blaniulus*) troglóphilnek tekinthetjük.

A legnagyobb számban előforduló állatok az ugróvillások (*Collembola*). Rothadó szerves anyagokon, ürülékeken, az aljzaton és a tócsák felszínén egyaránt megtalálhatók. 22 fajuk ismert eddig a barlangból. Vannak csökevényes villájú *Onychiurus*-ok, *Schaefferia*-k, erőteljes villájú nagy (4 mm) *Entomobrya*-k és kicsi (1–1,5 mm-es) *Isotomilla*-k, *Folsomia*-k és gömbugrókák (*Symphyleona*). Többségükben vak és fehér állatok, melyek a barlang 100 m-nél mélyebb szakaszaiban is elterjedtek, így troglóbiont és részben troglóphil állatok.

A pókszabásúak (*Arachnaidea*) három rend fajival képviseltetik magukat. Két kaszaspók (*Phalangidea*), négy pók (*Araneidea*), köztük a barlangi vitorlaspók (*Porrhomma rosenhaurei*) és a csinos

vitorlaspók (*Leptyphantes leprosus*); valamint 31 élősködő, szárazföldi és vízi atkafaj (*Acariformes*) ismert a barlangból. Különösen elterjedtek az atkák, mind a felszínközeli, mind a mélyszakaszban. E pókszabásúakat troglóphil és hemitroglóphil állatoknak tekintjük.

A bogarak (*Coleoptera*) rendjéből eddig 51 faj ismert a barlangban. Igazi barlanglakó egy sincs, de a bogarak többségét adó holyvák (*Staphylinidae*) 22 fajhoz tartozó számos egyede zömmel troglóphilnek tekinthető, mert ezek a barlangban táplálkoznak, szaporodnak. A többi bogár inkább csak behullott, betévedt példány.

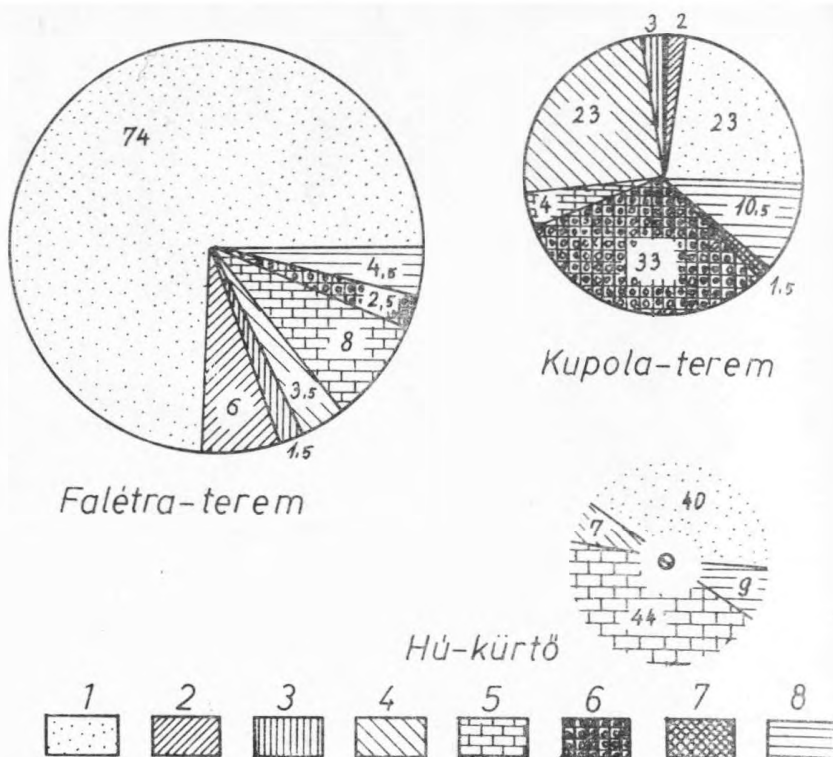
A tegzesek (*Trichoptera*) rendjéből csak egyetlen fajt ismerünk, a *Stenophylax permittus*-t.

A lepkék (*Lepidoptera*) közül két moly (*Gelechiidae*) és két araszoló (*Geometridae*) fajt, valamint egy vörös csipkésbaglyot (*Scoliopterix libatrix*) fogtunk be a bejárat közelében és a Kupolateremben (kb. 200 m-re a bejáratától).

A kétszárnyúak (*Diptera*) közül 38 fajt ismerünk a barlangban. Az ugróvillások után a leggazdagabb populációkat alkotják. A bejáratok közelében főként szúnyogokat (*Nematocera*) találunk, úgymint: dalos szúnyogot (*Culex pipiens*), erdei szúnyogot (*Aedes cantans*), téli szúnyogot (*Trichocera hiemalis*) és többféle iszapszúnyogot (*Limnophila*), lepkeszúnyogot (*Phlebotomus*). A legyek (*Brachycera*) főként a barlang jól szellőző folyosóit kedvelik. A leggyakoribb faj egy fehérhasú púposlégy (*Megaselia*), de bőven vannak különböző tüskés szárnyú legyek (*Heleomyzidae*), trágyalegyek (*Sphaeroceridae*). Ezeken kívül jelentős faunaszínző elem az árnyéklegyek (*Sciaridae*) eddig fellelt öt fájának sok egyede a 40–60 m-es mélységű szakaszokból. A peleürülékekben, állathullákban és egyéb rothadó anyagokban mindig bőven találhatók *Brachycera*-lárvák is. A *Megaselia*-kat és *Sciar*-kat troglóphileknek tekinthetjük, míg a többiek többségükben betévedt vagy hemitroglóphil állatok.

A bolhák (*Siphonaptera*) rendjéből három fajt ismerünk mint barlangi emlősök élősködőit, így a pocokbolhát (*Ctenophthalmus assimilis*), mókusbolhát (*Monopsyllus sciurorum*) pelékről elhullajtva és a hatfésűs denevérbolhát (*Ischopsyllus hexactenus*).

3. ábra.
Az Alba Regia-barlang
néhány csapdjába hullott
izeltlábúak %-os megoszlása
(Falétra-terem 1362 db,
Kupola-terem 878 db,
Hú-kürtő 44 db) 1981-ben.
1. ugróvillások
(Collembola),
2. tüskésszárnyúak
(Heleomyzidae),
3. árnyéklegyek (Sciaridae),
4. púposlegyek (Phoridae),
5. atkák (Acariformes),
6. holyvák (Staphylinidae),
7. törpefűrkekészek
(Proctotrupae),
8. egyéb fajok



A hártáásszárnyúak (*Hymenoptera*) közül öt fajt találtunk a barlangban. Különösen érdekes egy törpefűrkekész (*Proctotrupae*) barlanghoz való alkalmazkodása, hisz a hártáásszárnyúak annyira felszíni lények, hogy igazán kuriózumnak számít 200 m-re a bejáratától, 60 m-es mélységben tucatnyikat folyamatosan befogni.

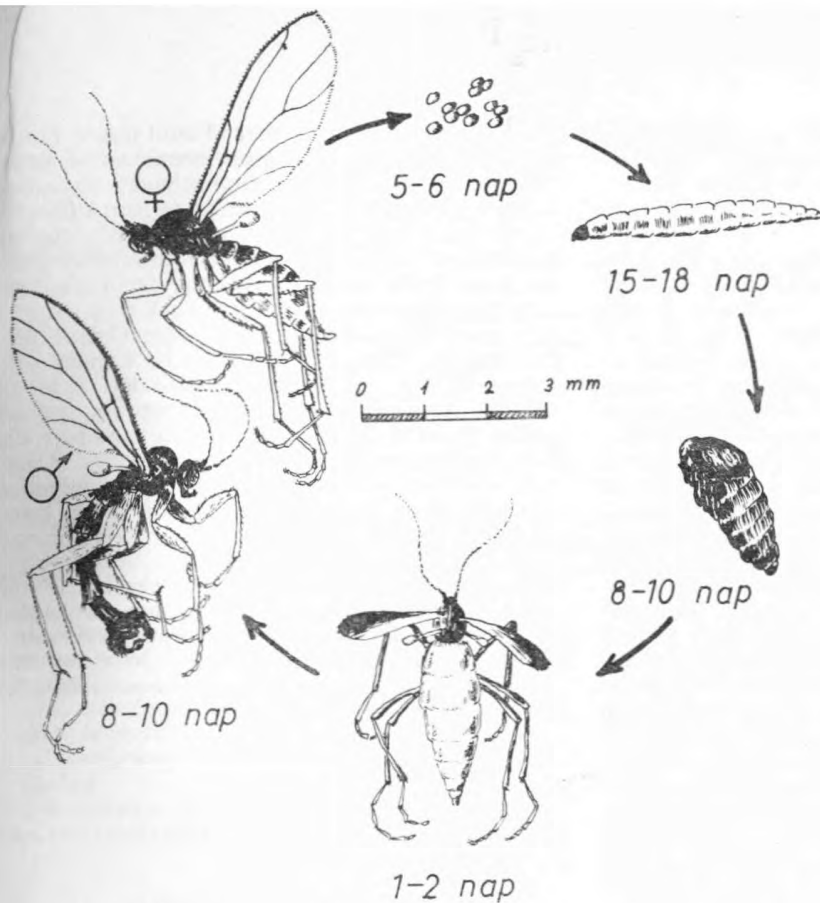
A gerincesek (*Vertebrata*) törzséből 25 faj ismert a barlangból, és ezek közül is csak három a béka (*Solientia*), a többi emlős (*Mammalia*). Ősztől tavaszig találkozhatunk — ha nem is sűrűn — denevérekkel (*Chiroptera*), eddig hét fajt sikerült megismernünk. A rágcsálók (*Rodentia*) hat ismert faja már valamivel több egyeddel képviselteti magát a barlangban, és minden évszakban megtalálhatók. Az Alba Regia-barlang egyik érdekessége többek között a nagy pele (*Glis glis*), mint hemitroglophil élőlény. Még a magas CO₂-koncentrációjú mély zónákban is elég gyakori. Nyilván huzamosabb időn át tartózkodnak a barlangban, mert nem valószínű, hogy a 100—150 m-es mélységből a felszínig naponta megtegyék az utat. Továbbá ürülékük analízise során ürülékükben zömmel a barlangban előforduló rovarok töredékeit találtuk és csak kevés növényi rostanyagot.

A 17 eddig megismert szubfosszília (determinálástuk *Kordos László* végezte) többségében ó- és újholocén, talán egy meghatározhatatlan nagyemlős csonttöredéke pleisztocén korú. A 17 lelet közül egy csiga (*Gastropoda*), a többi gerinces (*Vertebrata*). A csontok ma is élő állatok korábbi egyedeitől származnak. Egy részük a barlangban élt és ott elpusztult állat maradványa (*Myotis brandti*, *Clethrionomys glareolus* stb.), másokat az időszakos vízfolyás hozott a barlangba (*Equus caballus*, *Cervus elaphus*, *Lepus europaeus* stb.).

A faunisztikai kutatásokon túl néhány egyéb biológiai vizsgálatot is végeztünk, így ökológiai, cönológiai és ontogenetikai megfigyeléseket.

A hőmérséklet és annak ingadozása befolyásolja az élőlények elterjedését, a fajok és egyedeik számát. Vannak a barlangban talált élőlények között olyanok, melyek kevésbé érzékenyek a hőmérsékletre és szinte mindenkor megtalálhatók. Ilyenek az ugróvillások közül a *Onychiurus* fajok, melyek a +1 és +8 °C hőmérséklet határok között is előfordulnak. A külszíni hőmérséklet téli lehülése készíti a barlangba a legtöbb szúnyogot, a *Trichocera*, a *Limnophila* fajokat és másokat, valamint a denevéreket. Ezek leginkább novembertől áprilisig tartózkodnak a barlangban. A hőmérséklet befolyásolja a rajzást. Néhány faj esetében sikerült ezt megfigyelni, így egy törpefűrkekésznél (*Proctotrupae*), mely már januárban megjelenik, de a legtöbb egyed február végén található, majd számuk fokozatosan csökken és az év második felében nem találunk belőlük.

A bejáratok közelében, hol az évi hőmérsékletkülönbség meghaladja az 5 °C-ot, jelentősen változik a téli és a nyári fél év állatvilágának összetétele és száma. A mélyebb zónákban, hol a téli és a nyári hőmérséklet különbsége nem haladja meg a 2 °C-ot és általában 7—8 °C hőmérséklet van, már kevésbé változó a fajösszetétel és egyenletesebb az egyedszám. E részekben a barlanglakó és barlangkedvelő fajok adják az élővilág zömét. Egész éven át nagyjából egyenletes számban találunk árnyéklegyeket (*Sciaridae*), ezért nem tekintjük szaporodásukat ciklikusnak, ami a barlanghoz való nagymértékű alkalmazkodásukat jelenti. Hasonló aperiódicitás figyelhető meg a pókok, atkák, bolhák, ugróvillások esetében is, tehát a barlang domesztifikáló hatása jó néhány élőlényen erőteljesen érvényesül. A púpos-



4. ábra.
 Árnyéklégy (*Sciara of enkaulis*) egyedfejlődése
 (Eszterhás István rajza)

legyek (*Megaseliae*) mindig nagy számban fordulnak elő, de két felszaporodási csúcsot figyelhetünk meg évenként: májusban, illetve októberben — ez évenkénti két nemzedékváltásra enged következtetni. Igen elterjedtek a különböző halyvák (*Staphylinidae*) a bejárattól a Kupola-teremig terjedő szakaszban. A legtöbb egyed a *Oxyptoda* fajokból fogtuk be, melyeknek előfordulása egy nagyjából kéthavonta jelentkező ciklikusságot mutat.

A CO_2 -dúsultság mértéke, úgy látszik, erősen befolyásolja a barlangi élet elterjedését. A Kupola-teremtől lefelé, hol a CO_2 -dúsultság évi átlaga meghaladja a 3%-ot, már csak kevés egyedszámú néhány fajt sikerült befogni. Ezt a klímát leginkább az ugróvillások és az atkák bírják az ízeltlábúak közül. Sőt néhány ugróvillás (*Lepidocyttus* és más *Entomobryae* fajok) kizárólag csak a 3%-nál nagyobb CO_2 -koncentrációjú helyeken, a mélyszakaszban (trogliszféra) fordul elő. A téli időszakban a mélyszakaszban is található denevérek (bár a CO_2 -tartalom ilyenkor kisebb). Meglepő viszont a nagy pelék (*Glis glis*) mélyszakaszban való nagyszámú előfordulása. Megállapíthatjuk, hogy az Alba Regia-barlangban valódi barlanglakóknak (trogliont) és barlangkedvelőknek (troglóphil) csak azokat az élőlényeket tekinthetjük, melyek az 1%-nál magasabb CO_2 -levegőkonzentrációjú miliót képesek tartósan, nemzedékeken keresztül elviselni.

Foglalkoztunk az egyik árnyéklégy (*Sciara of enkaulis*) mesterséges, inkubátorban történő nevelésé-

vel. Az Alba Regia-barlang Bázis terméből származó *Cladosporium* gombatelep tenyésztése során figyeltünk fel a telepen megjelenő *Sciara*-lárvákra, és a lárvákat tenyésztettük tovább két generáción keresztül 8–10 °C-os páradús sötét környezetben.

Egy nőtény 5–12 db 0,3–0,4 mm nagyságú sárgásfehér tojás alakú petét rak a gombafonalak közé kissé szétszórtan. A petékből 5–6 nap múlva kelnek ki a 3–4 mm-re megnövő, feketefejú, áttetsző testű lárvák, melyek a gombafonalat eszik. Mintegy 15–18 napos lárvaelet után bábózkodnak lazán körülfonva magukat. A bábállapot nagyjából 8–10 napig tart. A 2–2,5 mm nagyságú bábokon fokozatosan jelennek meg az imágóra jellemző szervek, előbb ráncok formájában a végtagok, az elkülönülő testrészek, végül a szemek. A bábállapotot egy 1–2 napig tartó juvenilis forma követi, majd átalakul imágóvá, megnőnek a szárnyak, karcsúsodik a test, megjelennek a jellemző ivarjegyek. A 3,5–4,5 mm nagyságú kifejlett legyek 8–10 napig élnek. Rosszul repülnek, de gyorsan futkosnak — úgy tűnik, hogy nem táplálkoznak. Kétszer-háromszor több a nőtények száma a hímekénél. A *Sciara of enkaulis* fejlődése 25–35 nap, teljes életük 33–46 napig tart.

Az árnyéklégyek vizsgálatánál arra a következtetésre jutottunk, hogy a barlangi életmódhoz tökéletesen alkalmazkodtak. Életmódjuk szerint troglóphilnek tekinthetők, szaporodásuk teljesen aperiódikus, szemük ugyan megvan, de a tájékozódás

szerepét teljes mértékben a csápok vették át. A lefektetett szemű állatok az első bizonytalanság után teljesen koordináltak, megszokottan mozogtak, de a levágott csápú állatok tájékozódó képességüket elvesztették.

Mint minden barlang élővilága, úgy az Alba Regia-barlangé is sok ezer év fejlődésének eredménye. Elmondhatjuk, hogy főbb vonásaiban sikerült már megismerni ez életközösséget. Tudjuk róla, hogy csak a kis változásokhoz alkalmazkodott, éppen ezért nagyon érzékeny. Az ember nem csak megismerheti, feltárhatja e speciális élővilágot, hanem meggondolatlanságával, nemtörődömségével súlyos károkat is okozhat benne. Rövid ideig tartó káros hatás, ha a barlangban sok ember túrázik, de ezt az élővilág többnyire különösebb nehézségek nélkül elviseli. Sokkal nagyobb veszélyt jelent a mezőgazdaság kemizálása, illetve annak szakszerűtlen volta. A bemosódó vegyi anyagok a legtöbb élőlényt károsítják és az érzékenyebbeket kipusztítják. Megfigyeléseink kilenc éve alatt is tapasztaltuk már a kipusztulást. Nagyon valószínű, hogy a hazánkban kuriózumnak számító hőszerűnyog (*Chionea austriaca*) már kipusztult, és a korábban gyakori más fajok egyedeivel sem találkoztunk már jó néhány éve. Szeretnénk, ha az Alba Regia-barlang felszíni vízgyűjtőjét is védett területté nyilvánítanák, hogy kutatásaink ne csak tudománytörténeti érdekességek legyenek, hanem mindannyiunk számára és gyarapodására felhasználható, gyümölcsöző ismeretek.

Eszterhás István
Isztimér
Köztársaság u. 157.
8045

IRODALOM

- BAJOMI D. (1969): A Meteor-barlang faunisztikai vizsgálata — *Karszt és Barlang, II., Bp., p. 61–64.*
- DUDICH E. (1932): Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla” in Ungarn — *Speläologische Monographien, Bd. 13., XII., Wien, p. 1–246.*
- ESZTERHÁS I. (1978): A Keleti-Bakony karszt- és barlangkutatásának eredményei — *A hetedik Bakony-kutató Ankét anyaga, Zirc, p. 3–7.*
- ESZTERHÁS I. (1980): A Keleti-Bakony karszt- és barlangkutatásának 1979–1980. évi eredményei — *A nyolcadik Bakony-kutató Ankét anyaga, Zirc, p. 47–54.*
- ESZTERHÁS I. (1983): Az Alba Regia-barlang, a Bakony legnagyobb ismert barlangja — *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis, Zirc, p. 7–28.*
- GEBHARDT A. (1934): Az Abaliget-barlang élővilága — *Mat. és Term. Közl., XXXVII. 4., Bp., p. 1–237.*
- KORDOS L. (1984): Magyarország barlangjai — *Gondolat Kiadó, Bp., p. 74–85, 231–236.*
- VANDEL, A. (1964): Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles — *Paris, p. 1–619.*

THE FAUNA OF THE ALBA REGIA CAVE

The almost 3 km long and 200 m deep Alba Regia Cave can be found on the Tés Plateau at the eastern part of Bakony Mountains. 216 species from the

cave fauna have been discovered until today. Beside the fauna research oecological, coenological, genetical and paleontological researches have been carried out too. Among the real cave-living forms (troglobiont) there are the relicts of subarctic climate (*Onychiurus sibiricus*, *Tomocerus minor*) in great quantity, while fauna originating from shallow-groundwater can be hardly found. A large part of the species characterises only this cave (*Gelechiidae*, *Proctotruper*, *Glis*). The cave can be divided into two parts due to its climatic conditions. A lot of different kind of cave-living and visiting animals can be found in the upper, well ventilated part, the so called tropospheric zone. Less amount of animals could acclimatize to the high CO₂ content of the deep part, the so called troglospheric zone. There are species, which can be found only in this zone. The great dormouse (*Glis glis*) are very common among the vertebrates (*Vertebrata*) in the whole cave. One species of flies (*Sciara ofenkaulis*) was investigated more deeply according to the ontogenetics. The reproduction cycle or rather the aperiodicity of the animals most characteristics for the cave have been observed.

ЖИВОТЫЙ МИР ПЕЩЕРЫ АЛБА-РЕГИЯ

В восточной части гор Баконь, на плато Теш находится пещера Алба-Регия, имеющая длину почти 3 км и глубину 200 м. Из животного мира пещеры до настоящего времени удалось узнать 216 видов животных. Кроме изучения фауны выполнялись экологические, ценологические, генетические и палеонтологические исследования. Среди настоящих пещерных жителей (troglobiont) часто встречаются реликты субарктического климата (*Onychiurus sibiricus*, *Tomocerus min.*) и почти нет животных из грунтовых вод. Далее имеются множество таких видов (troglophil), любящих пещеры (*Gelechiidae*, *Proctotruper*, *Glis*), которых не характерны для других пещер. Климатологически пещера разделяется на две разные части. В залегающей выше, проверяющейся т.н. тропосферической зоне находится много разных пещерных животных и животных-гостей. В глубокой, т.н. троглосферической зоне, содержащей воздух с большой концентрацией CO₂, могли акклиматизироваться уже меньше животных, но имеются виды, которые встречаются только в этой зоне. Из позвоночных (*Vertebrata*) очень распространены по всей пещере большие соневые (*Glis glis*). Онтогенетически более основательно занимались с одним видом мух (*Sciara ofenkaulis*). Мы наблюдали цикл размножения, или аperiodичность наиболее характерных для пещры животных.

Szablyár Péter

A HAZAI TUDOMÁNYOS BARLANGKUTATÁS KÉT ÚTTÖRŐJE: PETÉNYI SALAMON JÁNOS ÉS KOVÁCS JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

Petényi S. J. és Kovács J. természettudósok a XIX. század közepén jelentős őslénytani, biológiai és fejlődéstörténeti vizsgálatokat végeztek a magyarországi barlangokban. A szerző bemutatja a két tudós életpályáját, áttekinti és értékeli barlangokkal kapcsolatos megfigyeléseiket és azok tudománytörténeti jelentőségét.

A Bihar-hegységi (Románia) Fericse község határában nyíló Fericsei-barlangban két régi felirat olvasható:

„IX. megvizsgálva Petényi Salam. és Kovács János által 1854 18/” (1. fotó)

„Csontbarlang 18/1854” (2. fotó, készültek 1984. június)

Kik voltak e „barlang-vizsgálók” a múlt században, néhány évvel a szabadságharc bukása után?

Petényi Salamon János

A felvidéki Ábel-Lehotán született 1799. július 30-án. Evangélikus lelkésznek készült, teológiai tanulmányait Pozsonyban és Bécsben végezte. Itt már állandó látogatója volt a természetrajzi múzeumnak, kitanulta a madártömés és preparálás mesterségét. 1826-ban hazatért és apja nyomdokába lépve Cinkótán leit lelkész. 1833-ban — állását feladva — madártani gyűjteményével együtt Pestre költözött. 1834-ben a Magyar Nemzeti Múzeum állattani tára felügyelőjének nevezték ki. Ekkor már nemzetközileg ismert szaktekintély, akit szakmai-baráti viszony fűzött a német madártan megalapítójához, Neumannhoz és az állattani enciklopédiájáról közismert Brehm édesapjához. Tudományos tevékenysége ekkor kezdett kiteljesedni. Rendezte a Magyar Nemzeti Múzeum madártani gyűjteményét, saját gyűjteményét pedig a múzeumnak ajándékozta. Elkészítette élete főművét, Magyarország madárvilágának leírását, ami azonban csak halála után, töredékeiben jelenhetett meg. E munka alapján a madártan szakemberei Petényit tekintik tudományuk hazai megalapítójának.

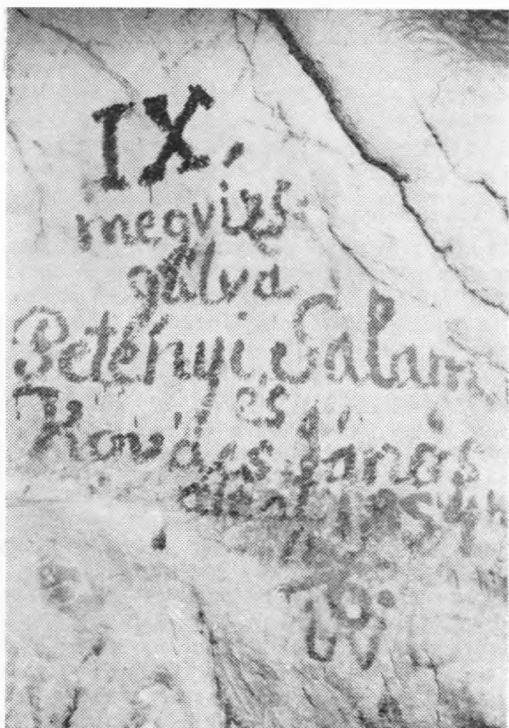
Halkutatásai is jelentősek voltak, számos fajt és alfajt határozott meg. Élete utolsó évtizedében állattani kutatásainak eredményei és korát megelőző fejlődéstörténeti-származástani gondolkodásmódja vezette el az őslénytani kutatások területére. 1847-ben a beremendi Szőlőhegy karszthatadékaiban végzett ásatásokat Kubinyi Agoston társaságában. Az ásatás eredményeit tartalmazó előadását 1851.

január 11-én olvasta fel a Magyarhoni Földtani Társulat szakülésén (KUBINYI, 1864). Petényi ezen munkájával kezdődött meg Magyarországon a gerinces ősmaradványok tudományos feldolgozása. Módszere merőben új volt, a lelőhely teljes feldolgozására törekedett, fejlődéstani összefüggést keresett a ma élő és kihalt állatfajok között (Darwin könyve „A fajok eredetéről” csak 1859-ben jelent meg!). Felismerte, hogy a kihalt állatfajok legjobban hozzáférhető lelőhelyei a barlangok kitöltései, ezért barlangok sorát kereste fel és végzett azokban tudományos megfigyelést és gyűjtést.

