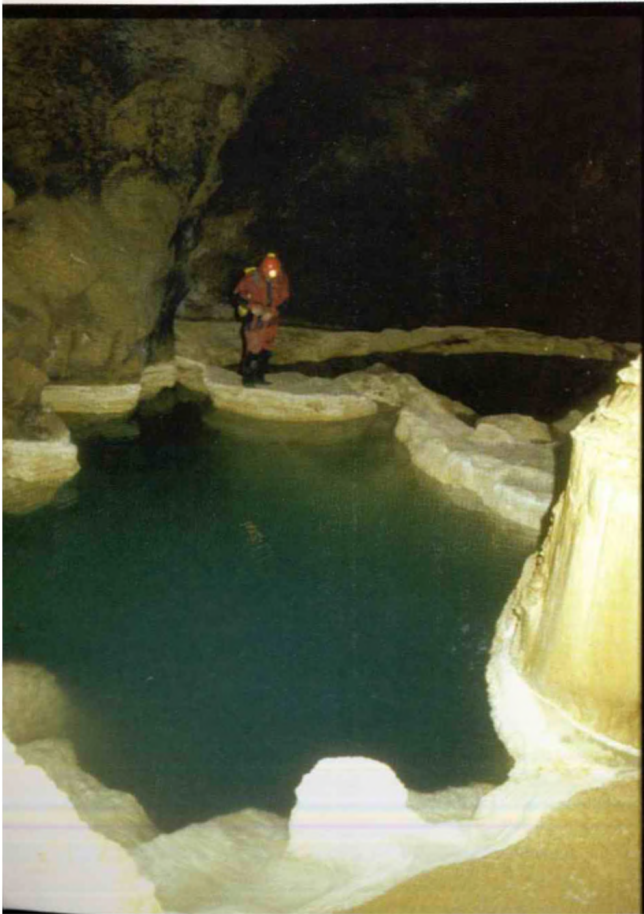
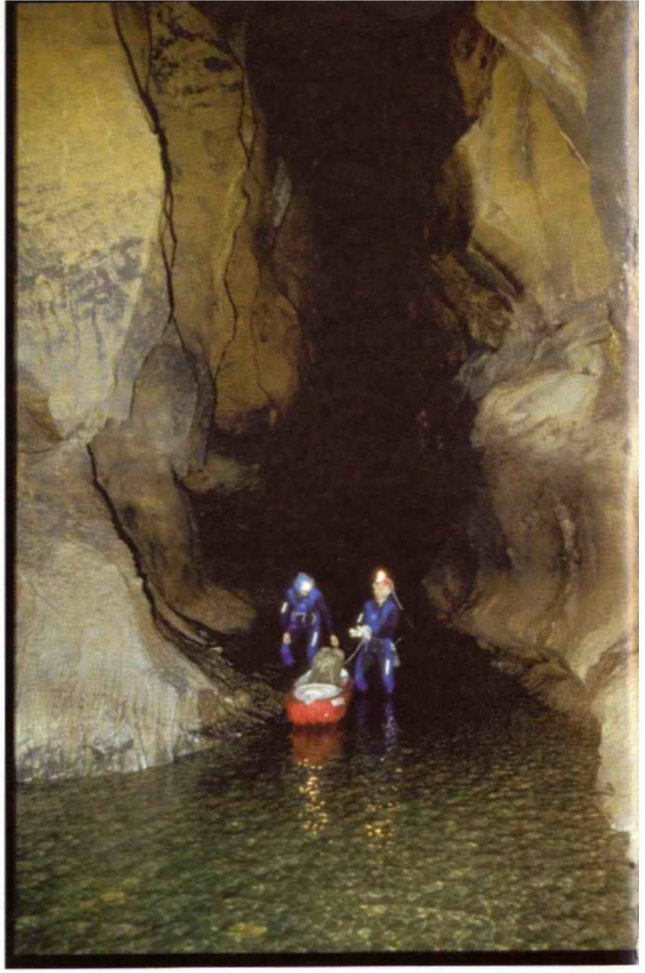


KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

1997.
I. II.





KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
BUDAPEST.

1997. I–II.

TARTALOM

ÉRTEKEZÉSEK

<i>Bognár Csaba–Fehér Katalin–Janata Károly–Nagy Ferenc–dr. Hakl József–dr. Tóth Judit: Cserszegtomaji expedíció 1997. Élettani, mikrobiológiai és klimatológiai kutatások a Cserszegtomaji-kútbarlangban</i>	3
<i>Barta Károly–Tarnai Tamás: Karszt kutatás az orfői Vízfő-forrás vízgyűjtő területén</i>	12
<i>Sásdi László: Újabb földtani adatok a Bükk-hegység karsztjának fejlődéstörténetéhez</i>	20
<i>Dr. Kósa Attila: Új-Zéland karsztjai és barlangjai</i>	26
<i>Maucha László: Magyarország karsztforrásainak különleges vízhozam változásai az aggteleki karsztvidéken</i>	31
<i>Maucha László: A karsztos árapály-jelenség működési mechanizmusa</i>	40
<i>Dr. Leél-Össy Szabolcs: A József-hegyi-barlang ásványai</i>	45
<i>Eszterhás István: Konzekvenciabarlangok vulkáni közetekben</i>	55
<i>Dr. Kósa Attila: Hogyan készült a „barlangász élő szótára”</i>	61

SZEMLE

<i>Néhány új adat Ignatz Spöttl tevékenységével kapcsolatban (Hazslinszky Tamás)</i>	64
--	----

HÍREK

<i>Hazai karszt és barlangkutatói események</i>	
<i>Kossuth-barlang kutatótábor 1997. július 4–14 (Elekes Balázs)</i>	66
<i>Feltárás a Kossuth-barlang Reménytelen-szifonjában (Szabó Zoltán)</i>	67
<i>Mentési krónika (Adamkó Péter)</i>	68

<i>A „második Hévíz” (Szabó Zoltán)</i>	70
<i>Barlangjaink 1997. évi látogatottsága (Hazslinszky T.)</i>	71
<i>Társulati élet</i>	
<i>Közyűlések (Fleck N.)</i>	72
<i>Barlangkutatók Szakmai Találkozója (Sásdi L.)</i>	72
<i>Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutatói Pályázat (Fleck N.)</i>	72
<i>Dr. Szunyogh Gábor Kadić Ottokár-érmes (Dr. Dénes Gy.)</i>	74
<i>Új tiszteletbeli tagok (Dr. Dénes Gy.)</i>	74
<i>Kadić emléknep (Fleck N.)</i>	75
<i>Tanulmányút a 12. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszusra (Fleck N.)</i>	75
<i>Beszámoló a Czárán emléktúráról (Fleck N.)</i>	78
<i>Barlanghangverseny (Hazslinszky T.)</i>	82
<i>A Solymári Bizottság 1997. évi tevékenysége (Hazslinszky T.)</i>	82
<i>Barlangkutató csoportjaink életéből (Juhász M.–Nyerges A.–Takácsné Bolner K.)</i>	83
<i>Néhány észrevétel ill. helyreigazítás (Hazslinszky T.)</i>	88
<i>Megjegyzések egy cikkhez (Dr. Tamás F.)</i>	91
<i>Külföldi hírek</i>	
<i>Az UIS 12. világkongresszusa (Dr. Kósa Attila)</i>	92
<i>A Nemzetközi Szpeleoterápiai Szakbizottság hírei (Stieber József)</i>	96
<i>Kutatóink külföldön</i>	
<i>Magyar siker Olaszországban. Egy kürtömászás története (Gortani) (Böröcsök Péter–Nyerges Attila)</i>	97
<i>Lukina Jama expedíció (Elekes Balázs)</i>	100
<i>In Memoriam</i>	
<i>Kominka Zoltán (Dianovszki Tibor)</i>	102

Címképünk: Gortani barlang (Nyerges A. felvétele) — Cover photo: Gortani Cave (photo by Nyerges A.)
Balra a belső borítón: . Fent: 1. Gipszcseppkövek a Torca del Carlita-barlangban, 2. Patakos szakasz a Cueto Corentosa-barlangban. Lent: 1. Mésztagyagátak a Cueto Corentosa-barlangban, 2. Cseppkőlefolyás a Cueto Corentosa-barlangban (Chorendzsák György felvételei). — On the left side, Above: Gypsum stalactites in the Cave Torca del Carlita, 2. Stream-section in the Cave Cueto Corentosa. Below: 1. Sinterbars in the Cave Cueto Corentosa, 2. Stalactite runoff in the Cave Cueto Corentosa (photos by György Chorendzsák).

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 jelölt ki. A felkért lektoroknak 3 hét áll rendelkezésére a lektorálásra. 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 office97 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 raszter 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 előállítását 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 füzettségének 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.

CSERSZEGTOMAJI EXPEDÍCIÓ, 1997 Élettani, mikrobiológiai és klimatológiai kutatások a Cserszegtomaji- kútbarlangban

*Bognár Csaba–Fehér Katalin–dr. Hakl József–Janata Károly–Nagy Ferenc–
dr. Tóth Judit*

ÖSSZEFOGLALÁS

1997-ben földtani, élettani, klimatológiai és mikrobiológiai vizsgálatokat végeztünk a Cserszegtomaji-kútbarlangban. A vizsgálatok célja a barlang–ember kapcsolat alaposabb megismerése volt: ismereteket kívántunk szerezni arról, hogy a barlangi környezetben milyen változásokat okozhat a tartós emberi jelenlét, valamint arra is kíváncsiak voltunk, hogy az extrém környezet milyen változásokat okoz az emberi szervezetben. A humán hatás elsősorban a barlangi klíma egyes elemeinek változásaiban (pl. a hőmérséklet emelkedése) volt kimutatható, de nem tapasztaltuk a felszínről behurcolt mikroorganizmusok megtelepedését. A barlangi tartózkodással járó fokozott fizikai terhelés és az alacsony hőmérséklettel, magas páratartalommal, valamint magas széndioxid-koncentrációval és radon-szintekkel jellemezhető klimatikus körülmények hatására számos fiziológiai paraméter változását tapasztaltuk.

Bevezetés

Az 1996. évi expedíció adatainak feldolgozása során határozottá vált az a megállapításunk, hogy a tábort meg kell ismételni. Ezt részben a mérési adatok megerősítése, részben pedig a további, kiegészítő vizsgálatok elvégzése céljából tartottuk szükségesnek. Tervünk valóra váltása érdekében 1997. május 23. és 31. között tíz barlangász töltött a Cserszegtomaji-kútbarlangban egy hetet. A Lovassy-teremben létesített táborhely munkáját, akár az előző évben, felszíni bázis segítette. Az összehasonlíthatóság érdekében törekedtünk arra, hogy a körülmények, illetve a vizsgálatokban részt vevő személyek lehetőleg azonosak legyenek. A klimatológiai és fiziológiai vizsgálatokat kibővített eszközparkkal folytattuk, így reménykedhettünk abban, hogy számos új adat kerül birtokunkba. Elvégeztük a barlang és geológiai környezete kialakulásáról, földtani felépítéséről meglévő adatok összegyűjtését, illetve részleges reambulációját. A barlangi klímamérés kiegészítéseként az ÁNTSZ Veszprémi Intézete

szívességéből a felszínen környezetvédelmi mérőköcsi rögzítette a meteorológiai változásokat és folyamatosan mérte néhány — környezetvédelmi szempontból jelentős — gázkomponens elegyarányát a barlangi levegőben. A fiziológiai vizsgálatokat a RADELKIS Rt. segítségével, vérgázanalízissel támogatva végezhetjük.

Klimatológiai vizsgálatok

A klímamérések egyik célja a barlangi klíma emberi szervezetre gyakorolt hatásának vizsgálata, illetve a fiziológiai kutatás alátámasztása volt, de gyarapítani kívántuk a kútbarlangról rendelkezésre álló ismereteket is. A zavartalan — emberi jelenlét nélküli — alapállapot regisztrálása céljából az adatgyűjtést a tábor megkezdése előtt hat nappal (május 19-én) indítottuk. Terveinkben a „lecsengés” vizsgálata is szerepelt, de ez sajnos — technikai okok miatt — meghiúsult. A tábor alatt gyűjtött adatok értékelése során megállapítottuk, hogy a humán hatás markánsan befolyásolta a barlang bejárat

zónájának klímáját, egyes összefüggéseket megválasztott, illetve elmosott, így a kapott adatokat fenn tartással kell kezelni.

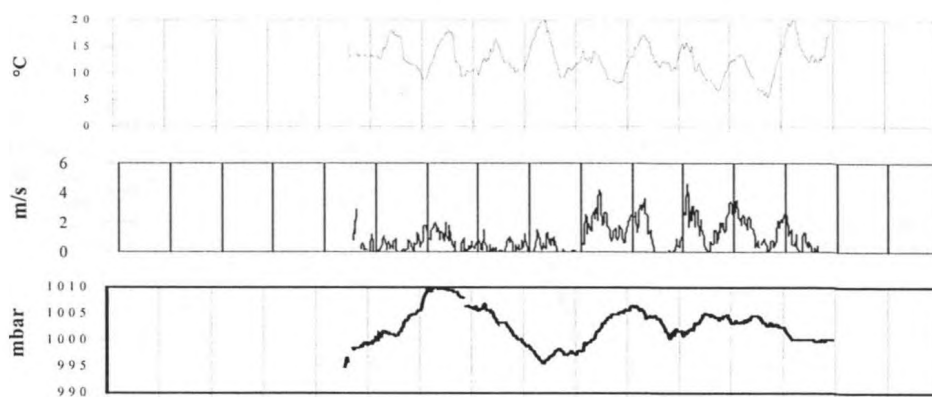
A barlang labirintus jellege miatt a bejárat zóna az egyetlen hely, ahol a légtérben zajló mozgások eredője mutatható ki, ezért itt tanulmányozható a felszíni klímáparaméterek barlangra gyakorolt hatása. E megfontolást szem előtt tartva itt alakítottuk ki a legfontosabb mérőhelyet. A bejáratot lezáró ajtón lévő 0,225 m² felületű nyílásra szereltük fel a légáramlás, a hőmérséklet és a páratartalom detektorait. A félórás átlagértékeket az ELTE Meteorológiai Tanszéke munkatársai által beüzemelt Campbell R10 típusú adatgyűjtő regisztrálta. Ehhez csatlakoztattuk a talaj-hőáram, talajnedveség, talajhőmérséklet és a léghőmérséklet detektorait is, amelyek a Kútalja és a Lovassy-terem közötti járatzakaszban kerültek elhelyezésre.

A Lovassy-terem elméleti középpontjában 1–1,5 m magasságból vettünk mintát a gázösszetétel vizsgálatához. A felszínen, a kút mellett települt környezetvédelmi mérőkocsi a levegőmintákat műanyag cső segítségével szivattyúzta ki. A minta metán-, összes szénhidrogén-, nem metán szénhidrogén-, nitrogén-oxidok-, kén-oxidok-, szénmonoxid- és ózon-tartalmának változását mértük. A széndioxid-koncentráció változását a teremben elhelyezett infravörös gáz-

spektrométer regisztrálta folyamatosan. A barlang belső zónáiból strandlabda segítségével vett levegőminták CO₂-tartalmát is ezzel a műszerrel vizsgáltuk.

A klimatológiai mérőrendszer kiegészítéseként hőmérséklet adatokat is rögzített a kútban elhelyezett három, illetve a Lovassy-teremben telepített negyedik Dataqua típusú radonmonitor is. A felszíni klímaadatokat a környezetvédelmi mérőkocsi meteorológiai műszerei gyűjtötték.

Az expedíció tartama alatt tapasztalt felszíni időjárás jelentősen eltért az előző expedíció során észleltől. A gyakori, szinte mindennapos frontátvonulások szokatlanul hűvös időjárást alakítottak ki. Az évszakos átlaghoz képest 2–4 °C-kal hűvösebb volt az idő, a gyakran viharos széllel kísért záporok, zivatarok, a gyakori felhőborítás miatt a napos órák száma 1–14 óra között alakult. A napi legalacsonyabb hőmérséklet 5,6–13,1 °C, a legmagasabb 14,1–20,7 °C között, a napi csapadék mennyisége 0–17 mm között változott. A kezdetben mért alacsony értékek után 22-étől folyamatosan emelkedett a légnyomás. Maximumát 25-én érte el (1010 mbar), a minimum (995,6 mbar) 27-én alakult ki, ezt követően 1006,5 és 1000,3 mbar között változott. A tábor utolsó napjaira szárazabb léghullámok érték el a térséget, így a nappali felmelegedés lassú erősödését figyelhettük meg. (1. ábra)



1. ábra. Felszíni hőmérséklet, szélerősség és légnyomás alakulása

A május 19-én telepített barlangi műszerek 23-áig az alacsony légnyomás miatt a belső zónákból kiáramló levegő hőmérsékletét mérték. Ennek átlaga 12,7 °C (a minimum: 12,3, a maximum: 13,1 °C) volt. Május 24-én költöztek le a barlangi tábor részvevői, és 31-éig tartózkodtak a Lovassy-terem — Kútalja térségében. Az emberi hatás jól követhető a hőmér-

séklet változásaiban. 24-én 13 és 15 felszíni °C, az utolsó napon, 31-én már 15 és 17,4 °C között változott a hőmérséklet. A távolabbi, humán hatással kevésbé terhelt mérőhelyeken telepített műszerek adataival összevetve megállapítható volt, hogy a változás nem a tendenciákban, hanem a hőingadozások amplitúdójában, illetve a mért abszolút értékekben

mutatkozott. A leírt tapasztalatok a barlangi légtér alacsony terhelhetőségére, vagyis a rendkívül csekély légmozgás miatti kis megújulási kapacitásra utalnak.

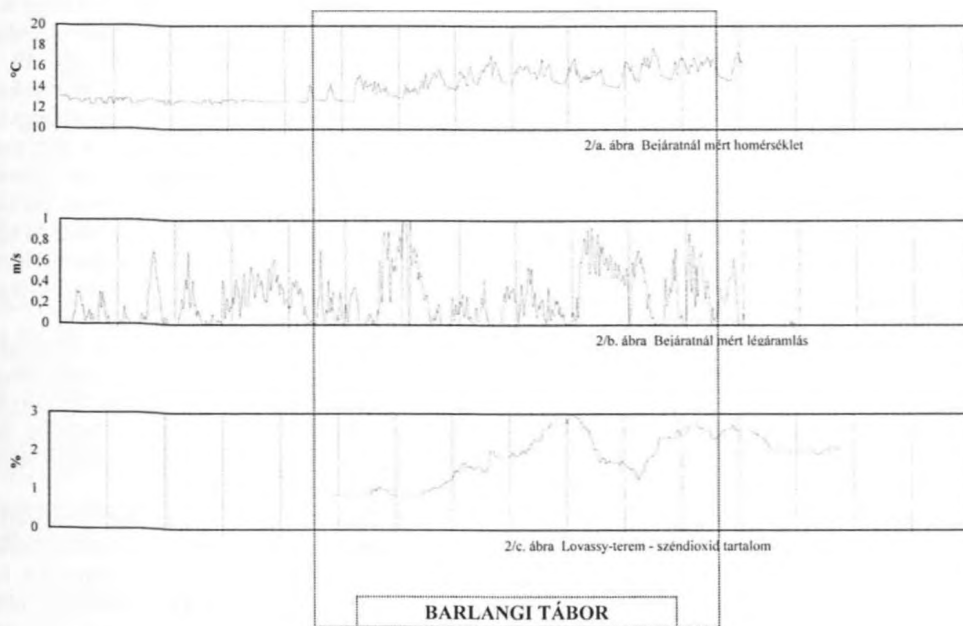
A relatív páratartalom 19–22-e között 98–100% között mozgott, 23-ától, a légnyomás emelkedésével párhuzamosan, a felszíni páratartalom-értékekkel közel párhuzamosan, 88 és 100 % között változott, jól mutatva a beáramló felszíni levegő hatását.

A légáramlás sebességét, amely 0 és 1 m/s között változott, a leszűkített bejáratnál szelvényben elhelyezett kanalas anemométer mérte (összehasonlításként idézzük *HAKL J.* megállapítását, amely a Rn-transzport alapján 2 m/h légáramlási sebességet határozott meg a bejárat környékén, a teljes szelvényre). Az érték a felszíni szél-erősséggel jól korrelálható, a légnyomásváltozás csupán a huzat irányát határozta meg. A felszíni hőmérséklet hatása nem volt kimutatható. A mérés, de különösen az adatok kiértékelése során csak erősödött az a véleményünk, hogy nagy érzékenységgű és irányrögzítésre is képes műszer szükséges a barlangi légáramlás korrekt vizsgálatához. A mérőszelvény leszűkítése ugyan lehetővé teszi kevésbé érzékeny eszközök alkalmazását, de ez a barlang természetes körülményeibe való durva beavatkozás, így a kapott ada-

tokat jókora fenntartásokkal kell kezelni (2/a–b. ábra).

A barlangi levegő egyes gázösszetevőinek értékelése

A széndioxid-koncentráció változásainak vizsgálata most is megerősítette a jól ismert tételt, amely szerint a Cserszegtomaji-kútbarlangban a légnyomás változásával mutat antikorrrelációt. Emellett azonban — az adott felszíni időjárási helyzetben — sikerült kimutatni a lent tartózkodó barlangászok hatását is. Jóval érdekesebb az a tény, hogy az Északi-labirintus egyes pontjain rendszeresen alacsonyabb értékeket mértünk. Ez a tapasztalat azt sugallja, hogy ezeken a barlangszakaszokon, a felszínhez közelítő réteghatár mentén más szellőzési lehetősége is lehet a barlangnak. Ennek bizonyításához (vagy elvetéséhez) további vizsgálatok szükségesek. Ez évi méréseink alapján született az a feltételezés, hogy a széndioxid a közeli szénhidrogénmezőkről származik (*SÁSDI L.* szóbeli közlése), ennek biztonságos eldöntésére izotópos vizsgálatot tartunk szükségesnek. A téma tárgyalásakor meg kell említenünk azt a (szubjektív) tapasztalatot, hogy a lent tartózkodók közérzete nem mutatta a mért, 0,9–2,95 % koncentrációnál várható tüneteket (2/c. ábra).



2. ábra. Levegő hőmérséklet, légáramlás és CO₂ tartalom változása a Cserszegtomaji-kútbarlangban



3. ábra. A Lovassy-teremben mért metán és nem metán szénhidrogén értékek

A barlangi levegő gázkomponensei közül a széndioxid mellett a szénmonoxidot, a nitrogén és a kén oxidjait, az ózont, illetve a szénhidrogéneket mértük. A szénmonoxid átlagkoncentrációja ($0,108 \text{ mg/m}^3$), de maximuma (3 mg/m^3) is jelentősen elmaradt a környezeti levegő tisztasági követelményeinek szabványban megengedett értékhatárától. Forrását legnagyobb mértékben a dohányzás számlájára írhatjuk, ezt bizonyítja az is, hogy a barlangi tábor megelőző, illetve annak kitelepülése utáni időszakban koncentrációja $0,02\text{--}0,04 \text{ mg/m}^3$ közötti értékeket vett csak fel. A nitrogén- és kén-oxidok átlagos értékei igen alacsonynak bizonyultak, bár meg lehetett állapítani, hogy behúzó légáramlás esetén a felszínről magasabb koncentrációban is bekerülhetnek a barlangi levegőbe. A környék alacsony szennyezettségét mutatja az, hogy még az így mért mennyiségek is csupán 10–20 %-át tették ki a szabványban megengedett határértékeknek. Hasonlóan felszíni eredetű a — meglepetésünkre — kimutatott ózon. A huzatirány változásait ugyan nem tudtuk regisztrálni, ennek ellenére szembevetendő volt, hogy a felszíni levegő erőteljes beáramlásának időszakában kaptunk „kiugróan” magas értékeket (átlag: 19 µg/m^3 , maximum: 110 µg/m^3). A felszín és a mérőhely közötti távolság nem volt elegendő az ózon elbomlásához.

Váratlan eredményt hozott a metán és a nem metán szénhidrogének koncentrációjának vizsgálata (3. ábra). A metán periodikusan, 12 óránként dúsult fel a barlangi levegőben, ilyenkor $2\text{--}4000 \text{ µg/m}^3$ koncentrációt is elért, majd rövid idő alatt 0 körüli értékre csökkent. A nem metán szénhidrogének mennyiségének változásában periodicitás nem volt tapasztalható,

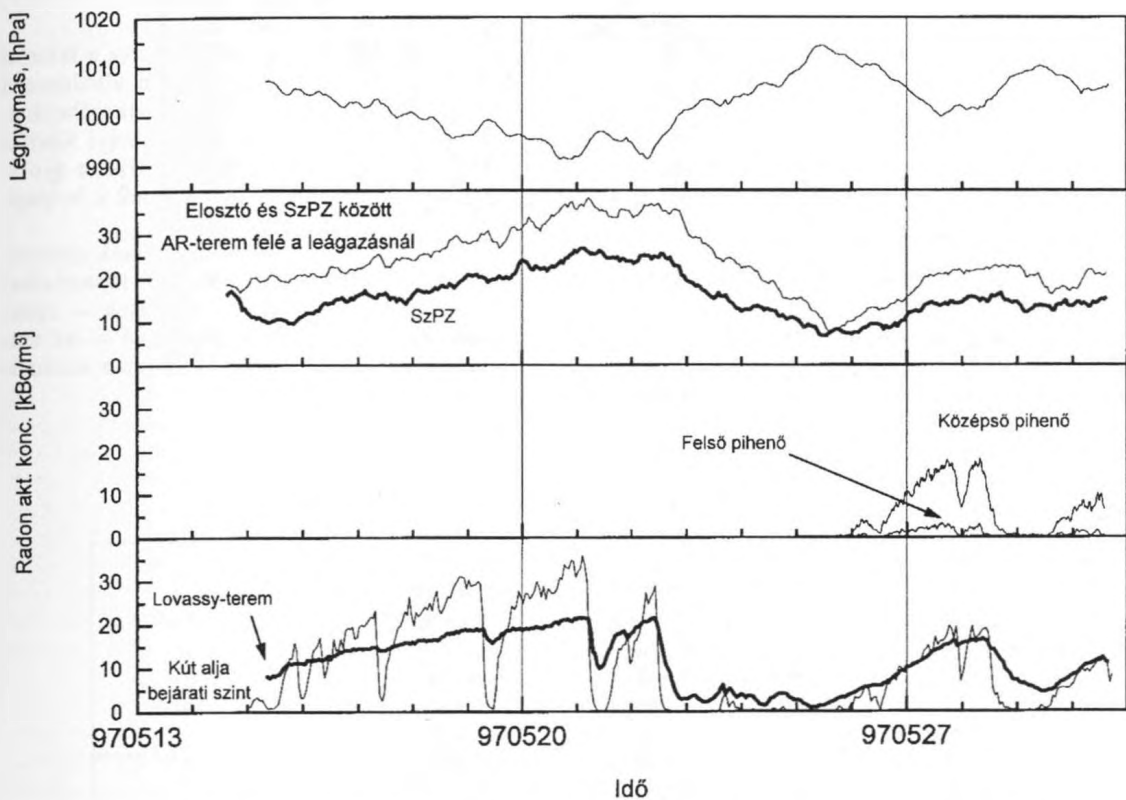
a kezdeti 2000 µg/m^3 érték viszonylag egyenletesen emelkedett a május 30-án észlelt 6000 µg/m^3 -ig. Ezt követően egyenletesen csökkent, a mérés befejezésekor (június 2-án) 4000 µg/m^3 -t mértünk. A mért szénhidrogén-mennyiségek jelentőségét egyrészt abban látjuk, hogy tudomásunk szerint barlangi légtérből eddig még nem kerültek kimutatásra, illetve abban, hogy viszonylag magas koncentrációkat észleltünk. Mennyiségük változására sem a felszíni klímaparaméterek, sem a barlangászok lent tartózkodása nem volt hatással. Forrásuk nyilvánvalóan nem a felszín, hanem valószínűleg szintén a közeli szénhidrogén-telepek, de a metán esetében elképzelhető, hogy a barlang fedőrétegeiből származik, amelyeket a kút harántol. A metán-koncentráció periodikus változásának magyarázatára több feltevésünk is van, ezek közül legkézenfekvőbbnek az atmoszférikus nyomás napi menetével való kapcsolat tűnik (ennek periódusideje ugyancsak tizenkét órás és napi maximuma egybeesik a metánéval). A változás követi a közeli Hévíz egyes kútjaiban tapasztalható karsztvízszint-ingadozást (SASDI L. szóbeli közlése).

Meg kell említenünk, hogy a barlangi levegő nyomgáz-összetevőinek témája, érdekessége miatt további, esetleg hosszabb időtartamra kiterjedő vizsgálatokat igényel, a méréseket lehetőleg automata műszerekkel, az emberi jelenlét minimalizálásával kellene végezni.

A barlangi levegő gázkomponensei között kiemelt jelentősége van a radonnak és bomlástermékeinek. Május 15. és 30. között a bejárathoz, a Lovassy-terembe és az Elosztó utáni szakaszon elhelyezett műszerekkel mértük a radon aktivitás-koncentrációt, 25-én további két műszert helyeztünk el a kútban, a

felső és a középső pihenőn. A műszerek Dataqua és AlphaGuard PQ 2000 típusúak voltak, egy kivételével a légnyomás- és a hőmérséklet-adatokat is rögzítették. Az idősorok tanulmányozása során megfigyelhető volt a már jól ismert antikorrrelációs kapcsolat a légnyomás és a radon-koncentráció változásai között.

A barlang egyes pontjain mért radon szintek között, esetenként jelentős különbség volt észlelhető, ami helyi körülményekre vezethető vissza. Különösen érdekes az a tapasztalat, hogy a Lovassy-teremben fele akkora koncentrációkat észleltünk, mint a bejáratnál (4. ábra).



4. ábra. A légnyomás és a radonaktivitás-koncentráció változása a Cserszegtomaji-kútbarlangban

A tábor megelőzően egyenletesen csökkenő légnyomás egyenletes Rn-szint emelkedést okozott (35 kBq/m^3 volt a maximum). Május 21. és 24. között a hirtelen megemelkedett légnyomás következtében a bejárat közelében 0 körülire, de még a belső zónákban is egyharmadára-negyedére csökkent az aktivitáskoncentráció (5. ábra). A május 25-én a kútba telepített műszerek hasonló tendenciákat (de természetesen kisebb abszolút értékeket) rögzítettek.

