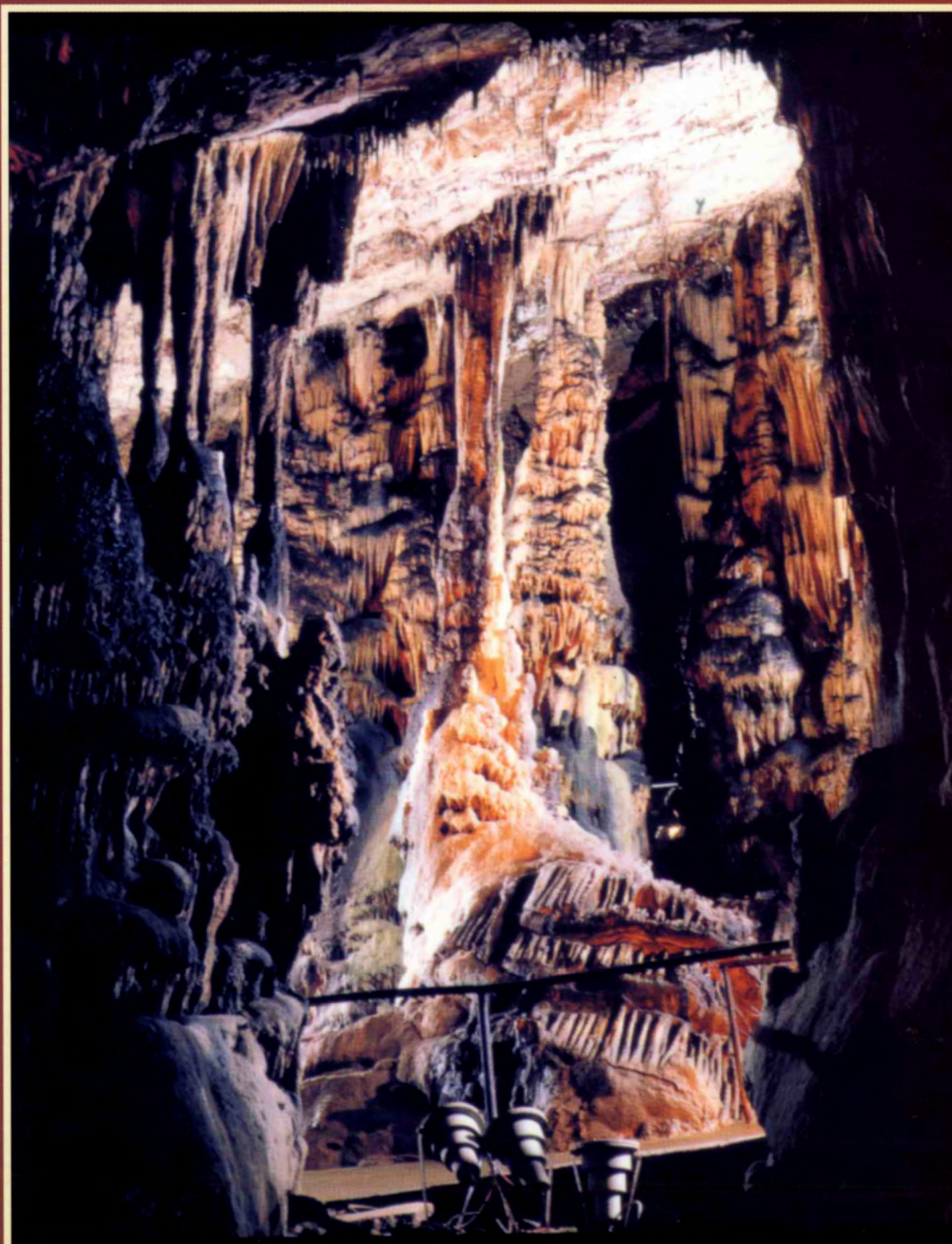
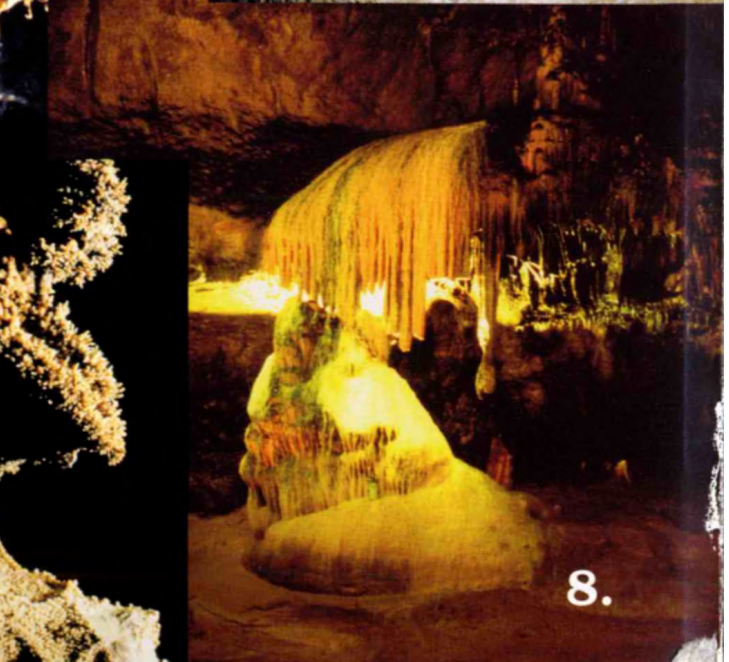
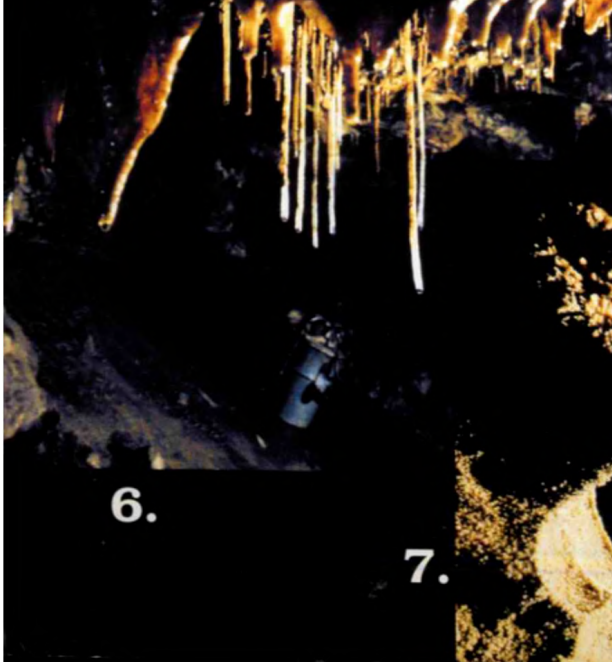
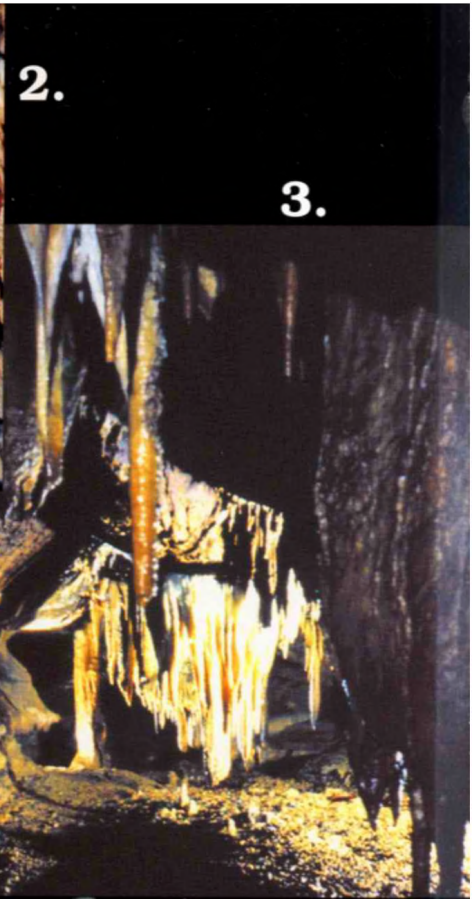
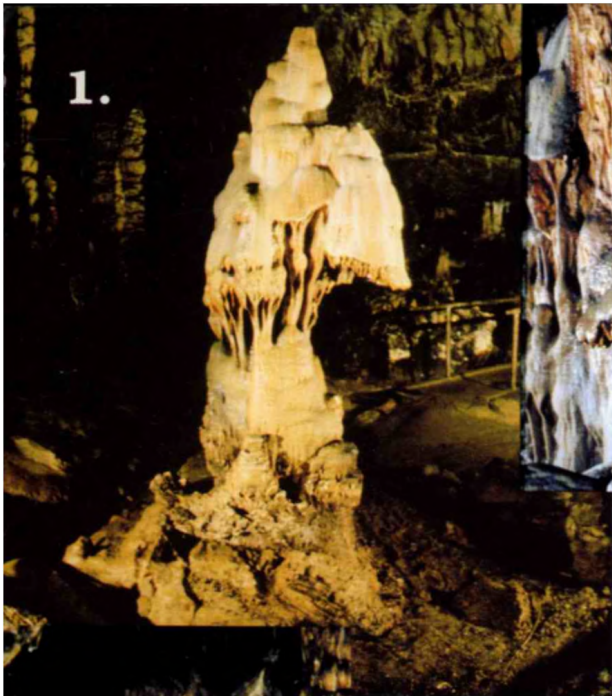


KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

1993.
I-II.





KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
BUDAPEST

1993. I-II.

TARTALOM

ÉRTEKEZÉSEK

- Dr. Dénes György: Oláh Miklós (1493–1568) magyarországi karsztforrásokról és a budai Várhegy üregeiről3
- Dr. Szunyogh Gábor: A barlangi állékonyságvizsgálatok módszere és tapasztalatai9
- Ferenczi Gergely: A Jáspis-barlang feltárása, kutatási eredményei16
- Veress Márton: Egy totes gebirge-i nagy karvályú kioldódástörténeti vázlata21
- Takácsné Bolner Katalin: Ritka karbonátkiválás-típusok29
- Sásdi László: A Budai-hegység paleokarsztjai és fejlődéstörténetük39
- Kraus Sándor: A Szemlő-hegyi-barlang vízszint-változásai47
- Dr. Dénes György: Alsó-hegyi földrajzi nevek Bódvaszilas 1851. évi kataszteri leírásában54
- Vidics Zoltánné: Új feltárás a Szabadság-barlangban59
- Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutatói Pályázat (Fleck N.) 61
- Megalakult a Solymári Bizottság (Takácsné Bolner K.) 63
- Barlangkutató csoportjaink életéből (Takácsné Bolner K.) ... 63

Külföldi hírek

Innen-onnan (Nyerges Miklós) 68

Kutatóink külföldön

- A Picos de Europa nyugati részének nagy barlangjai (Nyerges Miklós) 71
- Cabeza Julagua expedíció (Nyerges Miklós) 76
- A Bihar-hegység (Bajna Bálint-Elekes Balázs-Zih József) 79

HÍREK

Társulati élet

- Az MKBT XXXVII. Vándorgyűlése (Nyerges M.)61

In Memoriam

- Búcsú Dr. Gráf Andrásnéról (Dr. Dénes György) 87

Címképünk: Oszlopok csarnoka a Baradla-barlangban (Végh Zs. felvétele) — Cover photo: The Hall of Columns in Baradla Cave (photo by Zs. Végh)

Balra a belső borítón (a képek a Baradla-barlangban készültek): 1. Minerva sisakja, 2. Sárkány-fej, 3. Retek-ág, 4. Retek-ág, 5. Ciprus-kút, 6. Retek-ág, 7. Esztramos, 8. Matyó-rojt (Végh Zsolt felvételei). — On the left side (all photos were made in Baradla Cave): 1. Helmet of Minerva, 2. Head of Dragon, 3. Retek Route, 4. Retek Route, 5. Cypress Well, 6. Retek Route, 7. Esztramos, 8. "Matyó Fringe" (photos by Zsolt Végh).

Lapunk megjelenését támogatja a

Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány

ÚTMUTATÓ A „KARSZT ÉS BARLANG” SZERZŐI SZÁMÁRA

A Karszt és Barlang csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el. Eseti megítélés alapján a szerkesztőbizottság összefoglaló jellegű cikkek közléséhez is hozzájárulhat.

Elsődleges cél a hazai karszt- és barlangkutatással foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése. A szerkesztőbizottság elfogadhatja közlésre magyar vagy külföldi szerző külföldi tárgyú cikkét is. A kézirat ajánlott terjedelme 10 nyomtatott oldal (+ ábrák). Hosszabb tanulmányok a szerkesztőbizottsággal történő előzetes egyeztetés esetén jelentethetők meg. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény. A kézirat lehet: értekezés, rövid közlemény, vitairat, szemle, rövid hír, könyvismertetés.

A folyóirat nyelve magyar, magyar és angol nyelvű összefoglalással. (Idegen nyelven történő megjelentetéshez a szerkesztőbizottság hozzájárulása szükséges).

A szerkesztőbizottság három lektort jelöl ki. A felkért lektoroknak 3 hét áll rendelkezésükre a lektoráláshoz. Egy pozitív és egy negatív vélemény esetén a harmadik lektor kapja meg a kéziratot. A szerzőtől a szerkesztőbizottság lektorálás után 3 héten belül várja a javított változatot. Késedelem esetén a cikk hátra sorolódik.

A kéziratot minden esetben három példányban kell a szerkesztőhöz eljuttatni. Előnyt élveznek a lektorálás és javítás után mágneslemezen visszaküldött kéziratok. A lemezhez egy kinyomtatott példányt kell mellékelni, amelyen a szövegszerkesztő programmal le nem írható jelek, ékezetek, egyenletek egyértelműen jelölve vannak.

Jelenleg IBM-kompatibilis személyi számítógépen bármely szövegszerkesztőből ASCII kódban (DOS Text Only) kimentett változat nyújtható be, de elsősorban a Word változatok használata javasolt (legfeljebb Microsoft Office 97 Word). A lemezen fel kell tüntetni a szövegszerkesztő program típusát és verziószámát.

A Karszt és Barlang nem alkalmaz az alcímek esetében sem decimális, sem abc-s megjelölést. Az alcímek nem lehetnek három fokozatnál nagyobbak.

Az illusztrációs anyag nyomdakész rajz, vagy ezzel azonos minőségű fénymásolat, ill. fényes felületű, kontrasztos fénykép legyen. A rossz minőségű nyomtatványok kiküszöbölése érdekében a számítógéppel készített, különböző fokozatú rasztert alkalmazó ábrák elfogadhatatlanok, a raszter jól megkülönböztethető sraffozással helyettesíthető.

Az ábrákat arab, a táblázatokat és fényképtáblákat külön-külön római számokkal jelöljük. A végleges méretre történő kicsinyítés után az ábrák betűmérete legalább 1,5 mm, a vonalvastagság 0,1 mm legyen. Kívánatos, hogy az ábra eredeti mérete legalább 30%-kal haladja meg a közlés méretét. A fényképtáblákat kartonra ragasztva, a végleges tükörméretben (140×180 mm) kell elkészíteni. Kihajtos táblázat nem, kihajtos térkép, vagy ábra is csak indokolt esetben, a szerkesztőbizottság döntése alapján fogadható el. Színes térkép vagy fényképtábla csak a szerző költségén közölhető. A cikk elfogadása esetén a nyomdakész rajzok előállítása a szerző feladata.

Az irodalomjegyzékben csak a hivatkozott irodalom szerepelhet. A irodalomjegyzékben szerepelnie kell a hivatkozott irodalom szerzője nevének, keresztnév-kezdőbetűvel, a megjelenés évszámának, a tanulmány címének, ha folyóiratban jelent meg a folyóirat nevének, évfolyam és füzetszámának valamint az oldalszámának.

Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő a szerzőnek visszaküldi.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni:

DR. PIROS OLGA
Magyar Állami Földtani Intézet
1143 Budapest, Stefánia út 14.

OLÁH MIKLÓS (1493–1568) MAGYARORSZÁGI KARSZTFORRÁSOKRÓL ÉS A BUDAI VÁRHEGY ÜREGEIRŐL

Dr. Dénes György

ÖSSZEFOGLALÁS

Ötszáz esztendővel ezelőtt 1493-ban született Nagyszebenben Oláh Miklós, Mátyás király unokaöccse, utóbb esztergomi érsek és királyi helytartó, aki Magyarország földrajzáról Brüsszelben írt, 1536-ban befejezett, Hungaria című úttörő munkájában hazánk több jelentős karsztforrásáról is ír, és elsőként tesz említést a budai Várhegy nagy kiterjedésű üregeiről, ezzel a magyar karszt- és barlangtani irodalomba is beírva a nevét.

I.

Hunyadi Jánosnak, a törökverő hadvezérnek és Magyarország kormányzójának, Mátyás király édesapjának egyik nőtestvére, Marina, a havasalföldi, ahogy akkor mondták oláhországi fejedelemnek a felesége lett. Idősebb fia, Stancul követte apját a fejedelmi trónon, kisebbik fia, István, még fiatal korában menekülni kényszerült Oláhországból, amikor bátyját vetélytársa, Dragula vajda megölette. Mátyás magyar király szeretettel fogadta be unokatestvérét, az oláhországi fejedelemtől, és gondoskodott további sorsáról. István egy ideig Mátyás híres hadának, a fekete seregnek egyik főtisztje volt, majd az erdélyi szászok királybírójává nevezte ki a király. Oda is költözött, és az erdélyi Szászföldön, a Vajdahunyadtól nem távol fekvő Szászvárosban telepedett le. Mátyás többször is felajánlotta unokatestvérének, hogy haddal segíti vissza apja, illetve bátyja fejedelmi trónjára, de ő nem vágyott az öldöklő, véres hatalmi harcokkal együttjáró fejedelemségre, inkább maradt Erdélyben. Magánemberként annak az országnak nevét vette fel, amelynek ősei nemzedékek során fejedelmei voltak. Oláh István néven magyar lányt vett feleségül, Huszár Borbálát. Házasságukból született 1493. január 10-

én, Nagyszebenben, az erdélyi Szászföld fővárosában, Oláh Miklós.

Az éles eszű, ígéretes tehetségű fiú 1505-ben, tizenkét éves korában Nagyváradra, a váradi püspök jó hírű káptalani iskolájába került. Abban az évben változott ott a püspök személye: Váradról a pécsi püspöki székbe került a kor kiváló főpapja és államférfia, Szatmári György, aki püspöki rangja mellett buda-felhévízi prépost és királyi titkos kancellár is volt. Ő bizonyára már ismerte az iskolájába beiratkozó előkelő származású ifjút, de útjaik akkor — Szatmári Pécsre távozása miatt — rövidesen elváltak egymástól. Helyébe az új váradi püspök, a páduai egyetemen végzett és akkor már nagy hírű, tudós humanista és kiváló diplomata, Thurzó Zsigmond lett, aki azután személyesen gondoskodott Mátyás király unokaöccsének magas szintű oktatásáról és humanista szellemű neveltetéséről. Utóbb könyvében nagy tisztelettel ír a püspökről és nevelőjének nevezi őt Oláh Miklós, aki tanulmányait 1512-ben befejezve, 19 évesen búcsúzott el Váradtól.

Ez után néhány évig az előkelő fiatal urak életét élte, nagyobb részt valószínűleg Budán, a királyi udvarban, talán Bornemissza János gróf budai várnagy és pozsonyi főispán, a tíz éves gyermekként trónra került II. Lajos király nevelőjének palotájá-

ban, aki Oláh Miklós édesapjának Mátyás király seregében tisztvársa volt és jó barátja. Mint második apjáról, úgy ír róla Oláh Miklós, és soraiból úgy tűnik, hogy nemcsak Bornemissza gróf budai udvarában, de a pozsonyi várban is vendégeskedett nála.

Oláh Miklós ekkor már nemcsak előkelő származású, de kivételesen tehetséges, sok nyelven beszélő fiatal férfi is volt, aki Thurzó Zsigmond váradi püspök keze alatt széles látókört és magas szintű, sokoldalú, humanista szellemű műveltséget, Bornemissza gróf mellett jó fellépést és magabiztosságot, a királyi udvarban pedig diplomáciai tárgyalókészséget szerzett. Nem véletlen, hogy Szatmári György pécsi püspök, aki mint királyi titkos kancellár gyakran megfordult Budán a királyi udvarban, nemcsak felfigyelt Oláh Miklóstra (akit talán még Váradról ismert és számon tartott), de most már igyekezett is megnyerni a maga számára. Rávette, hogy személyi titkára legyen, egyben kanonoki rangot és az ezzel járó javadalmakat ajánlotta fel neki. Oláh Miklós ez után Pécsre költözött, ahol még élt Janus Pannonius püspök, a nagyszerű költő és tudós humanista szelleme. Az új kanonokot 1516-ban, huszonhárom évesen pappá szentelték. Gyorsan megtalálta helyét Szatmári György, az ambiciózus főpap és kiváló államférfi oldalán, akit 1521-ben az ország főkancellárjává nevezett ki, majd 1522-ben az esztergomi érseki székhelybe emelt a király. A főpap nagy tehetségű és addigra már számára nélkülözhetetlen fiatal titkárát is magával vitte Esztergomba, ahol ugyancsak kanonoki rangot és illő javadalmakat biztosított számára. Az érsek, mint az ország főkancellárja az év jelentős részét a királyi udvarban, Budán töltötte és vele együtt titkára, Oláh Miklós is.

Az ifjú király, II. Lajos nemcsak megismerte és egyre inkább nagyra becsülte, de hamarosan meg is szerette Oláh Miklóst, a nála csupán tizenhárom évvel idősebb, nagy műveltségű és kivételes tehetségű fiatal papot, akit megismert és megkedvelt az ifjú királyné, Habsburg Mária is. Szatmári érsek és főkancellár halála után Lajos király felkérte Oláh Miklóst, hogy az ő személyi titkára legyen. Ő el is vállalta ezt a megtisztelő bizalmi feladatot, és Budára, a királyi udvarba költözött.

Röviddel utóbb, 1526. augusztus 29-én II. Lajos király a szerencsétlen kimenetelű mohácsi csatában életét vesztette. A mindössze huszonegy éves öz-

vegy királyné, Habsburg Mária, előbb Pozsonyba menekült, majd úgy határozott, hogy az országban bekövetkezett zűrzavaros viszonyok elől visszatér saját családjához. Támaszt keresve rábeszélte elhunyt férje titkárát, hogy álljon mellé, legyen ezután az ő titkára, és kísérje őt el szülőhazájába. Oláh Miklós, aki őszinte híve volt az ifjú II. Lajos királynak, kötelességének érezte, hogy annak özvegyét gyámolítsa, és mindenben támogassa. 1527-ben elkísérte Máriát, a megözvegyült magyar királynét Németalföldre, szülővárosába, Brüsszelbe, majd a bátyja, V. Károly német-római császár és spanyol király udvarába.

A császár, fölismerve hűgának uralkodói képességeit, kinevezte Magyarországi Máriát (mert neve így került be a történelembe) Németalföld — nagyjából a mai Belgium és Hollandia együttes területe — helytartójává, kormányzójává. Mária pedig 1531-ben magával vitte brüsszeli udvarába Oláh Miklóst is, aki ott nemcsak titkára és gyóntatója, de hivatalosan is legfőbb tanácsadója volt, több mint egy évtizeden át, az uralkodónőnek. A bigott császár székhelyén, Spanyolországban ekkor tombolt az inkvizíció, lobogtak az ártatlan emberek alatt a máglyák, üldözték a humanizmust, a szabad gondolkodást. Németalföld történetében ugyanakkor ez az évtized a nyugalom, a béke és a jólét időszaka volt. Hogy Németalföldre a középkori sötétség, a szabadság és gondolkodás üldözése ez időben nem törhetett be, az nemcsak Magyarországi Mária uralkodói bölcsességén, de minden bizonnyal Oláh Miklós befolyásán is múlt. Ő brüsszeli évei alatt kapcsolatot, sőt barátságot épített ki a nyugat-európai humanisták legjobbjával, köztük Rotterdami Erasmusszal is. Oláh maga is jelentős irodalmi tevékenységet fejtett ki Brüsszelben, több történelmi megvallásos tárgyú prózai művet, valamint számos költeményt is írt. *Attila* (Athila) címen terjedelmes művet alkotott Magyarország történetéről, és — amint az a humanista történetírók számára szinte kötelező volt — leírta előbb a történelmi műben tárgyalt terület, tehát Magyarország földrajzi képét is *Hungaria* címen. Brüsszeli évei állandó kapcsolatot tartott hazájával, rendszeresen levelezett az akkori Magyarországról számos jelentősebb személyiségeivel.

Brüsszeli évei alatt nemcsak Németalföld bölcs kormányzásában játszott szerepével, meg az ott virágzó humanista irodalomban hagyott Oláh Miklós

maradandó nyomot maga után, de — úgy tűnik — még képzőművészeti alkotások létrejöttére gyakorolt befolyásával is. Az ő idejében, 1534–38-ban alkotta meg Barend van Orley, a kor nagy művésze, a brüsszeli Szent Mihály székesegyház kereszthajója csodálatos szépségű festett üvegablakainak képeit. A kereszthajó déli szárnyának üvegablakán Magyarországi Mária királyné és férje, II. Lajos magyar király látható védőszentjeik, Szűz Mária és Szent Lajos társaságában; a kereszthajó északi szárnyának üvegablakáról pedig V. Károly császár és felesége, Portugál Izabella tekintenek le ránk a birodalomalapító Nagy Károly császár és Magyarországi Szent Erzsébet társaságában. A két uralkodópár, meg a védőszentek ábrázolása és a nagy császári elődé —, akit ugyan nem kanonizáltak, de az utódok szentként tiszteltek — kézenfekvő, de Árpádházi Szent Erzsébet képének megjelenítését a brüsszeli székesegyházban aligha lehet másként magyarázni, mint az uralkodónő magyar lelki atyjának és főtanácsadójának sugallatát, aki nemcsak szeretett hazája egyik legnépszerűbb, és német földön sem ismeretlen szentjének tiszteletét igyekezett meggyökereztetni ezzel a távoli Németalföldön is, de talán tágabb családjá, a Hunyadi-ház nagyasszonyának, Mátyás király édesanyjának, Szilágyi Erzsébetnek, saját nagynénjének is emléket állíthatott így, védőszentjének alakján keresztül.

Oláh Miklós 1542-ben, V. Károly császár és Mária magyar királyné testvérének, Habsburg Ferdinánd magyar királynak (aki 1556-tól német-római császár is lett) kérésére és hívására hazatért Magyarországra, ahol 1543-ban zágrábi, 1548-ban egri püspök, 1553-ban esztergomi érsek lett, aki székvárosában, Nagyszombatban főiskolát alapított. Mint I. Ferdinánd király kedvelt bizalmi embere 1543-tól az ország kancellárja, emellett 1560-tól Hont vármegye főispánja, 1562-től pedig a Bécsben székelő császár és király magyarországi helytartója is volt. 1568-ban, hetvenöt éves korában hunyt el.

II.

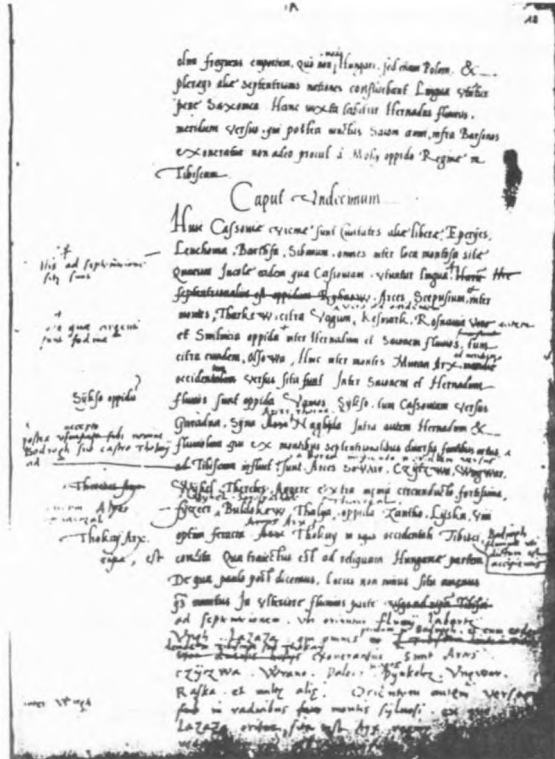
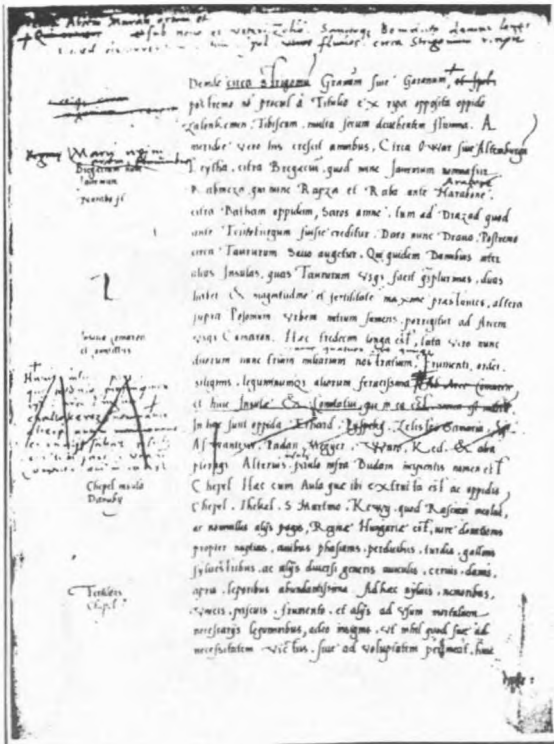
Oláh Miklós *Hungaria* című, latin nyelvű művének a szerző által saját kezűleg javított kézirat kódexét Bécsben az Osztrák Nemzeti Könyvtár kéziratára őrzi Cod. lat. 8739, saec. XVI. jelzet



1. ábra. Oláh Miklós arcképe és címere (Hübschmann Donát rézmetszete, 1560)

alatt. A kódex első oldalának bal felső margójára saját kezével feljegyzett sorai szerint a művet a szerző Brüsszelben, 1536. május 16-án fejezte be. A *Hungaria* a XVI. századi Magyarország földrajzi leírását tartalmazza. E művében Oláh Miklós az ország fővárosában, Budán, a Duna partján emelkedő Várhegy nagy kiterjedésű üregeiről is.

Szemben a Magyarország földrajzi viszonyairól néhány évtizeddel korábban író Petrus Ransanusszal és Antonio Bonfinivel, akik mindketten olaszok voltak, és az országot kevésbé ismerték, Oláh Miklós nemcsak itt született és nevelkedett, de mozgalmas életútja során az ország majd minden városát és vidékét bejárta és megismerte. Otthon volt Erdélyben, hisz Nagyszebenben született, apja, majd fivére Szászváros királybírái voltak, és mint Hunyadirokon bizonyosan többször is megfordult Vajdahunyadon és környékén is; hét esztendeig diákoskodott Nagyváradon, majd évekig élt Budán, de közben többször megfordulhatott Pozsonyban is; aztán évekig Pécssett, majd további éveken át Esztergom-



2-3. ábra. Oláh Miklós Hungaria-jának két lapja a bécsi kódexben, Oláh saját kezű javításaival

ban volt kanonok, hogy azután Budán töltsön újabb éveket az érsek-főkancellár, majd a király titkáráként a királyi udvarban, ahonnan azután a kor szokásának, vagy inkább követelményének megfelelően, a királlyal és az udvar főembereivel együtt évről-évre körbeutazza az országot, vagy legalábbis bejárja évente annak egy-egy jelentős részét. Némalföldről hazatérve Zágrábban, majd Egerben volt püspök éveken át, azután az esztergomi érsekeknek a török megszállás miatt Nagyszombatba áthelyezett székhelyén élt másfél évtizedig; ma is áll Nagyszombatban az általa építtetett érseki palota. Aligha élt abban a korban bárki is, aki oly alaposan ismerte volna az országot minden részét, mint Oláh Miklós; Magyarország földrajzi leírását tehát jórészt személyes tapasztalataira, valamint a királyi kancellárián szerzett ismereteire alapozhatta.

III.

A Hungaria V. fejezetében leírja a szerző, hogy az ország fővárosától, Budától délre igen magas és

meredek szirt emelkedik, amelyet az ott mártíromságot szenvedett Szent Gellért püspökről neveztek el. „Ennek lábánál, a Duna partjáról mintegy 20 lépésnyi távolságra hévizek buzognak fel, amelyek a testi betegségben szenvedők számára nagyon jók.” Odább fakadnak mások is, „azokat Király fürdőnek nevezik, mert ott a király számára fürdőmedencéket alakítottak ki, amelyekben akár úszni is lehet.” (A Mátyás király korabeli Király fürdő a Gellért-hegy északi lábánál, a mai Rác fürdő helyén állt.)

Budától északra, a Duna mentén fekszik „Szentháromság városa, melyet magyarul Felhévíznek neveznek, ez hőforrásairól híres, amelyek fölél szép fürdőházakat építettek. Ugyanott a szabad ég alatt is vannak hőforrások, három vagy négy helyen, mind csodamód gyógyító erejűek. Némelyek közülük a Duna-parttól alig tíz lépésnyire található a szabad ég alatt, ezekben szoktak fürödni a földművesek és szőlőmunkások úgy, hogy csak a fejük és válluk látszik ki a vízből.” (Felhévíz a középkorban a mai Lukács fürdő és Császár fürdő forrásai körül kialakult település neve volt.)

Ezek az Oláh Miklós által említett, Buda várától délre és északra fakadó, bővizű, meleg karsztforrások a magyar főváros ma is híres gyógyfürdőit táplálják.

A *Hungaria* VII. fejezetében Esztergom melegvizű karsztforrásairól olvashatunk; „A Duna partján sziklaszirt emelkedik, amely a folyó felé eső oldalán roppant meredek. Erre építették a várat, az érsek székhelyét. A vár lábánál, a Duna-part szélén erős torony állt, ezt Vízi-bástyának nevezik, ott a hőforrások olyan erővel törnek fel, hogy malmot hajtanak. A vártól a város kb. 400 lépésnyi távolságra van, ott is hévforrások fakadnak.”

A VIII. fejezetben a Pécs fölötti hegyoldal bővizű karsztforrásáról, a Tettye-forrásról ír a szerző, bár nevét nem említi: „Van egy püspöki kert a várostól északra, a Mecsek oldalában, ahol bővizű forrás buzog, melynek patakja a város felé haladtában mintegy 40 malmot forgat sorjában.”

A XVIII. fejezetben a szerző visszatér a hévforrásokra, hangsúlyozva, hogy „Magyarországon sok van különböző helyeken, és néhol olyan erővel törnek föl, hogy gabonaörlő malmokat hajtanak. Ezek csaknem minden betegség gyógyítására igen jók,” — és itt több más mellett újból kiemeli Oláh a Budán fakadó melegvizű karsztforrásokat is.

IV.

Barlangokról ugyan külön nem ír művében Oláh Miklós, de az V. fejezet végén Buda várának és városának leírásánál megemlíti a Várhegy mélyén húzóódó üregeket. Ő úgy véli, hogy ezeket a város lakói vájták ki borospincéknek. De olvassuk az ő sorait: „A szirtbe, amelyen a város áll, borospincéket vájtak, úgy, hogy az egyes házak alatt annyira nyúlnak az üregek a szikla belsejében, amennyi épületet fenn látsz.”

Vizsgálataim szerint a budai Várhegy üregeinek egy része a hegy platóját alkotó forrásmész-kő táblában, illetve annak alján, a feltörő karsztos eredetű hévizek által kialakított természetes barlang. Ezekre az üregekre a hegy lakói a korai középkorban vagy talán még korábban, kutak ásása során bukkantak rá, majd a telkekről a barlangokba lépcsős lejárásokat építve, pincéknek használták azokat. Utóbb bőví-

tették, átjárók-kialakításával összekötötték, illetve a felszíni telekhatároknak megfelelően elfalazták a természetes üregeket. Valószínű, hogy a telektulajdonosok a középkorban építkezéseikhez, a természetes üregekből kiindulva, követ is fejtettek mélyen a házak alatt, ezáltal is növekedhetett ott az üregek száma és terjedelme.

Négy évszázaddal Oláh Miklós után, a második világháború előtt, alatt és után a Várhegy barlangrendszerében légoltalmi óvóhelyeket és egy szűkségkórházat is kialakítottak. Ez további változásokat okozott az üregrendszer képén. Így ma már végképp nem lehet mindenütt teljes bizonyossággal megállapítani, lehatárolni, hogy mely üregrészek lehetnek természetes és melyek mesterséges eredetűek.

Oláh Miklósnak sem vethetjük a szemére, hogy az általa már ifjú korából jól ismert (hányszor borozgathatott ott barátaival!) és művében később leírt üregrendszer genezisének nem vizsgálta, nem tanulmányozta, és a már akkor is sok helyütt mesterségesen bővített és borospincéknek használt üregekről úgy vélte, hogy azokat a lakosság vájta ki.

A karszt- és barlangtudományok, a karszt- és barlangtani irodalom, meg a tudománytörténet szempontjából az a lényeg, hogy hazánk számos karsztforrását, valamint a magyar fővárosban, a Duna partján emelkedő budai Várhegy összességében több kilométeres üreglabirintusát, amelyet ma Vár-barlangnak nevezünk, Oláh Miklós 1536-ban, Brüsszelben írt *Hungaria* című földrajzi munkája említi először az irodalomban. Ezért méltán emlékezünk mi is a kiváló humanista tudósra, főiskola alapító főpapra és kiemelkedő államférfire tisztelettel és megbecsüléssel születésének félezredik évfordulóján.

Dr. Dénes György
Budapest,
Borbély u. 5.
1132

I R O D A L O M

- BEL, MATTHIAS (1735): Adparatus ad historiam Hungariae. — Posonii.
DÉNES GYÖRGY (1977): Les données pétrographiques de l'aire du Château de Buda. 1975. A Budavári palota

- területének közzétani viszonyai. 1975. — *Budapest Régiségei*. XXIV. 3. Budapest.
- EPERJESSY, COLOMANNUS-JUHÁSZ, LADISLAUS (edd.) (1938): Nicolaus Olahus: Hungaria — Athila. — Budapest.
- FODOR ISTVÁN (1990): Oláh Miklós Hungariája. — Budapest.
- HUNFALVY PÁL (1891): Oláh Miklós családi viszonyai és Hungariája. — *Irodalomtörténeti Közlemények*. I. 35–40.
- OLÁH MIKLÓS (1985): Hungária. — Budapest.
- OLAHUS, NICOLAUS (1536): Hungaria. — (Kézirat.) Brüsszel. — Österreichische Nationalbibliothek, Handschriftensammlung. Cod. lat. 8739, saec. XVI.
- SZEMES JÓZSEF (1936): Oláh Miklós. — *Esztergom*.

MIKLÓS OLÁH (1493–1568) ABOUT THE KARST SPRINGS OF HUNGARY AND THE CAVITIES OF BUDA CASTLE HILL

Miklós Oláh King Mathias' nephew, later archbishop of Esztergom and regal governor, was born five hundreds years ago in Nagyszében. In his pioneer work *Hungaria* on the geography of Hungary, written in Bruxelles and finished in 1536, he also reported some important karst springs of the country, and by mentioning for the first time the extended cavities of the Buda Castle Hill, he took his place in Hungarian karstological and speleological literature as well.

A BARLANGI ÁLLÉKONYSÁGVIZSGÁLATOK MÓDSZERE ÉS TAPASZTALATAI

Dr. Szunyogh Gábor

ÖSSZEFOGLALÁS

A barlangi állékonyságvizsgálatok egyrészt feltárják a balesetveszélyes területeket, megadják a veszélyelhárításhoz szükséges intézkedéseket, és megalapozzák a barlangokat felügyelő szervek jogi védelmét előre nem látható balesetek esetére. A veszély elhárítási tevékenység az állékonysági vizsgálattal kezdődik, mely magába foglalja a veszélyesnek tűnő területek felkutatását és térképi ábrázolását, a tényleges veszély fennállásának bizonyítását, valamint az omlás várható folyamatának prognosztizálását. A biztosítószerkezetek megtervezése egyedileg kell, hogy történjen, igazodva a tönkremenetelt kiváltó igénybevételekhez. Ha a kőzetmozgások még zajlanak, akkor engedékeny biztosító szerkezeteket kell alkalmazni, ha viszont már állandósultak, akkor merev biztosítási módok (ragasztás, alátámasztás, csavarozás) is szóba jöhetnek. A boltívek összeomlását kulcselemük stabilizálásával, ill. a boltívelemek közötti rés kitöltésével lehet megakadályozni. Ha a főtete megerősítése reálisan nem valósítható meg, akkor az üreget be kell tömedékelni egy, a közlekedést szolgáló járóosztály kiépítésével.

A cikkben a szerző beszámol 16 barlangi állékonysági- és biztosítástervezési tapasztalatáról.

Bevezetés

A Környezet- és Területfejlesztési Minisztérium Barlangtani Osztályának megbízásából az elmúlt tíz évben számos barlangi állékonysági vizsgálatot és biztosítási tervet készítettem. Minthogy a barlangi biztosítások sok tekintetben eltérnek a földalatti üregek szokásos megerősítési módjától, ezért alább összefoglalom az állékonyságvizsgálatok általam kidolgozott, és több esetben sikerrel alkalmazott módszereit.

A barlangi biztosítások célja

A barlangi állékonyságvizsgálatok három különféle cél elérését szolgálják. Egyrészt feltárják az élet- és balesetveszélyes területeket a biztonság eléréséhez szükséges intézkedések meghozatala érdekében. Másrészt a természetvédelem (barlangvédelem) érdekében kijelölik a barlangok (vagy képződményeik) pusztulását előidéző veszélyforrásokat, és megadják

azok elhárítási módjait. Az állékonyságvizsgálatok harmadik feladatköre a barlangokat felügyelő szervek jogi védelmének megalapozása.

Az élet és balesetvédelem szempontja nyilvánvaló, külön magyarázatot nem igényel. A barlangvédelem azért emelendő ki, mert az — bizonyos esetekben — az elsődleges céllal ellentétes lehet: az omlásveszély felszámolása nem ritkán a védendő objektum megsemmisülését vonná maga után, ezért a hagyományos (a mélyépítési és bányászati gyakorlatban elfogadott) biztosítási módokat felül kell vizsgálni a barlangvédelem érdekeinek figyelembevételével.

Jogi védelemre azért van szükség, mert a barlangok (akárcsak a sziklafalak, szakadékok stb.) olyan természeti környezetet képeznek, melyek viselkedése előre ki nem védhető balesetekhez (földcsuszamláshoz, omláshoz, lavinákhoz stb.) vezethet. Tökéletes biztonságra csak mesterséges létesítményeknél lehet törekedni. Ilyen körülmények között a barlan-

gok kezelőjének kötelessége megfelelő gondossággal eljárni, és az ésszerűség határain belül mindent elkövetni egy esetleges baleset elhárítása érdekében. A jogi védelem előkészítése alatt tehát olyan intézkedéseket kell érteni, amelyekkel egy-egy barlang felelőse bizonyíthatja, hogy az esetleg bekövetkezett baleset valóban váratlan természeti katasztrófa volt, nem pedig emberi mulasztás vagy hanyagság eredménye. Sajnos Magyarországon e jogi szempontokat nem veszik megfelelően figyelembe: egyrészt nincs kidolgozva megfelelő kettős ellenőrzési rendszer (azaz a barlang kezelőjének és a tőle független felügyeleti szerveknek ellenőrzési rendszere) és nincs megfogalmazva a kötelező gondosság bizonyítását szolgáló naplózási rendszer sem. (Minden egyéb földalatti tevékenységgel kapcsolatban a bányahatóság szigorú naplózási kötelezettségeket ír elő.)

A biztosítási munkálatok főbb mozzanatai

A veszély-elhárítási tevékenység az állékonysági vizsgálattal kezdődik, mely magába foglalja a veszélyesnek tűnő területek felkutatását, a tényleges veszély (vagy veszélytelenség) fennállásának bizonyítását, és az omlás várható folyamatának prognosztizálását.

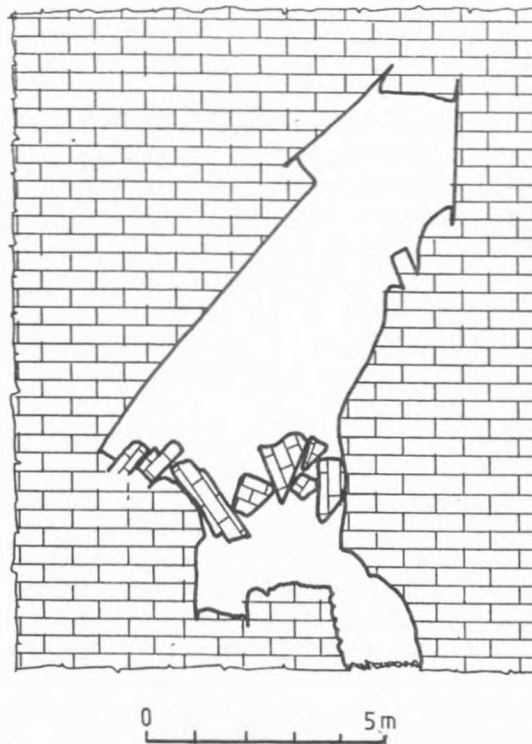
Az állékonysági vizsgálat nyomán megtervezendő a szükséges intézkedések, és azok alapján a biztosítások kivitelezendők.