Számos külföldi tudós társaság tagja volt. A hazai tudományos életben kivívott rangjának elismeréseként — egy kicsit megkésve — 1846 decembe-



1. Korabeli rajz Petényi Salamon Jánosról (KUBINYI, 1864)



2. Petényi Salamon János és Kovács János barlangi kutatásait megörökítő felirat a Fericse-barlangban

rében a Magyar Tudományos Akadémia természet-tudományi osztálya levelező tagjainak sorába választotta.

Az életét a tudománynak szentelő, gyakorta testi és lelki megpróbáltatásokat kiállt tudós 1855. október 5-én halt meg Pesten.

A zömében kéziratokban fennmaradt hagyatékát az Akadémiára hagyta, amely bizottságot jelölt ki az anyag kritikai értékelésére és azok kiadásának előkészítésére. 1864-ben Kubinyi Ferenc szerkesztésében kiadott kötet (Petényi S. János hátrahagyott munkái) csak egy töredékét tartalmazta Petényi dolgozatainak. A kiadatlan, viszontagságos sorsú kéziratok madártani vonatkozású részeit Csörgey Titusz feldolgozásában Herman Ottó adta ki később.

Petényi őslénytani és biológiai megfigyelései

1854 júniusában Kovács Jánossal — aki akkor a Tisza családnál nevelősködött — a Bihar-hegység Sebes- és Fekete-Körös közötti területének barlangjait kereste fel. Utazásuk eredményeiről még abban az évben az Akadémia szakülésén számolt be (PETÉNYI, 1854 a). Fő célkitűzésként azt jelölte meg, „hogy az ott létező, számos barlangok közt az ismert 's netán még ismeretlen csontbarlangokat felkeressem, kikutassam, 's azokat őslénytani tartalmukkal együtt megismerjem és leírjam.”

Bár a fent megfogalmazott célkitűzésekben barlangbiológiai kutatások nem szerepeltek, a felkéréselt barlangok különös élővilága megragadta Petényi figyelmét: „A csontbarlangok nem csak sírboltjai az őslényeknek, azok egyszersmind laktanyái most élő többféle állatoknak is, 's azért valamint őslénytani, úgy zoologiai tekintetben is felette érdekesekek. Bennök valamint általában minden egyéb barlangokban is, születnek, tartózkodnak, élnek 's halnak meg az állatország' több osztályainak legritkább, feletté nehezen megszerezhető, de épen azért, 's több egyéb tekintetben, érdekteljes élő lények.”

Megkülönböztetett figyelmet szentelt a denevéreknek. Velük kapcsolatos megfigyelései a hazai denevérkutatás kezdeteinek jelentős részei:

„A' barlangok' lakóihoz számítandók az emlősök' sorozataiból jelesen a' denevérek. A' barlangok tanyái több denevér fajoknak, mellyek azokban nyáron át vagy egyenként, vagy párosan, vagy családosan szétszórva laknak, fiadzanak; a telet pedig azokban gyakorta ezrenként összecsoportozva téli álmukban átalusszák. Az Igriz-barlangban szinte akadtunk több denevér palotákra, 's azok talaján denevérganaj rakásokra...”

„Akadtunk azonban az Igriz barlangtól alig fél-órányira éjszakeletre fekvő „Pizsnicze”, azaz: Pincze nevű szomszéd barlangban számos denevérekre, hol a' barlang' előcsarnokában elhintett fris hánnyadékok azonnal figyelmeztettek azok' ottlétére. Kevés kutatás után a' csarnok' mennyezetéhez tapadva látánk több kisebb nagyobb csoportozatait a' deres denevérenek vagyis a' tulajdonképi szárnyas egérnek (*Vespertilio murinus*; *das grosse Maeuse-ohr*).”

„De a' pizsnicze barlangnak mélyebb, sötét csarnokaiban találtam egy más, az előbbinél sokkal ritkább, tehát érdekesebb fajtát a' denevéreknek, t. i. a' barlang denevért (*Miniopterus Schreibersii*, Natterer; *Vespertilio Ursinii*, Bonaparte), mellyet Orsini a' pápai tartományok' jelesen Ascoli' környékén és az Algir' barlangjaiban; hazánkfia Schreibers Károly tanácsos, s a' bécsi cs. kir. udvari természettár' volt igazgatója, Bánságban a' galambosi (kolumbáczzi) és a' veteráni barlangban fedezték fel, magam pedig 1841-ben és 1846-ban az aggteleki, 1845-ben az abaligeteki (Baranyában) és az idén Biharban a' pizsniczei, a' fericsei és a' fonáczai barlangok' sötét palotáiban számos példányokat leltem.”

Denevérekkel kapcsolatos fejtegetéseit folytatva aggteleki emlékeit idézte fel, amelyből a barlangi idegenforgalom múlt századi attrakcióinak nem kifejezetten állatvédő jellegét is megismerhetjük: „Ki az aggteleki barlangot meglátogatta, 's ott az úgynevezett „Denevércsarnokot” is figyelmére méltatta, vissza fog emlékezni az ott látott ezen fajú denevérek' töménytelen sokaságára, hol azok egymásba kapaszkodva, rajok és drapériák gyanánt függnek le palotáik' mennyezeteiről, a' közikbe tett lövésre nagy fűrtökben hulladozva 's hemzsegeve töltvén el a' barlang' szomszéd osztályait.”

Legkisebb termetű patkósorrú denevérfajunk fel-felvezéséről így emlékezik meg: „A június' 25-kén megvizsgált, Rézbányától nem messze fekvő Segyestel

helység' határában ... található Tibakoje nevű csepkes barlangban leltem a' Patkóczoknak legkisebb európai fáját, t. i. a' kis patkóczot (*Rhinolophus hiposideros* Bechst. — *Rhin. hippocrepsis* Herm. — *Rhin. bihastatus*. Geoffr.; *das kleine Hufeisen*), melly e helyen legelőször fedezteték fel a' magyarországi emlősök' faunája számára."

Az „1)” lábjegyzet valószínűleg a budai Bátoribarangban tett denevérmegfigyeléseire utal: „1) A' nagy patkóczot (*Rhinolophus ferrum equinum*. Daub.; *Rhin. unihastatus*. Geoffr.; *das grosse Hufeisen*) a' budai hegység' Lipótmező barlangjában; a' dombos orrú patkóczot (*Rhin. clivusos*, Rüppel; *hügelnasiges Hufeisen*) pedig, melly eddig csak Afrika és Dalmátországból volt ismeretes, a' siklósi barlangban fedeztem fel. 'S így az európai patkócznak valamennyi faja képviseltetik hazánk faunájában is."

Az Akadémia matematikai és természettudományi osztályának 1854. május 29-i „kis gyűlésén” Petényi felolvasta „A' vastagbőrűek és az orrszarvúakról általában, a' hornyolt szarutlanóczról pedig különösen” c. értekezését (PETÉNYI, 1854 c.). Az őrszarvúak fajai sorában a „rekeszorrú (átfalazott orrú) orrszarvú (*Rhinoceros tichorhinus*. Cuv.; ...)” maradványai lelőhelyeinek ismertetése kapcsán a felvidéki „Lipova nevű csontbarlang”-ban feltárt teljes leletanyagot bemutatta: „Nekem is sikerült 1851-ben e' fajból hazánkban több maradványokat, jelesen több szép felső zápfogakat, kar-, lábszár-, ujjperc- és sarkcsontokat megszerezhetni a' nemzeti múzeum' gyűjteményeinek, a' vashámorok és vasöntő hutákról ismeretes, Zólyom megye' felsőgarami völgyében fekvő, Garamfalva (Hronecz, Rohnitz) (ma Hronec) mellett éjszak felé emelkedő „Lipova” nevű csontbarlangból, hol az ősmedve (*Ursus spelaeus*), az ásatag ló (*Equus fossilis*), az ősbika (*Bos primigenius*), a' juhbika (*Ovibos fossilis*), az ásatag gimzarvas (*Cervus elaphus priscus*) és az őselefánt (*Elephas primigenius*) maradványai közt eltemetve valának."

A halála után kiadott — 9 tanulmányt, ill. azok bírálatait tartalmazó — válogatott gyűjteményben (KUBINYI, 1864) jelent meg (annak III. fejezeteként) „A magyarországi ásatag állatok maradványainak jegyzéke” c. dolgozata. Ebben a leíró, rendszerező anyagban a Magyarországon fellelt — és a Magyar Nemzeti Múzeumba bekerült — emlős, hüllő és hal ősmaradványokat sorolja fel. A leletek leírásán kívül utal a lelőhelyre, a megtalálás körülményeire és a lelet jelentőségére is.*

Összefoglalva megállapítható, hogy Petényi őslénytani-biológiai kutatásait céltudatosan, tervszerűen kiválasztott — már ismert vagy reménybelinek ítélt — lelőhelyek felkeresésével végezte. Annak ellenére, hogy részletes beszámolót csak a bihari „expediciójáról” készített, hivatkozásai alapján arra következtethetünk, hogy számos hazai barlangot keresett fel, és végzett azokban tudományos igényű megfigyeléseket.

* Sok ősmaradvány a Természettudományi Múzeum Őslénytárában Petényi eredeti kézírásával ma is megtalálható.



3. Petényiek által készített „Csont-barlang” felirat a Fericsei-barlangban

Hazai barlangkataszter a múlt századból

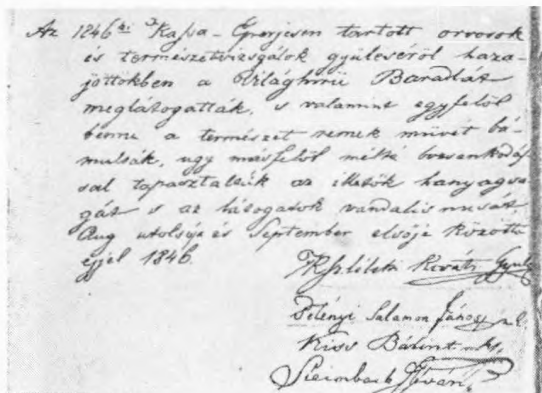
A hazai barlangkutatás története számára talán legérdekesebb Petényi-művet, a „Magyarország barlangjai” c. értekezést sajnos nem ismerjük. Létezéséről csak a Kubinyi Ferenc által szerkesztett kötetben (KUBINYI, 1864) megjelent bírálatokból szerezhetünk tudomást. A lektorok a — feltehetően — be nem fejezett értekezést annyira hiányosnak tartották, hogy közlésre nem javasolták. Érdeemes idézni a kritikákból! Pettkó János selmecbányai tanár — többek között — ezt írja:

„A magyarországi barlangok jegyzékét a szerző, úgy látszik, nem fejezte be, hanem csak anyagot gyűjtögetett; különben hogyan is maradhatott volna el, hogy csak egyet említsek, az o l y i s m e r e t e s a g g t e l e k i barlang?” „... a barlangok sorozása egészen önkényesnek és elvnlkülínek látszik.”

Fridvalszky Imre is néhány jelentős barlang kimaradása miatt utasítja el az anyag kiadását: „A IX. számú s Magyarország barlangjairól szóló értekezésben nem csak az újabb időkben felfedezett, de már rég ősmért, nagyterjedelmű és őslénytani tekintetben igen érdekes barlangok, mint az agteleki, abaligeti, veterani stb. kimaradtak. Ezen szembeötlő hiány nyilvános jele annak, hogy az elhunyt szerző tekintetben csak jelentéktelen, s be nem fejezett oly töredék-jegyzéket hagyott hátra, mely sajtó alá nem való.”

A sommás kritikai megjegyzések ellenére is az elkallódott — valószínűleg első — hazai barlangkataszter félbemaradt állapotában is jelzi Petényi előremutató, tudományos rendszerező tevékenységének saját korában valójában fel sem ismert jelentőségét.

A hazai biológia, madár- és őslénytani ebben a században újra felfedezte Petényi életművének tudományos jelentőségét (JÁNOSSY, 1979). Halálának 100. évfordulójáról 1955 őszén a Magyar Tudományos Akadémia emlékülésen emlékezett meg a buda-



4. Petényi Salamon János és társainak bejegyzése a Baradla emlékkönyvébe, miután megtekintették a barlangot 1846. szeptember 1-én

pesti Eötvös Loránd Tudományegyetem aulájában. Ugyanabban az évben Vértes László ősrégész a bükkői Peskő barlangjaiban folytatott ásatások kapcsán feltárt II. számú kőfülkét Petényi-barlangnak nevezte el (VÉRTES, 1956).

Kovács János

Szeghalmon, 1816. november 9-én született. Árva gyermekként iratkozott be 1833-ban a Debreceni Református Kollégiumba, ahol tanulmányai befejezése után tanítószkodott is.

1844–46 években a berlini egyetem hallgatója volt, ahonnan zoológus tanárként tért vissza. 1846-

tól tíz éven át a Tisza családnál nevelő. Ez alatt kötött szoros barátságot Petényi Salamonnal, akivel 1854-ben a Bihar barlangjainak őslénytani és biológiai felfedezésére valóságos expedíciót szervezett.

1855-ben Tisza Domokos nevelőjeként afrikai utazásra indult (Figari tanár és Schlabrendorf gróf társaságában). Október 16-án pillantották meg az észak-afrikai partokat. Egyiptomi útról értékes állat-, növény-, ásvány- és kőzetgyűjteménnyel tért haza, melyet a Magyar Nemzeti Múzeumnak adományozott.

1856-tól a debreceni Református Kollégium Főgimnáziumának tanára volt. A természetrajz oktatását egy igen színvonalas természetrajzi gyűjtemény létrehozásával és fáradhatatlan fejlesztésével tette teljessé. Afrikai élményeiről sokat mesélt tanítványainak, akik ezért „afrikai Kovács”-nak nevezték maguk között (BALOGH, 1904).

1867-ben a bécsi geológiai társulat levelező tagjává választotta. Arany János jó barátja volt. Negyven évi szolgálat után, 1896-ban vonult nyugállományba. 91 éves korában, 1906. december 7-én halt meg Szalacson (Salaci, Románia), ahol élete utolsó évtizedét töltötte.

A Sebes- és Fekete-Körös vidéki vizsgálatai

Kovács János az 1847–1855 közötti időszakban tett földtani kirándulásainak eredményeiről a Magyarhoni Földtani Társulatban tartott előadásában számolt be (KOVÁCS, 1863), ismertetve a felkeresett területeket és barlangokat:

„I. 1847-ben Biharban a Berettyó völgyének köszén és ászfalt telepeit vizsgáltam meg. . .

II. 1853. aug. havában a Körös völgyének egy részét N. Váradtól Eledsig-, s különösen a pesterei határban

Petényi S. és Kovács J. idézett munkáiban szereplő erdélyi barlangok azonosítása

Megnevezés a szövegben	Mai elnevezés	Kataszteri szám*
Igricz-barlang	Pestera Igriča	3727/9
Piznicze (Pösnicze) barlang	Pestera Pișnița	3727/8
Fericsei-barlang	Pestera de la Ferice	3439/1
Fonácza-barlang	Pestera de la Finațe (Fonóházi barlang)	3423/17
Tibakoje cseppköves barlang	Pestera Tibocooia	3425/141
Uoncsassa-csontbarlang, Oncsászai Zmeuluj	Pestera Onceasa (P. Zmeilor de la Onceasa, Sárkány-barlang)	3414/1
Kimpanyászka-barlang	Pestera Cîmpenească	3613/3
Tündérvári-barlang	Pestera de la Casa Zmeului	3725/42
Batrinui-barlang	Pestera Bătrînului	3711/8
Fundaturai vízvesztő lyuk	Av. de la Fundătura Hobenilor	2064/11
Magyar-barlang	Pestera Ungurului	3726/30
Cziklu	Pestera Tîclului	3711/12
Vereskői-barlang	Pestera Roșie	3725/26

* A kataszteri számok GORAN, C.: Catalogul sistematic al pesterilor din Romania 1981 (București, 1982) alapján.

eső Igricz nevű barlangot vizsgáltam meg, s nagy örömmre felfedeztem, hogy az egy igen gazdag csont barlang.

III. 1854. Jun. havában felejthetetlen emlékü Petényi barátommal ismét a Körös völgyét vizsgáltuk meg; de most N. Váradtól egészen Brátkáig vizsgáltunk. fő tárgyát tévén a pesterei határban eső Igricz és Pösnicze nevű barlangok, s a kalotai Válemnyérét (kék pataknak) a Písnica mnyéré (kék pincze) barlangjába való berohanása; innen a dámosi hegyeken keresztül a Fekete Körös völgyére átmenve, ott a Fericsei, Oncsászhai, Funáczai és Segyesteli barlangokat; a kalugyeri Izbuk nevű félbehagyó forrást, s a kimpányászhka nevű víznyelő barlangot, mint szinte ezen víznek Vaskóh mellett a hegyből ismét kifolyását; végre a tenkei vasas fürdőt és a ripai kőbányákat vizsgáltuk meg.

IV. Ugyancsak 1854. okt. havában én a Petényi barátommal megkezdett vizsgálatot egyedül folytattam, N. Révet téve kiindulási pontul, meglátogatva a Paskuj, a tündérvári és az egymást tévő három Policsérilör barlangot, a batrinui és fundaturai vízvesztő lyukakat, a Ptyatra Solymoluj, Gropaleczu és pónori barlangokat, Bánlakán a nagyszerű Magyar barlangot, s a sergesi határban a Czíklut.

V. 1855. ápr. havában a n.-váradai és törösi hegyomlásokat és a pesterei határban eső La Cruca nevű barlangot vizsgáltam meg.

VI. Végezetre ugyanazon évben júniusban a bánlakai veszélyes hozzájárású vereskői barlangot látogattam meg.”

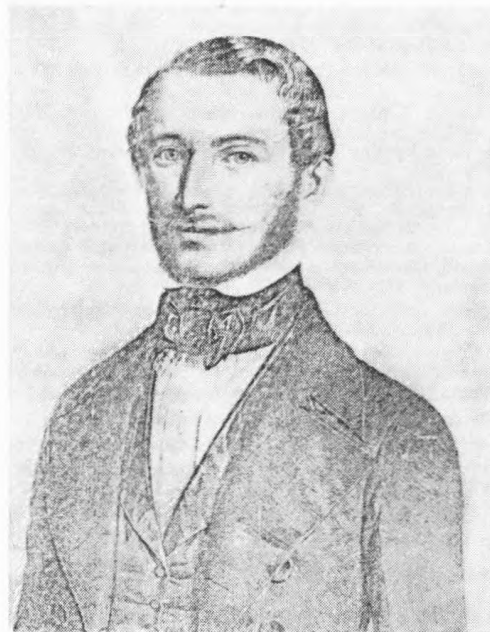
A megvizsgált több, mint húsz barlang közül négyet tartott őslénytani szempontból jelentősnek (Igricz-, Zmeuluj-, Bulsuluj- és a Fericsei-barlang), ezek közül is az Igricz-barlangot emelte ki:

„s a csontok, úgy látszik, csak az Igriczben vannak még most is az állatok ősidei tanyáján, a többiekben pedig a víz által hordattak azon helyre, a hol most hozzájuk lehet jutni.”

Az őslénytani leletek tételes ismertetése után barlangbiológiai megfigyeléseit összegezte:

„A mi az élő faunát illeti, arra nézve sem volt eredménytelen több rendbeli utazásom: nevezetesen a Rhinolophus clivosust (dombos patkócz), melyet eddig csak Dalmátiában találtak, Európában előbb a tündérvári, később a bánlakai és pesterei barlangokban felfedeztem; s a Rhinolophus hyposiderist a Tyibakoében, s a Miniopterust Schreibersiüt a Písnicében feltaláltuk; s Petényi barátom a Dámcsai hegyeken a Hypudeus rufust kapta meg. — Nekem pedig a fericsei barlangban egy még eddig egészen ismeretlen bogarat volt szerencsém találni a Casops fericensist, s a révi barlangokból szintén több fajta bogarakat, legyeket és pókokat hoztam, mit csak azért említek meg itt, hogy a példa által mások is felbuzduljanak a további kutatásra.”

Bár régészettel Kovács János nem foglalkozott, a barlangokban talált cseréptöredékek felkeltették érdeklődését: „... a Rév és Bánlaka között eső minden barlangban igen sok durva-vastag cserepet találtam, melyek arra mutatnak, hogy ezen barlan-



5. Korabeli rajz Kovács Jánosról (a Debreceni Református Kollégium gyűjteményéből)

gokat valaha emberek lakták; de az igazi csontbarlangokban, éppen a csontokkal vegyesen emberi lénynek semmi nyomára nem akadtam, s úgy hiszem ezen barlangokból nem lehetne megmutatni, hogy ezen állatfajok kivésztek már létezett a földön emberfaj, — mit a külföldnek több csontbarlangjaiban már bebizonyítottak.”

Annak ellenére, hogy Kovács János tudományos életműve — pályája alakulása folytán — lényegesen szerényebb Petényiéénél, mégis figyelemreméltó.

A jelenségek véletlenszerű észlelésén céltudatosan túllépő, az okokat és összefüggéseket feltáró, előre eltervezett utakat bejáró két múlt századi természettudós tevékenységét példaként tekinthetjük ma is.

Végezetül köszönetet mondok dr. Takács Béla debreceni múzeumigazgatónak a forrásmunkák felkutatásában nyújtott segítségével.

Szabályár Péter
Budapest
Váralja u. 15.
1013

I R O D A L O M

BALOGH F. (1904): A debreceni Református Kollégium története — Debrecen, p. 461—463.

HERMAN O. (1891): J. S. v. Petényi, der Begründer der wissenschaftlichen Ornithologie in Ungarn, 1799—1855 (Petényi S. J., a tudományos madártan megalapítója Magyarországon) — Budapest, Ungarisches Nationalmuseum

JÁNOSSY D. (1979): A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján — Budapest, Akadémiai kiadó

KOVÁCS J. (1863): Földtani kirándulások Bihar megyében a Sebes- és Fekete-Körös közti vidéken — *Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai, II. k., p. 54—64.*

KUBINYI F. (1864): Petényi S. János hátrahagyott munkái — *Pest*

PETÉNYI S. J. (1854 a): Bihar-vármegyének Sebes- és Fekete-Körös közti hegyláncolatain tett természettudományi utazásának rövid vázlatja — *Magyar Akadémiai Értesítő, XIV. k., p. 224—232.*

(1854 b): Bihar-vármegyének Sebes- és Fekete-Körös közti hegyláncolatain tett természettudományi utazásának rövid vázlatja — *Új Magyar Múzeum, 4. évf. 2. k., p. 427—435.*

(1854 c): A vastagbőrűek és az orrszarvúakról általában, a hornyolt szarutlanocokról pedig különösen — *Új Magyar Múzeum, 4. évf., p. 142—152.*

TASNÁDI KUBACSKA A. (1956): Petényi Salamon János 1799—1855. — *Élet és Tudomány, 11. évf. 1. sz., p. 3—6.*

VÉRTESS L. (1956): Ausgrabungen in der Petényi- und Peskő-Höhle (Bükk-Gebirge) (Ásatások a Petényi és Peskő-barlangokban, Bükk hegység) — *Folia Archaeologica VIII.*

TWO PIONEERS OF THE HUNGARIAN SPELEOLOGICAL RESEARCH:

**S. J. PETÉNYI (1799—1855)
and J. KOVÁCS (1816—1906)**

Salamon János Petényi and János Kovács carried out paleontological, biological and phylogenetical surveys in Hungarian caves in the middle of 19th century. The author introduces the careers of the two scientists, surveys and evaluates their observations concerning caves and its significance with respect to history of science.

ZWEI PIONIERE DER UNGARISCHEN HÖHLENFORSCHUNG: S. J. PETÉNYI (1799—1855) und J. KOVÁCS (1816—1906)

Salamon János Petényi und János Kovács, die zwei Naturwissenschaftler haben bedeutende paläontologische, biologische und entwicklungsge- schichtliche Forschungen in zahlreichen ungarischen Höhlen in der Mitte des 19. Jahrhunderts durchgeführt. Der Autor macht de Lebenslauf der zwei Wissenschaftler bekannt, sowie bewertet ihre Beobachtungen in Zusammenhang mit den Höhlen und deren Bedeutung auf dem Gebiete der Wissenschaftsgeschichte.

ДВА ПИОИЕРА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ СПЕЛЕОЛОГИИ: ЯНОШ ПЕТЕНИ — ШАЛАМОН И ЯНОШ КОВАЧ

В середине XIX-ого столетия ученые Янош Шаламон Пемени и Янош Ковач провели значительные палеонтологические и биологические исследования венгерских пещер и изучили их историю развития. Автор знакомит нас с работой этих двух ученых, дает обзор и оценку наблюдений, связанных с пещерами, а также их значение в истории науки.

Czakó László

SZIFONOK A GÎRDA-VÖLGYI BARLANGOKBAN

ÖSSZEFOGLALÁS

Az MHSZ Debreceni Könnyűbúvár Klub 1982-ben expedíciót vezetett a romániai Bihar-hegység Gîrda völgyében található barlangi szifonok kutatására. A szifonok közül a legjelentősebbek: a Tăuz-forrás szifonja (152 méter vízalatti járattal és 47 méteres elért vízmélységgel) és a Coteţul Dobreştilor-forrásbarlang (75 m hosszú és 45 méteres mélységgel). Ezek mélyen a völgytalp alá vezetnek, amiből feltételezhető, hogy az erózió-bázis szintje alatt létezik egy másodlagosan vízvezetővé vált hidraulikai rendszer, mely állandó megcsapolása a karsztnak.

Az MHSZ Debreceni Könnyűbúvár Klub barlangkutató búvár csoportja nagyváradi barlangkutatók meghívására expedíciót szervezett a Gîrda-völgyi barlangok szifonjainak kutatására. Ennek keretében 1982. augusztus 20. és szeptember 3. között a Gîrda völgyében 5 szifont, a Királyverdő területén pedig 3 szifont kutattak át. A Gîrda völgyében végzett kutatások eredményei jelentősebbek, ezért itt csak erről számolok be.

A Gîrda-patak völgye 20 kilométer hosszú (Şesul Gîrzii—Valea Gîrdeşoarei—Valea Gîrda Seacă), 710 m és 1140 m közötti tengerszint feletti magasságban helyezkedik el a Bihar-hegységben és az Aranyos völgyébe torkollik.