Mikrobiológiai vizsgálatok

A mikrobiológiai vizsgálatokat az 1996-os expedíció alatt bevált módszerekkel végeztük. Már

ekkor kiderült, hogy a szedimentációs mintavétel elhagyható, mivel nem nyújt többletinformációt a centrifugális mintavételi módszerrel szemben. Kedvezőtlen tapasztalataink miatt ez évben nem használtuk a SARTORIUS MD 8-as mintavevő berendezést sem. A jól bevált BIOTEST RCS-Plus mintavevőt össz-csíraszám meghatározásra és Staphylococcus izolálásra alkalmas táptalajcsíkokkal alkalmaztuk. Az alapállapot rögzítése céljából a tábor megelőző négy hétben két alkalommal vettünk mintát a felszínen, a kút aljában, a Lovassy-teremben, az Elosztóban, illetve alkalmanként a Toldy-teremben, valamint a Szabó Pál Zoltán-teremben. A tábor ideje alatt napi két alkalommal,

reggel és délután történt mintavétel, majd a tábor kitelepülése után két héttel vettünk mintát az említett pontokon.

A mintákat egy éjszakán 37 C°-on, majd két napig szobahőmérsékleten inkubáltuk, ezután véres agarra szélesztve kerültek meghatározásra.

A fentebb vázolt klimatikus körülmények között mikroorganizmusokban gazdag felszíni levegő áramlott be a barlangba, így a tábor ideje alatt a baktériumszám végig állandó szinten maradt (1. táblázat). Kórokozó baktériumot ennek ellenére nem találtunk a légtérben. Legnagyobb mennyiségben a Bacillus nemzetség tagjai (31%), micrococcusok (18%) és coaguláz-negatív Staphylococcusok (39%) tenyészték ki (2. táblázat).

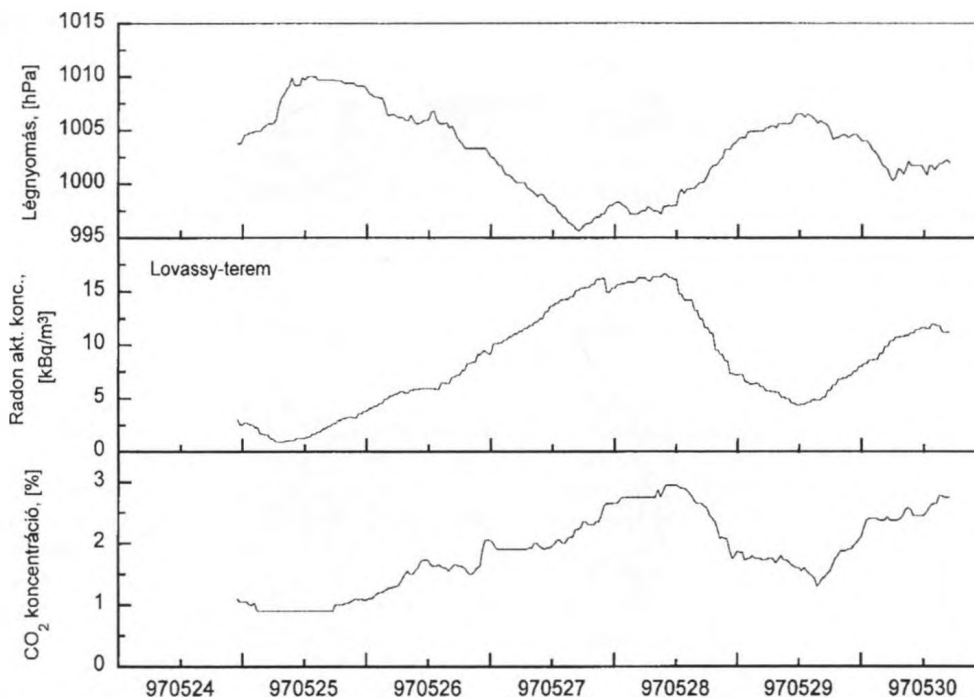
Az előző évihez hasonlóan a résztvevők (a bázis- és a barlangi tábor tagjai) orr- és torokváladék-mintáit is vizsgáltuk, két órán belül véres, csokoládé és vancomycines csokoládé agarra feldolgozva. A mintavételt a tábor ideje alatt

naponta, a megelőző és záró vizsgálatok keretében pedig három-három alkalommal végeztük. A vizsgált minták zömmel sterilek voltak, csak néhány esetben sikerült Moraxella (Branchamella) catarrhalist izolálni.

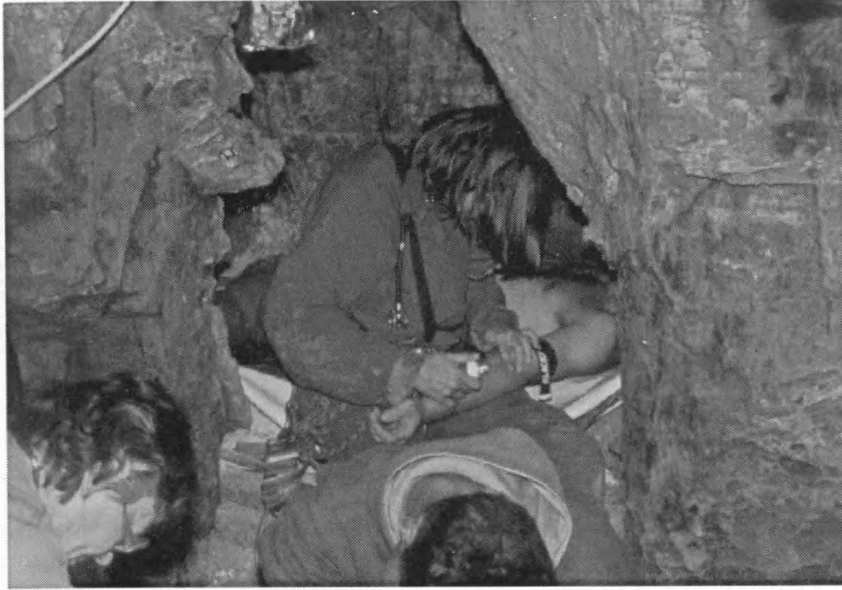
Élettani vizsgálatok

A barlangi tábor résztvevőin, illetve a felszíni kontroll-csoport tagjain az 1996-ban alkalmazott módszerekkel végeztünk fiziológiai vizsgálatokat. A laborvizsgálatokat ezúttal a Keszthelyi Kórház laboratóriuma végezte el, illetve vizelet-gyors-tesztet és vérgázanalízist alkalmaztunk a helyszínen.

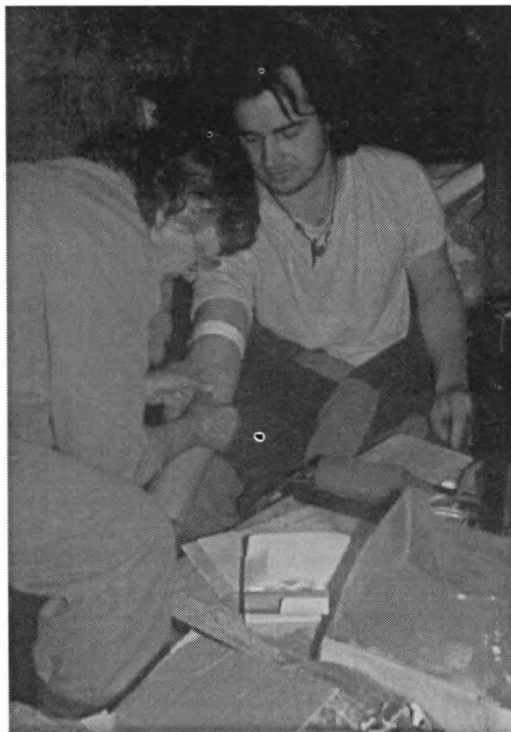
A megelőző és záró laborvizsgálatok eredményei között jelentős eltérés nem volt tapasztalható. A tábor ideje alatt beálló változások — egészséges, fiatal szervezetekről lévén szó — az extrém körülmények megszűntével gyorsan normalizálódtak.



5. ábra. A légnnyomás, a radonaktivitás-koncentráció és a CO₂-koncentráció változása a Cserszegtomaji-kútbarlangban



Orvosi vizsgálat és vérvétel a barlangban



A telepképző egységek(CFU) átlagos száma/50 l levegő

	Tábor előtt		Tábor alatt							Tábor után	
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	1	2
Felszín	43	58	42	34	65	72	63	58	34	66	49
Kút alja	34	56	38	34	55	56	60	45	55	34	57
Lovassy-terem	23	12	102	56	64	50	57	35	45	29	46
Elosztó	12	9	56	34	33	31	40	36	23	20	25
Sz.P.Z-terem	5	7	12	9	4	3	10	12	5	5	8
Toldy-terem	11	14	13	12	10	6	8	10	10	10	8

A Csersegtomaji-kútbarlangban identifikált baktériumtörzsek

<i>Alcaligenes sp</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Alcaligenes faecalis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
<i>Aeromonas sp.</i>	<i>Bacillus circulans</i>
<i>Aerococcus viridans</i>	<i>Bacillus macerans</i>
<i>Flavobacterium sp.</i>	<i>Chromobacterium violaceum</i>
<i>Nocardia sp.</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
<i>Micrococcus sp.</i>	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
<i>Kochuria sp. (syn: Micrococcus)</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>

A speciális klíma — a fokozott CO₂-terhelés, a fény hiánya, magas relatív páratartalom stb. — hatására kismértékű (hangsúlyozottan a normál tartományon belül maradó), de jól kimutatható fiziológiai változásokkal reagált a barlangászok szervezete. Megállapítható volt a perifériás keringés romlása, amelyet az alacsonyabb testhőmérséklet mellett a magasabb széndioxid-koncentráció okozott a szimpatikus tónus fokozódásán (adrenalin- és noradrenalin-szint növekedés) keresztül, erőteljes perifériás érösszehúzódást előidézve. Ennek következtében centralizált volumtöbblet állt elő, amely viszont hormonális hatásokon keresztül a volumenháztartás új egyensúlyának beálltához vezetett, vagyis a bevitt és ürített folyadék egyensúlya felborult: a vizsgálat alanyai a napi folyadékbevitt meghaladó mennyiségű vizeletet ürítettek (folyadék-igényük viszont alacsonyabb volt, mint a felszínen). A vér laktátdihidrogenáz-, illetve a vizelet urobilinogén- és bilirubin-szintjének megnövekedése a vörösvértest-öregedés felgyorsulására utal, ami végeredményben szintén a — lehülés, valamint a széndioxid-terhelés következtében — megromlott keringésre

vezethető vissza, de esetleg (a magas radon-koncentrációval együtt) a májműködésben is okoznak hasonló tünetekkel járó változásokat. A fokozott fizikai terhelés és a lehülés együttesen okozták a veseküszöb csökkenését, aminek következtében megjelent a vizeletben a fehérje. A belélegzett széndioxid-mennyiség emelkedésével csökkent az oxigénszaturáció és az oxigén parciális nyomása a vérben, de kisebb mértékben, mint ahogy azt a korábbi vizsgálatok (Baradla-barlang: dr. TÖRŐCSIK) alapján vártuk.

Zárszó

A vizsgálatok alapján minden diszciplína birkózik a felmerült kérdésekkel, amelyeket csak további, esetleg kiterjesztett kutatások válaszolhatnak meg. Ezek közül zárszóként vetünk fel néhányat: a szénhidrogének jelenléte és koncentrációváltozásai a barlang légtérében; milyen szabályszerűségekkel változik a Rn- és CO₂- koncentráció a barlang egyes zónáiban; van-e szerepe (és mekkora) a fiziológias változások kialakulásában a fény hiányának, esetleg

a cirkadián ritmus megváltozásának; honnan származik a levegőben lévő széndioxid stb. A kérdések megválaszolása részben a Cserszegtomaji-kútbar-

lang további kutatása, részben pedig más környezeti hatást nyújtó barlangokban végzett vizsgálatok útján lehetséges.

Bognár Csaba
„Johan Béla”
Országos
Epidemiológiai
Központ,
1097 Budapest,
Gyáli út 2–6.

Fehér Katalin
Eötvös Loránd
Tudományegyetem
Természetföldrajzi
Tanszék,
1083 Budapest,
Ludovika tér 2.

Janata Károly
Duna-Ipoly
Nemzeti Park
Igazgatóság,
1025 Budapest,
Hűvösvölgyi út 52.

Nagy Ferenc
ÁNTSZ
Veszprém
megyei
Intézete
8200 Veszprém,
József A. u. 36.

dr. Hakl József
MTA
Atommagkutató
Intézet,
4001 Debrecen,
Bem tér 18/c.

dr. Tóth Judit
Fővárosi
Szent János
Kórház,
1125 Budapest,
Diósárok út 1.

(ANTEUS Mikro-
biológiai Barlang-
kutató Csoport)

(Pagony
Barlangkutató
Csoport)

(Pagony
Barlangkutató
Csoport)

(Magyar
Barlangi
Mentőszolgálat)

I R O D A L O M

- Acheron Barlangkutató Szakosztály évi jelentései 1982–1990. — *Kézirat, MKBT Adattár*.
- BOISSOU, P.–GUEZENNEC, C. Y.–DEFER, G.–PESQUIES, P. (1987): Oxygen Consumption, Lactat Accumulation and Sympathetic Response during Prolonged Exercise under Hypoxia. *Int. J. — Sports Med.* 8. p. 266–269.
- CAZZOLA, G., SABINI, A. (1976): Controllo microbiologico dell'aria confinata in arianti. — *Industria Alimentari*; 6. (129). p. 69–76.
- FEHÉR KATALIN (szerk.) (1996): Élettani és klimatológiai kutatótábor a Cserszegtomaji-kútbarlangban. — *Kézirat, KTM Barlangtani Intézet, Bp.*
- FEHÉR KATALIN (szerk.) (1998): Élettani és klimatológiai vizsgálatok a Cserszegtomaji-kútbarlangban — 1997. Az Élettani és Klimatológiai Munkacsoport jelentése. — *Kézirat, KTM Barlangtani Intézet, Bp.*
- FORTNEY, M. SUZANNE–VROMAN, B. NEIL (1985): Exercise, Performance and Temperature Control: Temperature Regulation during Exercise and Implications for sports Performance and Training. — *Sport Medicine* 2. p. 8–20.
- HAKL J.–HUNYADI I.–VÁRHEGYI A. (1994): The study of subsurface radon transport dynamics based on monitoring in caves. — *Journal of Environmental Geochemistry and Health (in press)*.
- HAKL J.–VÁRHEGYI A.–GÉCZY G.–CSIGE I.–HUNYADI I.: Radon transport in fractured porous media—experimental study in caves. — *Proc. 6th Int. Symp. on the Natural Radiation Environment, Montreal, Canada*.
- HAKL J. (1995): Radon as a tracer in environmental studies. — (PhD-disszertáció) Debrecen, 1997.
- NÉMEDI LÁSZLÓ (1990): A levegőmikrobiológiai vizsgálatok elméleti és gyakorlati kérdései. — *KGI.; Bp.* p. 5–16.
- ROGERS, M. A.–STULL, G. A.–APPLE, F. S. (1985): Creatin kinase isoenzyme activities in men and women following a marathon race. — *Med. and Science in Sports and Exercise*. 17. p. 679–682.

- SCWANNE, J. A.–JOHNSON, S. R.–VANDENAKKER, C. B.–ARMSTRONG, R. B. (1983): Delayed-onset muscular soreness and plasma CPK and LDH activities downhill running. — *Med. and Science in Sports and Exercise*. 15. p. 51–56.
- SHEPHARD, ROY J. (1985): Adaptation to Exercise in the Cold. — *Sport Medicine* 2. p. 59–71.
- VÁRHEGYI A.–HAKL J. (1994): A silicon sensor based radon monitoring device and its use in environmental geophysics. — *Geophysical Transactions, Vol. 39. No. 45.* p. 289–302.

CSERSZEGTOMAJ EXPEDITION 1997 Physiological, microbiological and climatological investigations in Cserszegtomaj Well Cave

Within the frame of a ten-days underground camp, geological, physiological, climatological, and microbiological investigations were carried out in Cserszegtomaj Well Cave in 1997. The aim of these researches was to widen the knowledge on interrelations between cave and man: which changes a permanent human presence induces in the cave environment, and, respectively, which changes the extreme cave environment induces in human physique. The human impact could mainly be detected in changes of certain elements of cave climate (e.g. increasing of temperature), but establishment of micro-organisms introduced from the surface was not observed. Under the influence of the increased physical load due to staying in the cave and the special climatic conditions characterised by low temperature, high humidity, as well as high carbon-dioxide and radon concentrations, changes in several physiological parameters were detected.

KARSZTKUTATÁS AZ ORFŰI VÍZFŐ-FORRÁS VÍZGYŰJTŐ TERÜLETÉN

Barta Károly–Tarnai Tamás

ÖSSZEFOGLALÁS

1994. őszén a nyugat-mecseki kutatásaink részeredményei alapján ki tudtuk jelölni azokat a víznyelőket, amelyek feltehetően a legalkalmasabbak arra, hogy rajtuk keresztül az orfűi Vízfő-forrás mögötti barlangrendszerbe bejussunk. Jelen cikkünkben a történeti áttekintés után felszíni kutatásaink eredményeit, a nyelők kijelöléséhez vezető vizsgálatainkat és következtetéseinket ismertetjük. Ezek középpontjában a terület völgyhálózatának kialakulása és tektonizmussal való kapcsolata, a fiatal kéregmozgásoknak a felszíni és mélységi lefejezésekre, valamint a barlangképződésre gyakorolt hatása és a jelenlegi részvízgyűjtők összehasonlítása áll.

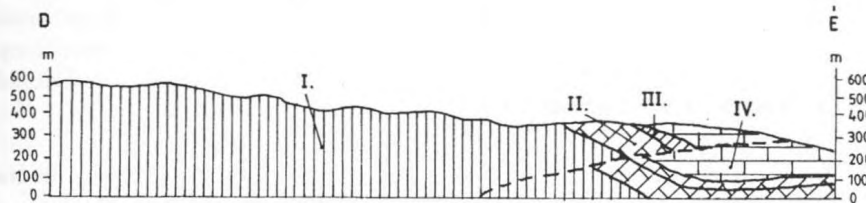
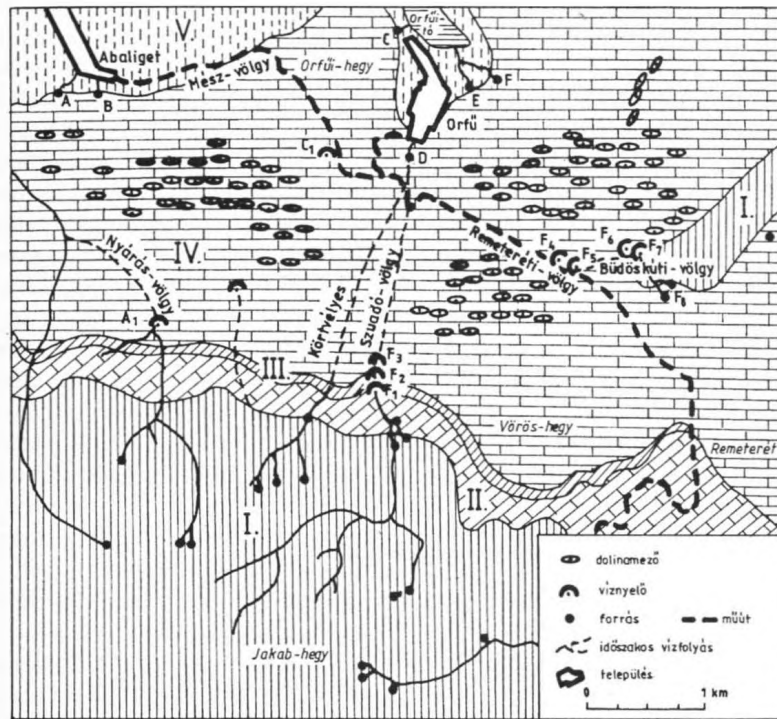
Kutatástörténet

A Nyugat-mecseki-karszt kutatása sokáig csak az Abaligeti-barlang genetikájának, morfológiájának, flórájának és faunájának a vizsgálatára korlátozódott. Erről a barlangról már 1829-ben készültek feljegyzések, első bejárásának időpontját 1768-ra teszik. Tudományos feldolgozása a múlt század második felében kezdődött, majd 1905-ben jelent meg a barlang első komplex leírása *Miskowszky Emil* bányafelügyelő tollából. 1922-től kezdődően *Kadić Ottokárnak* és *Bokor Elemérnek* köszönhetően az Abaligeti-barlang a Baradla mellett hazánk leginkább kutatott barlangjává vált. *Miskowszky Emil* vezetésével századunk első évtizedeiben indult meg a Mánfai-kőlyuk és a Tettyei-mésztufabarlang feltárása is (*KORDOS L., 1984*).

A felszíni karsztkutatások kezdete a 30-as évekre tehető, amikor *Szabó P. Zoltán* a Mecsek morfológiájával, a völgyhálózat kialakulásával és karsztvízrendszerével foglalkozott. A II. világháborút követő években az egyre növekvő Pécs és Komló vízellátási problémái a karszthidrológiai kutatások felerősödését vonták maguk után. Vízfestésekkel ekkor határolták le a

kisebb-nagyobb karsztforrások vízgyűjtő területét (*1. ábra*), s ettől az időtől kezdődően terelődött a figyelem a Vízfő-forrásra, mint Komló ivóvíz-ellátásának egyik potenciális bázisára (*SZABÓ P. Z., 1953*).

1952-től rendszeres vízhozam mérést és vízkémiai vizsgálatokat végeztek a forrásnál, amelyek alapján feltételezték, hogy a forrás mögött egy nagyobb méretű járatrendszer van (*SZABÓ P. Z., 1955*). A Vízfő-forrás barlangját 1952. és 1960. között mintegy 150 m hosszúságban feltárták (*Kevi L., Vass B.*), de a barlang végpontján található 20 m-nél mélyebb szifon megakadályozta a továbbjutást. A barlangból kilépő patak vizét évtizedekig Komló vízellátásában hasznosították, később a város vízszükségletét Duna-vízzel elégítették ki. A barlangfeltáró munkálatok áttevődtek a forrás vízgyűjtőjén található víznyelőkre és dolinákra. E feltárásokat a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal barlangkutató csoportja (*Kevi L., Rónaki L., Vass B.*) végezte, és a MÉV Kutató-Mélyfúró Üzem támogatásával hidrológiai és geofizikai vizsgálatok előzték meg (*RÓNAKI L., 1970, 1972*). A 60-as évek elején *PÉCSI M. (1963)* és *LOVÁSZ GY. (1971)* kezdte meg a tönkösödést vizsgáló geomorfológiai kutatásokat a területen.



1. ábra. A Nyugat-mecsek földtani térképe a viznyelők és a források feltüntetésével és É-D irányú földtani szelvénye a Jakab-hegy és a Mész-völgy között (a MÁFI 1:10 000-es, 1970 és 1:200 000-es, 1965 földtani térképsorozatai nyomán)

Jelmagyarázat: I — nemkarstos kőzetek (homokkővek, konglomerátum, aleurolit); II — rosszul karstosodó mészkövek; III — „határdolomit”; IV — jól karstosodó mészkövek (központi karstos tömb); V — terciér és kvarter üledékek; A-F — hegységperemi karstforrások (A — Abaligeti-barlang, F — Vizfő-forrás), A₁ — Vigánvári-nyelő, C₁ — Gubacsos-nyelő, F₁₋₃ — Szudó-völgyi-nyelők, F₄₋₅ — Szarazkúti-nyelők, F₆₋₇ — Büdösküti-nyelők, F₈ — Büdös-kút. Az 1950. utáni vízfestések eredményei: A₁-A: 72 óra; C₁-C: 166 óra; Körtevényes-F: ?; F₁-F: 210 óra; F₄₋₇-F: ? (SZABÓ P. Z., 1961); F₇-F: 24 óra (BARTA K.-TARNAI T. 1996)

Fig 1. Geological map of the western Mecsek with the sinkholes and springs and its profile between the Jakab Hill and Remeterét Valley (after the geological map series of the MÁFI)

Legends: I — non-karstic rocks (sandstone, conglomerate, aleurolite); II — Limestone with poor karst processes; III — "border dolomite"; IV — limestone with intensive karst processes (central karstic block); V — young sediments; A-F — karst springs at the foot of the mountain (A — Abaliget Cave, F — Vizfő Spring), A₁ — Vigánvár Sinkhole, C₁ — Gubacsos Sinkhole, F₁₋₃ — Szudó Valley's Sinkholes, F₄₋₅ — Szarazkút Sinkholes, F₆₋₇ — Büdöskút Sinkholes, F₈ — Büdöskút Spring. Results of water tracing after 1950: A₁-A: 72 hours; C₁-C: 166 hours; Körtevényes-F: ?; F₁-F: 210 hours; F₄₋₇-F: ?; F₇-F: 24 hours

A Vízfő rendszerének kutatása során megbontott víznyelők és dolinák közül csak a cikkünkben később is előfordulókat tekintjük át (*ld. 1. ábra*). Még 1954-ben bontották meg a Szárazkúti-nyelők egyikét, mely környékén később több inaktív vagy csak időszakosan aktív nyelőt is feltártak (a legmélyebbet 23 m mélységig). 1965-ben került sor a Remeteréti- és a Szuadó-völgy találkozásánál található Achilles-nyelő megbontására, mely sokáig a kutatások legreményteljesebb pontja volt. A nagyobb áradások alkalmával működő Szuadó-völgyi Trió-nyelő (Szuadó-völgyi 3. sz. nyelő) bontását pusztán az omlásveszély miatt szakították félbe 1969-ben (*RÓNAKI L., 1970*).

Az 1969 óta eltelt években gyakorlatilag nem sikerült közelebb jutni a Vízfő-forrás mögött feltételezett barlangrendszer feltárásához. Kutatásainkat ezen ismeretek birtokában kezdtük meg a Vízfő-forrás vízgyűjtő területén.

A Nyugat-mecseki-karszt geológiai jellemzése

A Nyugat-Mecsek felépítését egy jól felismerhető antiklinális szerkezet határozza meg (*1. ábra*). Az antiklinális tengelye mintegy 20 km hosszan, közel K–Ny-i csapással, mérsékelt keleti dőléssel húzódik Pécestől nyugatra. A boltozat északi szárnya fokozatosan csökkenő átlagdőléssel a fiatal medenceüledékek alá bukik, a déli szárnya pedig a Mecsek-alja-vonalnál hirtelen eltűnik. Az így kialakult aszimmetrikus szerkezet felszínen nyomozható szélessége nagyjából 6 és 10 km között változik. A felboltozódás természetes következményeként az antiklinálist felépítő kőzetek erősen igénybevettek és vetőkkel megmozgatottak, ami miatt komolyan összetöredezettek és lokálisan gyüredezettek. E tényezők óriási szerepet játszanak a barlangképződésben.

Az antiklinális középső, kiemelt sávjának felépítésében (Jakab-hegy térsége) perm és triász homokkővek vesznek részt, aleurolit és konglomerátum betelepülésekkel (Kővágószőlősi Homokkő Formáció, Jakabhegyi Homokkő Formáció) (*FÜLLÖP J., 1994*). Ezek a nemkarsztos kőzetek foglalják el a Nyugat-mecseki-karszton a legmagasabb topográfiai térszint (*1. ábra*). Ezekre a képződményekre a tengellyel párhuzamos csapással az északi szárnyon triász transzgressziós rétegsor települ. A kezdeti triász homokkőveket aleurolitból (Patacsi Aleurolit Formáció), majd evaporitokban gazdag márgákból, dolomitokból és lemezes fekete

mészköből álló kőzetek váltják fel (Hetvehelyi Dolomit Formáció), amelyre egy kis vastagságú, vörös és szürke dolomitból álló kőzet települt (Rókahegyi Dolomit Formáció, „határdolomit” vagy Vöröshegyi Dolomit). A Nyugat-Mecsek jól karsztosodó karbonátkőzeteinek fő tömegét túlnyomó részben a határdolomitra települő, főleg anizuszi korú, kezdetben vékonyréteges, majd pados, néhol gumós, sokszor dolomitlencsét tartalmazó, nagy vastagságban képződött mészkövek jelentik. E mészkövek több formációba tartoznak, és a kifejlődésüket tekintve igen változatosak (Lapisi Mészke Formáció, Zuhányai Mészke Formáció, Csukmai Dolomit Formáció) (*HAAS J., 1994*). A Jakab-hegyről északra tartó vízfolyásoknak mindenképpen át kell haladniuk ezen a központi karsztos tömbön — hol a felszínen, hol pedig a felszín alatt (*1. ábra*) —, miközben a nagy mennyiségben szállított, főleg szilikátokból álló hordalékanyag révén erős eróziós tevékenységet fejtenek ki a mészkövekre.

Az antiklinális ezen mészkövei északon és nyugaton a rájuk komoly üledékhézaggal települő terciér és kvarter fedőüledékek alá buknak. Keleten a triász időszakban ismét csökkenő relatív tengerszemélyesség következtében regressziós rétegsorral mennek át a júra kőszéntelepes összlet fekvő képződményeibe (*HAAS J., 1994*).

A karszterület felszínfejlődése

Az előzőekben jellemzett triász mészkövek karsztosodása már a júrában elkezdődött, s a terület nyílt karsztként fejlődött egészen a középső-miocén tenger előrenyomulásáig (*HEVESI A., 1991*). A helvétai emelettől a szarmatáig az egész Nyugat-mecseki-karsztot tenger borította, majd a szarmatában fedett karsztként vált újra szárazulattá a triász mészkőtömeg. A pannon tenger a részben kihantolt karsztnak már csak az északi részét öntötte el (*HEVESI A., 1991*), partvonalát a jelenleg 330–370 m magasan elhelyezkedő felső-pliocén abrúziós lépcső jelzi. E lépcsőtől D-re — a miocén abrúziós terasz maradványán — csak egy keskeny mészkősávot találunk, mely karsztosodása a szarmatától napjainkig folyamatos. A kb. 320 m tszf. magasságú pannon abrúziós terasz (*LOVÁSZ GY., 1971*) jelenleg is folyó karsztosodása a pannon tenger visszahúzódása utáni kihantolással kezdődött. A karszterület határát

ÉK-en még ma is a miocén és a pannon tenger üledékei jelzik, míg É-on és Ny-on würmi lösz (HEVESI A., 1991). Az északi térszín jóval rövidebb ideig tartó karsztosodása ellenére dolinában sokkal gazdagabb, mely főként közettani sajátosságoknak köszönhető (LOVÁSZ GY., 1971). A dolinák döntő többsége sorokba rendeződve helyezkedik el a platóon. E jól ismert jelenséget az eróziós völgyek szárazzá válása okozza, melyek alja válik így a dolinaképződés legintenzívebb színterévé. A völgyek szárazzá válása a nemkarsztos kőzeteken kialakult völgyhálózat átöröklésének (LOVÁSZ GY., 1971) vagy a karsztvízszint viszonylag gyors lesüllyedésének lehet a következménye (SZABÓ P. Z., 1955). Csupán három olyan völgyet találunk a Vízfő-forrás vízgyűjtőjén, melyek nem alakultak át dolinasorrá: a Körtvélyest, a Szuadót és a Büdöskúti-Remeteréti-völgyet. Állandó vízfolyással azonban ezek sem rendelkeznek, mindhárom völgy patakja nemkarsztos területéről érkezik, és a mészkőfelszínre érve vizük víznyelőkben tűnik el. Tehát mélységi lefejezésük már megtörtént, és ez egyben a barlangképződési folyamatok megindulását is jelenti. Áradások idején azonban a nyelők eltömődnek, és képtelenek elnyelni az áradmányvizeket, azok a völgy egész hosszában végigfolyanak. Ezek a nemkarsztos területen összegyülekezett áradmányvizek biztosítják a völgyek eróziós úton történő továbbmélyülését.