Végül a tervezéssel egyidejűleg meghatározott gyakoriság szerint ellenőrzendő a biztosítás előírt működése.

A barlangi omlásokat kiváltó okok főbb típusai

Omlásveszélyt előidézhethet a korábban egyensúlyban lévő kőzetösszlet mesterséges megbontása (pl. feltárások során). A bontás révén bizonyos kőzetdarabok labilis állapotba kerülhetnek, vagy elvesztve alátámasztásukat leomolhatnak.

Valamely üreg főtájának stabilitása akkor is megengülhet, ha meglazul az alátámasztását jelentő, korábban még teherviselő boltív. Ennek többféle oka lehet: a boltívelemek beágyazását képező tömítő anyag kipereg, kihullik, kimosódik, vagy a boltívhatást biztosító kulcselem kibillen, esetleg a boltozat pillérei, pl. tektonikus mozgások miatt, megsüllyednek (1. ábra).



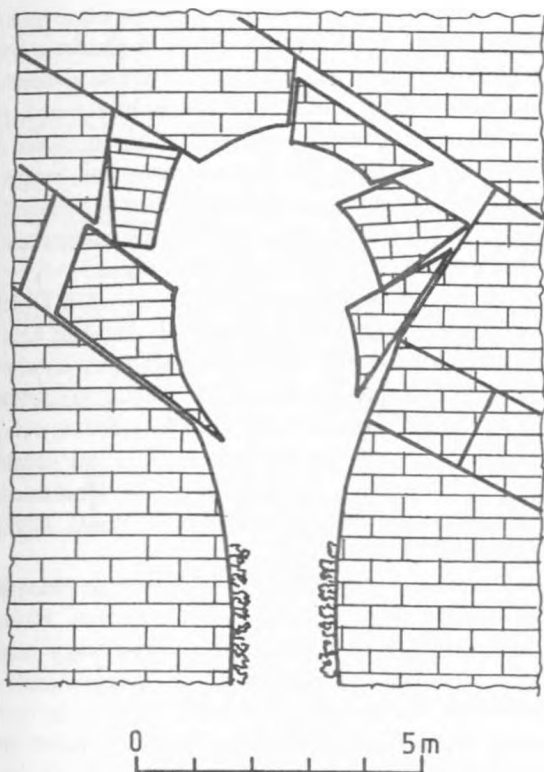
1. ábra. Omlásveszély a boltív-hatás esetleges megsérülése miatt (Béke-barlang)

Földalatti folyosók beomlása bekövetkezhet a befoglaló kőzet töredezettsége és fellazulása következtében is. Különösen jó példa erre a Ferenc-hegyi-barlang üregeinek fokozatos összeszűkülése (2. ábra).

Végül az omlások legveszélyesebb okozói a jelenkori kőzetmozgások (3. ábra). Ezek előadódhatnak a vetők ill. nagyrepedések mentén zajló tektonikus elcsúszások miatt (mint pl. a Ferenc-hegyi-barlangban), a befoglaló kőzet mechanikai igénybevételeinek következtében (pl. a lillafüredi Anna-barlangban) vagy szeizmikus hatásokra (pl. az aktív kőbánya udvarán található Beremendi-kristály-barlangban és a Siklósi-barlangban).

Az omlásveszélyesnek tűnő területek felkutatása

Első lépésben a repedések helyzetéről egy általános képet kell kialakítani. Fel kell mérni a barlangban előforduló összes repedést, feljegyezve csapás- és dőlésirányukat, dőlésszögüket, résmé-



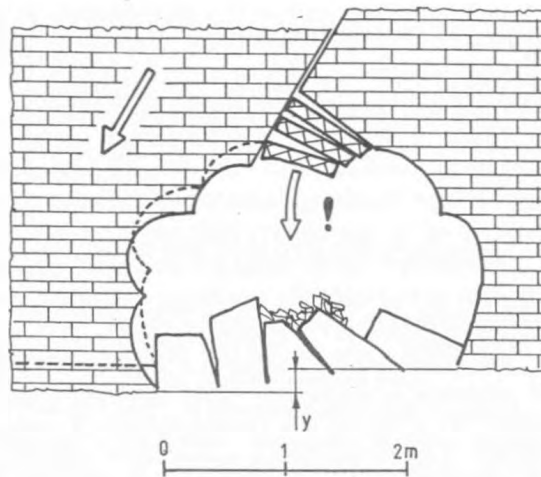
2. ábra. Omlásveszély a befoglaló töredezett kőzet fellazulása révén (Ferenc-hegyi-barlang)

tüket, valamint a repedések egyéb (geológiai, kőzetmechanikai, speleológiai stb.) jellemzőit. A felméréssel egyidejűleg térképen ábrázolandó a repedéseknek a barlangüreggel alkotott nyomvonala (csapás- és dőlésirányuk feltüntetésével). Ennek eredményeképpen egy ún. *repedéselem-térképet* kapunk, melynek alapján (már a külszínen, irodai munkafolyamatként) megszerkeszthetjük a *repedések rendszerének regionális térképét*, melynek elemzésével áttekintést kapunk a barlang egészének mechanikai állapotáról (4. ábra).

A regionális repedéstérkép felhasználásával kijelölhetők a barlang omlásveszélyes körzetei, ill. az egyes járatszakaszok osztályozhatók veszélyességi fokozatuk szerint. Ezen osztályozás szerint kell megválasztani a szükséges biztonsági intézkedések típusát.

A repedések regionális térképének elemzésével feltárható a *repedések hierarchikus rendszere*.

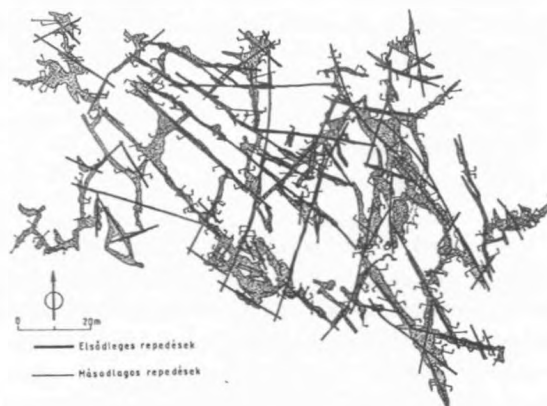
Elsődlegesek, azaz a legmagasabb fokozatba sorolandók a barlang tönkremeneteli arcúlatát alap-



3. ábra. Omlásveszélyhez vezető kőzettönkremenetel a repedések menti elvonszolódás következtében (Siklósi-barlang). \Downarrow : A jelenleg is zajló kőzetmozgások iránya; y — a kőzetmozgás mértéke

vetően meghatározó, a befoglaló kőzetet hosszan átvágó, viszonylag sok járat felületét megtörő repedések. Ezek gyakran egybeesnek a barlang járatainak fő szerkezeti vonalaival (mint a Ferenc-hegyi-barlang esetében) vagy igazodnak a területre jellemző regionális kőzetfeszültség-irányokhoz (pl. az Anna-barlangban).

A *másodlagos repedések* az elsődleges repedések által körülhatárolt területre terjednek ki, azaz csupán két-két, szomszédos elsődleges repedés közötti kőzettartományt érintik, és legfeljebb néhány járatot harántolnak.



4. ábra. A repedések rendszerének regionális térképe (Ferenc-hegyi-barlang)

A *harmadlagos repedések* a másodlagosaknál is kisebb körzetben foglalnak helyet, rendszerint csak egy-egy járatban figyelhetők meg. Eredetüket illetően általában összefüggnek a másodlagosakkal.

Végül a regionális repedéstérképen *izoláltan* előforduló repedéselemek vagy repedéscsoportok helyi jellegű feszültség-koncentrációkkal magyarázhatók, és ennek megfelelően értékelendők tovább.

A repedések hierarchikus rendszerének feltárása alapvető az omlásveszély megítélése és a szükséges intézkedések megtervezése szempontjából.

Az omlásveszélyes területek feltárásának *másik fő mozzanata* a barlang felületének aprólékos átvizsgálása. Ez a munkafázis magába foglalja a veszélyesnek tűnő kőzetfelületek alapos szemrevételezését és nézeteken, metszeteken történő grafikus ábrázolását, valamint a repedésekkel már körbevágott kőzetdarabok rögzítettségi állapotának értékelését, és a törések „korának” meghatározását. Ez utóbbit a repedések felületét borító por-, agyag- vagy cseppkőbevonat vastagsága, esetleg friss kőzetforgácsok jelenléte alapján ítélni lehetjük meg.

Különös figyelmet kell fordítani a harmadlagos repedésekkel megtört felületekre, mert — tapasztalatom szerint — ezek okozzák a legnagyobb veszélyt.

Adott esetben egyéb ismérvek (pl. rendszeres kőzethullás, apró kőzetpergés, friss hajszálrepedések megjelenése stb.) is felhasználhatók a veszélyességi fokozatok meghatározásához.

Mind ezen tényezők (megfelelő jelkulcs bevezetésével) a *barlang veszélyeztetettségének regionális térképén* ábrázolandók.

A repedésrendszer térképének, a veszélyeztetettség regionális térképének és a részletes felmérések eredményeinek együttes analízise nyomán dönthető el, hogy egy-egy adott helyen jelenleg fennáll-e az omlásveszély.

A tényleges omlásveszély létének (vagy hiányának) bizonyítása

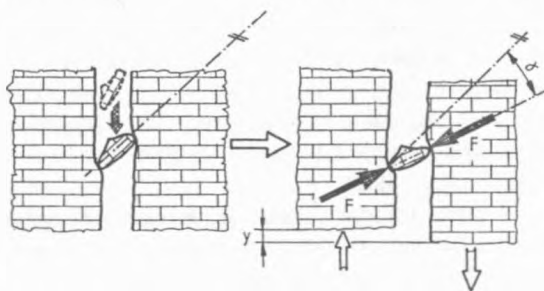
Mindenek előtt el kell döntenie, hogy jelenleg is folytatódik-e az a folyamat, amely a tönkremenetelhez vezetett. Ennek érdekében megvizsgálandó, hogy a befoglaló kőzet napjainkban is igénybe van-e káros mértékben véve (pl. viszonylag nagy sebességű, tektonikus mozgások, a befoglaló kőzetösszetlet lassú csúszása, suvadása vagy közeli bányászati

robbantások révén). Különböző kísérő jelenségekre támaszkodva megállapítandó, hogy megszűnt-e már a kőzettömbök egymás melletti elcsúszása a repedések mentén vagy nem. A törések aktivitására utal, pl. a barlang felületét már korábban beborított cseppkőkéreg friss sérülése, tiszta (nem porosodott, beagyagosodott) kőzetforgács felhalmozódása a repedések alatt, vagy a tört zónából lehullott, de rendszeresen eltakarított kőzettörmelék újratermelődése.

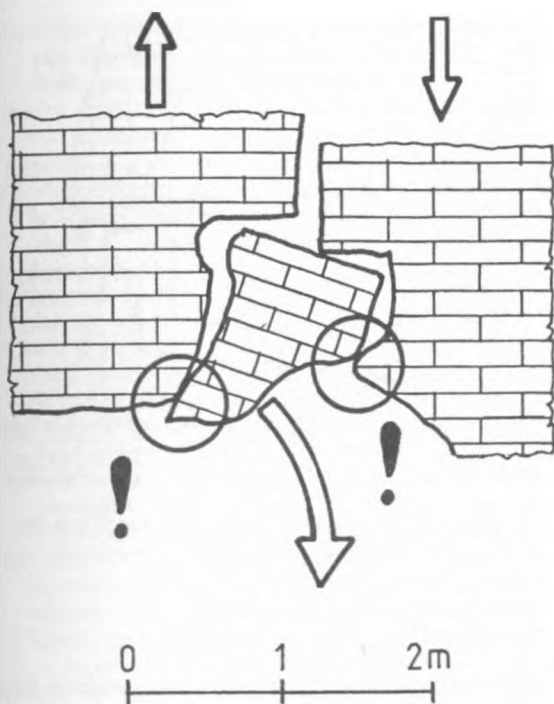
A repedések aktivitásának (és egyben a kőzetmozgások irányának) megállapítását nagyban segíti a repedések oldalai közé ékelődött kőzetdarabok helyzetvizsgálata. Ha azt találjuk, hogy a repedésekbe hullott kövek feszesen be vannak ékelődve, akkor joggal feltételezhetjük, hogy a repedés két oldalát alkotó kőzettestek egymáshoz képest elcsúsznak, mert a szóban forgó kőzetdarabot egymás között „görgetik” (5. ábra).

Ismerve a repedésmenti kőzetmozgás irányát, eldönthető, hogy a repedéssel leválasztott kőzetdarab omlásveszélyes helyzetben van-e vagy sem. Ha a további mozgás csupán eltávolítja egymástól a kőzeteket, akkor újabb törés nem várható, de ha a kőzetmozgás miatt növekszik a kőzetek belső feszültsége, akkor omlásra lehet számítani.

Gyakori veszélyforrást képeznek a *lógó kövek*. Állékonyságuk szempontjából fel kell tenni a kérdést: milyen erők biztosítják jelenlegi nyugalmi helyzetüket, (azaz miért nem omlottak le már eddig), és meg kell vizsgálni, hogy ezek az erők a jövőben (figyelembe véve a repedésmenti kőzetmozgásokat) nem fognak-e veszélyes mértékben lecsökkenni (6. ábra). Megkeresendő ezért



5. ábra. Lehullott törmelékdarab befeszülésének magyarázata. \uparrow, \downarrow — jelenleg is zajló kőzetmozgások iránya; y — a kőzet süllyedésének mértéke; α — a törmelékdarab kényszerű elfordulása; F — a befeszülés miatt fellépő kényszererő



6. ábra. „Lógó kövek” egyensúlyának kritikus pontjai (lillafüredi Anna-barlang). \Uparrow , \Downarrow — jelenleg is zajló közetmozgások iránya

rögzítésüknek „leggyengébb láncszeme” (kritikus pontja), amely — szükség esetén — mesterségesen megerősítendő.

Ha a repedezett kőzetösszletet a *boltívhatás* tartja egyensúlyban, akkor feltárandó a boltív kulcseleme, és eldöntendő, hogy fennáll-e a kulcselem kifordulásának veszélye. Ha igen, helyzete rögzítendő. A boltív-vizsgálatokhoz célszerű megrajzolni a boltozat szerkezetének (statikai szempontból sematizált) vázlatát, feltüntetve a ható erők irányát. Ennek alapján, mechanikai számításokkal dönthető el, hogy a boltív egyensúlya stabilis-e vagy labilis.

A jelenleg is zajló mozgások — szükség szerint — műszeres mérésekkel mutathatók ki. Erre a célra ajánlatos ezredmilliméteres leolvasási pontosságú, folyamatos regisztrálásra alkalmas (öníró) mikrométereket alkalmazni, mert csak így deríthető ki, hogy egy-egy csúszásnál-ugrásnál milyen mértékű az elmozdulás. Ismerve (a statikai vázlat alapján szerkesztett) stabilitás-tartalékokat, prognosztizálható az omlás bekövetkezésének várható időpontja, va-

lamint megtervezhető a szükséges ellenőrzések időütemezése.

Az omlásveszély jellegének és a várható omlás mechanizmusának feltárásával megtervezhetők az egyes biztosítások.

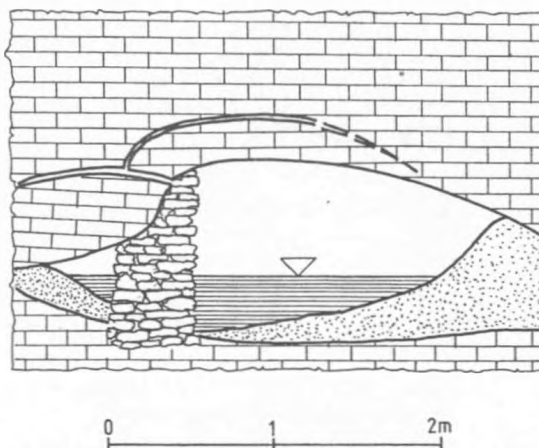
A barlangi biztosítások tervezési szempontjai

Tapasztalataim szerint a biztosítások tervét egyedileg, és lehetőség szerint „in situ” körülmények között (azaz a barlangban) kell elkészíteni.

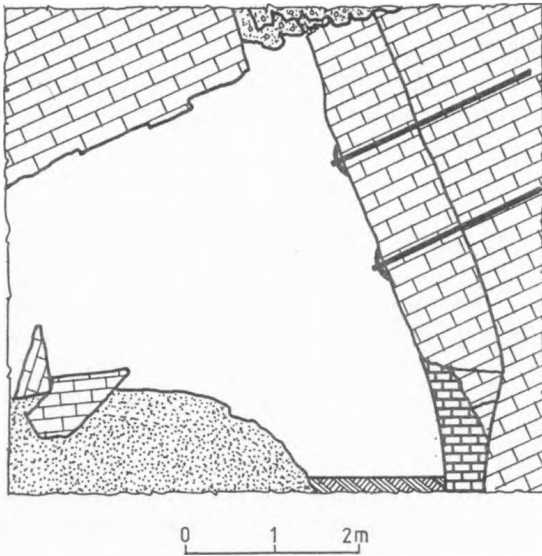
Kerülni kell a kopogózást. Egy-egy közettömb eltávolítása sok esetben megbontja az egész összlet egyensúlyát, ill. megváltoztathatja a barlang eredeti arculatát. Csak akkor érdemes ehhez a veszély elhárítási módhoz fordulni, ha már más ésszerű megoldás nem lehetséges. Törekedni kell az omlásveszélyes kőzetdarabok helyzetének rögzítésére.

A biztosítás igazodjon a tönkremenetelt kiváltó igénybevételekhez. Ha pl. a repedezett összlet kis mértékű fellazulása (azaz a repedések résméretének növekedése) várható, akkor engedékeny biztosító szerkezettel kell megoldani a rögzítést. Amennyiben repedésmenti elmozdulások a jövőben már nem várhatók, (de a kőzet instabil állapotban van), akkor az egyensúlyozás alátámasztással, ragasztással (7. ábra) vagy kicsiny kőzetcsavarok alkalmazásával oldandó meg (8. ábra).

A boltívek összeomlásának veszélye úgy szüntethető meg, hogy kulcselemük kimozdulását me-

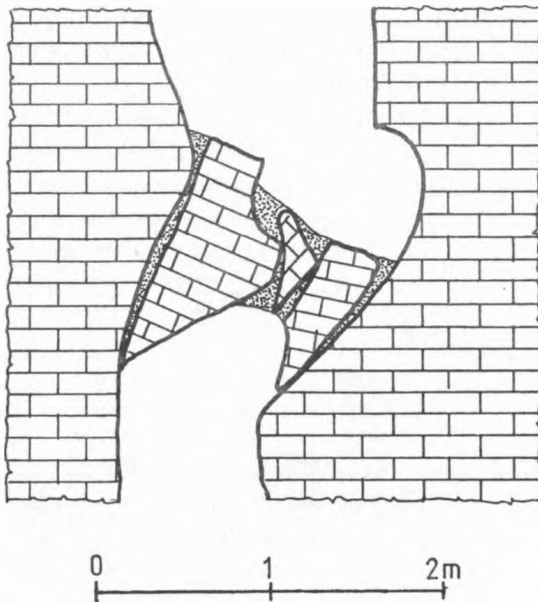


7. ábra. Rakott kőfallal biztosított, repedezett főté (Béke-barlang)

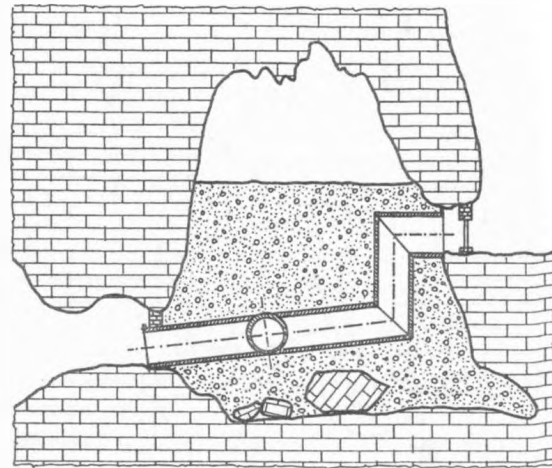


8. ábra. Idomköves támfalból és közethorgonyos megerősítésből álló biztosítás (Baradla-barlang)

chanikailag megakadályozzuk. Ha a boltív tönkremenetelét előidézhetik az elsődleges és másodlagos repedések mentén napjainkban is zajló mozgások, akkor engedékeny boltívet kell kialakítani a boltív-



9. ábra. Engedékeny boltív-szerkezet kialakítása a boltív-elemek közötti rés plasztikus, de teherviselő kitöltésével (Pál-völgyi-barlang)



10. ábra. A veszélytelen közlekedés biztosításának sémája omlásoktól nem mentesíthető teremben, védőtömedékben kialakított járósztállyal (Beremendi-kristálybarlang)

elemek közötti rés teherviselő, de ugyanakkor képlékeny alakváltozásra is képes műgyantás kitöltésével (9. ábra).

Ha valamely terem biztosítása speleológiai értékeihez viszonyítva túl költséges lenne, akkor az ilyen üreget célszerű betömedékelni, elkerülve a terem összeomlását kísérő, a barlang többi, értékes részében kárt okozó dinamikus hatásokat. A közlekedés ilyen betömedékelte teremben egy, a tömedék anyagába ágyazott teherbíró acélcsövön keresztül oldható meg (10. ábra).

Dr. Szunyogh Gábor
Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Földrajz Tanszék
okleveles bányamérnök,
a műszaki tudomány kandidátusa, főiskolai tanár
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

IRODALOM

- SZUNYOGH G. (1984): Szakvélemény a Pál-völgyi-barlang Öt-barát szakaszának kiépítésével kapcsolatos kőzetállékonysági és biztonsági kérdéseiről. — *Megbízó: Környezetvédelmi Intézet. Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1985): Szakvélemény a Beremendi-kristálybarlang állékonysági felülvizsgálatáról. — *Megbízó: Barlangtani Intézet. Témaszám: 232.013.5.1120. Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1986): A Beremendi-kristálybarlang állékonysági vizsgálata. — *Megbízó: Barlangtani Intézet. Témaszám: 232.017.6.1120. Budapest.*

- SZUNYOGH G. (1987): A lillafüredi Anna-barlang állékony-sági felülvizsgálata. — *Megbízó: Bükki Nemzeti Park. Témazám: 232.011.6.1120. Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1987): Szakvélemény a Szemlő-hegyi-barlang Agyagos-termi fötebiztosításának felülvizgálatáról, a gyógy-idegenforgalom biztonságához szükséges műszaki tevékenység meghatározásáról, és a szükséges fémszerkezetű állvány megoldásáról. — *Megbízó: Országos Környezet-és Természetvédelmi Hivatal, Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1988): A lillafüredi Anna-barlang állékony-sági vizsgálata. — *Karszt és Barlang, p. 21–29.*
- SZUNYOGH G. (1988): Kiviteli terv a lillafüredi Anna-barlangnak a Bükki Nemzeti Park Igazgatósága kezelésében lévő járatszakaszaiban szükséges biztosítások elvégzéséhez. — *Megbízó: Bükki Nemzeti Park. Témazám: 232.017.8.1120. Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1988): Közettönkremeneteli folyamatok a Beremendi-kristálybarlangban. — *Megbízó: Barlangtani Intézet. Témazám: 232.010.7.1120. Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1989): Szakvélemény a CEMŰ Beremendi Kőbányájának területén elhelyezkedő, a KÖVIZIG tulajdonát képező Kristály-barlang megerősítési munkáinak tervéről és Komplex Technológiai Utasításáról. — *Megbízó: Déldunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság. Témazám: 422–8/1989.22. Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1988): Stability analysis of the Anna cave, Lillafüred. — *International Congress of Speleology. Proceedings, III. p. 769–771.*
- SZUNYOGH G. (1991): Szakvélemény a balatonfüredi Lóczy-barlang állékony-sági vizsgálatáról. — *Megbízó: Barlangtani Intézet, Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1991): Szakértői vélemény az esztramosi Rákóczi-barlang tavához vezető lépcsősor felett található omlásveszélyes sziklahíd állékony-ságáról. — *Megbízó: Barlangtani Intézet, Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1992): A tihanyi Barátlakások állagmegóvási-megerősítési javaslatainak felülvizsgálata és értékelése a jelenlegi állapot figyelembevételével. — *Megbízó: Közép-dunántúli Természetvédelmi Igazgatóság. Témazám: 1266–2/92.1992. Jósvafő.*
- KISBÁN J., SZUNYOGH G. (1992): Kőzetállékony-sági és biztonsági vizsgálatok a Szemlő-hegyi- és a Pál-völgyi-barlangokban. — *Megbízó: PHARE Programiroda. Témazám: 134. Project, 2. Sub project, X/1. fejezet, Budapest.*
- KISBÁN J., SZUNYOGH G. (1992): A Ferenc-hegyi-barlang stabilitása és biztonsága. — *Megbízó: PHARE Programiroda. Témazám: 134. Project, 2. Sub project, X/2. fejezet, Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1993): Döntés-előkészítő tanulmány a Baradla-barlang biztosításának tervezéséhez. — *Megbízó: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, Jósvafő.*
- SZUNYOGH G. (1995): A Béke-barlangban előforduló mesterséges károsodások felszámolásának és az eredeti állapot rekonstrukciójának lehetőségei. — *Megbízó: KTM Barlangtani Osztály, Budapest.*
- SZUNYOGH G. (1995): A Siklói-barlang állékony-sági vizsgálata. — *Megbízó: KTM Barlangtani Osztály, Budapest.*

METHODS AND EXPERIENCES OF CAVE STABILITY ANALYSES

Stability analyses reveal dangerous cave sections, define the necessary security measures, and provide a base for legal defence of authorities supervising the caves in case of unpredictable accidents. The first step of securing activity is the stability analysis, that involves detecting and mapping the zones seeming to be dangerous, verification of actual existence of hazard, and prognostication the expectable process of breakdown. Securing devices must be designed individually, in accordance with the forces that generate the destruction. If the movement of rocks is still active, yielding security devices must be applied, whereas in case of steady-state conditions rigid securing methods (adhesives, supports, rock anchors) can also be taken into consideration. Collapse of vaults can be avoid by stabilisation of their key element or by filling the gap between the fragments. If reinforcing of the ceiling cannot be realised, the chamber must be filled and a built-in transit passage must be created. The paper summarises the author's experiences in stability analyses and security design of 16 caves within the past ten years.

A JÁSPIS-BARLANG FELTÁRÁSA, KUTATÁSI EREDMÉNYEI

Ferenczy Gergely

ÖSSZEFOGLALÁS

A Jáspis-barlangot 1993-ban a miskolci Marcel Loubens Barlangkutató Egyesület tagjai tárták fel. A barlang a Bükki Nemzeti Park területén, a Nagy-fennsík É-i peremén, a Szárdóka-hegy északi oldalán nyílik. Bejárata porfirít (Szentistvánhegyi Porfirít Formáció, középső-triász) mészkő (Hámori Dolomit Formáció Nyavalyási Mészkő Tagozata, középső-triász) határán nyílik. A barlang mélysége 190,2 méter, felmért hossza 626,6 méter, fel nem mért járatainak hossza körülbelül 200 méter. Ezek alapján Magyarország 4. legmélyebb és 26. leghosszabb barlangja.

Bevezetés

A hazai barlangkutató 1993-as évének egyik legjelentősebb eredménye, a Jáspis-barlang feltárása volt. A barlang a Bükki Nemzeti Park területén, porfirít–mészkő határon nyílik, járatrendszere benyúlik a még napjainkban is művelt Nyavalyás-hegyi dolomit külfejtés bányatelkébe, csakúgy, mint a közeli fokozottan védett Balekina-barlang.

Kutatástörténet

A Szilfás-nyelőt az Marcel Loubens Barlangkutató Egyesület jogelődjei a 70-es évek elején már bontották, ekkor azonban a töbör mélypontján létesített akna alján talált nagyméretű köveken nem tudtak áttörni. A feltárást abbahagyták, pedig leírásuk szerint ekkor is erős huzat tört fel a kövek közül.

A barlang feltárása 1993 augusztusában történt meg, a csoport nyári táborán. A bontást nem a mélyponton, hanem néhány méterrel följebb, egy réteglap alatt kezdte meg négy fiatal kutató (*Apró Zoltán, László Róbert, Liksay László, Lipták Roland*), és 6 nap alatt sikerült a bejárati eltömődést eltávolítaniuk. Aznap egyikük a Nagy-akna tetejéig jutott, azonban a végpontot kötél hiánya miatt csak a bejutást követő második túrán tudták elérni. Az első bejáróknak az a

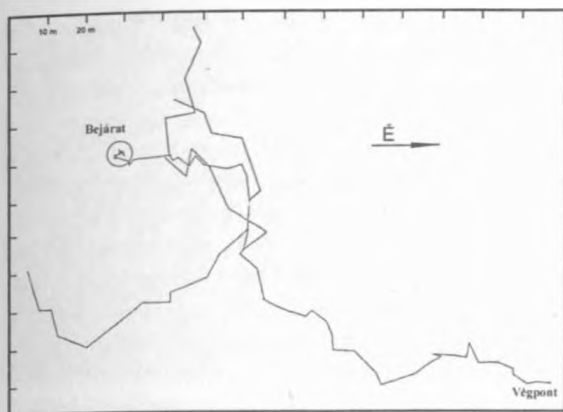
ritka szerencse adatott meg, hogy a közel 200 méter mélységű végpontig szabad volt a járat, eltömődés nem állta útjukat.

A barlang feldolgozása, dokumentálása azonnal megkezdődött, s 1994 júniusáig, a *Dzsenga-folyosóban* történt omlásig intenzíven folyt. A vesztett-pontos felmérést követően 1993 decemberében — a Bükki Nemzeti Park Igazgatósága felkérésére — az egyesület elvégezte a pontos geodéziai mérést. Ez alapján a barlang mélysége 190,2 méter, felmért hossza 626,6 méter, fel nem mért járatainak hossza körülbelül 200 méter. Hazánk 4. legmélyebb és 26. leghosszabb barlangja.

Ezen túlmenően elkészült a barlang természeti állapotának felmérése, a fotódokumentálás a jellegzetes képződményekről, a fokozottan védetté nyilvánítási kérelme, ezen kívül a barlang ideiglenes lezárása. Az omlást követően megszűnt a barlang intenzív kutatásának lehetősége. A biztonságos járhatóság, esetleges életmentés érdekében szükséges műszaki beavatkozások csak nagy összegű beruházással oldhatók meg.

A barlang leírása

A barlang bejárata 585 m tszf. magasságban, egy rövid patakmeder végén lévő kisméretű töbörben, egy lezökkent réteglap alatt található. Ez a



1. ábra. Jáspis-barlang, Bükk-hegység, alaprajz poligonmenete (Felmérte: MLBE, 1993. december)

rész szűk volta és a mozgó, labilis kőzettömbök miatt a barlang egyik kritikus szakasza. 20 méter mélységig labilis állapotú réteglapok, kövek között lehet lejutni a több tagból álló Nagy-akna első 8 méteres tagjához. Az első 12 méteres járat szűkületekkel (Szűkület) nehezített, s csak kevesek számára járható.

A Nagy-akna rézsútos — a rétegdőlésnek megfelelően — kb. 60°-os lejtésű. Jellegeből adódóan számos nitten kell átszerelni, míg a közel 30 méteres szintkülönbséget leküzdve -48 méterre érünk. Itt elérjük a barlang főteomlással kialakult termeinek egyikét (Ében-terem), ahonnan az első, erősen emelkedő (40°) 40 m-es oldalág nyílik. A terem alját a plafonról lepergett kőzettömbök és a patak által szállított hordalék alkotja. A terem mélypontján található szűkületen áthaladva elérjük a 15 m hosszú Dzsenga-folyosót, amely átlag 50° meredekségű, s a 15 m mély Kis-aknába torkollik. A folyosó járószintjét nagy mennyiségű patakhordalékba ágyazott törmelék alkotja. Ezen a szakaszon csapadékos időszakban 30–50 l/perc hozamú patak folyik keresztül, mely a törmelék állékonyságát még inkább rontja. A folyosón történő áthaladást nem ritkán kisebb-nagyobb arányú kőzetomlások követik, mely az alatta található aknában közlekedőkre nézve életveszélyes. Egy bejárást követően egy nagyobb kőzetomlás az Ében-teremben percekig hallható volt. Ekkor a Kis-akna bejárata labilis helyzetű, nagyméretű kőzetdarabokkal beboltozódott. Ez a szakasz a sorozatos omlások miatt a barlang legkritikusabb része.

A Kis-aknába leereszkedve 73 méter mélységben kezdődik a barlang kötél nélkül járható, lépcsőzetesen haladó, helyenként nehéz mászással leküzdhető, átlag 50° lejtésű szakasza. -90 méter mélységben érjük el a 2 oldalágat, mely 32 m-t emelkedik, 55 méter hosszban. Néhány méterrel lejjebb a leghosszabb oldalág, az ún. Lechuguilla-ág nyílik, mely különösen a Fő-ágba torkollása közelében igen cseppköves. Hossza közel 120 méter, a felszínt a bejáráshoz viszonyítva 53 méterre közelíti meg. Ez a szakasz nehezen járható, szűkületei és átlag 60° meredeksége miatt. Aktív, vizet vezető járat. Érdekes, hogy átvágódott mésztufagáták találhatók benne, a végponton pedig megfigyelhető egy 3 m magas, 20 m hosszú patakhordalékból álló fal. A végponton egy szűk repedésből érkezik a víz egy kb. 4 méteres vízeséssel.

103 méter mélységben egy újabb oldalág — az ún. Fa-ág — nyílik, mely az elején található k. 1,5 m magas, 80 cm átmérőjű kidőlt, vízszintes helyzetű cseppkőről kapta nevét. Az oldalág nem tér el a többitől: nagy meredekségű, kb. 60 m hosszban nyúlik felfelé.

110 méter mélységben egy kisebb teremben elérjük a Gambik Atyját, mely egy nagyméretű plafonról lehasadt kőzettömb elnevezése (méretei kb. 12×8×10 méter). Itt ismét kettéválk a járat. A Fő-ág a tömb alatt folytatódik. Ha azonban a nagy kövön átmászunk, a Fő-ág kerülőjébe érkezünk, mely gyakorlatilag egyetlen omladékos terem, ahol a járatot több m³-es kövek alkotják. A termen áthaladva visszaérkezünk a Fő-ágba.

128 méter mélységben egy kis oldalágban található a barlang egyik kuriózuma a HBM-terem, ahol egy 6 méter magas, falhoz támaszkodó hófehér sztalagmit látható.

156 méter mélységben elérkezünk a barlang legérdekesebb részére, az ún. Heliktites-terembe. Ezt követően egy omladékos aknán lejutva eljutunk a barlang végponti zónájába, mely már kevésbé lejt. A végponton egy szűk keresztmetszetű szifon állja utunkat.

Földtani, vízföldtani viszonyok, morfológiai jellemzők

A Jáspis-barlang a Nagy-fennsík É-i peremén, a Szárdóka-hegy északi oldalán nyílik, a Szilfás-nyelőként ismert víznyelő töbrben. Bejárata porfirrit



1. fotó. A HBM-terem bejárati szakasza

(Szentistvánhegyi Porfirít Formáció, középső-triász) mészkő (Hámori Dolomit Formáció Nyavalyási Mészkő Tagozata, középső-triász) határán nyílik. Vizét a porfirítből fakadó időszakos forrásokból kapja. A források feltehetően a nemkarsztos kőzet felszínközeli repedezett rétegéből kapják utánpótlásukat, ugyanis az esőzéseket, hóolvadást követően viszonylag gyorsan (kb. 1 hónap) elapadnak. Felszínen jelentkező maximális hozamuk összesen kb. 60 l/perc. (A barlang végpontja környékén a patak hozama ennek többszöröse.)

A két forrás egymástól kb. 10 méterre a dózerút két oldalán, a harmadik ezektől 40 méterre található. Vizük néhány méter után a nyelőhöz vezető patakmederben eltűnik, és a barlang Ében-termében, illetve a Lechouguilla-ágában jelenik meg. Feltételezett vízgyűjtő területük nem éri el az 1 km²-t.

A források és a barlang között egy kb. 50 m hosszú, időszakos patakmeder vezet, mely gyakorlatilag inaktivizálódott. A barlang feltehetően felszíni

törmelékes-agyagos zónán keresztül kapja vizét, mely kellőképpen megszűri ahhoz, hogy megakadályozza a szervesanyag-bemosódást, s, hogy vízi élőlények (göte, béka) ne kerüljenek a barlangba.

A barlang négy 40–100 méter hosszú oldalága csapadékos időszakban vizet vezet, így a végponton a *Fő-ág* vezette patak hozama olykor 200–300 l/perc is lehet. A barlang kb. 60°-os meredekségű esése következtében ez a vízhozam méteres nagyságú, vízgyűjtőről származó porfirít- és fite-omlásból származó mészkőtömböket képes szállítani a barlangban, amit elősegít a bükki viszonyok közt jelentősnek számító járatszelvény is. A barlang jelenlegi alakulásában az oldás, kőzetleválás mellett szerepet játszik az erózió is. A barlang kitöltése eszerint nagyméretű porfirít, mészkő tömbök és finomabb szemű patakhordalék, mely a járattalpat gyakorlatilag végig elfedi. A hordalékban koptatott porfirít, és belőle származó hidrokvarcit (jáspis) található,



2. fotó. A HBM-terem bejáratát cseppkőoszlopok jelzik



3. fotó. 12–15 cm hosszúságú, villás végződésű aragonittűkből álló heliktit-csokor, a Heliktites-terem mennyezetén

néhány kg-os méretben is. A barlang ennek előfordulásáról kapta végleges nevét.

A járatok egyes szakaszain megfigyelhetők a patak által lerakott osztályozott hordalékból álló



4. fotó. Az örvös-cseppkő, a HBM-terem bejáránál



5. fotó. Cseppkőzászló (drapéria) a szakaszos fejlődés eltérő színű sávjaival

falak (Ében-terem, Lechuguilla-ág). Ez utóbbi végén egy kb. 4 méter magas, 20 m hosszú törmelékfal látható a szálkő mentén, a patakmeder mellett.

A barlang végponti szifonja egy törmelékkel feltöltött, igen szűk járat, mely kb. 6 méter hosszan követhető egyes kutatók számára. A végén törmelék zárja el az utat. A szifonban elnyelődött víz a Garadna-völgyben látható napvilágot, mely a fennsík eme részének erózióbázisa. A szűk járat valószínűleg a völgy holocénra tehető feltöltődése miatt keletkezett, az eredeti, nagyobb szelvényű, mélyebben húzódó eltömődött járat kerülője, árvízi túlfolyója.

A barlang befoglaló kőzete változatos, sötét-szürke karbonát. Főleg a bejáratú részre jellemző a kőzet inhomogenitása: a sötét-szürke mészkőből kipreparálódott mállott felszínű 5–20 cm vastag dolomitrétegek váltakoznak, melyek az oldásosan alakított falakon kipreparálódott rétegfejekkel szembeeszkő formákat mutatnak. A dolomitós rétegek máll-

lási terméke világosbarna-világosszürke, így színében is eltér a mészkőtől.

A bejárat utáni sötétszürke, helyenként márgás mészkőben agyagpala és tűzkő rétegek, kalciterek láthatók kipreparálódva, körülbelül 40 m mélységben pedig a főtén néhány m²-es, pár cm-es ősmaradványok (ammonitesz, csiga- és kagylótöredékek) díszítik.

A barlangra a bejárat szűk, omladékos szakaszon és a helyenként ép főtéjű szűkebb szakaszokon kívül viszonylag nagy keresztmetszetek jellemzőek. Ennek oka a másodlagos járatalakulás, a réteglapok mentén bekövetkező főtéomlás. A nagy szelvényű járatok főtéjén kezdeti oldásnyomok nem figyelhetők meg, egyes helyeken teljesen sík, a járat talpát nagyméretű lehasadt tömbök alkotják (legjellegzetesebb a *Kerülő-ág* terme). A barlang szűkebb szakaszain, a plafonon megtalálhatók a kezdeti járatalakulás nyomai, a mennyezeti csatornák, ill. a tektonikus preformáció jelei. Ezek a szakaszokon a kőzet állékonyabbnak mutatkozik.

A járatok a kőzetdőlést követik (kb. 60° dőlésű, 130–310 csapású) egy-két kisebb lejtésű szakasztól eltekintve. A végponti szifon járható része nem éri el a dolomitsávot.

Ásványkiválások

Említésre érdemesek a barlang cseppkőképződésményei is. Az ún. *Heliktites-teremben* érdekes, ágas-bogas heliktitsokrok láthatók, melyek 50–150 mm hosszúságú és sugarasan egy központból (repedésből) szerteágazóan nőnek ki. A heliktitek anyaga a Miskolci Egyetem Ásvány- és Kőzettani tanszéke röntgendiffrakciós vizsgálatai alapján aragonit, illetve a töveknél réteges eloszlásban kalcit-aragonit váltakozva. Ez a tény azért érdekes, mert a barlang genetikáját tekintve hidegvizes eredetű, az aragonit

viszont főként melegvizes barlangokban képződő kiválás. Az aragonit hideg vízből való képződése ritka, csak bizonyos katalizátorként ható ritkafémek jelenléte esetén történik meg (elsősorban stroncium). Magyarországon eddig nem írtak le efféle képződésményt, csak a Felvidéken (Ochtinai-kristálybarlang). A Heliktites-terem alján egy kb. 4 méter magas, több tonnás cseppkőoszlop magasodik, mely saját súlyától megcsúszott a törmelékes talpazaton, cseppkőkérgé megsérült.

Az ún. HBM teremben az előbb említettél finomabb heliktitsoportok (néhány mm vastag, pár cm hosszú) találhatóak. A járatlapon pedig hófehér, képződő cseppkőlefolys látható, mely egy kb. 6 méter magas, 70 cm vastagságú falhoz támaszkodó stalagmitből indul ki, mely színében és formájában bükki viszonylatban egyedülálló. A barlang egyéb szakaszain is jellemzőek a fiatal, képződő cseppkővek és lefolyások. Nem ritkák a több méteres, fél méternél vastagabb állócseppkővek. A barlang egyes szakaszain barlangi gyöngyök is előfordulnak.

Ferenczy Gergely
Miskolc,
Decér-völgy 9D.
3535

DISCOVERY AND INVESTIGATION RESULTS OF JÁSPIS CAVE

Jáspis (Jasper) Cave, situated within the Bükk National Park, on the northern rim of the Great Plateau, was discovered by the members of Marcel Loubens Cave Research Association in 1993. Its entrance opens at the contact of Middle Triassic porphyrite and limestone. The depth of the cave is 190.2 m, its surveyed length is 626.6 m, whereas the estimated length of further passages is about 200 m. By these dimensions it is the 4th deepest and 26th longest cave of Hungary

EGY TOTES GEBIRGE-I NAGY KARRVÁLYÚ KIOLDÓDÁSTÖRTÉNETI VÁZLATA

Készült a T. 24162 sz. OTKA pályázat támogatásával

Veress Márton

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy totesi nagy karrvályú morfológiáját vizsgáljuk. A mélységi lefejeződést, ill. a teraszképződést alkalmazva értelmezzük a vályú különböző formáinak genetikáját, majd felvázoljuk a fejlődését. A vályúban felismert folyamatok módot adnak a karrosodás jobb megértéséhez.

1. Bevezetés

Az a terület, amely a vizsgált karrvályút hordozza, a Totes Gebirge-hegység (Ausztria, Salzburgi-Alpok) egy glaciális eredetű völgytalpán, a Wiesentalcke-tó közelében helyezkedik el (1. ábra). A jég által egyenetlenné formált térszín ma már karsztosan fejlődik. A zömmel réteglapos felszínnek (amelyeket rétegeket elmetsző felületek, küszöbök különítenek mozaikokra) önálló karros egységek. Ezen mezokarsztos egységek (SZABÓ L. 1995) továbbfejlődve LECHNER, I. (1953) által féldolinának (Halbdolin) nevezett többé-kevésbé zárt karsztos formává fejlődnek.