A térség gazdag és változatos karsztjelenségekben, a főként szürke triász (ladini) mészkőben 187 barlangot leltároztak fel mintegy 40 km összhosszúságban. Közülük a leghosszabb a Peştera Hodobanei (Hodobana-barlang) 22 042 méterrel.

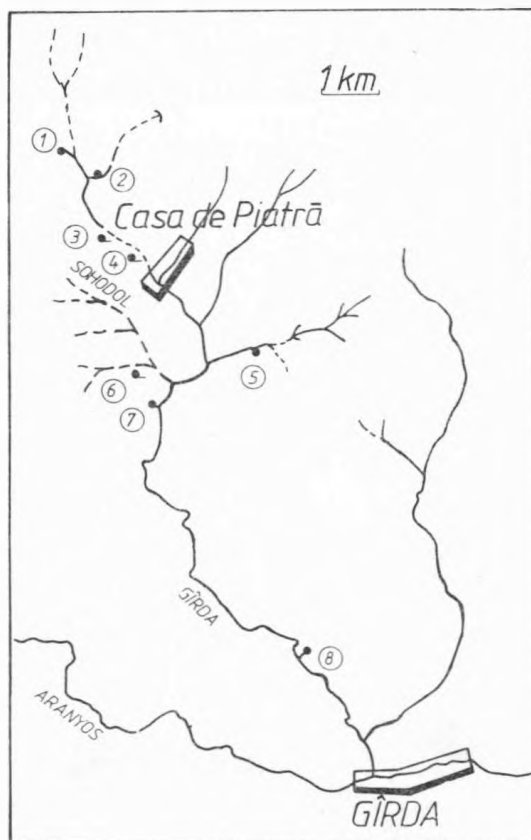
A karsztobjektumok egy része független a Gîrda-pataktól, ilyen a Coiba Mică-barlang—Tăuz-forrás és a Vîrtop-fennsík a Coibiţa-forrással. Ezen rendszerek kifolyása szivárgó vagy szifonos kifolyás a Gîrda-völgy talpszintjén.

Az első szifonúszási kísérleteket Florin Păroiu végezte ezen a területen 1978—80-ban. Sikerült átúsznia a Coiba Mică és a Coiba Mare barlangok közötti 60 m hosszú szifont. Ugyancsak ő próbálkozott a Tăuz-forrás és a Coteţul Dobreştilor-forrás beúszásával — eredménytelenül.

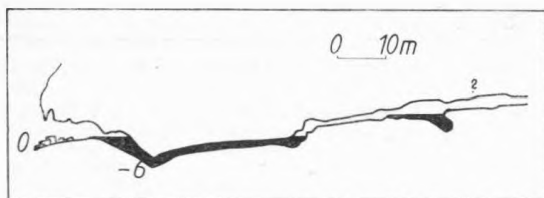
Az 1982. évi expedíciónk alkalmával kutatott szifonok ismertetését a legmagasabban fekvő forrással kezdem és a vízfolyás irányában folytatom (lásd az I. ábrán).

1. Gura Apei-forrás

1140 m tszf. magasságban fakad és a Gîrda-patak felső szakaszát táplálja. Vízét a dolinákkal és szombolyokkal tűzdelt Şesul Gîrzii-fennsíkról nyeri. A szifont 30 m hosszán és 13 m mélységig kutattuk



1. ábra. A Gîrda-völgy forrásai és barlangjai. 1. Gura Apei-forrás, 2. Coliba Ghiobului-forrás, 3—4. A Coiba Mică és a Coiba Mare barlangok, 5. A Brusturi-patak vizesbarlangja, 6. Hodobana-barlang, 7. Tăuz-forrás, 8. Coteţul Dobreştilor-forrás



2. ábra. A Coliba Ghiobului-forrás barlangja (szerzői vázlat)

át: lejtésszöge kb. 30° , a járatszelvény 4–5 m széles és 1 m-nél alacsonyabb. Első beúszói: *Kókai János* (MHSZ, Debrecen) és *Halasi Gábor* (Cristal, Nagyvárad).

2. Coliba Ghiobului-forrás

1095 m tszf. magasságban, ladini mészkőben lévő 9 m hosszúságú, nagy keresztmetszetű barlangjárattól ered. Vízét az 1579 m magasán lévő fennsíkról nyeri, ezért rendkívül hideg. 1982-ben a barlangjárat végén lévő szifontól 6 m mélységben lévő szűkületig kutattuk át. Első beúszását *Kókai János* (MHSZ, Debrecen) és *Halasi Gábor* (Cristal, Nagyvárad) végezte.

1983-ban *Halasi Gábornak* sikerült a szűkületen átúszni és 40 m után légtéres járatba jutni. A légtéres járat 30 m után újra a víz alá bújik, de fölötte egy fosszilis járat valószínűleg megkerüli a szifont (2. ábra).

3. Coiba Mare befolyó szifon

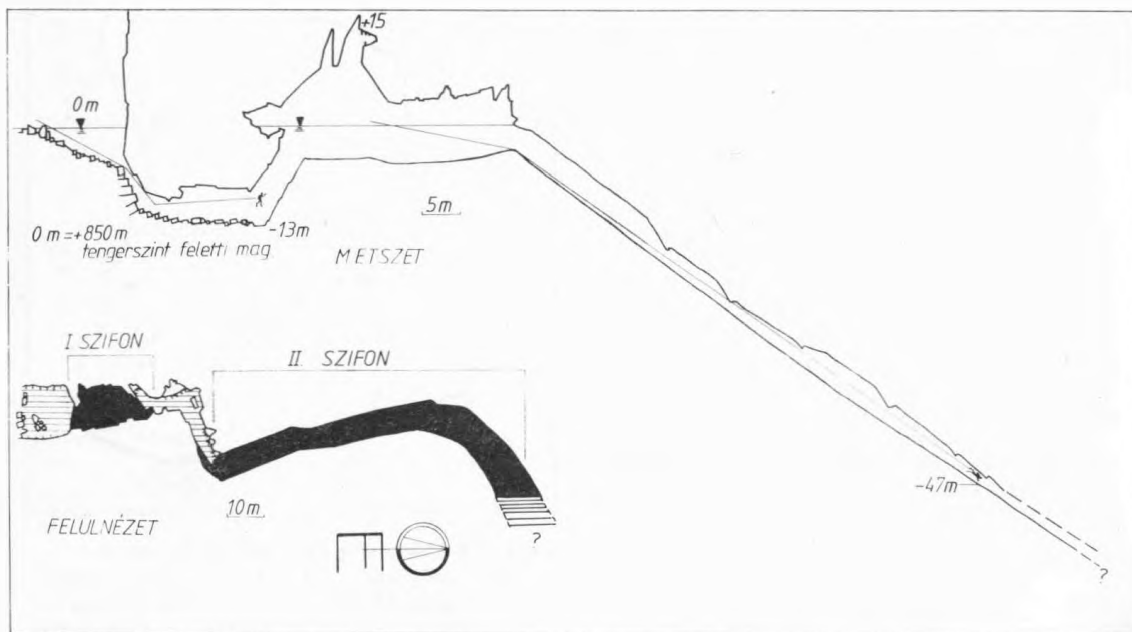
Elzárja a továbbjutást a Coiba Mare és Coiba Mică barlangrendszerből a Tăuz-forrás felé. A barlang hosszúsága 6064 m, szintkülönbség 136 m. A Tăuz-forrás 850 m tszf. magasságban és a végszifontól 2600 m légvonalbeli távolságra van. A Coiba Mare végszifonjának tszf. magassága 956 m. A hatalmas szifontól a nagyméretű bejárat (74×47 m) 800 m-re van. Felszínén — látogatásunk idején — 40–50 db 3–4 m-es kitermelt fenyőrönk úszott, amit a vízáradat sodort be a barlangba a tavaszi hóolvadáskor. A szifonban 30 m hosszan és 15 m mélységig sikerült beúszni, a további merülést a sok elázott és víz alá merült farönk szövevénye veszélyessé tette. Első beúszó: *Czakó László* (MHSZ, Debrecen).

4. A Brusturi-patak vizesbarlangja

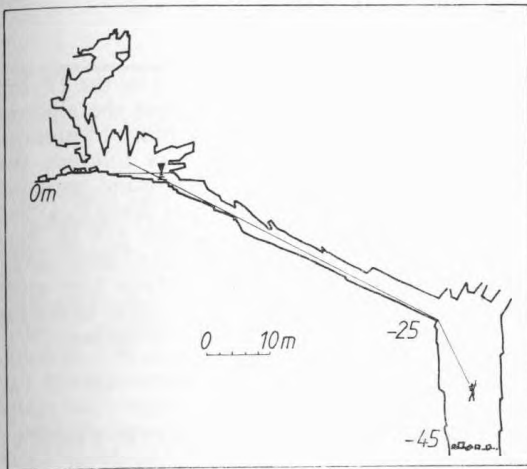
Szifonját 1980-ban *Florin Păroiu* úszta át először. A szifon 8 m hosszú és 4 m mély. Vízét a tőle nem messzire lévő búvópatakból nyeri.

5. Tăuz-forrás

A Coiba Mică—Coiba Mare barlangrendszer kifolyója. 150 m magas, függőleges sziklafal aljában ered Vaucluse típusú forrástóként, mely 15–13 m átmérőjű (3. ábra). A fal tövében járat halad lefelé 13 m mélységig egy víz alatti terembe. Ezután meredek emelkedő következik, majd a lemerüléstől számított 47 m-es víz alatti út után levegős terembe értünk, mely 34 m hosszú, 7 m széles és 15 m magas.



3. ábra. A Tăuz-forrás felfedezett üreghálózata. Szerkesztette: *L. Vălenas, Czakó L. és Halasi G.* (1982)



4. ábra. A Cotețul Dobreștilor-forrás vízalatti járatai. Szerkesztette: L. Vălenas, Czakó L. és Halasi G.

A terem teljesen kitölti a szifontó. A vízből kiszállni csak a nyugati oldalon, egy keskeny párkányon lehet. A terem végéből indul a második szifon, amelyet 105 m hosszán, 47 m mélységig úsztam be. A szifon 30° lejtéssel, széles, de lapos szelvénnel vezet a mélybe. Az iszaplejtőben több helyen 20–30 cm átmérőjű farönkök ágyazódtak be. 47 m mélyen előre világítva látható volt, hogy a járat ugyanilyen lejtéssel folytatódik. A viszonylag kis kapacitású légzőkészülék akkor nem tette lehetővé a további kutatást.

A Tăuz-forrásbarlang hossza 200 m, ebből 152 m víz alatti járat. Ha vizsgáljuk a terület terepviszonyait, megállapíthatjuk, hogy a Tăuz-forrás második szifonjárata áthalad a Sohodol-völgy alatt. Ebből arra lehet következtetni, hogy a Tăuz-forrás második szifonja megközelítheti vagy akár meg is haladhatja az ezer méter hosszúságot és a 100 m mélységet. Az első és a második szifont Czakó László (MHSZ, Debrecen) úszta be.

Az első szifont gyakorló jelleggel az expedíció román és magyar résztvevői szinte valamennyien átúszták.

6. Cotețul Dobreștilor-forrás

762 m tszf. magasságban fakad és az Ocoale-medence vizét gyűjti össze. A bejárat után nagyméretű terem következik, melyet szifontó tölt ki ($15 \times 7,5$ m) (4. ábra). Ennek végéből indul 25° lejtéssel a szifonjárata, mely 50 m hosszú és 25 m mélység után egy 20 m aknába vezet, végpontja 45 m vízmélységben van. A továbbjutást az akna alján kötömbök és hordalék akadályozza. Valószínű, hogy az akna feletti valamelyik járaton lehet a továbbjutást megkísérelni. A szifon összhosszúsága 75 m. Első beúszó Czakó László (MHSZ, Debrecen).

A Gârda-völgy forrásait a kutatások alapján két csoportba sorolhatjuk. Az első csoportba tartoznak

a völgy felső részén, illetve a völgytalp fölött fakadó források (1. ábra, 1. 2. 5.). Vízhozamuk kicsi vagy közepes, szifonjaik viszonylag kis mélységűek és rövidiek, csak néhány méterrel nyúlnak a völgytalp alá és onnan felemelkednek.

Más jelleget mutatnak a völgy alsó vagy középső, feltöltöttebb részéből fakadó bővízü források (Tăuz, Cotețul Dobreștilor). Ezek a források a völgytalpon, illetve annak közvetlen közelében vannak, szifonjaik mélyen a völgytalp alá nyúlnak $25\text{--}30^\circ$ -os lejtéssel. Ez a dőlés megegyezik a terület kőzeteinek jellemző dőlésszögével.

Ez azt látszik igazolni, hogy az erózióbázis szintje alatt létezik egy másodlagosan vízvezetővé vált hidraulikai rendszer (üregrendszer), amely — mély elhelyezkedése folytán — állandó, aktív, nagy vízhozamú megcsapolása a karsznak.

Az expedíció során néhány merüléstechnikai feladat megoldása, és beváltak vélt szabály módosítása vált szükségessé.

Az első és legfőbb gyakorlati tanulság, hogy a szifonokban, melyek szűkek és iszaposak, egyidejűleg csak egy búvárnak tanácsos merülnie. Kettő vagy több búvár csak akadályozza vagy veszélyezteti egymást. A gyorsan felkavaródó vízben ugyanis kölcsönös segítségnyújtásról szó sem lehet, mivel a víz

5. Víz alatti térképezés után a Tăuz-forrásban Halasi Gábor és Berkes Mária (Czakó László felvétele)



felkavarodásával a látáson alapuló kapcsolattartás és kommunikáció megszűnik. A második bűvár a szifon bejáratánál, a felszínen várakozhat. Sok segítséget ő sem nyújthat, csak akkor, ha telefonkapcsolat (esetleg elektromos jelzés-kapcsolat) van közöttük.

A második tanulság az, hogy a vezetőzsinórt nem elég csak fogni, hanem karabinerrel a bűvárhoz kell rögzíteni. Ennek elmulasztása a Tăuz-forrásban 1983-ban majdnem végzetessé vált.

A harmadik tanulság: csak megfelelő levegőmenyiség és a külön-külön palackokban, külön reduktorral biztosított tartaléklevégő ad önmentési lehetőséget. Barlangi merüléseknél a veszélyhelyzetből való menekülésre — véleményem szerint — csak az önmentés az egyedüli lehetőség. Külső mentés eredményességének kicsi a valószínűsége.

Czakó László
Debrecen
Weszprémy u. 20.
4028

IRODALOM

- VĂLENAȘ, L.—HALASI G.—CZAKÓ L. (1982): La morphologie et la hydrologie des conduits submergés du bassin de la Vallée Gîrda (monts Bîhor) — *Nymphaea X., Oradea*
VĂLENAȘ, L. (1976): Carstul de la Casa de Piatră (munții Bîhorului) — *Căietul cercului de speologie „Emil Racovița”*
HALASI G.—SĂRBU, S.—VĂLENAȘ, L. (1984): Styx Nr. 1. buletinul grupului de scufundari subterane „Transilvania”

SIPHONS IN THE CAVES OF GÎRDA VALLEY

In 1982 an expedition was directed by the Diving Club of MHSz (Debrecen) to explore the siphons of caves of the Gîrda Valley in the Bihar Mountain, Romania. The main siphons are as follows: the siphons of Tăuz-spring (the underground passages are 152 m long and the biggest water depth is 47 m), the Cotețul Dobreștilor—spring-cave (75 m long and 45 m deep). These caves penetrated deep under the erosion basis of the valley. This fact gives the assumption of the being of a secondary hydraulic system, which discharges the karst constantly.

СИФОНЫ ПЕЩЕР В ДОЛИНЕ Р. ГИРДА

Клуб аквалангистов венгерского ДОСААФ в Дебрецене в 1982-ом году провел экспедицию для разведки сифонов пещер в долине р. Гирда гор Бихар в Румынии. Наиболее значительные из сифонов: сифон источника Тауз (имеет длину подземных ходов 152 м, достигнутый глубина 47 м) и пещера-источник Котетул Добрештилор (длина 75 м, глубина 45 м). Они ведут глубоко под подошву долины. Из этого можно предположить, что под уровнем базиса эрозии существует одна вторичная водоносная гидравлическая система, которая является постоянной разгрузкой карста.

S Z E M L E

STRESSZ A BARLANGI MERÜLÉSBEN

Kivonatos fordítás a Safe Cave Diving (A biztonságos barlangi merülés) című könyvből. Szerkesztette Tom Mount, kiadta a The National Association for Cave Diving, High Springs, Florida, 1973. — XV. fejezet: Stress in Cave Diving (Stressz a barlangi merülésben), írta: Robert W. Smith.

Mindannyian tudatában vagyunk annak, hogy barlangi merülés közben a „stressz”¹ hatása alatt állunk és a pánik gondolata foglalkoztat bennünket. Egy bűvármerülés során a stresszhatásnak számos fajtája van, amiknek még ezen belül sokkal bonyolultabb összetevői vannak, amelyek gyakran éppen olyan veszélyesek, mint maga a pánik. Mindezekhez hasonlóan a stressz tünetei is sok formában jelentkezhetnek, amelyek a bűvár számára nem mindig felismerhetők. Ennek a fejezetnek a célja azonosítani néhány stresszforrást a barlangi merülésben, leírni a stressz lehetséges hatását egy bűvármerülés alatt, módszereket javasolni a stressz legyűrésére és minimálisra csökkenteni annak negatív hatásait.

A stressz forrásai

Az időkénszter

A pszichológiai gyakorlatban, ha egy kísérleti helyzetben valaki hibát követ el, az időkénszter alá vonja saját magát. Az idő elleni verseny — mint már hosszú ideje tudott — mintegy forrása a fizikai és szellemi stressznek. A fizikai stressz gyöngíti vagy megsebesíti a bűvart, míg a pszichológiai stressz viselkedészavarhoz és amire olyan gyakran hivatkozunk, emberi tévedésekhez vezet. Az időbe való belefeledkezés eltereli a figyelmet, és ezáltal stresszel teli cselekvéssé válhat.

A feladatmegoldás

A pszichológusok gyakran kísérleti szituációkat teremtenek, hogy az embereket hibázásra késztessek, ez az úgynevezett feladatmegoldás. Abból áll, hogy több feladatot adnak egy adott időpillanatban, mint amennyit valaki végre tud hajtani, vagy olyan versenyre készítetik, hogy egyszerre kettő vagy több dolgot végezzen el. A bűvár például a feladatai közt találkozhat kötévezetéssel, világítással, egyensúlyi kontrollal, az iszap felkavarásának elkerülésével, a fal minőségének megítélésével, a társ figyelésével, a levegő, az idő és a mélység ellenőrzési kötelezettségével stb. A nem rutinnal járó feltételek alatt vagy vész helyzetben, e feladatok végrehajtása bonyolultabbá válik. Barlangi merülésnél egy kezdő bűvár könnyen pánikba eshet ennyi feladat megoldására gondolva. Ez a stresszfaktor befolyásolhatja még a gyakorlott bűvárok viselkedését is, jobban, mint ahogy azt ők gondolnák.

Erőkifejtés és hideg

A felszerelés beszállítása óhatatlanul azzal a következménnyel jár még a legjobb kondícióban lévő bűvároknál is, hogy egy kicsit kifogynak a levegőből és éppen ez az, amit nem akarunk a merülés megkezdésekor. Küzdelem az áramlás ellen, különösképpen szorult helyzetben, nyilvánvaló forrása a fizikai kihívásnak. Az e fajta cselekvésnek a fizikai stressze kézenfekvő. De lehetnek pszichológiai vonatkozásai is, elsősorban zavarodottság a fizikai felkészültségből adódóan, közben ügyelve más merülési szempontokra is. A dekompressziós megállók gyakran okozhatnak hidegstresszt, és ez szintén olyan tényező, amivel számolni kell.

A látás hiánya — iránykövetelmények

Az első, amire gondolunk: a sötétség, ami természetesen nem létezhetne, ha megfelelő világító felszereléssel mennénk a barlangba. A megoldás lehetőségé természetesen megvan, ha a partnernek van világítása és a vezetőkötel is nála van: összeszedik magukat és együtt indulnak kifelé a barlangból. Ebben a helyzetben egy alattomos stresszfaktor húzódik meg. Előfordulhat, hogy a tartalékvilágítás kevesebb ideig elég, mint a fővilágítás. Főleg arra gondolunk, hogy befelé a fővilágítással — ami lényegesen nagyobb fényt ad — a kötel mellett haladva ellenőrizhető a fal és a járat állapota. Kifelé csökkentett fényerőnél ugyanezek a dolgok különbözően hatnak, ami lassabb haladást eredményez a biztos tájékozódás érdekében. Az iszap felkavarása, amit a bűvár saját maga vagy valami természetes jelenség okoz, a látás teljes elvesztését eredményezheti, ami a stressz legerősebb kiváltó oka. Az iszapfelkavarás többségét azonban mégis csak a bűvár saját maga okozza, és itt elsősorban saját technikáját kell javítania.

Bezártság, szorultság és távolság

Azok az emberek, akik klausztofóbiában² szenvednek, ne merüljenek barlangban. Ha valaki megpróbál ellenállni a klausztofóbiájának a barlangban, annak nincs is szüksége stresszre, hogy bajba kerüljön.

¹ Stressz: a szervezet nem sajátos reagálása valamilyen külső megterhelésre (sérülés, hidegbehatás, erős fájdalom, túlfeszített erőkifejtés stb.). A téma orvosok körében is vitatott. (Szerk.)

² Klausztofóbia: abnormális félelem a zárt vagy szűk helyektől. (Szerk.)

A távolság legyőzését meglehetősen nehéz megbecsülni. Egy külső helyzetkép: az ajtó a zsúfolt szobában nyitva van, de nagyon sok időt vesz igénybe, míg végre kijutsz rajta. Ezzel analóg jelenség a bűvár számára is adódhat és meglehetősen bizarr stresszreakciót teremt. Aki sikeresen legyőz valamilyen szorult helyzetet, aztán folytatja a merülést, az fokozatosan nyugtalanná válik a visszaúttal kapcsolatban.

A testhelyzet ellenőrzésének elvesztése

Az ember sokkal kevésbé hajlamos a pánikra, ha tudja, hogy minden mozdulata a saját ellenőrzése alatt áll. Barlangi merüléskor a cselekvésünk fölötti tudatos ellenőrzés elvesztését két dolog okozhatja: az erős áramlás vagy a kiegyensúlyozási probléma. Mind a két esetben a bűvár olyan irányba mozog, ami nem áll szándékában.

Fizikai fenyegetettség

A fizikai igénybevétel stressze természetesen még rádupláz az összes stressztényezőre, amit eddig tárgyaltunk. A sötétség vagy a csökkent látótávolság megemeli a stresszszintet a barlangi bűvár számára, mert nehezebb teszi a tájékozódást, s felrémlik benne az eltévedés és a megfulladás fenyegető gondolata. A feladatmegoldás és az időkénszer kicsit idegesítő lehet, de a barlangi bűvárnak fel kell ismernie, hogy az ebből fakadó hibák fizikailag fenyegetik őt.

Önbizalmi fenyegetettség

A fizikai fenyegetettség nem az egyetlen stresszforma. Az egyén könnyen elpusztulhat a saját túlzott önbizalmától, büszkeségétől vagy ahogy mondogatjuk, a saját önzésétől. Azok számára, akik túlzottan célratörők, lehet, hogy csak egyirányú lesz ez a kirándulás.

Az önbizalmi fenyegetettség akkor jelentkezik valakinél, amikor vissza kellene fordulni egy kihívó feladattól. Ez fokozottan stresszveszélyes, kritikus pillanat, és itt elengedhetetlen a türelem. Ha a türelem nem áll fenn, szembe kerülhetünk az önbizalmi fenyegetettség második problémájával. Az egyén egy-egy kihívó feladat láttán túlbecsüli saját erejét, amivel veszélyezteti önmaga és a társai életét. Ezzel tulajdonképpen eljutottunk oda, amit kissé gúnyosan a barlangi merülési stressz forrásának hívunk, és ez nem más, mint a bűvár saját maga.

A stressz hatásai

A stressz viselkedési mechanizmusa — szellemi beszűkülés

Amint a bűvárra nagy stresszek hatnak, létrejön egy szellemi beszűkülés, ami ledukálja a bűvár fogékonyságát a környezetére, gátolva a tudatos helyzetelemző képességét, behatárolja az ügyességét, amiknek teljes birtokában meg tudná oldani a problémát.

Észlelési beszűkülés

Stresszhatás alatt a bűvár elmulaszthatja megfigyelni, észrevenni helyzetének finomabb jelenségeit, például nem figyel fel arra, hogy a palackja csapjára tekeredett a biztosító zsinór és csak a nyilvánvaló tényt érzékeli („nem tudok mozogni”).

A levegő adott mennyisége minden helyzetben stresszt növelő tényező, és ebben a szituációban a biztos helyzetfelismerés korlátozott lehet.

A gondolkodás, az elemzés és a reagálás beszűkülése

Stresszhatás alatt az ügyesség és az ismeretanyag szintje szintén csökkenő tendenciát mutat. Amit jól megtanultunk, az csak a legvégén fog minket elhagyni. Sajnos az utolsó viselkedési kategória nem mindig a legjobb módszer, hogy kapásból foglalkozunk ezzel a helyzettel. Ennek tipikus példája a lélegzet visszatartása. Évek tapasztalatai alapján a merülési tréningjeinket megelőzően azt mondjuk, hogy tartsuk vissza lélegzetünket, mivel a levegőutánpótlás véges. De ez nem helyénvaló cselekvés, ha a bűvár fölfelé emelkedik. Mindannyian tudjuk, hogy fölfelé jövet nem szabad a levegőt visszatartani, de stresszhatás alatt mégis sokan visszatérnek ehhez a primitív viselkedéshez.

Pánik

A pánik egyszerűen a szellemi beszűkülés vége, amitől kezdve nincs tovább kapcsolat az értelem és a cselekvés között. A hibák bekövetkeznek, fokozódik a fizikai fenyegetettség veszélye, s amint a bűvár kezd rájönni, hogy hibákat csinál, az önbizalmi fenyegetettség járulékos stressz tényezőként jelenik meg. Nagyon fontos az egyén számára egy ilyen stresszel teli szituációban, hogy a lehető leggyorsabban törjön ki ebből az ördögi körből. Ezért kívánatos a stressz korai tüneteinek felismerése mind a saját, mind a társak viselkedésében, mielőtt ezek a tünetek elérnék a pánik határát. A pánik a vonal vége és rendszerint ragályos. Szerencsére azt a viselkedést, amit mi pániknak ítélünk, más viselkedések hosszú sora előzi meg, amiket, ha megfelelően felismerünk, az intelligens bűvár barométereként használhatjuk az izgalomszint és a saját egyéni stresszforrások meghatározására.