Érdekes kivételt jelent a Remeteréti-völgy, mely morfológiai sajátosságait a következőkben foglalhatjuk össze:

— a vízgyűjtő terület egyik legnagyobb völgye, de nem rendelkezik felszíni vízfolyással és nemkarsztos vízgyűjtővel sem;

— a völgy tengelyében csak kisméretű, fejletlen, fiatal dolinákat találunk, és ez ellentétben áll a vízgyűjtő dolinasorainak fejlettségével;

— a völgy már a Remeteréttől széles, fejlett völgyként indul;

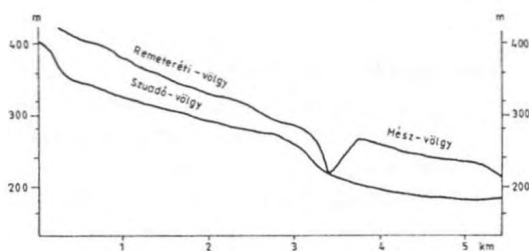
— a völgy hossz-szelvényét vizsgálva feltűnő, hogy nem homorú, mint a legtöbb völgy esetében, hanem egészen Remeteréttől kezdve a Szuadó-völgyi torkolatáig egyenletes lejtésű.

E tényeket azon feltételezésünk bizonyítékaiként értékeljük, hogy valaha a Remeteréti-völgy jelentős kiterjedésű (4–5 km²-es) nemkarsztos vízgyűjtő területtel rendelkezett (BARTA K.–TARNAI T.,

1996). Ennek eltűnését pedig úgy magyarázhatjuk, hogy a Mecsekalja-vonal mentén egyre nagyobb mértékben hátravágódó Kis-mély-völgy hódította el ezt a vízgyűjtő területet. Ennek egyértelmű bizonyítékát jelentené, ha a Remeteréti-völgy Büdöskúti-völgygel való egyesülése felett található dolinák üledékeiben homokkő-kavicsokat találnánk, hiszen ezek nem származhatnak máshonnan, csakis a ma már nem létező nemkarsztos vízgyűjtőről. (1. ábra). A nemkarsztos vízgyűjtő létének ismerete azért fontos, mert az innen szállított hordalék határozta meg a felszín alatti erózió mértékét, azaz a Remeteréti-völgy alatt feltételezhető barlang méretét.

Az eddigiekben ismertetett tényezők mellett a terület mai arculatának a kialakításában a fiatal tektonikus mozgásoknak volt óriási szerepe. A pleisztocén és a holocén folyamán a hegység többször emelkedett és süllyedt, és ennek következményeként fellépő reliefváltozások és karsztvízszint-ingadozások döntően befolyásolták a Nyugat-mecseki-karszt völgyhálózatának és barlangjainak a kialakulását. A korábban már említett eróziós völgyek szárazzá válásán túl — mely szintén a hegység kiemelkedésének köszönhető — az emelkedő hegység részeket határoló törésvonalak mentén felerősödő hátráló erózió van a legnagyobb hatással a felszín fejlődésére. E markáns törések mentén a hátravágódó horhosok, vízmosások lefejezhetik vagy elhódíthatják a mögöttes területek völgyeit, illetve vízgyűjtőit. Ez történt az Orfői-medence peremén is: az Orfútól D-re található völgyek lefejeződtek, futásirányuk északira változott, bevágódásuk felgyorsult (SZABÓ P. Z., 1955). Ennek a lefejezésnek a legékeőbb morfológiai bizonyítékát a Szuadó-völgy, a Remeteréti-völgy és a Mész-völgy hossz-szelvényeiből olvashatjuk ki (2. ábra). Jelenleg az É–D irányú Szuadó-völgynek a mellékvölgye a Remeteréti-völgy, a Mész-völgy pedig találkozásuktól közvetlenül nyugatra, az előzőektől egy széles, lapos vízválasztóval határolódik el, és húzódik Abaliget irányába. A 2. ábrán megfigyelhetjük, hogy a Remeteréti és a Szuadó-völgy esése találkozásuk előtt hirtelen megnő. Másrészt azt is észrevehetjük, hogy a Mész-völgy a Remeteréti-völgy kisesésű szakaszának egyenes folytatása. E két tény alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a Remeteréti-völgy és a Mész-völgy a kiemelkedést megelőzően szervesen összefüggöttek, egyetlen völgyet alkottak, amely a

Remeteréttől egészen Abaligetig húzódott. A hegység emelkedésének következtében e völgy alsó szakasza lefejeződött. (SZABÓ P. Z., 1955). Ugyanilyen kaptúra folyamatának lehetünk tanúi a Mész-völgyben, az Orfői-hegytől közvetlenül nyugatra. Itt a lefejezés még nem történt meg, de az észak felé lefutó horhosok hátrálása oly mértékű, hogy a közöttük és a Mész-völgy között elhelyezkedő vízválasztó nyereg (249 m) pusztán 4–5 méterrel magasodik a Mész-völgy talpszintje fölé. Mint korábban említettük, a Remeteréti-völgy feltételezett nemkarsztos vízgyűjtője is a hátráló erózió áldozata lett.



2. ábra. A Remeteréti-, a Szuadó- és a Mész-völgy hossz-szelvénye

Fig. 2. Profile of the Remeterét and neighbouring valleys

Az előzőekben vázolt folyamatok időbeni lefutását nagyon nehéz meghatározni. Az Abaligetibarlang képződésének korát 50–100 ezer évre becsülik (LOVÁSZ GY., 1971), ami alapján a dolinasorok kialakulásának kezdetét, a mélységi lefejezéseket és a Vízfő-forrás vízgyűjtőjén lévő barlangok képződését is erre az időszakra tehetjük. A Remeteréti-völgy szárazzá válása ennél mindenképpen fiatalabb jelenség, amelyet éppen a dolináinak a fejletlenségével bizonyíthatunk. E szárazzá válás, valamint a Szuadó- és a Remeteréti-völgy fent vázolt kaptúrája viszont közel egy időben következhetett be, amit a Remeteréti- és a Mész-völgy talpszintjének azonos magassága és dolináinak azonos fejlettsége bizonyít.

A Vízfő-forrás vízgyűjtőjének morfológiája és hidrológiája

A fenti folyamatok eredményeképpen jött létre a Vízfő-forrás vízgyűjtőjének mai képe, mely alapján az aggteleki típusú vegyes karsztokhoz sorolhatjuk a

területet: platódolinák, dolinasorok, szárazvölgyek és patak völgyek váltakozása jellemzi a formakincsét. Az Abaligettől délre lévő karszterülettel együtt a B-típusú karsztoknak egy iskolapéldáját szolgáltatja: a Jakab-hegyet felépítő nemkarsztos kőzetekről származó vízfolyások víznyelők sorozatát alakították ki a déli peremén, és az ezekben eltűnő vizek a területet északon határoló tektonikus vonalakon, a hegység lábánál bukkannak a felszínre újból, kisebb-nagyobb karsztforrások formájában (1. ábra).

A vízgyűjtő terület nagysága 16 km², melynek kb. 30%-a nemkarsztos kőzetekből áll (KORDOS L., 1984). A pliocén végére kialakult kétszintes karszt-fennsíkot éppen ezekről a nemkarsztos területekről érkező patakok által kialakított völgyek szabdalják részre (Büdöskúti-, Remeteréti-, Szuadó-völgy és Körtvélyes).

A négy völgy közül a Büdöskúti a legkisebb és legrovidebb. Nemkarsztos vízgyűjtője 0,35 km² (RÓNAKI L., 1970), és a Karolinavölgyi Homokkő Formációhoz tartozó homokkővek építik fel. Patakja kis vízhozamú, nyáron és ősszel gyakran elapad. Két nyelőt találunk a völgyben, de különösen nagy áradások idején a patak túlfolyik rajtuk, és a Remeteréti-völgygel való egyesülése utáni néhány nagyobb nyelőben tűnik el végleg. Ezen nyelők fejlettsége nagyobb nemkarsztos vízgyűjtőt feltételez — nyitott torokkal akár 3–4 m³ vizet is képesek elnyelni (RÓNAKI L., 1970) —, amely ugyancsak megerősíti a Remeteréti-völgygel kapcsolatos téziseinket. Nyitott kérdés azonban, hogy a nyelők a völgynek miért nem fentebbi szakaszán alakultak ki. Feltételezhető, hogy ott is létrejöttek hasonlóan nagyméretű nyelők, de ezek ma teljesen eltömődött állapotban vannak.

A Remeteréti-völgyről korábban már volt szó, elképzeléseink szerint egy fiatalon lefejezett és szárazzá vált völgy, mely alatt feltehetően jelentős barlangrendszer húzódik.

A Szuadó-völgy nemkarsztos vízgyűjtőjének van a legnagyobb kiterjedése, 3,4 km². A vízgyűjtőt felépítő kőzetek a Jakabhegyi Homokkő, a Patacsi Aleurolit és a Hetvehelyi Dolomit Formációba tartoznak. A völgyben három nyelőt találunk: a legfelső aktív nyelőt két időszakosan aktív követi. A völgy méreteit és nyelőinek fejlettségét összehasonlítva a Remeteréti-völgy és nyelőinek méreteivel jutottunk arra a következtetésre, hogy ez utóbbi nemkarsztos vízgyűjtője legalább 4–5 km² nagyságú lehetett (ld. korábban).

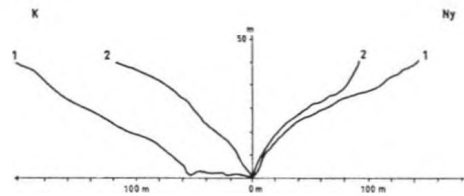
A szomszédos Körtvélyesben a nemkarsztos területéről érkező kis vízhozamú patak a mészkőfelszínre érve 1 km-en belül elszivárog, anélkül hogy szemmel látható nyelő kialakult volna. Ez valószínű a kis vízgyűjtő területnek (0,65 km²) és annak köszönhető, hogy ezen a vízgyűjtőn nem találjuk meg azokat a Jakabhegyi Homokkő Formációba tartozó homokköveket, amelyek döntő fontosságúak mind a felszíni, mind a felszín alatti erózióban.

A víznyelőkben eltűnő patakok a mészkőfelszínre hulló, majd a kőzet repedéseibe beszivárgó csapadékvizekkel együtt a Vízfő forrásában látnak újra napvilágot. A forrás barlangja 150 m-es hosszúságban ismert, és végpontját egy 20 m-nél mélyebb szifon jelenti (RÓNAKI L., 1962). Ezért célszerűbbnek tartottuk megvizsgálni a víznyelőket, amelyeket lényegesen alkalmasabbnak tartunk a barlangba való bejutásra. Az eddigiek alapján két olyan körzetet tudtunk kijelölni, ahol a kutatások reményteljesek lehetnek. Egyik a Remeteréti- és a Büdöskúti-völgy találkozási (Szárazkút környéke), a másik a Szuadó-völgy nyelői. Ezek azok a helyek, ahol a mögöttes (egykori) nemkarsztos vízgyűjtő területek nagysága, valamint a kialakult völgyek méretei alapján az erózió olyan mértékű lehetett, hogy alkalmas volt nagyobb nyelők és barlangjáratok kialakítására. A nyelők méretei valóban alátámasztják eddigi következtetéseinket: a Szárazkúti-nyelők a Vízfő-forrás vízgyűjtő területének legnagyobb nyelői közé tartoznak, de mivel csak időszakosan aktívak, és akkor is csak kisebb vízhozamokat nyelnek el, nagymértékben eltömődtek. Ezért vizsgáltuk meg a Szuadó-völgy nyelőit is, hogy lássuk, itt milyen esélyünk van a barlangba való bejutásra. Időközben a Büdöskúti-nyelők egyikén, a Spirál-nyelőn keresztül tárult fel a Vízfő-rendszer egy újabb, reményekre jogosító támadási pontja egy kb. 100 m mély barlang formájában (KÉKI A., RÓNAKI L. szóbeli közlései, 1996)

A Szuadó-völgy nyelőinek jellemzése

A legfelső, aktív nyelőt (Szuadó-nyelő) szátkőben kialakult ellenesésű lépcső nem jelzi (ez a nyelő fiatal voltát bizonyítja), a víz egy látszólag 0,5 m vastag sziklatömb alatt tűnt el a völgyoldalban. Mint korábban már említettük, áradások idején

a patak túlfolyt a nyelőn, és a lentebbi nyelőkben jutott vize a karsztba. A völgyben éles morfológiai határ is jelzi a nyelőt: felette széles, lapos völgytalp, amelyen a patak hatalmas meanderkanyarokat ír le, míg alatta meredek oldalú, V-alakú völgy található (3. ábra). Ennek a különbségnek egyrésztől kőzet-tani okai vannak, másrésztől a V-alakú völgy eróziójában csak a nagy munkavégző képességű áradmányvizek vesznek részt.



3. ábra. Jellemző völgykeresztmetszetek a Szuadó-völgyben

1 — a Szuadó-nyelő felett, 2 — a Szuadó-nyelő alatt

Fig. 3. Typical cross sections in the Szuadó Valley

1 — above the Szuadó Sinkhole, 2 — under the Szuadó Sinkhole

A következő nyelő, a Gilisztás-nyelő (Szuadó-völgyi 2. sz. nyelő) a legnagyobb kapacitású, legtöbbször az árvízi vízhozam teljes egészét képes a karszt mélyébe vezetni. A Gilisztás-nyelőt terepbejárásaink során láttuk már teljesen feltöltve, és láttuk már nyitott torokkal, ahogyan akár öt-hat köbméter vizet is képes percenként elnyelni (4. ábra). A nyelő utáni kétméteres lépcső régebbi kialakulására utal, mint ahogy ugyanezt bizonyítja nagy kapacitása is. Inaktívvá válása, lefejezése éppen napjainkban történik a Szuadó-nyelő által.

A völgy harmadik nyelőjét, a Trió-nyelőt (Szuadó-völgyi 3. sz. nyelő) már eredménytelenül bontották 1969-ben (RÓNAKI L., 1970).

A fentiek alapján egyértelműen a Gilisztás-nyelő tűnik a kutatások legígéretesebb pontjának. Választásunk azonban mégis a Szuadó-nyelőre esett, mivel a völgy korábban említett morfológiai sajátosságából következően a Gilisztás-nyelőnél a patak elterelése sokkal nehezebben megoldható feladatnak tűnt, míg a Szuadó-nyelőnél a széles völgytalp miatt ezt minden gond nélkül megtehettük.



4. ábra. A Gilisztás-nyelő kis vízhozam idején
Fig. 4. The Gilisztás Sinkhole

Mivel Szuadó-barlangbeli kutatásunk és továbbjutásunk nagyon munka- és időigényes, ezért 1996. tavaszán mégis úgy döntöttünk, hogy a Szuadó-barlang további feltáráásával párhuzamosan megkezdjük a Gilisztás-nyelő bontását is. A bontás előrehaladtával szükségszerűen a következő nyelőbe kellett terelnünk a patakot, előtte azonban megfestettük a Gilisztás-nyelőben eltűnő vizet, melynek célja nem elsősorban a Vízfővel való kapcsolat kimutatása, hanem a víz átjutásához szükséges időtartam meghatározása volt. A megáradt patak vizét (3–4 m³/perc) 1996. március 30-án 30 g fluoreszcinnal megfestettük. A megfestett víz mintegy 24 óra elmúltával jelent meg Vízfőnél, és 12 óra alatt le is vonult. A több mint 2,5 km-es távolságon történő gyors áthaladás nagy reményekre jogosít.

A megfestett víz gyors átjutása mellett a felszíni hidrológiai és morfológiai vizsgálataink is alátámasztják reményeinket. Mivel a Vízfő-rendszernek sokáig kizárólag a Szuadó-nyelön keresztüli feltárást tartottuk célunknak, ezért a felszínen is csak a Szuadó-nyelő vízgyűjtőjét vizsgáltuk, és a továbbiakban is ezt tekintjük át. Gyakorlatilag az említett paraméterek (a nemkarsztos vízgyűjtő területek nagysága, a nyelőben eltűnő patak vízhozama) ugyanúgy érvényesek és alkalmazhatóak a Gilisztás-nyelő esetében is.

Analógiák a Szuadó-nyelő mögött feltételezett barlang méreteinek megbecslésére

A bontás megkezdése előtt megpróbálkoztunk a feltételezett barlangrendszer várható méreteinek a meghatározásával. Ez egyrészt a barlangrendszer

hosszának, másrészt a járatok keresztmetszetének a megbecslését jelentette. A nyelő és a forrás között a légvonalbeli távolság 2800 m, ami kb. megegyezik a Bibic-töbör és a Komlós-forrás távolságával. Figyelembe véve azt, hogy — hasonlóan a Béke-barlanghoz — a kanyargó földalatti patak útja legalább kétszer akkora, mint a légvonalbeli távolság, és hogy itt is jelentős mellékágak lehetnek (a Körtvélyes illetve a Remeteréti-völgy alatt), egy minimum 5–6 km hosszúságú barlangrendszerre számíthatunk. A járatok méreteinek a becslésénél pedig a közeli Abaligeti-barlangot hívtuk segítségül.

Feltételezésünk szerint a két barlangrendszer közül azonos körülmények között alakult ki. Ennek megfelelően a jelenlegi barlangméretek csakis az őket kialakító vízfolyások eróziós tevékenységétől, ez pedig a nemkarsztos vízgyűjtőkről származó vízhozamtól és a szállított hordalék mennyiségétől függ (JAKUCS L., 1971). Vagyis a várható barlang méreteinek szoros összefüggést kell mutatniuk a nemkarsztos vízgyűjtő területek nagyságával. Vizsgálataink eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Víznyelők	a	b	c
Szuadó-nyelő	3,4 km ²	100–120 l/min	2800 m
Viganvári-nyelő	2,5 km ²	5–10 l/min	1800 m

a — nemkarsztos vízgyűjtő területek nagysága

b — a nyelőben eltűnő patak vízhozama (1994. novemberi mérés)

c — a nyelő távolsága a forrásától

Az Abaligeti-barlangnak egyetlen aktív víznyelője van, a Viganvári-völgy nyelője (1. ábra). A hozzátartozó nemkarsztos vízgyűjtő terület nagysága 2,5 km², tehát kb. 74%-a a Szuadó-nyelő 3,4 km²-es vízgyűjtő területének. 1994. novemberi vízhozamméréseink szerint a Szuadó-nyelőben eltűnő patak a hosszú nyári szárazság ellenére is mintegy 100–120 l/perc vízhozamú volt, míg a Viganvári-völgy patakja percenként csak 5–10 l vizet szállított a nyelőbe. A több mint 1000 m hosszúságban feltárt Abaligeti-barlang járatainak méretei is kisebbek, mint a Vízfő-forrás 150 m hosszan feltárt barlangjának a méretei. Bár a Büdöskúti-nyelők nemkarsztos vízgyűjtő területének közettani felépítése különbözik a Jakab-hegy északi lejtőjén található vízgyűjtőktől, mivel azon csak homokkővet találunk, de a Spirál-barlangban elért patakos ág és a Szuadó-barlang belsőbb részeinek

méretei (kb. ötször-hatszor akkora ez utóbbi) mégis igazolni látszanak a vízgyűjtő területek nagyságán alapuló analógiák helyességét (3,4 km²-es ill. 0,65 km²-es nemkarsztos vízgyűjtők). A Spirál-barlang patakos ágának gyors elérése egy hatalmas tektonikus hasadéknak köszönhető.

Természetesen ezekből az adatokból még felbecsülni sem tudhatjuk a nyelöktől induló járatok tágasságát, de a fentiek alapján biztosan állíthatjuk, hogy az Abaligeti-barlangnál átlagosan legalább kétszer akkora barlangrendszerre számíthatunk.

Hipotéziseinket az 1994–95. során feltárt Szudó-barlang igazolta.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak, akik munkájukkal, tanácsaikkal, anyagi eszközeikkel segítettek a kutatásainkat, külön kiemelve Vass Bélát és a Mecsek Egyesület Barlangkutató Szakosztályát, akik nélkül a kutatások el sem kezdődhettek volna, illetve Kis Pétert és a Vertikor Rt-t, mint legfőbb szponzorokat.

Barta Károly
József Attila Tudományegyetem
Természeti Földrajzi Tanszék
Szeged, Egyetem u. 2.
H-6722

Tarnai Tamás
József Attila Tudományegyetem
Ásvány-, Kőzettani és Geokémiai Tanszék
Szeged, Egyetem u. 2.
H-6722

I R O D A L O M

- BARTA K.–TARNAI T. (1996): Karszt kutatás az orfői Vízfő-forrás vízgyűjtő területén. — *TDK-dolgozat*.
- FÜLÖP J. (1994): Magyarország geológiája. Paleozoikum II. — Bp., Akadémiai Kiadó. p. 359–375.
- HAAS J. (1994): Magyarország földtana. Mezozoikum. — Bp., ELTE. p. 85–91.
- HEVESI A. (1991): Magyarország karsztvidékeinek kialakulása és formakincse II. — *Földrajzi Közlemények CXV. 3–4. p. 99–120.*

JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. — Bp., Akadémiai Kiadó.

KORDOS L. (1984): Magyarország barlangjai. — Bp., Gondolat Kiadó. p. 242–249., 260–262.

LOVÁSZ GY. (1971): Adatok az Abaligeti-karszt geomorfológiai és hidrológiai jellemzéséhez. — *Földrajzi Értesítő XX. 3. p. 283–295.*

PÉCSI M. (1963): Hegylábi (pediment) felszínek a magyarországi középhegységeken. — *Földrajzi Közlemények LXXXVII. 3. p. 195–212.*

RÓNAKI L. (1962): Az orfői Vízfőforrás-barlang feltárt szakaszának földtani viszonyai. — *Karszt és Barlang II. p. 51–55.*

RÓNAKI L. (1970): A Vízfő-forrás és barlangjának kutatása. — *Karszt és Barlang I. p. 25–30.*

RÓNAKI L. (1972): A Nyugat-mecseki-karszt vízföldtani kutatásának újabb eredményei. — *A Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának Jubileumi Évkönyve 1952–1972. p. 121–146.*

SZABÓ P. Z. (1953): Két mecseki karsztforrás vizsgálata Komló és Pécs vízellátása szempontjából. — *Földrajzi Közlemények LXXVII. 3–4. p. 161–189.*

SZABÓ P. Z. (1955): A fiatal kéregmozgások geomorfológiai és népgazdasági jelentősége Déldunántúlon. — *Dunántúli Tudományos Gyűjtemény 4. p. 3–30.*

SZABÓ P. Z. (1961): A Mecsek és a Villányi-hegység barlangjai. — *Karszt és Barlang I. p. 3–19.*

KARST RESEARCH ON THE CATCHMENT OF THE VÍZFŐ SPRING, ORFŰ, MECSEK MOUNTAINS

Since 1994 research has been conducted to confirm the existence of a cave system of several kilometre length beyond the most abundant spring of the Western Mecsekien Karst, the Vízfő Spring. Attempts have been made to find the optimal site for opening an entrance to the cave. The present article is meant to show the methods and achievements of preliminary geomorphological and hydrological field surveys. The article presents the findings concerning the impacts of young tectonic movements on the extension and links of the catchment area, the communication between surface and underground water-courses and cave formation.

The work is to be continued with the exploration of two caves, the bigger one's length is 145 m at present. A further article will give inform about them.

ÚJABB FÖLDTANI ADATOK A BÜKK-HEGYSÉG KARSZTJÁNAK FEJLŐDÉSTÖRTÉNÉHEZ

Sásdi László

ÖSSZEFOGLALÁS

A legújabb földtani vizsgálatok alapján a bükki Nagy-fennsíktól D-re levő, ma 500–700 m közötti tömbje az oligocén végén alakult ki. Az alsó-miocénben karsztosodott terület az alsó-miocén végén befedődött szárazföldi törmelékes agyaggal, majd riolittufával, végül tengeri üledékekkel. Kihantolódása napjainkban is tart. A miocén karsztosodást akkori csigamaradványos édesvízi mészkő, valamint miocén üledékkel fedett, üregeket tartalmazó abráziós omladéktömbök (Berva bánya) bizonyítják.

Bevezetés

A Bükk karsztvidéke felszíni- és mélységi karsztja fejlődésének problémái és a folyamat megálapítása számos szakembert foglalkoztatott már, a tárgykörben megjelent tanulmányok és publikációk listája több oldalt tesz ki. Bár számos fejlődési folyamat tisztázódott illetve nagy vonalakban egyértelművé vált, a MÁFI Bükk projektje térképezési munkája során egy sor olyan újabb terepi megfigyelésre került sor, melyek a felszínfejlődésről alkotott képet számos ponton új megvilágításba helyezik.

Az eddigi elképzelések alapján a Bükk kainozoós földtani fejlődését illetően vázlatosan az alábbi időrendi kép alakult ki:

Az alaphegységi kőzetek a kréta végéig nagy mélységben — több ezer méter — helyezkedtek el, miközben több fázisú tektonikai folyamat zajlott le.

Az eocén közepén — eleinte szárazföldi körülmények között — agyagos-kavicsos üledék (terresztrikum) halmozódott fel változó vastagságban, majd felső-eocén fokozatos transzgresszió mellett sekélytengeri üledékek keletkeztek (nummulinás mészkő, márga). Az oligocén üledékek alapján (tardi, kiscelli rétegek) az üledékképződés folyamatosan tartott tovább, melyet az oligocén végén kis mértékű kiemelkedés követett. A felső-oligocén időszakra vonatkozóan a hegység tengerrel borítottságára bizonyíték eddig

csak a Kis-fennsík Csókás nevű részén került elő (LESS GY., 1989).

A miocén elején a környező területek üledékei alapján kisebb tengerelöntés majd kiemelkedés, a középső miocénben újabb tengerelöntés történt. A Nagy-fennsíkon ismert homokos-tufás üledékek és kis számú foraminiferák alapján a hegység a miocén közepén teljesen betakaródott (BALOGH K., 1964).

A szarmata időszaktól kezdődően a Bükk ma ismert tömege emelkedni kezdett, e folyamat napjainkban is tart. Morfológiai megfontolások alapján TÓTH G. (1983) a Bükk fennsíkját miocén tönkfelszínnek, míg az alacsonyabb felszíneket (D-i Bükk) pliocén tönkfelszínnek írta le, a vélemények azonban (HEVESI A., 1986) megoszlanak.

Az alábbiakban azok a legújabb földtani megfigyelések kerülnek ismertetésre, melyek a Bükk kainozoós felszínfejlődésére vonatkozóan jelentős újabb bizonyítékot szolgáltatnak.

Felszínfejlődést megelőző időszak

A Bükk-hegység ma ismert paleo-mezozoós kőzeteinek képződése a karbon felső részében indult meg, a legfiatalabb kőzetek a jurában keletkeztek. A kb. 160 millió éves időszak során igen változatos rétegsorozat ülepedett le, melyben különféle mészkőtípusok, agyagpala és radiolarit

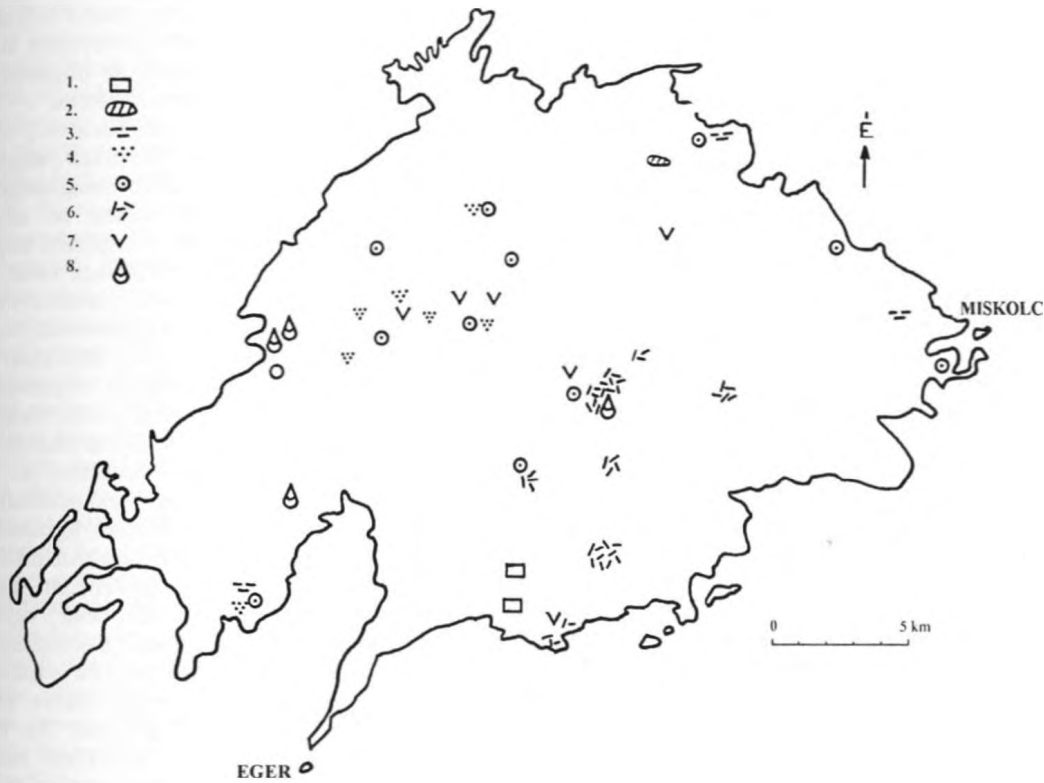
összlet, savanyú és bázisos magmatitok vesznek részt elsősorban. A jura végén az üledékképződés a képződmények hiánya alapján feltehetően megszakadt, erre egyértelmű bizonyíték nem áll rendelkezésre. Fiatalabb bükki kőzetek anyagát a környező kréta-kainozóos üledékek kavicsanyagában eddig nem sikerült megtalálni, a Nekézseny melletti gosau konglomerátum csak Aggtelek–Rudabányai-hegységből származó anyagú kavicsokat tartalmaz (HAAS J., 1986).