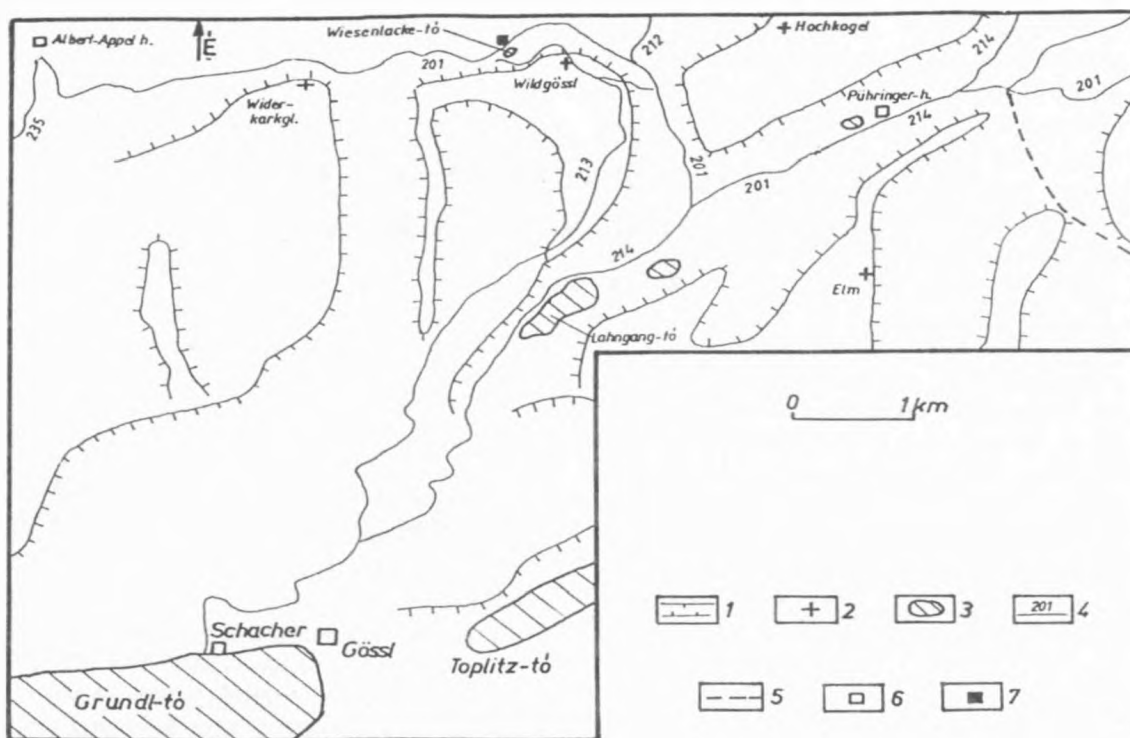
A vizsgált karrvályú is egy ilyen DK-nek dőlő réteglapos térszínen képződött (2. ábra, 1. fénykép). A vályú ÉNy–DK-i irányú, 6 m hosszúságú, alsó részén 0,8 m, felső részén kb. 1,6 m szélességű képződmény. Mélysége alsó részén 1 m-nél nagyobb, felső részén fokozatosan 0,5 m alá csökken. Felső részén egyébként villaszerűen kettéágazik. Környezetében több méter szélességben a karros formák hiányoznak.

2. Karrvályúk morfológiai elemei és az azokat kialakító oldódási folyamatok

A lejtőn áramló (lefolyó) oldószer vályúkat hoz létre vonalas oldással (VERESS M. 1995). A

vályúk kialakulását fedetlen térszíneken turbulens vízáramlással magyarázzák (GLEW, S. R.–FORD, D. C. 1980). A kisebb méretű és kiékelő vályúk szinonimái a következők: Rille-k (BÖGLI, A. 1976) rille-k (JENNING, J. N. 1985), TRUDGILL, S. 1985), gravitációs karr (JAKUCS L. 1971) rovátka (BALÁZS D. 1991), esőbarázda (VERESS M. 1992). A nagyobb méretűeké pedig az alábbiak: Rinne-k (BÖGLI, A. 1976), runnel (JENNINGS, J. N. 1985, TRUDGILL, S. 1985), barázda (BALÁZS D. 1990), oldódási csatorna (VERESS M. 1992). Utóbbiaknak több változatát is elkülönítik. Így a kisebbeket flutes, rain solution runnelnek (JENNINGS, J. N. 1985), az egymásba kapcsolódókat Horton-típusú runnelnek (FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. 1989) a lekerekített gerincűeket Rundkarnnak (BÖGLI, A. 1976) hívják. A magányos nagy méretű barázdák (szélességük és mélységük akár m-es nagyságrendű is lehet) a nagy vályúk (VERESS M. 1995). A nagy vályúk talpának lejtése kisebb a hordozó térszín lejtésénél.

A vályúk keresztmetszetük szerint egyszerűek és összetettek lehetnek (VERESS M. 1995). Az összetett vályúk fő vályújában (I. típusú vályú), deciméternél kisebb szélességű (II. típusú vályú), majd az utóbbiban, vagy az I. típusúban, egy még kisebb, néhány cm-es szélességű és mélységű (III. típusú vályú) helyezkedhet el.



1. ábra. A kutatott terület a hegységben

Jelmagyarázat: 1. gleccservölgy; 2. hegycsúcs; 3. tó; 4. turistaút; 5. síút; 6. turistaház; 7. a kutatott terület

A belső vályúk valószínűleg akkor alakulhatnak ki, amikor a fő vályúban kevesebb (II. típusú vályú), ill. még kevesebb (III. típusú vályú) oldószer áramlik.

A II., de különösen a III. típusú vályúk gyakran mutatnak — hasonlóan a vízfolyások völgyeihez — regressziót. (Itt azonban a regresszió a vályúban áramló oldószer oldóhatására megy végbe).

Regresszió ott játszódik le, ahol az I. típusú vályútalon a magasságkülönbség helyileg megnövekszik, tehát adott vályú regressziós és nem, vagy kevésbé regressziós szakaszokra különül. Regressziós helyek lesznek a vályútalpak kürtői mögötti vályú aljzatok. A regresszióra utal, hogy a kürtőktől távolodva a vályú mélységek gyorsuló ütemben csökkennek.

A vályúkban gyakoriak a vályúvég, ill. a vályútalp kürtők, valamint a kis lejtésű vályútalp maradványok, a karrteraszok (VERESS M. 1995).

A kürtők vályúkon kívül is előforduló néhány dm-es szélességű, közel kör keresztmetszetű néhány m-es függőleges helyzetű lefelé keskenyedő zárt csatornák. (A vályúkon kívül gyakran olyan sűrűséggel jelennek meg, hogy önálló karrtípust alkotnak.) A vályúvég

kürtők a vályúk végében, ezek peremi szintjében képződtek. A vályútalp kürtők a vályúk talpán nyílnak. (Tehát előzőek a vályúval egyidősek vagy idősebbek, az utóbbiak annál jóval fiatalabbak.) Azok a vályútalp kürtők, amelyek talajjal kitöltöttek és láthatólag nem a vályúk vizeinek elvezetői kisebb szélességűek és ott alakulnak ki, ahol a vályúkat oldódásos hasadék metszi (vak kürtő). A vályútalp kürtők másik típusába tartozók talajtalanok, szélességük nagyobb, a vályúk vizét a mélybe vezetik (lefejeződéses kürtő).

Karszterületek epigenetikus völgyeiben gyakran játszódik le mélységi lefejeződés, víznyelőképződéssel (JAKUCS L. 1968, 1971, HEVESI A. 1978, 1984). A lefejeződés JAKUCS L. (1971) szerint akkor következik be, ha a karsztot fedő üledékek kevésbé vízzárók, míg HEVESI A. (1984) szerint akkor, ha a karsztvízszint a mészkő felszíne alatt 2 m-nél nagyobb mélységben húzódik és a kőzetben az oldásos eredetű résrendszer megfelelően fejlett. A lefejeződési hely hátrálása következtében (JAKUCS L. 1971) újabb víznyelők képződnek, a korábbiak víznyelő töbrrékké alakulnak (JAKUCS L. 1978, HEVESI A. 1980).

Sok megfigyelés bizonyítja, hogy karros térszínnek vályúiban is végbemegy a mélységi lefejeződés. A mélységi lefejeződés során kürtök ill. karrvályú barlangok képződnek (VERESS M. 1995).

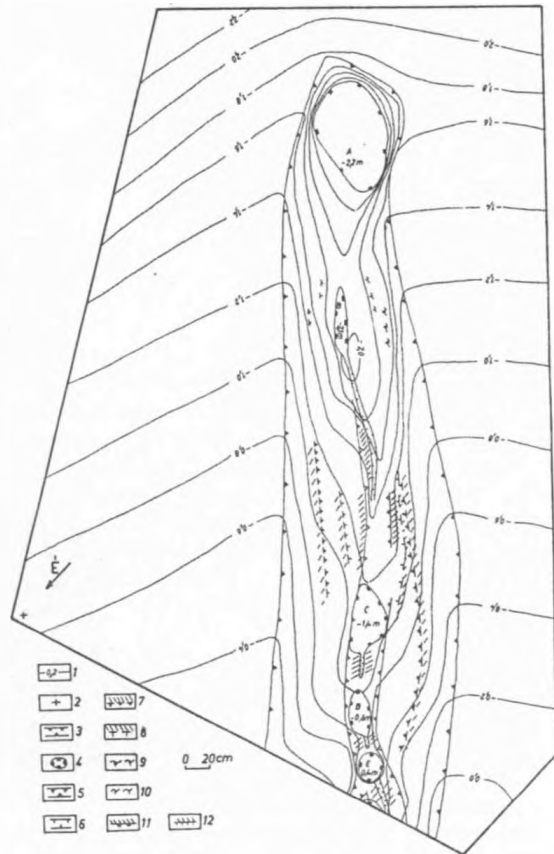
Lefejeződési helyek a vályútalpakon a fentebb felsorolt okok miatt nem alakulhatnak ki, mivel fedőüledékek hiányában közethatár, áramló karsztvíz-öv hiányában résrendszer nem fejlődik ki.

Megfigyeléseink szerint a vályútalpak kisesésű részein alakulhatnak ki kürtök. A vályútalpú kürtök kialakulásának pontos mechanizmusa nem ismert. Feltehetően, kisebb vályútalp lejtés esetén, a vályútalpat harántoló törésekbe — a lassúbb vízáramlás miatt — több oldószert kerülhet, ami kedvezhet a kürtő kialakulásának. a vályú regresszió eredményeként a vályútalp ellankásodása az alsó vályúvégtől a felső vályúvég felé megy át, ami a lefejeződési hely hátrálását (újabb kürtők kialakulása) eredményezheti.

A már kialakult kürtők is elősegíthetik újabb és újabb kürtők képződését. WILLIAMS, P. W. (1985) szerint karszterületeken kialakult kürtökhöz mind nyomásminimumos helyekhez áramlik a kőzetben tárolódott víz. Feltehetően valamely vályú már kialakult kürtői a vertikális irányú mozgás mértékét fokozzák, ami további kürtők kialakulásának kedvez.

A karrteraszok olyan kis lejtésű vályútalp maradványok (a vályú belseje és alsó vége felé lejtnek) összetett vályúk belsejében, amelyek kifelé fokozatosan mennek át a vályú oldallejtőjébe, míg befelé éles peremmel folytatódnak egy alsóbb helyzetű vályú meredek oldalában. Teraszok nem csak vályúkban fordulhatnak elő. BAUER, F. (1953) dachsteini madáritatókból említi teraszokat. A teraszok utólagos oldódás következtében teraszroncsokká különülnek. Esetleg teljesen leoldódhatnak, ilyenkor a hordozó vályú oldalában az eltérő meredekségű oldallejtők metsződésénél élek nyomozhatók. Gyakran az élek is élroncsokká különülnek. Előfordulhat, hogy e képződmények a vályúnak csak egyik oldalában nyomozhatók (páratlan teraszok, ill. élek).

Teraszok akkor alakulhatnak ki, amikor a II. vagy III. típusú vályú növekedése gyorsabb, mint a hordozó vályú szélesedése. Ugyanis, ezáltal a belső vályú szélesedése következtében a hordozó vályútalpnak csak keskeny sávjai maradnak meg. Ennek előfeltétele a széles vályútalp. A vályútalp maradvány (terasz) kialakulásának több oka is lehet, amelyek az alábbiak (VERESS M. 1995):

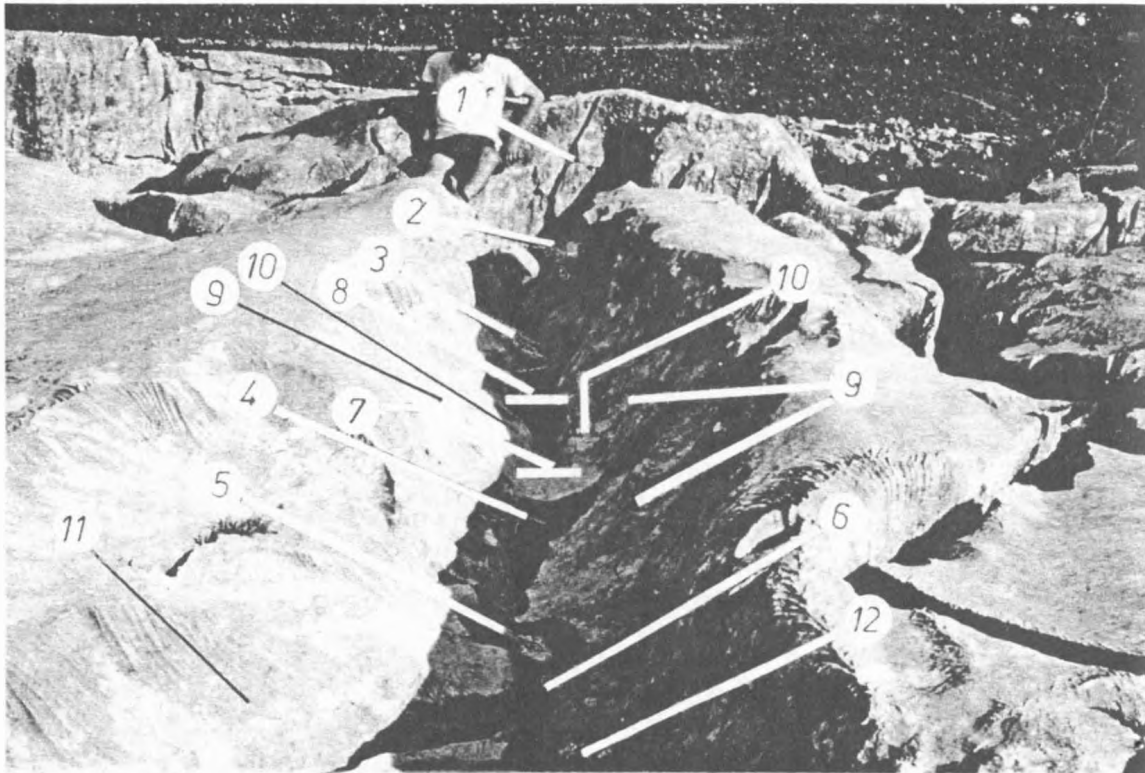


2. ábra. A nagy karrvályú domborzatrajzi és morfológiai térképe

Jelmagyarázat: 1. szintvonal helyi rendszerben; 2. műszer álláspontja; 3. nagy vályú pereme; 4. kürtő; 5. B jelű kürtő; 6. III. típusú vályúk; 7–8. különböző magasságú teraszroncsok; 9–10. különböző magasságú élek (teraszmaradványok); 11. terasz; 12. képződő terasz

- A hordozó vályú elveszíti a vízgyűjtőjét, így a vályúban folyamatosan csak annyi oldószert áramolhat, amely II. ill. III. típusú vályú növekedését teszi lehetővé (3. ábra).
- A hordozó vályú olyan méretűvé nőhet, hogy a vízgyűjtőről származó oldószert csak részben tölti ki (3. ábra).
- A vályútalpon mélységi lefejeződés történik. A lefejeződési helytől újabb belső vályú, ill. vályúk képződnek, amelyek regressziójuk során részben felemészti a hordozó vályú talpát (4. ábra).

A vályúk korróziós teraszai genetikailag a folyóvízi, de főleg a glaciális eredetű teraszokkal rokon képződmények.



1. kép. A karrvályú képe É felől (háttérben a Wiesenlacke-tó körüli növényzet látható)
 Jelmagyarázat: 1. a vályú zárt vége; 2. A jelű kürtő; 3. B jelű kürtő; 4. C jelű kürtő; 5. D jelű kürtő; 6. E jelű kürtő; 7. B jelű kürtő II. típusú vályúja; 8. B jelű kürtő III. típusú vályúja; 9. 1. sz. teraszruncs; 10. 2. sz. teraszruncs; 11. a vályú baloldali mellékága; 12. a vályú jobboldali mellékága

3. A nagy karrvályú morfológiája

A nagy karrvályú (a továbbiakban vályú) kürtői jellegzetes lefejeződéses (vízelvezető) típusú vályútalp kürtők. A, B, C, D, E jelű kürtők esetében a lefejeződést bizonyítja, hogy belső vályú talpán, illetve végében képződtek. A vízelvezetést a kürtőktől visszahátráló III. típusú vályúk kifejlődése bizonyítja. Esetleg az A jelű kürtő — vagy ennek elődje — lehetett vályúvég kürtő. Ez már teljesen elvesztette aktivitását, miután nem vezet hozzá sem II. sem III. típusú vályú. (A jelű kürtőt akkor lehetne biztosan vályútalp kürtőnek tekinteni, ha belső vályúk talpán képződött volna, ill., ha belső vályú folytatódna a kürtőn túl is.)

A lefejeződési helyek hátrálása történt, mivel a kürtők mérete az alsó vályúvég felől a felső irányába csökken.

A nagy vályú (fő vályú) talpán a belső vályúk két típusa különíthető el. Az egyik típust egy II.

típusú vályú képviseli, mely a B jelű kürtő idősebb, regressziós vályúja (továbbiakban B jelű kürtő II. típusú vályúja). A másik típusba III. típusú vályúk tartoznak. A II. típusú vályú a fő vályú talpának jelentős részét foglalja el, de részben C, D, E jelű kürtők által roncsolódott, ill. részekre tagolódott. A III. típusú vályúk B, C, D, E jelű kürtőktől visszahátráló képződmények a már említett II. típusú vályú talpán.

Teraszruncsok a vályúban a B és C jelű kürtők között két szintben nyomozhatók. (A felső, 1. sz. terasz a vályú déli oldalán E jelű kürtőig húzódik.). A teraszruncsok néhány cm-es szélességűek. (A vályú északi lejtőjén azonban az alsó, 2. sz. terasz szintet képviselő vályútalp maradvány dm-es szélességet is meghaladja.).

Az 1. sz. terasz a vályútalp (nagy vályú) maradványa, a 2. sz. terasz A jelű kürtőhöz vezető II. típusú vályú talpának maradványa. A és B jelű kürtő

között a vályúoldalban már a teraszroncsok is hiányoznak. Mindössze helyenként ismerhetők fel élcroncsok ugyancsak két szintben.

Lényegében A és B jelű kürtök között a teraszok teljes egészében felemészthettek. Ebben szerepet játszhatott B kürtő kialakulása, illetve a vályú peremek felőli oldószelvény beáramlás. Újabb vályú vagy vályúk A jelű kürtőtől már nem alakulhattak ki, mivel a kürtő vízgyűjtője B jelű kürtő kialakulása után ehhez túlságosan kicsinek bizonyult.

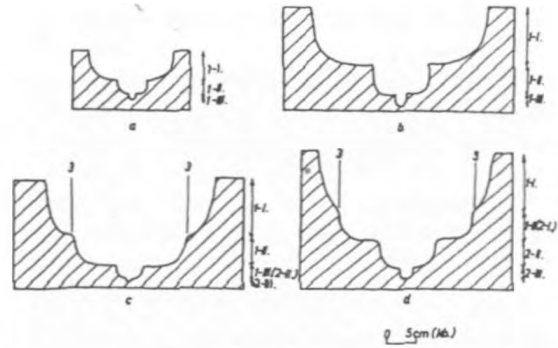
Nagy biztonsággal állítható azonban, hogy az említett teraszroncsok és élek két terasznak a maradványai. Ugyanis e maradványok peremeire a vályú mindkét oldalán 2–2 egyenes illeszthető. E teraszokat kialakító vályúk a nagy vályú alsó végén túl nem mutathatók ki, továbbá a felső teraszroncsok és élek peremeire illeszthető egyenesek A jelű kürtőt érintik. Mindezek arra utalnak, hogy a teraszokat adó, ill. az azokat kialakító vályúk A jelű kürtőtől annak kialakulása után képződtek. Ez ugyancsak azt bizonyítja, hogy A jelű kürtő képződése a vályú kialakulása után kezdődött. Ebben az esetben a nagy vályú már kialakulását követően fokozatosan lefolyástalan, vakon elvégződő úgynevezett vak-karrvályúvá (hasonlóan a karszterületek vakvölgyeihez) fejlődött.

B jelű kürtökhöz vezető II. típusú vályú kialakulása újabb terasz kifejlődését eredményezte, ill. eredményezi. Ez a 3. sz. terasz, amely az A jelű kürtőhöz vezető III. típusú vályú talpának a maradványa. Látható, hogy az idősebb teraszok roncsainak hiányában csak lokálisan fejlődik ki, ill. a B jelű kürtő felé közeledve a annak II. típusú vályújának elvégződése miatt nincs is lehetőség A és B jelű közötti szakaszon a kifejlődésére. A terasz teraszroncsá fejlődése is megfigyelhető a vályú déli oldalán B és C jelű kürtő közötti szakaszon. Ez arra vezethető vissza, hogy B jelű kürtő II. típusú vályúoldala szélesedve egy rövidebb szakaszon elérte az A jelű kürtő III. típusú vályújának oldalát.

B jelű kürtő II. típusú vályújának talpából folyamatban van a 4. sz. terasz képződése.

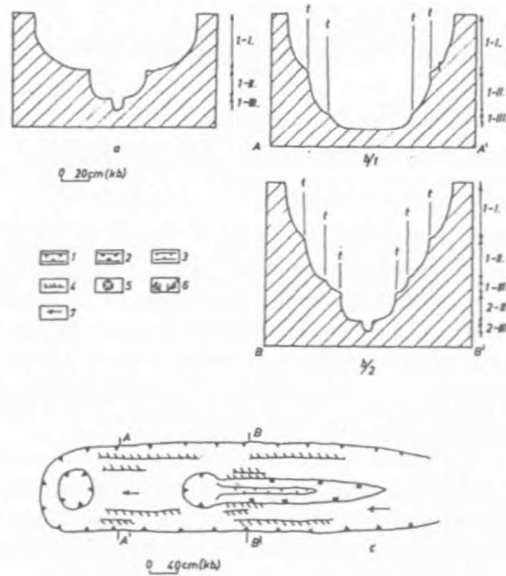
4. A vályú fejlődéstörténete

Kifejlődik a vályú, majd A jelű kürtője (5/a, 6/a ábrák). Feltehetően a vályúnak felszíni lefolyása nem alakult ki.



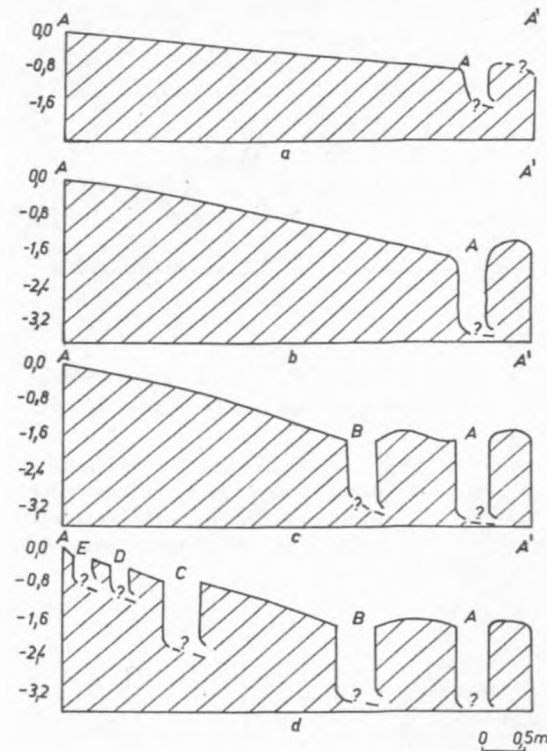
3. ábra. Teraszképződés az I. típusú vályú növekedése vagy vízhozam csökkenés esetén (Veress M. 1995. nyomán)

Jelmagyarázat: a–b. a különböző vályúk hasonló ütemű növekedése; c–d. a fiatalabb vályúk gyorsabb ütemű növekedése; I., II., III. vályútípusok; 1. az a–b fejlődési szakasz ideje alatt képződő vályúk; 2. a c–d fejlődési szakasz idején képződő vályúk; 3. terasz



4. ábra. Teraszképződés mélységi lefejeződés esetén (Veress M. 1995. nyomán)

Jelmagyarázat: a. lefejeződések előtti fejlődési szakasz; b. lefejeződések utáni fejlődési szakasz; b/1. első lefejeződési hely utáni inaktív vályúszakasz; b/2. második lefejeződési hely utáni inaktív vályúszakasz; c. felülnézet I., II., III. vályútípusok (keresztmetszeteken); t. terasz (keresztmetszeteken); 1. I–I. vályú pereme; 2. 2–II. vályú pereme; 3. 2–III. vályú pereme; 4. terasz, teraszroncs; 5. kürtő; 6. szelvény helye az alaprajzon; 7. vályútalp lejtésiránya

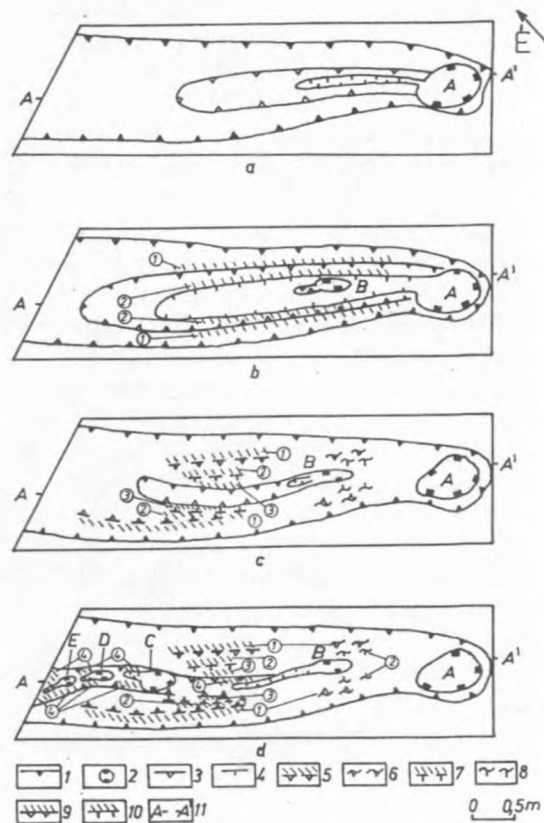


5. ábra. A karrvályú fejlődéstörténete metszetben

Az A jelű kürtőhöz vezető II. típusú vályú hát-rálása és szélesedése a nagy vályú talpát jelentős részben felemészte eredményezte az 1. sz. terasz kialakulását. Az A jelű kürtő III. típusú vályújának kialakulásával kezdetét veszi a 2. sz. terasz kialakulása. Ezt követően kialakul B jelű kürtő, majd ennek II. típusú vályúja (5/b, 6/b. ábrák).

E II. típusú vályú szélesedése a 3. sz. terasz kialakulását eredményezi, miután növekedése során részben felemészti az A jelű kürtő III. típusú vályújának talpát. B jelű kürtőtől újabb vályú (III. típusú vályú) kialakulása kezdődik el. Végbemegy az 1. és 2. terasz teraszroncsokká különülése, egyes helyeken a roncsok élékké formálódása (5/c, 6/c. ábrák).

Ezután mélységi lefejeződések során előbb C jelű kürtő alakul ki, majd újabb kürtők képződnek (D, E jelű), B jelű kürtő II. típusú vályújában. (A 3. sz. terasz fejlődése valószínűleg megakad miután B jelű kürtő II. típusú vályújába az újabb kürtők kialakulása miatt nem, vagy csak kevés



6. ábra. A karrvályú fejlődéstörténete alaprajzban
Jelmagyarázat: 1. a nagy vályú pereme; 2. kürtő; 3. B jelű kürtőhöz vezető II. típusú vályú; 4. III. típusú vályúk peremei 5. 1. sz. terasz, teraszroncs (nagy vályú aljzatának maradványa); 6. él (1. sz. terasz maradványa); 7. 2. sz. terasz, teraszroncs (A jelű kürtő II. típusú vályújának aljzat maradványa); 8. él (2. sz. terasz maradványa); 9. 3. sz. terasz (A jelű kürtő III. típusú vályújának aljzat maradványa); 10. kifejlődő, 4. sz. terasz (B jelű kürtő II. típusú vályújának aljzat maradványa) 11. szelvény helye

oldószert jut.) Kialakulnak C, D, E jelű kürtők III. típusú vályúi (5/d, 6/d. ábrák). A III. típusú vályú kifejlődése újabb, a 4. sz. terasz (B jelű II. típusú vályújának talpából) kialakulásának kezdetét jelenti. Ez azonban már kezdetben sem egységes, miután négy, kürtők által elkülönített III. típusú vályú szélesedésére vezethető vissza kialakulása. (Valószínűleg a képződési kor is eltér: B jelű kürtő III. típusú vályúja mentén a legidősebb, míg E jelű kürtő III. típusú vályújánál a legfiatalabb.)

Úgy tűnik a vályú fejlődéstörténetébe a terasz kialakulás akkor illeszthető be ellentmondásmentesen, ha ennek okát mélységi lefejeződésre vezetjük vissza.

Az oldallejtők egységes (felületi) leoldódása eredményeként a vályú peremek legömbölyödnek, a teraszok teraszroncsokra különülnek, majd élékké formálódnak. A vályú oldalak oldódása főleg a vályú alsó részén jelentős. Mindez azzal lehet kapcsolatban, hogy a hordozó terület lejtése következtében környezetéből a vályú alsó része több oldószert kap, mint a felső része.

Valószínű, hogy az oldalról beáramló oldószert annak alsó részén már nem szélesíti számottevő mértékben a vályút. Ezt az látszik alátámasztani, hogy a legidősebb teraszroncsok pereme, illetve élék távolsága a vályúpermekhez képest közel megegyező, ugyanakkor a vályúoldalak itt meredekebbek, mint a vályú felső részén. Itt a vályúoldal leoldódás az egyenlenségek (teraszok) felemésztődésében és a vályú lejtő alsó részének oldódásában nyilvánul meg. A vályú felső szakaszán szélesebb és az oldallejtők kevésbé meredek. Itt a vályúoldalnak valószínűleg a felső része oldódik. (Mindez csak úgy lehetséges, ha a határoló felszín is nagyobb mértékben oldódik, mint a vályú alsó részének környezetében. Ez arra utal, hogy a hordozó térszín felületi leoldódás eredményeként egyre kisebb lejtőszögű lesz.) A vályú felső szakaszán a vályúoldal kisebb mértékű leoldódását jelzi, hogy az 1. sz. terasz itt kevésbé oldódott le.

5. Eredmények

A megfelelő morfológiai jegyek felismerésével és azok genetikájának értelmezésével egy-egy karros forma fejlődéstörténete megrajzolható. Úgy tűnik, ezek a formák karrvályúk esetében a teraszok és a kürtők.

- A teraszok helyzete, esetleges megszakadása, kimaradása alapján következtetni lehet a hordozó vályú oldallejtőinek oldódásos fejlődésére (lejtő hátrálás).
- A példaként bemutatott karros vályú számos oldási folyamat eredményeként alakult ki. A kialakuló kis- vagy részformák újabb folyamatokat

gerjesztve lehetővé tették további formák képződését.

- Egy-egy nagy vályú kialakulása önmagukat erősítő folyamatok eredménye, ha a kezdeti feltételek kedvezőek. Réteglapos felszínen kifejlődő vályú környezetéből az oldószert magához vonzza. Így a környezetben a vályúfejlődés elakad, vagy el sem kezdődik, ami a már kialakult vályú további, még gyorsabb fejlődését eredményezi.
- Réteglapos felszínnek vályúkkal történő feltalagolásának két módja lehetséges. Sok kisebb vályú, vagy egyetlen, vagy néhány nagy vályú kialakulása játszódik le. Ez utóbbi esetben a kifejlődő vályú vízgyűjtő területét egyre nagyobb területre terjeszti ki, belsejében egyre differenciáltabb fejlődés megy végbe.

Veress Márton
BDF Természeti-földrajzi Tanszék,
9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4.

IRODALOM

- BALÁZS D. (1990): Karrformák-karregyüttesek. — *Karszt és Barlang* II. p. 117–122.
- BAUER, F. (1953): Verkastung und Bodenschwund im Dachsteingebiet. — *Mitteilungen der Höhlenkommission* 1. f. p. 53–56.
- BÖGLI A. (1976): Die wichtigsten Karrenformen der Kalkalpen. In: Karst processes and relevants landforms. — *ISU Commission on Karst Denudation, Ljubljana* p. 141–149.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989): Karst geomorphology and Hydrology — *Unwin Hymann, London*.
- GLEW, J. R.–FORD, D. C. (1980): Simulation study of the development of rillenkarren — *Earth Surface Processes* 5. p. 25–36.
- HEVESI A. (1978): A Bükk szerkezet- és felszínfejlődésének vázlata. — *Földr. Ért.* 27. 2. f. p. 169–203.
- HEVESI A. (1980): Adatok a Bükk-hegység negyedidőszaki ösföldrajzi képéhez. — *Földt. Közl.* 110 3–4. f. p. 540–550.
- HEVESI A. (1984): Karszformák kormeghatározásával és mészkőhegységeinek új harmadidőszaki — jégkori arculatának megrajzolásában játszott szerepükről a Bükk-hegység példáján. — *Földr. Ért.* 33. 1–2. f. p. 25–56.
- JAKUCS L. (1968): Szempontok a karsztos tájak denudációs folyamatainak és morfogenetikájának értelmezéséhez. — *Földr. Ért.* 17. 1. f. p. 17–46.
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. — *Akadémia Kiadó, Bp.*

- JENNINGS, J. N. (1985): Karst geomorphology — *Basil Blackwell, New York.*
- LECHNER, J. (1953): Neue Formen des Hochgebirgskarstes im Totes Gebirge. — *Mitteilungen der Höhlenkommission, 1952. Wien p. 47–49.*
- SZABÓ L. (1995): Karrvályú rendszerek térképezése a Totes-hegységben. — *Karsztfelkődés I. k. (megj. alatt)*
- TRUDGILL, S. (1985): Limestone geomorphology. — *Longman, London and New York.*
- VERESS M. (1992): A karsztosodás mikroformái a karrok. — *Természet Világa, 3. sz. p.129–131.*
- VERESS M. (1995): Karros folyamatok és formák rendszerezése Totes Gebirge-i példák alapján. — *Karsztfelkődés I. k. (megj. alatt).*
- WILLIAMS, P. W. (1983): The role of the subcutaneous zone in karst hydrology. — *J. Hidrol. 61. p. 45–67.*

SCHEMATIC DISSOLUTION HISTORY OF A LARGE RINNENKARR IN THE TOTES GEBIRGE

Authors investigated the morphology of a large (6 m long, 0.8–1.6 m wide and 0.5–1 m deep) rinnenkarr in the Totes Gebirge, Austria. Applying the models of vertical piracy and terrace formation, they interpret the genesis of the different forms within the runnel and outline its evolution history. The processes recognize here enable a better understanding of karr formation.

RITKA KARBONÁTKIVÁLÁS-TÍPUSOK

Takácsné Bolner Katalin

ÖSSZEFOGLALÁS

Barlangjainkban több olyan karbonátkiválás-típus tanulmányozható, amelyek világviszonylatban is meglehetősen ritkának számítanak. A cikk ezen képződmények: a „peremek”, kalcitlemez-kúpok, apadási színlők és boxwork-szerkezetek kialakulásmódjára és magyarországi előfordulásaira vonatkozó megfigyeléseket összegzi; s részben irodalmi adatok alapján további ritka, hazánkban jobbra ismeretlen kiválási formákat mutat be.

Bár a világ különböző barlangjaiból eddig már mintegy 185 olyan ásványt írtak le, amelyeknek barlangi körülmények között, azaz az üregképződéshez képest utólagosan történő keletkezése bizonyított; a barlangok ásványkitöltésének túlnyomó (95%-ot meghaladó) részét a karbonátok, pontosabban azokon belül is csupán két ásvány: a kalcit és az aragonit alkotja. A barlangi ásványkiválásokat eddig a legátfogóbban tárgyaló munka, *HILL és FORTI (1986)* „A világ barlangi ásványai” c. könyve, a karbonátkiválások 25 morfológiai és genetikai alaptípusát különbözteti meg, amelyek jelentős része (így a függő- és állócseppkövek, lefolyások, bekérgezések, cseppközászlók, cseppkömedencék, barlangi gyöngyök, cseppkódobok, cseppkőszínlők, heliktitek, mésztufagátak, montmilch, borsókövek, aragonitbokrok és a kalcit fennőtt pátkristályai) hazai barlangjainkból is közismertek. A fennmaradó tíz karbonátkiválás-típus az eddigi feldolgozások szerint az egész világon meglehetősen ritkának számít, bár ebben közrejátszhat e kiválási formák viszonylagos ismeretlensége is. Az alábbiakban részben irodalmi adatok, részben önálló megfigyelések közreadásával ezen képződményekre szeretnénk felhívni a figyelmet, hiszen többségük hazai barlangjainkban is előfordul vagy előfordulhat.

A legritkább barlangi karbonátkiválás-típusnak minden bizonnyal a „**gejzirkúpok**” (geysermites) tekinthetők, amelyek a típuslelőhelyet képviselő

Zbrasovi-aragonitbarlangon (Csehország) és az annak szomszédságában lévő Hranicei-beszakadáson kívül jelenleg csupán két kubai és egy brazíliai barlangból ismeretesek. E képződmények megjelenésükben és bizonyos fokig keletkezésmódjukban is a valódi gejzirekre emlékeztetnek: jellegzetes formájú, általában pár dm magasságú, belül üreges kúpok, amelyek központi „csatornája” a barlang aljzatában is folytatódik. Bár aktívan fejlődő példányok egyetlen barlangban sem találhatóak, elhelyezkedésük és alulról felfelé épülő jellegük alapján kialakulásukat feltörő termálforrásokhoz (ill. a kubai barlangok esetében az aljzattól felemelkedő freaticus vagy vadózus vizekhez) kapcsolják.

Típuslelőhelyük, a *Zbrasovi-aragonitbarlang* a Bohémiai-masszívum ÉK-i részén, a Becva-folyócska völgyében, ma is aktív melegvízfeláramlással jellemzett körzetben található. Az 1 km összhosszúságú, részben az idegenforgalom számára is megnyitott rendszer karfiolos-kalcitlemez-apadási színlős-aragonitos-magnéziumkarbonátos kiválásegyüttese hazai hévizes barlangjainkra emlékeztet; mélypontjait 30%-os CO₂-koncentrációt is elérő „gáztavak” töltik ki. A hírneves gejzirkúpok eredeti településben jelenleg öt helyen vizsgálhatók; három további publikált lelőhelyük (*KUNSKY, 1957*) az említett gáztavak alján csak légzőkészülékkel lenne megközelíthető.

A tanulmányozott gejzirkúpok két, meglehetősen eltérő jellegű típust képviselnek. Többségük

(beleértve a túraútvonalak mentén elhelyezett, nyilván a kiépítés során elmozdított példányokat is) széles talapatú és rücskös felületű, belső csatornájuk — amennyiben az egyáltalán felismerhető — keskeny, legfeljebb pár cm átmérőjű és erősen tagolt, kanyargó. Ezek 10–60 cm közötti magasságúak, aljzatukat inhomogén, porózus limonitos anyag („vasokker”) alkotja; az eredeti helyükön lévő példányok környezetét kalcitlemez-lerakódások borítják. E típus egy elmetszett képviselőjének belsejében a lerakódott fehér mészsanyag barnás-fekete, vasas-mangános zónákkal váltakozik, s a kiválás-rétegek szerkezete, ha nem is magas nyomás alatt feltörő, de egyértelműen kifolyó vízre utal (1. kép).



1. kép: Feltörő víz által létrehozott gejzirkúp metszete a Zbrasovi-aragonitbarlangból (Salamon G. felvétele)

Photo 1. Vertical section of a geyser cone created by upwelling water, Zbrasov Aragonite Cave (photo by G. Salamon)

A másik típus képviselői karcsúbbak, helyenként szinte szivar-alakúak és általában magasabbak; központi csatornájuk az előzőknél jóval szélesebb, s

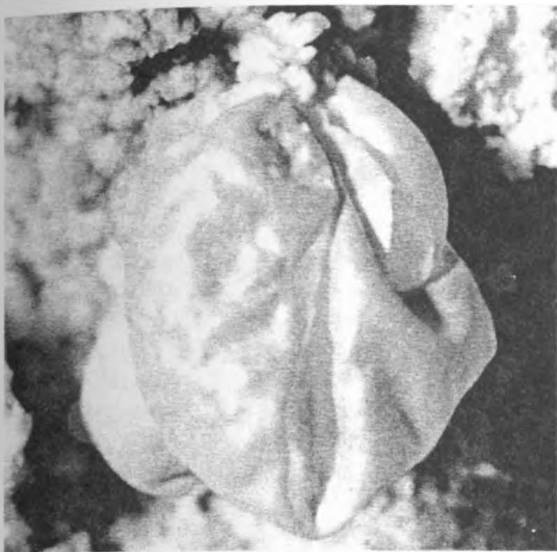
szabályos, virágszirmokra emlékeztető metszetet eredményező hosszanti barázdákkal tagolt. Anyagukat látszólag tiszta kalcium-karbonát alkotja, amely két előfordulási helyen a környező kőzetfelületet borító, karfiol- és felhőszerű kalcitbevonatok folytatásának tűnik; a harmadik előfordulásnál pedig — ahol egy töréssel a porózus mészkiválással teljesen eltemetett példány metszetben tárul fel — a kúp fele magasságáig meredeken álló kalcitlemez-kékből épül fel. Ezek a kúpok inkább vízalatti gázfeltörési pontoknak tűnnek, ahol a csőszerű üreget körbezáró kalcitkiválást illetve a kalcitlemez-kék irányított lerakódását a feltörő buborékok mozgása befolyásolhatta. Kunsky leírásában egy további, „széles, viszonylag alacsony, összecementálódott göröngyökre emlékeztető, igen durva szerkezetű kúpok”-ként jellemzett típus is szerepel, ezek jelenléte azonban a bejárt szakaszon nem tűnt fel.

Hazánkban hasonló képződmények egyedül a recski ércbánya mélysztíjén ismeretesek, amelynek aktívan fejlődő forráskúpjai a 30 cm magasságot is elérik (FÜGEDI—NÁDOR—SÁSDI, 1990.).

Hasonlóképpen világritkaságként tartják számon a mindaddig csupán öt Egyesült Államokbeli (Arizona, Dél-Dakota, Új-Mexikó) barlangból, valamint az ausztriai Dachstein Mammuthöhle-ből ismert **hidromagnezit-ballonok**at (cave balloons). A névadó luftballonokra emlékeztető, gázzal kitöltött, szabadon függő zacskószerű képződmények (2. kép) borsókövek és montmilch társaságában fordulnak elő; gyöngyházfényű, hártavékony (csupán 0,02–0,1 mm vastagságú) faluk rendszerint tiszta hidromagnezittől $[Mg_5(CO_3)_4(OH)_2 \cdot 4H_2O]$ áll. E törékeny, kiszáradásra rendkívül érzékeny kiválástípus legnagyobb ismert képviselője mintegy 5 cm átmérőjű; leggazdagabb lelőhelyük a dél-dakotai Jewel Cave, ahol kéttucat jól fejlett és több száz kisebb példányuk található.

Kialakulásmódjuk nem kellően ismert, felfúvódásukat egyesek a 40% körüli víztartalom mellett igen plasztikussá váló montmilchnek nyomás alatt szívógó vizek hatására, mások a montmilch képződéshez kapcsolódónak feltételezett baktériumműködés során keletkező gázok hatására történő tágulására vezetik vissza. Esetleges hazai előfordulásuk a fentiek alapján leginkább a borsóköves-hidromagnezit-montmilches ásványtársulást tartalmazó üregrendszerekben (így például a József-hegyi-barlangban) képzelhető el.

A „barlangi hólyagok” (cave blisters) bekérgeződések, cseppkölefolysók, cseppkövek vagy a barlangfalak felületén tömegesen is megjelenő, általá-



2. kép: Hidromagnezit-ballon a Jewel Cave-ből
Photo 2. A hydromagnesite balloon in Jewel Cave

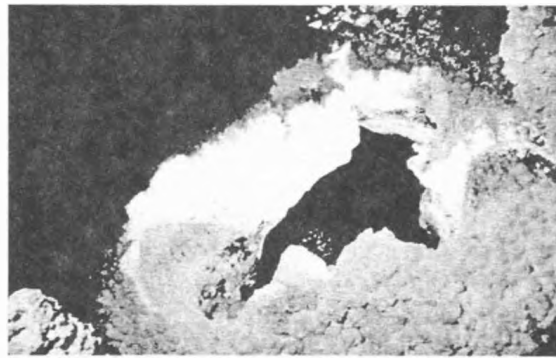
ban néhány cm átmérőjű, félgömb alakú „dombocskák”. Belsejüket — amint az a felrepedt példányokon látható — agyag, iszap, homok, vagy különféle ásványi anyagok (pl. gipsz, kalcedon) töltik ki; hátoldalukon, ahol azok a fal- vagy cseppkö-felülethez tapadnak, egy kis tápcsatorna található. Kialakulásukat kapilláris vizekhez kapcsolják: a nyomás alatti folyamatos vízutánpótlás a kiváló ásványréteget egyre jobban eltávolítja az aljzattól, s a kialakuló üregecskében a tápláló oldat egészének elpárolgása miatt a kalcittal együtt az egyéb oldott anyagok is lerakódnak.

E képződménytípust eddig csupán Bermuda, Franciaország, Jamaica és az Egyesült Államok (Kalifornia, Nevada, Ohio) egyes barlangjaiból ismertették; esetleges hazai előfordulásuk elsősorban azokban a barlangokban feltételezhető, ahol nyomás alatt álló kapilláris vizek jelenlétére utaló egyéb kiválástípusok (pl. heliktitek vagy cseppkődobok) is találhatóak.