A stressz élettani hatásai

Az ember szervezete egy stresszel szembeni élettani alkalmazkodási rendszerrel van ellátva. Ez az alkalmazkodási rendszer adrenalint táplál a vérbe és előkészíti a szervezetet arra, hogy megvívja csatáját egy stresszel teli eseménnyel. Ez a mechanizmus nem a bűvár akaratával van összeköttetésben, és több más dolog mellett a szívritmus növekedését és a légzés szaporaságát. Ez nagyon sokszor káros lehet a bűvár számára, és rendszerint akkor is bekövetkezik, ha nem akarja, mivel az értelmétől független idegrendszer fenyegetve éri magát. Leglényegesebb a megnövekedett levegőfogyasztás elkerülése, és tudatában kell lenni annak,

hogy stresszhatás alatt mindig ez történik, hacsak nem vagyunk képesek arra, hogy uralkodjunk fölötte.

A stressz viselkedésbeli hatásai

Általános stressz-reakciók

Amikor valaki összeroskad a stressztől, bizonyos direkt viselkedési formát mutat. Szorult helyzetben elég gyakran előfordul a „vadszemű” nézés. Az a bűvár, akinél ez a tünet jelentkezik, tévedhetetlenül és jól láthatóan zavarban van. A gyors, rángatózó és ritmustalan mozgás szintén nyilvánvaló tünet.

Stresszhatást válthat ki az ingerlékenység, az érzékenység és az ember kedélyállapotának más kellemetlen megnyilvánulása, amiktől óvakodni kell mind a merülést megelőzően, mind a merülés teljes időtartama alatt. Önmagunk és a társaink ismerete nagyon hasznos a stressz finomabb jeleinek tudatosulásában. A mélységmérőbe vagy az órába való túlzott belefeledkezés szokásos jele a stressznek, és amikor a társunk elkezd módszeresen törölgetni a nyomásmérőt, amikor az nem is koszos, vagy megpróbálja kijavítani valamilyen felszerelését, ami pedig jó, avagy ismételten tisztogatja a maszkját, amikor az nem is párás: akkor feltétlenül eljött az ideje, hogy szelíden kivezessük őt a barlangból.

Az emberi tévedés

A legkomolyabb stresszhatás barlangi merülés alkalmával a hibák elkövetése. Az emberek, beleértve a bűvárokat is, sokféle okból csinálnak hibákat. Ezek közül az egyik éppen a stressz és ezt a legkevésbé ismerjük el. Okolhatjuk az oktatónk, a környezetet és a felszerelésünket, de a tény akkor is tény marad. A stresszel teli szituációk a leggyakoribb okozói az összes hibának. Stresszhatás alatt az alapügyesség leromlik. Ha a vezetőköteletből kell kiszabadulni, rendszerint nehezebben sikerül például 90 m-re egy barlangban, mint egy uszodai gyakorlás alkalmával. A viselkedésbeli tévedések másik része a hibák megítélésére vonatkozik. Ha egy bűvár visszaemlékezésében nem tud magyarázatot adni valamely cselekvésére, amit „ésszerűségi” alapon csinált egy barlangban, azt jelenti, hogy az adott helyzetben a stresszel teli állapot behatárolta a cselekvését, ill. magát a döntést is. A szegényes ítélőképesség példája lehet az is, hogy ha valaki a behatolás alkalmával túl gyakran köti meg a kötelet, ami fizikai fenyegetettségi stresszt tükröz. Ha viszont valaki túl ritkán köti meg a kötelet, akkor ez az önzési vagy önbizalmi fenyegetettségi reakciója lehet. Mindkét esetben a nem megfelelő ítélőképesség a stressz eredménye, bár lehet, hogy a bűvár csak tévedésből köti meg a kötelet túl gyakran.

Foglalkozás a stresszel

A megelőzés

Pszichológusok megállapították, hogy az embernek tulajdonképpen nem is kell túl sok, hogy bele-

hajjon egy stresszel teli szituációba, ha mást vár, mint ami történik. Nagyon fontos a bűvár számára, hogy mérlegelje és előre lássa azokat a bűvárhelyzeteket, amik a stressz okozójaként léphetnek fel vele szemben. A meglepetés lehetőségének minimálisra csökkentése már fél siker. Kevésbé stresszel teli a merülés, ha a bűvár tapasztalt, otthonosan mozog a barlangban, és tudja, hogy milyen szituációk fordulhatnak elő egy barlangi merülés alatt. Az elméleti tudás ismétlése önmagában is hatásos fegyver a stressz ellen, és vészhelyzetben fokozza az ember teljesítőképességét.

Szólunk kell még a merülés megszervezéséről, amely három dolgot foglal magába:

1. információgyűjtés,
2. csoportos tervezés,
3. egyéni tervezés.

A felkészülés első lépcsője a merülési környezetre vonatkozó *összes információ* begyűjtése. A partnerrel előzetesen részletesen és elemzően kell megbeszélni a merülés várható feltételeit.

A merülés *csoportos megtervezése*, különösen a barlangi bűvároknál, mindennapos gyakorlat. Megegyeznek: ki hova megy, mit fog csinálni, ki kezeli a kötelet stb. Meg kell fontolni az összes lehetséges variációt, hogy mindenre felkészülve kezdhesük meg a merülést.

Az *egyéni tervezést* gyakran nem megfelelő gondossággal végezzük el, pedig a stresszhez való türelmet tekintve, ez az egyik legfontosabb tényező lehet. A közös megbeszélés után a bűvárnak komolyan magába kell szállnia, hogy a merülési terv az ő egyedüli személyére mit jelent! Vajon összeegyeztethető-e a levegő fogyasztásával? Vajon nem megy-e túl az ügyességi szintjén, vagy nem tartalmaz olyan dolgot, amiben nem mozog otthonosan, vagy keveset gyakorolta? Van-e új körülmény, pl. agyagos fal, amivel azelőtt sohasem találkozott? Fel van-e megfelelően szerelve arra, hogy elvégezze azt, amit rábíztak?

A felszerelés kezelésének biztonsága

Nagyon fontos, hogy kitűnően, beidegzésszerűen tudjuk használni a felszereléseinket, mert a stresszhatás alatt hajlamosak vagyunk éppen az ellenkezőjét csinálni annak, amit kellene, például a mentőmellény használatában. A stressz okozta cselekvési beszűküléskor a bűvárnak nincs ideje gondolkodni azon, hogy a készülék vagy felszerelés hol van és hogyan működik.

Élettani ellenőrzés

Stresszhatás alatt a bűvárnak tanácsos figyelnie a szívritmusát, de különösen a légzés ritmusát, és ha lehetséges, egy percre lassítsa le magát ezek ellenőrzésére.

Megfigyelés és elemzés

Egy stresszel teli szituációban mindig nagy szükség van arra, hogy tisztán tudjunk gondolkodni. A világos gondolkodás első lépcsője a megfigyelés

és elemzés, ami nem tarthat tovább, mint a másodperc tört része, hiszen lehet, hogy ez lesz a legfontosabb pillanat a bűvár életében.

Sok esetben, mikor az ember zavarba kerül, csak a harmadik próbálkozásra tud kikeveredni belőle, a bűvárnak azonban nagyon gyakran csak egy vagy két próbálkozása lehet. A bűvár első cselekedete, mikor komoly bajba kerül, megállni és gondolkodni. „Hol vagyok, mi a hiba és mit csináljak?” Ez csak másodpercekig tarthat, vagy még kevesebb ideig, hogy eldönthessük: mi a rossz és csinálhatunk-e valamit, mielőtt teljesen bezárul a világ. Ezt az elemzést rendszerint egy ok előzi meg. A készülékes merüléskor a túléléshez van egy igen-igen fontos tényező: a levegő. Ez az, amiért a bűvár először áll meg gondolkodni. Ha van levegője, legalább egy kicsit több ideje van, hogy megbirkózzon egyéb problémájával is. A jó bűvárnak tudnia kell, hogy nagyon megéri gondolkodni, mielőtt cselekszik.

Fegyelmzett gondolkodás — koncentráció

Ez a fajta gondolkodás nyilvánvalóan megkövetel bizonyos fokú önfegyelmet. Fel kell ismerni a kon-

centrálás szükségességét a probléma megoldásához inkább, mint *izgulni* miatta. Egy kiélezett helyzetben nagyon sok dolog van, amiért izgulhatunk: beraadás a szűkületbe, keszontbetegség stb. Intenzív stresszhatás alatt fegyelmzett gondolkodással a fő probléma megoldására kell koncentrálnunk. A visszatartott lélegzettel történő feladatmegoldás kitűnő módja a stressz alatti koncentrálóképeség fejlesztésének.

A túlélés filozófiája

A stresszel szembeni tudatos fellépést mindig össze kell kötni a túlélés filozófiájával. Hiszen mindannyian reménykedve azért merülünk a barlangban, mert az kihívó és szórakoztató. Minden normális ember úgy kezdi el a merülést, hogy túl akarja élni.

Nagyon fontos fenntartani ezt a filozófiát a merülés teljes időtartamára, bármilyen nehéz stresszel teli helyzet jöjjön is létre. A túlélés akarása a legjobb pszichikai erő ahhoz, hogy kikerüljünk a bajból.

*Fordította:
Mogyorósi Gábor*

AZ ANTROPOGÉN LÉGSZENNYEZŐK HATÁSA A KARSZTOSODÁSRA

Andreas Arnold tanulmányának rövid ismertetése. Az írás teljes címe: Theoretische Betrachtungen zur anthropogenen Beschleunigung des Verkarstungsprozesses durch Immission saurer Gase, Aerosole und Stäube (A kibocsátott savas gázok, aeroszolok és porok által emberi közreműködéssel meggyorsított karsztosodási folyamat elméleti megfontolásai). — Mitteilungen des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V., München, Jahrgang 30, Nr. 2. p. 24—26., 1984.

Az antropogén savas légszennyezők megnövelik a karsztosodás sebességét. A veszélyes gázok (SO_2 , NO_2 , CO_2) állanak a vizsgálatok középpontjában. A környezetvédők elsősorban a SO_2 és a belőle ózonos oxidációval keletkező H_2SO_4 szerepét hangsúlyozzák, mint a mezőgazdaság, természeti környezet (erdők!) legsúlyosabb kártevőjét. A szerző irodalmi adatokra hivatkozva becslést tesz a karsztterületekre csapódó antropogén savas szennyeződések mértékére. Megállapítja, hogy a savas esők pH-értékének a levegőben 5,5—5,8% CO_2 -nek kellene megfelelnie (3,3—4 pH!). *Legler* (1978) szerint pl. a Kamerun-barlang vízének (Rübeland) megnövekedett szulfáttartalma a szomszédos kénsavgyár piritporának oxidációjából származik. Közép-Európában a meszes területeken 44—89 g Ca/m^2 mészesvesztéssel kell évente számolni, amit pl. az Erzgebirgében mért 25 g H_2SO_4 savas oldása válthat ki. *Peuckert* és *Panning* (1975) szerint 1969-ben 146 millió tonna SO_2 keletkezett a Földön a kőszén és olajok elégetéséből (az NSZK-ban 3,6 millió tonna), aminek 43%-át az energiaipar szolgáltatta. Az USA-ban 1968-ban 900 millió dollár SO_2 korróziós kár keletkezett. Európában 1968-ban a következő SO_2 -emissziót mérték: Svájc 3, NSZK 12,5, Anglia 22,6 tonna/ km^2 .

Az észak-amerikai 6 millió km^2 területen az S-emisszióból 14 millió tonnát az USA, 2,1 millió tonnát Kanada műszaki forrásai, 0,44 millió tonnát az USA, 0,32 millió tonnát Kanada természeti forrásai szolgáltattak.

Neumüller (1975) európai reprezentatív adatai alapján Európában 20,2 g SO_2 (ami 30,6 g H_2SO_4 -nek) és 8,1 g NO/NO_2 (ami 11,7 g HNO_3 -nak felel meg) képződése miatt évente 31,2 g/ m^2 CaCO_3 oldódásával kell számolnunk. Ez m^2 -enként évente 10,65 cm^3 mészkő feloldását jelenti, ami km^2 -enként évente 13,3 m^3 üreg képződésével egyenértékű. Más savak, pl. a halogének, mennyiségét nem becsülték.

Összehasonlításként legyen szabad megemlítenem, hogy pl. a jósvafői körzetben évente átlag 600—700 mm csapadék hull. Ez m^2 -enként átlagosan 650 liter vizet jelent. Ennek közelítőleg 30%-a (200 liter) jelenik meg a forrásokban 16 NK° mésztartalom mellett, ami 60 g/ m^2 CaCO_3 oldódásnak felel meg (1 NK° , vagyis német keménységi fok = 10 mg CaO/l , azaz 18,8 mg CaCO_3/l). A savas korrózió ezzel összemérhető oldódást eredményezhet. Érdekes erre odafigyelni még akkor is, ha a savas esők oldó hatása a beszivárgási zóna felső néhány tized méterére terjed ki, azaz nem üregképző, hanem lepusztulást elősegítő tényező. *Dr. Cser Ferenc*

Külföldi hírek, *Barbzele*

BIOKOVO '84

A Szlovák Barlangkutató Társulat 1984 nyarán tudományos kutató expedíciót szervezett a jugoszláviai Bikovo-hegység karsztjelenségeinek tanulmányozására. Az expedícióban 30 barlangkutató vett részt, és 3 külön csoportban 1984. augusztus 19-től szeptember 22-ig egymást váltva dolgoztak a fennsíkban. Az expedíció 20 új függőleges barlanggal gazdagította Jugoszlávia barlangleltárát. Köztük van a Vilimova jama (A-2), mely 396 m mély.

A Biokovo-hegység az adriai tengerparton terül el, a híres fürdőváros, Makarská felett. A hegység fő tömegét mezozoós mészkövek építik fel, a különböző vastagságú rétegek 40—50 °ban DNY-nak dőlnek. A fennsík mérete kb 30×5 km. Az északi és középső részek 1350 m körüli magasságban fekszenek, dél felé



A Biokovo-fennsík mély töbrökkel szagatott felszíne (Stibrányi Gusztáv felvétele)

a plató szintje folyamatosan csökken 700 m-ig. A felszínt több száz töbrök tarkítja, átmérőjük 100—400 m közt változik, mélységük pedig 50—200 m. Néhány töbrökben függőleges aknák nyílnak, mélységük 60—100 m. A töbrök fenekén levő barlangokban általában jégdugó van, mely nyáron sem olvad el. A jég nélküli barlangokban augusztusban 3—4 °C volt a hőmérséklet. Az évi csapadékátlag 1000 mm körül mozog. A terület hidrográfiája még nem teljesen tisztázott. A karsztvizek egy része a hegység északi lábánál bukkan a felszínre, de a szakemberek véleménye szerint a mélybeli vizek zöme a Vrulja melletti nagy tenger alatti forrásokat táplálja.

A Szlovák Barlangkutató Társulatnak a BOKOVO '84 volt az első központilag szervezett, külföldre irányuló tudományos kutató expedíciója. A nagy létszámú vállalkozás sikerét a gondos előkészítő munka és a sokoldalú koordináció biztosította.

Stibrányi Gusztáv

BÚVÁRSIKEREK A MORVA KARSZTBAN

Csehszlovákia leghosszabb barlangja a Morva Karszton található Amatérská jeskyně. A barlangrendszer megismert hosszát 1983-ban és 1984-ben a bűvárok sikeres felfedezései jóval megnyújtották. A prágai Speleoquanaut két bűvára 1983. december 17-én átúsztta azt a szifont, amely a C 13 jelzésű barlangot összekötötte az Amatérská-barlanggal. 1984. január 15-én a brnoi Labyrinth klub bűvárai végeztek sikeres merülést a C 13-barlangban: ők a Bílé vody (Fehér vizek) szifonját legyőzve átúsztak a Spirálka-barlangba. E két barlang hozzácsatolásával az Amatérská-barlangrendszer hossza elérte a 32,5 km-t. A Cseh Barlangkutató Társulat tagjai 1984-ben

és 1985 elején megoldották a Jedovnický-patak föld alatti titkát. A régészeti leleteiről ismert Býčí skála-barlangban mesterséges folyosóval kerülték meg a barlang végső szifonját, azonban 400 m után újra szifonhoz érkeztek. A brnoi Labyrinth klub bűvárainak sikerült áthatolniuk a szifonon 1984. december 30-án és 1985. január 5-én, s a túloldalon terjedelmes barlangba jutottak (1970 m). Ez is szifonnal végződött, de 1985. február 16-án ezt is átúszták, és bejutottak a Rudické propadání-barlangba. A két barlang összekötésével létrejött egy 12 300 m hosszú barlangrendszer.

Michal Piškula

ÖSSZESÍTÉS A SZOVJETUNIÓ 100 MÉTERNÉL MÉLYEBB ÉS 500 MÉTERNÉL HOSSZABB BARLANGJAIRÓL

Sor-szám	Terület	Barlangok száma	Mélyebb mint			Hosszabb mint				Mindkét max. feltelt ki-elégíti
			100	200	500	0,5	1	5	10	
1	Nagy-Kaukázus	165	116	41	10	95	45	3	2	46
2	Kis-Kaukázus	2	—	—	—	2	1	—	—	—
3	Krím	46	40	7	1	15	6	1	1	9
4	Dnyeszter—Fekete tenger melléke	13	—	—	—	13	11	6	5	—
5	Valdajszkaja	37	—	—	—	37	22	3	—	—
6	Ural	52	7	—	—	51	33	5	—	6
7	Közép-Ázsia	32	23	5	2	18	12	2	2	9
8	Szibéria	31	11	2	—	28	15	3	2	8
9	Távol-Kelet	10	2	—	—	8	4	—	—	—
10	Összesen	388	199	55	13	267	149	23	12	78

A. Klimcsuk, a Szovjet Barlangkutató Szövetség Nagybarlang Bizottsága elnökének közlése nyomán közzétette J. Middleton.

Caves and Caving
1984. 25. szám

AFRIKA LEGMÉLYEBB BARLANGJA

Az afrikai kontinens legmélyebb barlangja a 975 m mély *Gouffre du Leopard*, arab nevén Anou Ifflis. Az Algertől DNY-ra kb. 100 km-re, a Djurdjura-hegységben 2160 m tengerszint feletti magasságban nyíló aknabarlangot 1980 óta kutatják a francia barlangkutatók.

Az 1983. évi tavaszi expedíció —725 m-re, a nyári

—975 m-re jutott le a lépcsőzetes aknák sorozatából álló barlangba. A végponti szifont egy 10 l/sec. hozamú vízhozáfolyás táplálja. A barlang a —840 m-es szinten több ágra oszlik, van remény az 1000 méteres bűvös határ átlépésére is.

Spelunca
1984. 15. szám

INNEN – ONNAN

A „Blue Holes 1984” expedíció folytatta a *Bahama-szigetek* tengerszint alatti barlangjainak, elsősorban a Zodiac-barlangrendszer feltárását. A cseppkövekben gazdag, nagyméretű víz alatti járatokról filmet forgattak a BBC tévétársaság részére, biológiai megfigyeléseket végeztek és több új barlangot tártak fel. A legnagyobb barlangtermet a *Lucy's Cave*-ben mérték fel, melynek hossza 120 m, szélessége 50 m, magassága 10 m.

Augusztusban 6 angol és 6 ausztrál barlangkutató a *Jáva szigetén* levő Kelet—Gunung Sewu karszterületeire vezetett expedíciót. A 20 napig tartó akció során — helyi erők támogatásával — 20 km barlangjáratot térképeztek fel, ebből több, mint 11 km-t a *Luwang Jaran* barlangrendszerében, amely jelenleg Indonézia leghosszabb barlangja. Több barlang feltárását — idő hiányában — félbe kellett hagyniuk, a terület kutatását folytatják.

1984 nyarán a harmadik expedíciót vezették angol barlangkutatók a *dél-norvégiai Nordland* Mosjøentől délre eső területére. A 16 napos expedíció 3,8 km barlangjáratot tárt fel, amelyből 3 km-t fel is térképeztek. A kutatást itt sem tekintik befejezettnek.

Caves and Caving
1984. 26. szám

Tizenhat brit barlangkutató részvételével a *Mulu Nemzeti Parkban* (Borneó) vezetett harmadik Mulu-expedíció a Paku-völgy térségében több, mint 27 km, a Benarat-hegységben 20 km új barlangjáratot tárt és térképezett fel. Az utóbbi területen kutattott jelentősebb barlangok: Sacai's Cave, Menagerie Cave, Deception Cave, Cobweb Cave, Lower Tiger, Tiger Cave.

Az eddigi három Mulu-expedíció (1977—78., 1980., 1984.) összesen 150 km barlangjáratot tárt fel és dokumentált.

Caves and Caving
1984. 25. szám

Az Alpok olaszországi részén levő Tambura-hegyen 1720 m tengerszint feletti magasságban nyíló *Abisso Paolo Roversi* aknabarlangban —760 m-es mélységet értek el. A korábban itt feltárt aknasor —755 m-ig vezetett. Ennek egyik oldalánál keresztlül (kb. —300 m-nél ágazik el) több nagyméretű termet (Aleksandra, Caos) és egy —760 m-re vezető aknasort tárt fel az 1984 februárjában vezetett expedíció. A barlangrendszer kutatásában lengyel kutatók is részt vettek.

Sottoterra
1984. 67. szám

1983 augusztus-szeptemberében egy négy fős francia bűvárcsoport a *dél-ausztráliai Nullarbor* sivatagos mészkőablaja alatt kb. 100 m mélységben több, mint 5 km hosszú barlangrendszert tárt fel. A *Cocklebidy Cave* teljes hossza 6090 m-re nőtt. Az új rekordot egy 47 óra időtartanú merüléssel állították fel, melynek során 10,2 km-t tettek meg a barlangban.

Az első szifon hossza 1000 m, mélysége —12 m; a másodiké 2550 m, mélysége —27 m; a harmadiké 1790 m, mélysége —18 m.

Spelunca
1984. 15. szám

Az „Innen-onnan” rovat híreit fordította és összeállította:

Szablyár Péter

Mindennemű speleológiai — expedíciós — geológiai felszerelés

Petzi, TSA-Marbach, Troll, Stubai, Edelweiss — Edelrid gyártmányokból, karbidlámpák — fejlámpák — geológuskalapácsok, Jumar-, Gibbs-, Petzi-karabinerek, Maillons-mászókötelek, beülő-bekötőhevederek, önfűróék, bivakmatrac — barlangi hátizsák — PVC-overall — rugalmas alsóruha, könyvek, térképek, nemzetközi kiadványok stb.

Kapható:

Erika Kittel — Werner Hollender barlangkutató felszerelés üzletében Bécsben.

Kérje részletes katalógusukat.

Az illusztrált katalógus a Társulat titkárságán megtekinthető.



HOLLENDER+KITTEL

A - 1030 Wien, Rasumofskygasse 34/17 Tel.: (0222) 73 29 694

HAZAI *Karst- és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

Újabb feltárás a Baradlában

A Vörös-ág a Baradla-barlang Retek-ágába nyílik, annak torkolati részétől mintegy 450 m-re, a járat folyásirány szerinti bal oldalán. Első térképi ábrázolása 1938-ra datálható, Kessler Hubert tünteti fel az akkor megjelent munkájának térképmellékletén. (Ez azonban nem részletes térkép, a megközelítőleg 1 : 20 000-es lépték csak a nyomvonal jelölését teszi lehetővé.)

Az oldalág torkolati 287 métere már az első bejárások idejében — melyek lehetősége a Retek-ág megismerése óta adott — járható volt. A *Baradla Barlangkutató Csoport* 1984. évi nyári komplex térképezése során eljutott a korábban ismert végpontig, ahol felmerült a továbbjutás lehetősége. (Megjegyzendő, hogy a végpontot semmiféle felirat nem jelölte, ami ilyen nehezen járható oldalág végén, a Baradlában szokatlan dolog — tehát nem lehetetlen, hogy a valójában ismert szakasz ennél jóval rövidebb volt.)

A szeptemberi feltáró akciók során sikerült keresztüljutni a szűkületen és behatolni a mintegy

600 m hosszúságú új szakaszba. Itt a térképezés a Vörös-ág nyelőjáratainak találkozásánál (870 m poligonhossz, 152 mérési pont) ideiglenesen leállt. A még ezen kívül bejárt és feltételezett járatokkal együtt az ág hossza minden bizonnyal meg fogja haladni az egy kilométert, tehát hosszabb, mint a Törökmecset-ág főfolyósója, mely 540 m.

A járat végig anizuszi-ladini (középső triász) zátonytörmelékes mészkőben halad. Középső részére a legalább 50 cm vastagságú kitöltés jellemző, ez a barlang vízgyűjtő területén elterjedt pliocénpleisztocén durvakavicsos, folyóvízi üledék áthalmozott anyaga, vagyis a Baradlában általános aggteleki barlangi formáció.

Az eddig megismert járatrész *három fő szakaszra* tagolható.

Az *első szakasz* az ág torkolatától mintegy 150 m hosszúságban húzódik, a kezdeti 1,5–2 m-es főtemagasság befelé haladva 60–80 cm-re csökken, az 1 m körüli szélesség 1,5–2 m-re növekszik. A torkolat körüli gazdag cseppkövezettség minimálisra csökken, a járat tisztán eróziós jellegűvé válik.

A *középső* kb. 600 m-es szakaszt általában az 50–60 cm-es főtemagasság és 1,5–2 m-es szélesség jellemzi. A hosszú, 100–200 m-es kúszó szakaszokat helyenként kisebb felszakadások, kürtők szakítják meg. Ezek többsége az Almás-völgy alatt, ill. annak környékén található. (Itt a kőzetvastagság csak 80 ± 10 m.) A kürtők közvetlen környékét kivéve az eróziós formakincs dominál. Csapadékosabb időszakokban egyes kürtőknél jelentős beszívárgást észleltünk.

A *harmadik szakasz* kb. 170–180 m hosszúságú. A főtemagasság igen rövid átmenettel 2–6 m-re nő, a szélesség nagyjából változatlan marad, egy nagyobb omlást leszámítva, ahol a járat terem méretűvé bővül. A szakasz a Retek-ág nyelőzóna közeli részéhez hasonlít, mind méreteiben, mind formakincsében.