A hegység paleo-mezozóos kőzeteinek metamorfózisa kb. 80 millió éve zajlott le (PELIKÁN P., 1992; DUNKL I. et.al. 1994), így a kőzettömeg kiemelkedése és a felső rétegek lepusztulása csak ekkortól valószínűsíthető. Az átalakulás foka alapján a Bükköt alkotó kőzettömeg kb. 2–5 km mélységben metamorfizálódott.

Kainozóos felszínfejlődés

Az *eocén* második felére a lepusztulás során egy jelentős kiterjedésű tönkfelszín jöhetett létre, mely a kb. 36 millió év alatt többszáz méter üledékösszlet lepusztulása során alakult ki. Ezt a felszínt ma már nem követhetjük az azóta történt további lepusztulás miatt, roncsait csak a D-i Bükk eocén üledékeinek peremi részein és üledékroncsok környezetében jelölhetjük ki.

A terület legidősebb kainozóos üledékét, az eddig ősmaradvány-mentesként ismert, helyenként szénzsinórokat is tartalmazó teresztrikumot (szárazföldi, folyóvízi kavics) felszínén Egertől Kisgyőr vidékéig ismerjük, fúrásokban Recsk környékétől Miskolcig, valamint Varbó közelében, a Kis-fennsíktól ÉK-re harántolták.



1. ábra. Kainozóos üledékroncsok előfordulása a Bükkben

Jelmagyarázat: 1. Eocén mészkő, 2. Felső-oligocén transzgressziós üledék, 3. Miocén agyag, 4. Homok, 5. Kavics, 6. Szárazföldi törmelékes agyag, 7. Riolituffa, 8. Édesvízi mészkő

A teresztrikum és alapbreccsa üledékek kavicsai jelentős mértékben bükki alaphegységi kőzetanyagúak, de újabb vizsgálatok alapján sok benne a közepesen koptatott kvarcit és egyéb származási területről idekerült nem metamorf kavics is. Az egyes kavicsok koptatottságának mértéke jóval távolabbi tápterületet jelent. A kavicsok az alaphegység felett közvetlenül agyaggal együtt fordulnak elő, míg felfelé uralkodóvá válik a márgás-mésmárgás kötőanyag, melyben kagylók, csigák és felső-eocén foraminiferák dúsan találhatóak, jelezve a transzgressziót.

A teresztrikumra és alapkavicsra települő felső-eocén nummulinás mészkő és mésmárga előfordulása a fentebb leírt területeken ismert. Számos helyen közvetlenül alaphegységi kőzeteken találjuk, (1. ábra) így pl. a Bükkzsérc melletti Mákszem DK-i oldalán sziklás tengerparti, fűrőkáglányomos kifejlődése vált ismertté 520 m tszf. magasságban. Egyedi előfordulás került elő az Odor-vár sziklán, ahol meszes kötőanyagú alaphegységi törmelék és kavics ismert több szintben, néhol oldásos üregek járataiba cementálva. Sajnos ősmaradvány eddig ebből nem került elő, eocénba sorolása makroszkópos összehasonlítás alapján történt.

Az eocén korú mészkőben (Felsőtárkány, Várhegy) még jelentős mennyiségben találunk akár 4–5 cm átmérőjű idegen területéről származó kavicsokat, a Kisfennsík területén azonban kizárólag bükki alaphegységi anyagú, apró szemű (max. 1 cm átmérőjű) törmelék (pl. Csanyik-völgy környezete). Ezt a törmelék feltehetően parti területéről a fenékáramlatok szállíthatták beljebb. Érdekességként lehet megemlíteni a Noszvaj-1. számú fúrás 1500–1503 m közötti, eocén-oligocén átmenet harántolt szakaszát, melyből 2 db. átmosott kréta foraminiferát sikerült kimutatni (BÁLDINÉ BEKE M.), ami ugyancsak idegen törmelékanyag tápterületet jelez, mivel a Bükkben ilyen korú tengeri üledék jelenlegi ismereteink szerint nem fordul elő.

Az É-i Bükk paleozóos üledékein az eocén üledékek jelenleg teljesen ismeretlenek, kizárólag a Kisfennsík felső-triász tűzköves mészkövére és júra palasorozatára települve találjuk. Ez esetleg a Kisfennsík takaró krétánál lényegesen fiatalabb időszaki mozgására és jelenlegi helyére kerülésére utal.

A Bükk az eocénben feltehetően egy lapos, enyhén D felé lejtő tönkfelszín volt, mely lassan süllyedt. A D-i peremén ismert kavicsos üledék egy része közvetlenül erről a térségről került oda, más része azonban folyóvízi működés során, távolabbi területről. A folyóvizek folyási iránya és tápterülete egyenlőre ismeretlen. A mészkő felszínre kerülésével a hegység akkori — feltehetően kiterjedtebb — területén trópusi éghajlat alatt karsztosodás indult meg. Karsztosodási nyomokat eddig a Kisfennsík területén ismerünk.

Az oligocén idején egyre mélyülő tengermedencében folytatódott az üledékképződés. Eleinte márgarétegek keletkeztek, majd megindult a tardi és kiscelli rétegek lerakódása. Az oligocén üledéksor a Bükkalján és az ÉK-i Bükkben (Varbó-75. sz. fúrás) az eocén rétegekre folyamatosan következik, így lelőhelyük nagy vonalakban azonos az ott leírtakkal. Az üledékek kis mélységben keletkeztek, így feltételezhető, hogy a Bükk D-i felének alacsonyabb felszíne a tenger szintje alatt volt, bár üledék ezen a területen nem ismert jelenleg.

A felső-oligocénben kiemelkedés, majd kis mértékű transzgresszió követhető nyomon. A növénymaradványok alapján a vízzel borított terület szárazföld közeli mangrovés lapospart, illetve kis mélységű medence volt. Unikumnak számít a Garadna-völgytől É-ra levő csókási felső-oligocén üledéksor kb. 460 m tszf. magasságban, mely a Kisfennsík takaró triász mészkövére települő abráziós parti konglomerátummal kezdődik, majd nummulitesz tartalmú meszes márgás rétegekkel fejeződik be (LESS GY., 1989). A rétegsor lokális helyzete és a már ismertett eocén üledékek elterjedése alapján nem zárható ki, hogy a takaró az oligocén után toledott az ÉK-i Bükk paleozóos kőzeteire.

A megfigyelések alapján feltételezhető, hogy a D-i Bükknek a Berva-bérc mai 517 m tszf. magasságú tönkjétől a Kölyuk-gallya 700 m tszf. magasságot alig meghaladó felszínig terjedő területe az oligocén végén pusztult le erre a szintre, s a peremi oligocén üledékek kavicsrétegeinek helyi anyaga innen származik. Az említett szinten ismert későbbi miocén szárazföldi üledékek (agyagos fedőtörmelék, riolituffa) ősi, zömükben ma kicsorbult töbrökben való elhelyezkedése alapján az oligocén végén–miocén elején már jelentős felszíni karsztosodás történt. A meredek falú töbrök mellett helyenként jelentős belső medencék is kialakultak (Vince Pál Vasbánya).

A miocén elején általános regresszió mutatható ki a miocén tengeri és szárazföldi üledékek lepusztult térszínekre települése alapján. Újdonságnak számít a DK-i Bükk területén napjainkban kiterképezett agyagos szárazföldi törmelék (vörös és tarka agyagban radiolarit, kovapala, tűzkő), melyben a homokszemcse méret mellett akár ölnyi radiolarit tömbök is találhatóak. A törmelék darabok koptatatlanok, illetve elvéve fordul elő néhány alig koptatott darab. Az üledék elsősorban részben kicsorbult töbrökben található (Csúnya-völgy–Nagy-Bodzás környezete), továbbá kisebb medencékben (Vince Pál vasbányája), de számos hegyháton is előfordul (2–3. ábra). Hegytetői megléte és a Répáshuta-3 sz. fúrás alapján — mely 40 m vastagságban harántolta — az üledék teljes vastagsá-

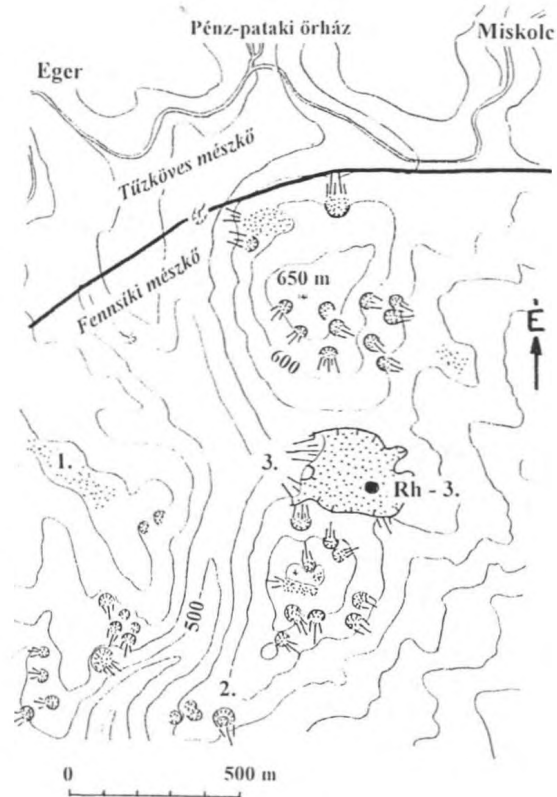
ga egykor néhol a 100 m-t is elérte. A Nagy-ökrös mellett mélyített Bükkzsérc-7. sz. fúrás hasonló üledéket harántolt 40 m vastagságban, 16 m riolittufa alatt! Jellemző, hogy a más, fiatal üledékekben előforduló, riolittufából származó kvarckristálykák az ismertett üledékből hiányoznak. Fentiek alapján valószínű, hogy az említett törmelékes szárazföldi összlet az alsó-miocén során került a már karsztosodott, völgyhálózatral (Hosszú-völgy, Fehér-kút környéke) és kisebb medencékkel tagolt felszínre, melyről napjainkig sem pusztult le teljesen. Ez a tény egyben a D-i Bükk pliocénre datált lepusztulási térszínét idősebb — felső-oligocén-alsó-miocén — felszínként valószínűsíti.

Ugyancsak az alsó-miocén karsztosodást bizonyítják a D-i és DNy-i Bükkben talált újabb édesvízi mészkő roncsok (SASDI L., 1993). A bélapátfalvi Lóczy-forrás környékén miocén üledékek között ismerünk palakavicsokat tartalmazó édesvízi mészkövet. A közelben levő Peresznye-lápán egykori forráskúp roncsa és tetarítás kifejlődésű, kristályos édesvízi mészkő található. Ehhez hasonló anyag törmeléke Répáshutától D-re, a már ismertett szárazföldi törmelékben került elő. A legfontosabb előfordulás a DNy-bükki Korozskő mellől ismert, ahol palakavicsokat tartalmazó ököl nagyságú ooidokat, illetve tetaríta medencéket tartalmazó édesvízi mészkő vált ismertté. A belőle előkerült csiga faj (*Brothia turrita*) KÓKAY J. szerint (szóbeli közlés) a felső-oligocéntól az alsó-pannonig élt.

A Berva-bérc bányájában a miocén kettős transzgresszióra is ékes bizonyíték található. Az alaphegységi közetere települő riolittufa anyagú homokban az egykori sziklás tengerpartról beomló üreges mészkőtömbök mellett egykori abráziós mészkő-kavics cementált anyagának abrázióval koptatott konglomerátum tömbjei találhatók (4. ábra). A kötőanyag tengeri eredetét a szivacsstűk, kagylóhéj törmelék és tengeri sün tüske törmeléke igazolja, míg a tömbökön marószivacsok nyomai láthatók.

A Bükk É-i peremén a paleozóos mészkő felszíneken már sokak által ismertett fúrókagyló nyomok bizonyítják az egykori sziklás tengerpartot, a Csanyik-völgnél az eocén mészkő is erősen lyuggatott.

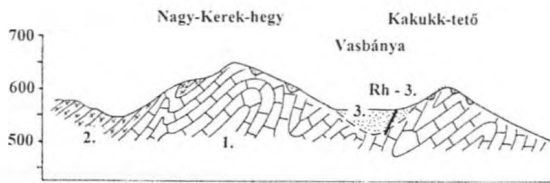
A Bükk felszínét a miocén során több alkalommal is riolittufa borította be (JÁMBOR Á., 1958; BALOGH K., 1964). Ennek anyaga a Nagy-fennsík karsztzásokban, idősebb és fiatalabb vízvezető barlangok járataiban ismert elsősorban, fúrással csak a Nagymezőn sikerült feltárni (PELIKÁN P., 1992). Szál feltárásban illetve fúrással a Hór-völgy és a Nagy-ökrös környékén ismert több ponton is ahol a már karsztosodott felszínre, vagy a szárazföldi törmelékre települ. Vastagsága a hegységi területen nem állapítható meg, kora kb. 14 M év (középső riolittufa, SERESNÉ, 1983).



2. ábra. Alsó-miocén szárazföldi törmelék előfordulása a Csúnya-völgy környezetében

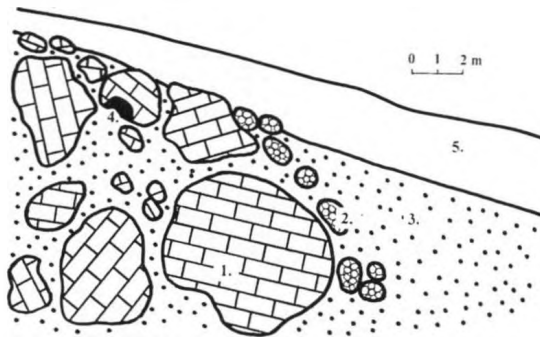
Jelmagyarázat: 1. Szárazföldi törmelék tetőhelyzetben 2. Szárazföldi törmelék karsztos mélyedésekben 3. Törmelékfolyás

A tufa takaró rövid időn belül jelentős mértékben lepusztulhatott, helyenként a karsztos térszín is felszínre bukkant. A további süllyedés következtében a Bükk fennsíkját is tenger boríthatta, ahol tufából származó homok, kvarchomok, kvarcitkavics rakódott le. Ezek az üledékek ugyancsak karsztos üledékcspadákban maradtak fenn (Mexikó-völgyi bánya: töbör és jelenlegi felszín; Bükk-fennsík, D-i Bükk: karsztzások, barlangok, hasadékok; Berva-bánya, Bélkői-bánya: hasadékok). Helyenként az agyaggal, homokkal és kavicsal kitöltött üregeket fúrással sikerült feltárni (Varbó-73, Nagyvisnyó-17). A vízi környezetre a Körös-barlang homokjából előkerült halfogak (HÍR J., 1989), tengeri környezetre a Csípkés környékéről szintén homokból előkerült foraminiferák utalnak (BALOGH K., 1965). A magas Bükköt is beborító üledékek vastagsága a régi feltételezésekkel szemben a 100–200 m-t nem haladhatta meg. A környező medence területeken a teljes miocén vastagság kb. 400 m.



3. ábra. Vázlatos É-D irányú földtani szelvény a Vasbányán át

Jelmagyarázat: 1. Triász fennsiki mészkő 2. Tűzköves mészkő 3. Szárazföldi törmelékes agyag



4. ábra. Tengerparti üledék szelvénye a Bervabányában

Jelmagyarázat: 1. Parti omladék mészkő tömb 2. Abradált abrációs konglomerátum 3. Miocén homok 4. Üreg omladéktömbben 5. Vörösgyagos talaj



5. ábra. A Körös-barlang hossz-szelvénye

Jelmagyarázat: 1. Triász fennsiki mészkő 2. Holocén törmelékes talaj 3. Középső-pleisztocén barna és vörös agyag 4. Áthalmazott miocén riolittufa 5. Miocén (?) homok, homokkő

A *pannon* elején esetleg már a miocén végén a mai Bükk-hegység tömege kezdett fokozatosan kiemelkedni. Az emelkedés az É-i részen volt a nagyobb mértékű. A mozgás nem határozott irányú vetők mentén történt, hanem az üledéksorozat palásodott lapjai mentén, egy-egy csúszás néhol csak 1–2 mm. A lepusztuló nem karsztos fiatal üledéktakaró alól felszínre került Nagy-fennsík mészkőkúpjaiból eróziós barlangok forrásai (Körös-bg., Mélysár-bérci-bg.) és „A” típusú karszt-

vízből táplálkozó források (Bánkúti-sziklaüreg, bércek barlangjai stb.) fakadtak. A Körös-barlangban egykori miocén üledékek (homok, homokkő, riolittufa) áthalmazott anyaga is megtalálható (5. ábra) középső-pleisztocén üledékek alatt (HÍR J., 1989; SÁSDI L. 1993), ami a pleisztocén időszakban még jelentős kiterjedésű miocén üledék jelenlétére utal.

Feltűnő, hogy az egykori forrásbarlangok a tetőszinttől a 850 m-es szintig kizárólag a Nagymező völgyrendszere felé nyílnak, mely völgy lefutása K felé a Nagy-fennsíkon Diósgyőr irányába jól követhető. A 850 m-es szint alatti forrásbarlangok viszont kizárólag kifelé — D és ÉÉNy — nyílnak. Mivel a fennsík területén a lepusztulás hamarabb elérte a triász felszín, itt indult meg először a járatképződés. Szinte minden egyes mai bérc K-i lábánál találunk egy forrásbarlangot, ami az akkori karsztvíz víznyelvének, a karszt fejlődését jól kijelöli. A kifelé néző forrásbarlangok kialakulása a peremi területek miocén üledéktakarójának lepusztulását követi, jellegüket a szájukban helyenként található oldásos színlővályuk bizonyítja (Kőhát-alji-bg., Csúnya-völgyi Kapu-bg.). Számos forrásbarlangban találunk palakavicsokat a vörösgyagos kitöltésben (Kőhát-alji-bg., Pokol-völgyi üreg), ami arra utal, hogy a járatok a forrásműködést követően egy rövid ideig víznyelőként is funkcionáltak. Törmelék utánpótlást a fennsík felől érkező völgyeken át kaptak, a barlangok jelenlegi függő helyzete a további völgymélyülés következménye (SÁSDI L., 1993). A forrásbarlangok képződése a hegység kiemelkedésével lépést tartva egyre mélyebb szintekre tevődött át (HEVESI A., 1986)

A Bükk karsztjának fejlődéstörténetére vonatkozóan az újabb adatok birtokában számos ponton tisztább kép bontakozott ki, több kérdés azonban még így is megválaszolásra vár. A teljesség igénye nélkül említve nincs bizonyíték, vagy cáfoló erejű adat az eocén és alsó-középső oligocén időszi tengerrel borítottságra, annak kiterjedésére vonatkozóan, így bizonytalan a miocén elborítottat megelőző karsztosodás ideje. Számos nagy méretű barlang — pl. Kis-kőhát-i-zsomboly, Kis-fennsík Kő-lyukak — kialakulásának módja és ideje sem teljes értékűen bizonyított. Ezen kérdések és a Bükk mai képe kialakulásának tisztázása a még hátralevő térképezési munkák befejezése után történhet meg.

Sásdi László
Budapest,
Bécsi út 6.
1023

IRODALOM

- BALOGH K. (1964): A Bükk-hegység földtani képződményei. — *MÁFI Évkönyv*. 48. Bp.
- DUNKL J. et.al. (1994): A hőtörténet modellezése fission track adatok felhasználásával. — *Földtani Közlöny* 124. p. 1–24.
- HEVESI A. (1986): A Bükk-hegység karsztja és felszínfejlődése. — *kandidátusi értekezés, kézirat*
- HIR J. (1989): Rétegazonosító ásatás a Körös-barlangban. — *Karszt és Barlang II*. p. 75–78.
- JÁMBOR Á. (1958): A Szilvásváradtól Dk-re levő terület földtani viszonyai. — *kézirat, MÁFI Adattár*.
- JÁMBOR Á. (1959): A Bükk-fennsík pleisztocén vályog képződményei. — *Földtani Közlöny*. 89. p. 181.
- LESS GY. (1989): A Bükk felső-oligocén nagyforaminiferái. — *A MÁFI Évi Jelentése az 1989. évről*. p. 411–465.
- PELIKÁN P. (1992): Adatok a Bükk-hegység felszíni karsztfejlődéséhez. — *A Bükk karsztja, vizei, barlangjai konferencia alkalmi kiadványa. Miskolc*, p. 259–268.
- SÁSDI L. (1993): A Bükk-hegység paleokarsztjára vonatkozó megfigyelések. — *A bükki barlangok kutatásának, védelmének és hasznosításának legújabb eredményei konferencia alkalmi kiadvány. Miskolc*, p. 35–44.
- SERESNÉ HARTAI É. (1983): Néhány újabb savanyú piroklasztikum előfordulása a Bükk-hegységben. — *Földtani Közlöny* p. 303–312.
- TÓTH G. (1975): A Bükk-hegység felszínfejlődésének vázlatja. — *Acta Acad. Agriensis, Eger (674)* p. 455–478.
- TÓTH G. (1983): A Bükk felszínfejlődése és mai formakincse. — In Sándor A. (ed) *A Bükki Nemzeti Park. Bp.* p.62–106.
- TÓTH G.–FEJES P. (1986): Idősebb pliocén lepusztulási szint kimutatása a Bükkben. — *Karszt és Barlang II*. p. 65–72.

GEOLOGICAL CONTRIBUTIONS TO THE KARST DEVELOPMENT OF THE BÜKK MOUNTAINS

According to the latest geological investigations, the southern unit of the Bükk Mountains — situated in the foreground of the Great Plateau on present altitudes of 500–700 m above sea level — took shape by the end of the Oligocene. The area, karstified during the Lower Miocene, was buried by terrestrial clay at the end of the Lower Miocene, then by rhyolite tuff and marine sediments. The exhumation of the area is still an on-going process in our days. Its Miocene karstification is proven by freshwater limestone deposits containing gastropods of that age, as well as by wave-cut breakdown blocks bearing cavities and overlain by Miocene sediments (Berva Quarry).

ÚJ-ZÉLAND KARSZTJAI ÉS BARLANGJAI

Dr. Kósa Attila

ÖSSZEFOGLALÁS

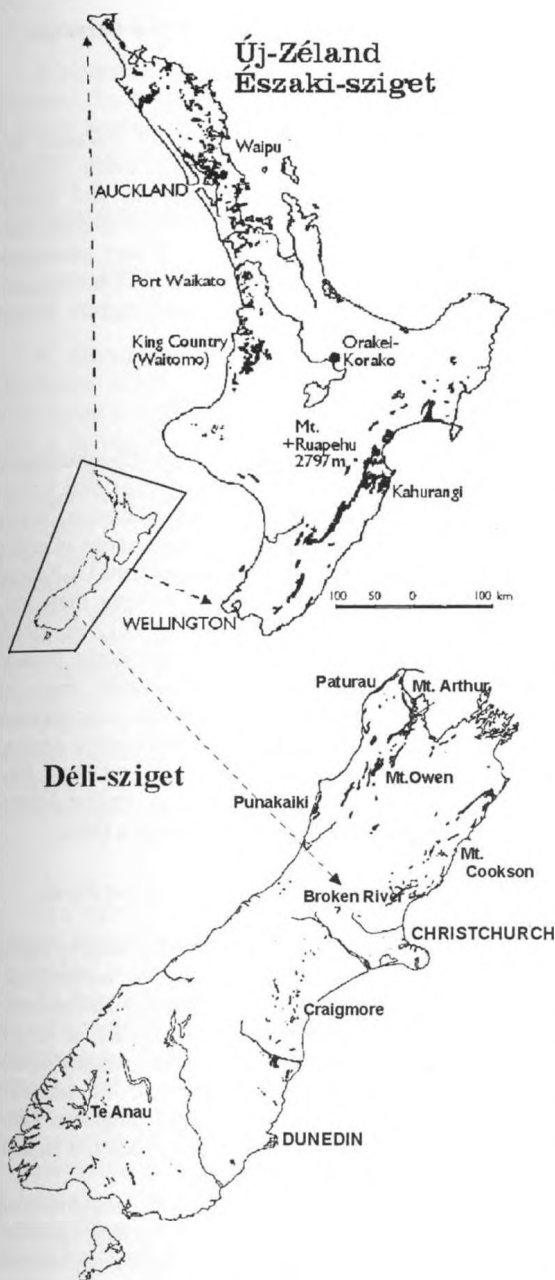
Új-Zéland két fő szigetét keresztül-kasul kis kiterjedésű mészkő és márvány foltok tarkítják, amelyek a tenger szintjétől nagy magasságig karsztosodtak és a barlangokban nagyon gazdag formakincs alakult ki. Waitomoban tekinthető meg a világhírű „Parázsféreg”-barlang, a Mount Arthur-on Ausztrál-Ázsia legmélyebb barlangja. Az őserdei és magashegyi körülmények miatt a barlangok kutatása cseppet sem befejezett dolog, évről évre nagy, új eredmények születnek. A karbonátos kőzeteken kívül a kiömlési kőzetekben, a gejzir-vidékeken és a geccsereken is érdekes barlangok találhatók.

Új-Zéland karsztterületei

Új-Zéland két fő szigetének területe csaknem háromszorosa hazánkénak, népsűrűsége azonban csak egy tizede, 12 fő/km². Ez a szám is csalóka akkor, ha figyelembe vesszük, hogy a népesség (3,5 millió) 60%-a az öt legnagyobb város környékére tömörül, de csak egy harmada él a Déli-szigeten. Mindebből arra lehet következtetni, hogy ez az európai mércével mérve nem kicsi ország (269 ezer km², Angliánál — amelynek 58 millió lakosa van — kicsivel nagyobb) meglehetősen lakatlan. Ezek a tények ugyan nem karsztos jellegűek, de Új-Zéland karsztjainak, barlangjainak megismerési szintjére, kutatottságára és természetvédelmi állapotára nézve alapvetően fontosak. Új-Zéland bizony elhagyatottnak tűnik, még olyan helyeken is, amit a helybeliek zsúfoltnak tartanak. Ez a benyomás csak erősödik a karsztvidékeken. Ezek a területek félreesők, nagyon erdősök, vagy ember nem járta magas hegyekben található. Csendesek, vadak és nagyok, de nagyon frissek és tiszták. Új-Zéland minden tekintetben drágakő, de az időjárás nem mindig barátunk a szabadban. A gyakori esők (különösen a szigetek nyugati partjain), amelyeknek a mennyisége eléri helyenként az évi 5000 mm-t (Aggteleken 600 körül van), megkeseríthetik a barlangokra vadászó kutatók életét a dzsungel jellegű erdőkben. A barlangkutatói szezonnak

határt szab a magas hegyekben a hótakaró. Nem csoda hát, hogy a népesség hiánya, az áthatolhatatlan erdőségek, a magas hegyek hátráltatták a barlangkutatókat egészen napjainkig, amikor a nagy áttörések éppen történőben vannak.

Új-Zéland karbonát-kőzet előfordulásai folt jellegűek. Az Északi-sziget központi vulkanikus-, és a Déli-Alpok gránit és gneisz vonulatainak kivételével mindenhol megtalálhatók a felső ordoviciumi márványoktól az oligocén mészkövekig. Dolomit csak mutatásban fordul elő a déli-szigeti Takaka közelében, gipsz pedig egyáltalán nincs. Az elszórt karbonát-előfordulások eltérő mértékben karsztosodtak. Három tájegység kiemelkedően fontos. Legjobban ismert ezek közül a történelmi King Country karszt (a waitomoi „Parázsféreg”-barlangról híres) az Északi-szigeten. Kevésbé történelmi, de jóval nagyobb, változatosabb és a legnagyobb jelennel dicsekedhet a Déli-sziget északnyugati része (Nelson provincia), ahol mészkő és márvány váltakozik, a Takaka Hill, a Mt. Arthur, Mt. Owen, Paturau, Oparara és Punakaiki karsztokon. A déli-szigeti Fiordland Nemzeti Park karsztja kisebb ugyan, de ugyancsak jelentős. Más karszt-területek is találhatóak Új-Zélandon: a Waipu, Port Waikato, Kahurangi az Északi- és a Mt. Cookson, Broken River, Craigmore a Déli-szigeten, de ezek barlangjai kevésbé jelentősek (1. ábra).



1. ábra. Karszt-területek Új-Zélandon. (A két sziget valós helyzetét ld. a keretben.)

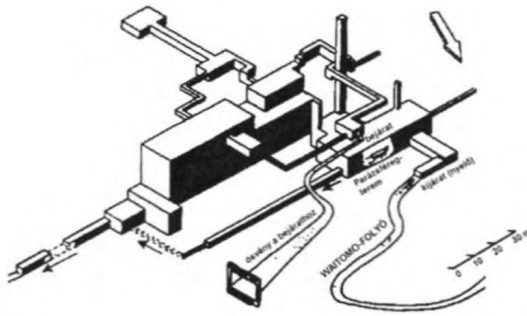
• karsztterület

Nem sokat tudni Új-Zéland sok kisebb-nagyobb szigetéről. Mindenesetre az Antipodes-szigetek legnagyobbikának térképe feltüntet — bármi legyen az — egy „Cave Point” (Barlang-fok) nevű helyet.

A King Country (Waitomo) karszt

Közel háromszáz barlangot fedeztek fel ezen a szaggatott mészkő-foltokból álló történelmi karsztvidéken az elmúlt több, mint száz évben. Az Északi-sziget összes barlangjának, beleértve a lávabarlangokat is, legalább kétharmada található itt. Az évi csapadék összege meghaladja a 2.300 mm-t, a tél enyhe és így poligonális, trópusi jellegű karszt alakult ki, csak hogy a „tipikus” kúp- és toronyhegyek nélkül. Ennek oka elsősorban a mészkő rétegek vékonyságában rejlik. A terület barlangjai átfolyó, patakos barlangok és a sok csapadéknak köszönhetően alaposan nedvesek is. Néhányukban szép képződmények láthatók, különösen az elszárazult felső járatokban, színiük azonban mindenütt fehér. A Gardners Gut-barlang a leghosszabb ezen a vidéken. (11.890 m). A csodálatos állapotban lévő vad vidék nem nemzeti park, hanem magánterület, a karsztos részeket általában meghagyták a gazdálkodók eredeti állapotukban, hiszen irtás után a birkák legeltetésére úgysem alkalmasak. Az utóbbi időben az állam ezt a gyakorlatot a szó szoros értelmében díjazni kezdte, számos magánrezervátumot kerítettek el, és a barlangokba való bejutás a birtokossal való viszony függvénye, ami kevés kivétellel jónak mondható. Az aucklandi barlangászok egyik klubjának pl. évi 1 dollárért adja bérbe a gazda a családja számára kicsivé vált régi házát. (Barlangászok kéretnek nem a repülőgép kifizető-pályán parkolni!)