Az előző két típushoz hasonlóan légtérben képződő, ritka kiválási formát képviselnek a **pere-mek** (rims). Ezek korrodált alapközethez (ritkábban korrodált cseppkőképződményekhez) csatlakozó, gallér- vagy legyező-szerű kiválások, melyek rendszerint hirtelen szelvényméret-változásoknál jelennek meg — például ahol szűk járatocskák egy nagyobb teremhez csatlakoznak. Alakjuk és sima belső faluk az általuk szegélyezett formát követi, külső felületüket borsókóyszerű kiválások alkotják. Maxi-

mális leírt magasságuk 60 cm, átlagos vastagságuk 5 cm körüli; anyagukat többnyire aragonit vagy kalcit alkotja, de ismeretesek gipsz anyagú peremek is. Kialakulásukat kondenzációs-korróziós folyamatokhoz kapcsolják: a felemelkedő, meleg, nedves levegő lehűlése során a széndioxid-felvevő képesség növekedése révén egyre agresszívebbé válik, s a kőzet- vagy egyéb felülettel érintkezve korrodálja azt; majd a légáramlással tovább szállított, telített kondenzvízből a légáramlás hirtelen lecsökkenése helyén kalcium-karbonát rakódik le.

Az Egyesült Államok nyugati részén (Dél-Dakota, Új-Mexikó, Texas, Arizona és Colorado) kívül eddig csak kubai barlangokból azonosított kiválástípust hazánkban elsőként az 1994-ben megnyílt Nagyharsányi-kristálybarlangban sikerült felismerni*, ahol az eddigi, közel sem teljes feldolgozás alapján legalább hat jól fejlett példányuk található. Itteni előfordulásai teljes mértékben megfelelnek a fent leírtaknak: a hófehér, 50 cm magasságot és 1 m átmérőt is elérő, többnyire félgömb alakban húzóódó, 5–8 cm vastagságú kiválásperemek a barlang legmélyebb szintjeire vezető, puhára korrodált falú kis csőjáratok torkolatait övezik (3. kép); sőt megfigyelhetők a különböző szintben elhelyezkedő termetek összekötő szűkebb, kürtőszerű járatszakszok tetején is. Külső — azaz a tágabb térség felé



3. kép: A Nagyharsányi-kristálybarlang „szellőzőkürtőt” övező peremek hazánkban korábban ismeretlen kiválástípust képviselnek (Salamon G. felvétele)

Photo 3. The rims of Nagyharsány Crystal Cave are the first Hungarian representatives of this speleothem (photo by G. Salamon)

* A tárgyalt ritka kiválástípusok magyarországi előfordulásainak átfogó közreadása érdekében a Szerkesztőség a tárgyévet követően ismertté vált adatok közlését is indokoltnak tartotta.

néző — felületüket laza borsóköves-tükristályos kiváláshalmaz alkotja, belső felületük tömeges kifejlődésű. Jelenlétüknek akár a barlang továbbkutatása szempontjából is jelentősége lehet, hiszen keletkezésük értelmezése magába foglalja a levegő nedvesség utánpótlását biztosító közeli víztömeg feltételezését is. Egy régebbi megfigyelés alapján e kiválástípus embrionális formában való előfordulása valószínűsíthető a Kórház-barlang tavához vezető akna fölött; s 1995-ben újabb lelőhelyük vált ismertté a felsőpetényi agyagbánya tárójával harántolt egyik barlangban, ahol széndioxidos gázbeszivárgásokhoz kapcsolódva 10 cm-ig terjedő magasságú, gipsz anyagú kis peremek fejlődtek ki.

A barlangi tavak felszínén kiváló mészhártyák — melyeket az angol nyelvű szakirodalom „barlangi tutajok”-nak (cave rafts), a magyar szaknyelv pedig a budai barlangokból származó leírások (pl. KRAUS, 1982) nyomán **kalcitlemezeknek** nevez — valójában hazánkban sem számítanak a ritka kiválástípusok közé. A megvastagodva az aljzatra süllyedt és összecementálódott lemezekből álló lerakódások számos hévizes eredetű barlangunkban ismertek, sőt több helyen (így például a *Gellérthegyi forrásbarlangokban, a Tapolcai-tavasbarlangban és Kórház-barlangban, valamint a Rákóczi 2. sz. barlangban*) recens képződésük is megfigyelhető.

A kiválástípus egy sajátos, pontszerű felhalmozódási forma-változatát képviselő „**kalcitlemez-kúpok**” (cave cones) azonban már jóval ritkábbak; melyek a nagyvilágból eddig csupán néhány dél-afrikai, Egyesült Államok-beli (Új-Mexikó), spanyolországi (Mallorca) és olaszországi barlangból kerültek ismertetésre. Képződésüket az úszó lemezeknek egy-egy mennyezeti csepegés miatt állandóan azonos ponton történő lesüllyedésével majd összecementálódásával magyarázzák. A vízszint süllyedésével szárazra került példányokat a lecsepegő víz aragonitbokrokkal „koronázhatja”, vagy telítetlen víz esetében lyukakat vájhat azok csúcsába („vulkán” kúpok). A legnagyobb ismert kúpok az olaszországi, hévizes *Grotta di Giusti*-ban találhatóak, ahol magasságuk meghaladja a 3,5 m-t; e különösen meredek, csupán 20–25°-os kúpszögű, szinte tömören illeszkedő lemezekből álló kúpok kialakulását a víz magas hőmérséklete (35 °C) miatti gyors cementációra vezetik vissza.

A hazánkban népszerűen **karácsonyfáknak** nevezett, hosszú időn át vitatott kialakulásmódú képződmények első magyarországi lelőhelye a *Szemlő-hegyi-barlang* volt, ahonnan KESSLER (1931) a feltárásról szóló első publikációk egyikében

„gyöngykövekkel borított stalagmit”-ként említi őket. Később PANOS (1960) a Zbrasovi-aragonit-barlangban található gejzirkúpokkal azonosította e formákat; valós besorolásukat (TAKÁCSNÉ—KRAUS, 1989) a kiépítés során elmetszett példánytette lehetővé, amelyen egyértelműen látható a kalcitlemezekből álló belső szerkezet. Második magyarországi előfordulási helyük a *József-hegyi-barlang*, ahol a Vulkánok-termében és a Várteremben 0,5–2 m magasságú, borsókökiválás nélküli példányaik jelennek meg (ADAMKÓ—LEÉL—ŐSSY, 1984); s ismeretes egy erősen pusztuló kalcitlemez-kúp az esztramosi Rákóczi-táró egyik kisebb barlangüregében is. E képződménytípus negyedik hazai lelőhelyét a *Pál-völgyi-barlang* 1994-ben feltárt nyugati zónája képviseli. Az itt található 13 kúp többségét a Szemlő-hegyi-barlang karácsonyfáihoz hasonlóan borsókökiválás borítja (4. kép); de van köztük két, apró sztalagmitokkal



4. kép: Borsókövel borított kalcitlemez-kúp a Pál-völgyi-barlangban (Kiss A. felvétele)
Photo 4. Popcorn-covered cave cone in Pál-völgy Cave (photo by A. Kiss)

koronázott példány is, egy harmadik csúcsába pedig a „vulkán”-változat szerinti cseppvájta lyuk mélyül. Magasságuk 0,2 m-től 1,2 m-ig terjed, s két kivételtől eltekintve meglehetősen meredek, 25° és 40° közötti kúpszögekkel. Egyikük térségében az aljzati törmelékkitöltést borító kalcitlemez lerakódáson olyan kalcitlemezke kupacok is találhatóak, melyek karácsonyfaembrióknak tűnnek: a maximum 10 cm magasságú halmocskák némelyikét csupán pár, sátorszerűen egymásra boruló lemezke alkotja.

Az angol szaknyelvben folia-nak nevezett, hazánkban pedig „apadási színlő” néven leírt (KRAUS, 1990), ugyancsak vízszintjelző kiválástípus leginkább egymás alatt sorakozó hullámfodrokra vagy fordított tetarátágitásokra emlékeztet (5. kép), amely a barlangok mennyezetén vagy áthajló falain jelenik meg jellemzően kalcitlemez és víz alatt képződő bevonatok társaságában. Az egyes kiválásbordák vastagsága átlagosan 1 cm-ig, szélessége 5 cm-ig terjed; felületük néhány fok lejtésű. Keletkezésüket a barlangi tavak vízszint-ingadozásához illetve a vízszint süllyedéséhez kapcsolják: a víz felszínén kiváló kalcitfilm enyhe vízszintemelkedés (hullámzás?) hatására keskeny gerinc formájában marad vissza az áthajlás felületén, s lassan süllyedő vízszint esetén a kiváló anyag folyamatosan adódik hozzá annak alsó széléhez. Egy borda fejlődése mindaddig tart, amíg a felületi feszültség fel bírja „húzni” az anyagot annak pereméig. Ezt követően újabb borda keletkezése indul meg, de ismételt magasabb vízállás(ok) esetén a korábban kialakult bordák is tovább növekedhetnek.

A nyolcvanas évek közepéig az USA nyugati államainak (Arizona, Új-Mexikó, Nevada, Colorado) egyes barlangjain kívül csak a már említett Grotta Giusti-ból és egy kubai barlangból publikált kiválástípust több hazai barlangunkból ismerjük, de megtalálható a kirgiziai Szjurpriz-barlangban (TAKÁCSNÉ—KRAUS, 1990) és a Zbrasovi-aragonit-barlangban is. Legjellegzetesebb magyarországi előfordulásai a Pál-völgyi-barlangban vannak, ahonnan elsőként 1983-ban került leírásra (KÁRPÁT-TAKÁCSNÉ, 1983), az akkor még számunkra ismeretlen kialakulásmódú kiválási formára a „bordásfal” megnevezést használva. Az itt jelenleg ismert 11 előfordulás mindegyike a barlang fő kioldási szintjének megfelelő, 150–165 m tszf. közötti zónában helyezkedik el, jellemzően kalcitlemez lerakódásokhoz kapcsolódva; ám e szint kiterjedt kalcitlemez előfordulásait nem kísérik következetesen apadási színlők. A színlőkkel borított legnagyobb felület mintegy 15 m²; a kiválások függőleges kiterjedése

4 m-ig, az egyes bordák maximális szélessége 3 cm-ig terjed. A legfejlettebb bordák 10–45° dőlésű áthajló felületeken helyezkednek el. A felület hajlásszögének meghatározó szerepe egyértelműen látható a gömbüstökkel tagolt falakon megjelenő apadási színlőknel: az áthajlásban még jól fejlett, több cm szélességű bordák az üstök közötti nyergen max. 0,5 cm szélességű „hurkák” vagy körömnnyi „laskák” formájában folytatódnak, majd a szomszédos üst aljába érve teljesen kisimulnak, s helyettük itt vékony feltapadt kalcitlemezkek figyelhetők meg. A mennyezeti üstökben az is egyértelműen látható, hogy a bordák zárt kupolában nem fejlődtek ki: az első megjelenő borda az üst oldalirányú kapcsolódásának, „szellőzőnyílásának” szintjét övezi.

A Budai-hegységben e kiválástípus előfordul továbbá a Fazekas-hegyi-barlangban, a Rácskai-barlangban, a Mátyás-hegy Keleti-kőfejtőjének egyik kis üregében, sőt aktív hévizes barlangokban is: a Gellérthegy lábánál fakadó Mátyás-forrás üregében közvetlenül a jelenlegi, 43 °C hőmérsékletű vízszint felett húzódik néhány jellegzetes bordácska; s minden bizonnyal ez a képződmény került leírásra a jelenleg 23 °C vízhőmérsékletű Molnár János-barlangból is (SCHAFARZIK—VENDL—PAPP, 1964). Egy további aktív hévizes barlangban, a Miskolctapolcavitavasbarlanghoz tartozó egyik vízáradó forráskürtőben (vízhőmérséklet: 30 °C) való előfordulásukat a Debreceni Búvárklub 1977. évi jelentésében közölt fényképfelvétel bizonyítja. Kevésbé jól fejlett előfordulásai találhatók Esztramoson a Rákóczi-barlangban, ahol a második tó előtti erkély térségében, mintegy 15 m-rel a 12 °C hőmérsékletű karsztvíz



5. kép: Apadási színlőkkel borított felület a Pál-völgyi-barlangban (Kiss A.–Siklósi E. felvétele)
Photo 5. Folia deposit in Pál-völgy Cave (photo by A. Kiss and E. Siklósi)

jelenlegi szintje felett több ponton ismerhetők fel a bordák kezdeményei; valamint — feltehetően egykori visszaduzzasztáshoz kapcsolódva — a *Meteor-barlang* Majmos-termében.

A sekélyvízű medencék felszínén, gáz- ill. lég-buborékok felületén történő karbonát-kiválás révén keletkező, üreges „**barlangi buborékok**” (cave bubbles) jelenségét elsőként egy melegforrás-medencéből majd egy bányából írták le a negyvenes években; s ezt követően sorra ismerték fel azokat angliai, franciaországi, Egyesült Államokbeli (Virginia, Nevada, Missouri, Alabama), kanadai (Ontario) és olaszországi (Szardínia) barlangokban is. Mindezen lelőhelyeken a buborékok nyugodt, sekélyvízű medencékben fordulnak elő mésztufagátak és kalcitlemez-kiválások társaságában; a 0,2–1 cm átmérőjű, 0,2 mm-nél kisebb falvastagságú, rendszerint gömbölyű vagy tojásdad képződmények egy része a vízfelszínen lebeg, mások a medencék oldalához tapadnak vagy túlsúlyossá válván az aljzaton hevernek. Anyagukat általában kalcit, ritkábban aragonit alkotja; belső felületük sima, a külső finom kristálykákból áll. Szabályos alakjukat a buborék „tetőnehéz” fejlődése (azaz a buborék felső részén történő erőteljesebb mészkiválás) miatti lassú forgással magyarázzák.

Hazánkban hasonló jellegű kiválásokat csupán a recski ércbánya mélyszintjéről írtak le (*FÜGEDI-NÁDOR-SÁSDI, 1990*), ezek azonban nem szabadon lebegő, hanem a sekély vízmedencék aljzatán vagy egyéb kiválásain megtapadó gázbuborékok körül alakulnak ki, csövecskéket vagy gömböket formálva. Barlangi előfordulásuk esetleg az aktív kalcitlemez kiválással jellemzett meleg-langyosvízű barlangjainkban (Gellérthegyi forrásbarlangok, Tapolcai-tavasbarlang, Kórház-barlang stb.) feltételezhető.

Az egykor szintén ritka kiválástípusnak tartott, ma azonban már számos (francia, görög, olasz, koreai, dél-afrikai, német és Egyesült Államok-beli) barlangból ismert „**barlangi kelyhek**” (cave cups) üreges, általában negyed- vagy félgömb-, ritkábban szabályos tálalakú, jellemzően 10 cm körüli átmérőjű, kalcit anyagú kiválások; amelyek gyér, de állandó utánpótlású, sekély barlangi vízmedencékben található. Különleges változatuk a csúcsára állított, háromszög-alapú üreges gúlát formázó egykristály-kelyhek, az ún. „piramisok” (6. kép); amelyek akár 20 cm-es magasságot is elérhetnek.

Keletkezésüket kristálytani okokra vezetik vissza: túltelített vízből történő gyors kiválás esetén, a medence peremén összefüggő színlőpárkány helyett a leggyorsabb növekedési irányt képviselő alap-



6. kép: Vázkristály-„kelyhek” a franciaországi *Grotte d'Aguzou*-ban (Cser F. felvétele)
Photo 6. Monocrystal cups in *Grotte d'Aguzou*, France (Photo by F. Cser)

romboédernek megfelelő kristályos rácsozat, vagy (valószínűleg Mg-ionok jelenlétében) apró kristálykákból álló ívek alakulnak ki; s minthogy e gerincek megakadályozzák a víz behatolását a körbezárt térségbe, a további kristályosodás elsősorban azok külső oldala mentén folytatódik, szabályos vázkristály vagy kúpszerű formákat hozva létre. Első hazai előfordulásukra 1998-ban, a *Pál-völgyi-barlang* egy újonnan feltárt járatában sikerült rábukkanni, ahol sekély cseppkőmedencékben a gúla-változat 4 cm élhosszúságot is elérő példányai találhatóak.

A szó szerinti fordításban leginkább „dobozszerkezet”-nek megfelelő **boxwork** vékony, kristályos anyagú lemezek szinte szabályos hálózataiból álló képződménytípus, amely — eltérő keletkezésmóddal — a barlangfalakon, az aljzaton vagy cseppkőképződményeken egyaránt megjelenhet. Anyagát általában kalcit alkotja, de ismeretes gipsz-, goethit- és kova anyagú boxwork is. A kőzetfelületekhez kapcsolódó alaptípus lemezeiben kristályos központi „ér” húzódik, amely egyenes folytatása a kőzet repedéskitöltéseinek. Keletkezésük hagyományos magyarázata az alapközetet behálózó kalcit- (vagy egyéb anyagú) erecskék kipreparálódása az üregfejlődés során; ezen erecskék kialakulásának, illetve a barlangon belüli megvastagodásuknak az okait illetően azonban már megoszlik a szakemberek véleménye (részletesebben l. *TAKÁCSNÉ, 1992.*). E típus leglátványosabb előfordulási helyén, a dél-dakotai (USA) Wind Cave-ben a boxwork-hálózatok hatalmas felületeket borítva több dm-re nyúlnak ki a barlang oldal-falaiból és mennyezetéből. Hasonló szerkezet — ún. „szeptária-boxwork” — alakulhat ki az aljzati üledékek belsejében keletkező finom repedésekben

történő utólagos mészkiválással; míg a cseppkőképződményeken megjelenő, s az alpesi barlangokban viszonylag gyakori változat kialakulását fagyhatásra képződő repedésekben történő, gyakorlatilag egyidejű kalcitkiválással értelmezik.

Az alapközethez kapcsolódó boxwork kisebb előfordulásai hazánkban is ismeretesek. Jelenlétüket elsőként KOVÁCS és MÜLLER (1980) ismertette a Sátorkő-pusztai-barlangból, ahol a kipreparálódott kalciterek alkotta „dobozkák” mélysége az 5–10 cm-t is eléri; de megtalálhatók a Gerecse néhány barlangjában (Öreg-kői 1. sz. zomboly, Lábatlani Sárkány-lyuk, Babál-barlang, Veres-hegyi-barlang — TAKÁCSNÉ, 1994.), a Beremendi- és a Nagy-harsányi-kristálybarlangban, továbbá a Pál-völgyi-barlang 1994-ben feltárt nyugati járatrendszerében is. E képződmény egy sajátos változata tanulmányozható a Cseszegtomaji-kútbarlangban: a karsztosodott triász dolomit és a fedő alsó-pannon homokkő réteghatárán kialakult üregrendszer falain megjelenő szerkezetek a kioldódott egykori dolomitbreccsa finomszemű homokkő-kötőanyagának maradványaként értékelhetők (7. kép). Az aljzati üledékekhez kapcsolódó altípus egy speciális változatának tekinthetők ugyanakkor azok a sokszögidomokat közrefogó — hajdani száradási repedéseket kitöltő — mészbordák, amelyek a Pál-völgyi-barlang egyes kalcitlemez-hídjainak alsó felületén tárnak fel (KISS—TAKÁCSNÉ, 1987).

Végül a „cseppkőtornyocskák” (coral pipes) nagy valószínűséggel nem annyira különleges feltételekhez kötött kialakulásmódjuk, mint inkább az aljzati üledékformák felé átmenetet képező, nem egyértelműen önálló kiválástípusnak tűnő jellegük miatt tartoznak az eddig csupán néhány, Egyesült Államokbeli (Kalifornia, Nevada, Arizona, Colorado, Új-Mexikó) barlangból leírt képződmények közé. A leírások szerint e 20 cm-ig terjedő magasságú és pár cm átmérőjű oszlopocskák csoportosan, a meredeken lejtő aljzaton vagy falfelületeken jelennek meg; belsejüket puha iszap, sőt helyenként denevérguanó vagy montmilch alkotja, melyet vékony, hullámos-göröngyös felületű kalcithéj borít. Kialakulásukat a laza anyag csepperóziós, részleges elhordódásával, s az így keletkező oszlopocskák egyidejű felületi átkalcitosodásával magyarázzák — azaz ezek lényegében az üledéktornyok egy speciális, bekérgezett változatának tekinthetők, amely értelmezést a kialakulási fokozatok teljes skálája és az egyes oszlopok tetején megfigyelhető, keményebb anyagból álló „védősapkák” is alátámasztanak.

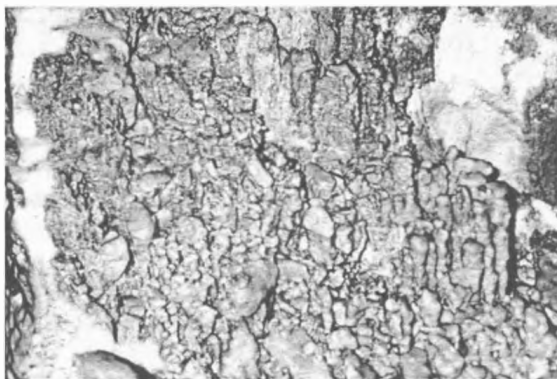


7. kép: A Cseszegtomaji-kútbarlang boxwork-szerkezeit a kioldódott dolomitbreccsa homokkő-kötőanyaga alkotja (szerző felvétele)

Photo 7. Boxwork in Cseszegtomaj Well Cave consists of the sandstone-cement of dissolved dolomite breccia (photo by K. T. Bolner)

E képződmények bármely, az üledéktornyok kialakulására alkalmas finomszemű kitöltéssel, megfelelő intenzitású, telített csepegéssel, és a kitöltés részleges elhordódását lehetővé tévő aljzatmorfológiával rendelkező, még össze nem taposott barlangunkban előfordulhatnak; valószínűleg e forma egy kialakulási fokozataként értékelhetők például a Pál-völgyi-barlang egyes meredek lejtésű járatainak kicsepegéseinél megfigyelhető, környezetüktől csak részben elkülönült, bástyaszerű alakzatok is (8. kép).

Ezen utóbbi, átmeneti jellegű képződményekhez kapcsolódva érdemes megemlíteni, hogy egyes karbonátkiválás-típusokkal analóg formák nemcsak cseppfolyós lávából, de szerves anyagokból, sőt homokból vagy agyagból is kialakulhatnak, mely utóbbiak a magyarországi barlangokban sem teljesen ismeretlenek. A bevezetőben hivatkozott mű iszap- és homokalakatokat Angliából, Ausztráliából, Csehszlovákiából, az Egyesült Államokból, Franciaországból, Írországból, Lengyelországból, Venezuelából és Walesből tart számon; a leggyakoribb



8. kép: A "Cseppkőtornyocskák" a Pál-völgyi-barlang aljzatán (szerző felvétele)

Photo 8. Coral pipes on the floor of Pál-völgy Cave (photo by K. T. Bolner)

formának tekintett sztalagmit alak mellett -sztalaktitok, -lefolysók, -bevonatok, -függönyök, -apadási színlők és -gátak előfordulását is említve. Ezek közül hazánkban eddig csak **agyagsztalaktitok** kerültek kéziratban publikálásra (TAKÁCSNÉ, 1983); a Béke-barlangban megfigyelt **agyagsztalagmitokról** pedig SZABLYÁR számolt be a barlang felfedezésének 40. évfordulója alkalmából rendezett emlékülésen. Részletesebb vizsgálatok csak az agyagsztalaktitok esetében történtek: a Pál-völgyi-barlang időszakosan vízzel telt mélypontján előforduló, maximálisan 4 cm hosszúságú és 8–10 mm átmérőjű, vékony rétegecskékből felépülő,

IRODALOM

- ADAMKÓ P.–LEÉL-ÖSSY SZ. (1984): Budapest új csodája: a József-hegyi-barlang. — *Karszt és Barlang*, I. p. 1–8.
- FÜGEDI U.–NÁDOR A.–SÁSDI L. (1990): A recski ércbánya mélysztintjének hidrotermális vízkökválásai. — *Karszt és Barlang*, I. p. 13–18.
- HILL, C. A.–FORTI, P. (1986): Cave Minerals of the World. — *National Speleological Society*, Huntsville, 238 p.
- KÁRPÁT J.–TAKÁCSNÉ B. K. (1983): Pál-völgyi-barlang. — *Magyarország barlangtérképei*, 3.
- KESSLER H. (1931): A Szemlőhegyi cseppkőbarlang. — *Turisták Lapja*, 43. évf. p. 250–252.
- KISS A.–TAKÁCSNÉ B. K. (1987): Újabb jelentős feltárások a Pál-völgyi-barlangban. — *Karszt és Barlang*, I–II. p. 3–8.
- KOVÁCS J.–MÜLLER P. (1980): A Budai-hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai. — *Karszt és Barlang*, II. p. 93–98.



9. kép: Agyagsztalaktit metszete a Pál-völgyi-barlang időszakosan víz alatt álló mélypontjáról (Kömüves J. felvétele)

Photo 9. Section of a mud stalactite from the temporarily flooded deepermost part of Pál-völgy Cave (photo by J. Kömüves)

alul elhegyesedő csapocskák (9. kép) a szemcseösszetételi vizsgálatok alapján 94 %-ban 5 µm-nél kisebb szemcsékből (azaz szinte tisztán agyagfrakcióból) állónak bizonyultak; melyek feltételezésünk szerint az időszakos elöntésekhez kapcsolódva, a falakon megtapadó, nedves agyagfilm megfolyásával alakultak ki.

Takácsné Bolner Katalin
Budapest
Attila út 111.
H-1012

- KRAUS S. (1982): A Budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete. — *Karszt és Barlang*, I. p. 29–34.
- KRAUS S. (1990): A budai barlangok hévizes karbonát-kiválásai. — *Karszt és Barlang*, II. p. 91–96.
- KUNSKY, J. (1957): Thermomineral karst and caves of Zbrasov, northern Moravia. — *Sbornik Cesk. Spol. Zemepisné*, v. 62, pt. 4, p. 305–351.
- PANOS, V. (1960): A Budai-hegység hévforrásos karsztja és különleges lerakódásai. — *Hidrologiai Közlöny*, 5. p. 391–395.
- SCHAFARZIK F.–VENDL A.–PAPP F. (1964): Geológiai kirándulások Budapest környékén. — *Műszaki Könyvkiadó, Budapest*, 296 p.
- TAKÁCSNÉ B. K. (1983): „Agyagsztalaktitok” vizsgálata. — *Jelentés a Bekey Imre Gábor barlangkutató csoport 1983. évi munkájáról*, Kézirat, MKBT.
- TAKÁCSNÉ B. K.–KRAUS S. (1989): A melegvizes eredetű barlangok kutatásának eredményei. — *Karszt és Barlang*, I–II. 9. 61–66. (The results of research into caves of thermal water origin.) — *Karszt és Barlang, Special Issue*, p. 31–38.
- TAKÁCSNÉ B. K.–KRAUS S. (1990): A Tuya-Muyun '89 expedíció. — *Karszt és Barlang*, I. p. 39–45.

TAKÁCSNÉ B. K. (1992): A dél-dakotai Black Hills nagy hévizes barlangrendszeri. — *Karszt és Barlang*, 1-II. p. 27–36.

TAKÁCSNÉ B. K. (1994): Genetikai és morfológiai megfigyelések a Gerecse-hegység termálkarsztos eredetű barlangjaiban. — *Limes*, 2. p. 63–80.

RARE TYPES OF CARBONATE SPELEOTHEMS

From among the 25 basic morphological types of carbonate speleothems (HILL and FORTI, 1986), anthodites, cave pearls, coatings and crusts, conulites, coralloids, draperies, flowstone, helictites, moonmilk, rimstone dams, shelfstone, shields, spars, stalactites, and stalagmites are well known in Hungarian caves. Based on literary sources and field observations, author gives a review on the further 10 types, most of which are internationally considered to be rare speleothems. Some of these types are present also in Hungarian caves; some others (as geyser cones and a variety of bubbles) have been reported from a mine locality only; while balloons, and blisters, are unknown yet in the country.

Cave rafts — that form on the surface of quiet cave pools — have been described in Hungary from caves of suspected hydrothermal origin only. Their largest deposits are in the relict mazes of Budapest, and recent formation of rafts can also be studied in some caves filled partly with thermal-subthermal waters (Gellért Spring caves, Budapest; Tapolca Lake Cave and Kórház Cave, Bakony Mts.; Rákóczi 2. Cave, Mt. Esztramos, NE-Hungary). *Cave cones*, a depositional variety of rafts related to consistent drippings, are known from four caves in the country. The popcorn-covered cones in Szemplő-hegy Cave (Budapest) were described first by KESSLER (1931) as “beaded stalagmites”; and later were erroneously identified (PANOS, 1960) with the geyser cones of Zbrasov Aragonite Cave. In the nearby József-hegy Cave ADAMKÓ and LEÉL-ÖSSY (1984) reported steep piles of thin rafts up to 2 m height. Some 13 cones were found recently in a third Budapest locality, Pál-völgy Cave; here the highest cone is 1.2 m tall, and a “volcano cone” with a driphole, and two stalagmite-tipped examplars also occur. The shingle angle of these cones vary between 25° and 40°.

The fourth locality, a small cave in Mt. Esztramos, is represented by one crumbling cone only.

Folia deposits marking former pool levels were recognised in Hungary first in Pál-völgy Cave (KÁRPÁT and TAKÁCSNÉ, 1983). The eleven known occurrences here are associated with raft deposits and are limited to the altitudes between 150–165 m asl, which represent the main dissolutional level of the 11.6 km long maze cave. The best developed folia ribs are on overhanging walls or ceilings with 10–45° dip, the largest surface covered with folia is about 15 m², the vertical extension of these surfaces is up to 4 m, and the width of the individual ribs is up to 3 cm. Folia have been identified in five other caves in Buda Hills, two of them (Molnár János Cave and Mátyás-spring Cave) and a seventh locality in Miskolctapolca (Bükk Mts.) being active thermal spring caves with water temperatures of 23 °C, 43 °C and 30 °C, respectively. In these caves folia appear at or near to the present water table. A less characteristic occurrence is in Rákóczi Cave (Mt. Esztramos), here instead of ribs parallel rows of pileated outgrowths can be observed some 15 m above the present water table of 12 °C.

Boxwork — a reticulated network of fins protruding from bedrock surfaces — are also limited to caves of suspected hydrothermal origin in Hungary. This speleothem was recognised first by KOVÁCS and MÜLLER (1980) in Sátorkő-pusztá. Cave (Pilis Mts.), and further minor occurrences have been found in some caves of Gerecse Mts., Buda Hills and Villány Mts. In these caves boxwork consist of thin calcite veins; while in Cserszegtomaj Well Cave (Bakony Mts.) dissolved by ascending waters just below the Neogene sandstone cover of a Triassic dolomite paleokarst relief, it seems to be the fine-grained sandstone matrix left behind after dissolution of dolomite clasts.

Rims, developing around holes which convey uplifting, warm, moist air to larger, cooler passages, were found in Hungary first in Nagyharsány Crystal Cave (Villány Mts.) opened in a quarry in 1994. The rims here form white, hemispherical, dam-shaped speleothems around the lips of narrow vertical passages leading to deeper parts of the cave; the largest rim is some 50 cm high by a diameter of about 1 m. Their insides are smooth and concordant with the soft, strongly corroded wall they overlay; from outside the

speleothem is composed of coralloids and small acicular crystals; the thickness of carbonate precipitation is 5–8 cm. Recently, small rims of gypsum (up to 10 cm) were also discovered in a cavern intersected by a mine adit at Felsőpetény (Cserhát Mts.).

Geysermites, that are believed to form identical to geysers, have been reported in Hungary from the -900 m level of Recsk ore mine only (FÜGEDI-NÁDOR-SÁSDI, 1990), where actively growing gas-driven spring cones up to 30 cm height occur. The "locus typicus" for this rare speleothem is Zbrasov Aragonite Cave (Czech Rep.), where besides of several geyser cones placed along the tourists' paths, five groups of autochthonous cones can be studied (further three sites published by KUNSKY (1957) are unavailable being in areas constantly flooded with CO₂ up to a concentration of 30%). The Zbrasov geysermites seem to represent two different subtypes. The majority of the cones are broad at the base and rough on the surface; their internal holes — if visible at all — are dendritic and rather narrow (up to a few cm). These cones are 10 to 60 cm high, their basement is composed of brown, porous, inhomogenous ochre material; and the autochthonous exemplars of this variety are surrounded (sometimes partly covered) by cave rafts. In vertical section they display dark, ferruginous zones alternat-

ing with the carbonate material; their structure supports the origin related to outflowing water. The representatives of the other variety are more slender (sometimes also cigar-shaped) and usually higher, their internal holes are comparatively wide, around which the calcite precipitation is arranged in a blossom-like form. Their carbonate material seems to be identical to those of subaqueous coatings of cloud-type covering the walls nearby; or, at a site exposed as natural section, it is composed of thin rafts up to the half of the cone. These cones imply subaqueous gas-outlets, where the subaqueous calcite precipitation and raft deposition could be influenced by the upwelling bubbles.

The paper is completed by Hungarian occurrences of rare mud formations morphologically identical to carbonate speleothems, which have only been reported from Béke Cave (Aggtelek Karst) in form of small stalagmites; and from Pál-völgy Cave, where soft mud stalactites resembling to tiny strobiles (up to 4 cm) occur in overhanging walls of the deepest room. These latter consist of very fine grains (< 5 micron = 94 w%) arranged in parallel, undulating layers, and their origin is interpreted by casual liquefaction of the mud film covering the walls of the room that is temporally flooded by rising karst water table.

A BUDAI-HEGYSÉG PALEOKARSZTJAI ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETÜK II. Termális hatást tükröző paleokarsztok

Sásdi László

ÖSSZEFOGLALÁS

A Karszt és Barlang 1991. I-II. számában a Budai-hegység triástól az alsó-oligocénig tartó, hidrotermális hatást nem tükröző paleokarsztjáról, fejlődéstörténetéről számoltunk be. A II. részben a hidrotermális karszt fejlődését követhetjük nyomon, mely az eddigi adatok alapján több fázis eredményeként alakult ki. A első — egyelőre csak feltételezett fázis — a felső-kréta–eocén trópusi karsztosodás mélykarsztjához kapcsolódhat. A második ún. zárt cellás fázis már az oligocén időszak folyamán is elkezdődhetett. A harmadik — részben nyíltkarsztos fázis — a plio-pleisztocénben kezdődött és napjainkban is tart. Ez utóbbihoz alárendelt szereppel nem termális karsztosodás is kapcsolódik.

Bevezetés

A Budai-hegység termálkarsztjának vizsgálata a hidrotermális ásványkiválások tanulmányozásától kezdve a barlangok részletes leírásáig számos kutatót foglalkoztatott, s a publikációk száma is igen jelentős. Jelen tanulmányban a már ismert és elfogadott elméletek csak érintőlegesen szerepelnek a logikai összefüggések könnyebb megértése miatt, s inkább az új adatok ismertetésére és értelmezésére kerül a fő hangsúly.

Kréta–eocén feltételezett termálkarszt

A felső-kréta–eocén folyamán a Budai-hegység területén igen jelentős trópusi karsztosodás történt (WEIN 1977), melyet egykori töbrökben felhalmozódott bauxitok, helyenként üregkitöltések bizonyítanak (NÁDOR–SÁSDI 1991). A földtani adatok tanúsága szerint a hegység máshol helyezkedett el, felszíni ösföldrajzi környezete azonban hasonló lehetett a maihoz. Ez alapján a felszíni karszthoz kapcsolódhattak a mélyben olyan triász közettömegek, amelyek részrendszerében mélységi karsztosodás történhetett, esetleg jelentősebb üregképződéssel.

Sajnos ennek az ősi freatikus (hidrotermális 7) fázisnak a nyomait nem tudjuk biztosan felismerni, ill. bizonyítani, hiszen ha keletkeztek is üregek, azokat a későbbi fázisok feltehetően elmosták, az egykori karsztosodáshoz esetleg kapcsolódó mésztufa előfordulások felszínen pedig ismeretlenek. Egyedül azok az eocén édesvízi mészkő rétegek utalnak erre a karsztosodásra, melyeket a medence területek fúrásaiból és bányavágataiból ismerünk (Nagykovácsi, Solymár) a széntelepes üledékek fekvésében. A földtani felépítés és a terület akkori, részben kiemelt térszíne miatt a lehetőség fennállhatott, hogy a karszttömegek mélyén a karsztvíz felmelegedjen és termális komponensként a karsztforrások vizét táplálja, freatikus, keveredési korróziós üregeket létrehozva.

Az eddig leírtak természetesen inkább csak ötletszerű felvetések, de az említett karsztfázis kimutatásával mindenképpen érdemes lenne foglalkozni a teljesebb megismerés érdekében.

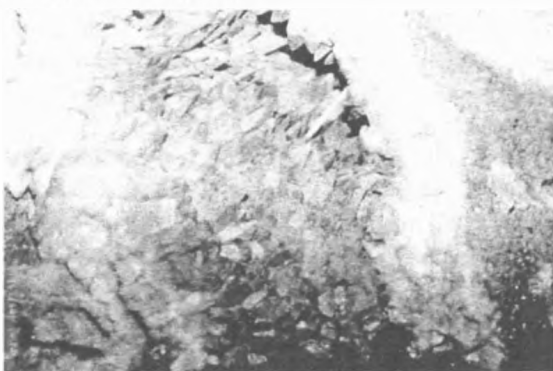
Oligocén–miocén zárt cellás hévizes tevékenység

Az eocén folyamán a Budai-hegység területét egyre inkább elborította a tenger, amelyben először mészkő,

majd márgás üledékek rakódtak le. Az ezt követő oligocén idején a partszegélyen homokkő, beljebb Tardi Agyag, majd a tenger térhódításával összefüggően a nagy üledékvastagságú Kiscelli Agyag (WEIN 1977) rétegei ülepedtek le. Az oligocén második felére a hegység teljes területe fedetté vált és nagy mélységbe került (min. 500–700 m). A vastag vízzáró üledék fedő és a mélység kitűnő lehetőséget teremtett a karsztrendszerben az ún. zárt cellás hévizes tevékenység (KOVÁCS–MÜLLER 1980) kialakulására. A zárt rendszerben a hőkülönbségek okozta konvekciók áramlás tette lehetővé kezdetben kisebb üregek kialakulását, majd azokban az ásványok keletkezését.

A karsztfázis ásványkiválásait SCHAFARZIK (1928) írta le először, s ő állított fel egy lehetséges kiválási sorrendet. A termális eredetet az elmúlt években végzett stabil izotóp mérések, folyadékzárvány (hőmérséklet) vizsgálatok és aktuálgeológiai megfigyelések (DUBLJANSZKIJ 1991, FORD–TAKÁCSNÉ 1992, GATTER 1985) extrapolálása igazolta. Az ásványkiválások keletkezési hőmérsékletét különböző szerzők jelentős eltéréssel adták meg, ezáltal a hidrotermális tevékenység időpontja is kérdéses.

A zárt cellás hévizes fázis első kiválási termékének a kalcit-1-et tarthatjuk (KRAUS 1982). A kalcit (1. fotó) helyenként akár ember számára is járható méretű üregek falán található (Pál-völgyi-, Mátyás-hegyi-barlang, Martinovics-hegyi üreg). A fennőtt szkalenoéder kristályok nagysága néha az 5 cm-t is meghaladja, zárványként pirit utáni limonit pszeuromorfózákat találhatók benne. GATTER vizsgálatai alapján a kalcitkristályok keletkezési hőmérséklete 130–160 °C, DUBLJANSZKIJ szerint 45–70 °C közötti. A kiválás alkáli-alkáliföldfém-kloridos-szulfátos rendszerben történt.



1. fotó. Kalcitkristályok a Pál-völgyi-barlangban

A kalcit-1 után képződött barit-1 fázis kristályait szintelen vagy fehér, 1–2 mm-es táblás baritkristályok képviselik.

A következő fázisban egy kalcit–barit–kalcit fázist sikerült igazolni. Legszebb telérei és kristályegyedei a Mátyás-hegy K-i kőfejtőben található, ahol a Barit-barlang egyes járatai (pl. bejárati zónája) ebben az időszakban alakultak ki, így ezek az üregrészek a Budai-hegység bizonyítottan legidősebb önálló hévizes járatai.

A Ferenc-hegyi-barlang járatainak irányát meghatározó nyílt hasadékokat szintén e fázis kristályai töltik ki. A kalcitok fehér vagy áttetsző szkalenoéder kristályból állnak, míg a baritot borsárga, táblás, helyenként 1–2 cm nagyságú kristályok jellemzik. GATTER (1985) folyadékzárvány vizsgálatai alapján a barit 210–240 °C hőmérsékleten vált ki, míg DUBLJANSZKIJ (1991) ezt 40 °C körülire teszi. A baritkristályok tövében néhol metacinnabarit szemcsék ismerhetők fel (PELIKÁN szóbeli közlés, OZORAY 1961). Helyenként a 3 kiválás egy telérben vizsgálható, máshol azonban külön teléreket alkot, ami ekkori tektonikára, új, nyílt hasadékok keletkezésére is utalhat.

Az ismertített kiválások után egy limonitos fázis különíthető el. E fázis termékének tartható a Bátor-barlangban egykor bányászott vasérc, melynek nemesfém tartalma (VAJNA 1973) hidrotermális eredetet bizonyít.

A következő fázist a rózsadombi barlangokban és kőfejtőkben közismert ún. kovásodott zónák (2. fotó) keletkezése jelentette, melyek a megfigyelések alapján a zárt cellás hidrotermális folyamat utolsó fázisában jöttek létre. A zónák vastagsága 5–10 cm-től kb. 2 m-ig terjed. Színük általában fehér, széleiken a vastartalom miatt rozsdabarna. A színzónáság feltehetően a vasvegyületek szélek felé vándorlásának a következménye. A zóna — bár helyenként mészkőben is megfigyelhető — lényegesen gyakoribb és jelentősebb az eocén márgás kőzetekben. Számos helyen tanulmányozható e zóna alja (Mátyás-hegyi-barlang: Toldy-ág) és teteje (Mátyás-hegyi-barlang: Nagy-terem, Zsilett), ez utóbbi metszete helyenként kitöltött hosszúkas gömbüst jellegűen végződik, lándzsa szelvényt mutatva. Az átalakulás során a nummuliteszek vázai kioldódtak, míg a kagylók és bryozoák átkovásoztak. Mérések szerint az átalakulás során a 2,5–2,7 g/cm³ térfogat-

súlyú márgás alapkőzetből $1,1 \text{ g/cm}^3$ térfogatsúlyú porózus szerkezetű anyag keletkezett, így az alapkőzetnek mindössze 40%-át találjuk meg a zónában. Ennek 65%-a kvarc, 35%-a agyagásvány. Az adatok alapján nem elsődleges kovásodás történt, hanem egyszerű kioldódás.

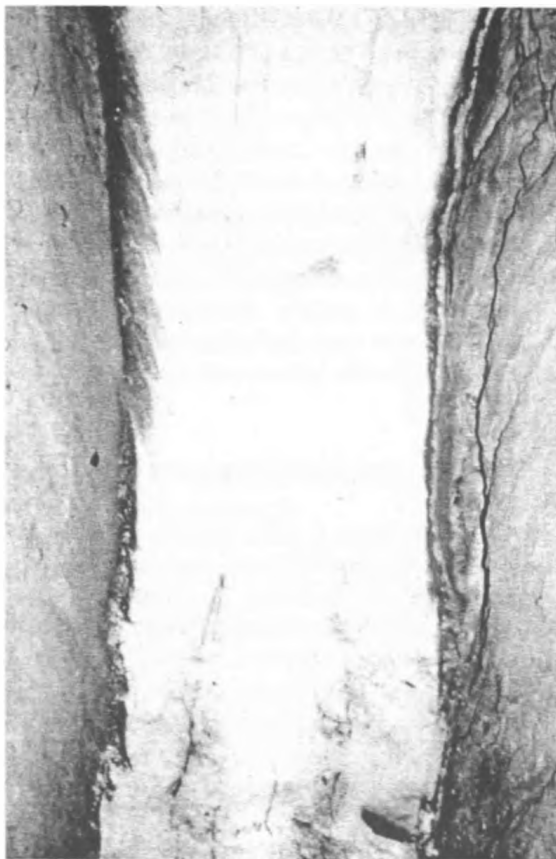
A már említett ásványkiválási fázisokat követően kis mennyiségű agresszív víz jutott a törésvonalakon keresztül a kőzetbe, mely a mészanyagot (aragonit) kioldotta. Ez az oldás a márgában szembetűnő, hiszen itt az agyagásvány tartalom miatt a mészoldás oldalirányban távolabb terjedhetett. Ezek szerint az ún. kovásodott zónák anyaga egyszerű kőzetoldási maradék. A kagyló héjak és bryozoa vázak kovásodása a megváltozott körülmények között később következhetett be, amikor az agyagásványok egy része lebomlott. Egy adott egyensúlyi állapot eléréseig a helyben keletkezett kovásv-tartalom egy része a kalcit-tartalommal kicserélődött, majd annak hiánya után kivált. Ezért figyelhető meg a kvarc-szemcsék tovább növekedése, a megmaradt ősmaradvány héjak átalakulása. A kvarc továbbnövekedése GATTER (1985) szerint $200 \text{ }^\circ\text{C}$ körül zajlott.

A „kovazónák” és a megelőző ásványkiválások sorrendjét az döntötte el, hogy kovazónát (továbbiakban kioldott zóna) metsző ásványtelért nem találunk, a zóna tengelyvonalában viszont kalcit és barit telért egyaránt. Amennyiben későbbi lenne az ásványkiválás, úgy a zóna pórusait kalcit és barit töltötte volna ki.