Az eddig még nem térképezett két nyelőjárat még csak felületesen ismert. Állandó vízfolyás már egyikben sincs, tehát a Vörös-ág időszakos vízfolyása igen rövid, nem sokkal a torkolat előtt ered. Az ág belső részében a csepegő vizek miatt néha rövidebb szakaszokon összefüggő vízfelület jön létre. Az egyik nyelőjáratban a bejárás során cikány nyomokat és téglatörmelékét találtunk. Ez a vízgyűjtő elhelyezkedésére utal, másrészt feltételezhetővé teszi a nyelő nyitottságát.

Részlet a kúszva járható szakaszból
(Végh Zsolt felvétele)

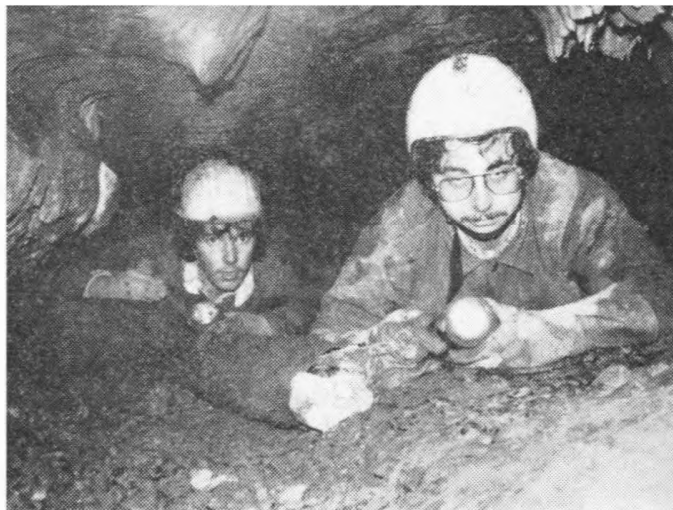


A Vörös-ág a Retek-ágba való betorkolástól a második és harmadik szakasz határáig főként a K-i, ill. az É-i irányú repedéseket követi, innen a nyelőjáratokig DK-i irányt vesz fel. A járat emelkedése a torkolattól az utolsó mérési pontig 16 m, utóbbinál a tengerszint feletti magasság 306 m. A felszínen eddig nem észlelt fosszilis nyelők nagy valószínűséggel az Aggteleki-tó és a Zombor-lyuk körzetében nyílnak.

Az eddigi munkák két fontos tanulsággal szolgálnak.

1. A déli oldalágak (Törökmecset, Retek) a korábinál jóval bonyolultabb genetikai képet mutatnak. A Zombor-lyukról már a korábbi vízfestéseknél kiderült, hogy normál hozamnál nem a Törökmecset-ágra, hanem az eddig feltáratlan, ún. Hosszú-Alsó-barlangra nyel.

2. A Vörös-ág példája is bizonyítja, hogy a Baradlára (és talán a Béke-barlangra) a járatok morfológiailag hármastagolódása általános érvényű. A járat szerkezete alátámasztja korábbi elképzeléseinket. Emellett nyilvánvalóvá teszi, hogy azoknál a járatoknál, amelyek jelenlegi végpontját kitöltés zárja le (a Retek-ág Kúszó-ága és az Arany-utca) kedvező



Jellegzetes folyosórész a nyelő közeli harmadik szakaszból (Végh Zsolt felvétele)

esetben azok ismert szakaszainál jóval hosszabb járat feltárára van lehetőség.

Dr. Gyuricza György

KINIZSI KUPA '84

A „Hatos csoport” 1984. május 19–20-án a bükki Kis-fennsíkon rendezte meg a Kinizsi Kupa országos barlangászversenyt. A résztvevők először az Udvarkő meredek sziklafalán kötéltechnikai feladatokat oldottak meg, majd a Kőlyuk I.-barlang következett, ahol elrejtett pecséteket kellett keresni, amelyre 30 perc állt rendelkezésre. Ezután kőzefelismerési gyakorlat következett, majd a Vénusz-barlang időre történő bejárása. A feladatsort elméleti kérdések zárták.

A verseny végeredménye:

1. BEAC I.	1172 pont
2. FTSK Delfin	1000,5 pont
3. Rózsadombi Kinizsi	996 pont
4. BEAC IV.	957 pont
5. USE Pannónia	798 pont
6. BEAC III. (női csapat)	789,5 pont
7. Marcel Loubens	655 pont
8. FTSK Myotis	629 pont
9. Alba Regia	616 pont
10. BEAC II.	409 pont
11. FTSK Barlang-vasút	170,5 pont

A győztes csapat tagjai: Király Gábor, Németh Tamás és Rajczy Miklós.

Jó lenne, ha az évről-évre megrendezésre kerülő versenyen minél több egyesület, csoport képvisel-

tené magát, hiszen a fő cél: egymás megismerése, a közös technika kialakítása, a magyar barlangászat színvonalának emelése.

Szűcs László

Dr. Dénes György átadja a Kinizsi Kupát a győzteseknek



Társulati élet



Küldöttközgyűlés

Társulatunk 1984. március 23-án tartotta küldöttközgyűlését a MTESZ Anker közti székházában. A 138 küldött közül megjelent 89, a közgyűlés összes résztvevője pedig 111 fő volt.

Dr. Fodor István elnök köszöntötte a megjelenteket, majd felkérte *Hazslinszky Tamás* főtítkárt, hogy ismertesse az 1983. évi főtítkári beszámolót. Társulatunk főtítkára az 1983. évi eredmények közül kiemelte a nemzetközi ügyrend kidolgozását, a táborlátogatások rendjének megvitatását és elfogadását. Elmondta, hogy elkészült a barlangkutató csoportok, szakbizottságok, munkabizottságok kutató, feltáró és feldolgozó munkájához nyújtható támogatás feltételeinek kidolgozása. Több éves munka eredményeként elkészült a „Magyar Speleológiai Oktatási Rendszer”, amelynek keretében 1984 februárjában sor került az első barlangi kutatásvezetői tanfolyam lebonyolítására.

Társulatunk 1983-ban két sikeres rendezvényt szervezett, egyben pedig társrendezőként vett részt.

Mivel a közgyűlésre írásos főtítkári beszámoló nem készült, *Hazslinszky Tamás* részletesen foglalkozott a szakbizottságok és a csoportok munkájával is.

Főtítkáruk végül örömmel tájékoztatta a tagságot az újonnan beszerzett könyvszekrényekről, mellyel remény van a könyvtár eddigi mostoha helyzetének lényeges javulására.

A főtítkári beszámolót követően a közgyűlés foglalkozott a X. Nemzetközi Speleológiai Kongresszus Magyarországon történő megrendezésének kérdésével, valamint az érembizottságnak az éremszabályzat módosítására vonatkozó javaslatával. Majd Társulatunk főtítkára két személyi változás elfogadását terjesztette elő. Az elhangzottakat élénk vita követte, melynek során két ideiglenes bizottság megalakítására is javaslat született.

A vitát követően *dr. Szathmáry Sándor*, a Számvizsgáló Bizottság vezetője számolt be az 1983. évi gazdálkodás tapasztalatairól.

A közgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

jóváhagyólag tudomásul vette az 1983. évi társulati munkáról szóló főtítkári beszámolót;
az éremszabályzat általános rendelkezéseit az alábbi két ponttal egészítette ki:

1. Az érembizottság a szabályszerűen előterjesztett javaslatok mérlegelésekor a javaslattól eltérően is dönthet arról, hogy a javaslatba hozott személynek melyik érmet ítéli oda.
2. Az érembizottsághoz beérkezett javaslatok és pályázatok, ha azokra a beérkezés évében a Bizottság érmet nem szavazott meg, a Társulat Titkárságán külön gyűjtőben helyezendők el, és azok elbírálására az érembizottság a következő évben újabb előterjesztés nélkül visszatér.

Elfogadta a X. Nemzetközi Speleológiai Kongresszus megrendezésére vonatkozó javaslatot;

Sohár Istvánt, saját kérésére, érdemei elismerése mellett titkári tisztségéből felmentette, s helyébe *Hevér Évát* választotta meg;

két ideiglenes bizottságot hozott létre:

- *dr. Kordos László* vezetésével a Társulat hosszú távú tudományos programjának kidolgozására, valamint
- *Gáboros Miklós* vezetésével a Társulat munkáját akadályozó okok és indítékok feltárására és azok elhárításának kidolgozására;

elfogadta a Számvizsgáló Bizottság beszámolóját; *Borbély Sándort*, *Dancza Jánost* és *dr. Jaskó Sándort* tiszteleti taggá választotta;

elfogadta a különbizottságoknak kitüntetésekre és jutalmazásokra vonatkozó előterjesztését, melyeknek átadására a közgyűlésen került sor.

F. N.

TÁRSULATI KITÜNTETÉSEK

A Társulat érembizottságának javaslatára az 1984. március 23-i küldöttközgyűlés a Társulat érdekében hosszú időn át végzett kimagasló társadalmi munkáért adományozható Herman Ottó éremmel tüntette ki

dr. Böcker Tivadart,

aki 1969 óta Társulatunk tagja, 1969—74 között a Karszthidrológiai Szakbizottság vezetője, 1974—79 között főtítkárként tevékenykedett. 1981-től elnökségi tag, a Karszthidrológiai és Geológiai Szakosztály vezetője, 1982 óta társelnök.

Főtítkársága idején az ő javaslatára indult be az igen eredményes Cholnoky Jenő-pályázat. Ő kezdeményezte, szorgalmazta a megbízásos munkák vállalását, a MTESZ-szel való rendezését, s nemcsak szerzett a Társulat részére ilyen munkákat, hanem sokat ő maga is kidolgozott magas színvonalon. Két nagy sikerű nemzetközi rendezvényünk, a Baradla 150 és a Karszthidrológiai Szimpózium fűződik nevéhez.

Társelnökként mindig érdemi, konstruktív javaslatokat tesz, melyek az elnökség és a titkárság munkáját nagymértékben segítik.

A magyar karsztvidékek és barlangok tudományos feltárásával foglalkozó nagy értékű tudományos közleményért adományozható Kadić Ottokár éremmel tüntette ki a Társulat

Gádoros Miklóst,

aki 1957 óta foglalkozik barlangkutatással, Társulatunknak alapító tagja, 1982 óta pedig elnökségi tag.

A barlangi műszerezést elsőként kezdte el Magyarországon. Első jelentős munkája e téren az automatikus klíma és csepegés távmérő berendezés tervezése volt, amely a Vass Imre-barlangban került kivitelezésre. Részletesen vizsgálta a jósvafői Nagytöhonya-forrás hidrogeológiai viszonyait, továbbá a barlangi klíma és radioaktivitás sajátosságait. 1962 óta e témakörből 18 dolgozata jelent meg. Társulatunkban kezdettől fogva jelentős munkát végzett a tudományos előadások és tanfolyamok szervezésében. Később a Társulat barlangkutató csoportjainak mérési munkáit támogatta, s szorgalmazta a barlangi klíma- és hidrológiai mérések elterjesztését. Az utóbbi időszakban az Oktatási Bizottság munkájában vett részt aktívan.

A magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló tevékenységért adományozható Vass Imre éremmel tüntette ki

Vidics Zoltánét,

aki 1978 óta Társulatunk tagja, s 1981 óta az FTSK barlangkutató Szakosztályának csoportvezetője.

Évek óta igen jól irányítja a csoport tevékenységét, amelyben harmonikusan megférnek a feltáró, a dokumentációs és a tudományos munkák.

Eredményei közül — számos kisebb feltárás mellett — kiemelkedik a Danca-barlang 1981-ben megkezdett kutatása, amelyet rendkívül nehéz körülmények között, több szakember véleménye ellenére, kitartóan folytatott.

Neki köszönhető, hogy 1982-ben 280, 1983-ban 700 m hosszan vált ismertté az addig 85 m-es barlang. Az érem egyúttal a munkában részt vett kollektíva érdemeinek elismerése is.

A magyar karszt- és barlangkutatás előbbre vitelét szolgáló kimagasló kollektív munkáért adományozható Herman Ottó-émléklappal az

Alba Regia Barlangkutató Csoportot

a Társulatot és a magyar barlangkutatást évek óta következetesen elősegítő munkáért, és értékes dokumentációs anyagaiért;

a karszt- és barlangkutatás területén kiemelkedő tudományos tevékenységet végzett kollektív munkáért adományozható Kadić Ottokár-émléklappal a

Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoportot

a Pál-völgyi-kőfejtő barlangjainak jól dokumentált komplex kutatásáért;

a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló kollektív eredményekért adományozható Vass Imre-émléklappal az

Acheron Barlangkutató Szakosztályt

a cserszegtomaji barlangok feltáró kutatásáért és térképi dokumentálásáért tüntette ki a közgyűlés.

Az elnökség *Gazdag Lászlót* és *Gyovai Lászlót* a Társulatban kifejtett aktív tevékenységéért, *dr. Horváth Tibort* és *dr. Tardy Jánost* a Nemzetközi Szpeleoterápiai Szimpózium megszervezéséért és lebonyolításáért, *dr. Lénárt Lászlót* a „Magyar Szpeleológiai Oktatási Rendszer” kidolgozásában kifejtett tevékenységéért 1000—1000 Ft pénzjutalomban részesítette.

Az elnökség a kutatócsoporton belüli kiemelkedő munkájukért *Károly Gábor*, *Kocsis Antal*, *Vaskor János* és *Zalán Béla* tagtársakat 500—500 Ft pénzjutalomban,

Fleck Nórárt és *Leél-Össy Szabolcsot* könyvjutalomban,

Jákics Ferencet és *Vastagh Lászlót* dicséretben részesítette.

F. N.

TISZTELETI TAGSÁG

A választmány javaslata alapján az 1984. március 23-i küldöttközgyűlés hazai tiszteleti tagjává választotta:

Borbély Sándort, aki a barlangkutatással 1947 körül kezdett el foglalkozni a Bükk-hegység területén. Munkája kiterjedt a szervezői tevékenységre,

a feltárásokra, a feltáró tevékenység feldolgozására, ismertetésére, a barlangok tudományos kutatására, különösen a karszthidrológia területén, valamint a barlangkutatói és a népgazdasági érdekek mind szorosabbá tételére egyaránt. Mint a miskolci Zombolykutató Munkabizottság aktivistája, szor-

galmazta a barlangkutatás országos szervezetének, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak a létrehozását, melynek 1958. évi megalakulása óta aktív tagja, de volt társelnöke és választmányi tagja is.

Részt vett számos bükki barlang bejárásában és feltárásában, valamint aktív részese volt több bükki barlang nyomjelzéses vizsgálatának, melynek kiegészítéseként javaslatokat készített a karsztvíz hasznosítására, s Miskolc vízellátásának javítására.

Munkájának elismeréseként számos emléklappal és oklevéllel, 1974-ben pedig Vass Imre-emlék-éremmel tüntették ki.

A barlangkutatáshoz ma sem hűtlen. A Társulat miskolci ülésein mindig aktívan részt vesz, tanácsaival pedig segíti a fiatal kutatókat.

Az MKBT tiszteleti tagjára választotta a magyar barlangkutatás nesztörát,

Dancza Jánost, aki már fiatalon a természetet, s különösképpen a Bükköt járta. Érdeklődése hamarosan a barlangok felé fordult, miután az 1920-as években túrázásai közben összetalálkozott Kadić Ottokárral és Schönviszky Lászlóval. Az első talákozást igen termékeny önálló kutatások követték. Nagy technikai apparátussal sikerült lejutnia a Kiskőhíti-zsomboly ma is ismert 110 méteres végpontjára, az akkori legnagyobb hazai mélységre. Barlangkutató tevékenységének legnagyobb eredménye, hogy 1932 januárjában, társaival együtt hozzálátott előbb a hór-völgyi Füzér-kői-átjáró, majd a Subalyuk ásatásához. Néhány hónappal később sikerült megtalálnia és felismernie az első hazai ősemberi leleteket, egy gyermek és egy asszony csontmaradványait. A mínusz húsz fokos hidegben végzett ása-

táson szerzett tapasztalata alapján rájött arra, hogyan fűthette az ősember a barlangokat. Elméletét számos barlang klímamérésével igazolta.

Nagy megtiszteltetés a Társulat számára, hogy életműve elismeréseként tiszteleti tagjai sorában köszönheti

Dr. Jaskó Sándort, aki a budapesti tudományegyetemen szerzett természetrajz-földrajz szakos középiskolai tanári oklevelet, s a későbbiek folyamán előbb a földtudományok kandidátusa, majd a földtudományok doktora címet nyerte el. Egyetemi hallgató korában a BETE Barlangkutató Szakosztály tagjaként tevékenyen részt vett a Szemlő-hegyi-, a Ferenc-hegyi-, valamint az Aggteleki-barlang új részeinek felfedezésében, feltárásában és térképezésében. Később foglalkozott a Baradla-barlang karszthidrológiájával és a Pál-völgy—rózsadombi barlangvidék hidrotermális ásványi kiválásaival s azok keletkezési körülményeivel.

1948-ban a Magyar Állami Földtani Intézet megbízásából ő vezette a Mátyás-hegyen felfedezett nagy kiterjedésű barlang vizsgálatát és a felmérési munkákat.

A nyomtatásban megjelent mintegy 100 dolgozata közül számos értekezése foglalkozik a barlangok leírásával, a karsztforrások hidrológiájával és a karsztos területek morfológiai kialakulásával. Társulatunknak mintegy 50 éve aktív tagja, az újjászervezett Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak választmányi tagja. Tiszteletet érdemel az az odaadó, csöndes, de mindenkor megbízható munkásság, amellyel kiveszi részét a társulati munkából.

F. N.

CHOLNOKY JENŐ-PÁLYÁZAT

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Elnöksége és az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal annak érdekében, hogy elősegítse a Társulat keretében folyó karszt- és barlangkutató tevékenységet, főként a kutató és feltáró munka megfelelő szintű dokumentálását, az elért eredmények összefoglalását, valamint ezek értékelését, évenként ismétlődően Cholnoky Jenőről elnevezett pályázatot írt ki.

A Cholnoky Jenő-pályázatra 1984-ben 20 pályamű érkezett be. A bíráló bizottság a hiányos példányszámok miatt nem értékelt a VMTE Foton és VMTE Tektonik csoportok jelentését, továbbá megállapította, hogy a BEAC, a BLSE Aragonit, MAFC és VMTE Baradla csoportok beszámolója csak formálisan tesz eleget a jelentési kötelezettségnek, így ezek sem kerültek elbírálásra.

Az áttekintett pályaművek értékelése után a bíráló bizottság úgy határozott, hogy azokat a pályaműveket, amelyeknek összesített pontszáma nem éri el a 60-at, nem díjazza.

Az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal támogatásával együtt rendelkezésre álló keret alapján a bíráló bizottság egy első és három második díjat adott ki. A bizottság úgy értékelt a jelentések alapján kialakult pontszámokat, hogy harmadik díjat nem ad ki.

I. díj

KTE Acheron Barlangkutató Szakosztály	6000 Ft	93 pont
---------------------------------------	---------	---------

II. díj

Alba Regia Barlangkutató Csoport	5000 Ft	87 pont
----------------------------------	---------	---------

Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport	5000 Ft	85 pont
--	---------	---------

FTSK Barlangkutató Szakosztály	5000 Ft	82 pont
--------------------------------	---------	---------

A bíráló bizottság 3000 Ft értékű különdíjat adott a *Papp Ferenc Barlangkutató Csoport* jelentésére, illetve a jelentésből megállapíthatóan az ifjúsági tagok által végzett értékes felmérési munkára.

Az eredményhirdetésre és díjkiosztásra az MKBT XXIX. Vándorgyűlésén, 1984. június 30-án Odorváron került sor.

F. N.

EMLEKÜLÉS A PÁL-VÖLGYI-BARLANGNÁL

1984. június 23-án, szombaton a Pál-völgyi-barlang feltárásának 80. évfordulója alkalmából Társulatunk egész napos emlékülést tartott.

Az ülést Társulatunk nevében *dr. Jánossy Dénes*, az őslénytani szakbizottság vezetője rövid történeti áttekintéssel nyitotta meg. Házigazdaként *Kopasz Margit*, az OKTH Budapesti Felügyelőségének igazgatója köszöntötte a megjelenteket. A Társulat a felfedezőkre emlékezve a Pál-völgyi-barlang bejárata mellett levő emléktáblára koszorút helyezett el.

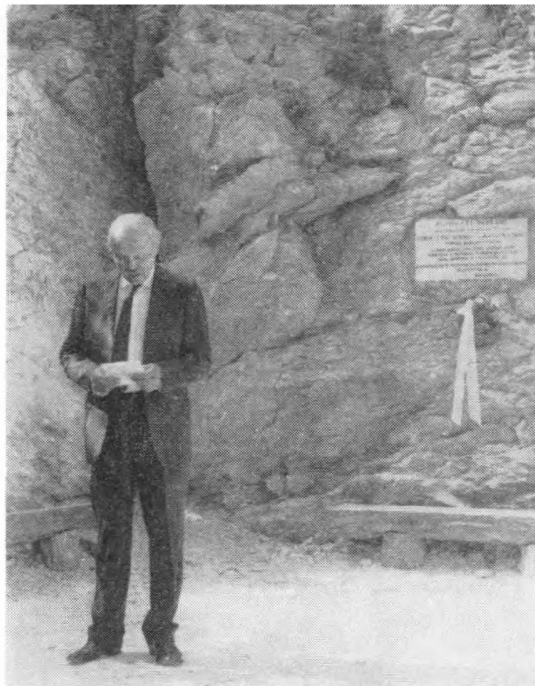
A barlang feltárásának, elmúlt 80 évének eseményeit régi archív anyagok bemutatásával az *Emlékek a Pál-völgyi-barlang történetéből* c. kiállítás szemléltette.

A barlang kutatásának történetét Takácsné Bolner Katalin ismertette. A részletes és szemléletes előadásból különösen a régmúlt kevésbé ismert eseményei, vitatott részletei voltak igen érdekesek.

A Pál-völgyi-barlang bejratánál emléktábla hirdeti: felfedezői 1904. június 23-án *Scholtz Pál Kornél* és *Bagyura János* voltak. A részleteket illetően azonban már a korabeli dokumentumok is meglehetősen ellentmondásosak. A barlang felfedezésének körülményeit elsőként *Bekey Imre Gábor* ismertette 1913-ban a Turisták Lapjában — azaz csaknem tíz évvel az események után! Eszerint Bagyura János, a bányaőr kamasz fia volt az, aki egy eltűnt birka kimentésére mászott be a megnyílt üregbe, s annak folytatódását látva, bejárta a rendszer kezdeti folyosóit. *Kadić Ottokár* viszont (Természet, 1920) Scholtz Pál Kornélnak tulajdonítja a felfedezést, aki egy turistatársaság tagjaként, a bányafal tervszerű átvizsgálása közben vette észre a szűk bejárat repedést, feszítővassal kitágította azt, s így jutott a mélyebbre vezető folyosókba! Maga Scholtz csak 1921-ben számolt be nyomtatásban a történetekről, szinte ugyanezekkel a szavakkal, de azzal a kiegészítéssel, hogy azon a bizonyos június 23-án Bagyura János társaságában fedezte fel a Pál-völgyi kőbánya nagy barlangját...

A köztudatban sokáig úgy élt, hogy a felfedezés a Kereszteléshez közvetlenül vezet, jelenleg eltörmött bejáraton keresztül történt. Ezt egy korabeli Bekey-fénykép támasztotta alá. Azonban a barlang legelső térképei — Scholtz ceruzavázlatai, Bekeynek szintén fényképen ránkmaradt vázlata, valamint Kazay Endre 1911-es felmérése — kivétel nélkül a jelenlegi bejáratot tüntetik fel régi bejáratként! A keveredést okozó, s a fentiek alapján tévesnek ítélnélhető képaláírás magyarázata az lehet, hogy a felfedezést követően hamarosan rábukkantak a második bejáratra, s kényelmesebbnek ítélvén, hosszú ideig ezt használták. Mikor aztán az eredeti — a turisták számára is járhatóvá téve — átvette a főbejárat szerepét, emez automatikusan „régivé” minősült vissza a köztudatban.

A Pál-völgyi-barlang lelkes kis kutatógárdája főleg turistákból verbuválódott, hiszen a budapesti



Dr. Jánossy Dénes megnyitja az ünnepi ülést a Pál-völgyi-barlang bejratánál (Fleck Nóra felvétele)

barlangkutatásnak ekkoriban még nem voltak hagyományai. A feltárómunka vezéralakjai *dr. Jordán Károly* (a kiváló hegyász), *Scholtz Pál Kornél* és *Bekey Imre Gábor* voltak — mindhárman egyben a szervezett magyar barlangkutatás úttörői is: az 1910-ben a Magyarhoni Földtani Társulat keretében megalakult Barlangkutató Bizottságnak Jordán alelnöke, Scholtz és Bekey választmányi tagja volt.

A feltárás menetét szintén Bekey leírásából ismerjük, bár a pontos nyomon követés nem is olyan egyszerű. Nemcsak az elnevezések változtak az idők folyamán, de a barlang képe is alaposan átalakult a kiépítések során! A felfedezés napján a kutatók a Kőhidig és a Színház Karzatáig jutottak előre. A következő hétvégeken átkutatták a Nagy-Körforgalmat; a Színházba leereszkedve elérték a Magas (=Hosszú)-folyosót, itt a Bástyának nevezett hatalmas kötömbön átkapaszkodva egészen a Scholtz-próba nevű szűkületig hatoltak előre — e két utóbinak nyoma sincs már. Az akkoriban — nyilván okkal — Labirintusnak nevezett mai Lóczy-teremből a már azonosíthatatlan Kutyszerítő megkerülésével jutottak az Emeleti (=Peti)-folyosóba, amelyben már csak a kitöltő omladék megbontásával tudtak továbbhatolni. Így érték el az Incelógót (=Tyúklétra hasadéka), ahol átraverzálva bejutottak a Geológus-folyosóba, majd a Plökl- és a Jordánfalat leküzdve a Rádium-terembe. A Turista-folyosót a Kupolánál szintén kitöltés torlaszolta el — itt 1906-ban, az erős légáramlás miatt elkezdett bontással sikerült feltárni a Miczi-termet vagy későbbi nevén Ebédlőt (=Meseország), s mögötte az Ötösök-folyosóját a Kis-Körforgalomig. 1909-ben bontották ki a Piller-folyosót (=Cseppkő-terem), végül Bekey 1910-ben robbantás segítségével jutott be



Novák Károly, a Pál-völgyi-barlang utolsó „barlangmestere” megnézi a kiállítást (Fleck Nóra felvétele)

a róla elnevezett folyosóba (érdekes, hogy sokáig ezt tartották a barlang legmélyebb pontjának!).