Akik a barlangtulajdonosokkal való jó viszonyt igazán komolyan veszik, jegyet vehetnek a három kiépített turista-barlangba és két speciális attrakcióra. A három barlang neve: Aranui, Raukari és Glowworm. Az utóbbi teszi Waitomot világhírűvé. Nem mintha a barlang szebb volna a másik kettőnél (közepes élmény), hanem benne laknak a „parászférgek” (angolul glowworm). Ezek a férgek egy légy-faj lárvái, amelyek életüket ebben a formában élék le, kifejlett legyekként sorsuk a tisztavirágéval azonos. A férgek sok nyirkos helyen megélnek mind a két szigeten, még hidak alatt is. Hálót szőnek a mennyezeten, ragacsos fonalat engednek alá és, ami a legfontosabb, az apró repülő rovarokat (beleértve saját fajuk halódó kifejlett legyeit) fényel (biolumineszcencia) csalogatják magukhoz. Itt-ott minden barlangban felcsillannak a férgek, de a Glowworm-barlang különleges bejárati viszonyai miatt (2. ábra) (viszonylag tágas forrás-bejárat után igen közel teljesen sötét nagy terem következik) itt milliószámra élnek ezek az állatkák. Valóban hihetetlen, hogy ebben a teremben — ahol és közelében mesterséges világítás nincsen — a csendes csónakban ülve az újságok szalagcímeit pusztán a férgek fényénél el lehet olvasni.



2. ábra. A Glowworm-(Parászféreg) barlang térhatású rajza

Más típusú barlangi „multságok”, amelyek ilyen színvonalon a szerző tudtával az amerikai Mammoth-barlangon kívül kizárólag Új-Zélandon élvezhetők: a „vad” barlangi túrák kiépítetlen barlangokba. Ilyenek itt Waitomóban a „Black Water Rafting” (Tutajozás a Fekete Vízen) és a „Lost World” (Elveszett világ). Az első felfűjt autó-belsőknél ülve történő csordogálás egy barlangon keresztül a Huhunoa-patakon — a neoprén ruhákat, sisakokat és fejlámpákat, később a forró zuhanyt az egyébként mérsékelt részvételi díj magába foglalja. A második attrakció — kevéssé mérsékelt árak mellett — két napos programot ajánl, amelyek végkimenete 100 méteres kötél-ereszkedés után kicsónakázás a tágas Mangaopu-barlangból. Az öt órás túrát egész napos technikai kiképzés előzi meg. Mindkét vállalkozás prosperál.

Waitomo legkevésbé nedves látványossága a Barlang-múzeum. A múzeum egyike az itteni barlangokhoz kapcsolódó magán-vállalkozásoknak, s egyszersmind a világon az egyik legkiválóbb ilyen látványosság. A természetvédelmi hatóságok támogatják a múzeumot, ezért a karszthoz, a környékhez és a barlangokhoz semmiben sem kapcsolódó kiállítási anyag is helyt kapott (ismerős?). Emellett itt van a megszokott barlang-ismertető anyag, gyermekek számára modell-kuszodával. A múzeum lenyűgöző attrakciója a diaporáma, amelyet a barlangszerűen kiképzett vetítőben három vásznon és quadrofon hanghatások mellett adnak elő a helybéli barlangokról.

A múzeum ad otthont az Új-zélandi Barlangkutató Társulatnak (New Zealand Speleological Society) és a kis nemzeti barlangász könyvtárnak, valamint a helyi postahivatalnak is (P.O. Box 12, Waitomo Caves).

Déli-sziget, a nyugati part mészkő-karsztjai

A Paturau-karszt

A karsztvidéket Nelson városától Takakán keresztül lehet elérni. Úttalan őserdős vidék, főképp magánterület, 5000 mm-t meghaladó évi csapadékkal, számos ismert és még több ismeretlen barlanggal, oligocén mészkőben. Az ismert barlangok teljes feltárását sem erőltették eddig különösképpen, a legtágasabb a kb. 1 km hosszúságban ismert Taitapu-barlang.

Az Oparara-karszt

Az igen kicsiny oligocén mészkő-kibukkanás nem messzi fekszik a Paturau-karszttól déli irányban. Úton ez valójában kb. 350 km Nelsonon, Westporton és Karameán keresztül. Kicsinysége ellenére a terület jelentősen gazdag barlangokban. Új-Zéland negyedik leghosszabb barlangja (nemrég még harmadik), a Honeycombe Hill Cave (13.712 m, 1992-ben) található itt, amely egyben az ország legdrágább turista-barlangja. Híres látványok még az opararai sziklahidak és a Fenian-patak szurdokának a barlangjai. Valamennyi viszonylag könnyű sétával érhető el a megfelelő parkolóból a csodálatos frissességű nyugati-parti esőerdőben. A terület köztulajdon, a North West Nelson Forest Park része.

A Punakaiki-karszt (Paparua Nemzeti Park)

A terület nemzeti park státusát csak nemrég kapta, nem utolsó sorban a barlangkutatók erőfeszítései eredményeképpen. A vidék legismertebb látványossága a Pancake Rocks (palacsinta-sziklák), a tenger munkája által erősen lepusztított, igen vékony lemezekből álló oligocén mészkőtornyok és abráziós barlangok, amelyekben látványos és hangzatos színjátékot rendeznek a hullámok dagály idején a hírhedt Tasman-tengeri szelek segítségével.

A Fox River és Bullock-patak szurdokainak barlangjai jól ismertek, de kiépített barlang egyelőre nincs közöttük. A park távolabbi területei csaknem áthatolhatatlan esőerdők, amelyek gyakorlatilag járhatlanok, de igen nagy és mélynek tűnő víznyelők ásitóznak benne. Kutatásuk a jövő feladata.

A park vezetése jelenleg az ösvények fejlesztésével, vezetett túrákkal a felszínen és a föld alatt próbálja a nagyközönség számára hozzáférhetővé tenni a területet. A waitomoihoz hasonló kisebb „vad barlangi túra” vállalkozások prosperálnak teljes egyetértésben a hatósággal.

A Te Anau-karszt

A kis területű karsztvidék a csodás déli Fiordland Nemzeti Park része. Az Aurora/Te Anau-barlang 6.400 m hosszával az ország élmezőnyéhez tartozik. Kevesen tudják róla, hogy turisták által látogatható részében a világon egyedülállónak tartott waitomoihoz hasonló mennyiségben találhatók a parázsféreg.

Déli-sziget, márvány-karsztok

A Takaka-karszt

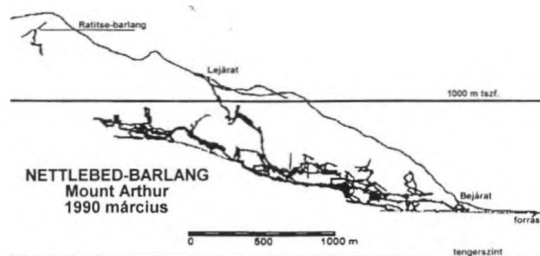
A márvány-karsztok egyetlen könnyen megközelíthető része Nelson és Takaka között fekszik. Viszonylag alaposan feltárt terület (egész évben elérhető a hétvégi barlangászás számára), sok mély és hosszú barlanggal. A leghíresebb látványosság a Harwood Hole, hatalmas, szédítő mélységű víznyelő-zsomboly. A vénülő zsombolyos álma, 240 m ereszkedés után a továbbiakban séta a forrás-kijárathoz, összesen 357 m! Ezen a karszton található a legnagyobb új-zélandi karsztforrás, a Waikoropupu (hozama $14 \text{ m}^3/\text{sec}$) Takaka városa közelében. Fantasztikusan szagattott ördögszántások, az alsó-hegyire emlékeztető többrős fennsíkok és három kiépített barlang, a Te Anaroa, a Rawhiti és a Ngarua (ez utóbbi a kipusztult ősmadár, a moa itt talált csontvázával büszkélkedhet) teszik a vidéket látványossá. A Takaka-karszt részben átfed az Abel Tasman parkkal.

A Mount Arthur-karszt

Ez a márvány-karszt jelenleg a legjelentősebb új-zélandi barlangász tevékenység színhelye. A karszt kb. 80 km^2 területen a Takaka-karszttól délre fekszik, kb. 20 km távolságra attól. Legmagasabb pontja a Mt. Arthur, 1.795 m. Itt található a legnagyobb szintkülönbség a karsztfelszín és a forrás (Pearse Rising) között: 1.504 m. Már évekkel ezelőtt sejtették, hogy a terület amúgy is rekorder barlangjai akár egyetlen nagy rendszert is alkothatnak. Hogy ez a gigantikus rendszer születőben van, az az eredményeken látható. A Tomo Tyme és az Exale Air barlang hossza (8.313 m és 6.358 m 1990-ben) 1992-re más kisebb barlangok sorával összekötve 27.800 m-re növekedett.

A Mount Owen-karszt

30 km-re a Mount Arthur-karszttól délre fekszik valamivel nagyobb területen és kissé kevesebb barlang-mélységi potenciállal (1.297 m) a Mt. Owen karsztja. Mindazonáltal itt található Új-Zéland harmadik legmélyebb, de leghosszabb barlangja, a Bulmer Cave. A kutatási körülmények és remények hasonlóak a Mount Arthur-karsztjához.



3. ábra. Új Zéland legmélyebb barlangjának hossz-szelvénye

Mindkét nagy potenciálú területen lassítja a nagy felfedezéseket a területek úttalansága, teljes vadsga, a hőmentes időszak rövidege és a nagy felszerelés-igény. Mindezek miatt a kutatás jóformán a nagy nyári (januári) rohamokra korlátozódik. Az északi félteke barlangkutatói áhítoznak a rendkívül ígéretes kutatásban való, számukra téli csemegének számító részvételre, de lehetőségeik a fentiek miatt korlátozottak. Kivételes szerencséje volt a prágai cseh barlangászoknak 1990 elején, amikor a Mt. Owenen számukra keservesen „kiutalt”, kevésbé ismert területen felfedezték a 393 m mély „Bohemia”-barlangot.

Nem-karsztos barlangok (nem karbonátos karsztok?)

Gleccserek.

A visszahúzódó gleccserek Új-Zélandon is gyönyörűen „karsztosodtak”. Ilyenek a Fox- és a Tasman-gleccser is a Déli-Alpokban, a Mount Cook tövében, mint a meredek és a lankás gleccserek egy-egy példája. A meredek Fox-gleccser hatalmas, instabil jégzirton végződik, amely alól zúgó kis folyó bukkán elő hatalmas barlang-szádából. Nem csoda, hogy senki még nem nézte meg, mi lehet a bejárat mögött.

Másrészről a lankás Tasman-gleccser alsó szakaszának a felszíne jól fejlett karszt-fennsík képét mutatja, kerek töbrökkel, szakadékdolinákkal és bizonyára sok barlanggal a jég alatt. Keveset, vagy semmit sem hallani Új-Zélandon ezekről a jelenségekről, de alighanem a többi nagy gleccser is rendelkezik a leírt formákkal.

Vulkánok.

Az Északi-sziget aktív vulkánjai és azok, melyekről úgy vélik, hogy kialudtak (a „szunnyadó” tán jobb szó) nagy számú láva-barlangot produkáltak Új-Zélandon is, mint sok más helyen. Auckland városa különösen gazdag láva-barlangokban, elsősorban az építmények alapjainak kiemelésekor bukkannak ezekre. A legszebb aucklandi lávabarlang ter-

mészetes környezetben található a part-közeli Rangitoto-szigeten, amely maga is fiatal, szunnyadó vulkán, legutóbbi kitörése kb. 800 évvel ezelőtt történt.

A gejzírek kitöréseik során kimossák a kőzetet és annak anyagát a felszínre szállítják, ezzel üreget képezve. Ezeket a jelenségeket számos északi-szigeti „forró-helyen” megfigyelhetjük. A legtöbb ilyen üreg fujtat, gőzölög, bugyborékol és mérges gázokat ereret, speleológiai vizsgálatuk lehetetlen. A működés megszűntekor többségük beomlik és szakadékdolina-szerű berogyást hagy maga után. A kivételek egyike az Orakei Korako gejzír-park látványossága, a Ruatapu-barlang, amely ignimbritben (a vulkáni kitörések izzófelhőiből összesült nagy porozitású kőzet) keletkezett. A kb. 30×30 m-es, 20 m mély, impozáns üreg fenekén kis forró-vízű tó gőzölög. A barlang atmoszférájának szauna-összhatása van.

I R O D A L O M

- BALÁZS D. (1978): Ausztrália, Óceánia, Antarktisz — *Gondolat*, p. 238–275
 BALÁZS D. (1981): Ausztrália, Óceánia, Antarktisz — *Panoráma*, p. 559–579, p. 649–750
 CROSSLEY, P. C. (1988): The New Zealand Cave Atlas, North Island, NZSS
 CROSSLEY, P. C. (1990): The New Zealand Cave Atlas, South Island, NZSS
 KÓSA A. (1990): Impressions of New Zealand Karst and Cave — *The British Caver*, Vol 112 Summer 1991
 MEYER-ROCHOW, V. B. 1990: The New Zealand Glowworm-Waitomo — *Caves Museum Inc.*

Új-Zéland leghosszabb és legmélyebb barlangjai (Peter Crossley közlése 1997, * *International Caver* (25), 1999)

	ELNEVEZÉS	KARSZTVIDÉK	HOSSZ [m]
1.	Bulmer Cavern	Mt. Owen	*39.500
2.	Ellis Basin System	Mt. Arthur	*29.804
3.	Nettlebed Cave/Blizzard Pot	Mt. Arthur	*24.252
4.	Honeycombe Hill Cave	Oparara	*13.712
5.	Gardners Gut	Waitomo	12.197
6.	Mangawhitikau	Waitomo	8.054
7.	Metro Cave/Te Ananui	Punakaiki	8.000
8.	Bohemia Cave	Mt. Owen	7.300
9.	Aurora Cave/Te Ana Au	Te Anau	6.400
10.	Manganoe Cave	Gisborne	6.300
	ELNEVEZÉS	KARSZTVIDÉK	MÉLYSÉG [m]
1.	Nettlebed Cave/Blizzard Pot (egyben Ausztrália második legmélyebb barlangja)	Mt. Arthur	*- 889
2.	Ellis Basin System	Mt. Arthur	*- 775
3.	Bulmer Cavern	Mt. Owen	*- 749
4.	Bohemia-Rapsodia Cave	Mt. Owen	*- 713
5.	Honeycomb Hill Cave	Mt. Arthur	*- 623
6.	Falcon-Incognito System	Mt. Arthur	*- 540
7.	Greenlink Cave	Takaka	- 394
8.	Windrift Cave	Mt. Arthur	- 362
9.	Harwood Hole-Starlight Cave	Takaka	- 357
10.	Gorgoroth	Mt. Arthur	- 346

New Zealand speleological society: New Zealand Speleological Bulletin — *folyóirat*

WILLIAMS, P. W. (1982): Karst in New Zealand — in J. M. Soons & M. J. Selby's *Landforms of New Zealand*, p. 104–126

WILLIAMS, P. W. (1987): The Significance of Karst in New Zealand National Parks — *The New Zealand Geographer* 43(2)

WILLIAMS, D.; STAFFORD, L. (1987): Waitomo Caves — *Waitomo Caves Museum Inc.*

TÁSLER, R. (1991): Owen '90, New Zealand — *Czech Speleological Society, Trutnow*

TÁSLER, R. (1997): Expedition Owen '94, Expedition Owen '97 — *Czech Speleological Society, 1993–1997* (szerk. P. Bosák), Praha

STRATFORD, T. (1992): Mount Arthur, N. Z. — *International Caver*, No. 4, p. 42

THE KARSTS AND CAVES OF NEW ZEALAND

Small areas of limestone and marble are found throughout the length and breadth of New Zealand. From sea level to high altitudes, these karst areas contain a rich variety caves. Waitomo offers the world famous spectacle of the Glowworm Cave. The Nettlebed Cave on Mt. Arthur is the deepest cave in Australasia. Because of rain forest and high mountains, access is difficult. Consequently caves are still being discovered in these remote areas. Unique caves are encountered in volcanic rocks, thermal and geyser areas, and in the glaciers.

MAGYARORSZÁG KARSZTFORRÁSAINAK KÜLÖNLEGES VÍZHOZAMVÁLTOZÁSAI AZ AGGTELEKI KARSZTVIDÉKEN

Maucha László

ÖSSZEFOGLALÁS

A karsztforrások szivornya-működésből származó jellegzetes hozamváltozásait már több mint 100 éve ismerik. Az Aggteleki-karszt különleges sajátossága, hogy forráshozam változásai hét különböző természeti tényező befolyása alatt állnak és egymás mellett két szivornyas forrás is található, melyek hidrológiai kapcsolatban állnak egymással. Kiderült, hogy ennek következtében nemcsak közvetlen, hanem közvetett szivornya-hatás is létrehozhat hozamingadozást az alacsonyabb szinten fakadó forrásnál, amikor ott megjelennek a felső forrás szivornyas kitéréseinek csillapodott nyomáshullámai. A források folyamatos vízhozam regisztrálása során a kitérések időstatistikája azt is megmutatta, hogy a forrásokat tápláló felszínalatti vízfolyásoknak árapály eredetű hozamingadozásai is vannak. A földrengések szerepét is megfigyeltük a források hozamváltozásában, melyek legnagyobb gyakorisága a szivornyas kitérések megjelenése előtti ugrásszerű hozamcsökkenésre esett. Közvetlenül nem lehetett megfigyelni a légnyomás-hatás szerepét a forráshozam ingadozásban, de szivornyas kitérések statisztikai vizsgálatával kimutattuk, hogy ez a tényező is okoz vízhozam növekedéseket, mert a kitérések kapcsolatban állnak a légnyomás változások egyik fázisértékével. Megállapítottuk, hogy hóolvadás időszakában a léghőmérséklet változás is okoz forráshozam ingadozást. Meghatároztuk, hogy milyen tényezők vesznek részt a csapadékos áradások létrehozásában.

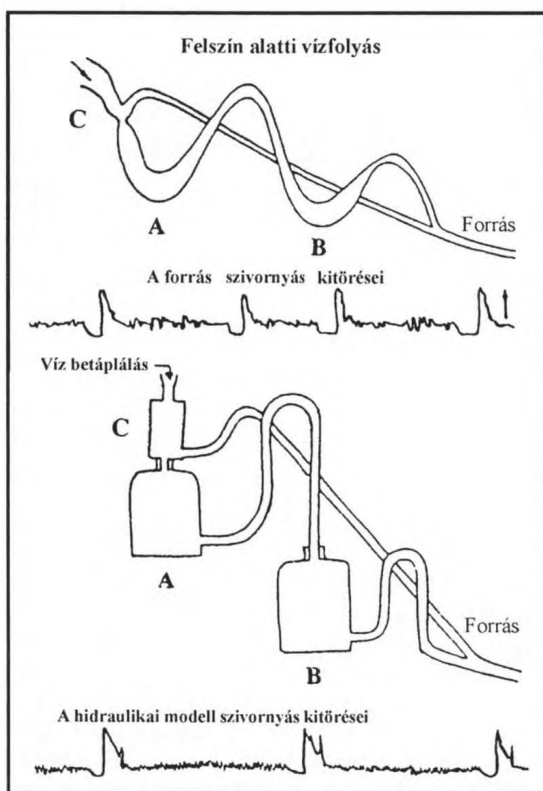
1. Bevezetés

E tanulmányban szeretném bemutatni, hogy Magyarországon a középső triász mészkőből és dolomitból felépülő Aggteleki-karsztvidéken kis területen belül olyan különleges források fakadnak, amelyek vízhozam-ingadozásban az összes eddig ismert, vagy feltételezett természeti tényező hatása felismerhető.

2. A közvetlen szivornyahatás jelensége

Az Aggteleki-karsztvidéken a 15 legnagyobb regisztrált vízkilépés közül a két szomszédos, a Lófej- és Nagy-Tohonya-forrás vízhozam változásában önállóan létező szivornya-tevékenységet találtunk, amely több korábban nem ismert jelenség feltárására vezetett. A források vízhozama 0–14.000, ill. 1000–98.500 l/perc, vízhőmérséklete 8,5 és 10,8, valamint 10,4 és 16,0°C között változik.

A Lófej-forrás hozamregisztrátumainak elemzése nyomán kitűnt, hogy két „sorbakapcsolt” nagy szivornya és egy „párhuzamosan kapcsolt” kis szivornya hármaskombinációja hozza létre a forrás igen változatos vízhozam-ingadozásait. A rendszer szerkezetét a közepes vízhozamnál észlelt változások (2. ábra, 4. idősor) logikai értelmezésével állapítottuk meg, és létezését működő hidraulikai-modell hozammérésével igazoltuk. A forrás kitéréseit a B-szivornya okozza (1. ábra). A kitéréseket megelőző vízhozam csökkenések akkor alakulnak ki, amikor az A-szivornya üríteni kezd, és egyidejűleg tölni kezdi az B-szivornyát, mert a rendszer a forrást tápláló vízfolyás főágában helyezkedik el. Ekkor a kialakuló szívóhatás miatt a kisméretű C-szivornya sűrű kis kitéréseinek sora hirtelen leáll. Az alul szűk nyílással a B-szivornyához kapcsolódó felső kis C-szivornya közepes hozamnál a rajta áthaladó vízfolyás egyik felével tölti az A-szivornyát és a szűkületben visszatörlődő víz másik felét kis kitérések formájában a forráshoz továbbítja.



1. ábra. A Lófej-forrás hármasszivornya-rendszernek logikai vázlatja (felül) és a hidraulikai modell felépítése (alul)

A 2. ábrán látható, hogy az 1. idősorban főként az A-, B-, a 2. idősorban a C-, a 3. idősor első felében ismét csak az A-, B-szivornya működik.

Figyelemre méltó, hogy azonos hozam-közben (I.–II.) nagyobb áradás után az A-, B-, kisebb áradás után csak a C-szivornya működik. Ugyanez a jelenség megtalálható az 5–6. idősorban is, ahol azonos hozam-közben az első esetben az A-, B-, C-, a második esetben csak a C-szivornya vezeti le a forrás vizét. A jelenség oka az az instabilitást okozó állapot, hogy a C-szivornya leszívó csövének csúcspontja valamivel alacsonyabban van, mint az A-szivornyáé. Ezért kisvíz időszakában az A-, B-szivornya telített állapotában már csak a C-szivornya pulzálása jelenik meg, vagy annak szivárgása adja a forrás hozamát (6, 7, 8. idősor). Növekvő hozamnál az A-, B-szivornya folyamatos leszívása is kialakulhat (2., 3. idősor). Közepesen nagy hozamnál e leszívás már nem tudja elvonni a vizet a C-szivornytól, ezért az tartós pulzációt okoz (2. idősor). A legnagyobb áradások időszakában e helyett az A-,

B-szivornya igen sűrű kitörései alakulhatnak ki, ha a később tárgyalt „éles vízhozam csökkenések” a kitöréseket már nagy hozamnál beindítják (1. idősor).

A 2. ábra 9–11. idősorában mutatjuk be a Nagy-Tohonya-forrás jóval nagyobb átlaghozamnál megjelenő és egy nagyságrenddel nagyobb térfogatú (2500 m³) kitöréseit, melyek legnagyobb sűrűsége négy ürítés hetente. Úgy tűnik, hogy a szivornya mellékágban működik, mert mérhető a szivornyatérfogat és a forráshozam aránya, ill. a kitörések kezdetét követő vízhozam csökkenés (GÁDOROS M., 1971) erre utal. A kitörések (Lófej-forrásnál megismert) nagyobb mértékű sűrűsödésének valószínűleg az a körülmény szab határt, hogy a főági-vízfolyás nagyobb vízállásnál elönti a szivornya-oldalágát.

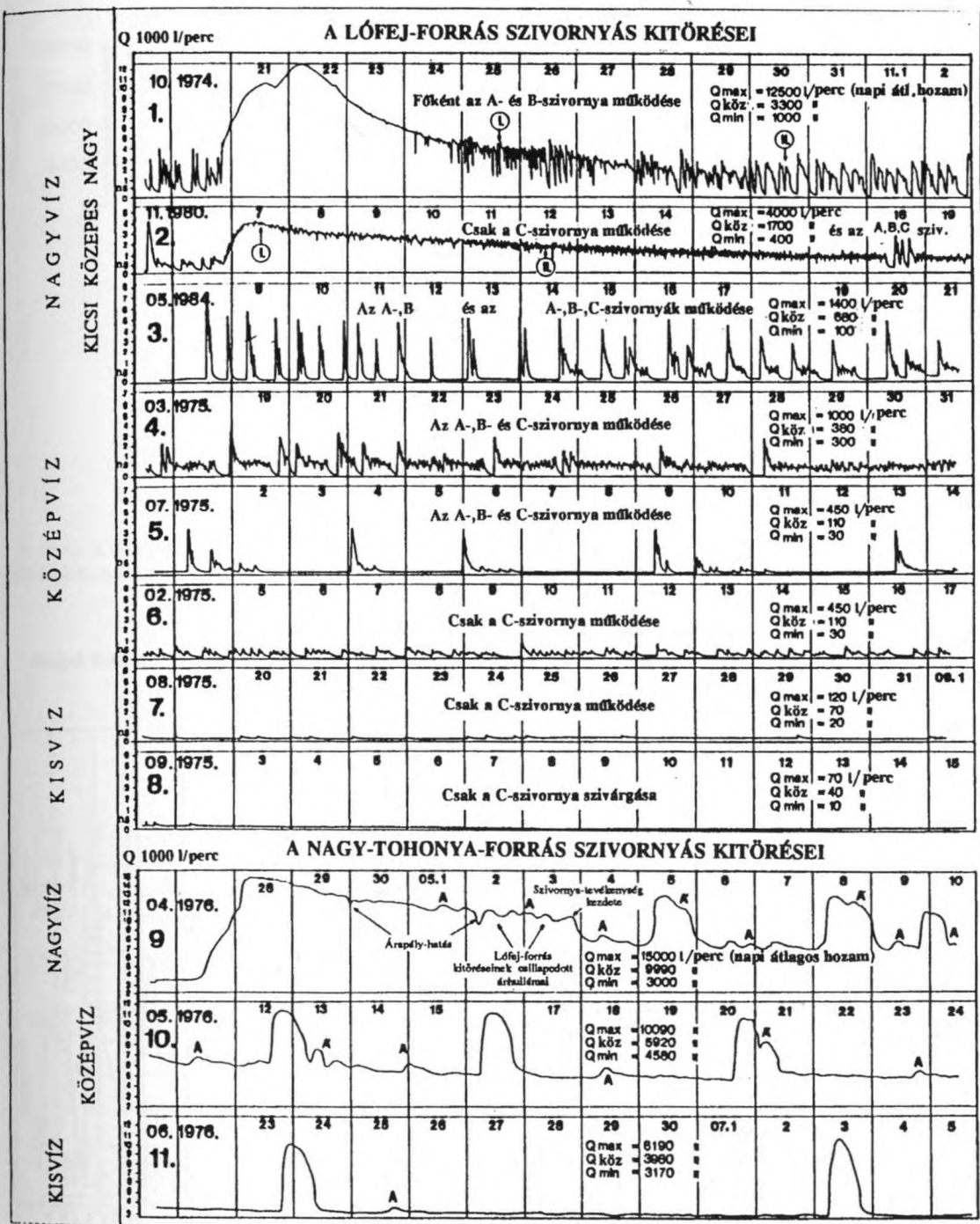
3. A közvetett szivornya-hatás jelensége

Nemcsak nyomjelzéses, hanem Szilvay P. megfigyelése alapján hidraulikai bizonyítékot is nyertünk arra vonatkozóan, hogy a Lófej-forrás szivornyas kitérései hatást gyakorolnak a Nagy-Tohonya-forrás vízhozamváltozásaira.

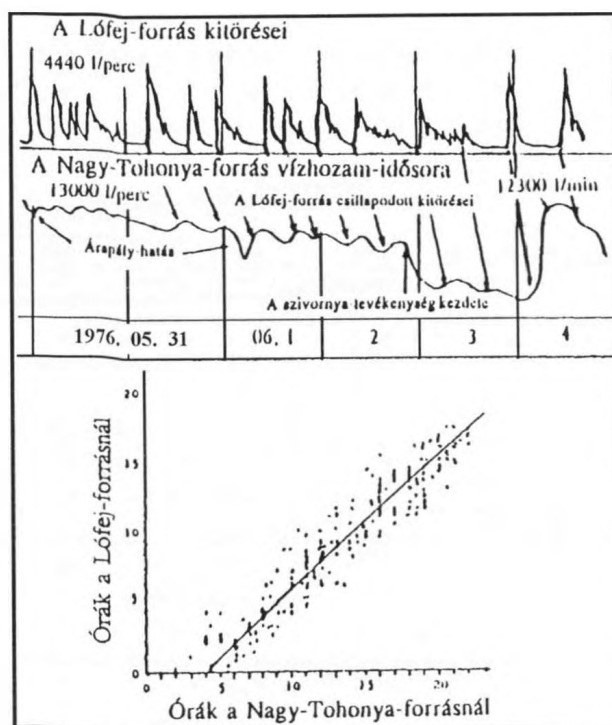
A 2. ábra 9., 10. és 11. idősorában a Nagy-Tohonya-forrás vízhozamregisztrátumain rögzített 5–15 órás és néhány száz l/perc-es vízhozam növekedések (A) átlag 4 órás késéssel követik a Lófej-forrás kitéréseit, mely tény a 3. ábra mutatja be. Felül találjuk a folyamat ábrát, alul pedig a két forrás vizsgált jelenségei kezdő-időpontjainak szoros kapcsolatát bemutató diagramot. E pulzációk a Lófej-forrás kitéréseinek 3 km-t befutott és erősen csillapodott mikro-árhullámai, melyek a Nagy-Tohonya-forrás vízhozamváltozásaira is ráhalmozódnak és a kitérések alakját képesek sokoldalúan megváltoztatni (A'). Ilyen módon a nagyobb távolságban működő szivornyák kitérései is befolyásolhatják a karsztforrások vízhozamváltozását.

4. Az árapály-hatás jelensége

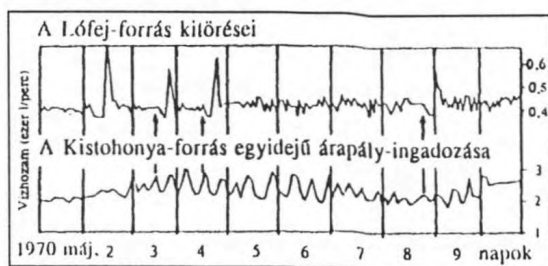
A karsztos árapály-jelenség létezését igazolni lehetett a karsztvízszint-, (5. ábra és GERBER P., 1965) a forráshozam- (6. ábra), valamint a karszt hézag-térfogatában megfigyelt árapály-periódusú változások, vagyis az úgynevezett. litoklázis-fluktuáció (7. ábra) mérési eredményeivel (MAUCHA L. 1966, BARTHA L. 1967, GÁDOROS M. 1969, MAUCHA L.–SÁRVÁRY I. 1970). Az a tény, hogy a fenti változások és a földi gravitációs térerősség luniszoláris-változása között szoros kapcsolat van (MAUCHA L. 1977), döntő bizonyítékul szolgált a jelenség létezésére és arra, hogy a karsztos kőzet árapály deformációja hézag-térfogat változással váltja ki a hidrológiai változásokat.