A hévizes tevékenység korára vonatkozóan egyértelmű támpontokkal nem rendelkezünk, így a datálás régebbi szerzők alapján is hipotetikus. A kovásodást BÁLDI-NAGYMAROSI (1976) a Kiscelli Aggyag lerakódását megelőzőnek tartja — priabónai andezit-vulkanizmus utóhatása — mert az agyagban a kovásodást nem észlelték. Fentiek alapján viszont nem is észlelhető, mert elsődleges kovásodás nem történt.

Ha az időpontra vonatkozó állítást elfogadjuk, úgy már az oligocén elején igen jelentős, többfázisú tektonizmusnak kellett volna zajlania a telérek és törésvonalak gyakorisága, illetve szórt irányjai miatt, ez pedig nem valószínű.

Más szerzők (MÜLLER 1974, KRAUS 1982, NÁDOR 1991) az egész hidrotermális fázist a Szentendre–Visegrádi-hegység bádeni andezit-vulkanizmusának hatásával magyarázzák. Ennek többek között az a tény mond ellent, hogy a kalcitos–baritos



2. fotó. Kovásodott zóna

telérek és kioldott zónák legnagyobb számú előfordulásai a vulkáni hatóterülettel dél felé távol esnek, centruma a Rózsadombon található. A vulkáni terület melletti Pilis hegységi karszterületen ismerünk kalcit (Pilis-tető), gyéren barit teléreket (Hosszú-hegy), azonban meglepően kis mennyiségben, legtöbbit a Róka-hegyi-kőfejtőben.

Másik ellentmondás a fiatal miocén zárt cellás fázist illetően az ősföldrajzi képben mutatkozik. A földtani vizsgálatok alapján a Budai-hegység a miocénben előbb szigetként, majd félszigetként emelkedett ki a tengerből, melynek partszegélyi üledékeit a hegység nyugati és déli mai szegélyén találjuk meg. A szarmata mészköves-kavicsos üledékek már triász kőzetekre is települnek a hegység Ny-i szegélyén, ami azt mutatja, hogy a nagy vastagságú oligocén üledékek itt már lepusztultak ekkorra, így félig fedett, részben kiemelt karszt alakult ki. Eszerint a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ feletti hőmérsékletű oldatok

áramlása kevésbé valószínű. Tehát magas hőmérséklet elfogadása esetén a zárt cellás hévizes tevékenység az oligocén második felében zajlott, míg alacsony hőmérsékletet feltételezve félig nyílt karsztrendszerben a miocén második felében történt az ásványkiválás. Elfogadva *DUBLJANSZKIJ (1991)* kioldási és kiválási zónaszintjeit, legvalószínűbbnek látszik, hogy az üregek kialakulása az oligocén süllyedés időszakában jött létre, míg az ásványkiválás a miocén kiemelkedési folyamat elején. A miocén második felében már inkább felszíni karsztosodásnak kellett működni.

Pannon–pleisztocén hidrotermális fázis

A következőkben tárgyalt hidrotermális fázis során kialakult barlangrendszerek átmenetet képeznek a paleokarszt és a recens karsztosodás között. Paleokarszt címszó alatt beszélünk ezekről, mert a fő üregesedési folyamat akár több millió éve zajlott le, freatikus körülmények között, s a bennük található ásványos és törmelékes üledékes kitöltés is több százezer vagy 1 millió éve rakódott le. Átmenetet azért jelentenek, mert ezekben a már kiemelt hely-

zetben lévő ősi üregekben már csak belső anyagáthalmozás és cseppkőképződés történik, tehát az üregek tágulása befejeződött, csak néhány helyen ismerünk hidegvizes átalakító hatást. A barlangok kitöltési folyamata még nem ért véget.

A pannon elején a már említett szigetekkel tarkított terület ismét süllyedni kezdett, a medence területén agyagos–homokos–kavicsos üledékek rakódtak le (*WEIN 1977*). Ezek kiterjedése a süllyedéssel arányosan egyre nagyobb lett, a pannon végén a Budai-hegység János-hegy–Hármas-határ-hegytől D-re elterülő része vízzel borított volt. Feltehetően ennek kavicsos üledéke található meg a Ferenc-hegyi-barlang több hasadékjában, a bekerülés az üregesedést megelőzően történt. A Mátyás-hegyi-barlangban ismert áthalmozott kavicsok ugyancsak a Hármas-határ-hegy és környéki előfordulást bizonyítják. Kiemelt szárazföld ekkor a Nagy-Kopasz környéke lehetett, bár erre nézve egyértelmű bizonyíték nem áll rendelkezésre.

Érdekességként említhetjük a Ferenc-hegyi- és Szemlő-hegyi-barlangban ismert sötétszürke, helyenként 15 cm vastag öscseppkő képződményeket a járatok felső szintjén. Ezek egyértelműen a fő üregesedést megelőzően keletkeztek, feltételelesen a pannon üledékes letakarás előtt.

A pannon végén a mai Szabadság-hegy vidékén volt az akkori hegységi karszt erózióbázisa, ahol karsztforrások által táplált tórendszerben édesvízi mészkő vált ki (*SCHEUER–SCHWEITZER 1980*) (1. ábra). Ehhez tartozó — nem kiemelt helyzetű — édesvízi mészkő Telki mellett ismert kb. 250 m tszf. magasságban. Ez alapján az alsópleisztocénig a kiemelkedés 220–240 m lehetett.

A felső-pannon forrástevékenységhez kapcsolódhatott a Hárs-hegyen levő Bátor-barlang kialakulása, mely jelenleg 450 m tszf. magasságban nyílik, kb. azonos szintben a kiemelt pannon édesvízi mészkővel. A barlangban egy fő freatikus oldási fázist és egy fő kondenzvíz oldási fázist lehet kimutatni, ezt követően legalább 3 oldási és kiválási, de kisebb jelentőségű szakaszt.



1. ábra. Pannon időszaki üledékek elterjedése és egykorú barlangok a Budai-hegységben

Jelmagyarázat: 1. Agyag, homok, kavics; 2. Édesvízi mészkő; 3. Üregkitöltés; 4. Hasadékkitöltés; 5. Áthalmozott kvarcitkavics, patakoldalékos kitöltésben; 6. Pannon időszakban kialakult barlang

A Budai-hegység pannon legvégén kezdődő emelkedésével párhuzamosan a forrástevékenység egyre mélyebb szintre tevődött át (SCHEUER-SCHWEITZER 1980). Az újabb mésztufa szintek (1. táblázat) a Széchenyi-hegy K-i oldalán követhetők nyomon, míg a Hármashatár-hegy vonulatán feltételesen ehhez kapcsolódóan csak borsóköveskalcitos üregkitöltés ismert kb. 400 m tszf. szinten és néhány kis méretű barlang a Látó-hegy, Kecse-hegy kőfejtőiben. Különös, hogy valamivel 300 m tszf. magasság felett elhelyezkedő járatokkal

jelentős barlangok találhatóak (Solymári-ördöglyuk, Rácskai- (4. fotó), Tábor-hegyi-barlang), melyekhez köthető forrástevékenység jelenleg nem ismert, kialakulásuk időpontja egyelőre bizonytalan. A Rácskai-barlang üledékéből KRAUS S. (szóbeli közlés) gyűjtése során előkerült csontmaradványok Kordos L. szerint pliocén korúak. A barlangban a kioldási fázis után egy ásványkiválási fázist lehet bizonyítani, amit vízszint csökkenés követett (apadási színlök). A színlökön újabb kiválás figyelhető meg, ami újabb elöntést bizonyít.

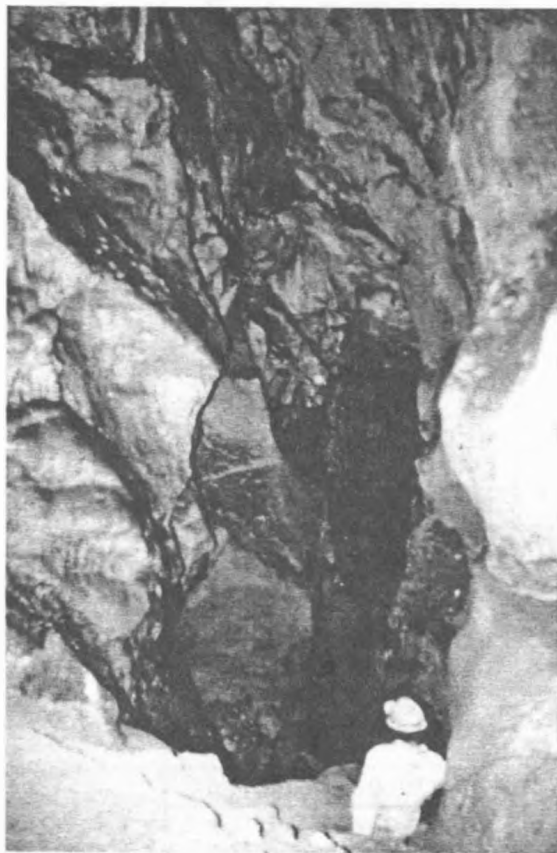
1. táblázat

A Budai-hegység gerinces és puhatestű faunával, Th/U, C¹⁴ izotóp vizsgálatokkal korolt mésztufa előfordulásai és keletkezési hőmérsékletük

Előfordulás helye	Tszf. magasság	Kor	Képz. hő
Normafa	472–500	A-pannon csákvárium	30°
Csillagvizsgáló	445–472	A-pannon	31°
Széchenyi-hegy	420–430	F-pannon sümegium	30°
Alkony u.	360–370	F-pannon bérbaltavárium	
Gellért-hegy Jubileum park	220	a-biharium	35°
Gellért-hegy Felsz. Emlékmű	215	a-biharium	
Gellért-hegy Számadó u. Gellért	195	a-biharium	
Gellért-hegy Kelenhegyi út	175	f-biharium	
Máriaremete	275	Beremendium	33°
Hűvös-v. Nyéki út	240	Beremendium	
Törökvézi út	240		42°
Szemlő-hegy	230		55°
Vérhalom tér	220	a-biharium	
Törökvézi út	210	a-biharium	
Bimbó út	188		31°
Lepke u.	175	f-biharium	
Szőlészeti Kutató	170	f-biharium	40°
Várhegy	160	350000év Th/U	
Apostol u.	160		48°
Kiscelli-fennsík	145–150	Solymári 175000 év Th/U	
Bécsi út	135	70000 év Th/U	



2. ábra. Pleisztocén édesvízi mészkő-előfordulások és egykorú jelentősebb barlangok a Budai-hegységben
Jelmagyarázat: 1. Édesvízi mészkő, 2. Pleisztocén időszakban kialakult barlang, 3. Jelenlegi karsztforrások



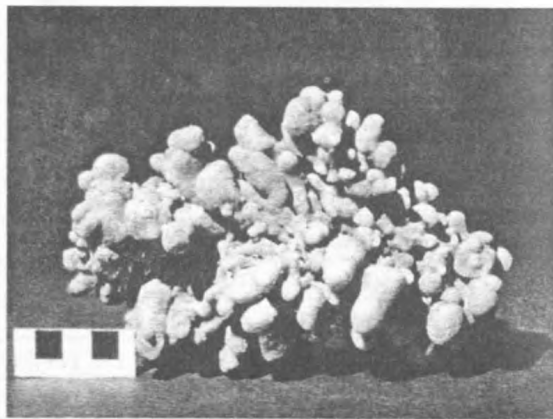
3. fotó. Oldasos formák a Pál-völgyi-barlangban

A Szabadság-hegy térségéből a karsztforrás tevékenység a pleisztocén elejére az Ördög-árok környezetébe tevődött át (2. ábra), a mai 240 m-es szintre. (A Kondor utcai, 275 m-es szinten lévő mésztufa egykorú lehetett ezzel, a szintkülönbség a karsztvíznívó lejtésével magyarázható.)

Jelenlegi ismereteink alapján egyértelműen a 245 m-es szinthez kapcsolódik a Ferenc-hegyi-barlang járatainak kialakulása. E barlang sok mindenben különbözik a többi rózsadombi nagy barlangtól: kalcitlemezek hiánya, tömeges kalcit szivacs jelenléte, kagylós oldásformák, szűk hasadékjelleg. A barlangban közismert hévízfeltörési csövekről megállapítható, hogy nem hévízfeláramlási csatornák, keletkezésük a mélyből feláramló CO_2 tartalmú buborékok áramlásával, oldó hatásával magyarázható (SÁSDI 1989). Két generációjuk mutatható ki,

közöttük egy borsókő kiválási — légteres — fázis is lejátszódott. A barlang járatait egy elmozdulási zóna választja el egykori forrásterületétől, melynek mentén kb. 20 m-rel magasabba került.

A forrástevékenység mélyebbre kerülésével az üregesedési szint is lejjebb költözött (kb. 220 m tszf.). Ekkor történhetett a Pál-völgyi-, (3. fotó) Mátyás-hegyi-, József-hegyi- és Szemlő-hegyi-barlangok járatai zömének fő üregesedése. Egy korábbi, kisebb jelentőségű oldási és kiválási fázis a Pál-völgyi- és Szemlő-hegyi-barlangokban kimutatható, a későbbi — fő — üregesedés már e kiváláso-



4. fotó. Borsókő a Rácsi-barlangból

kat is érintette. A rózsadombi barlangok járatait jellemzően a nummulinás mészkő felső zónájában általában egy vékony homokkő réteg, a Szemlő-hegyi-barlangban vulkáni tufaréteg határozza meg. A járatokra jellemző oldásformák jelentős része ugyancsak magyarázható a járatoldalfalakon áramló, a plafonokon kialakuló gázcsapdáknak megrekedő CO₂ buborékok oldó hatásával (üstös oldásforma, buborék vándorlási csatorna: *TAKÁCSNÉ 1992*). A formakincs alapján lényegesen nagyobb szerepet tulajdoníthatunk a barlangokban a CO₂ gáztéri kondenzvíz korróziós oldásnak, mint azt eddig feltételeztük.

A 220 m-es szinthez kapcsolódó üregesedés után vízszintcsökkenés következett be, s a nyílt törésvonalakon felszakadozó felszínközeli járatokba jelentős mennyiségű patakfordalék jutott be, néhol a járatokat szinte teljes szelvényben kitöltve. például: Mátyás-hegyi-barlang, Vonalzó.)

A rövid, száraz periódust melegvizes elöntés követte. Ekkor vált ki azoknak az ásványoknak a tömege, melyek a járatfalakat a mai, kb. 200–210 m tszf. magasság fölött díszítik: karfiol, kalcit bevonat. (Pál-völgyi-bg. Ötösök-folyosója, Moby Dick bg.)

Az ásványkiválás után újabb, jelentős vízszintes és következett be, amit a kitöltő üledék nagy részének mélyebb szintekre mosódása követett. Az üledékes felszíneken több helyen kimutatott száradási repedések (*TAKÁCSNÉ 1987*) utalnak a száraz időszakokra. Ezt egyértelműen újabb melegvizes elöntés, vízszintemelkedés követte legalább a mai 185 m-es szintig. Innentől lassú vízszintsüllyedés történt, átmenetileg szabad vízfelszínű barlangrészeket kialakítva, amit kalcitlemez felhalmozódások, apadási színlők, karácsonyfák bizonyítanak, míg a vízszint alatt ismét karfiol jellegű képződmények és kalcitkristályos bevonatok keletkeztek. A 185 m-es, 175 m-es és 160 m-es szinten kimutatható vízszintek a süllyedés szakaszosságára utalnak. E barlangi kiválásszintek — kivéve a 160 m-est — felszíni mésztufa szinthez helyezése kérdéses, lehet, hogy ezek rövid, átmeneti időszakokat képviselnek, de elképzelhető a forrás-területhez képest is a jelzett méretű kiemelkedés.

A karsztvíznívó egyre mélyebbre került, míg a mai 100–105 m-es szintet elérte, közben a barlangok egy részében ekkor légtéri borsókó kiválás történt

(*KRAUS szóbeli közlés*). Ez utóbbi folyamat végső fázisának tartható a vízben keletkezett képződmények nagy részét beborító gipszkiválások fejlődése, melyek a József-hegyi-barlangban közismertek, a többi barlangban már csak lokális felszínfelületeken található apró kristályok.

A Budai-hegységben a kiemelkedést követően kevés hideg vizes barlangképződés is kimutatható. Ennek hatása esetleg idősebb barlangok átalakítását jelentette a Remete-szurdok üregei esetén. Keletkezésük a pleisztocén fiatalabb szakaszához kapcsolható.

Sásdi László
Budapest,
Bécsi út 6.
1023

I R O D A L O M

- BÁLDI T.–NAGYMAROSY A. (1976):* A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. — *Földtani Közlemények*. 106. p. 729–738.
- DUBLJANSZKIJ J. (1991):* A Budai-hegység hidrotermális paleokarsztja. A folyadékzárvány vizsgálatok első eredményei. — *Karszt és Barlang*. 1991. I–II. p. 19–24.
- FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1992):* Abszolút kormeghatározás és stabil izotóp vizsgálatok budai barlangi kalcitmintákon. — *Karszt és Barlang* 1991. I–II. pp. 11–18.
- GATTER I. (1985):* A karbonátos kőzetek érkítőltéseinek és a barlangok hévizes ásványkiválásainak folyadékzárvány vizsgálatok. — *Karszt és Barlang* 1984. I. pp. 9–17.
- JASKÓ S. (1948):* A Mátyás-hegyi-barlang. — *MÁFI Évi jelentés. Beszámoló a vitaülésekről*. — 10. pp. 133–141.
- KOVÁCS J.–MÜLLER P. (1980):* A Budai-hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai. — *Karszt és Barlang*. 1980. II. p. 93–98.
- KRAUS S. (1982):* A Budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete. — *Karszt és Barlang*. 1982. I. p. 29–34.
- KRAUS S. (1991):* A budai barlangok hévizes karbonát-kiválásai. — *Karszt és Barlang*. 1990. II. p. 91–96.
- MÜLLER P. (1974):* A melegforrás-barlangok és a gömbfülkék keletkezéséről. — *Karszt és Barlang*. 1974. I. p. 7–10.
- NÁDOR A. (1991):* A budai-hegység paleokarszt jelenségei és fejlődéstörténetük. — *Kézirat*.
- NÁDOR A.–SÁSDI L. (1991):* A Budai-hegység paleokarsztjai és fejlődéstörténetük. Termális hatást nem tükröző paleokarsztok. — *Karszt és Barlang*. 1991. I–II. pp. 3–10.

- OZORAY G. (1961): The mineral filling of the thermal spring caves of Budapest. — *Symposium Internazionale di Speleologia, Como*, p. 1–19.
- SÁSDI L. (1989): Ferenc-hegyi-barlang. — *MÁFI Barlangkutató csoportjának jelentése az 1989. évről.*, pp. 12–14.
- SCHAFARZIK F. (1928): Visszapillantás a Budai hévforrások fejlődéstörténetére. — *Hidrológiai Közöny.* 1. pp. 9–14.
- SCHUEER GY.–SCHWEITZER F. (1980): A budai termális karsztforrások fejlődéstörténete a felső-pannontól a holocénig. — *Hidrológiai Közöny.* 60. p. 223–244.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1989): Regional and special genetic marks of the Pál-völgy Cave, the largest cave of thermal water origin in Hungary. — *Proceedings 10th International Congress of Speleology, Budapest*, pp. 819–822.
- VAJNA GY. (1973): A rejtélyes Báthori-barlang. — *Budapest*, 1973.
- WEIN GY. (1977): A Budai-hegység tektonikája. — *MÁFI alkalmi kiadvány, Budapest*.

PALEOKARSTS AND LONG-TERM KARST EVOLUTION OF THE BUDA HILLS

II. Paleokarsts with thermal effect

In the first part of the paper (published in *Karszt és Barlang*, 1991. I–II.) authors discussed the paleokarst phases without thermal effect within the karst development of the Buda Hills from the Triassic till the Early Oligocene. The second part of the paper presents the evolution of hydrothermal karst, which, according to recent data, involved different phases. The first — only suspected — phase might have been connected to the deep karst of the Late Cretaceous–Eocene tropical karstification. The second, so called closed phase could have already started during the Oligocene. The third, partly open karst phase started in the Plio-Pleistocene and is active still today. This last phase has been accompanied with a subordinated non-thermal karstification, too.

A SZEMLŐ-HEGYI-BARLANG VÍZSZINTVÁLTOZÁSAI

Kraus Sándor

ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai borsókő-kutatás egy tévesen értelmezett megfigyelésen alapult; valójában a borsókövek döntő többsége légtérben képződik. A Szemlő-hegyi-barlang üregének kialakulása után alsó részén többször melegvízű tó volt. A jégkorszak szárazabb szakaszaiban a forrásszint néhány méterrel a barlang alatt volt, ezért az üreget alulról fűtötte a víz. A felszínközelsébe nyúló hasadékok tetején a páralecsapódás gömbfülkéket oldott ki. A feloldódott anyag a falakon leszivárogyva alul borsókőként vált ki újra.

A Szép-völgy többi barlangjában lévő kiválások és formák, valamint a forrásmészkövek szintjének összevetésével elkészült a vízszint változásának görbéje is.

Bevezetés

Ez az írás a barlang fejlődésének azt a szakaszát tárgyalja, amikor a már kialakult üregrendszerben nyílt víztükrű vagy teljesen légteres állapot volt. Nem foglalkozik a fő üregesedés folyamatával, de néhány kapcsolódó részletkérdést bemutat.

Borsókövek Magyarországon

A Szemlő-hegyi-barlang 1930-ban történt feltárása során egy új barlangi képződmény tömeges előfordulása vált ismertté. A kővirágnak, bogyó-cseppkönek is nevezett szőlőfürtszerű kiválások keletkezésének elméletét *KESSLER HUBERT* alkotta meg a Szalonnai-barlangban látottak alapján. Erről 1935-ben megjelent könyvében így ír:

„... Az üreg fenekén kis tavat találtam, amelynek vize egészen meleg volt. A kívül fakadó víz itt ... még most is lerakta azokat a csodálatos képződményeket, amelyeneket a Szemlő-hegyi-barlangban sok százezer évvel ezelőtt rakott le a meleg víz. A rendkívül mély tó szélén tömegesen találtam kővirágokat, amelyekről most már kétséget kizáróan meg lehetett állapítani, hogy aragonit, hiszen jóformán az ember szeme láttára rakódott le a meleg vízből.”

Ehhez egyetlen megjegyzést: a könnyűbúvárok a világ több részén úszkálnak hatalmas cseppkövek között. Tehát a cseppkő is víz alatti képződmény... Viszont Kessler nem azt írja, hogy a tó szintje alatt képződött a borsókő!

A borsókő elméleti fejtegetői a továbbiakban csak a hévizes keletkezés módjával foglalkoztak (*GÁNTI 1962*), az alaptételt nem vitatták, maradt a kiválás a víz alatt, sőt többnyire meleg víz alatt. Én is ezt a nézetet vallottam a budai barlangok képződményeit bemutató írásomban (*KRAUS 1990*).

Borsókövek néhány bizonyosan hidegvizes (patakos) barlangban is gyakoriak. Magyarországon legismertebb a Szabadság-barlang, aminek bejárat-közeli tömeges borsókő-előfordulását a részletes leírás csak megemlíti, de nem magyarázza (*BALÁZS 1961*). A Rejtekek-zsomboly és Esztramos borsókövei az első leírások szerint szintén meleg vízből váltak ki (*KÓSA 1963, VAJNA 1975*).

A Vecsem-bükki-zsomboly alsó részén szétfröccsenő vízcseppekből képződött, korallszerű kiválásokat *SZENTHE (1970)* aeroszol-kiválással magyarázta. *KÓSA (1969)* az Alsó-hegy zsombolyaiban cseppkő és borsókő váltakozó sorrendű előfordulása alapján feltételezte egyidejű képződésüket.

Hasonló volt RÓNAKI (1980) cikke a huzat-borsókővekről. Szerinte a barlang belsejéből áramló levegő aeroszol-tartalmából is történhet kiválás egyes szükületek sziklabordáin. Ezeket és a „zsomboly-borsókőveket” aeroszol-kiválásnak tartják ma is.

Döntő fordulatot hozott 1992-ben Észak-Amerika néhány jelentős barlangjában végzett tanulmányutunk. Meglátogattuk Új-Mexikóban a denevéreiről, hatalmas termeiről és borsókőveiről nevezetes Carlsbad-barlangot is, aminek képződményeit részletesen vizsgálták (HILL 1987), és megállapították, hogy a száraz területen levő, nagy bejáratú barlangba éjjelenként „becsorog” a levegő, szárítva a falfelületeket. A közetből és üledékből előszivárgó oldat betöményedik és mészkiválás történik. Hosszú idők során ez lesz a borsókő, ami beborítja az üreg alján levő hűvösebb és száraz „légtó” medencéjében a falakat, cseppkőveket. Éles felső szintje nincs a kiválásnak, de keskeny átmenti sávban szűnik meg a borsósodás. Ilyen szint megfigyelhető a Szemlő-hegyi-barlang Óriás-folyosójában is.

Szegfűkalcit, szögletes borsókő, borsókő

A légteres (bepárlódásos) borsókő-képződés feltételezésekor felmerül a kérdés, hogy víz alatt egyáltalán képződik-e borsókő, és ha igen, akkor hogyan lehet megkülönböztetni őket.

Egyértelműen víz alatti kiválás a *szegfűkalcit* néven ismert képződmény. Cseppkőmedencék alján és oldalán milliméter-centiméter nagyságú, csomókban álló, hegyes kalcitkristályok nőnek. Ugyanez történik a medence kialakulása előtt képződött cseppkővek oldalán is. Patakos barlangokban az áradások lebegtetett hordaléka elboríthatja a kristályokat, és ennek többszörös ismétlődése „*bocskoros cseppkőveket*” eredményez (Szabadság-barlang). Ez külalakra borsókő, de elhelyezkedése egyértelműen bizonyítja medencebeli keletkezését.

Más formát találunk a Pál-völgyi-barlang Gyön-gyös-folyosójában. A *szögletes borsókőnek* nevezett kiválás tompa kalcitkristályok csoportjaiból áll. Gyakran kalcitlemezekre nőttek rá, ezért esetleg meleg vízben kivált szegfűkalcitnak tekinthetők. A jelenleg ismert egyetlen lelőhely alapján még nem dönthető el a kérdés. (Néhány barlangban van még hasonló alakú kiválás, de ezek sohasem kapcsolód-nak kalcitlemezhez.)

A valódi borsókővek között vitathatatlanul légteres eredetű a felszíni közettörmelék darabjai-nak alsó oldalán gyakran megjelenő réti borsókő. A kődarab felületén végigcsorgó esővízből az oldott mészanyag a tömb alján, a víz elpárolgása miatt válik ki. (SZENTHE kifagyással magyarázza ezek-nek képződését.) Belsejükben mikroszkóppal nézve oldás és kiválás váltakozása látható. Ugyanilyen szerkezetűek, csak többnyire nagyobbra nőttek a barlangi borsókővek.

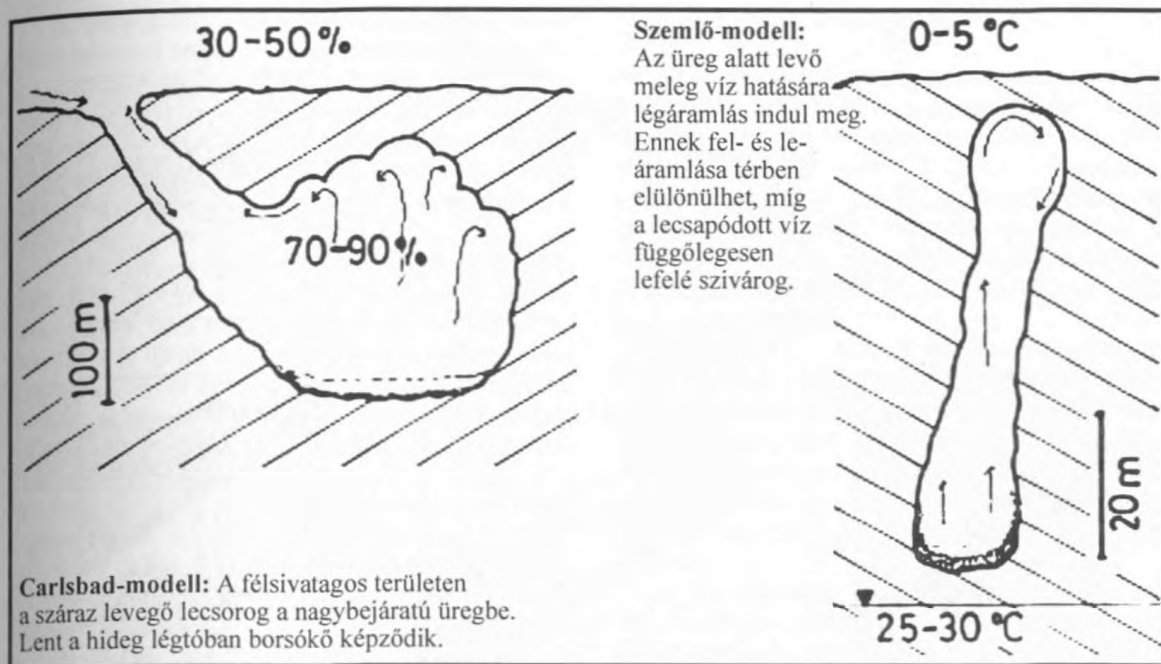
A Bükk-hegység néhány „ösemberes” barlang-jában cseppkőlefolyás van, amit borsókő-szakáll vesz körül. A nagy bejárat miatt erősen szellőzött térben az időszakosan szivárgó vízből cseppkő képződik, míg a nedves folt szélén, ahol a csorgás már elhanyagolható, a párolgás jut túlsúlyba.

A Szemlő-modell és a „padlófűtés”

A barlang borsókő-tömegének kialakulásával kapcsolatban lényeges kérdés, hogy a zárt, legfel-jebb szűk forráskürtökkel felszínre nyíló üregrend-^oszerben működhetett-e ez a folyamat?

A megoldást — ami a legtöbb borsókőves hé-vizes barlangunkban igaz lehet — a vízszint moz-gásának vizsgálata adta meg. Kiderült, hogy hosszú ideig a Szemlő-hegyi-barlang 165 m ma-gasságban levő aljzata alatt néhány méterrel volt a vízszint; ekkor képződött a Kiscelli-fennsík 155–160 m szinten levő, nagymennyiségű forrás-mészkőve. Azaz egy felszínközeli felnyúló, magas hasadékhálózat alatt a felszíni hőmér-sékletnél kényesebben melegebb víz áramlott. Ezt a hatást nevezem *padlófűtésnek*. A József-hegyi-barlang egyes alsó járatai megközelítik a Molnár János-barlangban ismert melegvíz szintjét, itt jelenleg melegebb falfelületek mérhetők. A fo-lyamat akkor is működik, ha a hasadék alján meleg vízü tó van.

Adott tehát egy „zárt” légtér, amit alulról meleg-víz fűt, 40–50 méterrel magasabban pedig a közeli felszín hőmérséklete hűt. A járatok hasadék-jellegűek, ezért könnyen kialakulhat egy belső lég-és oldatáramlás. A Carlsbad-modellnél a hatalmas bejáraton beömlő, hűvös, száraz levegő működteti a folyamatot, míg a *Szemlő-modellnél* a mélyből jövő meleg tehetette ezt (1. ábra).



1. ábra. A barlang alján képződő tömeges borsókő-kiválás két lehetséges módja

Gömbfülkék

A barlangban a melegebb levegő felemelkedik, és a felszínt megközelítő, hűvösebb felületen a pára lecsapódik, oldja a kőzetet (MÜLLER 1974). Az így kialakuló, gyakran gömbös alakzatok jellemzője, hogy a kőzet rétegzettségére alig befolyásolja formájukat. A víz alatti oldódásnál törvényszerűen kipreparálódott kalcitléretek is lemaródnak, és a levegő áramlásának megfelelő íveltű formák keletkeznek. Ugyanerre a sorsra jutottak a régebbi kiválások is, ami támpontot ad a folyamatok sorrendjére. Erre az Örvény-folyosó felső részén láthatunk példát.

A gömbfülkék tehát nemcsak vízfelszín alatt, hanem légtérben is keletkezhetnek. A kiálló rétegek és kalcitléretek megléte vagy hiánya alapján lehet elkülöníteni őket. A feloldódott mészsanyag a kőzet mállott felületén levő mm-cm vastag puha rétegben szivároghat lefelé, majd az üreg alsó részén ismét párolgás és mészkiválás történik. A Szemplő-hegyi-barlang borsókőves folyosószakaszai döntő többségben magasba nyúló hasadékok alján vannak.

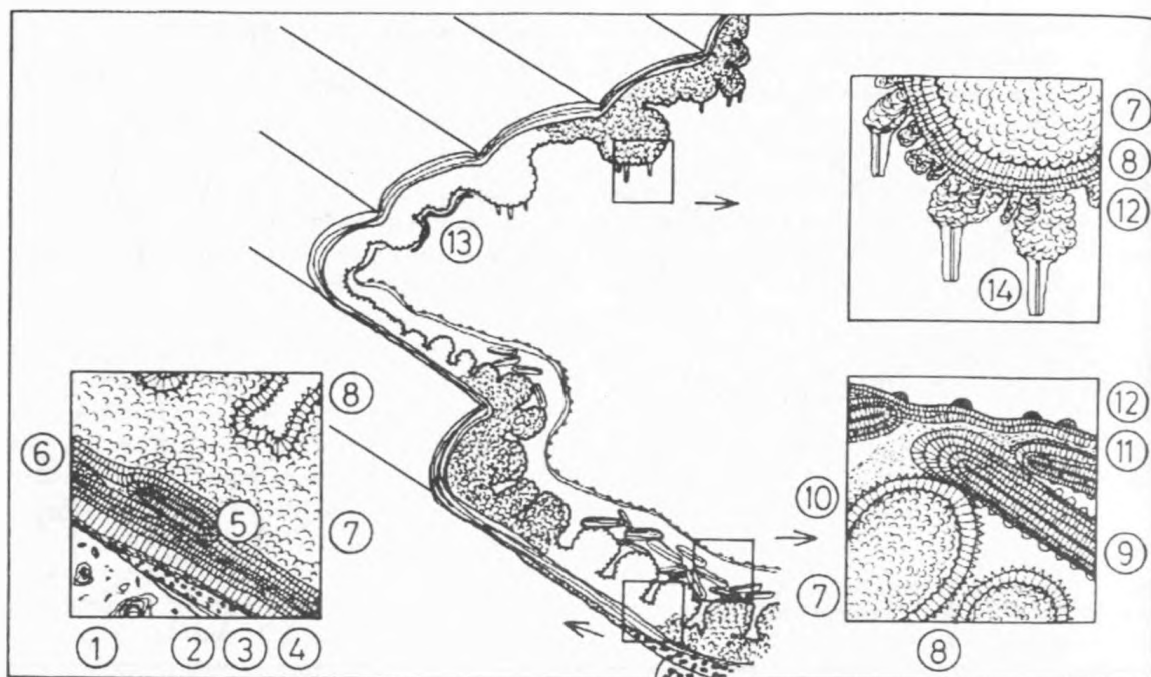
A Szemplő-hegyi-barlang kiválásai

A kiépítés során készült járatmélyítések és -tágítások sok helyen tanulmányozhatóvá tették a kőzetfelületet borító kalcitkiválásokat. Két fő csoportjuk: az összefüggő kérgek (karfiol) és a hézagosan levő, hengeres kiválások (borsókő). Mindkét típus rétegzett, ami legalábbis színzónásságot jelent, vastagságuk erősen változó, egymás közelében is jelentős eltérések vannak.

A karfiol minden felületet egyenletesen kérgez be, ami csakis víz alatti képződésnél lehetséges. Elterjedésének szintje tehát az egykori vízelborítás magasságát mutatja, a bennük levő kalcitlemezek nyílt víztükrű tavat jeleznek. A tó feltételezhetően langyosvízű volt.

A borsókő különböző vastagságban többször előfordul a kiválás rétegsorában (2. ábra). Ez az előzőekben leírt képződési mód miatt légtéres időszakokat bizonyít.

Kalcitlemezek a karfiolban is vannak elszórtan, nagy mennyiségben azonban a 175 m szint alatti kiválás-sor tetején találhatóak. Ezek a barlangi tó felszínén kiváló kalcithártya lesüllyedt és megvasta-



2. ábra. Szemplő-hegyi-barlang kiválásainak elvi rétegsora

1. kőzet, 2. oldási maradék, 3. törmelék, 4. karfiol 1., 5. kalcitlemez 1. 6. borsókő 1., 7. borsókő 2. (fecskefészkek), 8. karfiol 2., 9. kalcitlemez 2., 10. agyag, 11. karfiol 3., 12. borsókő 3., 13. gipsz, 14. cseppkő

godott darabjai (KRAUS 1990), amik ráülepedtek és hozzánttek a régebbi képződményekre, így a vastag borsókő-kiválásra is. Előfordulásuk megmutatja a száraz (borsókőves) időszak után felemelkedő vízszint magasságát.

Nagyobb cseppkőves felületek csak a barlang nyugati részein találhatóak. Ezek — a borsókőveken lógó, apró függőcseppkövekkel együtt — fiatalok lehetnek, ma is fejlődnek. Feltűnő a borsókőves kiválások alatti cseppkőképződés hiánya. Egyetlen kivételként a Padlás feljárója alatti néhány, 2–3 cm átmérőjű, arasznyi oszlopot ismerem. Ezeken apró borsókővek ülnek, valószínűleg a kalcitlemezeken is megtalálható, hasonló nagyságúak társai. Néhány méterre innen van az elvágott karácsonyfa kalcitlemez-kúpja, kb. 1 méterrel alacsonyabban. A hasadékon beszívargó víz csepegése okozta a vízben a kúp fejlődését, máskor és máshol pedig a cseppkővek képződhettek.

Megoldatlan még a 176–178 m szinten több helyen levő gipszkérgek képződésének módja (vízben vagy szárazon) és a kiválás ideje.

A vízszint nyomai

A Szép-völgy üregrendszerei egyetlen vízrendszer részei, érdemes tehát megvizsgálni a más barlangokban és felszínen látható formákat és kiválásokat is.

A Ferenc-hegyi-barlang fő üregszintje 240–245 m között van (KÁRPÁT-SÁSDI 1992). A területen csak itt ismertek az „ágyúcsövek”, „hévforráscsövek”, amik vízfeltörési pontként értelmezhetők (KRAUS 1982). Egyiken jól látszik, hogy kb. 20 cm vastag borsókőves kiváláson tört át. Több más ponton is megállapítható, hogy a víz feláramlása az üregkitöltés és a kőzet határán oldotta ki a csöveket. Feltételezhető tehát egy hosszú (?) légteres időszak (borsókő, esetleg üledéklerakódás), amit átmeneti vízelöntés követett. Ugyanez a víz okozhatta, hogy az aljzati üledék mélyebb szintre mosódott, illetve összeroskadt, amit a falakon sokfelé látható, cementált üledékperem bizonyít. SÁSDI L. (1989) szerint a feltörési csöveket hatalmas buborékok mozgása alakította ki. Jelenleg ezt semmilyen változatában nem tartom valószínűnek.

A Mátyás-hegyi-kőfejtőben a barlang bejáratától ÉNy felé levő üregben (Moby Dick-barlang) 214 m-es szinten van kalcitlemez. A Mátyás-hegyi-barlangban kalcitlemez-felhalmozódás található a Tűzoltó-ág felső részén (Magas-folyosó), kb. 200–202 m szinten. A Mikulás-ágban kb. 170–180 m szinten is kalcitlemez van, ez megegyezik a Szemlő-hegyi-barlangból ismerttel.

A Pál-völgyi-barlang Meseországának környékén 203–205 m szinten van tömegesen vékony kalcitlemez, ami alól az egykori aljzati üledék hiányzik. Az újabb részekben 155–160 méteres szinten több helyről ismert kalcitlemezek előfordulása, amihez néhol jól fejlett apadási szinlők társulnak (TAKÁCSNÉ 1980). Ugyanezen a szinten a kalcitlemez-tömeg alól több helyen itt is hiányzik a kitöltés. Az így kialakult hfd alján agyag száradási repedéseinek kalcittal kitöltött helye is megfigyelhető (KISS-TAKÁCSNÉ 1987). Ez szintén vitathatatlan bizonyítéka egy száraz időszak után történő elöntésnek.

A Molnár János-barlangban 4–5 méterrel a jelenlegi vízszint alatt levő kiválásról, álfenékéről ír KALINOVITS S. (1984). Ez 99–100 m tengerszint feletti egykori vízmagasságot jelez. A mai forrás mesterségesen visszaduzzasztott, ezért a Duna több méteres ingadozása a barlangi vízszintet alig befolyásolja.

Felszínen forrásmészke 240–245 m szinten, a Gárdonyi út–Törökvesz lejtő között található legmagasabban. Ez a Ferenc-hegyi-barlang ismert járataitól néhány száz méternyire van, valószínűleg annak (egyik ?) forrása lehetett. A József-hegy (igazából Szemlő-hegy) csúcsán a kilátó alatt 220–225 m magasságban van forrásmészke. A hegytőmb Ny-i oldalában, a Lepke utcában 170 m körüli szinten kisebb forrásmészke tömeg van. Ha feltételezzük, hogy ennek kiválásakor a hegy K-i oldalán nem volt vízkilépés, akkor az „álló” vízből válhattak ki a Szemlő- és Mátyás-hegyi-barlang kalcitlemezei.

A Szép-völgy környékének legnagyobb forrásmészke-tömege a Kiscelli-fennsíkon van, 155–160 m magasságban. Ez megegyezik a Pál-völgyi-barlang fő üregesedési szintjével; nyilván a barlangokból kioldott mészsanyag felszíni kiválása.

A Ferenc-hegyi-barlang egyes járataiban és a Gugger-hegy oldalában 245–290 m szintben számos helyen van üregkitöltő kalcitszivacs. Ennek a szálasan rostos kiválásnak képződése még nem ismert, ezért vízszintjelző szerepét nem tudjuk.

A vízszint változása

A Szemlő-hegyi-barlang képződményeinek felhasználásával elkészült a barlangi vízszint változásának görbéje. Ezt bővítettem ki a Szép-völgy többi vízszintjelző kiválásával (3. ábra). A különböző helyeken megfigyelt szintek egybeesése bizonyítja az eljárás helyességét, valamint magyarázatot ad néhány, egyébként nem értelmezhető jelenségre. Legfontosabb volt ezek közül a padlófűtés lehetőségének bizonyítása.

Kérdéses volt a barlang alatti terület vízáramlásának módja, lehetősége. Az üregeket eredetileg kioldó víznek ide kellett jönnie régebben, és a vízjáratok nem tömődtek el, legfeljebb beszűkültek. A legfelső kalcitlemezek bizonyossága szerint a meleg víz egy hosszú szünet után (borsókó) újra előntötte a barlang alsó részét, azaz a vízjáratok valóban megmaradtak.

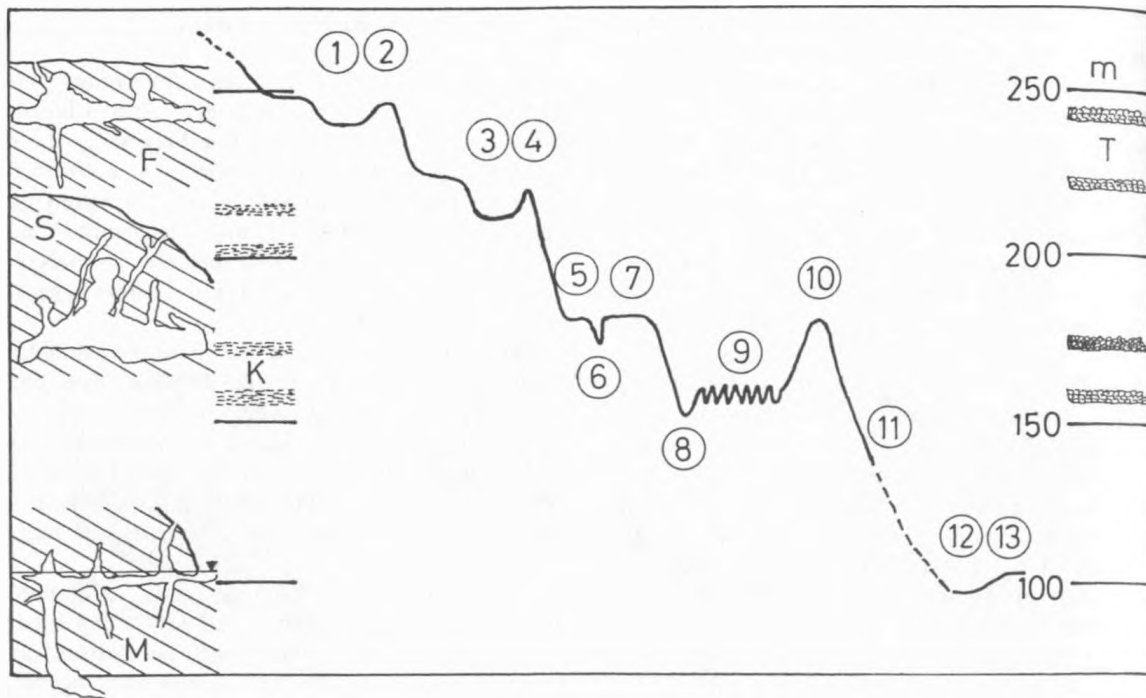
A kalcitlemez tó kiapadása után máig tartó légtéres állapot következett. Ennek kiválásai a lemezekben elszórtan megtalálható apró borsókövek (az Óriás-folyosó nagy tömegű borsóköve régebbi, hiszen rajtuk vannak a kalcitlemezek.) Az utolsó borsóköves időszakban a hideg felszíni éghajlat megvolt, de a padlófűtés hiánya miatt a belső légkörzés nem indult meg, ezért csak kevés mészkiválás történt.