A barlang első pontos térképét Kadić készítette 1917–18-ban bányászkompassz és mérőlecek segítségével. Ezen szerepel már a Hód-járat, a Dombos-folyosó és a Cseppkő-folyosó is — ezek feltárásáról azonban semmilyen adatunk sincs. A felmérés alapján a barlang hossza akkor 926 m-nek bizonyult.

A Pál-völgyi-barlang feltárástörténetében hosszú szünet következett. A kutatókat lefoglalta a társadalmi munkában végzett kiépítés, majd a túravezetés, a későbbi fáradásokat pedig nem kísérte szerencse. A „megújulás” csak a nyolcvanas években következett be: a Bekey nevű felvett kutatógárda munkájának eredményeként a barlang hossza a 80. évfordulóra megsokszorozódott, s 4400 m-es rendszerével Magyarország negyedik leghosszabb barlangjává lépett elő.

Az emlékülés második előadásában Károly Gábor ismertette a barlang kiépítésének, idegenforgalmi hasznosításának történetét.

A Pál-völgyi-barlang idegenforgalmi kiépítésének gondolatát még Kadić vetette fel 1915-ben. Bár a javaslatot dr. Lóczy Lajos, a Földtani Intézet

akkori igazgatója is támogatta, a hivatalos szervek részéről semmi sem történt. Így a barlang lelkes kutatógárdája — időközben a Pannónia Turista Egyesület keretében Barlangkutató Szakosztállyá szerveződve — társadalmi munkában, önerőből végezte a kiépítést. Előbb a Kőhidig, illetve a Színházig vezető járatokat tették kényelmesen járhatóvá, majd 1919-ben rendezték a Bástya, a Scholtz-próba és a Peti-folyosó térségét: az aljzatot elegyengették, a feldarabolt sziklatömbökből lépcsőket építettek, a szűkületeket kitágították. 1920-ban került sor a bejárati terem kialakítására és a bejárat előtti térség rendezésére. Ez évben a barlangnak 1564 látogatója volt, közöttük 461 hölgy és 48 gyermek.

1926-ban a Magyar Barlangkutató Társulatot belül Pál-völgyi Bizottság alakult, mely főfeladatának a barlang turisztikai szempontból való rendezését tekintette. A Bizottság a villanyvilágítás kiépítése érdekében segélyért fordult a Fővároshoz, s a kapott 1000 pengő lehetővé tette, hogy 1927 szeptemberére, az első német–magyar barlangkutató konferencia tiszteletére kigyulladjon a fény a Pál-völgyi-barlangban.

Az idelátogatók három túra közül választhattak: I. Harmincperces séta utcai ruhában a kivilágított szakaszon — ára 0,40 pengő, II. Háromórás könnyű mászótúra barlangruhában — ára 0,80 pengő, III. ötórás nehéz túra, kötélmászásokkal — ára 1,20 pengő. 1932-ben már 3500 látogató kereste fel a barlangot, közülük 51 fő a II., 61 fő a III. túrán vett részt. A harmincas évek közepétől már állandó túravezetővel, hétköznap is üzemelt a barlang. A kiépítés a „Körséta-folyosó” elkészültével 1938-ra lényegében befejeződött — hiszen ez az útvonal kerül ma is bemutatásra.

A Pál-völgyi-barlangot 1944-ben védetté nyilvánították — ez azonban önmagában kevés volt a háború (mikor is a barlangot óvóhelynek használták) és az azt követő „gazdátlan” időszak rongálásainak megakadályozására.

Az ötvenes évektől kezdve a barlang ismét üzemelt, igaz, az érdeklődőket csak karbidlámpák fénye mellett vezethették körbe. Az első nagyobb felújításra 1964-ben került sor: rendbehozták a teljesen tönkrement világítást, a járdákat és a falakat megtisztították a szennyeződéstől. A barlang gazdája ekkor a Turistaházakat Kezelő Vállalat volt, később a Turista Ellátó Vállalathoz, majd 1973-ban az OTVH-hoz került, amikor újabb korszerűsítést hajtottak végre. 1975-ben a Lóczy-teremben történt omlás miatt ismét jelentős biztosítási munkálatokat kellett végezni.

Az OKTH Budapesti Felügyelőisége 1979-ben vette át a barlang kezelését, majd rendbe hozatta, parkosította a felszíni területet. A barlang látogatottsága 1983-ban már meghaladta a 40 000 főt. Bár ez a szám viszonylag alacsony más hazai idegenforgalmi barlangokhoz képest, a jelenlegi útvonalon gyakorlatilag már nem növelhető. Ezért a Felügyelőiség a közeljövőben az Ötösök-folyosója — Bekey-folyosó kiépítését tervezi. Az új kijárat megnyitásával teljes körjárat alakulna ki, melyen a csoportok

a mostani egy órával szemben, lényegesen kisebb időközönként követhetnék egymást.

Az előadásokat a barlang archív képeinek, valamint az újonnan feltárt szakaszok szépségét, jellegét bemutató képeknek a vetítése egészítette ki.

Az emlékülés zárásaként az érdeklődők megtekinthették a barlang idegenforgalmi szakaszát, valamint a ki nem épített részeit egyaránt.

A szervezők igen nagy örömeire szolgált, hogy a rendezvényt megtisztelte *Bagyura Ilonka*, a felfedező Bagyura János unokahúga, *dr. Jaskó Sándor*, a barlang és környékének neves tudományos kutatója, valamint *Novák Károly*, a barlang utolsó „barlangmestere” is.

*Takácsné Bolner Katalin
Székely Kinga*

MEGEMLEKEZÉS DR. MAUCHA REZSŐ HIDROBIOLÓGUSRÓL SZÜLETÉSÉNEK 100. ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL

A Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának 1917. március 22-i választmányi üléséről készült jegyzőkönyvben szerény megjegyzés olvasható: „*A titkár jelenti, hogy Maucha Rezső dr. halélettani asszisztens tagul jelentkezett. Örvedetes tudomásul szolgál.*”

Az akkor még fiatal kutatóból évek, évtizedek múltán a limnológia, tágabb értelemben a „hidrobiológia” európai hírű tudósa lett, de munkássága szorosan kötődött a barlangkutatáshoz, elsősorban a barlangi vizek vizsgálatához.

Maucha Rezső Budapesten született 1884. szeptember 19-én. Alsó-Ausztriából származott édesapja vasúti tisztviselőként kereste szerény kenyerét. Édesanyja pesti születésű leány volt, tanítónői képesítéssel. A gimnáziumi érettségi után beiratkozott a Pázmány Péter Tudományegyetemre és természetrajz-kémia szakot végzett. Diplomájának megszerzése után a Halélettani Kísérleti Állomáson kapott állást, amelynek később igazgatója lett. Életének egyik érdekes epizódja: 1914-ben a *Najade* fedélzetén részt vett a II. magyar Adria-kutató expedícióban.

Maucha Rezső egyetemi évei alatt *Winkler Lajos* professzor tanítványa, később munkatársa és módszereinek továbbfejlesztője volt. Kilencven munkája jelent meg nyomtatásban hazai és külföldi kiadók-nál, köztük két nemzetközi elismerést kiváltó könyv. Rendkívül értékes a vízelemzés módszertanára vonatkozó elméleti és gyakorlati munkássága, amely a „*Maucha-féle félmikro módszer*” néven vált ismertté a vízkémikusok nemzetközi munkaközösségeiben.

Amikor *Dudich Endre* az 1920-as évek végén megkezdte a barlangok élővilágának módszeres kutatását, *Maucha Rezső*t kérte fel a Baradla vizeinek kémiai vizsgálatára. A mérési eredményekről 1930 decemberében, a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának szakülésén számolt be. Ezeket a vizsgálatokat még a *Winkler-féle* módszerrel végezte.

Maucha vízvizsgálatai során rájött, hogy a víz-minták a gyors szállítás ellenére a laboratóriumba érve veszítenek eredeti paramétereikből. Ekkor dolgozta ki azokat a módszereket, amelyekkel a mintákat a helyszínen, egyszerű eszközökkel el lehetett



végezni. Akkor még nem voltak automatikus és fél-automatikus analízátorok, *Maucha Rezső* azonban olyan eljárást alkalmazott, melynek felszerelését kis táskában a helyszínre lehetett vinni.

A „*Maucha-féle félmikro módszer*” alkalmazására került sor többek közt 1954-ben, amikor *Papp Ferenc* vezetésével megkezdődött az Aggteleki-karsztvidék forrásainak vízminőségi vizsgálata. E nagyszabású munkát az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének barlangkutató csoportja (ma *Papp Ferenc* Barlangkutató Csoport) kezdte el, s folytatta 1957-től az általuk feltárt Vass Imre-barlangban, valamint a sok értékes tudományos eredményt hozó tanszéki létesítmény, a Jósvalói Karsztkutató Állomás helyszínre épített laboratóriumaiban.

Maucha Rezső születésének századik évfordulóján a magyar karszt- és barlangkutatók e sorokkal kívántak tisztelettel hódolni a nagy tudós emlékének.

Dr. Pályi Gyula



A SPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

Kordos László

Magyarország barlangjai

Társszerzők: Jakucs László, Gábor Miklós,
Tardy János

Gondolat Kiadó, Budapest, 1984

326 oldal + 48 oldal fekete és 12 oldal színes fény-
képmelléklet, ára 90 Ft

Lassan két barlangos nemzedék is felnőtt azóta, hogy elfogytak könyvesboltjainkból a mindnyájunk szerette híres barlangkutatói művek. A „Földalatti ösvényeken”, „Az örök éjszaka világában”, a „Felfedező utakon a föld alatt” vagy a „Fagyúfáklyás expedíció” ma már antikváriumokban is kuriózumnak számít. Igaz, speleológusaink nem hallgattak, hiszen az elmúlt évtizedben több, nemzetközi hírű barlangtani szakkönyvet adott ki az Akadémiai Kiadó, de a 22 éve megjelent „Barlangok világát” egyik sem pótolta. A hosszú szünet után Kordos László és szerzőtársai olyan kötetet léptek az olvasóközönség elé, amely megpróbálta egyesíteni a felfedezéseket sokszor regényesen elbeszélő élménybeszámolókat, a száraznak mondott, de talán még regényesebb tudományos vizsgálato-
kat és az útikalauz-szerző barlangleírásokat.

A „Magyarország barlangjai” újszerű alkotás, nem a „nagy elődök” felújított, kibővített utóda. A különbség elsősorban abban rejlik, hogy tudományos igényességgel egyidejűleg ír a természetkedvelők széles táborának és a barlangkutatók viszonylag szűk csoportjának.

Mint ismeretterjesztő mű magas színvonalon megállja a helyét. Sokan csak annyit tudnak a barlangokról, hogy védelem alatt állnak és rongálásuk büntetendő. De miért ez a védelem? Miért is mondják, hogy a barlangok hazánk természeti értékei? E kimondatlan kérdésre Kordos megadja a választ: bemutatja azt a rendkívül sokoldalú és nagyszámú tudományos munkát, melyet hazánk barlangkutatói végeztek napjainkig. Nem a vizsgálatok száraz eredményeit közli (bár ez már önmagában is elegendő lenne az értékek megítéléséhez), hanem érzékelteti,

hogy mindez az emberek — kutató csoportok és magányos tudósok — fáradtságos munkájának a gyümölcse.

A „Magyarország barlangjai” nem barlangkutatói tankönyv, de aki olvassa, jó áttekintést kap arról, mivel foglalkoztak a magyar speleológusok.

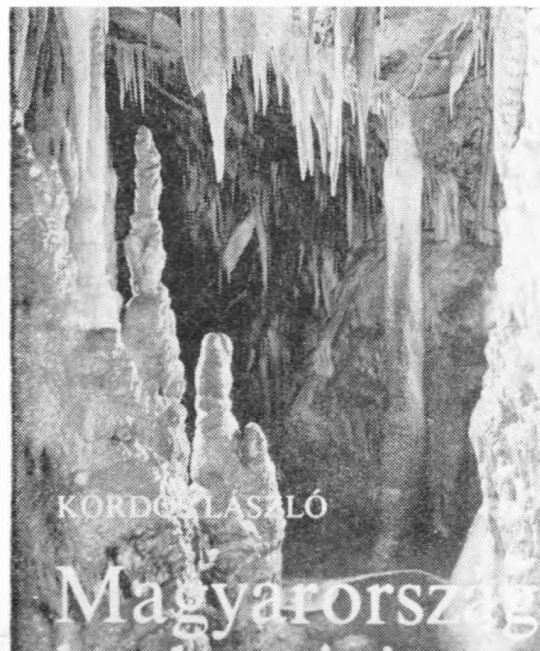
Mit nyújt Kordos a barlangászoknak? Olyan ismereteket, amelyekkel szebbé, élvezetesebbé tehetik túráikat. Sokszor elhangzik a kérdés „tudsz-e valami érdekességet az előttünk álló barlangról?” — és a válasz gyakran a hallgatás. Igaz, információkhoz hozzá lehet jutni régi folyóiratokban, könyvekben, de ezek nem mindenki számára könnyen hozzáférhetők, és nincsenek barlangok szerint csoportosítva. A könyv egyik nagy értéke, hogy a barlangok leírását mindig egybeköti az ott folyt tudományos kutatások felidézésével és a felfedezés történetével. Így az olvasó előtt is egységet alkot a kalandvág, a turizmus és a tudomány.

Barlangkutató körökben több bírálat érte a „Magyarország barlangjait”. Ennek oka elsősorban az, hogy a könyv szerkezete kissé félreérthető: úgy tűnik, mintha barlangjáró útikalauz lenne; mintha leírna egy-egy terület teljes kutatástörténetét, mintha megadná Magyarország barlangkataszterét az összes ismert barlang feltüntetésével. Egyiket sem teszi, bár mindegyikkel foglalkozik. Kordos nem széles szerzőgárdával együtt szerkesztett kézikönyvet írt, az ilyen terjedelemben nem is képzelhető el. De kevesebb vita, félreértés vagy sértődés adódott volna, ha a szerző ezt jobban kihangsúlyozza.

A szöveget több mint félszáz fénykép illusztrálja, és nagyon tetszetős megoldásként a belső borítót Vass Imre térképeinek színes másolata díszíti. Kár, hogy a barlangokról csak vonalas, információszegény vázlatok láthatók. Sokat emelt volna a könyv értékén, ha a nemzetközi jelkulccsal ellátott, a barlangok arculatát jobban tükröző térképek kerültek volna bele.

Véleményem szerint a „Magyarország barlangjai” az említett gyengeségek ellenére is előkelő helyet foglal el a speleológusok könyvespolcán.

Dr. Szunyogh Gábor



Dénes György:

A Bódvaszilasi-medence 700 éves története

Borsodi Kismonográfiák 16., Herman Ottó Múzeum, Miskolc, 1983. 160 oldal

A Herman Ottó Múzeum „Borsodi Kismonográfiák” sorozatában megjelent kötet elsősorban az Aggteleki-karsztvidék és a Bódva-völgy történelmi múltja iránt érdeklődők figyelmét keltheti fel, de számos speleológiai vonatkozása miatt a karszt- és barlangkutatók érdeklődésére is méltán számot tarthat.

A szerző az őskorról írt fejezetben a terület barlangjaiban — az aggteleki Baradlában, a Jászói-barlangban, az esztramosi Szentandrás-barlangban, a Telekes-völgyi Ördög-gát-barlangban és a Csapástetői-barlangban — végzett régészeti ásatások eredményeit tekinti át. A kötet történeti-barlangföldrajzi vonatkozású részei a honfoglaláskori etnikumok elhelyezkedésének új szempontok alapján történő rekonstrukcióját teszik lehetővé. A szerző kutatásai számottevő adalékokkal bővítik középkori földrajzi neveinkre vonatkozó ismereteinket. „Mindenesetét kizáróan délszláv eredetű a ’víz, vizegyed, víznyelő, gödör, aknabarlang’ jelentésű *omboly* tájszavunk, amely már XIII. századi oklevélben is szerepel, és a mai élő tájnyelvben több településen *zomboly*, másutt *zsomboly* vagy *zombor* alakban ejtik, sok helyütt már földrajzi névvé rögzülten” — írja Dénes György.

A szerző levéltári bűvárkodásai nyomán állítja, és több 1280., illetve 1283. évi oklevél földrajzi neveinek beható elemzésével bizonyítja, hogy „... a földrajzi nevek roppant szívósak; ha környékükön a falvakban töretlenül megszakítatlan a lakosság élete, tehát a népességkontinuitás, akkor 700 vagy akár 1000 esztendeig, sőt tovább is változatlanul megmaradnak. Változatlan fennmaradásuk egyben a népességkontinuitásnak bizonyítéka is. Nyugodtan megállapíthatjuk tehát, hogy az 1280. és 1283. évi oklevelekben szereplő és akkor már nyilván régóta általánosan használt földrajzi nevek máig való fennmaradása azt bizonyítja, hogy az Alsó-hegy körül kialakult településeken jóval több, mint 700 éve megszakíthatatlanul folyamatos az élet, és a lakosság törzsszállománya azoknak a leszármazottja, akik a honfoglalást követően a Hollókövet, Nádasdot, Méhészt és társaikat elnevezték, de őseik közé sorolhatják a Torna-völgy és Bódva-völgy községeknek lakosai azokat a bolgár-szláv népelemeket is, akik az ombolyokat, zombolyokat a maguk nyelvén megnevezték, akiket a honfoglaló magyarok itt találtak vagy ide telepítettek, és akik évszázadok alatt maradéktalanul beolvadtak a velük együtt élő, túlnyomó többségű magyarságba.”

A könyv szerencsés — és ma még sajnos elég ritka — példa arra, hogy egy-egy kisebb tájunk múltjával foglalkozó történész számára mennyire nélkülözhetetlenek és irányt adóak lehetnek az alapos, sokrétű speleológiai terepismerek és a komp-

lex geográfiai szemléletmód, melyek együttesen szempontgazdagító kérdésfelvetésekkel más tudományok — történelem, nyelvészet — eredményeit tehetik teljesebbé.

Dr. Kubassek János

Petrocheilou, Anna:

Die Höhlen Griechenlands (Görögország barlangjai)

*Ekdotike Athenon S. A., Athen, 1984.
160 oldal, 34 barlangtérkép, 101 színes fotó,
német nyelven, de megjelent angolul is
„The Greek Caves” címen*

A kötet szerzője a Görög Barlangkutató Társulat egyik alapító tagja, jelenlegi elnökhelyettese. Egyedülálló sportteljesítmények (hegy- és sziklamászás, sífutás) elérése után a barlangkutatóvá választotta élethivatásul. Ezernél több görögországi barlang feltárásában vett részt, nevéhez fűződik számos — idegenforgalmi célból kiépített — barlang megnyitása is. Ő találta meg az első barlangi medvecsontokat 1956-ban a Peramai-barlangban, az első őskori barlangi falfestményt 1958-ban a Dyros melletti Alepotrypa-barlangban. Közel négy évtizedes tudományos és feltáró tevékenységét több hazai és külföldi kitüntetés, díj ismerte el.

Görögország barlangjait bemutató könyve igazi barlangi útikönyv. Az 1979-es görög barlangkataszter 7000 barlangot tartott számon, ebből a 70 legjelentősebbet mutatja be a szerző közérthető leírások, alaprajzi térképek és sok színes fénykép segítségével.

Az elsősorban turisták számára készült könyv elején rövid összefoglaló tárgyalja a görögországi barlangok keletkezésének körülményeit, genetikai típusait, változatos képződményeit. Vázlatosan áttekinti a görög barlangkutatók történetét, melyben jelentős mérföldkő German Fiedler 1841-ben Kythnoson végzett barlangfeltárása. A görög barlangok kutatásának elsősorban a régészet igényei szabták irányt, de számottevő eredmények születtek a földtani, hidrogeológiai, őslénytan szakemberek munkája nyomán is. 1950-ben alakult meg a Görög Barlangkutató Társulat, mely a kutatások koordináló és irányító társadalmi szervévé vált.

A magyar barlangkutatók számára különleges érdekességűnek számítanak a Milosz szigetén leírt tekintélyes nagyságú tengeri abrziós barlangok, a Klephtiko és a Papafranga, valamint a Nagy-Prezpa-tó poligenetikus eredetű üregei, a karsztos-abrziós Raksanets, a Tsepourina és a Korounoapes.

A barlangok megközelítésére vonatkozó gyakorlati információk teszik teljessé és használhatóvá a kötetet.

*Dr. Kubassek János
Szabályr Péter*

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT ALAPSZABÁLYA

1. §

A Társulat neve: Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat.
A Társulat a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének (MTESZ) és a Nemzetközi Szpeleológiai Unió (UIS) tagja, önálló jogi személy. Felügyeletét az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke, illetve az általa átruházott jogkörök tekintetében a MTESZ Országos Elnökségének Végrehajtó Bizottsága – az Ellenőrző Bizottság közreműködésével – látja el.

Székhelye: Budapest.

Működési területe: Magyarország.

Hivatalos nyelve: magyar.

Pecsetje: köriratban a Társulat neve, alatta: – a MTESZ tagja –, középen a Társulat jelvénye.

Jelvénye: vízszintes piros-fehér-zöld mezőkre osztott ívelt oldalú pajzs, fehér mezejében kiterjesztett szárnyú fekete denevér. A pajzs két oldalán babérág, fölötté fehér szalagon a Társulat nevének rövidítése: MKBT.

2. §

A Társulat célja:

a karsztvidékek és barlangok bejárása, megismerése, feltárása, tudományos kutatása és ismertetése, a karszt- és barlangtudományok, valamint a rokon és kapcsolatos tudományágak művelőinek egybefogása, a barlangkutatók és a barlangkutatás érdekképviselete, e tudományok területén folyó elméleti és gyakorlati tevékenység összefogása és népszerűsítése, a tagok kezdeményezéseinek, javaslatainak megvitatása és esetleges továbbítása állami és társadalmi szervekhez, mindezek által a tudomány és technikai haladás, valamint a karszt- és barlangvédelem elősegítése.

3. §

A Társulat tevékenysége:

céljai megvalósítására a Társulat

- a karsztvidékek és barlangok feltárása és vizsgálata érdekében kutatómunkát végez;
- a karsztvidékekre és barlangokra vonatkozó tudományos és gyakorlati ismereteket, adatokat összegyűjti, elősegíti feldolgozásukat és közkinccsé tételüket;
- szakelőadásokat, vitauléseket, klubesteket, ankétokat, expedíciókat, kutatótáborokat, tanulmányutakat, vándorgyűléseket és kongresszusokat szervez, szakgyűjteményeket létesít és kiállításokat rendez;
- szakkiadványokat, szakfolyóiratokat és társulati közleményeket jelentet meg;
- szak- és munkabizottságokat szervez, támogatja a csoportok munkáját;
- együttműködik állami és társadalmi szervekkel;
- elősegíti és szervezi a Társulat céljaihoz kapcsolódó külföldi szakmai szervezetekkel való együttműködést, támogatja a szpeleológiai jellegű külföldi tanulmányutak és kutatási programok szervezését;
- pályázatokat hirdet és ezekre pályadíjakat tűz ki, ill. jutalmat ad;
- a karszt- és barlangtudományok művelése, a karsztvidékek és barlangok kutatása terén elért kimagasló eredmények, valamint a Társulat érdekében végzett kiemelkedő társadalmi munka elismerésére kitüntetések adományoz;
- elnöksége vagy az általa kiküldött munkabizottság útján részt vesz tudományos, társadalmi és állami fórumokon tudományos és gyakorlati feladatok, javaslatok előkészítésében és megvitatásában. Javaslattal, bírálatokkal, szakvélemények kidolgozásával, esetenként operatív munkával segíti az állami és társadalmi szervek munkáját;
- éves költségvetés alapján gazdálkodik.

A Társulathoz munkaviszonyban álló személyek a főtítkár irányítása alá tartoznak, felettük a munkáltatói jogokat a MTESZ gyakorolja.

4. §

A Társulat tagjai:

- rendes,
- tiszteletbeli,
- jogi személy és
- ifjúsági tagok.

A tagsági viszony keletkezése:

A Társulat

1. *rendes tagja* lehet minden nagykorú személy, aki elfogadja a Társulat célkitűzéseit és akit csoporthoz tartozás esetén a csoportvezető, egyébként két rendes tag vagy tiszteletbeli tag aláírásával ellátott írásbeli kérelme (belépési nyilatkozat) alapján az elnökség felvesz. Visszautasítás esetén 30 napon belül lehet a választmányhoz fellebbezni;
2. *tiszteletbeli tagja* lehet az olyan bel- vagy külföldi személy, aki a karszt- és barlangtudományok művelése terén kimagasló eredményeket ért el, vagy a Társulat munkáját hosszú időn át jelentősen elősegítette és akit a közgyűlés a választmány javaslata alapján tiszteletbeli taggá választ;
3. *jogi személy tagja* lehet az a magyarországi székhelyű jogi személy, továbbá egyéb szervezet, amely a Társulat munkáját elősegíteni kívánja, anyagi hozzájárulásával támogatja a Társulatot és az elnökség jogi tagként felvesz;
4. *ifjúsági tagja* lehet az a 14. életévét betöltött kiskorú, aki a csoport célkitűzéseit elfogadja és akit valamely csoport vezetőjének ajánlásával ellátott írásbeli kérelme (belépési nyilatkozat) alapján – ha iskolai tanuló, az iskola hozzájárulásával – az elnökség felvesz. A kérelemhez a szülő (törvényes képviselő) hozzájáruló nyilatkozatát csatolni kell. Ifjúsági tag csak csoport keretében tevékenykedhet.

5. §

A tagsági viszony megszűnése:

1. A társulati tagság megszűnik
 - írásban bejelentett kilépéssel;
 - a tagdíjfizetési kötelezettség elmulasztása esetén törléssel;
 - fegyelmi határozattal történő kizárással;
 - elhalálozással.
2. Tagdíjfizetési késedelem esetén a Társulat irodája megfelelő határidő megjelölésével írásban felszólítja a tagot kötelezettségének teljesítésére és csak ezt követően terjeszthet a főtítkár az elnökkel egyetértésben – egy évet meghaladó tagdíjhátralék esetén – törlési indítványt az elnökség elé. Az elmaradt tagdíj utólagos befizetése esetén a törölt tag tagsági viszonya helyreáll.
3. Fegyelmi eljárás indítható azon tag ellen, aki a Magyar Népköztársaság törvényeit megsérti, a Társulat alapszabályát nem tartja be, vagy más, a Társulat Fegyelmi Szabályzatában foglalt fegyelmi vétséget követ el. A fegyelmi eljárás részletes szabályait az alapszabály 1. számú mellékletét képező Fegyelmi Szabályzat tartalmazza.
4. A kizárt tag a kizárást kimondó határozat jogerőre emelkedését követően csak a fegyelmi határozatban megszabott idő elteltével vehető fel újból a Társulat tagjai sorába.