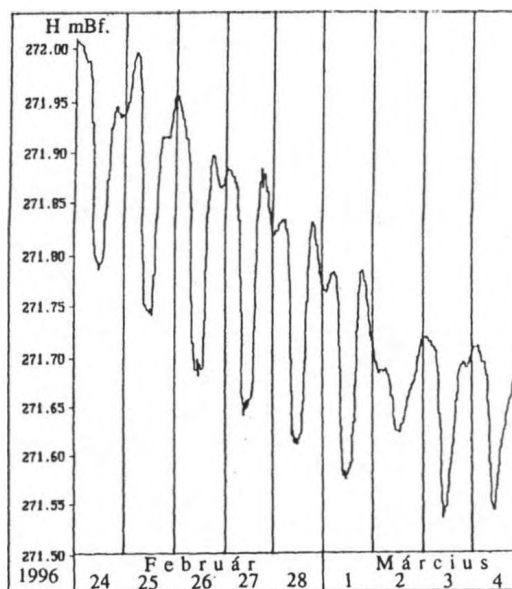
2. ábra. A szivornyas források regisztrált vízhozam-idősorai áradáskor, valamint közepes és kisvíz időszakában



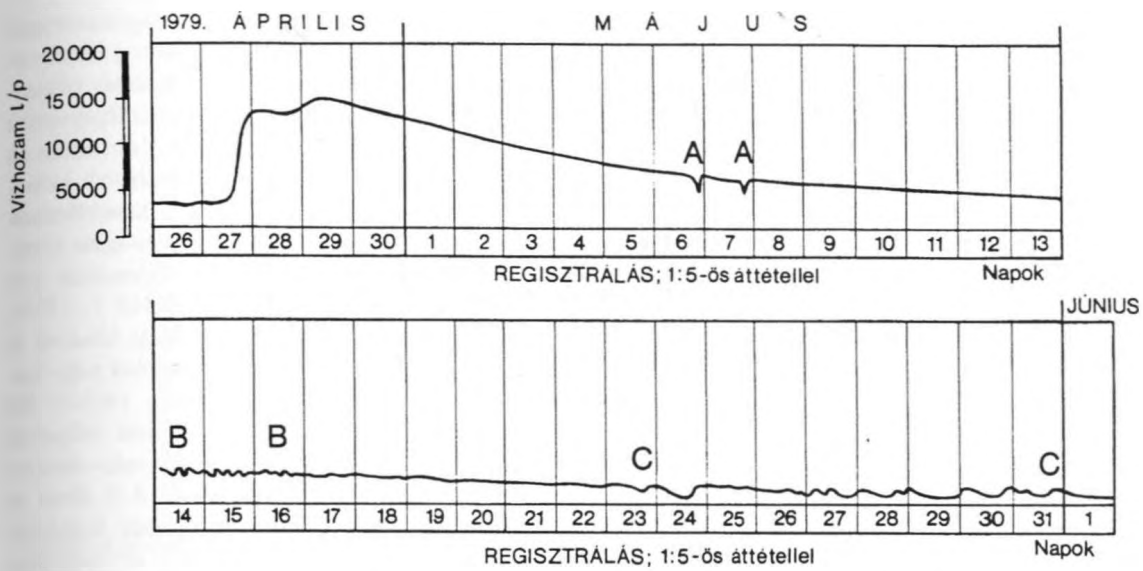
3. ábra. Kapcsolat a Lófej-forrás kitöréseinek és a Nagy-Tohonya-forrás vízhozam pulzációinak kezdő-időpontjai között



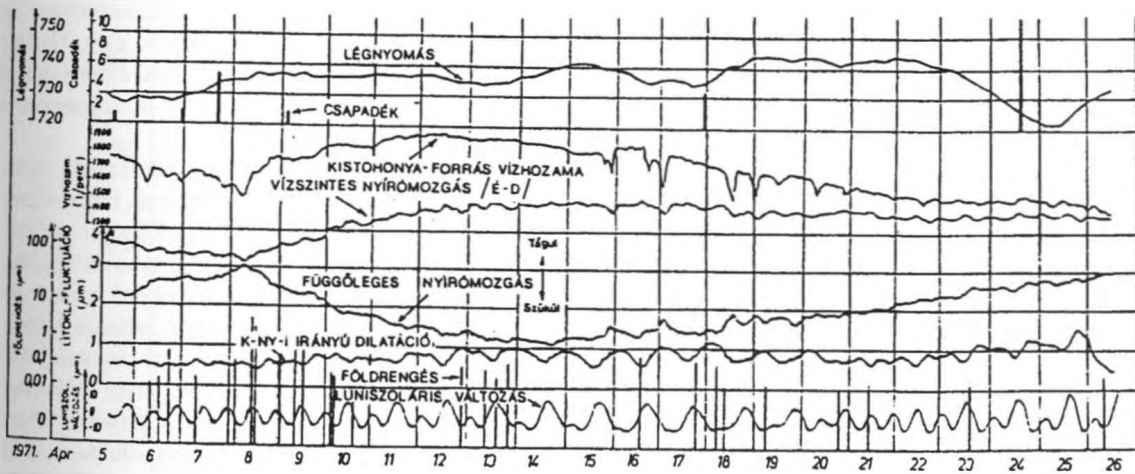
4. ábra. A Lófej-forrás kitörései és a közeli Kis-Tohonya-forrás 6 órás periódusú árapály-ingadozásai 1970. május hó folyamán. Nyilak mutatják a szivornya indítások lehetséges időpontjait



5. ábra. Árapály eredetű karsztvízszint-ingadozás 1996. február-március hónapban, a dolomitban fúrt Kis-Tohonya forrás feletti, karsztvízszint-észlelő fúrásban



6. ábra. A Kis-Tohonya-forrásnál az áradások leszálló ágában rendszeresen megfigyelhető az árapály eredetű vízhozamingadozás jelensége. A-A: éles vízhozam csökkenések, B-B: közel 6 órás periódusú ingadozás, C-C: árvízvégi hozam-ingadozás



7. ábra. A Vass Imre-barlangban regisztrált litoklázis-fluktuáció, a barlang forrásának (Kis-Tohonya) vízhozamváltozása és a luniszoláris változások kapcsolata csapadék, légnnyomás és a földrengés időszorral

5. A földrengés hatás jelensége

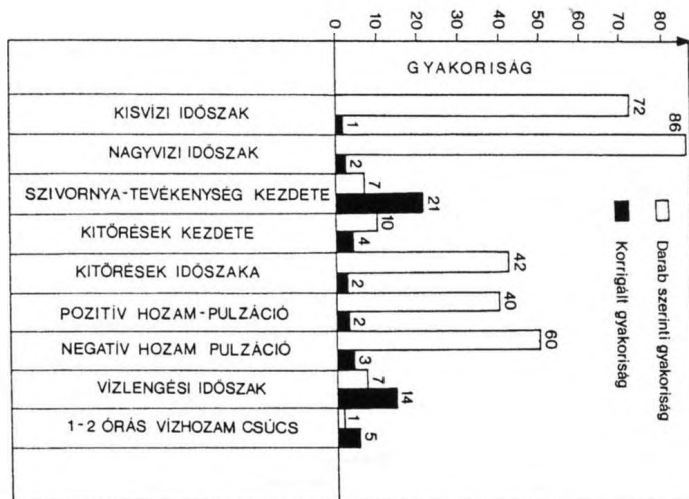
Megvizsgáltuk, hogy a földrengéseknek van-e szerepe a karsztforrások vízhozamváltozásának létrehozásában? Statisztikai vizsgálatot végeztünk arra nézve, hogy az 1965-69-es évek időszakában a helyszínen regisztrált 355 db. földrengés közül hány földmozgás pattant ki a Nagy-Tohonya-forrás különböző típusú vízhozam változásainak időszakában. A 8. ábrán az abszcisszán a különböző vízhozam típusokat, az ordinátán pedig az egyes típusokra eső földrengések darab szerinti gyakoriságának skáláját tüntettük fel. A fehér oszlopok jelentik a gyakoriság nyers értékeit, a fekete oszlopok az egyes vízhozam változási típusok időtartamával osztott értékeket jelölik. A legnagyobb fajlagos földrengés számot (21 db) a "kitörési tevékenység kezdete"-kor (2. ábra 9. idősor), a vízlengések idején (14 db.) és az 1-2 órás vízhozam csúcsoknál (5 db) kaptuk. Megbízható eredménynek csak az első, kiugró gyakoriságot tekintjük, mert a másik két esetben mesterségesen is létrehozható a regisztráción vízleengés, vagy víz-hozam csúcs a mérőrendszer megzavarásával. Ugyanakkor a kitörési tevékenység kezdetének reális kapcsolata lehet a földrengésekkel. Egy másik vizsgálat során ugyanis azt találtuk, hogy az ugyancsak áradások tetőzése után jelentkező árapály eredetű éles vízhozam csökkenések (6. ábra) a Kis-Tohonya-forrás esetében 40%-os gyakorisággal földrengésekkel egyidejűleg jelennek meg. Ezek a Nagy-Tohonya-forrásnál is megtalálható változások (lásd 2. ábra 9. idősor elejét) a forrás főágában képesek létrehozni olyan vízállás csökkenést, amely idő előtt elindíthatja a szivornya tevékenységet (lásd a 2. fejezetben közölt tényeket). A földrengések tehát a dagály időszakában kialakuló húzófeszültség lökészerű kioldásával (azzal együtt és azt elősegítve) hézagterfogat növekedést váltanak ki a karsztos kőzetben és ezáltal hozamcsökkenést létesítve a szivornyat-evékenység kezdetét is kiválthatják.

6. A légnyomáshatás jelensége

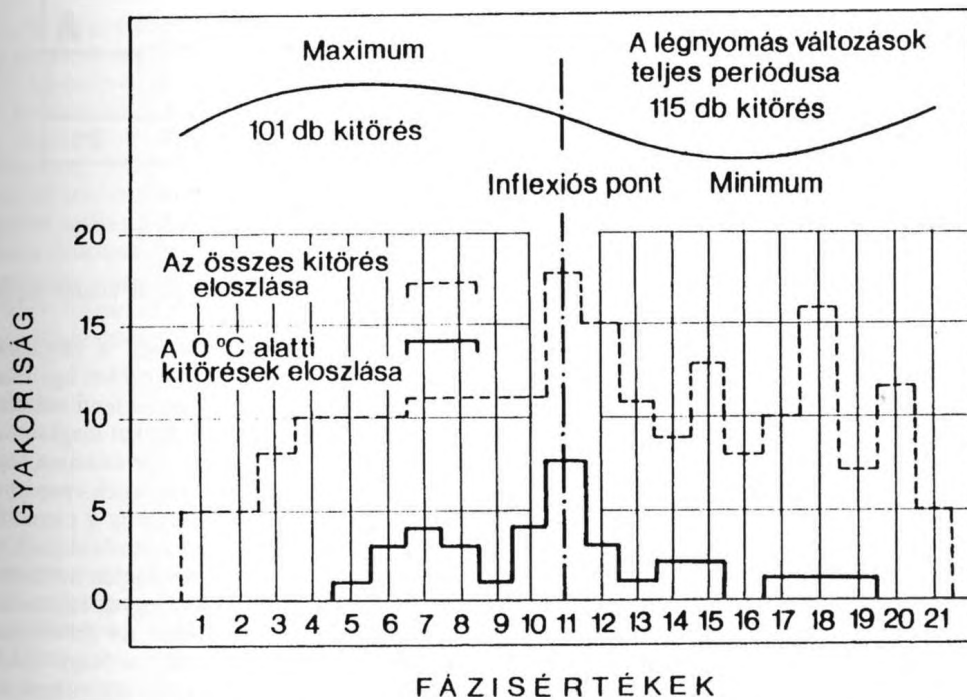
Megvizsgáltuk azt a kérdést is, hogy légnyomás-ingadozások befolyásolják-e a források vízhozamváltozásait, mivel a regisztrált vízhozam idősorokban eddig nem találtuk (árapály-jelenséghez hasonló) feltűnő nyomát a légnyomás 3-7 napos

átlagos periódusú változásának. Magyarországon GERBER P. (1965) mutatta ki először a karsztvíz-szint- és a légnyomás-ingadozás ellentétes változását, de ez a kapcsolat következhet a kis légnyomású időszakok beszivárgási hatásából is. Ezért ebben az esetben is statisztikai vizsgálattal próbáltuk kideríteni e hatás valószínű befolyását a karsztforrások vízhozamváltozására. Mivel az árapály-hatás kimutatását a szivornyák érzékeny hidraulikai jellegű szerepe tette lehetővé (MAUCHA L. 1970), ezért megkíséreltük a légnyomás-hatás létezését is ilyen módon meghatározni. Ebből a célból megvizsgáltuk, hogy a Nagy-Tohonya-forrás 1965-69 évi 216 db szivornyás kitörésének kezdő időpontja milyen gyakorisággal esik a légnyomás-változási periódusok különböző fázisértékeire. A 9. ábrán az abszcisszán tüntettük fel a légnyomás ingadozás teljes periódusának fázisértékeit, az ordinátán jelöltük ki a darab szerinti gyakorisági skálát. Két eloszlást adtunk meg oszlopdigramban. A szaggatott vonal az összes, a folytonos vonal a 35 db 0°C alatti téli időszakban jelentkező kitörés gyakorisági eloszlását mutatja be. Ez utóbbi diagramot tekintjük mértékadónak, mivel ezekhez nem tartozik a kis légnyomásnál megjelenő csapadékok beszivárgást okozó hatása. A kapott eredmény szerint a légnyomáshatás is szerepet játszik a karsztforrások vízhozamváltozásának alakításában, mert a legnagyobb kitörési gyakoriságot a leggyorsabb légnyomás-csökkenés időszakában az inflexiós pont környezetében találtuk meg. Összes eloszlásban az esetek 20%-a, 0°C alatti eloszlásban a kitörések 43%-a jelenik meg ezen a szakaszon a 10-11-12-es fázisértékeknél.

A beszivárgásmentes időszakban kapott eredmény a Gerber-féle vizsgálattal egyező. Ezzel szemben egy alkalommal sikerült regisztrálni az ún. zivatar-orrban jelentkező gyors légnyomás ingadozás litoklázis-fluktuáció változást okozó hatását is. Ennek során légnyomás csökkenés hatására hézagterfogat növekedést észleltünk, ami hozam-csökkenést jelent. Ezért feltételezzük, hogy bizonyos időszakokban a légnyomás-hatás a karsztos kőzet hézagterfogat-változásával (litoklázis-fluktuáció) is képes hatást gyakorolni a forráshozam változásra. Tényként azonban csak annyit állíthatunk, hogy a légnyomás-hatás beszivárgás nélkül is képes a szivornya üritések indítására.



8. ábra. A földrengések gyakorisága a Nagy-Tohonya forrás különböző típusú vízhozamváltozásainak időszakaiban (1965–1969)

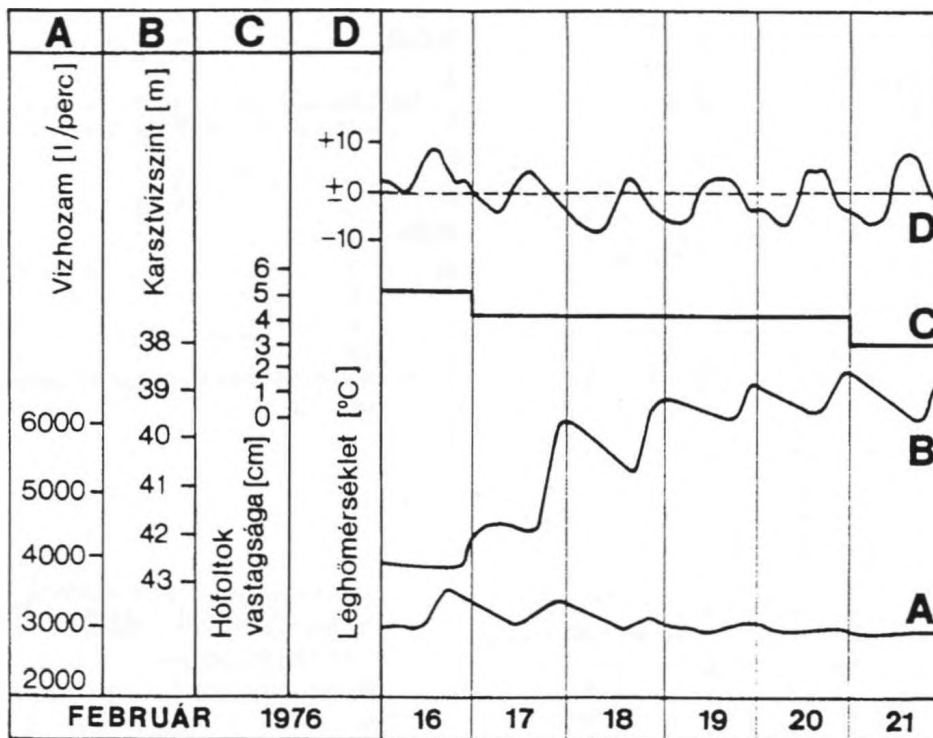


9. ábra. A Nagy-Tohonya-forrás kitöréseinek gyakorisága a légnyomás változási periódusok különböző fázisértékeinek időszakában (1965–1969)

7. A léghőmérséklet-hatás jelensége

A tavaszi hóolvadáskor a hófoltok kialakulásának időszakában számos esetben 24 órás periódusú vízhozam ingadozást figyeltünk meg a források víz-

hozam-idősorában. Ez a jelenség magas légnyomású napokon következik be, amikor a dél körüli olvadás hatására kialakuló beszívargási folyamat az éjszakai fagy következtében éjszakáról-éjszakára megszűnik. A 10. ábrán mutatjuk be a jelenség egyik esetét.



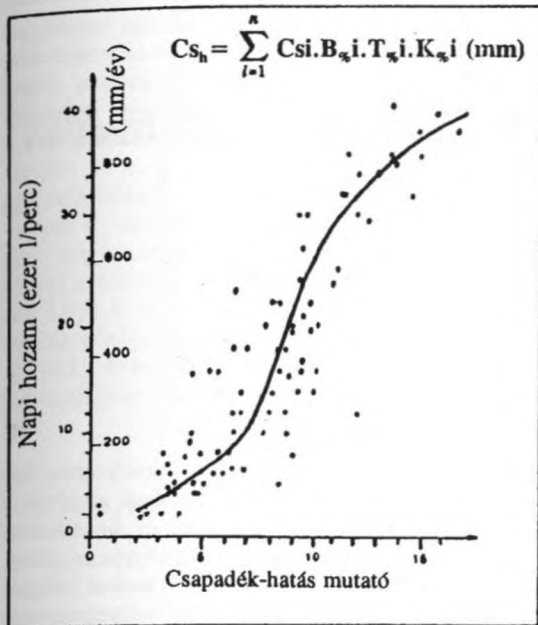
10. ábra. A léghőmérséklet ingadozás hatása a karsztvízszint és a forráshozam változására a Nagy-Tohonya-forrás vízrendszerében (1976 február)

8. A csapadék-hatás jelensége

A forráshozam-változások okainak elemzése során felmerül az a kérdés is, hogy a lehullott csapadék milyen módon alakítja ki a források vízhozam-idősorát? Vizsgálataink szerint a mindenkor forráshozam mérőszámát úgy lehet értelmezni, mint a megelőző hónapokban lehullott és különböző hatásoknak kitett csapadék-csoportokból (téli hóolvadásból) származó árhullámok vízhozam-idősorainak egymásra halmozott összegét. Valamennyi árhullám nagysága függ: 1. a léghőmérséklet és a vegetáció változása miatt évszakonként változó mértékű beszívargási százalék értékétől ($B_{\%}$), 2. az adott csapadékcsoportot megelőző időszakban a karszt telítettségének a sokévi átlagtól való százalékos eltérésétől ($T_{\%}$), 3. valamint attól is függ, hogy a figyelembe vett hozamérték napjáig a kiürülés miatt

hány százalékra csökkent az okozott áradás legnagyobb hozamának értéke ($K_{\%}$)

A 11. ábrán bemutatjuk, hogy a csapadék-hatást befolyásoló jelentősebb tényezőket úgy lehet egyszerűen figyelembe venni, hogy a fenti százalék értékeknek megfelelő tizedes törtekkel megszorozzuk, majd összegezzük a vizsgált forráshozam napja előtti két hónapban az egyes csapadék-csoportok így javított mm értékeit. Ez az összeg a csapadék hatásmutató értéke (Cs_h). Ennek a jelzőszámnak és a vizsgált hozamok érték-párjai alapján szerkesztettük meg a bemutatott diagram egyes kapcsolati pontjait. A diagram elkészítéséhez 84 (hóolvadás nélküli) értékpárt határoztunk meg a Nagy-Tohonya-forrás 1965–1969. évi vízhozam-idősorának figyelembevételével. Az abszcisszán a csapadék hatásmutató, az ordinátán a vizsgált hozam értékek skáláját ábrázoltuk.



11. ábra. A Nagy-Tohonya-forrás napi vízhozam értékeinek kapcsolata a csapadékhatás-mutató értékekkel (1965–1969)

A kiegyenlítő eredmény-görbe 18.000 l/percig parabola alakú, hiszen a csapadék növekedésével a beszivárgás lehetősége exponenciálisan nő. E hozamérték felett a görbe jobbra elhajlik, mert a legnagyobb csapadékok növekedése során a kialakuló felszíni-lefolyás már csak csökkenő mértékben engedi növekedni a forráshozamot. A kapott reális eredmény igazolja, hogy a csapadékhatás mechanizmusának a fenti tényezők a fő mozgató rugói és ilyen jellegű időbeli összegződési folyamat alakítja ki a források napi átlagos vízhozam értékeit.

Maucha László
VITUKI Rt.
1095 Budapest,
Kvassay Jenő út 1.

I R O D A L O M

- ANKER, T. F. (1962): Über intermittierende und pulsierende Karstwasserläufe — *Mitteilungen*. Jg. 8. No. 3. München. p. 64–67.
- BARTHA L. (1967): Ebbe und flut im Karstgebiet. Mannheim — *Sterne und Weltraum*. Jg. 6. No. 8/9. p. 216.
- GÁDOROS M. (1969): Registrierung der Litoklassen bewegung unter den lunisolaren Einflüssen — *Int. Kongr. für Spel.* Stuttgart. S 42/1–4.

GÁDOROS M. (1971): A complex investigation of the Nagytóhonya Spring of Jósvalő — *Karszt és Barlangkutatás*. VI. p. 79–102.

GERBER P. (1965): Karszthidrologiai megfigyelések a tabányai medence nyugati sasbércén — *V. Bányavízvédelmi Konf. tárgyalási anyaga*. Budapest. p. 74–95.

KESSLER H. (1956): Forrástani részletvizsgálatok az Aggteleki-karsztvidéken — *VITUKI 1955-évi Beszámoló*. p. 134–152.

MAUCHA L. (1966): A litoklázis-fluktuáció első megfigyelése a Vass Imre barlangban — *Karszt és Barlang*. II. p. 82.

MAUCHA L. (1970): Über die Karstsaugheber als hydraulische relais — *Proc. of the Congr. Jug. de Spel. Skopje*. p. 113–123.

MAUCHA L. (1977): Study of tidal movements of karst water and karstic rocks — *Annales de Geophysique*. Tom. 33. Paris. p. 151–156.

MAUCHA L.–SÁRVÁRY I. (1970): Tidal Phenomena in the karstic water level — *Bull. of Int. Ass. of Scient. Hydr. Gentbrugge*. p. 39–47.

PARTICULAR VARIATIONS IN THE YIELD OF SOME SPRINGS IN THE AGGTELEK KARST REGION IN HUNGARY

The typical yield variations caused by siphon action of karst springs have been described over 100 years ago. A particular feature in the Aggtelek karst is that the yield variations are influenced by seven natural factors and that two closely spaced siphon springs are hydrologically interrelated. As a consequence thereof not only direct, but also indirect siphon action may trigger yield variations in the spring emerging at the lower level, when the attenuated pressure waves of the siphon surges of the upper spring appear there. The analysis of surges on the yield fluctuations of the underground streams feeding the spring. Earthquakes were also observed to cause changes in spring yield, sudden drops of which occurred most frequently before the appearance of siphon surges. The influence of atmospheric pressure on yield variations could not be observed directly, but a statistical analysis of siphon surges has shown these to be related to one phase of atmospheric pressure changes. During snowmelt periods changes in air temperature were also found to cause spring yield changes. The factors involved in rainfall triggered surges were identified.

A KARSZTOS ÁRAPÁLY-JELENSÉG MŰKÖDÉSI MECHANIZMUSA

Maucha László

ÖSSZEFOGLALÁS

Már a műszeres mérések kezdetén kitűnt, hogy a csapadékon kívül leggyakrabban az árapály-hatás hoz létre hozam-ingadozást néhány forrásnál. A Vass Imre-barlangi litoklázis-fluktuáció mérések eredménye alapján bizonyítani lehetett, hogy a szilárd kéreg árapály-jelensége okozza a karsztvízszint és forráshozam árapály eredetű változását. Az is hamarosan világossá vált, hogy a vártnál nagyobb változások oka az a tény, hogy árvizek időszakában a karsztos víztároló zömmel függőleges törések hálózatából áll, melyek átlagos szélessége csupán 1–2 cm. Ennek következtében a kőzetdeformáció során a vízszint és hozamváltozások erősen felnagyítódnak. Ezzel szemben legalább 10 évi vízhozam regisztrálásra volt szükség ahhoz, hogy megismerjük a Kis-Tohonya-forrás áradásainak időszakában nem mindig megjelenő árapály eredetű hozamingadozás három különböző, jellegzetes típusát. Miután kitűnt, hogy a litoklázis-fluktuáció nyíró-mozgásai nemcsak az árapály-, hanem a csapadék-hatásból származó áradások folyamatát is érzékelik, e tények együttese vezetett el az árapály eredetű forráshozam-ingadozás mechanizmusának megértéséhez. Ennek lényege az, hogy a kőzet árapály deformáció hatására a függőleges töréshálózat összecsukható rácshoz hasonló mozgást végez, mely mozgás együtt jár a hézagterefogat változásával. A folyamat lejátszódását a csapadékkerhelés előzetes kőzet deformáló hatása teszi lehetővé.

Bevezetés

Az Aggteleki-karszt területén öt karsztforrás vízhozam idősorában találtunk árapály eredetű ingadozást. A legnagyobb amplitúdójú változásokat a Kis-tohonya- és a Vecsem-forrásnál lehetett megfigyelni. Kisebb fokú árapály-hatás mérhető a Nagy-Tohonya- és a Pasnyag-forrás vízhozam idősorában. A Lófej-forrás esetében a szivornyás kitérések kezdetének időstatistikája erős árapályhatásra mutat. Az árapály okozta vízhozam ingadozás mértékét azonban nem tudtuk megállapítani, mert a szivornya-tevékenység hozam-ingadozásai elfedik a forráshozam eredeti változásait.

Fenti jelenségek a jósfaői Kis-Tohonya-forrás vízhozam-idősorában a nagyobb áradások apadási szakaszának elején (A–A), közepén (B–B) és a végén (C–C) alakulnak ki. Árvizek tetőzése után éles vízhozam csökkenések, a kiürülés középső időszakában közel 6 órás periódusú vízhozamingadozás, az áradások végén vízhozam csökkenéssel kezdődő vízhozam növekedések sorozata figyelhető meg. E gyakori, de nem mindig megjelenő változások között

mintegy 6–8 napos szünetet találtunk. Az árapály-hatás közel 6 órás periódusú változások időszakában maximálisan 1000 l/perc-es vízhozamingadozást hoz létre a vizsgált forrásnál. Ezzel szemben a karsztvízszint változásban csaknem folyamatosan 12 órás, vagy látszólag 24 órás, ill. ritkán közel 6 órás periódusú vízszintingadozást figyeltünk meg. A legújabb mérések szerint az árapály-hatás dolomitban fűrt karsztvízszint-észlelő kútban 20 cm-es, mészkőben fűrt kútban 2 cm-es amplitúdójú vízszintingadozást hoz létre.

A litoklázis-fluktuáció mérési eredményei

A jelenség mechanizmusának kiderítése érdekében 1965-ben litoklázis-fluktuáció mérőhelyet alakítottunk ki a Vass Imre-barlang egyik közel É–D-i irányú folyosójában (GÁDOROS M., 1969; MAUCHA L., 1968; MAUCHA L.–SÁRVÁRY I., 1972). Itt a folyosót tektonikusan preformáló fő törés mentén a szemben álló barlangfalak (elemi kőzetblokkok) közötti dilatációs mozgás főként a luniszoláris ingadozáshoz hasonló változást mutat. A vízszintes-

függőleges nyírómozgások időszora pedig többnyire párhuzamosan ellentétesen változik a barlang vízrendszerét megcsapoló Kis-Tohonya-forrás áradásainak vízhozam idősorával (2–3. ábra). A relatív mozgás 0,5 és 5 mikrométer közötti értékekkel jellemezhető. 50×50×50 m-es tömött mészkőköcka esetében ezek az elmozdulások bőven a rugalmassági határon belül vannak. E vizsgálatok alapján arra lehetett következtetni, hogy nemcsak a Föld-kéreg árapály-jelensége, hanem a felszínre jutó, vagy már beszivárgott csapadék súlya is okoz elmozdulást a mért litoklázis két oldalán elhelyezkedő kőzetblokkok között (MAUCHA L. 1995.). Felmerült a kérdés, hogy milyen működési mechanizmus valósítja meg ezt a sajátos kölcsönhatást?