A hőmérséklet jelenkori melegeedésével együttjáró csapadéknövekedés hozta létre az apró cseppköveket. Ezek mindenhol borsókövön lógnak, tehát a vízbeszivárgás új jelenség, talán a felszín erősebb lepusztulása adott rá lehetőséget.

A vízszintesések oka

A vízszintváltozást bemutató ábra egyik feltűnő jelensége a hosszú nyugalmi időszak (kalcitlemez, apadási szinlő) után a vízszint rövid ideig tartó emelkedése, majd erős csökkenése. Ennek megtörténte már régóta ismert a több barlangban is látható üledékkimosódás formájában (KRAUS 1982). Magyarázatára azonban csak most, az egész vízszintgörbe megrajzolása után nyílt lehetőség.

Valószínű, hogy a nyugodt, tavas időszakok a pleisztocén éghajlatváltozás hideg, száraz szakaszaihoz kötődnek. Ekkor a források alig működtek, és a barlangon belüli kiválás jelentős volt. A melegebb, csapadékos időszak kezdetekor erősen megnőtt a vízhozam, és ez mosta ki a cementálódott aljzati kiválások alól a laza üledéket. Eközben a felszínen is felerősödött a folyók mélyítő munkája, így földtani-



3. ábra. A Szép-völgy vízszintváltozása a pleisztocén során (a vízszintes tengelyen levő időtartamok nem arányosak)

F = Ferenc-hegyi-barlang: 1. borsókő, 2. ágyúcső

Pál-völgyi-barlang: 3. felső kalcitlemez, 4. kimosódás, 8. száradási repedések, 9. apadási szinlők, kalcitlemez, 10. kimosódás

S = Szemlő-hegyi-barlang: 5. karfiol 1., 6. borsókő 1., 7. karfiol 2., 9. borsókő 2., 10. kalcitlemez 2., karfiol 3., 11. borsókő 3., 12. cseppkő

M = Molnár János-barlang: 12. álfenék, 13. mai vízszint

K = Kalcitlemez szintek

T = forrásmészkö szintek

lag rövid idő alatt bevágódtak a medrek. A Duna a hegytömböt körülvevő, vízzáró Kiscelli Agyagot hordta el. Amint megfelelően repedezett illetve üregesedett mészkötömeget ért el, a források szintje „pillanatszerűen” lesüllyedt ebbe a magasságba.

Az éghajlat-ingadozás a hidegvizes (patakos) barlangokban is feltöltődést majd kimosódást okozott, így a formák és kitöltések vizsgálatával ott is készíthető hasonló vízszintgörbe. A Szabadság-barlangra már megvan, bár az egy szintben futó járat miatt csak egy (valószínűleg az utolsó) feltöltési ciklust lehetett kimutatni (KRAUS 1994).

Kraus Sándor
Budapest,
Ságvári E. u. 30.
1039

IRODALOM

- BALÁZS D. (1961): A Szabadság-barlang. — *Karszt és Barlang*, II. p. 61–75.
- FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1992): Abszolút kormeghatározás és stabil izotóp vizsgálatok budai barlangi kalcitmintákon. — *Karszt és Barlang* 1991. I–II. pp. 11–18.
- GÁNTI T. (1962): A borsókőszzerű képződményekről. — *Karszt és Barlang*, I. p. 15–17.
- HILL, C. A. (1987): Geology of Carlsbad Caves. — *NM Institut of Mining and Technology*.
- KALINOVITS S. (1984): Molnár János-barlang térképatlasza. — *MKBT kiadvány*.
- KÁRPÁT J.–SÁSDI L. (1992): A Ferenc-hegyi-barlang térképe. — *Kézirat*.
- KESSLER H. (1935): Barlangok mélyén. — *Bp. Franklin Társulat*, p. 75–76.

- KISS A.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1987): Barlanggenetikai megfigyelések a Pál-völgyi-barlangban. — *Kézirat, MKBT adattár.*
- KÓSA A. (1963): A Szögligeti Rejtek-zsomboly. — *Karszt és Barlang, II. p. 66–70.*
- KÓSA A. (1969): Közvetlen felszín alatti karsztos képződmények morfológiai és műszaki vonatkozású vizsgálata. — *Kézirat, doktori értekezés, Műszaki Egyetem.*
- KRAUS S. (1982): A Budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete. — *Karszt és Barlang, I. p. 29–34.*
- KRAUS S. (1990): A budai barlangok hévizes kiválása. — *Karszt és Barlang, II. p. 91–96.*
- KRAUS S. (1994): A Szabadság-barlang fejlődéstörténete. — *in press.*
- MÜLLER P. (1974): A melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről. — *Karszt és Barlang, I. p. 7–10.*
- RÓNAKI L. (1980): A borsókő mint huzatindikátor. — *Karszt és Barlang, II. p. 103–104.*
- SÁSDI L. et al. (1989): Ferenc-hegyi-barlang. — *Kézirat, MÁFI Barlangkutató Csoport jelentése, MKBT Adattár, p. 12–15.*
- SZENTHE I. (1970): Sikeres feltáró eredmények a Vecsem-bükki-zsombolyban. — *Karszt és Barlang, I. p. 15–16.*
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1980): Új feltárások a Pál-völgyi-barlangban. — *Karszt és Barlang, II. p. 87–92.*
- VAJNA GY. (1975): Az Esztramos-hegy barlangjai. — *Miskolci Herman Ottó Múzeum Közleményei, 14. sz. p. 125–139.*

WATER TABLE FLUCTUATION IN SZEMLŐ-HEGY CAVE

Based on a misinterpretation by *KESSLER (1935)*, coralloids were considered to be subaqueous speleothems for a long time in Hungary. In fact, most of these formations form in subaerial environment. Author discusses the relevant conditions in Szemlő-hegy Cave, Budapest, where popcorn coralloids were first found in masses in the country.

In later phases of cave development, the bottom of Szemlő-hegy cave was filled repeatedly with warm lakes. In drier periods of the Ice Age, the spring level was situated some meters lower than the cave, so warm water heated the cavities from below. Uplifting moist air condensed in the uppermost parts of the high, fissure-shaped passages approaching the surface, and resulted in formation of spherical chambers; whereas dissolved material seeping downwards on the walls precipitated again in form of popcorn coralloids in the lower parts. Comparing the altitudes of speleothems and morphological elements in the caves of the Szép-völgy area with those of spring travertine deposits, the graph of water table fluctuation could also be compiled.

ALSÓ-HEGYI FÖLDRAJZI NEVEK BÓDVASZILAS 1851. ÉVI KATASZTERI HATÁRLEÍRÁSÁBAN A Barát-zsomboly és az Almási-zsomboly első említése

Dr. Dénes György

ÖSSZEFOGLALÁS

A 19. sz. közepén megkezdődtek Magyarország területe kataszterezésének és telekkönyvezésének előmunkálatai. Ezek kapcsán sor került valamennyi község határának pontos megállapítására is, ami úgy történt, hogy a szomszédos községek erre megválasztott lakosai együttesen végigjárták a közös határszakaszt, és jegyzőkönyvbe foglalták a határvonal leírását. Szerző az Országos Széchényi Könyvtár kéziratárában folytatott kutatásai során rátalált Bódvaszilas és a szomszédos községek határleírását rögzítő 1851. évi jegyzőkönyvre, amelyből a ma az Aggteleki Nemzeti Park részét képező Tornai-Alsó-hegyen húzódó és sok földrajzi nevet, köztük számos karsztos helynevet tartalmazó részeket ismerteti a dolgozat.

A múlt század közepén megkezdődtek az ország területe kataszterezésének előmunkálatai, amelyek azután lehetővé tették utóbb a telekkönyvek felfektetését. E munkálatok kapcsán többek között sor került valamennyi község határának pontos megállapítására is. Ez oly módon történt, hogy a szomszédos községek erre megválasztott tagjai bizottságilag együttesen végigjárták a közös határszakaszt, és a jegyző, ahogy akkor mondták tollvivő, jegyzőkönyvbe foglalta a határvonal leírását oly módon, hogy feljegyezte benne az egyes határjelek (határhalmok, határkövek, illetve oszlopok, bevéssett keresztelű megjelölt fák stb.) helyét, a következő határjelig húzódó vonalszakasz irányát és lépésben megadott távolságát. Rögzítette a jegyzőkönyv azt a tényt is, ha valamelyik határszakasz nyomvonala, illetve annak egy része a két szomszédos község között vitatott, vagy ahogy akkor azon a vidéken mondták villongásos volt. A határjelek helyét lehetőség szerint valamely, akkor a szomszédos községekben közismert földrajzi objektum, természetes, vagy ember alkotta tereptárgy megnevezésével igyekeztek egyértelművé tenni, így e határleírásokat rögzítő jegyzőkönyvekben számos földrajzi

név is szerepel, ezért e jegyzőkönyvek eredeti rendeltetésükön túl, a történelem, a földrajz, a névtan, de még a szpeleológia és más tudományágak szempontjából is jelentős tudományos értékeket őriztek meg napjainkig.

Ezúttal a mai Bódvaszilas község határleírását tartalmazó és az Országos Széchényi Könyvtár kéziratgyűjteményében végzett kutatásaim során fellelt jegyzőkönyvnek azokat a részeit idézem csupán az alábbiakban, amelyek a község határvonalának az Alsó-hegyen húzódó szakaszait rögzítik, mert e határszakaszok leírásában szereplő számos földrajzi névnek jelentősége van szpeleológiai vonatkozásban is. A kihagyásokat a szövegközlésben három ponttal (...) jelölöm.

Az alább idézett határleírás szövegét, illetve szövegrészeit igyekszem betűhíven — legfeljebb egy-egy lemaradt ékezet pótlásával — közölni, de földrajzi nevek és földrajzi objektumok, köztük a tájékozódás szempontjából fontos és jórészt ma is létező utak említésének dőltbetűs szedése, és a szpeleológiai jelentőségű földrajzi nevek és objektumok (zsomboly, töbör, lápa, karsztforrás) említésének félkövér dőltbetűs szedése az én kiemelésem.

Az Almás Görgő és Szilasi hármasként lenni kellő határtúl délnek fordulva [Szilas görgői határán] mindenütt tisztás bércezen mentünk, 176 lépésnyire egy régi szekérút mellett, melly a Porónyától Görgőre vezet találtunk egy leégetett vastag tölgyfát akit mind a két helység választmánya határnak vall; — Ezen leégetett, határt képező tölgyfától keletnek fordulva mindenütt a Porónyától Görgőre vezető régi út teszi a határt, mellyet 1656 lépésnyi távolságra találtuk a hármasként vagy is Szilas, Görgő és Komiat határhalmokat.

Kelt a nevezett hármasként határnál Május 5ikén 1851.

Görgő Helység Választmányi tagjai
[Aláírások]

A Görgői Komiat és Szilasi hármasként határtúl délnek fordulva [Szilas komjati határán] találtuk az első halmot 200 lépésnyire; — ezen vonalba haladva 100. lépésnyire értük a második határt, — ezen vonalon 137 lépést menve egy *töbör parton* a *gyalog út* mellett találtuk a harmadik határhalmot, — ezen vonalon haladva 137. lépésnyire találtuk a negyedik határt, mégis azon vonalon menve 240. lépésnyire van az ötödik határ, — ugyan ezen vonalba 140. lépésnyire találtuk az hatodik halmot, — még is innen azon vonalon 277. lépésnyire találtuk az hetedik határdombot, — innen haladva 150. lépést egy *töbör oldalba* van a nyolczadik határhalom, — 170. lépésre ettől a kilencedik határ; — 141. lépésre ettől a tizedik határhalom; — 113. lépésre ettől a tizenegyedik halom; a *Lábas erdő* szélitől mindenütt *nagy kőszirten* az *ergetőn* jöve 1725. lépés az a hely hol a *Vecsem patak a kősziklából ered*, — ezen részt a Komiatiak villongósnak tartják. A *Vecsem patak kezdetétől* mindenütt ezen patak képezi a határt ... egész addig hol szinte a *Bódvába* szakad ...

Kelt a Szilasi Komiat és Szentandrás hármasként határnál. Junius 7ikén 1851.

Komiat Helység Választmányi tagjai
[Aláírások]

[...]

A Szilasi Rákói és Szögligeti hármasként határtól, melly a *Bódvá parton* vagy, [Szilas szögligeti határán] az ország útig tesz 127. lépést, — az országúton Perkupától felfelé jöve, egy *vízvezető kőhidig* van 117. lépésnyire az első határhalom, —

az országút mellett lévő oszlop képezi a határt, s fel északnak a szántóföldek közt 417. lépés az erdő széle, hol a második határhalom vagy Szilasi Veréb Rémiás János, és Szögligeti Gelle András földjök végibe; — innen a partnak az erdőbe befelé haladva 373 lépésre van a harmadik határhalom; ettől 128 lépésnyire azon vonalba a negyedik halom; mellybe két fiatal tölgyfa létez; innen ugyan azon vonalon menve 195 lépésre a *Tilalmas oldalon* van az ötödik halom, közepébe egy nagy tölgyfa van; — még is azon vonalba 84. lépésre van a hatodik halom, egy kétágú kereszt tölgyfánál; — ettől 206. lépésre van a hetedik halom, — még is ettől 353 lépésre van a nyolczadik halom, — innen 211 lépésnyire a *Hársas tetőn* egy kis tisztáson van a kilencedik halom, innen 82 lépésre szinte a *Hársas tetőn* egy tisztáson van a tizedik halom, — azon vonalba a *Bérczes tetőn* 230. lépésre van a tizenegyedik halom, mellybe egy élő Bikkfa létez, — innen északnak tartva a *Pólyástetőn* 132 lépést jöttünk a tizenkettedik halomra, — a *Pólyástetői út* mellett az erdőszélen van a tizenharmadik halom, melly a *szőlők közti úttal* együtt 394. lépés. — Azon vonalba 103 lépésre a *Csipkés szőlők* mellett a *Dusa út* szélén van a tizennegyedik halom, — ezen vonalba ismét 1003 lépésnyire, a *fa hordó út* mellett van a tizenötödik halom, — itt délnek fordulva 168. lépésre van a tizenhatodik halom, — ugyan ezen vonalba 181 lépésnyire a *csipkés tetőn* van a tizehetedik halom, — ettől 215. lépésre a *Szilvás tetőn* a *fahordó út* mellett van a tizenkilencedik halom, — ettől 315 lépésre van a *Dusa töbörbe* van a 20dik halom, — innen azon vonalba 222 lépésre van a huszonegyedik halom, — ettől délkeleti vonalon menve, az úgy nevezett *Csizma kőnél* 260. lépésre van a huszonkettedik halom, — ettől 170. lépésnyire az *Acskai élen* van a huszonharmadik halom, — innen lefelé a völgynek menve 370 lépésre van a huszonnegyedik halom, az *Acskai meredek kősziklától* észak felé tartva, 125 lépésre az *Acskai lépán* van a 25ik halom. — Az *Acskai lépán* keresztül az úgynevezett *Bencsföldön* 272. lépésre van a 26ik halom, — még is innen 273. lépésre szinte a *Bencs földén* van a 27ik halom. — Az *Acskai partnak* menve 200. lépésnyire van a 28ik halom, — a *Bedebercezen* 240. lépésre van a 29ik halom, — attól azon vonalban 200 lépésnyire értük a *Bábavölgyi* hármasként határt Szilas Szögliget és Derenk helységeket illetőket.

Kelt a *Bába Völgyi* hármas határnál Junius 7ik napján 1851.

Szögliget Helység Választmányi tagjai
Szilas Adókösség Választn. tagjai
[Aláírások]"

*

A határleírás idézett részei, bár csak a szilasi határ vonala által érintett vagy azzal szomszédos tereptárgyakat említik, így is több mint félszázat neveznek meg, nagyobb részüket kiforrott földrajzi néven, másokat csupán jelzős földrajzi köznévvvel vagy körülírással. Nem egyszer alig dönthető el, hogy tulajdonnévi előtag vagy csupán jelző áll a földrajzi köznévi előtt, és ezt még nehezíti, hogy a jegyzőkönyvben a nagy kezdőbetűk használata esetleges és következtelen.

A közel másfél évszázaddal ezelőtt készült határleírásban szereplő földrajzi nevek többsége ma is él, a helybeliek, meg a terület kutatói jól ismerik, de akadnak a jegyzőkönyvben olyan helynevek is, amelyeket ma már nem igen hallani a legöregebb helybeliektől sem (pl. a *Bencs földje*), és számos szekérút, meg gyalogút tűnt el azóta, nagyobbbrészt a fennsíkot kettészelő trianoni államhatár létrejötté miatt.

A határleírás földrajzi neveinek a mai térképek névanyagával való egybevetését könnyíti, hogy Szilas határvonala azóta hosszú szakaszokon alig változott, kivéve a Vecsem-bükki háromszögelési ponthoz a trianoni szerződés nyomán kialakított déli irányú nagy beszögellést és környékét. Nehezíti viszont az egybevetést, hogy a határleírásban szereplő földrajzi nevek némelyike a mai térképeken másutt szerepel, „elcsúszott” pl. a *Vereses* felirat (délkeleti irányba) vagy a *Csipkés-tető* neve (dél felé).

Nem könnyen segíti az egyeztetést a jegyzőkönyvben szereplő lépésszámok felhasználása sem, mert a határ bejárásakor valóban a megtett lépéseket számolták, már pedig a lépések száma nemcsak az adott szakaszon a léptekeket számláló személy lábának hosszától, de még inkább a terepviszonyoktól függött, így egy-egy lépés hossza a terepszakasz adottságainak függvényében 40–80 cm között változhatott.

Ami a határleírásban szereplő karsztjelenségeket illeti, két *zombolyt*, mai szóhasználattal *zombolyt*,

öt *töbröt*, egy víznyelős *lápát* és egy karsztforrást, illetve ahogy írva vagy *paták eredetét* említi a jegyzőkönyv.

A *Barátságzombolyt*-t ma is általánosan ismert és a térképeken is szereplő földrajzi nevének említi a jegyzőkönyv. Ez az 1851. évi határleírás — mai ismereteink szerint — a tágas szájú *Barát-zomboly* első írott említése. Kár, hogy a határdomb annak idején a *zomboly* déli partjára került, így ezen impozáns karsztos üreg szája ma az államhatár szlovák oldalán nyílik.

A határleírásban szereplő másik *almási* határ menti *zomboly* egyértelműen a mai *Almási-zomboly*. Pontosan meghatározza helyét a jegyzőkönyv a *Köves-fertés* és a *Szobolya-szék*, meg a *Szabó-pallag* és a *Sásos-fertés* között, de kétségbevonhatatlanul meghatározza az *almás-görgő-szilasi* hármas határtól lépésben megadott távolsága is. Ennek a nevezetes *zomboly*-nak is ebben az 1851. évi határleírásban találjuk az első írott említését. Itt a határdomb annak idején a *zomboly* északi partjára került, így ennek szája ma is Magyarországon nyílik.

Öt *alsó-hegyi töbr* említése szerepel a vizsgált jegyzőkönyvben. Ezek közül a *Szobolyaszéki nagy töbr*, a *Csipkés töbr* és a *Dusa töbr* ma is ismertek és beazonosíthatók, viszont minthogy a trianoni szerződés nyomán kialakított Vecsem-bükki határbeszögellés a Szilas és Komjáti közti határvonal egy szakaszát megváltoztatta, ezért az ott megemlítt, de néven nem nevezett két töbr azonosítása bizonytalan.

A határleírásban szereplő *Acskai lápa* is karsztos objektum, felszíni lefolyással nem rendelkező, terjedelmes mélyedés, az északi szélén fakadó *Acskó-kút* vize, meg a belekerülő csapadékvizek a déli szélén lévő víznyelőben tűnnek el, és a szögligeti *Csörgőforrás*ban lépnek ismét napvilágra.

Egy *karsztforrás* is szerepel a határleírásban, a *Vecsem paták eredete*, illetve, az a hely, ahol a *Vecsem paták ered*, ezt ma *Vecsem-forrás*-nak nevezzük.

Mindent egybevetve *Szilas Adókösségének 1851. évi Határleírása* sok vonatkozásban is becses okirat. Szerencse, hogy fennmaradt, így megismerhetjük és felhasználhatjuk adatait.

Dr. Dénes György
Budapest,
Borbély u. 5.
H-1132

**TOPONYMS RELATED TO
SPELEOLOGICAL OBJECTS IN A 1851
DESCRIPTION OF THE BOUNDARIES OF
BÓDVASZILAS VILLAGE**

Preparatory work for the cadastral survey and land registration of Hungary started in the middle of the 19th century. This work also included the precise determination of the boundaries of each settlement: elected inhabitants of the neighbouring villages perambulated together the joint boundary section

and recorded the description of the party-line in a protocol. On the course of his researches in the manuscript collection of the National Széchenyi Library, author have found the protocol from the year 1851 that describes the boundaries between Bódvászilás and the neighbouring villages. From this protocol, details discussing the boundary section across the Alsó (Lower) Hill of Torna county (part of the present Aggtelek National Park) are presented in the paper, which, among the several geographical names, include also karstic toponyms.

ÚJ FELTÁRÁS A SZABADSÁG-BARLANGBAN

Vidics Zoltánné

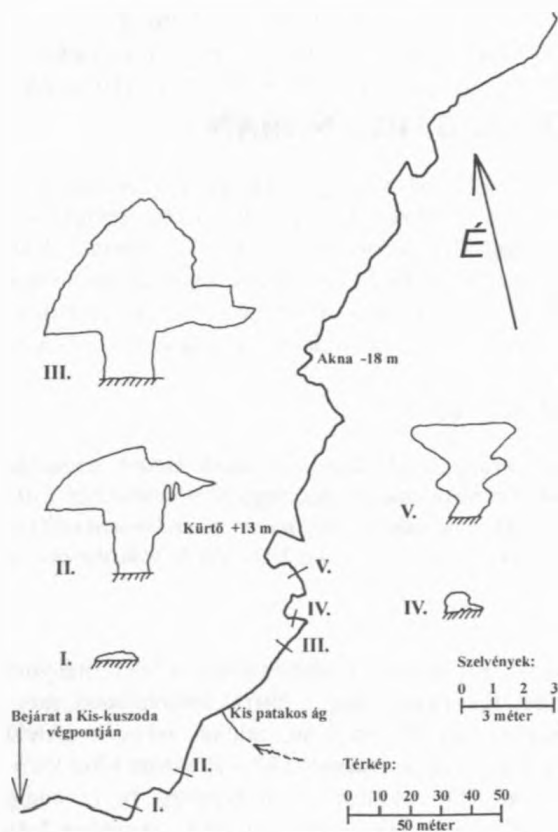
ÖSSZEFOGLALÁS

A budapesti Ferencvárosi Természetbarát Sportkör Barlangkutató Szakosztályának kutató csoportja Frecska József és Vidics Zoltánné irányításával 12 év alatt, 56 alkalommal átlag négy fő részvételével 1905 óra ráfordítással 12,5 méter eltömődött járatszakaszt bontott ki. Az eredmény 502 méter új, érdekesen változó méretű, képződményekben igen gazdag járatszakasz megismerése, mely a barlang 1954. évi felfedezése óta az egyetlen továbbjutás.

Az Égerszög határában lévő Szabadság-barlangban a Ferencvárosi Természetbarát Sportkör Barlangkutató Szakosztály kutatói 1980-ban Húsvétkor kezdték a feltáró munkát a Kis-kuszoda nevezetű végponton. Ennek előtte ezen a helyen nem folytak továbbjutási kísérletek. Eszközeink a feltáráshoz a járat szűk volta miatt a minimumra korlátozódtak: különböző kézi vésők, félkézkalapács, kiskapa, hordó, szivattyú és vízhatlan fólia. Munkánkat igen nehéz körülmények között végeztük. Nehézségeink: a szűk hely, az ismeretlen járatszakasz felé lejtő főte, a kitöltés rétegeit fedő kalcitrétegek, a felgyülemlő csepegő vizek és az igen gyenge légáramlás. A feltáró munka Frecska József és Vidics Zoltánné vezetésével 12 évig tartott. Ezalatt az idő alatt 56 alkalommal, átlag négy fő részvételével 1260 órát dolgoztunk. A munkahely megközelítésére 645 órát fordítottunk. Az átbontott (kitöltéstől megszabadított) járatszakasz hossza 12,5 méter. A kitöltés leírása: Három fő rétegsort figyelhattunk meg, az egyes rétegek tetejét 5-7 cm vastag kalcitkéreg borította. A rétegek vastagsága átlag 17 cm. Az alsó réteg tartalma: kavics, agyag és egy kevés közettörmelék. A középső réteg tartalma: agyag, kavics és kb. 4%-ban faszén. A felső réteg tartalma: agyag. A harmadik réteg feletti kalcitkérgen 1,2 cm vastag agyagüledék volt, amelyben 18 önálló réteget lehetett megfigyelni (szabad szemmel). A bontásunk nyol-

cadik métere után a kitöltés elérte a lefelé irányuló főtét. Így a kalcitkéreg a főtére cementálódott, meghagyva egy 10 cm Ø-jű, nagyon gyengén szelelő lyukat. Végül is a kemény küzdelmünket siker koronázta! 1991. október 27-én jutottunk be az eddig ismeretlen járatszakaszba. Az 1991. november 2-án megejtett térképezés során kiderült, hogy 502 méter hosszú és K=223,8 - É=218,8 - D=92,0 méter kiterjedésű.

Az új járatszakasz leírása: Nagyon szűk járatszakaszokat (kuszoda, kulcslyukszelvény) nagyon szépen díszített tágas teremszakaszok váltják fel. Található egy kisszelvényű, kavicsos aljú becsatlakozó oldalág, amely feltehetőleg a már régen ismert barlangszakaszból vezet át a vizet igen nagy vízállás esetén. A feltárás időpontjában száraz. Található egy kürtő +13 méter, átlag 4 m Ø-jű (kissé ovális), felette igen szűk átbújás után kb. +30 méter bejárva. Nagyméretű közettömbök kesze-kuszán egymásra halmozva, melyek között átbujkálva igen nehéz és nagyon veszélyes a „közlekedés”! A kürtő alsó (szabad) szakasza sötétszürke, fehér erekkel sűrűn átszótt kőzet. Az alja feltételezésem szerint álfenék, mert teljesen vízszintes, holott egy ilyen méretű kürtő kioldásához igen sok víznek kellett lefolyni. Így a talpszinten is kellene ennek nyomát látni. Távobbb van a kisebb Ø-jű, +8 méteres kürtő, teteje zártnak látszik. Tovább haladva található egy -18



Égerszögi Szabadság-barlang 1991-ben feltárt szakasza (vázlat). Felmérte: Vidics Zoltánné, Vajda Gábor és Szeydl Zsolt

méteres akna, melynek oldalfala vastagon agyagbevonatos, alapterülete 1,5 m × 2,5 m (a felső végén), az akna lefelé szűkül, az alján csak a víz elfolyásához elegendő méretű kb. 10 cm magas és 40 cm széles rés van. Vannak 120 cm magas homogén agyagpadok, melyek tetején szép cseppkőképződmények

vannak. A járat több helyén található vízelnyelő-repedés. A képződmények között megtalálhatók: sztalagmitok, sztalagtitok, szalmacseppkövek, heliktitek, kristálymedencék, különböző színű bekérgeződések és egyedülálló agyagképződmények. A kutatásirányítói munkát az első három nap Frecska József, az ezt követő időben Vidics Zoltánné végezte. A fotózást Czirják Ferenc végezte Gazdag László és Lukács Erika segítségével. A térképezést Vidics Zoltánné végezte Vajda Gábor és Szeydl Zsolt segítségével.

Vidics Zoltánné
Égerszög,
Béke 45.
3757

I R O D A L O M

BALÁZS DÉNES: A Szabadság-Barlang. — *Karszt és Barlangkutató* 1961. II. félév.

NEW DISCOVERY IN SZABADSÁG CAVE

Digging through a 12.5 m long crawlway clogged with sediments, members of the FTSK Cave Research Group discovered a new section in Szabadság Cave (Aggtelek Karst, NE Hungary) in 1991. The work, led by J. Frecska and Mrs Vidics, took 1905 hours (56 actions in 12 years) for a four-member team. This 502 m long section with varying dimensions and rich formations is the first new exploration since the 1954 discovery of the cave, by which the total length of the system has increased to 3.3 km.

Társulati élet



AZ MKBT XXXVII. VÁNDORGYŰLÉSE Budapest 1993. június 18–20.

A Társulat XXXVII. barlangnapját a MAFC Barlangkutató Csoport rendezte június 18–20. között Budapesten a Pál-völgyi kőfejtőben. A háromnapos rendezvény alatt valamivel több, mint 300 ember regisztráltatta magát. A résztvevők a vacsorajegy mellett színvonalas kiadványt kaptak kézhez, melyben a terület barlangjainak legújabb kutatási eredményeiről olvashattak írásokat. A programok sorát pénteken este a Barlangkutató Emlékkert felavatása nyitotta. A rendezvény ideje alatt lehetőség nyílt a Mátyás-hegyi-, a Pál-völgyi- és a József-hegyi-barlangok megtekintésére, a túrák késő este is zajlottak.

A szombaton korán reggel startoló hagyományos Marcel Loubens Kupán 21 csapat vett részt. A verseny sorány, melyen a résztvevőknek ügyességi, tájékozódási és geológiai feladatokat kellett megoldaniuk a Mátyás-hegyi-, a Harcsaszájú- és a Kis-Hideglyuk-barlangokban, az alábbi eredmény született:

I. helyezés: BEAC II. csapata (*Lettner G., Nyerges A., Tisje L.*) 554 pont,

II. helyezés: BEAC–FTSK vegyes csapat (*Aknai Z., Elekes B., Zsólyomi Zs.*) 538 pont,

III. helyezés: Papp Ferenc csapata (*Maucha G., Csekő Á., Szabó L.*) 478 pont.

Az eredmény kihirdetésére az esti tábortűz mellett a Cholnoky-pályázat díjainak kiosztása után került sor. A verseny első három helyezett csapatának tagjai értékes díjakat vehettek át, melyeket a Sport Túra BT ajánlott fel. A verseny követően a Barlangi Mentőszolgálat tartott bemutatót és az est programját diavetítések zárták. A vasárnap megrendezett egyéni kötéltechnikai versenyen *Nyerges Attila* (BEAC) győzedelmeskedett *Rose Gyuri* és *Lettner Gábor* (mindkettő BEAC) előtt.

Nyerges Miklós

CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZAT

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Elnöksége és a KTM 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, Cholnoky Jenőről elnevezett pályázatot ír ki évenként ismétlődően. Az 1993. évi pályázat az előző évekhez hasonlóan csoport és egyéni kategóriában került meghirdetésre.

A pályázatra csoport kategóriában 11, egyéni kategóriában pedig 5, a pályázati kiírásnak megfelelő, értékelhető pályamű érkezett be.

Tekintettel arra, hogy a Barlangtani Intézet kezdeményezésére a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium a kiírástól eltérően a pályázat bírálatára ez évben 300 000 Ft-ot biztosított, a megemelkedett pénzügyi adottságok alapján lehetőség nyílt a pályadíjak jelentős mértékű megemelésére, valamint a különdíjak mellett pénz- és tárgyjutalom kiosztására.

A bíráló bizottság csoport kategóriában az alábbi sorrendet állapította meg:

I. díj:	
Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport	50 000 Ft
II. díj:	
Vulkánszpeleológiai Munkacsoport	40 000 Ft
III. díj:	
Marcel Loubens Barlangkutató Egyesület	30 000 Ft

A csoport kategóriában adható különdíjakat a bíráló bizottság az Acheron Barlangkutató Szakosztálynak, a jól dokumentált feltárási eredményekért, a Plecotus Barlangkutató Csoportnak a feltáró tevékenység dokumentálásáért, valamint a tudományos kutatás területén elért eredményekért és a Tatabányai Barlangkutató Egyesületnek, kiemelten a dokumentációs munkákért 25 000–25 000 Ft összeggel ítélte oda.

A bíráló bizottság a csoport kategóriában pénzjutalomban részesítette a Bakony Barlangkutató Egyesületet (12 000 Ft) kataszterezési tevékenységéért, az Alba Regia Barlangkutató Egyesületet (10 000 Ft) jól összefoglalt, sokoldalú, de a korábbi évekhez képes szerényebb kivitelű jelentéséért és a Troglonauta Barlangkutató Csoportot (6000 Ft) a

Buda-barlangban végzett munkák példamutató dokumentálásáért.

A bíráló bizottság a Heliktit Barlangkutató Csoport és a Pro Natura Barlangkutató Csoport jelentését könyvjutalomban részesítette.

A bíráló bizottság az egyéni pályázatok szakmai értékének elbírálására független szakértőket kért fel. Ezen írásos vélemények alapján az egyéni kategóriában az alábbi döntés született:

I. díj:	
Kraus Sándor 1992. évben végzett karszt- és barlangkutatói munkáinak dokumentálásáért	20 000 Ft
II. díj:	
Kalicza Tibor–Szablyár Péter a Társulat alapító tagjairól készített videofilmsorozatának első filmjéért	15 000 Ft
III. díj:	
Hardi Ágnes a Tapolcai-tavasbarlangban végzett mikrobiológiai vizsgálatokért	8000 Ft

Horváth Zsuzsa a hazai idegenforgalmi barlangok állapotáról és a fejlesztési lehetőségekről készített dolgozatáért 8000 Ft

A bíráló bizottság Varga Miklós a denevérekről szóló ismeretterjesztő dolgozatát könyvjutalomban részesítette.

Fleck Nóra

Csoport	össze- foglaló 0–10	feltárás védelem 0–25	tudo- mányos 0–25	doku- ment. 0–25	csoport- élet 0–15	össz. pont 0–100	helyezés*
Acheron Barlangkutató Szakosztály	10	25	15	15	12	77	K
Alba Regia Bg.kutató Egyesület	10	15	15	5	7	52	P
Bakony Barlangkutató Egyesület	8	12	15	20	5	60	P
Bekey Imre Gábor Bg.kut. Csoport	10	22	25	25	15	97	I.
Heliktit Barlangkutató Csoport							T
Marcel Loubens Bg.kut. Egyesület	10	20	22	23	13	88	III.
Plecotus Barlangkutató Csoport	8	24	22	5	12	71	K
Pro Natura Barlangkutató Csoport.							T
Tatabányai Bg.kutató Egyesület	9	20	15	25	12	79	K
Troglonauta Barlangkutató Csoport							P
Vulkánszpeleológiai Munkacsoport	10	25	20	25	12	93	II.

* K = különdíj, P = pénzjutalom, T = tárgyjutalom

MEGALAKULT A SOLYMÁRI BIZOTTSÁG

A Solymári-ördöglyuk turista jellegű bemutatását a háború előtt a Magyar Barlangkutató Társulat e célból megalakított Solymári Bizottsága kezdeményezte, és éveken át végezte. Az azóta eltelt közel 50 év alatt azonban — gazda hiányában — a barlang egyre pusztulóbb állapotba került.

Ezen segítő, a Budapesti Természetvédelmi Igazgatóság a barlangot lezáratta, és még ez évben felújítja a Cirkuszig tartó szakasz létesítményeit, a lépcsőket korláttal látatja el, az onnan a kijáratig (Pipa) vezető útvonalat pedig overallos túrák vezetésére teszi alkalmassá (létrák, biztosító kötelek beszerelése).

Ezt a lehetőséget kívánja a Társulat kihasználni és a régi hagyományt felújítva 1994 tavaszától kezdve a barlangot turista jellegű látogatással hasznosítani, és karbantartani. E cél érdekében az Elnökség támogatólag jóváhagyta a Solymári Bizottság megalakítását, melynek vezetésével és a látogatással kapcsolatos engedélyezési, szervezési teendők ellátásával, a látogatási feltételek kidolgozásával Hazslinszky Tamást bízta meg.

Fleck Nóra

BARLANGKUTATÓ CSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL

A Barlangtani Intézet — az előző évekhez hasonlóan — elkészítette a barlangkutató csoportok éves jelentéseinek barlangonkénti feldolgozását. A Társulat kutatócsoportjai, illetve kollektívái közül 1993. évi tevékenységéről 24 adott le jelentést. Barlangkutatóra (feltárás, dokumentálás, tudományos vizsgálat stb.) vonatkozó tényszerű vagy tájékoztató adatok 23 jelentésben szerepelnek. A beérkezett 9 egyéni kutatási jelentés közül 7 tartalmaz barlangkutatói adatokat, 2 jelentés általános témájú.

Feltáró kutatást 20 csoport és 1 egyéni kutató összesen 79 karsztobjektumban folytatott. E munkák eredményeként az 1993-ban feltárt új barlangok és barlangszakaszok össz-hosszúsága megközelíti a 2000 métert. A feltárások eredményeként 4, a kataszteri adatfelvételek során 110, azaz összesen 114 új barlang vált ismertté. Térképezést 16 kutató végzett, összesen 147 karsztobjektumról készítve felmérést. A felmért járáthosszúság megközelíti a 2000 métert, az első felmérésű barlangok, barlangszakaszok össz-járáthossza kb. 1500 méter.

Az 1993-ban kutatott karsztobjektumok — területi és szakmai bontásban

A szakmai bontás bal oldali oszlopában szerepelnek azok az objektumok, ahol csak a tevékenység ténye került dokumentálásra, a jobb oldali oszlopban feltüntetett objektumoknál a jelentések adatokat, eredményeket is tartalmaznak.

Terület	feltárás	védelem	geológia	genetika. morfol.	hidrológia	klimat. terápia	öslény- tan	régészet	biológia	térkép	fotó	leírás	össz. kut. bg.	új bg.					
4100 Mecsek	1	1			1				11				14						
4400 Bakony	24	9	4	1		3	1	6	1	2	1	19	33	1	19	16	71	12	
4500 Vértes	1			1				2	1	1	1	2	2	1	2	2	1		
4600 Gerecse	7	3	18	4	2			4		9		2					32	1	
4700 Budai-hegység	11	4	6	1	1	3	2	1	2		2	5	1	8	1	6	7	22	1
4800 Pilis	5		1	1	1						1		4	1			10		
4900 Szentendre- Visegrádi-hgs.											1	21	10	39				8	

Tertület	feltárás		védelem		geológia	genetika, morfol.	hidrológia	klimat terápia	öslény- tan	régészet	biológia	térkép	fotó	leírás	össz. kut. bg.	új bg.					
5300 Bükk	4	2	5	4	3	2	3	4	1			1	4	4	3	19	1				
5400 Aggteleki-karszt	5	2	1	1	3				2				4	14	13	37	2				
5500 Zemplén		1			1						7	13	90	28	67	109	88				
Összesen:	58	21	36	12	1	15	4	4	4	9	12	1	2	3	19	49	2	145	2	98	
	79		48		16		4		8		21		3		3		68		147		100
															118	355					114

Az *ACHERON Barlangkutató Szakosztály* a Csodabogyós-barlangban a Patakmeder-ág felfedezésével 25 m-re csökkentette az immár 2,7 km hosszúságú rendszer és a Szél-lik közötti távolságot, s folytatta az Edericsi-fennsík talyv feltárt Nagy-nyelő kutatását is. Kiseb bontási munkákat végeztek a Cserszegtomaji-kútbarlangban és a Mátyás-hegy (Budai-hegység) DK-i kőfejtőjének 5 objektumában, ahol a 6. sz. barlangból kiindulva kimutatták annak összefüggését a 7. sz. barlanggal. A Mátyás-hegyi-barlangban végzett próbabontások mellett merülést hajtottak végre a tóban is, egy 7 m hosszúságú, agyagkitöltéssel záruló víz alatti járatrészt derítve fel. A tóban próbaszivattyúzást és rendszeres vízszintméréseket végeztek, dokumentációs tevékenységük keretében pedig összeállították a Csodabogyós-barlang bejárasi útmutatóját, s helyszínrajzot készítettek a Délkeleti-kőfejtő, valamint a Balfidomság (Alpokalja) barlangjairól.

Az *ALBA REGIA Barlangkutató Csoport* a Tési-fennsík 8 objektumban végzett feltáró és állagvédelmi tevékenységet. Az Alba Regia-barlangban a főbejárat alatti omladékszóna stabilizálása mellett, mintegy 20 m-es továbbjutást értek el az Ajándék-ágban, újranyitották a Repeta-zsombolyt, s többek között megkezdték a jelentős nyelőképességgel bíró I-9 objektum bontását. A Vértesben végzett terepbejárásuk a harasztosi felhagyott bauxitkőfejtés területén egy újabb barlang, a 72 m hosszúságú, hófehér hidromagnezit-lerakódásokat tartalmazó Hamvas-barlang megismerését eredményezte. Tudományos tevékenységük keretében folytatták az Alba Regia-barlang és a Gánti-barlang klimatológiai vizsgálatát, illetve ez utóbbi régészeti és csontleleteinek feldolgozását, valamint denevér megfigyeléseket, földtani és karszthidrológiai adatgyűjtést végeztek. Dokumentációs munkájuk során az újabb feltárások térképezésén túlmenően felmérték a Cse-

resnyés-zsombolyt (-14 m) és a Tavas-barlangot (-29 m), s közreműködtek a vulkánzspeleológiai tábor tevékenységében is.

A *BAKONY Barlangkutató Egyesület* által a Déli-Bakony és a Pápai-Bakony 9 karsztobjektumában végzett feltáró munkák eredményeként a Bújó-lik bejárati zónájában egy kis oldalág, az Öreg-köves víznyelőbarlangban egy újabb akna vált ismertté, s kisebb előrejutás történt a Tapolcafüi-forrásbarlang végpontján is. Ez utóbbi barlangból a források római kori használatát bizonyító pénzérméket, az Attyapusztai-forrásbarlangnál megkezdett kutatások során Árpád-kori leleteket hoztak felszínre, felmérték a Tőpéri-barlangot, s a 4430-as kataszteri egység anyagát 7 újabb barlangocskára térképével egészítették ki.

A *BEKEY IMRE GÁBOR Barlangkutató Csoport* a Pál-völgyi-barlang 7 pontján végzett feltáró kutatásokat, melyek eredményeként a Kiskarácsony-ágban egy kisebb oldaljárat vált ismertté, a Y-folyosó Ny-i ágából kiindulva pedig újabb jelentős feltárás történt. Itt a járatot eltorlaszoló omladék átbontásával novemberben mintegy 600 m hosszúságú, látványos cseppkőképződményekkel és különféle hévizes kiválásokkal díszített, tágas folyosórendszer nyílt meg; az új szakasz nyugati, omladékkal záruló végpontján a tágas szelvény dacára intenzív huzat érezhető. Tudományos tevékenységük keretében folytatták a barlang denevérállományára vonatkozó (s az utóbbi években sajnos határozottan csökkenő tendenciát jelző) megfigyeléseiket, hőmérséklet- és radonméréseket végeztek, s a barlang ásványkiválásainak vizsgálatát az apadási színlök morfológiai feldolgozásával egészítették ki. Az új szakaszon végzett dokumentációs munkák alapján a Pál-völgyi-barlang ismert hossza 1993. végén 8 280 m.

A *BENEDEK ENDRE Barlangkutató és Természetvédő Egyesület* a Sátorköpusztai-barlangra ka-

pott hasznosítási engedély birtokában felújította a Nagy-terembe vezető vaslétrát, s több ponton a túrázást elősegítő létrákat és köteleket helyezett el. Hazánk első, kutatócsoport által hasznosított idegenforgalmi barlangját a megnyitás évében mintegy 1600 látogató kereste fel.

A *Debreceni Búvárklub* a Diabáz-barlangban a Hajóköteles-akna utáni omladék stabilizálásával, a nagyakna létrájának felújításával és a Szép-ág feljárata előtti omladékból új közlekedőút kijelölésével ismét viszonylag biztonságosan járhatóvá tette a barlangot, s megkezdte a végponti agyag- illetve sóder-szifon bontását. Karszthidrológiai megfigyeléseik keretében mérték a barlangba befolyó vízhozamokat, s közreműködtek a Magyar Állami Földtani Intézet által végzett, a Garadna-forrással való kapcsolatot igazoló vízfestésben.

Az *ERZSÉBET SC Barlangkutató Szakosztálya* folytatta az erősen feltöltődött, széndioxidos Ördögárok-utcai-barlang (Budapest) kutatását, a Nagysomlyó-hegyi-barlangban (Pilis) pedig egy felső termecskét tárt fel, előkészítette a mélyponti törmelékkitöltés megbontását s elvégezte a 22 m mélységű, hévizes kürtő jellegű barlang térkép- és fotódokumentálását.

A *GERECSE Barlangkutató Egyesület* feltáró munkájának eredményeként a Keselő-hegyen egy újabb hasadékbarrang (17. sz. barrang, 12 m, -8 m) vált ismertté, s folytatódott — még jelentősebb előrejutás nélkül — a Pisznice-barlang, a Pisznicei-zomboly, valamint a Nagy-Gerecsén a Legyes-barlang és a laktanya melletti nagy töbör barrangjának bontása is. E két utóbbi barrang bejáratát kútgyűrűk beépítésével biztosították, a 19 lezárt és további 19 gyakrabban látogatott gercsei barrangnál rendszeres ellenőrzési és karbantartási munkákat végeztek; tudományos munkájuk keretében pedig folytatták a hőmérséklet- és radonméréseket, illetve a hegység 159 barrangjára kiterjedő, átfogó téli és nyári denevérszámlálásokat.