6. §

A tagok jogai:

1. A Társulat rendes tagja részt vehet a Társulat rendezvényein, felszólalhat és véleményt nyilváníthat a Társulat munkájáról és a vezetőség tevékenységéről, szakbizottságok tagja lehet. Szavazati joga van, és bármely társulati tisztségre megválasztható. Szavazati jogát személyesen vagy választott küldött útján gyakorolja. A küldöttközgyűlésen tanácskozási joggal részt vehet. Igénybe veheti a Társulat által a tagoknak biztosított és a választmány által meghatározott szolgáltatásokat és kedvezményeket. Külföldi tagok közül csak azok választhatók társulati tisztségre, akik hivatalos tartózkodási engedély alapján tartósan Magyarországon élnek.
2. A Társulat tiszteletbeli tagját megilletik a rendes tag összes jogai, de tagdíjat nem köteles fizetni. Az elnökség által kijelölt kiadványokat tiszteletpéldányként kapja. Belföldi tiszteletbeli tag a választmány örökös tagja.
3. A jogi személy tagot a Társulathoz a vezetője által megbízott személy képviseli.
A jogi személy tag a Társulat rendezvényeire meghívót kap, képviselője a közgyűlésen tanácskozási joggal részt vehet, a Társulat kiadványait tiszteletpéldányként kapja és szakmai kérdésekben a Társulat segítségét kérheti.
4. Az ifjúsági tag részt vehet a Társulat rendezvényein és a közgyűlésen, szavazati joga azonban nincs és tisztségre nem választható.

7. §

A tagok köteleességei:

- a Társulat alapszabályának és a vezető szervek határozatainak betartása;
 - részvétel a Társulat tevékenységében oly módon, hogy vállalt kötelezettségeit teljesíti;
 - a szakmai képzettség fejlesztése;
 - rendes és ifjúsági tag esetén tagdíj fizetése.
- A tagdíj éves összegét a választmány határozza meg az éves költségvetést megállapító ülésén.
- A jogi személy tag az elnökséggel kötött megállapodás szerint anyagilag és egyéb módon támogatja a Társulatot.

8. §

A Társulat szervezete

1. A Társulat vezető szervei:
 - a küldöttközgyűlés (továbbiakban közgyűlés),
 - a választmány és
 - az elnökség.
2. A Társulat egyéb szervei:
 - a tanácsadó testület,
 - az ellenőrző bizottság,
 - a fegyelmi bizottság,
 - az érembizottság,
 - a szakbizottságok,
 - a munkabizottságok,
 - a területi szervezetek, továbbá
 - a kutatócsoportok.
3. A közgyűlés választja meg a vezető szerveket, az ellenőrző, a fegyelmi és az érembizottságot, ill. felkéri a tanácsadó testületet. Megbízatásuk öt évre szól. A választásra a választmány által előzetesen felkért jelölőbizottság tesz javaslatot.
4. A Társulat szervei határozataikat – az alapszabályban rögzített kivételektől eltekintve – nyílt szavazással és egyszerű szótöbbséggel hozzák. Szavazategyenlőség esetén az elnök szavazata dönt.
5. A személyét érintő eljárásban nem vehet részt az ügyben érdekelt személy.

9. §

A közgyűlés

1. A Társulat legfőbb szerve a közgyűlés. Három évenként legfeljebb egyszer a közgyűlést össze kell hívni. A közgyűlés a Társulatot érintő minden kérdésben dönthet.
2. A közgyűlés kizárólagos hatáskörébe tartozik:
 - az alapszabály megvitatása és módosítása;
 - a tisztségviselők megválasztása és felmentése;
 - tiszteletbeli elnök és tiszteletbeli tagok választása;
 - a MTESZ közgyűlésére társulati küldöttek választása;
 - a választmány által hozott kizárási, kutatócsoport feloszlását kimondó határozatok elleni felülvizsgálati kérelmek elbírálása;
 - a Társulat más egyesülettel való egyesülésének, a MTESZ-ből történő kilépésnek vagy feloszlásának kimondása, feloszlás esetén a Társulat vagyonáról történő rendelkezés.
3. A Társulat tarthat rendes és rendkívüli közgyűlést.
 - *Rendes közgyűlést* évente lehet, három évenként pedig kötelező összehívni. Rendes közgyűlést a naptári év első negyedében kell tartani. Összehívásáról – a napirend megjelölésével – a közgyűlés időpontját két héttel megelőzően az elnök gondoskodik.
 - *Rendkívüli közgyűlést* kell összehívni, ha azt
 - a) a választmány többsége,
 - b) az ellenőrző bizottság vagy
 - c) a tagok egyharmada – a cél megjelölésével – írásban kéri,
 - d) a felügyelő szerv írásban indítványozza, illetve
 - e) az elnök, vagy az elnökség többsége szükségesnek tartja.

A rendkívüli közgyűlést a kérelem (indítvány) benyújtásától, illetve az elnökség (választmány) határozatának meghozatalától számított 30 napon belüli időpontra kell összehívni.

 4. A közgyűlés határozatképes, ha a küldötteknek legalább a fele jelen van. Határozatképtelenség esetén a közgyűlést el kell halasztani és 30 napon belüli időpontra – azonos napirenddel – ismét össze kell hívni. A másodszorra összehívott közgyűlés – az eredeti napirendben szereplők kérdésekben – a jelenlevők számára való tekintet nélkül határozatképes.
 5. A tisztségviselők megválasztása és felmentése kérdésében, továbbá az egyéb személyi ügyekben tartott szavazás titkos. A közgyűlésen jelen levő szavazásra jogosultak többségének kívánságára egyéb ügyekben is lehet titkos szavazást tartani.

6. A közgyűlésen jelen levő szavazásra jogosultak kétharmadának szavazata szükséges
 - az alapszabály módosításához,
 - a más egyesülettel való egyesülés, a MTESZ-ből való kilépés és a Társulat megszűnése kérdésében hozott döntéshez,
 - feloszlás esetén a Társulat vagyonáról történő rendelkezéshez.
7. A közgyűlésen a Társulat minden tagja részt vehet és fel szólalhat, szavazati joga azonban csak az elnökségnek, az ellenőrző bizottság elnökének, a küldötteknek és a belföldi tiszteletbeli tagoknak van. Szavazni csak személyesen lehet. Csak az szavazhat, akinek tagdíjhátraléka nincs és a tárgyévi tagdíját is rendezte.
8. A küldötteket a közgyűlés előtt legalább 30 nappal, rendkívüli közgyűlés előtt 15 nappal
 - a kutatócsoportok,
 - a kutatócsoportokhoz nem tartozó tagok számára az elnök, illetve a területi szervezetek elnöke által összehívott küldöttválasztó gyűlések választják meg.A küldöttek pontos számát a választmány esetenként – a Társulat taglétszámának figyelembevételével – állapítja meg, oly módon, hogy számuk elérje a taglétszám 10 százalékát.
9. A közgyűlést a Társulat elnöke, akadályoztatása esetén egyik társelnöke vezeti. A közgyűlésről jegyzőkönyvet kell készíteni, melyet a közgyűlés elnöke és a jelen levő, a közgyűlésen szavazati joggal rendelkező tagok közül előre felkért, közgyűlés által jóváhagyott két hitelesítő tag ír alá.

10. §

A választmány

1. A közgyűlések közötti időszakban a Társulat legfőbb irányító szerve a választmány.
2. A közgyűlés kizárólagos hatáskörébe tartozó ügyek (9. § 2. bek.) kivételével a választmány hatáskörébe a Társulatot érintő valamennyi ügyre kiterjed, így különösen:
 - a költségvetési terv és a zárszámadás elfogadására;
 - az éves munkaterv elfogadására;
 - az elnökség beszámolójának megtárgyalására;
 - tiszteletbeli elnök és tiszteletbeli tagok választására történő javaslatételre;
 - a társulati kitüntetések adományozására;
 - fegyelmi határozatok elleni fellebbezések elbírálására;
 - a két közgyűlés között megürült tisztségeknek a következő közgyűlésig történő betöltésére;
 - területi szervezetek alapításának engedélyezésére, ill. az alapítás jóváhagyására;
 - szakbizottságok és munkabizottságok alakítására és azok vezetőinek megválasztására;
 - a területi szervezetek működésének felfüggesztésére, ill. azok feloszlására.
3. A választmány tagjai:
 - a Társulat tiszteletbeli elnöke,
 - az elnökség tagjai,
 - a belföldi tiszteletbeli tagok,
 - a közgyűlés által választott 20 választmányi tag,
 - a területi szervezetek elnökei,
 - a szakbizottságok elnökei,
 - az állandó munkabizottságok elnökei,
 - a kutatócsoportok egy-egy rendes tag képviselője és
 - viszonyossági alapon a rokon szakegyesületek képviselői.A közgyűlés a választmányi tagokkal egyidejűleg öt pótagot is választ, akik a kieső választmányi tagok helyébe lépnek. Sorrendjüket megválasztásuk során kell megállapítani.
4. A választmány ülését a Társulat elnöke hívja össze. Az alakuló ülést a tisztújító közgyűlést követő 60 napon belüli időpontra kell összehívni. A választmány üléseit a szükséghez képest, de évente legalább négy alkalommal tartja. A választmány határozatképes, ha a választott választmányi tagoknak – ideértve az elnökséget is – legalább a fele jelen van. Legalább három elnökségi tag kívánságára vagy a választmányi tagok egyharmadának – a cél megjelölésével – benyújtott írásbeli kérelmére a választmányi ülést 30 napon belüli időpontra össze kell hívni. A választmányi ülésekre az elnök, ha azt a napirend indokolja, tanácskozási joggal kívülálló személyeket is meghívhat. Tagok kizárását és kutatócsoport feloszlását kimondó határozatok meghozatalához a választmányi jelen levő tagjai kétharmadának egyetértő szavazata szükséges.

11. §

Az elnökség

1. A Társulat életének irányító szerve a közgyűlés által választott elnökség. Tagjai:
 - a tiszteletbeli elnök,
 - az elnök,
 - a kettő – négy társelnök,
 - a főtitkár,
 - a főtitkárhelyettes,
 - a kettő – négy titkár és
 - négy – nyolc elnökségi tag.
2. Az elnökség
 - szervezi, irányítja, intézi és ellenőrzi a Társulat minden tevékenységét, a választmányi ülések közötti időszakban;
 - az alapszabálynak, illetve a közgyűlési és választmányi határozatoknak megfelelően biztosítja a Társulat szerveinek működését;
 - dönt a rendes, az ifjúsági és a jogi személy tagok felvételének kérdésében és döntéséről beszámol a választmány következő ülésén;
 - ideiglenes munkabizottságokat hoz létre, jóváhagyja kutatócsoportok alakulását;
 - közvetlen kapcsolatot tart fenn a MTESZ-szel;
 - képviseli és biztosítja a kapcsolatot más rokon bel- és külföldi szakegyesülettel és társadalmi szervekkel.

Az elnökség üléseit a szükséghez képest, de évente legalább hat alkalommal tartja. Összehívásáról az elnök gondoskodik. Az elnökség határozatképes, ha az ülésen tagjainak legalább a fele jelen van.

Az elnökségi ülésekre az elnök, ha azt a napirend indokolja, tanácskozási joggal kívülálló személyeket is meghívhat.
3. Az elnök irányítja és ellenőrzi a tisztségviselők munkáját, összehívja a közgyűlést, az elnökségi választmányi üléseket és azokon elnököl. Kiadványozási joga van. Képviseli a Társulatot hatóságok, más bel- és külföldi szervek és magánszemélyek felé.
4. A társelnökök az elnök közvetlen tanácsadói. Az elnököt annak felkérésére esetenként helyettesítik. Huzamosabb akadályoztatáskor az elnököt a választmány megbízásából a felkért, ill. megbízott társelnök helyettesíti.
5. A főtitkár
 - intézi a Társulat igazgatási ügyeit;
 - felelős a Társulat gazdálkodásáért;
 - előkészíti a vezető szervek üléseit és gondoskodik a határozataik végrehajtásáról;
 - irányítja a Társulat alkalmazottjainak tevékenységét;
 - kiadványozási és utalványozási joga van;
 - képviseli a Társulatot hatóságok, más külső szervek és magánszemélyek felé;
 - munkáját a vezető szervek határozatainak megfelelően végzi és tevékenységéről azoknak beszámol.

A főtitkárt munkájában a Társulat állandó és ideiglenes alkalmazottai segítik.
6. A főtitkárhelyettes a főtitkár állandó helyettese, aki segíti a főtitkár feladatainak ellátásában és tartós akadályoztatása esetén őt teljes jogkörrel helyettesíti.
7. A titkárok a főtitkár előterjesztésére az elnökség által elfogadott munkamegosztás szerint, a főtitkár irányítása mellett intézik a Társulat alábbi ügyeit:
 - a Társulat költségvetési tervének és év végi zárszámadásának előkészítése, a főtitkárval egyetemlegesen a költségvetés megtartása, a társulati vagyonekezelő személyek munkájának irányítása és ellenőrzése, a leltározás és a társulati vagyontárgyak karbantartása, a könyvtár kezelése és a kiadványcsere lebonyolítása, a területi szervezetek gazdálkodásának ellenőrzése, a tagdíjak befizetésének figyelemmel kísérése, a szakbizottságok munkájának összefogása, a szak- és előadóülések, valamint egyéb tudományos és szakmai rendezvények szervezése, a kutatócsoportok munkájának és munkaterveinek számontartása és összehangolása, eredményeik nyilvántartása, kutatási engedélykérelmek véleményezése, a jelentésekkel való foglalkozás.

12. §

1. A tanácsadó testület a karszt- és barlangtudományok, a rokon tudományok, valamint a kapcsolatos műszaki kérdések kiváló szakembereit foglalja magába. Elnökét és tagjait a közgyűlés kéri fel erre a tisztségre, hogy tanácsaikkal a Társulat eredményes munkáját elősegítsék. A tanácsadó testület munkáját a Társulat egyik titkára koordinálja.

2. Az ellenőrző bizottság elnökből, két tagból és két póttagból áll. A közgyűlés választja a Társulat alapszabályszerű működésének vizsgálatára, valamint vagyonekezelésének felülvizsgálatára. Tagjai más társulati tisztséget nem tölthetnek be. Valamelyik bizottsági tag akadályoztatása esetén a bizottság elnöke a póttagok egyikét hívja be. Az ellenőrző bizottság a Társulat vagyonekezelését legalább félévenként megvizsgálja, a számadási év lezárásával pedig az évi zárszámadást és a pénzkezelésre vonatkozó okmányokat, könyveket és egyéb iratokat megvizsgálja és vizsgálatának eredményéről jelentést tesz a választmányának. Szabálytalanság észleléséről tájékoztatást ad a választmányának, súlyosabb esetben a kivánságára összehívott rendkívüli közgyűlésnek tartozik jelentést tenni.
3. A fegyelmi bizottság a közgyűlés által választott elnökből és öt tagból áll. A bizottság feladata az elnökség vagy a választmány által elrendelt fegyelmi eljárás során a fegyelmi szabályzat (1. sz. melléklet) szerinti vizsgálat lefolytatása és a vizsgálat eredményéről az elnökség – a hozandó határozatra vonatkozó javaslatot is tartalmazó – jelentéssel történő tájékoztatása.
4. Az érembizottság a közgyűlés által választott elnökből és négy tagból áll. Munkáját az alapszabály 2. sz. mellékletét képező éremszabályzat alapján végzi.

13. §

A Társulat választmánya az elnökség javaslata alapján területi szervezetek alapítását engedélyezheti, szakbizottságokat és munkabizottságokat alakít. A területi szervezetek, a szakbizottságok és a munkabizottságok, valamint a kutatócsoportok az elnökség irányítása mellett működnek.

1. A szakbizottság a Társulaton belül a karszt- és barlangtudományok valamely szakterületének vagy rokon szakterületeinek művelőiből a szakmai munka eredményesebb végzésére alakult szervezet. Munkáját a választmányi ülés által választott szakbizottsági elnök vezeti, aki tagja a választmányának.
2. A munkabizottság valamely meghatározott munka elvégzésére, cél elérésére, feladat megoldására a választmány által alakított szervezet. A munkabizottság állandó jelleggel vagy meghatározott ideig (feladata megoldásáig, cél megvalósításáig) működik. Az állandó munkabizottság vezetője tagja a választmányának.
3. A területi szervezet a Társulat valamely országrész, megye vagy város területén működő kutatócsoportjait, illetve tagjait átfogó szervezet.

Területi szervezet alapítását legalább két helyi kutatócsoport, illetve legalább 20 helyi társulati tag és a Társulat vezető szervei egyaránt kezdeményezhetik. A területi szervezet alakuló ülését a Társulat elnöke hívja össze és az elnök, vagy az általa felkért társelnök vezeti le. A területi szervezet akkor tekintendő megalakultnak, ha legalább tíz szavazati joggal rendelkező társulati tag az alakuló ülésen a megalakítást elhatározza, megválasztja a területi szervezet elnökét, titkárát és legalább további két tagból álló vezetőségét, valamint megállapítja működési szabályzatát. A területi szervezet alakulása a Társulat választmányának jóváhagyásával az alakuló ülés napjára visszaható hatállyal válik véglegessé. A területi szervezet elvi irányítását a Társulat elnöksége gyakorolja.

A területi szervezet üléseit évente legalább egy alkalommal össze kell hívni, ahol be kell számolni a területi szervezet éves munkájáról és meg kell állapítani munkatervét és költségvetését. A választmány a területi szervezet működését felfüggesztheti vagy megszüntetheti, ha a területi szervezet törvényes vagy alapszabályszerű működése nincs biztosítva, tevékenysége jogszabályba vagy alapszabályba ütközik, vagy működésének gazdasági feltételei hiányoznak. A feloszló határozat ellen a közgyűléshez halasztó hatályú fellebbezésnek van helye.

4. A kutatócsoport (valamely intézmény, vállalat vagy társadalmi szerv keretében és anyagi támogatásával) barlangkutató tevékenységre, a tudományos kutatómunka elősegítésére alakult, legalább tíztagú szervezet. A kutatócsoport tagjai között legalább három rendes társulati tag kell legyen, az ifjúsági tagokon kívül. A csoport alakulásáról a tagok névsorának feltüntetésével és a fenntartó szerv nyilatkozatának csatolásával írásban értesíti a Társulat elnökségét és elismerését kéri. A kérelem alapján az elnökség előterjesztésére a választmány dönt a csoport jóváhagyásáról. A csoport munkáját a fenntartó szerv által bejelentett és az elnökség által elfogadott vezető irányítja. Csoportvezető csak rendes tag lehet. Indokolt esetben a választmány a csoport alakulását fenntartó szerv hiányában is jóváhagyhatja (társulati csoport). Társulati csoport alakulása esetén a választmány meghatározza annak működési szabályzatát. A csoport szakmai-tudományos munkáját a Társulat irányítja és fogja össze.

A területi szervezetek, szakbizottságok és kutató csoportok minden évben kötelesek éves munkatervüket és az előző évi munkájukról készített jelentésüket a Társulathoz az elnökség által meghatározott időpontig benyújtani. Az a területi szervezet vagy kutatócsoport, amely éves jelentését, illetve munkatervét felhívás ellenére sem nyújtja be, illetve amelyik csoport létszáma tíz fő alá csökken, nem működőnek, két év elteltével pedig, ha alapszabályszerű működését nem újítja fel, megszűnnek tekintendő. A megszűnést az elnökség előterjesztésére a választmány állapítja meg, illetve veszi tudomásul. Ha valamely bizottság nem működik, akkor a választmány vizsgálja meg újjászervezésének szükségességét vagy lehetőségét.

14. §

Azokban a kérdésekben, amelyekben az alapszabály nem rendelkezik, a Polgári Törvénykönyvnek az egyesületekre vonatkozó rendelkezései (65–74. §), az egyesületekről szóló 1981. évi 29. sz. tvr.-rel módosított 1970. évi 35. sz. tvr. előírásai, továbbá a MTESZ alapszabályában foglaltak az irányadók.

Jelen alapszabály hatálybalépésével a Társulat 1973. nov. 11-i rendkívüli közgyűlésén elfogadott alapszabálya hatályát veszti.*

I. sz. melléklet

a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat alapszabályához

FEGYELMI SZABÁLYZAT

1. A Szabályzat hatálya kiterjed a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat (továbbiakban: Társulat) minden tagjára.
2. Fegyelmi vétséget követ el az, aki
 - a) az Alapszabályban foglalt kötelezettségeit súlyosan megszegi;
 - b) súlyosan vét a szakmai etika ellen;
 - c) tevékenységével vagy magatartásával a Társulat működését veszélyezteti;
 - d) a Társulatban önként vállalt feladatát figyelmeztetés ellenére hanyagul látja el;
 - e) a társulati tisztviselőkkel szemben a társulati élet során tiszteletlen, sértő magatartást tanúsít;
 - f) az a tisztviselő, aki a taggal szemben tisztviselőhöz nem méltó magatartást tanúsít;
 - g) a Társulatnak bármely formában jelentős anyagi vagy erkölcsi kárt okoz;
 - h) egyéb oknál fogva a társulati tagságra méltatlanná vált;
 - i) akit a bíróság a közügyek gyakorlásától jogerősen eltiltott;
 - j) akivel szemben a bíróság vagy szabálysértési hatóság természetvédelmi érdekeket sértő bűncselekmény, illetve szabálysértés miatt jogerősen büntetést szabott ki.
3. A fegyelmi vétséget elkövetőkkel szemben kiszabható fegyelmi büntetések:
 - a) szóbeli feddés,
 - b) írásbeli figyelmeztetés,
 - c) írásbeli megrovás,
 - d) egyesületi tisztviseltől való megfosztás,
 - e) egyesületi kitüntetések visszavonása,
 - f) a Társulattól történő kizárás.
4. A fegyelmi eljárás indítására a Társulat bármely szerve vagy tagja javaslatot tehet. A javaslatot a Társulat elnökségéhez kell eljuttatni.
5. A fegyelmi vizsgálatot a fegyelmi bizottság folytatja le. A fegyelmi bizottság elnökből és öt tagból áll és az elnöke által alakított három tagú tanácsban jár el.
- 6.1. Nem vehet részt a fegyelmi eljárásban az, aki
 - a) ellen a fegyelmi eljárás folyik,
 - b) a fegyelmi eljárás alá vont személy hozzátartozója,
 - c) a fegyelmi eljárás alá vont személlyel perben vagy haragban van, illetőleg akitől az ügy tárgyilagos megítélése nem várható.
- 6.2. A 6.1. pontban meghatározottakon kívül a másodfokú eljárásban nem vehet részt az sem, aki az első fokú határozat meghozatalában, ill. az azt megelőző vizsgálat lefolytatásában részt vett, vagy aki az ügyben tanúvallomást tett, vagy szakértőként járt el.
- 6.3. A fegyelmi bizottság elnöke kivatalból vagy kifogás alapján köteles az összeférhetetlenség, elfogultság kérdésében határozatot hozni. Ha a kifogás a fegyelmi bizottság elnökére vonatkozik, a Társulat elnöksége határoz.
- 7.1. Nem indítható fegyelmi eljárás, ha
 - a) a fegyelmi vétség elkövetéséről a fegyelmi eljárás elrendelésére jogosultnak több mint három hónapja tudomása van,
 - b) a fegyelmi vétség elkövetése óta – függetlenül a tudomásra jutás időpontjától – több mint egy év eltelt.
- 7.2. Büntető, illetőleg szabálysértési eljárás esetén a 7.1. pontban meghatározott határidők az eljárás jogerős befejezésétől számítanak.
- 8.1. Azt a személyt, akivel szemben az eljárást elrendelték, meg kell hívni a fegyelmi tárgyalásra írásban. Figyelmeztetni kell arra, hogy jogában áll védekezését írásban benyújtania, továbbá, hogy távolmaradása a fegyelmi tárgyalás megtartásának nem akadályozza.
- 8.2. A fegyelmi eljárás előtt intézkedni kell a tanúk megidézésére, egyéb bizonyítékok beszerzésére, továbbá más érdekelt szerv képviselőjének meghívása iránt.
- 9.1. A fegyelmi tárgyalást a fegyelmi bizottság elnöke vagy az általa a bizottsági tagok közül kijelölt személy vezeti.
- 9.2. A tárgyaláson ismertetni kell a fegyelmi eljárás alapjául szolgáló tényeket, majd meg kell hallgatni a fegyelmi eljárás alá vont személyt, és módot kell adni védekezésének és bizonyítékainak előterjesztésére. A védekezés meghallgatása után a tanúkat és a szakértőket kell meghallgatni, ismertetni kell a beszerzett iratokat, szükség esetén pedig helyszíni szemlét kell tartani. A bizonyításfelvétel a fegyelmi eljárás alá vont személy jelenlétében történik. Szükség esetén szembesítést kell elrendelni. Ha a fegyelmi eljárás a bizonyításfelvétel miatt nehézségekbe ütközik, a bizonyítást fel lehet venni kiküldött fegyelmi bizottsági tag vagy megkeresés útján is. Az így felvett bizonyítás anyagát észrevételezés végett a tárgyaláson a fegyelmi eljárás alá vont személy elé kell tárni.
- 9.3. Ha a fegyelmi eljárás alá vont személy szabályszerű idézés ellenére sem jelent meg és távolmaradását elfogadhatóan nem igazolta, a tárgyalást távollétében is meg lehet tartani.
- 9.4. A fegyelmi tárgyalás nyilvános. Indokolt esetben azonban a hallgatóság száma korlátozható vagy a tárgyalásról kizárható.
- 10.1. A fegyelmi tárgyalásról jegyzőkönyvet kell készíteni, amely tartalmazza a tárgyalás helyét és idejét, a jelenlevők nevét és lakcímét, a tanúk vallomását és a szakértők véleményét, az írásbeli bizonyítékok megismertetésének történetét.
- 10.2. A fegyelmi tárgyalás jegyzőkönyve a tárgyaláson történt bizonyításra szolgál és azt a tárgyalás irataihoz kell csatolni.
- 10.3. A tárgyalást követően a vizsgálat eredményéről az elnökségnek – a hozandó fegyelmi határozatra vonatkozó javaslatot is tartalmazó – jelentést kell tenni. A jelentést a fegyelmi bizottság elnöke és a vizsgálatot lefolytató tagjai írják alá. A jelentést a vizsgálat elrendelését követő 30 napon belül kell az elnökséghez eljuttatni. A határidőt a Társulat elnöke indokolt esetben egy ízben harminc nappal meghosszabbíthatja.
- 11.1. A jelentés beérkezését követő 15 napon belül a fegyelmi határozatot meg kell hozni.
- 11.2. A fegyelmi határozat büntető vagy az eljárást megszüntető lehet.
- 11.3. Büntető határozatot kell hozni, ha megállapítható, hogy az eljárás alá vont személy fegyelmi vétséget követett el. A fegyelmi büntetést, mivel annak célja a nevelés és a megelőzés, úgy kell kiszabni, hogy az igazodjék a fegyelmi vétség súlyához és az elkövető vétkességének fokához, továbbá az enyhítő és a súlyosbító körülményekhez.
- 11.4. Az eljárást megszüntető határozatot kell hozni, ha
 - a) nincs megállapítható fegyelmi cselekmény, vagy a kifogásolt cselekmény nem valósít meg fegyelmi vétséget,
 - b) az eljárás alapját képező cselekmény nem nyert bizonyítást,
 - c) nem állapítható meg a fegyelmi vétség elkövetője vagy az elkövető vétkessége,