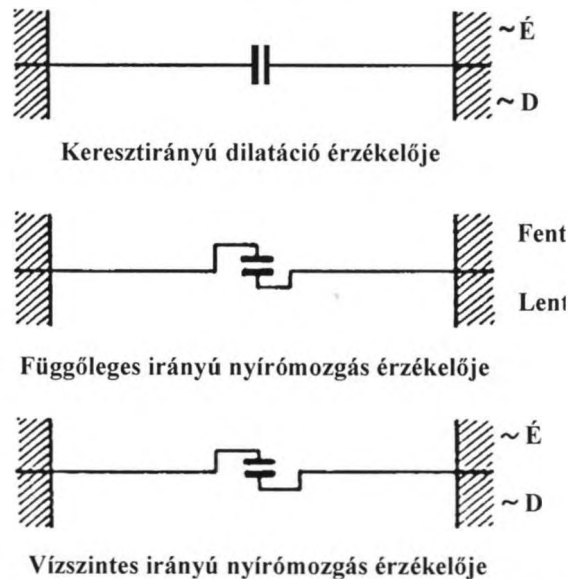
A karsztos árapály-jelenség működése

A jelenség működésének egyik lehetséges értelmezését a litoklázis-fluktuációban megfigyelt nyírómozgások tényéből lehetett levezetni. Feltételeztük, hogy az Aggteleki-karsztvidék kőzettömege mintegy 50×50 m-es alapterületű kőzetblokkokból épül fel. A barlangok alaprajza ugyanis ilyen tektonikus preformációt jelentő főtörés-háló létezésére utal. Az értelmezés szerint az apály összenyomó és a dagály szét húzó hatására a helyi tektonikus egységen belül a törésháló összecukukható rácshoz hasonló mozgást végez (4. ábra), mert ez a mozgás szükségképpen vízszintes nyíró-mozgásokhoz vezet. Ennek során az elemi kőzetblokkok közel négyzet alaprajzú kőztes állapota dagálykor húzás, apálykor nyomás hatására egyaránt közel rombuszalakba megy át a törések záródásával (hézagterefogat csökkenés) és a törés menti blokkok nyíró-mozgásával egyidejűleg. A 4. ábrán a törésháló idealizált képét láthatjuk. A valóságban az elemi blokkok természetesen nem szabályos négyzet alakúak. Az attól való különböző irányú eltérések statisztikus kiátlagolódása miatt azonban számítani lehet arra, hogy kőztes állapotban a töréshálózat hézagterefogata mégis maximális értéket vesz fel egy-egy kivételes forrás vízgyűjtő területén (csak néhány forrás hozamváltozásában észlelhető erős árapály-ingadozás). E jelenség tényleges létezését azért lehet elfogadni, mert a bemutatásra kerülő tények értelmében a közel 6 órás periódusú árapály-ingadozás kialakulásának ez a legegyszerűbb mechanizmusa.

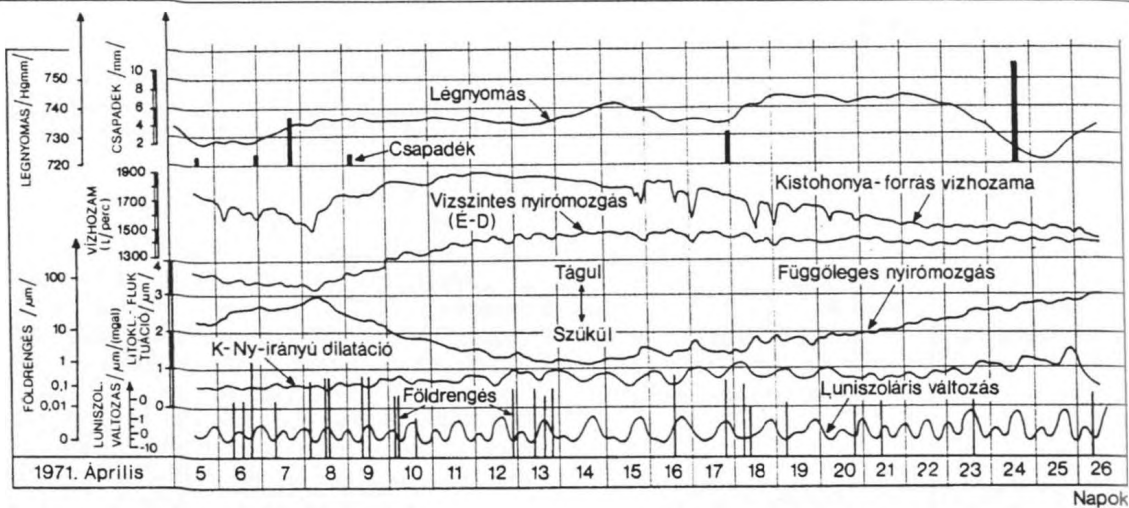
A litoklázis-fluktuációs mozgások azért írják le a forrás-hozamok árvízi idősorainak alakját is, mert ugyanezt a törésrács-mozgást nagyobb mértékben a csapadék felszínre jutása ill. beszivárgása és a karszt kiürülési folyamata is létrehozza. A csapadék terhelés súlya ugyanis elegendően nagy ahhoz, hogy az

izosztázia-elv alapján a karsztos kőzettömeg néhány mm-es süllyedését és horizontális összenyomódását is létrehozza (nemcsak vízszintes, hanem függőleges nyíró-mozgások is kialakulnak). Ez a állításunk azon a tényen alapul, hogy Skandinávia középső részén a jégkorszaki 3000 m vastag jégtakaró elolvadása 300 méter kiemelkedést eredményezett.

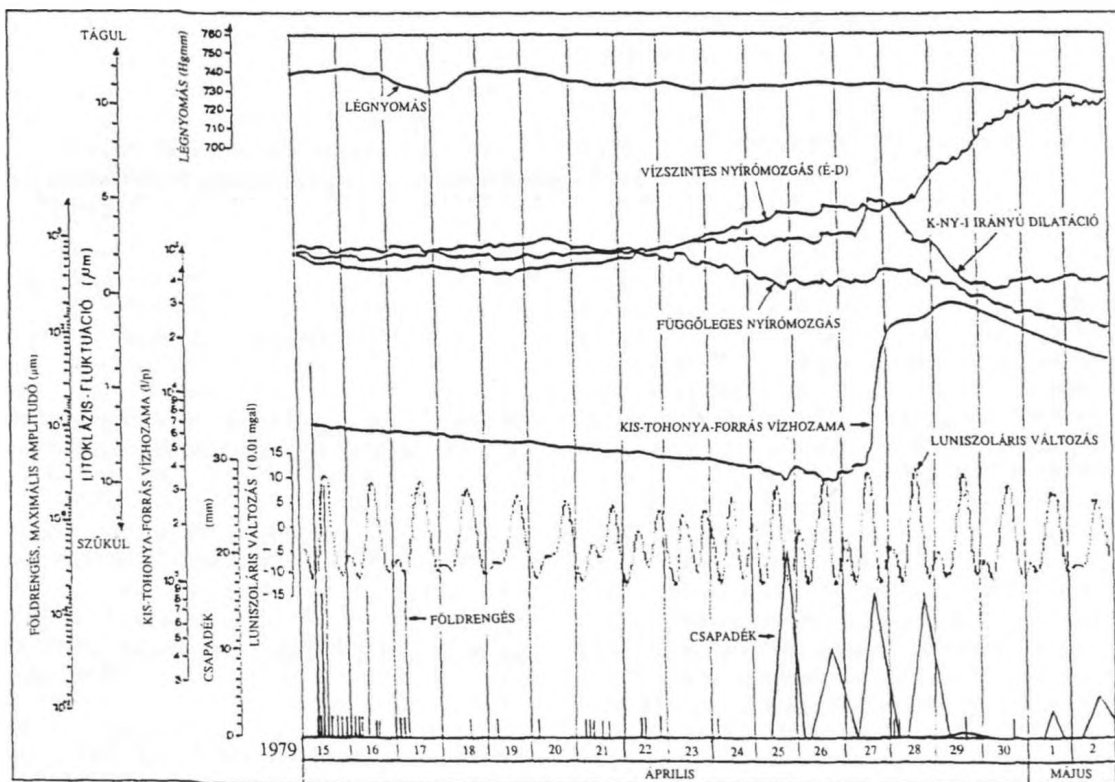
A 3. ábra értelmében a K–Ny-i dilatáció először táguló (0,4 mikrométer), majd szűkülő mozgása (0,9 mikrométer) bizonyítja, hogy ténylegesen a kőztes állapotban alakul ki a maximális hézagterefogat. Az ábra szerint a 60 mm-es csapadékterheléshez 1,3 mikrométer abszolút értékű dilatációs mozgás tartozott. Azaz 1 mm csapadék súlya 0,02 mikrométer dilatációs elmozdulást okoz. Ennek hatására fentiek szerint a Kis-Tohonya-forrás 3,5 km² kiterjedésű vízgyűjtőjét képező terület alatt mintegy 300 m vastag triász mészkőben a közel 50×50 m-es függőleges törésháló mentén 1 mm csapadékterhelés hatására 0,84 m³ hézagterefogat változás keletkezhet. Ugyanakkor a 2. ábra szerint a forráshozam közepes mértékű árapály-ingadozása időszakában 0,4 mikrométeres dilatációs változás hatására átlag 200 l/perc-es vízhozam változás jön létre. Ekkora hozamváltozást okozó dilatációt — mint láttuk — 20 mm csapadékterhelés tud létrehozni. Szélső esetben a közel 6 órás periódusú árapály-ingadozás amplitúdója az 1000 l/perc-et is elérheti, de nem ismerjük a hozzátartozó dilatációs mozgás mértékét.



1. ábra. A litoklázis-fluktuációt mérő berendezés érzékelőinek felszerelési módja a Vass Imre-barlangban (elvi vázlat)



2. ábra. A Kis-Tohonya-forrás 1971. évi tavasi árvízének időszakában végzett fluktuáció-mérések a légnyomás- és csapadék-észlelések, valamint a lúniszoláris változások és a földrengés-vizsgálat eredményeinek feltüntetésével



3. ábra. A Kis-Tohonya-forrás 1979. évi tavasi árvízének időszakában mért fluktuációs-, légnyomás- és lúniszoláris-változások, valamint a csapadék- és földrengés-mérések eredményei

Következtetések

Az „összecsukható törésrács modell” alkalmazása tehát arra az új eredményre vezetett, hogy a karsztos árapály-jelenség közepes csapadékterhelés esetén dagálykor és apálykor is hézagterfogat csökkenést okoz a kőzetben. A hézagterfogat maximuma ilyenkor a luniszoláris görbe inflexió pontja közelében alakul ki (2. ábra). Nagy csapadékterhelésnél dagály-, kis terhelésnél apály-állapot hoz létre hézagterfogat növekedést, ill. hozam csökkenést. A csapadékterhelés növekedése kisvíz időszakában először hézagterfogat növekedést okoz, nagyvíznél pedig kizárólag hézagterfogat csökkenésre vezet. Ezeket a porozitást befolyásoló aktuális mikrotektonikai változásokat a mérési eredmények minden tekintetben igazolták.

Maucha László
VITUKI Rt.
1095 Budapest,
Kvassay Jenő út 1.

I R O D A L O M

- GÁDOROS M. (1969): Registrierung der Litoklasen bewegung unter den lunisolaren Einflüssen — *Int. Kongr. für Spelaologie. Abhandlungen Bd. 3. Stuttgart. p. S 42/ 1-4.*
- MAUCHA L. (1968): A karsztvízszint árapály-jelenségének kimutatása — *Bányászati Kut. Int. közleményei. I. félév. Budapest. p. 87-94.*
- MAUCHA L. (1968): Ausweise der Gezeiten-Erscheinungen des Karstwasserspiegels — *Karszt és Barlangkutatás. V. köt. p. 101-116.*
- MAUCHA L.-SÁRVÁRY I. (1972): Az árapály eredetű kőzetdilatáció mérése és az ehhez kapcsolódó észlelések a Jósvalfői Kutató Állomáson — *II. Anyag és Energiaáramlási Ankét kiadv. Akadémiai Kiadó. Bp. p. 239-242.*
- MAUCHA L. (1973): A karsztvizek árapály-jelenségét okozó kéregmozgások műszeres vizsgálata — *MTA X. Osztályának közl. Bp. 6 (1-4). p. 55-83.*
- MAUCHA L. (1973): Instrumental measurements of crust deformations causing tidal phenomena of karst waters.

Studies of the Material and Energy Flows of the Earth — *Akadémiai Kiadó. Bp. p. 203-206.*

MAUCHA L.-SÁRVÁRY I. (1973): Tidal phenomena in the karst water level — *Studies on the Material and Energy Flows of the Earth. Akadémiai Kiadó. Bp. p. 207-213.*

MAUCHA L. (1977): Study of tidal movements of karst water and karstic rocks — *Ann. Geophys. t. 33. fasc. ½. Paris. p. 151-156.*

MAUCHA L. (1995): A karsztos árapály-jelenség működési mechanizmusa Vass Imre-barlangi vizsgálatok alapján — *Karszt és Barlangkutatás. X. évf. p. 71-102.*

THE MECHANISM OF TIDAL PHENOMENA IN KARSTIFIED ROCKS

Early instrumental records have already revealed tidal effects to cause yield changes in some springs second in frequency to rainfall alone. Lithoclase fluctuation measurements in the Vass Imre Cave demonstrated tidal phenomena in the solid crust to be responsible for tidal changes in the karst water table and in spring yields. The larger than expected changes could soon be traced back to the fact that the karstified aquifer consisted mostly of 1-2 cm wide vertical cracks, so that the rock deformations have amplified considerably to changes in water level and yield. In contrast thereto, at least 10 years long yield records were needed to distinguish three main types of tide related fluctuations not always detected in periods of rising yields of the Kis-Tohonya spring. The fact that the shear deformations of lithoclase fluctuations respond not only to tidal effects, but also to runoff surges, has led to a better understanding of the mechanism of tide triggered spring yield fluctuations. Tidal deformations of the rock formation tend to close the grid of vertical cracks, reducing the volume thereof. The process is promoted by the deformation of the rock caused by weight of the precipitation infiltrating and retained on the surface.

A JÓZSEF-HEGYI-BARLANG ÁSVÁNYAI

Dr. Leél-Őssy Szabolcs

ÖSSZEFOGLALÁS

A József-hegyi-barlangot a Rózsadombi Kinizsi SE tagjai Adamkó Péter és Leél-Őssy Szabolcs vezetésével tárták fel 1984-ben. A jelenleg 5,6 km hosszban ismert típusos termálkarsztos barlang rendkívül gazdag ásványképződményekben.

Az 1996-ban általam a Bergeni Egyetemen Stein-Erik Lauritzen laboratóriumában végzett urán-sorozatos korhatározások alapján kb. 500.000 éves barlangrendszerben 9 ásványfajt (mangános bevonat, limonit, barit, gipsz, agyagásványok, kalcit, aragonit, dolomit, hidromagnezit) sikerült azonosítani. További 2 ásvány (huntit, kvarc) jelenlétét mutatták ki a röntgen pordiffrakciós elemzések, és 3 másik ásványt (piroxén, gránát, cirkon) sikerült a nehézásvány frakcióban azonosítani. Az ásványok a hasadékokat, barlangjáratokat kitöltő meleg vízből, a barlangi csepegő vizekből, ill. a barlangi aerosolból váltak ki részben a barlang keletkezése előtt, részben a barlangjáratok melegvízzel való kitöltöttségének idején és részben már a barlang szárazzá válása után. Egy részük még ma is fejlődik.

Bevezetés

A Rózsadomb környékén századunk folyamán egyre több barlang vált ismertté. Az elmúlt évtizedekben számos tanulmány született az itt megismert barlangok genetikájával és ásványképződményeivel kapcsolatban (pl. JASKÓ S., 1936, KESSLER, 1942, JAKUCS 1948, 1994, LEÉL-ŐSSY SZ., 1957, JAKUCS-KESSLER, 1962, BERHIDAI, 1964, MÜLLER, 1974, 1983, MÜLLER-SÁRVÁRY, 1977, KOVÁCS-MÜLLER, 1980, KRAUS, 1978, 1982, 1991, SZUNYOGH, 1982, 1984, 1987, GATTER, 1984, TAKÁCSNÉ BOLNER-KRAUS 1989/1-2, FODOR-LEÉL-ŐSSY SZ.-TARI, 1991, NÁDOR, 1991, ADAMKÓ-DÉNES-LEÉL-ŐSSY SZ., 1992, DUBLJANSZKIJ, 1992, 1995, FORD-TAKÁCSNÉ BOLNER 1992, HAZSLINSZKY et al., 1993, KLEB et al., 1993, FORD, 1995, LEÉL-ŐSSY SZ., 1997 stb.)

A területen jelenleg kb. 30 km-es össz. járat-hosszúságban ismert kb. 60 kisebb-nagyobb barlangot és mintegy 50 „barlangkezdeményt” jellegzetes ásványtársulás díszíti. Közülük az 1984-ben a Rózsadombi Kinizsi SE tagjai által, Adamkó Péter és Leél-Őssy Szabolcs vezetésével feltárt József-hegyi-barlang messze leggazdagabb az ásványkiválások-

ban. Sok helyen (pl. a Fagylaltos-folyosóban, a Természet-templomában, a Kadić-ágban, stb.) a falfelületeket (beleértve sokszor a mennyezetet és a talajt is) összefüggően borítják elsősorban a kalcit-, aragonit- és gipszkristályok.

A nagymennyiségű kiválás viszonylag kevés ásványfajt takar. A 14 azonosított ásvány közül 9 vizsgálható makroszkóposan is, míg 2 másik ásványfajt a röntgen pordiffrakciós vizsgálatok, 3 további ásványt pedig a nehézásvány elemzések mutattak ki. Közöttük a karbonátokon és a szulfátokon kívül az oxidok-hidroxidok és a szilikátok képviseltetik magukat. Némelyik ásvány (elsősorban a kalcit és a gipsz) nagyon változatos megjelenési formákban fordul elő.

1. A József-hegyi-barlang ásványainak bemutatása

A barlang ásványait nem fontossági, hanem rendszertani sorrendben tárgyalom. Ebben KOCH-SZTRÓKAY (1967) ill. BOGNÁR (1987) rendszerét követem.

1.1. „Mangános bevonat”

A Gyász-teremben, a BM-folyosóban, a Keleti-labirintusban sokféle 1 mm-nél jóval vékonyabb

bevonat borítja a kőzet felületét. A Fekete Baritnál és a Cholnoky-teremben barit-, ill. gipszkristályok felületén is megfigyelhető ez a fekete kéreg. A képződményekben a felfedezés után borax-gyöngy segítségével mutattam ki a mangán jelenlétét. Azóta *BOGNÁR* (in *KLEB et al., 1993*) és *PETHŐ*, valamint *NAGY BÉLÁNÉ* színekélemzése a földkéregbeli átlagot jóval meghaladó, %-os Mn tartalmat mutatott ki (*PETHŐ, 1996*).

DÓDONY (1985) elektromikroszkópos vizsgálatai az általam begyűjtött példányokon oxid-hidroxid ásvány jelenlétét igazolták.

Kifejezett Mn-ásványt eddig nem sikerült kimutatni ebben a képződményben.

1.2. „Limonit”

A „limonit” nem önálló ásványfaj, de a mindennapos szóhasználatnak megfelelően én is így említem.

1.2.1. „Limonit agyagban”

A Szépvölgyi (nummuliteszes) Mészköben és a Budai Márgában kialakult járatok alján a befogadó kőzet agyagtartalma következtében méteres vastagságban halmozódott fel az agyagos málladék. Ezt a kítőltést a „limonit” jellegzetes barnás-vöröses színűre festi.

1.2.2. „Limonit” csomó

A magasabb szinteken elhelyezkedő, márgában kialakult járatokban (pl. a BM-folyosóban) 3–10 cm-es, valószínűleg piritből átalakult gumós-gömbös megjelenésű limonit csomók láthatók az oldalfalban.

1.2.3. „Limonit” cseppkő

A Fondue-teremben egy kb. 10 cm-es limonit sztalaktit látható, amely egy limonit csomón átszivárgó vízcepegésből válik ki.

1.2.4. „Limonit” bevonat baritkristályokon

A Szolárium környékén lehetővékony limonitos bevonat színezi vöröses-barnásra, ill. rózsaszín árnyalatúra a baritkristályokat.

1.3. Barit

A barit a József-hegyi-barlangban többfelé (pl. a Cholnoky-teremben, a Színlős-folyosóban) megtalálható, de nem általánosan elterjedt. Keletkezése valószínűleg jóval korábbi, mint a barlangkeletkezés. *SCHAFARZIK (1921)*, *BÁLDI et al (1976)*, *MÜLLER és KOVÁCS (1980)*, *BÁLDI (1983)* és még sokan mások a bádai andezit vulkanizmushoz kapcsolják keletkezését. Erre utalnak *GATTER (1984)*, ill. *MOLNÁR és GATTER (1994)* folyadék-

zárvány vizsgálatai, melynek során 150 °C-t és 300 °C-t kaptak keletkezési hőmérsékletnek. Ugyanakkor *DUBLJANSZKIJ (1995)* ennél sokkal alacsonyabb keletkezési hőmérsékletet mutatott ki. Magam nem érzem bizonyítottnak a barittelérek közvetlen kapcsolódását a vulkanizmushoz. Kiválásuk lényegesen fiatalabb is lehet a vulkáni működésnél.

A barlangban a baritablák élhosszúsága 1-3 cm között változik. A legnagyobb baritkristályok a barlang keleti végében találhatóak. Ezek a mangános bevonatú kristályok az 1 km-nél közelebb lévő Molnár János-barlang jelenleg is víz alatti barit kristályaira (*KALINOVICS, 1985*) emlékeztetnek.

A baritkristályokat gyakran egyéb kiválások borítják: mangános bevonat (pl. a Cholnoky-teremben), limonitos bevonat (pl. a Szoláriumban), gipszbevonat (pl. Cholnoky-teremben). A legérdekesebb bevonat a Vulkánok-termében látható, ahol a mennyezeti telérből letört, és az aljzat kalciumkarbonátban dús tócsáiba hullott darabokra kiváló cseppkőbevonat a kristály szögletes formáit lekerekítette (*ADAMKÓ-LEÉL-ŐSSY, 1986; BOGNÁR, 1986*).

A hasadékkitöltő ásványként korábban lerakódott baritot a pleisztocén barlangkeletkezés „hívta elő”.

1.4. Gipsz

A gipsz a kalcit mellett a József-hegyi-barlang egyik leggyakoribb ásványkiválása, melynek változatos megjelenési formái komoly esztétikai és természetvédelmi értéket képviselnek. A gipszképződmények itteni gazdagsága csak a Sátorkő-pusztai-barlang és a felsőpetényi bánya — már jórészt elpusztított — kiválásaival vethető össze.

A barlangban kilenc megjelenési formában találkozhatunk a gipsszel. Mindegyik kiválástípus alapvetően fehér színű, csak az esetleges szennyeződések színezik.

1.4.1. Gipsztőrök

Többgenerációs, néha pár cm-es (pl. Papp Ferenc-ágban), néha 50–80 cm-es (pl. a Gipsztemetőben és a Vár-teremben) kristálycsoportok. Mindig a mennyezeten váltak ki, de legnehezebb példányaik saját tömegük — és esetleg kisebb földmozgások következtében — lehullottak a mennyezetről, és a földön találhatóak. Tövüknél vastagabbak, és szétteresztett ujjszerűen 3–4 irányba ágaznak el.

1.4.2. Apró kristályos bevonat

Durva szemű hódarához hasonló, 1-2 mm-es kristályok, amelyek sokfelé (Kinizsi-pályaudvar,

Fagyaltos folyosó stb.) összefüggően borítják a falat. Puhasága, az egyes kristályszemcsék laza illeszkedése következtében ez a képződmény rendkívül sérülékeny: a véletlenül hozzáérő ruhája a kristályszemeket lesodorja, és az addigra már óhatatlanul besározódó barlangjáró ruha pedig a felszíni kristályszemcséket jóvátehetetlenül, letisztíthatatlanul bepiszkolja.

A szállongó por és a vízbeszivárgások szállította szennyeződések a vízszintes és a ferde felületekre lerakódnak, majd eltávolíthatatlanul, zárványként beépülnek a kristályrácsba. Ezért az ilyen felületek már a felfedezéskor is színesek voltak, inkább csak a függőleges, ill. túlhajló felületek bevonatai maradnak hófehérek.

A bevonat vastagsága általában néhány cm, felületükön gyakorta (pl. a Fagyaltos-folyosóban és a Természet templomában) 1–2 cm-es hosszúságú, alig 1–3 mm széles, síklapokkal határolt kristálytükk láthatók. Egyes helyeken (pl. a Fagyaltos-folyosóban és a Vár-teremben) a gipszkéreg borsókőveken és aragonit tükön vált ki. Az aragonittük visszaoldódása következtében a kéreg néha több cm-es távolságban lebeg a faltól. A kristályszerkezet sokszor nem bírja tartani a forgatónyomaték következtében különösen nehézzé váló saját anyagát, és a kéreg letörik.

A bevonat gyakran (pl. a Kinizsi-pályaudvaron) két generációs, két különböző fajtájú és keletkezési idejű gipszbevonat figyelhető meg egymáson.

1.4.3. Nagykristályos kéreg

Az oldalfalat sokfelé (pl. a Szoláriumban és a Kies-teremben) 1–5 cm-es kristályokból álló gipsz kristálycsoportok borítják. Az egyes kristályok között a kéreg tömeges megjelenésű, apró kristályokból áll. A nagy kristályok párhuzamos összenövésű vázkristályok, vagy korrodált, visszaoldott felületű kristályok.

1.4.4. Gipszhólyag

Az 1.4.2. pontban leírt gipszbevonat egyes helyeken (pl. az Univerzum előtt) keményebb felszínű és néhány cm átmérőjű, félgömbszerű, 2–3 mm-es falvastagságú kiemelkedéseket alkot. *JAKUCS* (szóbeli közlés, 1995) véleménye szerint ez a képződmény anhidritként vált ki, és a vízfelvétellel járó térfogatnövekedés miatt „puffadt fel”. *ONAC* véleménye szerint (szóbeli közlés, 1997) CO_2 felhalmozódás történt a kéreg alatt.

Kisebb méretekben (2–4 mm) ez a felpuffadás általánosan megfigyelhető a gipszkérgen.

1.4.5. Gipszkiválások más ásványokon

1.4.5.1. Gipszbevonat agyag pszeudomorfózákon

A Kinizsi-pályaudvar és a Fagyaltos-folyosó alján látható beszáradt agyagtáblákat borító kalcitkéreg (ez sokszor pszeudomorfoza, az anyag már kipergett alóla) felszínét vékony, apró kristályos, csillogó gipszbevonat borítja. A képződmény egy behavazott, zajló folyóra emlékeztet.

1.4.5.2. Gipszkiválások más kristályokon

Leggyakrabban aragonit tükristályok hegyére vált ki gipszkéreg (l. 1.4.2.), de gipsz boríthat cseppkővet (a Természet templomában és a Vár-teremben) és baritkristályokat (pl. a Cholnoky-teremben) is.

1.4.6. Gipszvirág

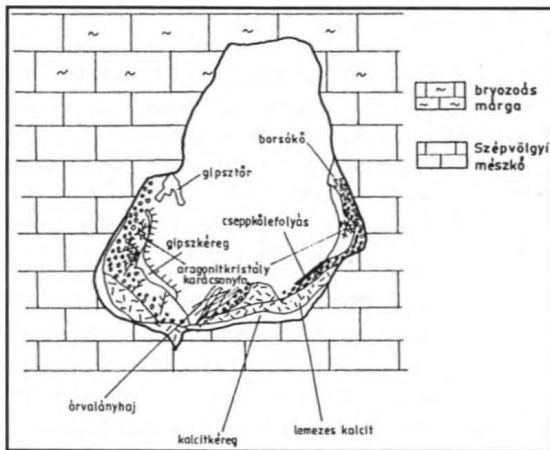
Transzlációs sík mentén bekövetkező deformálódás következtében a növekvő kristályok gyakran görbültek, spirálisan megcsavarodtak és gipszkigyókat, vagy gipszvirágokat alkotnak, néha 10–15 cm-es hosszúságban. A rostos megjelenésű, 1–2 cm átmérőjű, virágszerűen szétnyíló kristályok *GHERGARI* és *ONAC* (1995) terminológiája szerint anthodite) inkább alulról nőnek felfelé (pl. a Vár-terem egyik oldalfülkéjében), míg a kisebb átmérőjű, max. néhány mm-es kristályok (*GHERGARI* és *ONAC*, 1995 terminológiája szerint oulophite), amelyeknek nemcsak a c tengelye görbül meg, hanem a rostok hossz tengelyük körül is többször megcsavarodnak, általában felülről lefelé növekednek. (Legszebb, néha kigyóra emlékeztető példányait a Vár-teremben, az Anakonda-teremben, a Virágos-kertben és a Vörös-tengerben találjuk.)

1.4.7. Gipszcseppkő

A Lepke-kürtőben, a Vár-teremben és az Eldorádóban található egy-egy példánya. Falvastagsága néhány mm és néhány cm, átmérője 1 és 20 cm között változik. Magassága elérheti a 30–40 cm-t is. Mérete a mennyezet és az aljzat távolságától, azaz a csepegés energiájától függ. *KLIMCHOUK* et al. (1995) Ukrajnából írt le hasonló jellegű, de lényegesen nagyobb méretű képződményeket „cylindrical rim” néven.

1.4.8. Árvalányhaj

Az először a Szemlő-hegyi-barlangból leírt (*GADÓ*, 1965) képződmény csak a Kagylós-ágban, a Fekete Baritnál és az Üvegpalatában fordul elő. A hajszálra emlékeztető kristálysálak között binokuláris mikroszkóp alatt fecskéfarkú ikerkristályt is találtam. Röntgen pordiffrakciós vizsgálattal is igazoltam a sálak gipsz anyagát.



Gipsz- és kalcitkiválások idealizált sorrendje a József-hegyi barlangban

A szálak hossza általában 10–30 cm közötti, de a Kagylós-ág Kristály-termében vannak közel 1 méteres szálak is. Gyakoriak a talajon növekvő szálak, de a legtöbb a mennyezetről vagy az oldalfalról csüng le. Egyes változataik vattacsomóra hasonlítanak.

Rendkívül érzékeny, sérülékeny képződmények, amelyek a normális beszédhangra is lengedeznek (ADAMKÓ-LEÉL-ŐSSY SZ., 1986).

1.5. Agyagásványok

A barlang fölötti márga rétegek mállása következtében nagy mennyiségű agyag jut a járatokba. A szeszélyes belső méretekkel rendelkező barlang egyes szakaszai így könnyen eltömődnek. Az agyagos kitöltések általában vörösbarna színűek, és helyenként méteres vastagságúak (a Szahara esetében a feltöltés eléri a 3–4 métert).

Ásványos összetételük BOGNÁR, 1986 röntgen vizsgálata, ill. DTA-elemzések szerint (in KLEB *et al*, 1993) kaolinit és montmorillonit. Egyes helyeken (pl. BM-folyosóban) limonit és tisztázatlan összetételű mangános kiválás is dúsul bennük (1.1 és 1.2. fejezet).

1.6. Kalcit

A József-hegyi-barlang leggyakrabban előforduló ásványának formagazdagsága rendkívüli: 12 önálló megjelenési formáját különítettem el.

1.6.1. Cseppkő

A kalcit barlangi megjelenési formái közül a legismertebb és a leggyakoribb képződmény a cseppkő.

A József-hegyi-barlangban — a többi Rózsadomb környéki barlanghoz hasonlóan — számos helyen létező aktív csepegés ellenére a cseppkőképződés alárendelt. A cseppkőszegénység oka a csepegő vizek összetétele, ill. végső soron a kőzetanyag.