Az *Építők SE HELIKTIT Barlangkutató Csoportja* a Szentgáli Kő-lik (Bakony) kutatását folytatva 3 ponton végzett bontási munkákat, aktualizálta a barrang térképét és megkezdte a hőmérsékletméréseket; a barrangtól mintegy 800 m-re, a Mecsek-hegy É-i oldalában található további két kis barrangról pedig vázlatos leírást és fotódokumentációt készített.

Az *Óbudai SE KARSZT Barlangkutató Szakosztály* tagjai a Pilisben, a Nagy-Szopáki 5. sz. víznyelő beomlott kutatóaknájának újrabontásával egy 7 m mélységű, részben már szállkőben kialakult aknába jutottak, amelyre új bejáratot nyitottak, s terepbejárásai során a hegy ÉNy-i részén egy kis roncsbarrangot, a Fenyves-réti víznyelők (Bükk) előtti mederszakaszon pedig egy újabb nyelőpontot derítettek fel.

A *MAFC Barlangkutató Csoport* nyári Acskó-réti (Aggteleki-karszt) kutatótáborán elvégezte a Frank-barlang évekkel ezelőtt beomlott bejáratának újrafeltárását, a Bába-völgyi 3. sz. víznyelő megbontásával pedig bejutottak annak eddig ismeretlen barrangjába, melyet 87 m hosszúságban sikerült feltárniuk. Kőrishégyi (Bakony) kutatási területükön a Meander-nyelő bontását folytatva, 23 m mélységben elérték az omladékszónából kifelé vezető szintes járatot, s bekapcsolódtak néhány erdélyi és spanyolországi barrang feltáró munkáiba is. Dokumentációs tevékenységük keretében az új feltárások térképezése és a Frank-barlang megbízásos felmérése (182 m, -48,5 m) mellett összefoglalták a Bába-völgy karsztobjektumaira és az Alsó-hegy vízrendszereire vonatkozó ismereteiket, s külföldi túráik alapján számos barrangról állítottak össze bejárési útmutatót.

A *MARCEL LOUBENS Barlangkutató Egyesület* 1993. évi feltáró tevékenysége két kiemelkedő sikert is hozott: a Szilfás-nyelő bontásának újraindítása a Bükk második, s az ország negyedik legmélyebb barrangját képviselő, 190 m mélységű, különleges heliktit-képződményekkel díszített Jáspis-barlang megismerését eredményezte (az új barrangot önálló cikk ismerteti lapunkban); s az év végén megvalósult a Szepesi- és a Láner Olivér-barlang összeköttetése is az utóbbiból kiindulva feltárt Fofó-ágon keresztül. Állagvédelmi munkáik során újraácsolták a Cubakos- és az Útmenti-barlang bejáratát és a Bükki Nemzeti Park támogatásával lezárták a Szepesi-, a Lilla- és a Létrási-vizesbarrangot; tudományos tevékenységük keretében pedig a Nagy-fennsíkon rendszeres forrásészleléseket végeztek és folytatták a Létrási-vizesbarrang klimatológiai és csepegés-vizsgálatait.

A *MÁFI Barlangkutató Csoport* hagyományos kutatási területein (Ferenc-hegyi-barlang, Leány-barlang, Mogyorós-töbri- és Szén-völgyi Alsó-víznyelők) végzett feltáró és állagvédelmi tevékeny-

ségén túlmenően Derenk térségében (Aggteleki-karszt) egy 20 m-es hasadékbarlangot, Telki határában (Budai-hegység) pedig egy szarmata mészkőben kialakult, 40 m összhosszúságú omladékos barlangot fedezett fel. A Karszt csoporttal közösen szervezett (s önálló cikkben ismertetett) Központi Kutatótábor dokumentációs munkái mellett befejezték a Ferenc-hegyi-barlang megbízásos térképezését is, melynek alapján a barlang hossza 3974 m.

A *PANNÓNIA Speleoalpin Barlangkutató Csoport* a Kálmán-réti-zsombolyban (Bükk) végzett előkészítő munkákat a feltáró kutatás újraindításához.

A *PLECOTUS Barlangkutató Csoport* folytatva a Tapolcai-tavasbarlang és a Kórház-barlang feltáró kutatását, az előbbiben összesen kb. 40 m, az utóbbiban összesen kb. 70 m előrejutást ért el. A Keszthelyi-hegység 11 karsztobjektumában végzett bontásaik eredményeként a Vaddisznós-barlang hosszát 20 m-rel, a Róka-nyelő mélységét 7-ről 12 m-re növelték; a November 7. töbörben pedig egy kb. 25 m hosszúságú új barlangot tártak fel. Tudományos tevékenységük keretében folytatták a Kórház- és a Tapolcai-tavasbarlang vízminőségvizsgálatát, s megkezdtek a vízszint naponkénti regisztrálását; az Edericsi-fennsík barlangjaiban pedig denevérmegfigyeléseket végeztek. Dokumentációs munkájuk során folytatták a két nagy tapolcai barlang felmérését, áttekintő térképet szerkesztettek a város alatt ismert objektumokról és megkezdtek azok fotódokumentálását, tovább ismertetőt készítettek az Agár-tetőn felmért kis Benárd-barlangról (8m).

A *POSEIDON SE* bűvárai folytatták a Tapolcai-tavasbarlang és a Kórház-barlang feltételezett víz alatti összeköttetésének igazolására irányuló felderítéseiket, melynek létezését immár az utóbbi tavában észlelt fürge csellék is alátámasztanak; a Molnár János-barlangban pedig a vezetőkötelek felülvizsgálata mellett megkezdtek annak fotó és videódokumentálását.

A Mecsekben tevékenykedő *PRO NATURA Karszt- és Barlangkutató Csoport* a Szarvas-nyelő feltáró kutatása mellett a Mészégető-források-barlangjában vízkémiai vizsgálatokat, a rendszer nyelőiben állagvédelmi munkákat és nyelőképeség-megfigyeléseket, a hegység 11 barlangjában pedig téli denevérállomány-felmérést végzett.

A *SZIKKTI Barlangkutató Csoport* a Szemlő-hegyi-barlang négy pontján végzett járatbiztosítási és feltáró munkákat, mely utóbbiak eredményeként a Halál térségében egy kis oldaljárat vált ismertté. A Tábor-hegyi-barlang kutatását talpszintsüllyesztésekkel folytatták, míg a Kálvária-dombi köfajtő barlangjaiban és a Rácskai-barlangban (Budai-hegység) főleg állagvédelmi tevékenységet végeztek.

A *TATABÁNYAI Barlangkutató Egyesület* tagjai a Gerecsében egy szűk hasadékjárat feltárásával 128 m-re növelték a tavaly felfedezett Bubo-barlang hosszát, a Lengyel-barlang három pontján pedig összesen 19 m előrejutást értek el. A Döbbenet-barlangban és a Benzinkút-barlangban a bejárati akna kiácsolását és a végponti szűkület vésését, illetve a mélyponti omladék kitermelését végezték, s újrabontották az Egér-lyuk beomlott kutatóaknáját; dokumentációs tevékenységük keretében pedig a Bubo- és a Benzinkút-barlangban történt kiegészítő térképezés.

A *Tungsram SC TROGLONAUTA Barlangkutató Csoport* folytatva a Buda-barlang feltáró kutatását 22 m-ről 30 m-re növelte annak mélységét, s részben, külső szakemberek bevonásával megkezdte a barlang klimatológiai, ásvány-közzetani és levegőbakteriológiai vizsgálatát. Dokumentációs tevékenységük keretében a Buda-barlang térkép- és fotóanyagának kiegészítése mellett a Visegrádi-hegységben végzett kataszterező munkájuk során 28 objektumot — köztük 9, az irodalomban még nem szereplő barlangot — dokumentáltak, felmérték a mesterséges Weiszlich-barlangot, s összeállították az ismert barlangok irodalomjegyzékét; a Solymári-ördöglyukban pedig áttekintő térképen ábrázolták az eddig átvizsgálatlan kb. 25 kürtöt és 80 szűkületet, s listát készítettek a barlang egyes részeinek elnevezéseiről.

Az 1993. áprilisában alakult *Veszprémi Egyetem DSE Barlangkutató Csoport* megkezdte a Veszprém határában 1960-ban megnyílt, ám időközben szinte teljesen feltöltődött Csatár-hegyi-barlang kutatását.

A *Vulkánszpeleológiai Kollektíva* folytatta a Tokaji-hegység barlangjainak múlt évben megkezdett kataszterezését, amelynek során 89 újabb objektum — köztük az általuk újrafeltárt, nagyrészt mesterséges, ám hazánkban egyedülálló hidroszilikát anyagú cseppköveket tartalmazó erdőbényei Arany-barlang — alapdokumentációját készítették el; s 3 további kis

barlanggal bővült a Kovácsi-hegy (Bakony) bazaltut-
cájában ismert barlangok száma is. Tudományos
tevékenységük keretében összefoglalót készítettek a
kőbányászat által veszélyeztetett hegy természeti
értékeiről; vizsgálták a Kádártai-forrásbarlang (Ba-
kony) térségének vízáramlási rendszerét és potenciális
szennyezőforrásait; barlangbiológiai megfigyeléseik
eredményeként ez utóbbiban 8, a Tokaji-hegység

objektumaiban 14, a Kovácsi-hegy barlangjaiban
pedig 12 állatfajt mutattak ki; s a nemkarsztos barlan-
gok genotípusait a mesterséges üregek természetes
utánomlásából származó „konzekvenciabarlangok”
fogalmával egészítették ki.

*A kutatócsoportok jelentései alapján összeállította:
Juhász Márton és Takácsné Bolner Katalin*

Külföldi hírek, *Értesítő*

INNEN-ONNAN

Franciaország legmélyebb barlangjai 1993. december 31-i állapot szerint

1. Réseau Jean-Bernard (Haute-Savoie) -1602 m
2. Gouffre Mirolde (Haute-Savoie) -1520 m
3. Réseau de la Pierre-Saint-Martin (Pireneusok) -1342 m
4. Réseau Berger - Fromégère (Isère) -1278 m
5. Gouffre de Bracas de Thurunge (Pireneusok) -1157 m
6. Sytème de la Coumo d'Hyuernedo (Haute-Savoie) -1004 m

Az ország 25 barlangja haladja meg a 25 km-es hosszúságot. Első helyen a Système de la Coumo d'Hyuernedo áll 94 843 m-es hosszával, míg a Réseau de l'Alpe (Isère) a második 60 195 m-rel.

A horvát Speleožin folyóirat szerint Horvátországban 5 barlang haladja meg az 500 m szintkülönbséget, és további 46 mélysége van 200–500 m között. A legmélyebb a Velebit-hegységben található, az 1993 nyarán felfedezett Lukina Jama (-1355 m).

A Bécsi és Alsó-Ausztriai Barlangkutató Szövetség tagjai 1994. április 6-án megtalálták az Ötscher két nagy barlangja, a kutatástörténeti szempontból is nevezetes Geldloch és a közelében nyíló Taubenloch közötti összeköttetést. Ezzel a barlangrendszer -23 800 m-es hosszával, 662 m szintkülönbséggel és 1050 m legnagyobb víz-

szintes kiterjedéssel — Alsó-Ausztria leghosszabb és Ausztria tizedik leghosszabb barlangja lett, melynek új neve: Ötscher-Höhlensystem.

A Trieszt közelében található Grotta dell'Otto néhány fehér kiválását röntgendiffrakciós vizsgálattal huntit-nak $[Mg_3(CO_3)_4]$ és magnezitnek ($MgCO_3$) határozták meg. Ezek a Trieszti Karszton először kimutatott ásványok valószínűleg turbulens vízből váltak ki.

Az olaszországi Bari közelében feltárt új barlang leghátsó részében egy borsókövel finoman bevont teljes emberi csontvázra bukkantak, melynek korát előzetesen 400 ezer évre becsülik. A feltáró kutatócsoport javasolta a barlang felvételét az UNESCO világörökség listára.

A világ egyik legszebb barlangjának, az amerikai Lechuguilla-barlangnak a hossza az 1993-ban végzett felmérések eredményeként meghaladta a 100 km-es hosszúságot. A jelenleg felmért 101 km minden bizonnyal tovább fog növekedni a felmérési munkák folytatásával.

Az üzbegisztáni Buj-Bulok-barlang kutatásába újabban olasz kutatók is bekapcsolódtak, akik a barlangot a világ egyik legnehezebb barlangjának minősítették. Elérték a barlang legmagasabb pontját (+257 m), s ezzel a barlang teljes mélysége 1415 m. A mélybeli továbbjutást egyelőre szifonok akadá-

lyozzák, de elméletileg még 300–400 m szintkülönbség is feltárható.

A „Die Höhle”, a „Höhlenkundliche Mitteilungen” (Wien), és a „Mitteilungen d. V. d. H. K.” (München) nyomán H. T.

Schio (Veneto) városának közelében olasz barlangászok felfedezték a Föld eddigi ismert barlang belsejéből nyíló aknaját. Az *Abisso di Monte Novegno* szinte jelentéktelen bejáratát követően egy 50 és egy 8 méter mély aknán leereszkedve egy kis meandert értek el. Ez azonnal a hatalmas 430 méter mély akna tetejére vezetett, melynek alja a barlang jelenlegi végpontja (-499 m).

INTERNATIONAL CAVER 1993. 8.

Folytatódott a *Lechugilla*-barlang feltárása: Ez év augusztusában a LEARN expedíció újabb 1500 méter járatot térképezett fel, s így a barlangrendszer hosszúsága elérte a 106 km hosszúságot.

INTERNATIONAL CAVER 1993. 8.

További újabb szakaszokat tártak fel olasz barlangkutatók a *Monte Canin* szlovén oldalán található karszterület egyik már ismert mély barlangjában a *Ceki II*-ben. A barlang végpontja immáron 1370 méterrel mélyebben fekszik, mint a bejárat, s így Szlovéniában a mélységi ranglistán első, világviszonylatban pedig a hetedik helyet foglalja el. Az új részek egy szakasza csak csónak segítségével járható be.

PROGRESSIONE 1993. 28.

1993 nyarán a Dinári-karszton a *Velebit*-hegységben horvát kutatók egy új nagymélységű barlangot az 1355 m mély *Lukina Jama*-t fedezték fel. Az 59 fő részvételével rendezett tábor 7 nap alatt tárta fel a barlang teljes mélységét, majd a barlang kiszerezése mindössze 4 napig tartott. A bejárat 1436 m tszf. magasságban nyílik, 35–40 perces gyaloglással közelíthető meg *Lomska duliba* felől. A bejárat akna 5×20 m átmérőjű, -300 méterig a falak jéggel borítottak. A legnagyobb egybefüggő akna 328 m mély, de ha az ennek alján található párkánytól eltekintünk, akkor egy 540 méteres vertikális lépcső vezet be a barlangot. Az első bivak -748 m-n van, míg a második -958 m mélyen egy nagy teremben. A barlang végpontját egy szifon jelenti.

SPELUNCA 1993. 51.

A Morva-karszt *Hranicka* nevű termálvizeiről nevezetes üdülőtelep közelében található hévforrásban végzett kutatásokat egy háromfős francia expedíció. A 17–18 °C hőmérsékletű vízben 130 m mélységig tudtak lemerülni a *Hranicka Priepast* teljesen víz alatt lévő barlangjában, ahol a további folytatás megismerésének a rendelkezésre álló felszerelések lehetőségei szabtak határt.

REGARDS 1993. 12.

A BCRA 1992. éve *China Cave Projekt*-je a *Xingven* (Sichuan, Kína) környéki karsztvidéket tanulmányozta. Több, mint 26 km barlangjáratot térképeztek fel, köztük néhány rendkívüli méretű fosszilis járatot, ahol még jelentős esélyek vannak további feltárásokra. A leghosszabb megismert újonnan megismert a *Tiencuan Dong* (Kék Ég forrásbarlang) 8100 m hosszú és 208 méter mély. A legtöbb üreg az enyhén dőlő mészkő réteglapjai mentén fejlődött ki és a hatalmas méretű járatok képződésében a mészkő felett helyenként megtalálható nemkarsztos kőzetekből származó kénsv is szerepet játszott. A területen található a Föld harmadik legnagyobb dolinája a *Xiaoyanwan*, amely 210 méter mély és 650×450 méteres legnagyobb átmérővel rendelkezik, mintegy 36 millió m³-es térfogattal. Ez azonban még mindig csak fele akkora, mint a *Sarawak* Nemzeti Park területén található *Garden of Eden* (Édenkert), amely hasonló mélysége mellett 1200×800 méteres átmérővel rendelkezik és ezzel továbbra is legnagyobb a maga műfajában.

CAVE SCIENCE 1993. 3.

Számos kisebb üreg mellett egy 305 m mély és 1362 méter hosszú barlangot fedeztek fel a bristolí egyetem barlangkutatói az ausztriai *Totesgebirge*-ben. a hegység ÉNy-i részében a *Wildensee* közelében 2300 méter tengerszintfeletti magasságban nyíló *Organhöhle* feltárása még 1990-ben kezdődött, s még közel sem tekinthető befejezettnek.

Proc. Univ. of Bristol Spel. Soc. 1993.

Újabb hatalmas barlangrendszert tártak fel santanderi barlangkutatók az Asón környéki karszterületen. A régóta ismert *Cueto-Coventosa* és *Garma*

Ciega-Cellagua rendszer mellett is óriásinak mondható a *Torca del Canto encaramado* barlangja. A jelenleg 9 km hosszú 400 méter mély barlang hatalmas termékkel (pl. *Salón del Haya* — 4000 m²) örvendeztette meg felfedezőit, s jellemző módon a fő járat szélessége is helyenként meghaladja a 100 métert.

INTERNATIONAL CAVER 1993. 8.

A Világ Kiemelten Védett Geológiai Feltárásainak listájára került a *Cupp-Coutum* barlangrendszer (Türkménia, Közép-Ázsia). A volt Szovjetunió területének leghosszabb mészkőben képződött barlangját elsősorban a benne található egyedülállóan gazdag és változatos formában előforduló hévizes ásványkiválások (sauconite, hidromagnezit, fluorit, fémszulfidok stb.) miatt javasolta az UNESCO Világörökség Bizottságának munkacsoportja a listára való felkerülésre.

Proc. Univ. of Bristol Spel. Soc. 1992.

A 129 méter mély *L'Avenc d'en Patrona* felfedezésével már 22-re nőtt a 100 méternél mélyebb barlangok száma *Mallorca* szigetén. A *Formentor*-félszigeten megbújó zomboly legnagyobb aknája 41 méter mélységű.

ENDINS 1993. 19.

Kanada leghosszabb barlangjai:

1. Castleguard Cave	20122 m
2. Yorkshire Pot	12160 m
3. Thanksgiving Cave	7939 m

A legmélyebb barlang: Arctomys Cave 536 m (-523, +13).

REGARDS 1993. 13.

Újabb mély barlangot fedeztek fel az oxfordi barlangászok (OUCC) a hagyományosan a *Picos de Europa* (Asztúria É-Spanyolország) nyugati fennsíkján rendezett kutatótáborukban. Az 1850 méter magasságban nyíló jelenleg 811 méter mély és 9215 méter hosszú *Pozu Jultayu* fő látványossága a -700 m-es szint alatt található 50 métert is meghaladó hatalmas terembe zuhanó vízesés, amelyet mérete és hangja alapján egyszerűen a Csak Félelmetes névvel illettek. A barlang végpontján hatalmas omlás akadályozza a továbbjutást.

CAVES AND CAVING 1993. 60.

Összeállította: Nyerges Miklós

Kutatóink külföldön



A PICOS DE EUROPA NYUGATI RÉSZÉNEK NAGY BARLANGJAI

A MAFC Barlangkutató Csoport néhány tagja (*Arany Andrea, Németh Zsolt, Nyerges Miklós és Tompa Károly*) 1993 nyarán részt vehetett az Oxford University Caving Club (OUCC) egy barlangkutató expedícióján, amely a Picos de Europa karszthegység nyugati szárnyának nagy barlangrendszereinek felderítésére irányult. Ez a túra, amelyet továbbiak követtek, jó alkalmat adott a hegység — nyugodtan nevezhetjük így — óriásbarlangjainak megismerésére, mely ismereteket, habár ezekről köteteket lehetne írni, most itt megpróbálok röviden összefoglalni.

A Picos de Europa

A világ talán egyik legszebb fekvésű karsztvidéke a *Picos de Europa* É-Spanyolországban *Asztúria* és *Kantábria* és *Leon* tartományok határán, a *Kantábriai-hegységben* található. Kiterjedése mintegy 500 km², ebből a legnagyobb rész *Asztúriában* található (277 km²), míg 131 km² *Kantábria* és 94 km² *Leon* tartomány területére esik. A *Picos de Europa* három fő részre tagolható tagolható az egyes összefüggőnek tekinthető fennsíkokat kettészelő hatalmas, helyenként 1500 méter mélységet is meghaladó völgyek alapján (*Cares-*, és *Duje-völgyek*, lásd térkép). A legnyugatibb része a *Macizo Occidental (El Cornion*

— a „Nyugati Masszívum”), a legnagyobb a *Macizo Central (Los Urrielles* — a Központi Masszívum) míg a harmadik a *Macizo Oriental (Andara* — a Nyugati Masszívum). A hegység legmagasabb csúcsa a Központi Masszívumban található a *La Torre de Cerredo* (2648 m).

A fennsík barlangjait tekintve is a világ élvonalába sorolható, hiszen jelenleg négy barlang mélysége haladja meg az ezer métert: a legmélyebb a *Sistema del Trave* (-1441 m, Központi Picos), ezt követi a *Sima 56 de Andara* (-1169 m K-Picos), majd az OUCC által feltárt *Sistema del Jitu* (-1135 m, Ny-Picos), és a *Torca Urrielo* (-1017 m Közp.-Picos). Ezen felül, még jónéhány barlang található a hegység területén amely megközelíti az 1000 méteres mélységet, a spanyol és a külföldről érkezett kutatók munkájának eredményeképp, s számuk az elkövetkező években az intenzív kutatások eredményeképp feltehetőleg növekedni fog.

Az OUCC még a hatvanas években választotta Nyugati-Picost kutatásai színhelyéül. Ekkor néhány oxfordi archeológus úgy gondolta, hogy nem lenne rossz felfedezni, néhány olyan barlangi festményeket rejtő barlangot, mint a Picos de Europához igen közel eső *Altamira*. Ez ugyan nem sikerült és az archeológusok is hamar elmaradtak az expedícióról, azonban a gondolat, úgy tűnik gyökeret vert az oxfordi barlangászok fejében.

A Nyugati-Picos

Az archeológusok táborhelyként egy *Covadonga* nevű falu közelében a hegyek között fekvő két kis tó (*Lago Enol* és *Lago Ercina*) közelében fekvő völgyet választották. Ez mindössze 30 kilométerre található a *Costa Verde*-től (Zöld Part) az Atlanti Óceán partján. A választás olyan sikeres volt, hogy *Los Lagos* még ma is az expedíciók alaptáborául szolgál. *Covadonga* nem teljesen ismeretlen a világ előtt. Habár ez ma már csak egy apró falucska, a nyolcadik században ez volt a helyszíne a döntő ütközetnek, mikor is a helyi vízigót törzs, vezérük *Pelayo* vezetésével legyőzték a mórok seregét. *Covadonga* és a környező hegyvidék soha nem került az Iszlám befolyása alá, és azt mondják ebből a faluból indult el a „reconquistador”-ok mozgalma.

A Nyugati Masszívum bár nem emelkedik olyan magasra mint a Központi (legmagasabb pontja a 2596 méter magas *Torra Santa de Castilla*), de egy részét (169 km²-t) még 1918-ban Nemzeti Parkká nyilvánították, ami a hegység többi részéről nem mondható el.

A terület klímáját az óceán közelsége erősen befolyásolja, meglehetősen csapadékos, a *Los Lagos* közelében 2100 mm csapadék hullik átlagosan egy évben. A nyári hónapok általában valamivel szárazabbak, mint a többi, de így is gyakoriak a ködös, esőszitálással, olykor heves viharokkal járó időszakok, de kisebb nyári hózáporok sem zárhatók ki. Az állandó hómezők nyáron is hozzátartoznak a hegycsúcsok képéhez, de kisebb hófoltok még 1200 méter magasságban is lelhetők beszakadások és barlangok bejárati aknáinak mélyén.

A terület geológiája

A fennsík, hasonlóan a K-i, és Központi-Masszívumhoz meghatározóan a mintegy 300 millió éves karbon mészkövek utólagos tektonikus mozgások által deformált tömegéből van felépítve, amely mészkő felett helyenként még megtalálható az azt borító devon homokkő. A karbon mészkövek a Picos de Europa területén hat jól elkülöníthető emeletre tagolhatóak.

A barlangok

Az oxfordi kutatókon kívül terület feltárásában viszonylag kevés nemzet vállalt részt. 1978 és 84 között a S. I. E. del C. A. E. (*Seccion de Investigaciones Espeleológicas del Centro Excursionista Aliga, Barcelona*) csoport volt a területen az OUCC mellett igazán aktívnak mondható, eredményeiket egy kis térképgyűjteményként foglalták össze [S I E — 1984]. Kiadványukban 73 barlang rövid leírása és térképe szerepel, amelyek közül vitathatatlanul a legjelentősebb a 906 m mély **Pozu Cabeza Muxa**. Ezt a barlangot 1978-ban tárták fel a spanyol kutatók, s egy a -600 m-es szinten található omláson, és a nagy mélységű aknáknak (*Gran Abisu* -247 m, *Pozu Lueje* -102 m) a kor még nem túl kiforrott technikájával való leküzdésén kívül gyakorlatilag nem ütköztek akadályba a feltárás során. Ezen kívül említésre méltó még a 226 m mély **Pozu les Cuerries**, és 209 m mély **Pozu-Cemba Canalizos de Gustuteru 3**, és a 224 m mély **Pozu los Texos**. Ez utóbbi két párhuzamos 100 méter körüli mélységű bejárati aknával egy lejtős 30–40 méter magas és széles földalatti alagútba torkollik, amelynek mélypontján egy igen jelentős vízhozamú, kisebb folyam folyik keresztül, mindkét végén felderítetlen szifonnal.

A terület kutatásával alkalmasszerűen más spanyol, és külföldi csoportok is foglalkoztak, s így 1990-ben már nem kevesebb mint 42 barlang mélysége haladta meg a 300 métert, és 27 volt az 1 kilométernél hosszabban feltárt rendszerek száma. Ekkor a legmélyebb *Sistema del Jitu* (lásd később!) mellett a *S. E. I. I.* (Madrid) által feltárt 986 m mély *Sima M-2*-t jegyezhetők fel második legmélyebbként, még a mélyégi lista harmadik helyét a szintén a fenti madridi csoport által feltárt 949 m mély *Pozo del Llastral Beta-3* bitorolta. A gliwicei *SKPTTKG* (lengyel) csoport által feltárt *Pozu del Porru la Capilla A-11* -863 m-es mélységével a fent említett *Pozu Cabeza Muxa* mellett mélysége alapján csak ötödik a sorban. A leghosszabb barlangok listáját az 18116 m hosszú *Red de Toneyo* vezeti amelyet francia kutatók tártak fel (*SCA, Carcassonne*).

Az OUCC által feltárt jelentősebb barlangok: a Pozu del Xitu

Az oxfordi barlangászok figyelme 1979-ben fordult egy kis beszakadás felé, amely közvetlen az Ario turistaház irányába vezető turistaút mentén fekszik, elsőként csak, mint „az 1/5” vált ismertté. Lemászva a bejáratú aknán csak egy szűknek tűnő hasadék mutatkozott, nem túl biztatóan: Simon Fowler volt az első, aki átküzdötte magát a 15–20 méter hosszú igen kellemetlen meanderes szakaszon, amely rögtön egy akna(sor) tetejébe vezetett: Miután visszatért nem kis küzdelem árán, fáradtan, de rendkívül optimistán csak ennyit jegyzett meg: „Igen, ez a legmélyebb barlang a világon!” És kevés híján igaza lett. Akna aknát követett, minden akadály nélkül lehetett haladni lefelé, Jim Shepherd az akkori expedíció legtapasztaltabb beszerelőjének vezetésével gyorsan haladtak lefelé. -180 méter környékén az addig talált aknák legnagyobbikának az alján azonban egy kiábrándítóan szűk hasadékból tűnt el az ott már jelentősen csordogáló víz, még a legvékonyabb ember sem fért át rajta. Szerencsére úgy húsz méterrel feljebb egy vízszintes járat indult, amely a Customs Hall-ba vezetett. Ez tulajdonképpen egy nagyméretű freatikus cső, a közepén egy a vízfolyás által bevágott mély kanyonnal, melynek aljáról víz morajló hangja hallatszott. Innen már „gyalog”, minden kötéltechnikai eszköz igénybevétele nélkül lehetett haladni tovább lefelé. Egy patakos, igaz nem túl széles járat következett, fekete mészkőben, amelyet fehér kalcitcsávok, és a Picos de Europa oly jellemző magas vas és szilikát tartalmú kipreparálódott gumók és rétegek díszítettek. Az első túra a barlangban e vizes ág egy kisebb, de szabadon le nem mászható vízesésénél ért véget. A menedékházban a felfedezők találkozhattak az egyidőben a Pozu Cabeza Muxát feltáró spanyol expedíció tagjaival, akik csak legyintettek a nem túl tágas vízszintes jellegű járatok hallatán, hiszen ők ezzel egyidőben a 247 m mély Gran Abisu beszerelésével foglalkoztak. Úgy vélték a „nagy akna” eszenciális az igazán mély barlang felfedezéséhez, s rendkívül udvariasan — szinte angolosan — megjegyezték, hogy „nagyon érdekes, de túl kicsi. Ez a barlang soha nem lesz 250 méternél mélyebb!” Segítettek a barlang elnevezésében, a „ködben talált akna” spanyolra fordítva Pozu del Xitu. De nem lett igazuk: öt

nappal később a barlang 354 m mély volt és közel egy kilométer hosszú. Egy évvel később visszatérve úgy tűnt keserves csalódás éri a nagyreményű expedíciót: a következő akna alján ugyanis egy szűk repedésben tűnt el a víz, azt teljesen kitöltve. Szerencsére az aknasor felett eltraverzálva egy fosszilis, főként freatikus keletkezésű járatban — Teresa Series — ezt a problémát is sikerült megkerülni. Ez a járat újabb aknasor tetejére vezetett, mely 350 méter mélységben a barlang egyik fő attrakciójához a 138 mély Flat Iron Shaft-hoz vezetett. Ez a hatalmas ellipszis alakú függőleges cső minden valószínűség szerint a spanyol követelményeknek is megfelelt a mély barlangok követelményét illetően sok problémát okozott a beszerelésnél a befoglaló kőzet rossz minősége miatt. Innen már nem várta az eddigiekhez hasonló akadály a barlang kutatóit, igaz az egyre növekvő mélység miatt egyre hosszabbá váló, szinte végkimerülésig feszített, 20–25 óras túrák kezdtek egyre nagyobb problémát jelenteni. Egy ilyen nem túl sok eredményt hozó, 37 órás túrát követően határozták el a földalatti táborhely létesítését. Egyébként ez alkalommal kapta a „The Flyer” nevű akna a nevét — ugyanis így hívták azokat, akik a brit acélipar fénykorában 18 óránál is többet dolgoztak. Ebben a mélységben már komoly méreteket ölt a barlangi patak is, a bivak alatti részekre a víz-esésekkel nehezített klasszikus lemászások jellemzőek (pl. *The Classic Numbers*). A barlang végpontján sötétzöld színű mélyvízű szifon zárja el az utat. Sajnos megkerülésére úgy tűnik nincs lehetőség, a mennyezetet az utolsó szakaszban, mely közel vízszintes, mélyvízű tavakkal nehezítve, mindenhol freatikus oldásnyomok találhatóak, szifonkerülőjáratnak semmi nyoma. Innen a víz, a vízfestések tanúbizonysága szerint még 200 méter szintkülönbséget veszít 2 kilométer távon, mielőtt megjelenik a jóval nagyobb vízhozamú Culiembroforrásban, Covadonga közelében.

Ebben az évben a Pozu del Xitu -200 és -300 m között elhelyezkedő freatikus keletkezésű, labirintusos jellegű részének újra átvizsgálása volt a cél. Már első túránk során egy 150–200 méter hosszú új járatszakaszt sikerült feltárnunk, a bejáratú aknasor alsó harmadában egy kisebb oldalkürtő kimászásával. Ez a szakasz a freatikus részek tulajdonképpeni legfelső zónájába vezetett, ahol az több helyen is visszacsatlakozott az ismert

részekhez (*Customs Hall*). A -250 m-s szinten elhelyezkedő *William's bit* végpontja a régi feljegyzések szerint egy sáros, de be nem járt akna volt, mely tálcán kínálta a továbbjutás lehetőségét: vendéglátóink elképzelése ezen a ponton azonban nem vált be, mert a járat egy hatalmas méretű, agyaggal feltöltődött szifonjáratban végződött 300 méter körüli mélységben. Az elképzelés, hogy a fő járat mellett létezhet átjáró egy hidrológiaailag részben, vagy egészében független részbe, nem volt minden alap nélküli. A következő bejárás során rendkívül szűk, de huzatos ruhaszagató meanderen át egy nittelő kalapáccsal utat törve sikerült egy nagyméretű új vízszintes járatszakaszba jutni, amelynek a végén egy szabályos kör szelvényű szűkületen keresztül egy lefelé vezető aktív, vízvezető aknába jutottunk. Sajnos azonban az akna alján egy szifon várt minket, melynek kerülőjárata az aktív akna felső részének kimászásával valószínűleg megtalálható azonban erre idő hiányában nem volt lehetőségünk. Ezt, a mintegy 3–400 méter hosszú új barlangszakaszt angol barátaink Budapesti-hasadéknak nevezték el.

Pozu Jultayu (Pozo Ojo de la Bruja, 2/7)

A bejáratát még 1981-ben találták meg, s járták be mintegy 50 méter mélységig. Ekkor felfedezői a következő feljegyzést tették róla: „*instabil omladék öngyilkos gnómok számára.*” Jónéhány tábornak kellett eltelnie, míg 1986-ban a csoport néhány tagja újra megvizsgálta a 2/7-est, s egy erősen huzatoló hasadékra lelvén a végponton lelkesen bontani kezdtek. Először a repedés alatti kitöltésben, majd miután az épp esedékes eső mindent visszamosott eredeti helyére, magát a szálkóhasadékot tágitották. Állhatatlanságuk idővel eredményt hozott, s további szűkületeket és kis aknákat tártak fel, mígnem az utolsó alkalommal (már 1987-ben) a kutatók azzal a hírrel tértek vissza a táborba, hogy egy legalább 40 m mély aknát találtak. Ez a barlang addig ismert képe alapján hihetetlen információnak tűnt, hisz akkor már mintegy 200 méter mélységig igen szűk hasadékokkal összekötött nem túl tágas aknácskák voltak jellemzőek. A Pessimista-akna

azonban 70 méter mélynek bizonyult, s csak a kezdetét jelentette egy 400 méter mély aknarendszernek. Az eddigi gyakorlattól eltérően most már nem a szűkületek átvésésének sebessége, hanem a rendelkezésre álló kötélmennyiség lett a feltárás sebesség-meghatározó tényezője. A térképező és fotós túrák szorosán haladtak az első bejárók nyomában, ám utolérni nem bírták őket. Az 1987-es tábor utolsó 2/7-es túrája, amelynek a 620 m levő *First False Floor*-ról kiindulva a továbbfeltárás is célja volt a kiszérelés mellett, további aknák leküzdése után közel 700 méter mélységbe jutott, ahol a víz egy 3 cm széles hasadékban tűnt el. Ebből valószínűleg erős huzat fújt, de átbontására semmi remény nem volt. Sajnos a kiszérelés sürgőssége miatt nem volt idő további kerülőjáratok után vizsgálgatni, így az 1988-as expedíció nagy dilemmája volt, hogy vajon érdemes-e a 2/7-est újra beszérelni, megvizsgálni, hisz a végpont reménytelensége kézenfekvő volt. Szerencsére a folytatás mellett döntöttek, s a kis hasadék felett felmászva sáros csöszterű járatokon áthaladva valószínűleg csodát leltek: a kis járatokból szinte minden átmenet nélkül egy iszonyatosan nagy (legalább 120 m magas, 100–150 m hosszú) terembe lyukadtak annak kb. a fele magasságában, ahol nem messze a belyukadási ponttól egy 0,25 m³/s vízhozamú folyam csatlakozott a terembe és zuhant 50 métert. A terem neve a feltárók első benyomásait látszik tükrözni: *Just Awesome* (Egyszerűen Féltelmes).

Először a patak folyása mentén haladtak tovább a terem aljából, és mintegy egy kilométer vizes, vízszintes jellegű járatszakaszt tártak fel a végén egy omlással (*Choke Druscilla*). Ezt csak következő évben sikerült megkerülni, és feltárni a folyásirányban ma is végpontot képező Egberomlást (*Choke Egbert*). Időközben az OUCC egy lengyel vendége a *Just Awesome*-nál a videofelvétel készítéshez használt nagyteljesítményű lámpák fényénél meglátott felfelé haladó kockázatos mászóúton felkapaszkodva felfedezte a *London Underground*-ot (*Londoni Földalatti*). Ez egy hatalmas méretekké bíró járatszint a patakos részek felett. E felfedezés jelentőségét még tovább fokozta, hogy ebből jó néhány helyen vissza lehet ereszkedni a vizes járatba, s így egy száraz

megközelítési lehetőséget biztosított a barlang addig csak vízben gázolva elérhető végpontjáig.

Mire az 1992-s expedíció kezdte álmaikat szövegetni sikerült a barlangot olyan mértékig bejárni, hogy már csak négy ponton volt további feltárási lehetőség: a *Tantalus* nevű aknában, amely az Egbert-omlás közelében fekvő felső járatból nyílik, s amelybe még 1991-ben többször megpróbáltak leereszkedni, de nem érték el az alját (innen ered a név), egy omladékos felmászás közvetlen az Egbert-omlásnál, egy kürtő a *London Underground* bejáratánál (TBP), valamint a *Just Awesome*-ba zúduló víz eredetének felderítése tűnt még ígéretes lehetőségnek. Sajnos ez az expedíció a korábbiakhoz képest kisebb sikereket hozott a *Pozu Jultayu* feltárásiában: A *Tantalus* bár 70 méter mélységbe vezetett, de ott szinte azonnal egy reménytelen omlással végződött, a TBP egy 20 méteres kürtő kimászása után csak egy 300 méter hosszú nem túl jelentős, igaz szép cseppkövekkel díszített oldalági bevezetőjáratnak bizonyult, amely reménytelenül elszűkült a végén, míg az Egbert-omlásnál levő kürtő kimászása egy omladékba vezetett, amelyből a legkisebb rossz mozdultra is televízió nagyságú kövek hullottak a kíváncsiskodók nyakába. Egyedül a patak felső folyásának felderítése hozott számottevő eredményt: itt a továbbhaladást elősegítő legfontosabb felfedezés egy igen szűk hasadékban található vízesés kerülőjáratának megtalálása volt, ahonnan már lehetővé vált a Párizsi Metró bejárása, amelyben egy mutató patakos járatban a víz mentén felfelé haladva egy szifont értek el. A szifontóban lévő víz szemmel láthatóan áramlott kifelé a fal alól, és felszínét huzat borzolta. A fellelkesült felfedezők a többnapos bivakolás alatt gondosan szárazon tartott alöltözést nem kímélve rontottak a jégheg vízbe, s járható méretűvé kalapálták a szűk hasadékot (*Blowhole*). A túoldalalon egy mély tó állta útukat, amely felett csak a felette húzódó fosszilis járatban lehetett megkezelni. Itt több ponton is meg lehet közelíteni az aktív részt, azonban a félszifonos részekkel szaggatott végig vízben vezető utat mind a mai napig senki nem tette meg. Az aktív részek felett húzódó száraz járatba (*Dead Sea Strolls*) távolabb jutottak, azonban egy ponton, ahol a két szint egy 20 méter mély aknával van ismét összekötve, az

utolsó feltáró páros visszafordult. Ez volt az utolsó túra mind a mai napig.

Pozu Cabeza Julagua (8/11)

Végül, de nem utolsósorban szólni kell néhány szót erről az eddig említettekhez képest nem túl jelentős méretű barlangról is. Ezt tulajdonképpen csak az indokolja, hogy az utóbbi két tábor legjelentősebb eredményét képviseli felfedezése, bár jelentősége jócskán elhalványul a korábbi eredmények fényében. Bejáratát még 1991-ben fedezték fel. A barlang az 1992-es expedíció során kezdetben azon barlangászok feltárási iránti igényeit elégítette ki, akik nem vágytak a 2/7-ben való többnapos bivakos túrákra, s esetlegesen egy-egy túra után még némi sörözgetésre hajlamosak voltak a barlang és a tábor között épp félúton elhelyezkedő Ario menedékházban. Ezeket az igényeket változatossága, labirintusos részekkel összekötött nagy termei jól kielégítették, s csak egy-két kellemetlen szűkület rontotta az örömet miközben jól haladt a feltárás, s az 1992-s tábor végére a barlang hossza meghaladta az 1 km-t, mélysége 141 méter volt. A -60 és -100 méter között húzódó nagyméretű komoly reményekre jogosító járatszelvényeket lejjebb ismét aktív vizes szűk hasadékok, váltották fel. A *Wet Cheeks Rift* (*Vizes Pofa Hasadék*) kisebb aknákon keresztül egy aktív vizes ágba (*Rio de los Emfernos* — a 92-es táborban kitört kisebb járvány emlékére örökíti meg a név) vezetett, amely egy kis szifonban végződött. Felette tekintélyes méretű kerülőjárat indult, amelynek bejárására a tábor során már nem maradt idő, de a kétméteres átlagos átmérőjű járatból fújó huzat sokat ígért (*Big Wind*). A 93-as expedíció „névadója” is ez a barlang lett, jelezve a felfokozott várakozást, de sajnos ezúttal a kutatóknak csalatkozniuk kellett: a kis patak a további mélységek helyett közel vízszintesen haladt tovább (ez ebben a magasságban meglepetésnek számít) és a *Vega Mahandi* oldalában egy szifonon keresztül a felszínre futott. Itt sikerült a felszínről egy 20 m mély zombolyaknán át közvetlenül a vizeságba bejutni, megteremtve a lehetőséget egy klasszikus átmenőtúrára. A nagy huzat rejtélye azonban nem

oldódott meg, nem sikerült igazolni, hogy a szifonkerülőben tapasztalható szél a felszínről származik. A barlangnak a térképezést követő felszíni terepbejárást követően további két bejáratát sikerült feltárni, az egyik a *Trademan's Entrance* első bejárása a MAFC barlangászainak nevéhez fűződik. Ez mintegy 60 méter mélységben csatlakozott az ismert járatokba és igen kényelmes megközelítést biztosítva a barlang addig igen kellemetlen szűkületekkel elzárt részei felé. További megoldandó kérdés maradt a *Big Chamber* — *Very Big Chamber* — *Eleven O'Clock High* zónájának igencsak eltérő mérete és jellege a barlang többi szakaszához képest. Ezzel kapcsolatban felmerültek olyan gondolatok is, hogy ezek a részek egy a mai aktív barlangszakaszoktól független keletkezésű másik nagyobb barlangrendszer részeit képezik, amelyekből további bontásokkal van remény ezen nagy barlang feltárására (pl. a *Dry Sump*-nál). Ez a barlang talán egy felső részét képezi a közeli, több mint 900 méter mély Pozu Cabeza Muxának, s a csök-

Helytől:
Csak a im van föld névhez földbejárás

kent remények ellenére is maradt még felderíteni való ebben az érdekes rendszerben is.

I R O D A L O M

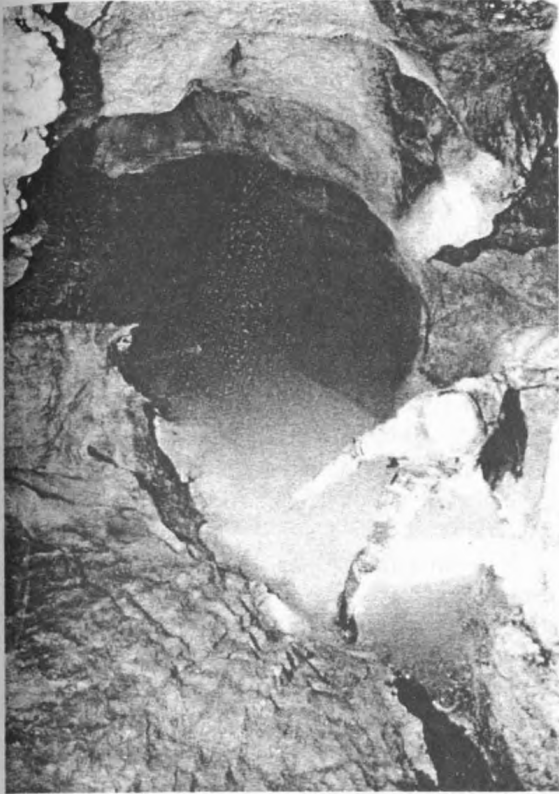
- M. A. ADRADOS, (1980): El Cornion — Mapagua del Macizo Occidental de los Picos de Europa. — *Oviedo* 1990.
- HORSLEY, D., MEAD, U., MEAD, M. (ed.) (1991): OUCC Proceedings 13. — *Oxford University Cave Club* 1991.
- LOWE, G. (ed.) (1991): Extremero expedition 1991. — *Oxford University Cave Club, Final Report*.
- MANN, P. (1994): Systema Sierra Forcada. — *Caves and Caving* 1994 Autumn p. 22–24.
- MONAGHAM, D. (1993): Just Awesome. — *Caves and Caving* 1993 Summer p. 21–24.
- MONAGHAM, D. (ed.) (1992): Huerta del Rey Expedition 1992. — *Oxford University Cave Club, Final Report*.
- ROSE, D., GREGSON, R. (1987): Beneath the Mountains. — *Hodder & Stoughton, London*.
- SIE (1984): Resum de les campanyes espeleologiques al Cornion, Vega de Ario (1978–84). — *Espeleosie* 1984 (27) Desembre p. 17–71.