- d) a fegyelmi vétség elévült,
 e) a fegyelmi vétség súlyára és az eset összes többi körülményeire való tekintettel a legenyhébb büntetés kiszabása sem látszik indokoltnak.
- 11.5. A fegyelmi határozatnak tartalmaznia kell
 a) a Társulat nevét és az ügy tárgyát;
 b) a rendelkező részben az elkövető nevét és személyi adatait, az elkövetett vétség megjelölését, a vétkesség kérdésében való döntést és az alkalmazott fegyelmi büntetést, illetőleg az eljárás megszüntetésének kimondását, továbbá a fellebbezés lehetőségére való utalást. A kizárást kimondó határozatnak azt az időtartamot is tartalmaznia kell, amelynek letelte után a tag ismét felvehető;
 c) az indoklásban a bizonyítottan vett tényállást a bizonyítékok megjelölésével, valamint annak kifejtését, hogy az elkövetett cselekmény milyen fegyelmi vétséget valósít meg, és az elkövetésben az eljárás alá vont személy mennyiben vétkes, továbbá az enyhítő és súlyosbító körülmények értékelését és a fegyelmi büntetés mértékének megindoklását, illetőleg az eljárás megszüntetése okának megjelölését;
 d) a határozat meghozatalának helyét és idejét, a Társulat elnökének és főtárgyvezetőjének aláírását és a Társulat bélyegzőjének lenyomatát.
- 11.6. A határozatot az érdekeltekkel tértivevénnyel postai úton kell közölni.
- 11.7. A fellebbezés hiányában a határozat a fellebbezési határidő lejártát követő napon jogerőre emelkedik.
- 12.1. A fegyelmi határozat ellen az eljárás alá vont személy fellebbezéssel élhet. A fellebbezést a határozat kézhezvételét követő 15 napon belül írásban kell bejelenteni.
- 12.2. A fellebbezésről a választmány soron következő ülésén határoz.
- 12.3. A fellebbezés felől a választmány általában az iratok alapján dönt, indokolt esetben azonban további bizonyítást is lefolytathat.
- 12.4. A választmány határozatában az első fokú fegyelmi határozatot helyben hagyja, megváltoztatja vagy hatályon kívül helyezi. Hatályon kívül helyezés esetén az elnökséget új eljárás lefolytatására utasítja, megjelölve azt, hogy a megismételt eljárást milyen szempontok alapján kell lefolytatni.
- 12.5. A másodfokú fegyelmi határozatot a választmány az elnökség útján írásban közli az érdekeltekkel.
- 13.1. A 3/d-f. pontokban írt fegyelmi büntetés kiszabása esetén a fegyelmi eljárás alá vont személy a közgyűléshez felülvizsgálati kérelmet nyújthat be.
- 13.2. A közgyűlés a felülvizsgálati kérelem tárgyában a 12.4. pontban foglaltak szerint határoz és határozatát a 12.5. pontban foglaltaknak megfelelően közli az érdekeltekkel.
14. Az új eljárásban az első fokú határozat meghozatalától számított hat hónap elteltével az elkövetővel szemben súlyosabb határozat nem hozható.
15. A fegyelmi büntetés elengedése iránt a fegyelmi büntetésben részesített személy a Társulat elnökségéhez írásbeli kérelmet nyújthat be. A kérelemhez csatolni kell a kérelmező tevékenységét közvetlenül irányító szerv (területi szervezet, kutatócsoport, helyi csoport) véleményét is. Amennyiben az ügyben jogorvoslat folytán a választmány vagy a közgyűlés határozott, a kérelmet a javaslattal együtt az utolsó határozatot hozó testület elé terjeszti.
16. A fegyelmi büntetéseket a Társulat irodája tartja nyilván és azokat feljegyzi a tagnyilvántartó kartonra.

2. sz. melléklet

a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat alapszabályához

ÉREMSZABÁLYZAT

(A Társulat által adományozható érmek és emléklapok odaítélésének rendje.)

É R M E K

Herman Ottó-érem

- Az MKBT Herman Ottó-érmet alapított, melyből évi rendszeres közgyűlésenként legfeljebb egy adható ki.
- A Herman Ottó-érmet a Társulat közgyűlése az érembizottság javaslata alapján adományozza a magyar karszt- és barlangkutató előbbrevitelét szolgáló kimagasló társulati munkásságért. A díj birtokosa a „Herman Ottó-érmes” jelző használatára jogosult.
- Az érmet kizárólag az MKBT rendes, tiszteleti és levelező tagjai nyerhetik el.
- Az érem adományozására javaslatot az érembizottság számára az elnökség tagjai, a területi szervezetek, valamint a szakbizottságok és bizottságok vezetői tehetnek.
- A javaslatnak az alábbiakat kell tartalmaznia:
 - személyi adatok (név, születési év, foglalkozás, munkahely, eddigi kitüntetései stb.);
 - társulati munkássága (tagság kelte, tisztségei stb.);
 - a magyar karszt- és barlangkutató érdekében kifejtett tevékenység ismertetése.
- Az éremmel járó jutalom összege: 3000 Ft.
- Az érem dr. Kesslerné Szekula Mária alkotása, 90 mm átmérőjű, 3 mm vastag, melynek első lapján Herman Ottó domborművének arcképe látható, a bal szélén félkörben „Herman Ottó 1835–1914” felirat. A hátoldalra a kitüntetett neve és az adományozás éve kerül bevésésre.

Kadic Ottokár-érem

- Az MKBT Kadic Ottokár-érmet alapított, melyből évi rendszeres közgyűlésenként legfeljebb egy adható ki.
- A Kadic Ottokár-érmet a Társulat közgyűlése az érembizottság javaslata alapján adományozza a karszt- és barlangkutató területén végzett kiemelkedő tudományos munkásságért. A díj

birtokosa a „Kadic Ottokár-érmes” jelző használatára jogosult.

- Az érmet kizárólag az MKBT rendes, tiszteleti és levelező tagjai nyerhetik el.
- Az érem adományozására javaslatot az érembizottság számára az elnökség tagjai, a területi szervezetek, valamint a szakbizottságok vezetői tehetnek. Kiemelkedő tudományos munkásságot folytató társulati tagok megpályázhatják az érem odaítélését. A javaslatnak, ill. a pályázatoknak az alábbiakat kell tartalmazniuk:
 - személyi adatok (név, születési év, foglalkozás, tudományos fokozat, munkahely, eddigi kitüntetései stb.);
 - társulati munkássága (tagság kelte, tisztsége stb.);
 - tudományos munkásság (szöveges ismertetés, irodalomjegyzék).
- Az éremmel járó jutalom összege: 3000 Ft.
- Az érem dr. Kesslerné Szekula Mária alkotása, 90 mm átmérőjű, 3 mm vastag, melynek előlapján Kadic Ottokár domborművének arcképe látható, mellette „Kadic Ottokár 1876–1957” felirat. A hátoldalra a kitüntetett neve és az adományozás éve kerül bevésésre.

Vass Imre-érem

- Az MKBT Vass Imre-érmet is alapított, melyből évi rendszeres közgyűlésenként legfeljebb egy adható ki.
- A Vass Imre-érmet a Társulat közgyűlése az érembizottság javaslata alapján adományozza a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményért. A díj birtokosa a „Vass Imre-érmes” jelző használatára jogosult.
- Az érmet kizárólag az MKBT rendes, tiszteleti és levelező tagjai nyerhetik el.
- Az érem adományozására javaslatot az érembizottság számára az elnökség tagjai, valamint a területi szervezetek és a kutatócsoportok vezetői tehetnek. A javaslatoknak az alábbiakat kell tartalmazniuk:

- a) személyi adatok (név, születési év, foglalkozás, munkahely, eddigi kitüntetései stb.);
 - b) társulati munkássága (tagság kelte, tisztségei, csoportja);
 - c) feltáró kutatási munkássága (tételesen).
5. Az éremmel járó jutalom összege: 3000 Ft.
6. Az érem dr. Kesslerné Székula Mária alkotása, 90 mm átmérőjű, 3 mm vastag, melynek első lapján Vass Imre domborművű mellképe látható, alul „Vass Imre 1794–1863” felirat. Az előtérben teodolit, a háttérben cseppkövek. A hátoldalra a kitüntetett neve és az adományozás éve kerül bevésésre.

EMLEKLAPOK

Herman Ottó-emléklap

1. Az MKBT Herman Ottó-emléklapot alapít, melyből évi rendszeres közgyűlésenként legfeljebb egy adható ki.
2. A Herman Ottó-emléklapot a Társulat közgyűlése az érembizottság javaslata alapján adományozza a magyar karszt- és barlangkutatás előbbrevitelét szolgáló kimagasló kollektív munkásságért.
3. Az emléklapot kizárólag az MKBT csoportjai, ill. az MKBT rendes, tiszteleti és levelező tagjaiból álló kollektívák nyerhetik el.
4. Az emléklap adományozására javaslatot az érembizottság számára az elnökség tagjai, a területi szervezetek, valamint a szakbizottságok és bizottságok vezetői tehetnek. A javaslatoknak tartalmazniuk kell:
 - a) a csoport (kollektíva) adatait (név, felügyeleti szerv, alakulás éve, kitüntetései);
 - b) a tagok adatait (csoportvezető neve, foglalkozása, tagok nevei);
 - c) a magyar karszt- és barlangkutatás érdekében kifejtett tevékenység ismertetését.
5. Az emléklappal pénzjutalom nem jár.
6. Az emléklap 42 × 30 cm méretű. Piros-fehér-zöld keretben színes cseppkőes barlangrészlet látható. Bal felső sarokban a Társulat színes emblémája, jobb alsó sarokban (a rajzolat mezejében) az MKBT pecsétje látható. Felső részben nagy betűkkel „Herman Ottó emléklap”, ez alatt kis betűkkel „melyet a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat adományoz...” felirat van nyomtatva. A kipontozott helyre a kitüntetett csoport neve és a kitüntetés adományozásának oka kerül. Az emléklapot az elnök és a főtítkár írják alá az adományozás dátumával. Az emléklap hátlapjára a 7. pontban meghatározott személyek neveit tüntetik fel.
7. Az eredményt létrehozó csoporttagok (nem szükségszerűen a csoport teljes létszáma) vagy a kollektíva tagjai az emléklap levelezőlap nagyságú fotómásolatát kapják meg nevük feltüntetésével. A kitüntetett csoport, ill. kollektíva tagjainak névsorát — az érembizottság kérésére — a csoport vagy a kollektíva vezetője írásban adja meg. Ha ez nem egyezik meg a csoport vagy a kollektíva teljes létszámával, a javaslatot tételesen indokolni szükséges.

Kadić Ottokár-emléklap

1. Az MKBT Kadić Ottokár-emléklapot alapít, melyből évi rendszeres közgyűlésenként legfeljebb egy adható ki.
2. A Kadić Ottokár-emléklapot a Társulat közgyűlése az érembizottság javaslata alapján adományozza a karszt- és barlangkutatás területén kiemelkedő tudományos tevékenységet végzett kollektív munkáért.
3. Az emléklapot kizárólag az MKBT csoportjai, ill. az MKBT rendes, tiszteleti és levelező tagjaiból álló kollektívák nyerhetik el.
4. Az emléklap adományozására javaslatot az érembizottság számára az elnökség tagjai, a területi szervezetek, valamint a szakbizottságok vezetői tehetnek. A javaslatoknak tartalmazniuk kell:
 - a) a csoport (kollektíva) adatait, (név, felügyeleti szerv, alakulás éve, kitüntetései);
 - b) a tagok adatait (csoportvezető neve, foglalkozása, a tagok nevei);
 - c) a tudományos tevékenység ismertetése (szöveges irodalomjegyzék).
5. Az emléklaphoz pénzjutalom nem jár.
6. Az emléklap 42 × 30 cm méretű. Piros-fehér-zöld keretben színes, cseppkőes barlangrészlet látható. Bal felső sarokban

(a rajzolat mezejében) az MKBT pecsétje található. Felső részén nagy betűkkel „Kadić Ottokár emléklap” ez alatt kis betűkkel „melyet a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat adományoz...” felirat van nyomtatva. A kipontozott helyre a kitüntetett csoport neve, a kitüntetés adományozásának oka kerül.

Az emléklapot az elnök és a főtítkár írja alá, az adományozás dátumával. Az emléklap hátlapjára 7. pontban meghatározott személyek neveit tüntetik fel.

7. Az eredményt létrehozó csoporttagok (nem szükségszerűen a csoport teljes létszáma) vagy a kollektíva tagjai az emléklap levelezőlap nagyságú fotómásolatát kapják meg nevük feltüntetésével. A kitüntetett csoport, ill. kollektíva tagjainak névsorát — az érembizottság kérésére — a csoport, vagy a kollektíva vezetője írásban adja meg. Ha ez nem egyezik meg a csoport vagy a kollektíva teljes létszámával, a javaslatot tételesen indokolni szükséges.

Vass Imre-emléklap

1. Az MKBT Vass Imre-emléklapot alapít, melyből évi rendszeres közgyűlésenként legfeljebb egy adható ki.
2. A Vass Imre-emléklapot a Társulat közgyűlése az érembizottság javaslata alapján adományozza a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló kollektív eredményért.
3. Az emléklapot kizárólag az MKBT csoportjai, ill. az MKBT rendes, tiszteleti és levelező tagjaiból álló kollektívák nyerhetik el.
4. Az emléklap adományozására javaslatot az érembizottság számára az elnökség tagjai, a területi szervezetek, valamint a szakbizottságok vezetői tehetnek. A javaslatoknak tartalmazniuk kell:
 - a) a csoport (kollektíva) adatait (név, felügyeleti szerv, alakulás éve, kitüntetések);
 - b) a tagok adatait (csoportvezető neve, foglalkozása, a tagok nevei);
 - c) a kitüntetés alapját képező feltáró kutatási tevékenységet, eredményt.
5. Az emléklaphoz pénzjutalom nem jár.
6. Az emléklap 42 × 30 cm méretű. Piros-fehér-zöld keretben színes cseppkőes barlangrészlet látható. Bal felső sarokban a Társulat színes emblémája, jobb alsó sarokban (a rajzolat mezejében) az MKBT pecsétje látható. Felső részén nagy betűkkel „Vass Imre-emléklap”, ez alatt kis betűkkel „melyet a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat adományoz...” felirat van nyomtatva. A kipontozott helyre a kitüntetett csoport neve és a kitüntetés adományozásának oka kerül. Az emléklapot az elnök és a főtítkár írja alá az adományozás dátumával. Az emléklap hátlapjára a 7. pontban meghatározott személyek neveit tüntetik fel.
7. Az eredményt létrehozó csoporttagok (nem szükségszerűen a csoport teljes létszáma) vagy a kollektíva tagjai az emléklap levelezőlap nagyságú fotómásolatát kapják meg a nevük feltüntetésével. A kitüntetett csoport, ill. kollektíva tagjainak névsorát — az érembizottság kérésére — a csoport vagy a kollektíva vezetője írásban adja meg. Ha ez nem egyezik meg a csoport vagy a kollektíva teljes létszámával, a javaslatot tételesen indokolni szükséges.

Általános rendelkezések

1. Az egyes érmek és emléklapok rendjének 4. pontjaiban részletezett javaslatokat minden év január 31-ig kell az érembizottságnak címezve a Társulat titkárságának megküldeni.
2. Az érembizottság a beérkezett javaslatok mérlegelése alapján érem-, ill. emléklapfajtánként legfeljebb I–I javaslatot közvetlenül a közgyűlés elé terjeszt. Megfelelő javaslat beérkezése hiányában érem, ill. emléklap nem adható ki.
3. Az érembizottságot a tisztújító közgyűlés választja meg a következő tisztújító közgyűlésig terjedő hatáskörrel. Az érembizottság elnökből és négy tagból áll.
4. Az érembizottság tagjai érem adományozására javaslatba nem hozhatók.

*Közzétételre került a Karszt és Barlang 1973. évi I–II. számának 57–59. oldalán. (Szerk.)

CONTENTS

STUDIES	REVIEW
<i>Péter Adamkó—Szabolcs Leél-Őssy</i> : The Crystal Cave of József Hill (Budapest)	<i>Robert W. Smith</i> : Stress in Cave Diving (Transl. by G. Mogyorósi)
1	41
<i>Dr. István Gatter</i> : Investigation of embedded fluids in ore fillings and in crusts precipitated from thermal waters on the walls of caves in carbonate rocks	<i>Andreas Arnold</i> : Theoretische Betrachtungen zur anthropogenen Beschleunigung des Verkarstungsprozesses. (Reviewed by F. Cser)
9	44
<i>Dr. Gábor Szunyogh</i> : The theoretical investigation of the origin of spherical caverns of thermal origin	<i>News from Abroad, Press-Review</i>
19	<i>Biokovo '84 Expedition (G. Stibrányi)</i>
<i>István Eszterhás</i> : The fauna of the Alba Regia Cave	<i>Cave Diving in Moravian Karst (M. Piškula)</i>
25	<i>Results of Karst and Speleological Research in Hungary</i>
<i>Péter Szablyár</i> : Two pioneers of the Hungarian speleological research: S. J. Petényi and J. Kovács	<i>New discovery in the Baradla Cave of Aggtelek (Gy. Gyuricza)</i>
31	48
<i>László Czakó</i> : Siphons in the caves of Gırda Valley	<i>Our Society's Life</i>
37	<i>Eightieth Anniversary of the Discovery of Pál-völgyi Cave in Budapest—a meeting of commemoration (K. Takács-Bolner—K. Székely)</i>
	53
	<i>Book-Review</i>
	56

СОДЕРЖАНИЕ

ДОКЛАДЫ	ОБЗОР
<i>Петер Адамко—Сабош Леел-Őшии</i> : Йожфехедьская пещера (Будапешт)	<i>Роберт В. Смит</i> : Стресс при погружениях в пещере Пер.: Г. Модёроши
1	41
<i>Др. Иштван Гаттер</i> : Изучение включений жидкости заполнений жил карбонатных пород и гидротермальных выделений пещер	<i>Андреаш Арнолд</i> : Влияние антропогенных загрязнителей воздуха на образование карста (Он. ф. Чер.)
9	44
<i>Др. Габор Суньог</i> : Теоретическое описание физики образования коррозионных шаровых миш	<i>Иностранные известия, обзор журналов</i>
19	<i>Биоково '84 (Г. Штибрани)</i>
<i>Иштван Эстерхаш</i> : Животный мир пещеры Алба-Регия	<i>Успехи аквалангистов на Моравском карсте (М. Пишкула)</i>
25	46
<i>Петер Сабьяр</i> : Два пионера отечественной научной спелеологии: Янош Петени—Шаламон и Янош Ковач	<i>События в отечественных исследованиях карста и пещер</i>
31	<i>Новые открытия в Барадла (Дь. Гюрица)</i>
<i>Ласло Цако</i> : Сифоны пещер в долине р. Гирда	<i>Жизнь общества</i>
37	<i>Памятное заседание у Палвельской пещеры (К. Такач-Болнер—К. Секей)</i>
	53
	<i>Книжная полка спелеолога</i>
	56

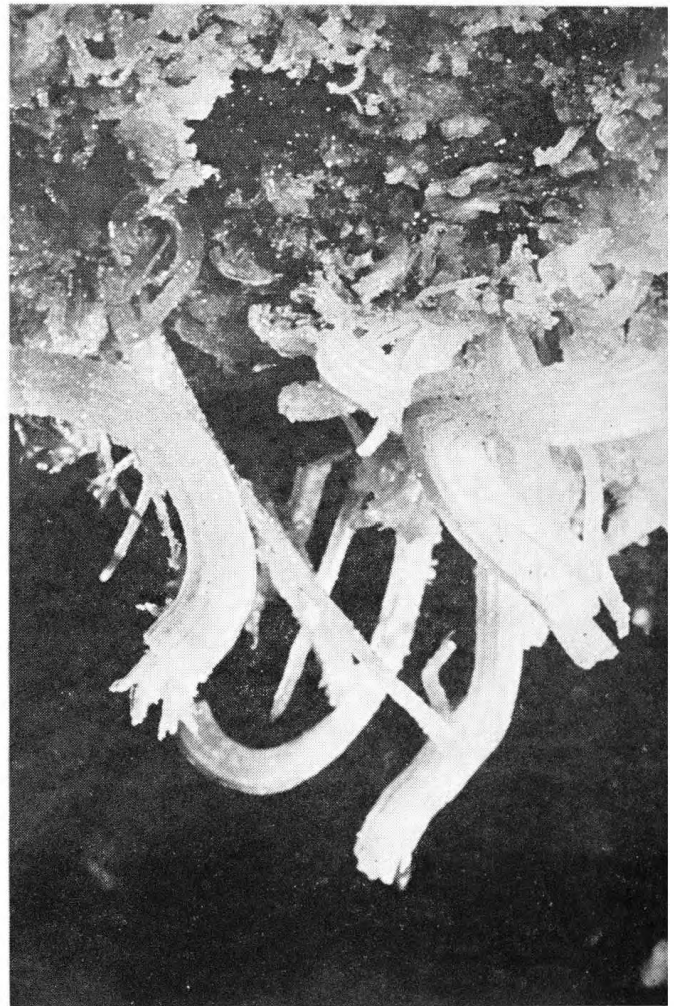
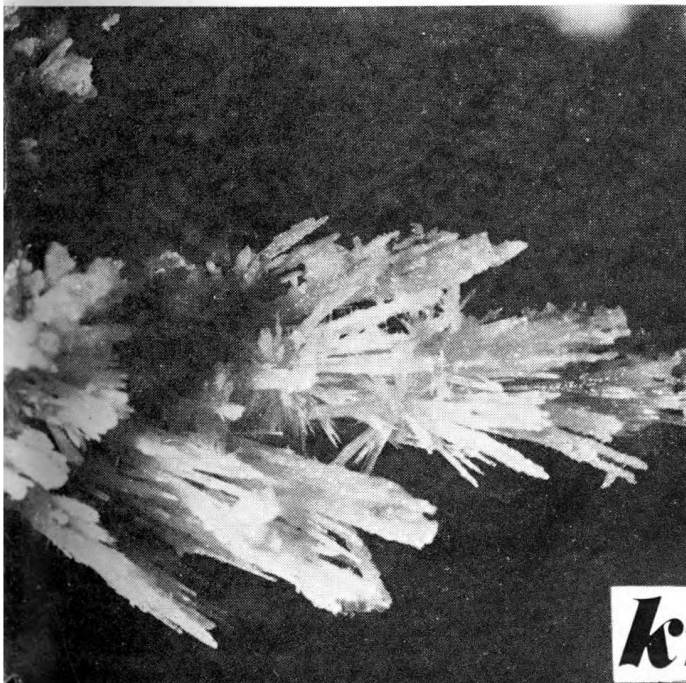
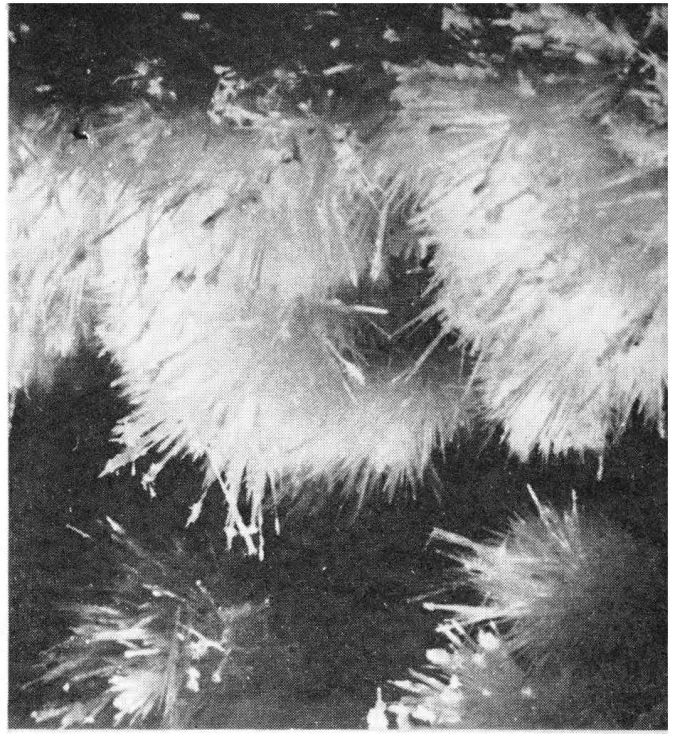
Fényképek a jobb oldalon: a József-hegyi-barlang néhány szép kristályképződménye. Balra fent a Csillagszórónak elnevezett, hajszálvékony gipsz kristálysálakból álló képződmény látható. Jobbra fent és balra lent csoportos aragonitűket, jobbra lent gipszvirágokat ábrázolnak képeink. (A felvételeket Czájlik István készítette)

Fénykép a hátsó borítón: a Kinizsi pályaudvar nevű óriási barlangterem az 1984-ben felfedezett József-hegyi-barlangban. (Hazlinszky Tamás felvétele)

Photos on the opposite side: crystal formations in the newly discovered József-hegyi Cave in Budapest. Left above: the so called "sparkler", very thin and long gypsum crystal threads. Right above and left below: aragonite needles, right below: gypsum flowers. (Photo: I. Czájlik)

Photo on the back cover: the biggest chamber (Kinizsi "railway station") in the József-hegyi Cave. (Photo: T. Hazlinszky)

József-hegyi



kristálycsodák