Nyerges Miklós

CABEZA JULAGUA EXPEDÍCIÓ

A MAFC Barlangkutató Csoport néhány tagja (*Arany Andrea, Németh Zsolt, Nyerges Miklós és Tompa Károly*) 1993 nyarán részt vehetett az Oxford University Cave Club (OUCC) barlangkutató expedícióján, amely a *Picos de Europa* nyugati szárnyának nagy barlangrendszereinek felderítésére irányult. A világ talán legszebb fekvésű karsztvidéke É-Spanyolországban *Asztúria* és *Kantábria* és *Leon* tartományok határán, a *Kantábriai-hegységben* található, területe mintegy 500 km². Az OUCC még a hatvanas években választotta Nyugati-Picost (*Macizo Occidental*) kutatásai színhelyéül és azóta minden év nyarán 6–8(!) hetet töltenek ott barlangok után kutatva, nem is eredménytelenül: számos mély barlang feltárása fűződik a területen a klub nevéhez, mint például a *Pozu del Xitu* (-1142 m), vagy a *Pozu Jorcada Blanca* (-590 m). Az előző 1992-es expedíció során a 811 m mély *Pozu Jultayu* feltárása lezárult, s így az idej expedíció új kisebb barlangok

kutatását tűzte ki célul maga elé. A fő cél Pozu Cabeza Julagua (ma *Systema Sierra Forcada*) -140 m mélységben található végpontjának továbbkutatása volt. Ez azért is tűnt különösen érdekesnek, mert volt remény arra, hogy az esetleg összeköthető a közeli *Pozu Cabeza Muxa* (-906) barlangjával, s így a rendszer mélysége jelentősen meghaladta volna az ezer métert. Mire a busz és a vonatközlekedés előnyeit élvező csapatunk megérkezett a *Lago Ercina* mellett létesített alaptáborba, azonban már tudott volt, hogy a barlang ahelyett, hogy függőleges folytatást vett volna, kifutott a két rendszert elválasztó depresszió, a *Vega Mahandi* oldalába. Igaz így nagyszerű átmenőtúrára nyílt lehetőség, melyet az oxfordi klub elnökének *Steve Roberts*-nek és néhány társának kíséretében szinte azonnal ki is használtunk. A barlang bejárása technikailag nem okoz komoly problémát, még a magyar szokásoktól gyakran eltérő brit beszerelése ellenére sem, azonban a



1. *fotó*



2. *fotó*



3. *fotó*

szükséletek alaposan próbára tették overalljainkat. Néhány nappal később terepbejárások közben egy, a rendszer felett elhelyezkedő kis barlang végpontján továbbjutva néhány kisebb aknán és vízszintes szakaszon leereszkedve sikerült a fotó és kiszerező tőrak számára egy kedvezőbb lejáratot találnunk (*Tradesman's entrance*).

A kudarcot követően megoszlottak a vélemények a tábor további céljait illetően. Az egyik fele a társaságnak a hegység nehezebben megközelíthető régióinak bejárása, felderítése mellett, míg néhányan a *Pozu del Xitu* -200 és -300 m között elhelyezkedő freatikus keletkezésű, labirintusos jellegű részének újra átvizsgálása mellett voksolt. Mi ez utóbbi ötletet részesítettük előnyben, s nem bántuk meg. Már az első tőrak során egy 150–200 méter hosszú új járatszakaszt sikerült feltárnunk, s bejárati aknasor alsó harmadában egy oldalkürtő kimászásával. Ez a szakasz a freatikus részek tulajdonképpen legfelső zónájába vezetett, ahol az több helyen visszacsatlakozott az ismert részekhez (*Customs Hall*). A -250 m-es szinten elhelyezkedő *William's bit* végpontja a régi feljegyzések szerint egy sáros, de be nem járt akna volt, mely tálcán kínálta a továbbjutás lehetőségét: vendéglátóink elképzelése ezen a ponton azonban nem vált be, mert a járat egy hatalmas méretű, agyaggal feltöltődött szifonjáratban végződött. Az elképzelés, hogy a fő járat mellett létezik átjáró egy hidrológiailag részben, vagy egészében független részbe, nem volt minden alap nélküli. Egy bejárás során rendkívül szűk, de huzatos ruhaszaggató meanderen át egy nittelő kalapáccsal utat törve sikerült egy nagyméretű új járatszakaszba jutni, ahonnan egy szabályos kör szelvényű szűkületen keresztül egy lefelé vezető aktív, vízvezető aknába kerültünk. Sajnos azonban az akna alján egy szifon várt minket, mely-

nek kerülőjárata az aktív akna felső részének kimászásával valószínűleg megtalálható, azonban erre idő hiányában nem volt lehetőségünk. Ezt, a mintegy 300–400 méter hosszú új barlangszakaszt angol barátaink *Budapesti-hasadéknak* nevezték el.

Rövid látogatást tettünk a fent említett *Pozu Cabeza Muxa* mellett leglátványosabb bejáratnál rendelkező *Pozu los Texas* barlangban: feladatunk a tábor során végzett vízfestés festékanyagát adszorbeálni hivatott detektorok eltávolítása és a kiszerezés volt. A barlang -225 méter mélyen elhelyezkedő végpontja nem sokkal több, mint 10 perc (!) leforgása alatt megközelíthető a 100 méter mélységű bejárati aknát követő lejtős, átlagosan 20–30 magas és széles folyosón keresztül. A végponton bővizű patak által táplált szifon zárja el az utat — bűvár felderítőire várva.

Közben a felső tábor (*Top Camp*) sem tétlenkedett: számos kisebb barlang (10–120 m mély) felderítve megalapozták a következő évi expedíció munkáját, a leginkább ígéretes pont a La Verdelluenga oldalában (2000 m tszf. magasság felett) talált közel 100 m mélynek becsült akna tűnik, melybe már csak a következő évben lesz lehetőség leereszkedni.

Nyerges Miklós

I R O D A L O M

- ADRADOS, M. A. (1990): El Cornion — Mapa-guia del Macizo Occidental de los Picos de Europa — *Oviedo*.
MANN, P. és LOWE, G. (ed.) (1993): OUCS Cabeza Julagua Expedition — *Final Report*.
MANN, P. (1994): Systema Sierra Forcada — *Caves and Caving* (3) pp. 22–24.
ROSE, D., GREGSON, R. (1987): Beneath the Mountains — *Hodder & Stoughton, London*.

A BIHAR-HEGYSÉG

A Bihar-hegység nem ismeretlen a magyarországi barlangászok számára, sőt közkedveltnak mondható. A BEAC barlangkutató csoport 18 tagja 1993 júliusában 2 hetet töltött a területen. A túra

első részében a hegység általunk már ismert látványosságait kerestük fel, második részét Zih József meghívására a Nagyvárad Z barlangkutató csoport táborának keretében, a Valea Rea-barlang kutatásá-

nak a környék többi barlangja megismerésének szenteltük. Mátyás Vilmos Bihar-hegység turistakalauza és más útikönyvek gazdagon foglalkoznak a barlangokkal és más karsztjelenségekkel, ám cikkünkben mi a modern felszereléssel bejárható barlangokról igyekeztünk összefoglalót készíteni, barlangászok számára.

Leírásunk a helymeghatározások és a barlangok ismertetésének vázlatos volta miatt túrakalauznak nem használható, csupán az érdeklődés felkeltésére és a barlangok jellegének érzékeltetésére szántuk.

A Bihar-hegység (Munții Bihar) az Erdélyi-középhegység központi — legnagyobb tömegű és magasságú — masszívuma, amely szerkezeti és felépítésében két különböző hegycsoportra oszlik. Északon a Bihari autochton uralkodik, amelyre új-paleozoos és mezozoos üledékek, főleg mészkövek települtek. Ezt a részt a román földrajzi irodalomban gyakran Öreg-havas (Bătrînă) névvel illetik, ám közismertebb és kifejezőbb a Padis-fennsík elnevezés, amely a terület központi részét jelöli. Délen emelkedik a hegység névadó masszívuma a Nagy-Bihar (1849 m) amely a Kodru takarórendszerhez tartozik. Főleg metamorf kőzetek, palák, fillitek építik fel, amelyeket délen homokkővek és vulkáni képződmények fednek le. A Bihar autochton területén a karbonátos kőzetek széles körű elterjedése és a szerkezeti adottságok nyújtottak a karsztosodáshoz kedvező feltételeket. A triász, jura és kréta időszaki mészkövek ÉNY–DK-i irányú sávjai nem karsztosodó kőzetek keskeny rétegeivel váltakoznak. Ez a sajátos kőzettani elrendeződés a felszíni és felszín alatti vízfolyások változásait eredményezte.

A hegység e területe É-on a Nagy-Sebes (Drăgan) NY-on a Fekete-Körös (Crișul Negru), délen az Aranyos (Arieș), K-en a Meleg-Szamos (Someșul Cald) vízgyűjtőterületéhez tartozik. A vízrajzi összefüggéseket bővebben területenként ismertetjük. A hegység klímája magashegyi jellegű, az időjárási viszonyok túraszempontból meghatározóak lehetnek. Gondolni kell a téli-tavaszi időszak eljegesedéseire, és tájékozódni a csapadékviszonyok felől, hiszen a víznyelőbarlangok többsége fokozottan árvízveszélyes!



1. ábra. Aranyosfői-jégbarlang (Mátyás Vilmos nyomán)

Aranyosfői-fennsík

A hegység K-i részén a Száraz-Ör-völgy (Valea Gîrda Seacă) és az Ördöngös-völgy között kiemelkedő lefolyástalan karsztfennsík melynek vizei a Száraz-Ör-völgy felé tartanak. Feltárt barlangjai a fennsík vízrendszerének felső emeletét képviselik.

Aranyosfői-jégbarlang (Ghețarul de la Scărișoara)

Erdély legnagyobb jégbarlangja, szigorúan védett! 1060 m tszf. magasságban 50 m átmérőjű leszakadással nyílik. Közvetlen ez alatt található a központi Redoute-terem. Ennek jégkitöltését 50.000 m³-re becsülik. ÉK-i részén fekvő Díszterem felszerelés nélkül is járható, ám az ÉNY-felé nyíló Kis Rezerváció bejáráshoz 25 m kötél, a D-felé nyíló Nagy Rezerváció 40°-os jéglejtőjéhez 70 m



2. ábra. Zgurești-jégbarlang

kötél szükséges. A barlang nagyméretű termek sorozata, járatainak összhosszúsága 700 m, mélysége 155 m.

Fennsíki-zsomboly (Avenul dis Șesuri)

909 m tszf. magasságban nyíló 2500 m hosszú 210 m mély, rendkívül változatos formakincsű barlang. A kezdeti aknasor (35, 20, 10, 18, 20, 25 m kötél) után beérkezünk a szintes ág meanderébe, melyet felmászások, aknák és tágas termek szakítanak meg (elsőként a Sala Mare melyben tavon kell átgázolni). További szükséges kötéll hosszak: 50, 20, 23, 15 m; a nehéz szabadmászások biztosítására érdemes egy 15–20 m hosszú kötelet vinni, azon kívül a beszerelés nagy mennyiségű hevedert, kötélgűrűt igényel. Egyes kutatások szerint járatai összefüggenek az Aranyosfői-jégbarlanggal.

Zgurești-jégbarlang (Gh. Zgurăști)

Valójában télen kissé eljegesedő víznyelőbarlang, amely a fennsík D-i peremén az Ördögös-völgy felett 150 m-re nyílik. 20×30 m-es bejárata egy 50 m magas csarnokba vezet melyben árvíz idején, akár 25 m magasan gyülik meg a víz. Az időszakos tó térfogata ilyenkor 135.000 m³! Legújabb adatok szerint járatait 7 km-es hosszúságban tarták fel.

János-kapu-barlang (Poarta Lui Ionel)

Az Ördögös-völgy forrásbarlangja 800 m tszf. magasságban, látványos szádával nyílik. Kiömlő patakja mésztufa gátakon lecsorogva csatlakozik az Ördögös patakhoz. Mindössze néhány száz méter hosszúságú.

Száraz-Őr-völgy (V. Gîrda Seacă)

16 km hosszú völgy, amely a Padis-fennsík K-i szélétől D. felé tart, s NY-ról határolja az Aranyosfői-fennsíkot. Felső részén a fennsík vizeit vezeti, 1000–1100 m tszf. magasságban levő víznyelőibe, melyek után időszakosan száraz, majd az alsó részén számos jelentős karsztforrás fakad. Víznyelőbarlangjain kívül a völgyoldalak idősebb, de esetleg még aktív forrásbarlangjai is említésre méltóak.

Kis-Kojba-barlang (Peștera Coiba Mică)

Kőház (Casa de Piatră) település felett kb. másfél km-rel nyíló, 270 m hosszú víznyelőbarlang. Vize már a bejáratban tóvá duzzad, s 23 m mélyen 12 m-es vízesést alkot. Tavakon átkelve érjük el a Nagy-termet, majd a végponti szifont, melyen keresztül a víz a Nagy-Kojba-barlangba jut.

Nagy-Kojba-barlang (P. Coiba Mare)

A Kis-Kojba víznyelőjétől 400 m-nyire lefelé egy 150 m-es sziklafalban nyílik, hatalmas

bejárati szádával. A sziklafalban, a száda mennyezete felett inaktív, cseppköves, labirintus jellegű járatokat fedezhetünk fel. (+77 m) Nagy élmény a fal apró ablakain kipillantani. Az aktív járatot követve kisebb vízfolyás mellett haladunk 240 m-ig, ahol jobbról hömpölyögve megérkezik a Kis-Kojba folyója. Innen jórészt vízben gázolva jutunk a végponti szifonig, melyben árvizek által behordott óriási méretű farönkök úszkálnak. Útközben egynéhány méteres vízessen kell lemászni, ahová érdemes biztosítókötletet vinni, és sok helyen láthatunk magasan beékelődött rönköket. A barlang teljes hossza 5050 m, mélysége 40 m. Vize légvonalban 3 km-re fakadó, rendkívül nagy vízhozamú Töz (Teuz)-forrásban jelenik meg, amely egy vakvölgy V alakú sziklafalának aljában fekvő kb. 50 m mélységig feltárt forrástól.

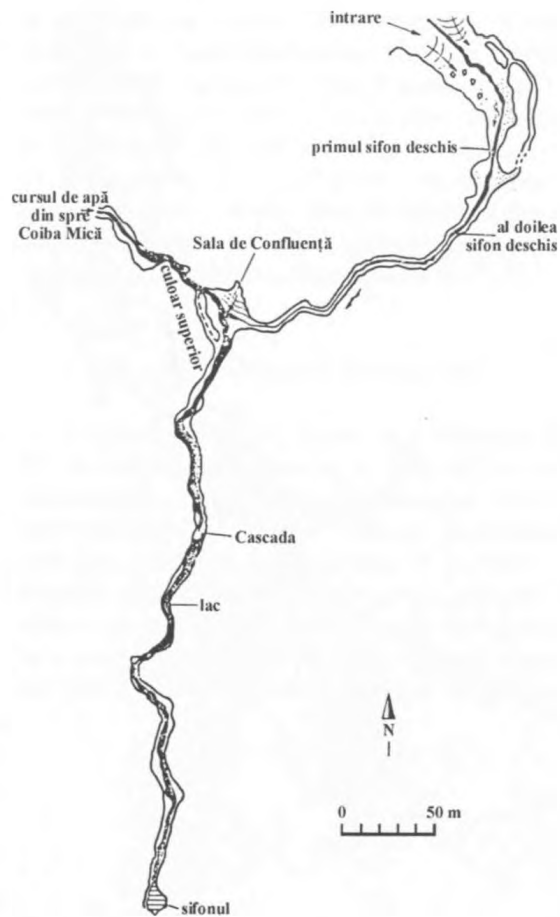
Vertopi-jégbarlang (Gh. de la Vîrtop)

Kiépített, lezárt barlang 1200 m tszf. magasságban. Kőház település felső végétől a K-i hegyoldalra vezető úton felkapaszkodva baloldali utolsó házban kell vezető után érdeklődni. Szerencsés esetben előkerül egy kulccsal rendelkező vezető, akivel megegyezés tárgya a vezetői díj. A háztól balra eső hegygerincen átkelve vezet az út a barlanghoz. A bejárat jellege egykori forrásbarlangra utal, innen szerény, láncsal és deszkákkal megvalósított kiépítés vezet végig az első, kb. 70 m átmérőjű terembe. Jégképződmények egyedül itt láthatók.

A terem végében lakattal lezárt vasrács van, amely mögött alacsony törmelékes járat visz a belső részekbe (Dóm, Vörös-járat, Csodák-terme). Körbejárva cseppkőképződményekkel dúsan dekorált járatokat láthatunk.

A Vak-barlangja (Huda Orbului)

A falutól az előbb említett úton a tetőre érve, a fennsík szélétől nem messze völgynyi méretű víznyelő található. 35–40 m-es sziklafalának aljából nyílik az impozáns bejáratú, ám rövid barlang.

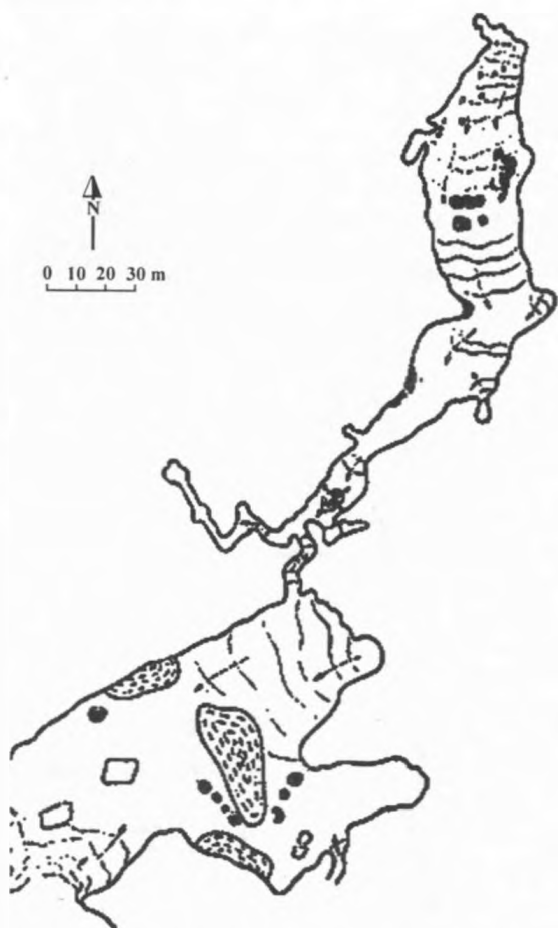


3. ábra. Nagy-Kojba-barlang (Viehmán, I.–Bleahu, M. nyomán)

Omladékos kezdet után patakmederben, kis letéréseken leászva jutunk a végső szifonos terembe, melyet alacsony, időszakosan vízzel kitöltött járat előz meg. Kár, hogy ilyen hirtelen ér véget.

Juhok-barlangja (P. Oilor)

Kőháztól Ny-ra a völgyoldalban látható sziklafal aljában nyílik kb. 60 m-rel a völgy felett, 1080 m tszf. magasságban. Kétszintes, 545 m hosszú inaktív víznyelőbarlang, melynek alsó ágában egy 70 m hosszú, 2–5 m széles és több kisebb tó található. Összekötő járatai rendkívül montmilchesek, csúszósak.

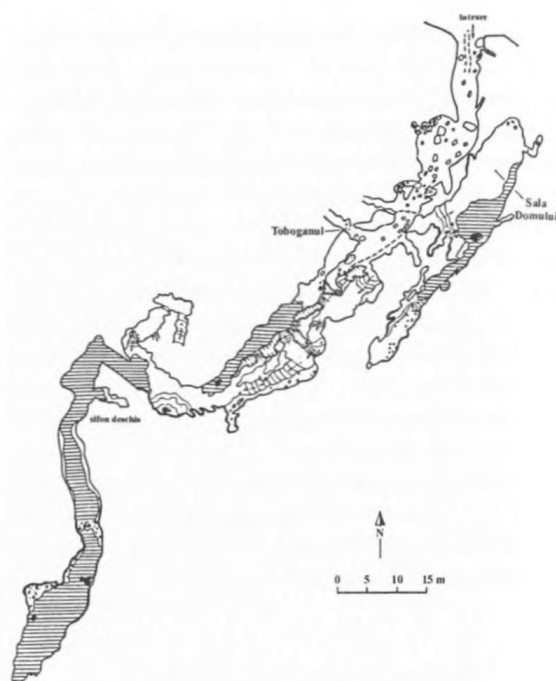


4. ábra. Vertopi-jégbarlang (Mátyás Vilmos nyomán)

A Száraz-Őz-völgyhöz Filești felett 1 km-rel Ny-ról csatlakozik a Sohodol mellékvölgye, mely két érdekes, egymástól igen eltérő barlangot rejt.

P. Hodobana

A völgy alsó, ellaposodó részében, 20 m hosszú csőszzerű, emelkedő kuszodával indul. Többszintes, bonyolult alaprajzú barlang, melynek térképe a Nagyváradi Természettudományi Múzeumban a falra kiakasztva látható. Hossza ez alapján 22 km. Több éve próbáljuk bejárni, de bevallom néhány km-nél többet soha nem sikerült találnunk, viszont embert sem, aki ismerné az ismeretlent.



5. ábra. Juhok-barlangja (M. Bleahu nyomán)

A Királyerdő-beli Szelek-barlangjára emlékeztető meanderek kötik össze a nagyobb termeket és aknák hidalgják át a különböző emeleket. Cseppköves, borsóköves járataiban nem nehéz eltévedni. Szükséges kötélhosszak: 17, 7, 30 m.

Avenul Sohodol

A völgy felső szakaszán, a meredek völgyoldal ellankásodó részén, jelentéktelen felszakadással nyíló zomboly, amely — különösen a bejárai akna — tipikusan alpesi formakincsű. Kb. 50 m mélyen, egy rövid meanderben jelenik meg a víz (feltételezhetően a völgytalp szintjében), ettől a ponttól a barlang aktív víznyelő az ennek megfelelő stílusjegyekkel. Mindenütt rövid meanderek kötik össze a szűk bejáratú, ám hamar kitáguló, 20–40 m mély aknákat. Az utolsó aknától 3–4 m-es, igen nehéz mászásokkal tarkított lépcsőzetes járat visz az elszűkülő végpontra. Beszereléséhez szükséges kötélhosszak: 45, 40, 25, 40, 10, 10 m.

Ponor-katlan

Lefolyástalan terület, mely víznyelőin keresztül a Kék-Magura (Magura Vinătă) vonulatának Padison át érkező vizeit vezeti el.

Csodavár (Cetățile Ponorului)

A katlan legmélyebb pontján, 950 m tszf. magasságban egyesülnek a felszíni és felszín alatti vizek, kialakítva ezt a méltán világhírű föld alatti kanyont. Vízének nagy része felszín alatt érkezik a Ponor Cirkusz víznyelőitől, hogy közvetlenül az Előcsarnokban forrásként lépjen be a barlangba, ám mégis hatalmas, meredek völgyek vezetnek a bejárat hármás dolinaláncolatához. Ezek legnagyobbikának 120 m-es sziklafalában tátong a lenyűgöző 75 m magas, 30 m széles Főportálé. Beljebb, hol óriás sziklatömbök között, hol kavicsos mederben zubog a folyó, de mindenütt jellemző a 15–20 m-es járatszélesség, és a 20–40

m-es magasság. Akad, ahol keresztbe döntött fenyőtörzs és kapaszkodózsín segíti az átjutást, később kötél segítségével ereszkedünk le egy kisebb vízesésen. Összesen 13 tavon átkelve érhetjük el a bejáratától 1780 m-re levő végponti szifont. Az itt eltűnő vizek kb. 1 kilométer távolságban a Galbina-vízkelet bővizű karsztforrásában lépnek felszínre. Mindkét oldalról úsztak már be búvárok, de átjárni nem sikerült az összeköttetést.

Hamlet-barlang (P. de la Caput)

A Száraz Ponor- (V. Seacă) és a Medve-völgy (V. Ursului) egyesülő patakját nyeli el 1080 m tszf. magasságban. Széles, köves folyómeder vezet a bejáratához, amely mögött közvetlenül gömbüstököt kialakító vízeséseket találunk (24, 47 m kötél). A második akna aljától kezdődően végig jellemző az elképesztő mennyiségű uszadékfa- és rőzsetorlasz. Egy könnyen lezáró szifonjáraton túl, teljes járat-szelvényt kitöltő, rönkök és billegő fenyőtuskók



6. ábra. Hamlet-barlang

alkotta „marokkójáték” jelent nehezítést. Minden-
képpen egyedülálló élmény, de érdemes óvatosnak
lenni és indokolt esetben visszafordulni. A barlang-
ban négy tó található, szifonnal végződik, teljes
hossza 1870 m.

Elveszett Világ (Lumea pierdută)

Kevésbé feltárt, 12 km² területű karsztos fennsík
a Ponor Katlantól NY-ra. Felszíne zombolyokkal
tarkított, mélyében nagyrészt ismeretlen, összetett
vízvezető járatrendszer húzódik.

Az Iker- és Fekete-zsomboly barlangrendszere (Av. Gemănata și Negru)

Az Iker-zsomboly 20 m átmérőjű, 98 m mély,
110 m kötelet igényel, a Fekete-zsomboly 40 m
átmérőjű, 119 m mély. Az Iker-zsomboly alján rövid
patakos járat vág át, mindkét végén szifonnal. Keleti
szifonja megkerülhető, így érkezünk az Összefolyás-
termébe (Sala Confuenței), ahová három különböző
irányból érkeznek patakok. Bal oldali ágában kisebb

vízeséseken kapaszkodhatunk felfelé, jobb oldalán
kavicsos meder vezet a Fekete-zsomboly irányába.
Az Iker-zsomboly külön érdekessége az akna alján
felgyülemllett, égnek meredő szálfakazal, melynek
óriás rönkjei közé roppant izgalmas beereszkedni.
Ennek a 40 m magasságig felérő képződménynek az
állékonyágáról nem tudnánk állást foglalni.

Bársza-katlan (Groapa de la Barsa)

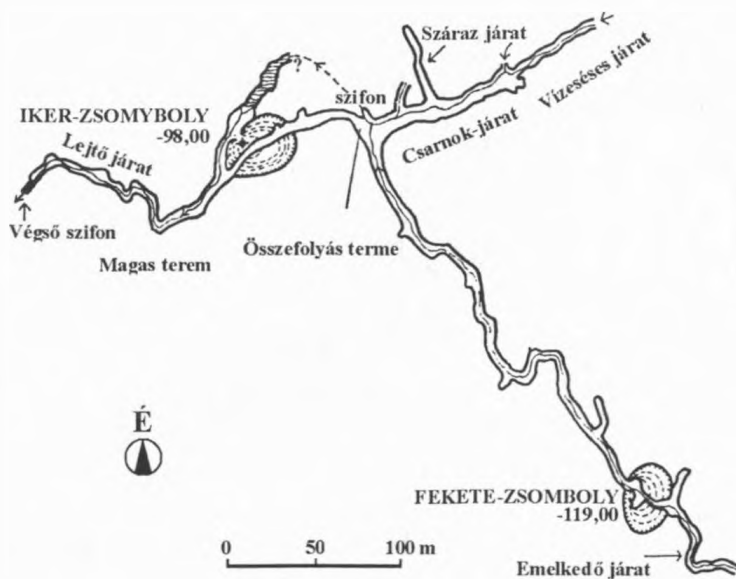
Gerinckkel körülhatárolt, 2,5 km²-nyi lefolyás-
talan medence, legmélyebb pontja tszf. 1081 m,
vizei a Galbina-völgy felé tartanak.

Bársza-jégbarlang (Gh. de la Barsa)

Többnylású bejárata eljegesedett törmelék-
lejtőre visz, ahonnan hamarosan egy felső járaton
megkerülhető szifonhoz jutunk, innen mindvégig a
patakot követjük. Jobbról számtalan nyelőág érkezik
a főjáratba, vízesések sorozatán kell leereszkednünk
(25, 15, 10 m kötél). A barlang 2750 m hosszú, 112
m mély, genetikailag a Zapogye-jégbarlang mellék-
ága, s bár a végponti szifon 50 m-re
közelíti meg azt, az összeköttetést
még nem sikerült megtalálni.

Zapogye-barlangrendszer (Gh. de la Zăpodie — P. Neagră)

A Zapogye-jégbarlang bejárati
szádája meredek jéglejtőbe torkol-
lik, a legnagyobb eljegesedés idő-
szakában itt akár 100 m hosszú
kötélre is szükségünk lehet. A to-
vábbvezető 10–15 m magas mean-
derben időnként mindössze főte
alatti szűkületeket hagy szabadon a
jég. A barlang főága már tág mére-
tekkel dicsekedhet, az É-i igen
aktív, s egyben újabb, vízeséses
patakhhoz vezet, D-i ága pangó vizes
szakaszokon át ismét másik vízfo-
lyáshoz, mely szifonon keresztül a
Fekete-barlangból érkezik. A főág



7. ábra. Az Iker- és Fekete-zsomboly barlangrendszere (Viehmann, I. nyomán)

vizei különböző forrásokban jelennek meg. A Fekete-barlang aknasorral kezdődik (30, 15, 35 m kötél), a szintes ág tulajdonképpen négy patakjáratainak láncolata. Az összefolyó patakok a Zapogyejégbarlanggal összekötő szifonba tartanak. A szifon legszárazabb időkben átjárható, a rendszer összes járatainak hossza 10.879 m.

Bihar-park, a Padis-fennsík É-i része

E területhez tartozik a Varasó (Vărășoia) zárt medencéje, ahol a Kék-Magura hegytömről lefolyó patakok 1200–1300 m tszf. magasságban nyelődnek el, hogy tszf. 700 m-en a Boga forrásban kerüljenek újra felszínre. É-on a Kucsma-kő (Cuciulata) található és a híres Szamosbazár (Izvoarele Someșului) a 200 m hosszú Aragyásza-barlanggal (P. Rădesei). Ez valójában a szurdok részét képező barlangmaradvány, több helyen felszakadt mennyezettel, mely nyílásokat tanulmányozni alulról látványos, fölülről érdekes.

V-11-es barlang

A Varasó-medence ÉK-i részén, egy töbör felső harmadában nyíló 1300 m hosszú barlang. A szűk bejárati szakasz réteglapok mentén alakult ki, később tömött, szürke, mészkő sávokból kioldott gyönyörű oldásformákkal jellemzett meander, keresztirányú hasadékok rendszerével. Bejárásához 20 m biztosítókötél szükséges.

V-5-ös barlang

A Varasó-csúcs K-i oldalában 1380 m tszf. magasságon található 285 m mély zomboly, kemény szűkületekkel összekötött aknasorból áll. Potenciálisan 600 m mély barlang várja itt feltáróit.

Kucsma-kő-alatti-víznyelőbarlang (Ponorul din Cuciulata)

A Meleg-Szamos forrásvidékének NY-i oldalán emelkedik a Kucsma-kő-csúcs, ennek oldalában nyílik a 3140 m hosszú barlang. Hőmérséklete rendkívül



8. ábra. Bársza-jégbarlang (Válenas L. nyomán)

vül hideg, a kőzet a bejáratától távolabb is szétfagyott, töredezett. Egyetlen aknája (16 m kötél) vesztélyesen omlik, járatrendszere igen összetett.

P. Valea Rea

A Boga-patak jobboldali mellékága a Valea Rea patak. Ennek forrásvidékén 1300 m tszf. magasságban nyílik ez az újonnan felfedezett barlangrendszer. Ott-

jártunkkor kisebb vizes aknákon és hosszú, nagyon nehéz szűkületeken át volt bejárható 700 m hosszan és 120 m mélységig, de ez a tábor hozta meg a nagy áttörést, így mára kb. 15 km hosszú, 264 m mély és sikerült kellemesebb lejárást találni. Az eddig ismert rendszer mind morfológiailag, mind képződményekben a környék legváltozatosabb barlangja, járatai aragonit, heliktit és gipsz formákkal gazdagon díszítettek.

A teljességhez hozzátartozik, hogy az ismertett karszterületeken a közelmúltban számos több km-es barlangrendszert és mély zsombolyt (pl.: Hoanca Urzicarului -285 m) tártak fel. Ezek bejárása szép célkitűzés, ismertetésük újabb írást érdemel.

Bajna Bálint—Elekes Balázs—Zih József

A bq. nevű Huntka föld. nevű helyen - az felolagva.
ott van Bilhor szepel.

IN MEMORIAM

BÚCSÚ DR. GRÁF ANDRÁSNÉTÓL 1909—1992

Nemrég köszöntöttük Lenkét 80. születésnapján a Karszt és Barlang hasábjain és oly sokan személyesen is, hiszen sokan ismertük és szerettük ezt a végtelenül szerény, de segíteni mindig kész, nagyszerű asszonyt, megannyi kutatótábor lelkes résztvevőjét, akit a magyar barlangkutatók tisztelete és megbecsülése övezett. Nemrég köszöntöttük őt, és most végső búcsút kell vennünk Tőle.

Imádott, tudós férjét, a 13 nyelvet beszélő, kiváló klasszika-filológus és történész dr. Gráf Andrást a fasiszták 1944-ben kolozsvári katedrájáról hurcolták munkaszolgálatra, azután a halálba. A háború után magára maradt Gráfné 1949-ben a Magyar Állami Földtani Intézetben helyezkedett el, előbb adminisztratív, majd — miután geológus technikus képe-
sítést szerzett — szakmai munkakörökben.

Így került kapcsolatba Jakucs Lászlóval, és az ő révén a barlangokkal meg a barlangkutatókkal, akiknek lelkesedése magával ragadta, és ettől kezdve élete összefonódott a magyar barlangkutatókkal. Részt vett a béke-barlangi, baradlai, pénz-pataki és sok más kutatómunkában. Évtizedeken át sok-sok barlangkutató tábornak mindenese volt, a szó legtiszteletreméltóbb értelmében: Lenke lelkesen térképezett, bontott, vödörözött, sárban kúszott, sziklán mászott, víznyelőbe ereszkedett, és vállalta a táborban, ha kellett, a főzés, mosogatás és overallmosás kevésbé lelkesítő munkáit is.

Társulatunknak 1958-ban történt újjászervezésétől alapító tagja volt. Hosszú időn át a választmányban, valamint az oktatási és közművelődési bizottságban, majd a Vár-barlang bizottságban is dolgozott. 1981-től 1986-ig elnökségünk tagja volt. A magyar barlangkutatók érdekében évtizedeken át kifejtett értékes és önzetlen munkásságának elismeréseként 1980-ban Társulatunk Herman Ottó-éremmel tüntette ki, 1986-ban pedig tiszteleti tagjává választotta, és ezzel a választmány örökös tagja lett.

Ezután üresen marad a helye a választmányi üléseken. Dr. Gráf Andrásné, mindnyájunk kedves, örökifjú-kortalan Lenkéje 1992. március 22-én, egy szörnyű, tragikus baleset folytán örökre itt hagyott bennünket. Nagyon fog hiányozni, de ha a Baradlát járjuk vagy a Béke-barlangot, meg a magyar barlangkutatók hőskorának más színhelyeit, Lenke ott lesz közöttünk, és számos kedves történet, amelynek hőse volt, legendává válva öröklődik át a barlangkutatók következő nemzedékeire, hiszen Gráfné Lenke része immár a magyar barlangkutatók történetének.

Akik pedig személyesen ismerhettük és szeret-
tük őt, amíg élünk őrizzük szívünkben kedves emlékét.

Dr. Dénes György

KÉNYEZTESD MAGAD A GURUNÁL

TÚRAFELSZERELÉSEK
BARLANGÁSZ CUCCOK
KÖTELEK, KARABINEREK
LÁMPÁK, HÁTIZSÁKOK + MINDEN

GURU

100% OUTDOOR

1066 BUDAPEST, ZICHY 44.
Tel.: 269-22-35

A KARSZT ÉS BARLANG SZERKESZTŐ BIZOTTSÁGÁNAK ÉS FELKÉRT SZAKÉRTŐINEK NÉVSORA

Szerkesztő Bizottság

Főszerkesztő:

DR. KORPÁS LÁSZLÓ

Szerkesztők:

HAZSLINSZKY TAMÁS

DR. PIROS OLGA

Tagok:

NYERGES ATTILA

DR. RÁDAI ÖDÖN

SÁSDI LÁSZLÓ

SZABLYÁR PÉTER

TAKÁCSNÉ BOLNER KATALIN

Szakértői–lektori testület:

DR. DÉNES GYÖRGY

ESZTERHÁS ISTVÁN

DR. HEVESI ATTILA

FERENCZY GYERGELY

GÁDOROS MIKLÓS

DR. JAKUCS LÁSZLÓ

KEVEINÉ DR. BÁRÁNY ILONA

DR. KÓSA ATTILA

DR. LEÉL-ŐSSY SZABOLCS

MAUCHA GERGELY

MAUCHA LÁSZLÓ

DR. MÓGA JÁNOS

DR. SZUNYOGH GÁBOR

DR. VERESS MÁRTON

DR. ZÁMBÓ LÁSZLÓ

Technikai szerkesztő:
TIEFENBACHER ILDIKÓ

CONTENTS

STUDIES

<i>Dr. Gy. Dénes: Miklós Oláh (1493–1568) about the karst springs of Hungary and the cavities of Buda Castle Hill</i>	3
<i>Dr. G. Szunyogh: Methods and experiences of cave stability analyses</i>	9
<i>G. Ferenczy: Discovery and investigation results of Jáspis Cave</i>	16
<i>M. Veress: Schematic dissolution history of a large rinnenkarr in the Totes Gebirge</i>	21
<i>K. Bolner-Takács: Rare types of carbonate speleothems</i>	29
<i>L. Sásdi: Paleokarsts and long-term karst evolution of the Buda Hills (II. Paleokarsts with thermal)</i>	39
<i>S. Kraus: Water table fluctuation in Szemlő-hegy Cave</i>	47
<i>Dr. Gy. Dénes: Toponyms related to speleological objects in a 1851 description of the boundaries of Bódvaszilás village</i>	54
<i>Ms. Zoltán Vidics: New discovery in Szabadság Cave</i>	59
<i>Our Society's Life</i>	
The XXXVII th Itinerary Congress of the MKBT (<i>M. Nyerges</i>).....	61
“Cholnoky Jenő” Competition for Karst and Cave Research (<i>N. Fleck</i>).....	61
The “Solymár” Committee founded (<i>K. Bolner-Takács</i>).....	63
Activities of the Hungarian speleological groups in 1993 (<i>K. Bolner-Takács</i>).....	63
<i>News from Abroad</i>	
Brief New Items (<i>M. Nyerges</i>).....	68
<i>Our Cavers Abroad</i>	
Grand Caves of the Picos de Europa's west side (<i>M. Nyerges</i>).....	71
Expedition Cabeza Julagua (<i>M. Nyerges</i>).....	76
The Bihar Mts (<i>B. Bálint–B. Elekes–J. Zih</i>).....	79
<i>In Memoriam</i>	
Dr. Gráf Andrásné (1973–1997) (<i>Dr. Gy. Dénes</i>).....	87

Főszerkesztő:
DR. KÖRÖSI LÁSZLÓ

Szerkesztő:
DR. KÖRÖSI LÁSZLÓ

A jelen szám szerkesztési munkáiban részt vett:
DR. PIROS OLGA

Kiadja a
MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
1025 Budapest, Pusztaszeri út 35.
Telefon: 346–0495, telefon/fax: 346–0495

Készült a LOS SIERRAS Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.-nél, 2001-ben

MOUNTEX

HEGYMÁSZÓ ÉS OUTDOOR FELSZERELÉSEK

BARLANGI

ESZKÖZÖK

SZÉLES

VÁLASZTÉKA

XIII. VÁCI ÚT 19.

ÚJ BOLT NYÍLIK

MÁRCIUS

ELEJÉN!



ÜZLETEINK ORSZÁGSZERTE

BUDAPEST 1134, Váci út 19., Tel.: 239-6050

BUDAPEST 1091, Üllői út 7., Tel.: 217-2426

BUDAPEST 1024, Margit krt. 61-63., Tel.: 212-4086

NAGYKER és BEMUTATÓTEREM:

Bp. 1134, Lehel út 23., Tel.: 350-3775, fax: 329-6407

GYŐR 9021, Győr Plaza, Tel.: 06-96/411-194

MISKOLC 3500, Déryné út 7., Tel.: 06-46/329-933

DEBRECEN 4032, Csapó utca 40., Tel.: 06-52/411-049

KECSKEMÉT 6000, Kéteplom köz 2., Tel.: 06-76/320-909

NYÍREGYHÁZA 4400, Bethlen G. utca 6., Tel.: 06-20/9-382-547

SZÉKESFEHÉRVÁR 8000, Károly J. utca 1., Tel.: 06-30/222-5548

www.mountex.hu tel.: 350-3775

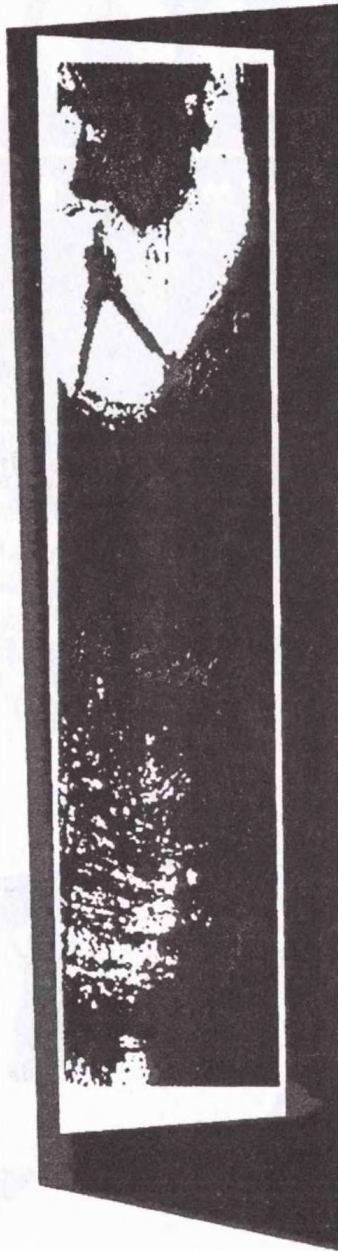
- | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| bakancs | <input checked="" type="checkbox"/> | lámpa | <input checked="" type="checkbox"/> |
| hátizsák | <input checked="" type="checkbox"/> | karbidtartály | <input checked="" type="checkbox"/> |
| hálózsák | <input checked="" type="checkbox"/> | karbid | <input checked="" type="checkbox"/> |
| sátor | <input checked="" type="checkbox"/> | sisak | <input checked="" type="checkbox"/> |
| derékalj | <input checked="" type="checkbox"/> | overall | <input checked="" type="checkbox"/> |
| főző | <input checked="" type="checkbox"/> | aláöltözés | <input checked="" type="checkbox"/> |
| edények | <input checked="" type="checkbox"/> | beülő | <input checked="" type="checkbox"/> |
| polár | <input checked="" type="checkbox"/> | maillon | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Gore-Tex | <input checked="" type="checkbox"/> | karabinerek | <input checked="" type="checkbox"/> |
| tájéoló | <input checked="" type="checkbox"/> | kantár | <input checked="" type="checkbox"/> |
| GPS | <input checked="" type="checkbox"/> | Stop-csiga | <input checked="" type="checkbox"/> |
| könyv, térkép | <input checked="" type="checkbox"/> | Croll | <input checked="" type="checkbox"/> |
| bivakos bag | <input checked="" type="checkbox"/> | Poignée | <input checked="" type="checkbox"/> |
| köteles bag | <input checked="" type="checkbox"/> | lépőszár | <input checked="" type="checkbox"/> |
| nittes bag | <input checked="" type="checkbox"/> | kötél | <input checked="" type="checkbox"/> |
| kisbag | <input checked="" type="checkbox"/> | kötélvédő | <input checked="" type="checkbox"/> |



TENGERSZEM-SPORT
a Gortani-expedíció hivatalos támogatója

Budapest, VII. ker.
Dohány u. 29., Rákóczi út 32.
tel.: 322-1606, fax: 342-9551

www.tengerszem.hu



**MKBT-TAGOKNAK
7% KEDVEZMÉNY**

*Az Aggteleki Cseppkőbarlangról készült százéves felvételek
a Magyar Állami Földtani Intézet Tudománytörténeti Gyűjteményéből*



*Az Aggteleki Cseppkőbarlangról készült százéves felvételek
a Magyar Állami Földtani Intézet Tudománytörténeti Gyűjteményéből*