SÁRVÁRY *et al* in (KLEB *et al*, 1993) mérései szerint a rózsadombi barlangokban a csepegő vizek olyan kevés HCO_3^- -at tartalmaznak, hogy nem is tekinthetők karsztvíznek. Egyes Mátyás-hegyi- és Ferenc-hegyi-barlangból származó vízmintákban a HCO_3^- tartalom mindössze az anionok 10%-át teszi ki — szemben az Aggtelek-Jósvafő környéki barlangokban mért 90% körüli értékekkel (IZÁPY és MAUCHA, 1993). A József-hegyi-barlang cseppkőves részéről (Üvegpalota feletti járatok) vett víz-minta HCO_3^- tartalma több, mint kétszerese a barlang cseppkőmentes részéből származó csepegő víz HCO_3^- tartalmának, de még így is csak 177 mg/l. Ugyanakkor ennek a „márgavíznek” a szulfáttartalma (200 mg/l) kb. tízszerese a Jósvafőn vizsgált karsztvíz szulfáttartalmának (MAUCHA, 1995). Ez egyidejűleg magyarázatot ad a barlang gipszképződményekben való gazdagságára is.

A József-hegyi-barlangban rendkívül szép cseppkővek találhatóak (pl. az Üvegpalotában, a Természet templomában, a Vérpatak-teremben stb.) Ezek tiszták és különböző színűek: a Vulkánok-termére a halvány-sárga kis sztalaktitok, a Természet templomára a narancssárga cseppköleflyások, a Fagylaltos-folyosóra a rózsaszínű, gombócszerű sztalagmitok, a Vérpatak-teremre a vérvörös cseppköleflyás a jellemző. A Vörös piramis termében a névadó arasznyi magas képződmény azték piramisra emlékeztet.

A különböző színű cseppkővek két csoportra oszthatók: A) tiszta, átvilágítható, áttetsző cseppkővek és B) teljesen átlátszatlan kiválások.

Az A) típus képviselőit inkább a triász időszi mészkőben kialakult Természet templomában és az Üvegpalotában találjuk meg, míg a B) típus képviselői az agyagosabb eocén kori mészkőben figyelhetők meg (pl. a Vérpatak-teremben vagy a Vulkánok termében).

1.6.2. Lemezes kalcit

A nemzetközi szakirodalomban (pl. HILL és FORTI, 1986) cave raftként (barlangi tutaj) említett kiválás a József-hegyi-barlangban a Kinizsi-pálya-udvaron, a Vár-teremben, az Üvegpalotában és a Kagylós-ágban fordul elő. A radiometrikus mérések során ez a képződmény szolgáltatotta a legfontosabb adatokat.

A lemezek vastagsága a néhány mm-től 3 cm-ig terjed. Az Üvegpalotában még a legvastagabb

kifejlődések is áttetszők és átvilágíthatók, általában rózsaszín árnyalatúak. A Vár-teremben és a Kinizsi-pályaúdvarton oszlop és kúpszerű felhalmozódásaik magassága a 2 métert is meghaladhatja. Ezt a Szemlő-hegyi-barlangból már régen ismert képződményt tartotta *PANOS (1960)* gejzirsztalagmitoknak (nálunk karácsonyfa néven ment át a köztudatba, szerk.).

1.6.3. Barlangi borsókő

A borsókő (popcorn, botryoid) zöldborsó szemnél általában kicsit kisebb méretű, gömbszerű képződmények halmaza. A József-hegyi-barlangban sokfelé (pl. a Fagylaltos folyosóban, a Láng Sándor-teremben, a Kadić-ágban stb.) rendkívül vastagon borítják a falat fehér kristályai. Néha (pl. a Nyomkereső-folyosóban, a Repülőtéren, a Fagylaltos-folyosóban) még az aljzaton is ezt látjuk. *BOGNÁR (1986)* és *PETHŐ (1996)* pordiffrakciós vizsgálatai még nyomokban sem mutatták ki bennük aragonit jelenlétét, így valószínű, hogy eleve kalcitként váltak ki. A vékonycsiszolatokon (*NÁDOR, 1991*; *LEÉL-ŐSSY, 1997*) megfigyelhető, hogy a kiválás nem volt folyamatos és egyenetlen, hanem a változó vastagságú rétegek között gyakorta találunk visszafordulási felületeket is.

Igen változatos megjelenésű képződmény: *KRAUS (1991)* 13 változatot különít el. Ennek oka részben az eltérő keletkezés. A József-hegyi-barlangban is számos változata megtalálható.

1.6.3.1. Közönséges borsókő

A borsókő változatok közül ez a leggyakoribb típus a József-hegyi-barlangban. A borsószemek ökölnyi-fejnyi halmazokat alkotnak, és az egyes kiválás-csoportok közötti részen is borsókő-szemek borítják a falat. Gyakorta (pl. a Fagylaltos-folyosóban) az oldalfalról merőlegesen kiálló, 5–15 cm hosszú, elágazó, kévyszerű fűrtöket alkot. A Kinizsi-pályaúdvarton, a Kessler Hubert-teremben és az Eldorádóban visszaoldódó példányaik is megfigyelhetők. Gyakori előfordulása miatt neveztem el „közönséges borsókőnek”.

1.6.3.2. Szögletes borsókő

TAKÁCSNÉ BOLNER (1981) említi ezt a képződményt a Pál-völgyi-barlangból. A József-hegyi-barlangban a Vulkánok termében és a Természet temploma fölötti Erkélyen figyeltem meg ezt a romboédes, 0,5 cm alatti élhosszúságú lapok által határolt, de messzebből gömbszerűnek tűnő képződményt.

1.6.3.3. Korall-borsókő

KRAUS (1991) korall-borsókőnek nevezi azt a 1,5–1,0 cm átmérőjű, hengeres formájú, Esztramoson gyakori borsókő formát, amit a József-hegyi-barlangban a BM-folyosóban, a Kinizsi-pályaúdvár bejárata fölött találtam meg.

Ez a képződmény nem azonos a *HILL* és *FORTI (1986)* által leírt korall borsókővel, ami sokkal elágazóbb, vékonyabb ágacsok kusza halmazát tartalmazja. (Ilyen kristályok a Beremendi-kristálybarlangban voltak láthatók a felfedezéskor.)

1.6.3.4. Cseppkő-borsókő

A Rózsadomb környéki barlangokat bemutató munkámban (*LEÉL-ŐSSY, 1997*) ismertettem ezt a típust. Szabálytalan alakú, sokszor nagyméretű, (1–3 cm-es) borsókő változat. A Vulkánok-termében és a Vár-terem aljzatán figyelhető meg.

1.6.3.5. Üveggömb-borsókő

Szabályos gömbalakú, sima felszínű, vörösbarna vagy sárga, kb. 0,5 cm átmérőjű képződmények. Az Üvegpalatából, a Kessler Hubert-teremből és a Kinizsi pályaúdvarról írtam le ezt a képződményt. Jellegzetes megjelenési formája miatt adtam azt a nevet.

1.6.3.6. Huzat-borsókő

A *SZENTHE (1970)* és *RÓNAKI (1980)* által említett képződményt különféle típusú barlangokban (pl. István-lápai-barlang, Pierre St. Martin-barlang) megfigyeltem már. A József-hegyi-barlangban a Repülőtér bejárata előtt láthatjuk a legszebb példányaikat. Ezek max. 1–3 mm átmérőjűek. A hófehér mézsgöböcskék parányi, vékony nyélen ülnek, és gyakorta gömbszerű képleteket formáznak.

1.6.4. Többgenerációs kalcitkéreg

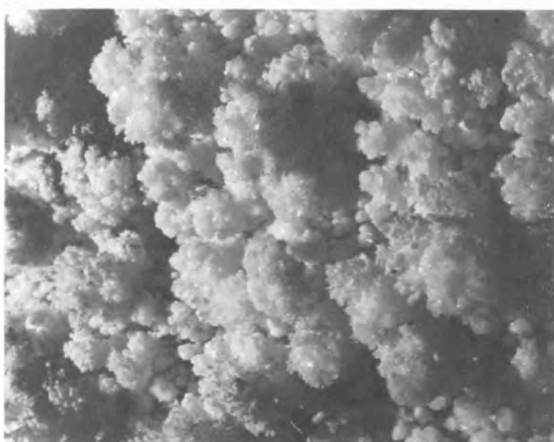
Ez a képződmény a József-hegyi-barlangban legdúsabban a Repülőtérre vezető járatokban figyelhető meg, ahol uralkodó kiválás típus. Emellett a Vár-teremben és a Kinizsi-pályaúdvarton, valamint az Üvegpalatában is jellegzetes képződmény. Általában 1–5 cm vastag (a Fekete Baritnál megfigyeltem 20 cm vastagságú kifejlődését is) és 2–4 rétegből épül fel. Felszíne érdes, egyenetlen, gömbölyded. A sziklaélek, lehullott kődarabok éleit-sarkait lekerekíti, tompítja. Néhol a talajon is ezt találjuk. A Repülőtéren pl. néhány cm-re elvált az aljzattól, és üresen dobog a látogatók lába alatt. Gyakran gipszkristályok borítják.



1.



2.



3.



4.



5.



6.

A József-hegyi-barlang ásványai és kiválásai

1. Gipszkristályok, 2. Csavart gipszkristályok, 3. Aragonit, 4. Gipsztűk, 5. Cseppkőgátak, 6. Kalcitlemezek

1.6.5. Száradási repedések utáni kalcit kéreg

A Kinizsi-pályaudvaron és a Fagylaltos-folyosóban az összerepedezett agyagos üledék formáját őrizte meg vékony, néhány mm-es bevonat formájában. (l. 1.4.5.1. fejezet).

1.6.6. Nagykristályos kalcit

A 2–3, esetenként 5–6 cm-es (pl. a Fondue-teremben) példányaikon a szkalenoéder forma kettes-hármas ikrei figyelhetők meg. Több helyen (pl. a Hattyúnyakban) paleokarsztos üregekben láthatók példányaik. A Vörös-tengerben halvány-sárga, víz-tiszta példányaik fordulnak elő.

1.6.7. Farkasfog

A farkasfog néven ismert képződmény 1–3-cm-es példányai sokfelé megtalálhatók a barlangban (pl. a Bertalan Károly-teremben). Az Anakonda-teremben zömök, 3 cm-es kristályait lehet vékony gipszréteg vonja be, sajátosan sejtelmes csillogást kölcsönözve példányainak. Leggyakrabban litoklázisokban, hasadékokban található meg.

1.6.8. Apadási színlők

Íves, fél cm körüli kidudorodások az oldalfalon. *TAKÁCSNÉ BOLNER (1981)* valamint *NÁDOR* és *KRAUS* (in *HAZSLINSZKY et al., 1993*) említik a Pál-völgyi-barlangból. A József-hegyi-barlangban a Vérpatak-teremben és a Vár-teremben találok ezzel a képződménnyel. Kisebkek, mint a Pál-völgyi barlangból ismert előfordulások.

1.6.9. Telérkalcit

A barlangban szinte mindenhol előfordul a néhány mm, esetleg cm széles repedések tömött szövű, apró kristályos kitöltéseként.

1.6.10. Tetaráták

A Vörös piramis körül alig 1–2 cm-es parányi gátakat formáz, amelyek mögött kis tavacskákban gyűlik össze a víz.

1.6.11. Hidegvizes kalcit romboéderek

Az 1.6.10. pontban említett tetaráták mögötti kicsiny vízmedencékben válnak ki ezek az alig néhány mm-es kalcit alapromboéderek.

1.6.12. Galléros kiválás

Ugyanitt növekednek a félköríves peremű gallérok a víz felszínén, lefelé vékonyodva, a medencék peremétől kiindulva.

1.7. Aragonit

A Kessler-teremben, az Eldorádóban, a Termézet templomában és a Kadić-ágban az 1–2 mm vastag, síklapokkal határolt aragonit kristálytűk 1–3 cm átmérőjű félgömböket és 4–8 cm hosszú, fűrtszerű képleteket alkotnak, de vannak hajszál vastagságú, néhány mm hosszú tűk is. Néha jogyszerű továbbnövekedés is megfigyelhető. A kristálytűket sokszor lehet vastagságú kalcit anyagú kiválás vonja be (pl. a Kessler-teremben és az Eldorádóban). A sündisznószerű félgömböket azonos méretű tűk alkotják, amelyek a tűk vége felé kissé vékonyodnak. A 4–8 cm hosszú fűrtök többszöri elágazásukkal fenyőfára emlékeztetnek. Általában a mennyezetről lógnak le (Eldorádó), de néha a függőleges oldalfalról merőlegesen állnak ki. (pl. Vörös-tenger bejáratánál).

Az aragonit kristálycsoportok hegyén sokszor 1–2 cm-es idiomorf–hipidiomorf gipszkristályok ülnek (pl. az Eldorádóban). A Fagylaltos-folyosóban és a Kinizsi-pályaudvaron az aprókristályos gipszkéreg (1.4.2.) az aragonit kristályok hegyére vált ki. Ahol az aragonit tűk visszaoldódnak, a gipszkéreg elválk a faltól. A kristályszerkezet sok esetben nem bírta a gipszkéreg tömegét, és eltörve a földre esett.

A visszaoldódási folyamatot a Kessler-teremben, az Eldorádóban, a Kinizsi-pályaudvaron és a Vulkánok-teremben figyeltem meg. A beszívargó, ill. a párából lecsapódó víz oldja az aragonitot. Ez szemmel látható változást egyelőre a kristálytűk föld felé mutató hegyein okoz, mert ott a vízcsepp lassan növekszik a kritikus tömeg eléréséig. Lecseppenés után azonnal újra megkezdődik a következő vízcsepp növekedése, és amíg a felületi feszültség le nem győzi a nehézségi erőt, a tűhegyek állandóan vízben „állnak” és folyamatosan oldódnak.

Lecseppenéskor a vízcseppben feloldódott kalciumkarbonát tartalom egy része kalcitként visszamarad. A visszaoldódás néha eléri a borsóköveket is, amelyek az egyenetlen oldódás következtében „rűcskös” felületűek lesznek.

Az aragonit keletkezését a csepegő vizek magas Sr tartalma is elősegíthette. Ez *SÁRVÁRY et al* (in *KLEB et al., 1993*) mérései szerint ma is magas: 0,8–1,3 ppm közötti.

1.8. Dolomit

Először az 1985-ben gyűjtött mintáimban találtunk dolomitot (*BOGNÁR, 1986*). Ekkor azonban még nem tudtuk, hogy nem kőzet eredetű-e a dolomit.

1992-ben a Gipsztemető felett gyűjtöttem aragonitnak tűnő kristálytűket. *BOGNÁR* (in *KLEB et al., 1993*) röntgen pordiffrakciós vizsgálatai szerint

ezek kb. felerészben dolomitnak bizonyultak. Egyes lemezes kalcit példányok mellett is jelen van a dolomit. Összesen 9 mintában sikerült kimutatni a dolomitot 6–58%-nyi mennyiségben.

1.9. Hidromagnezit

A bejárati szakaszon gyűjtöttem fehér, hegyitejszerű, kenhető puhaságú előfordulását. A hófehér képződmény röntgen pordiffrakciós vizsgálata hidromagnezit összetételt mutatott ki (BOGNÁR, 1986). Ez volt Magyarországon az első igazolt hidromagnezit előfordulás.

1.10. Huntit

A barlang bevezető szakaszán gyűjtött egyes mintáiban sikerült BOGNÁR-nak (1986) huntitot is kimutatnia. Önálló előfordulását még nem találtam meg.

1.11. Kvarc

PETHŐ (1996) röntgen pordiffrakciós és derivatográf vizsgálatokat végzett egyes József-hegyi-barlangi ásványokon. Az agyagos kitöltést elemezve talált a mintában kvarcot. 1997-ben egy limonitos csomóról számomra készített röntgenfelvétel is mutatott kvarc tartalmat.

1.12–14. Gránát, cirkon, piroxén

SZARKA (in KLEB *et al*, 1993) a BM-folyosó kitöltésének nehézasvány tartalmát vizsgálva a limonit mellett viszonylag sok sárga, üvegfényű, átlátszó gránátot, kevés cirkont és nehezen határozható palackzöld piroxén szemcsét azonosított.

2. A bemutatott ásványok genetikája

A József-hegyi-barlang ásványainak genetikájára sokszor csak morfológiai vizsgálatok, elméleti megfontolások alapján vonhatunk le következtetéseket. Néha a radiometrikus koradatok, a vékonycsiszolatos elemzések és a zárványvizsgálatok alapján kapott keletkezési hőmérséklet nyújtanak ehhez némi támpontot.

A mangános bevonat (1.1.) Mn tartalma véleményem szerint *producens* baktériumok terméke. Valószínűnek tartom, hogy nem, vagy nemcsak recens keletkezésű, mivel a borsókő kiválásokat sokszor nem borítja, de tövükben a kalcit kérget igen.

A limonitot (1.2.) a kőzetben található piritecsomók, ill. a fedő rétegek finom eloszlású pirittartalmából származtatom.

A mindig tektonikus hasadékokhoz kötődő barit (1.3.) kétségkívül meleg vizes tevékenység produkuma. A baritot lerakó oldat hőmérsékletére vonatkozó adataink egyelőre ellentmondásosak. Számomra való-

színű, hogy az eddig feltételezett értéknél (akár 200–300 °C-nál) alacsonyabb hőmérsékletű volt az oldat. Ebben az esetben kétséges közvetlen kapcsolata a bádeni, vagy a még idősebb vulkanizmussal. Bár keletkezése valószínűleg posztvulkáni tevékenységhez köthető, a vulkánosságnál akár évmilliókkal is fiatalabb lehet. Erre nézve jelenleg még nincs adatunk.

A gipsz (1.4.) nagy tömege a limonithoz hasonlóan a fedő márga pirittartalmából származtatható. Ezt bizonyítja a csepegő vizek nagy szulfáttartalma, a morfológia, amely szerint ez az utolsó kiváló ásvány, és az, hogy a légtérben szállongó porszemek is beépülnek a kristályrácsba, tehát az ma is élő, növekvő képződmény.

Ugyanakkor nem tudom kizárni, hogy egyes nagyméretű képződmények (1.4.1. „Gipsztörök”) már a járatokat kitöltő melegvízből is kiválhattak. A mai hévforrások vizének elemzések szerint nincs (és nehezen is képzelhető el) olyan szulfátkoncentrációja, ami gipsz kiválásához vezetne. Ugyanakkor nincs adatunk az évszázadokkal ezelőtti csepegő vizek összetételére, ill. a barlangi tavat alkotó víz összetételét a beszivárgó vizek jelentősen módosíthatják, szulfátra nézve betöményíthették. Ezt támasztja alá GATTER (in ADAMKÓ és LEÉL-ÓSSY, 1986) zárványvizsgálata, amely 65°C-t adott meg keletkezési hőmérsékletnek, ill. egy kissé bizonytalan mérési eredményem, amely 350.000 évnél idősebb kort adott meg egy kristályra.

Az árvalányhaj (1.4.8.) morfológiája alapján az aerosolból való kiválást valószínűsítem.

Az agyagásványok (1.5.) egyértelműen a barlang fölötti fedőrétegek mállásából származtathatók.

A kalcit anyagú kiválások is sok esetben vitatható eredetűek. A cseppkő (1.6.1.) keletkezési módja kétségtelen, de a barlangi borsókő (1.6.3.) genetikája sok esetben nem tisztázott.

KESSLER (1957) melegvízes eredetűnek tartotta. Napjainkban az aerosol eredet (FORD, 1995) az általánosan elfogadott.

Véleményem szerint a barlangi borsókő egyes típusai (pl. a sokszor cseppköveken is megjelenő huzat borsókő, (1.6.3.6.) biztosan aerosol eredetűek, de pl. a szögletes borsókő (1.6.3.2.) esetében ezt nem érzem kellően bizonyítottnak. Ugyanakkor a lejtős felületen csordogáló hideg vízből kiváló üveg-gömb-borsókő, (1.6.3.5.) egészen biztosan nem aerosol eredetű. Ezeknek az alaptípusoknak a morfológiája is teljesen eltérő.

A lemezes kalcit (1.6.2.) keletkezése sok helyen (pl. a Gellért-hegyi-forrásokban, vagy a Demjén-Egerszalók közti, fűrészből feltörő meleg víz esetében) megfigyelhető. A kalciumkarbonátban dús álló vizek felszínén hárttyaként válik ki, majd eltörve és lesülly-

lyedve a tó vizében tovább vastagszik. Végleges vastagsága a ráhulló újabb hártadarabok miatt bekövetkező betemetődés sebességétől, ill. a víz kalciumkarbonát tartalmától függ. A folyamatot az utóbbi időben hideg vízben is több helyen megfigyeltem (a József-hegyi-barlangban az Üvegpálotában, a Béke-barlangban a Nagytufa előtt, a Baradla főágában, a Törökmeccset-ág bejárata közelében).

A lemezes kalcit sajátos felhalmozódása a „cave cone”, a behavazott fenyőfára emlékeztető barlangi karácsonyfa. Ebben az esetben mindig azonos helyen történik a mészhártya eltérése, amely lesüllyedve meglepően hegyes, oszlopszerű kúpokot képezhet.

A többgenerációs kalcitkéreg (1.6.4.) minden bizonnyal a járatokat kitöltő meleg vízből vált ki a tavak alján és oldalában.

A száradási repedéseket borító vékony kalcitkéreg (1.6.5.) a víz időleges visszahúzódását követő, ismételt, de rövidebb ideig tartó elöntés során válhatott ki a vízből.

A nagykristályos kalcit (1.6.6.), a farkasfog (1.6.7.) és a telérkalcit (1.6.9.) a repedésekben közlekedő, valószínűleg melegvizet oldatokból válhattak ki, sok esetben még a barlang keletkezése előtt. Ha a kiválás a rendelkezésre álló teret teljesen kitöltötte, akkor telérkalcit keletkezett. Ha volt légtér a repedésben, akkor fennőtt kristályok (nagykristályos kalcit, ill. farkasfog) is kiválhattak.

A lefelé csordogáló vízből mechanikus hatásra elillanó CO₂ következtében kiváló tetaráták (1.6.10.) keletkezése szintén közismert.

A mögöttük felhalmozódó hideg vízű tóból válnak ki a hidegvizes kalcit romboéderek (1.6.11.).

Szintén itt, a tavacsák felszínén, ill. annak közelében keletkeznek a ritka galléros kiválások (1.6.12.).

Hasonló keletkezésűek, de a meleg vízhez köthetők az annak vízszintjét jelző apadási színzők (1.6.8.)

Az aragonit kristálytűk (1.7.) morfológiájuk, a keletkezésükre kapott radiometrikus koradatok, valamint egyéb elméleti megfontolások alapján már a víz visszahúzódása után keletkeztek. Koradataik alapján feltételezem, hogy mégis valamilyen, eddig nem tisztázott módon keletkezésük köthető a barlang mélyebb szintjein még jelen lévő meleg vizet kitöltéshez. (Ugyanez a véleményem az 1.6.3.1 közönséges borsókövel kapcsolatban is).

Az aragonit-hasonlóan keletkezhetett a József-hegyi-barlang másik két, makroszkóposan is megfigyelhető ásványa: a dolomit (1.8.) és a hidromagnezit (1.9.) is.

3. Következtetések

Az eddigi kutatások egyértelműen bebizonyították, hogy mind a barlang keletkezése előtt,

mind közvetlenül a járatok kioldódása után, még a járatok meleg vízzel való kitöltöttsége idején, mind a víz visszahúzódása után folyt ásványkiválás. A jelenleg ismert barlangrendszerben ezek kombinációját csodálhatjuk meg.

Az ásványok kiválási sorrendje a következő volt:

A) A barlangnál idősebb kiválások

A/1, barittelérek

A/2, egyes kalcittelérek, kalcit szkalenoéderek

B) A barlang kioldódásánál fiatalabb kiválások

B/1, többgenerációs kalcitkéreg

B/2, lemezes kalcit

B/3, apadási színző

B/4, borsókö

B/5, aragonit

B/6, gipsz

C) Jelenleg is képződő kiválások

C/1, üveggömb borsókö

C/2, cseppkö

C/3, gipsz

A József-hegyi-barlang ásványkiválásai még sokáig adnak munkát a kutatóknak. Az ásványok keletkezését illetően (l. borsókövek) még sok a bizonytalanság. Nem egyértelmű még minden kiválás kora (pl. barittelérek, különböző gipsz képződmények) sem, és még sok egyéb kérdés tisztázása vár további vizsgálatokra.

(Az OTKA T. 032433 téma támogatásával készült.)

Dr. Leél-Őssy Szabolcs
Budapest,
Múzeum krt. 4/a
1088

I R O D A L O M

- ADAMKÓ P.–LEÉL-ŐSSY SZ. (1984): Budapest új csodája: a József-hegyi-barlang. — *Karszt és Barlang*, p. 1–8.
- BÁLDI T. (1983): Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk. — *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 293 p.
- BÁLDI T.–B. BEKE M.–HORVÁTH M.–KECSKEMÉTI T.–MONOSTORI M.–NAGYMAROSSY A. (1976): A hárs-hegyi homokkő kora és képződési körülményei. — *Földtani Közlemények* 106/4, p. 353–386.
- BOGNÁR L. (1986): Ásványérdekességek kristálybarlang-jainkból. — *Ásványgyűjtő Figyelő/III*, p. 16–18.
- BOGNÁR L. (1987): Ásványhatározó. — *Gondolat, Budapest*, 478 p.
- BOGNÁR L. (1993): Barlangi ásványok és ezek szennyeződéseinek vizsgálata. — in *Kleb et al. — Kézirat, BME*, 30 p.
- DUBLJANSZKIJ, J. V. (1991): A Budai-hegység hidrotermális paleokarsztja, a folyadékzárvány vizsgálatok első eredményei. — *Karszt és Barlang*, p. 19–24.
- DUBLJANSZKIJ, J. V. (1995): Speleogenetic history of the Hungarian hydrothermal karst. — *Environmental Geology*, 25. p. 24–35.

- FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1991): Abszolút kor meghatározás és stabil izotóp vizsgálatok budai barlangi kalcitmintákon. — *Karszt és Barlang*, p. 11–18.
- FORD, D. C. (1995): Some thoughts on hydrothermal caves. — *Cave and Carst Science Vol. 22. No. 3.* p. 107–118.
- GADÓ P. (1965): A Szemlő-hegyi-barlangban talált kristályszárlól készült röntgenvizsgálat eredménye. — *Karszt és Barlang I*, p. 19–20.
- GATTER I. (1984): A karbonátos kőzetek érkitöltéseinek és a barlangok hévizes kiválásainak folyadékzárvány-vizsgálata. — *Karszt és Barlang I*, p. 9–17.
- GHERGARI, L.–ONAC, B. P. (1995): The crystallogenesis of gypsum flowers. — *Cave and Carst Science Vol. p. 22.* 119–122.
- HAZSLINSZKY T.–NÁDOR A.–SZABLYÁR P. (1993): Ajánlás a budai Rózsadomb és környéke termálkarsztja UNESCO Világörökség-listára történő felterjesztéséhez. — *MKBT kiadvány. Budapest*, 64 p.
- HILL, C. A.–FORTI, P. (1986): Cave minerals of the World. — *Huntsville, USA*
- IZÁPY G.–MAUCHA L. (1993): The discharge-quality relationship interpreted for karst springs by a new karst modell. — *Bulletin de la Société géologique de Liège 29.*, p. 53–60.
- KALINOVICS S. (1985): A Molnár János-barlang. — *Magyarország barlangterképei 5. MKBT Kiadvány, Budapest*, 27 p.
- KESSLER H. (1957): Az örök éjszaka világában. — *Budapest, Sport Könyvkiadó*, 264 p.
- KLEB B. et al. (1993): Kőzettani, tagoltsági, kőzetzűzikai vizsgálatok, földtani reambuláció és paleokarszt elemzés. — *Kézirat, BME*
- KLIMCHUK, A. B.–NASEDKIN, V. M.–CUNINGHAM, K. I. (1995): Speleothems of aerosol origin. — *NSS Bulletin*, 57. p. 31–42.
- KOCH S.–SZTRÓKAY K. I. (1967): Ásványtan I–II. — *Tankönyvkiadó Budapest*, 939 p.
- KOVÁCS J.–MÜLLER P. (1980): A Budai hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai. — *Karszt és Barlang II*, p. 93–98.
- KRAUS S. (1990): A budai barlangok hévizes karbonát kiválásai. — *Karszt és Barlang II*, p. 91–96.
- LEÉL-ŐSSY SZ. (1997/2): A József-hegyi-barlang geológiai viszonyai, fejlődéstörténete és a Rózsadomb környéki termálkarsztos barlangkeletkezés. — *Kandidátusi értekezés, Kézirat, MTA*, 114 p.
- LEÉL-ŐSSY SZ.–HORÁNYI G. (1980): A barlangi hegyitej vizsgálata. — *Egyetemi TDK dolgozat (kézirat) ELTE, Földtani Tanszék*, 36 p.
- MAUCHA L. (1995): A Vass Imre-barlangban végzett tudományos kutatások eredményeinek összefoglalása. — *Karszt- és Barlangkutatás, X.* p. 35–52.
- MOLNÁR F.–GATTER I. (1994): Magyarországi üledékes és hidrotermális baritkristályok összehasonlító ásványtani-genetikai vizsgálata. — *Földtani közlöny 124/1.* p. 43–57.
- MÜLLER P.–SÁRVÁRY I. (1977): Some aspects of development in Hungarian Speleology theories during the last 10 years. — *Karszt és Barlang Special Issue*, p. 53–60.
- NÁDOR A. (1991): A Budai-hegység paleokarsztjai. — *Egyetemi doktori értekezés ELTE Általános és Történelmi Földtan Tanszék*, 171 p.
- NÁDOR A.–SÁSDI L. (1992): A Budai-hegység paleokarsztjai és fejlődéstörténetük. — *Karszt és Barlang p. 3–10.*
- PANOS, V. (1960): A Budai-hegység hévforrásos karsztja és különleges lerakódásai. — *Hidrológiai Közöly, 5 sz.* p. 391–395.
- PETHŐ S. (1996): A budapesti József-hegyi-barlang egyes képződményeinek vizsgálata, különös tekintettel a borsókővekre. — *Kézirat, egyetemi TDK-dolgozat, ELTE Általános és Történelmi Földtani Tanszék*, 61 p.
- RÓNAKI L. (1980): Borsókő, mint huzatindikátor. — *Karszt és Barlang p. 103–104.*
- SÁRVÁRY I.–MAUCHA L.–IZÁPY G. (1993): Vízkémiai, mikrobiológiai és izotóp vizsgálatok a Rózsadomb környezetében. — in Kleb et al. (1993), *Kézirat, BME*, 25 p.
- SCHAFARZIK F. (1921): Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére. — *Hidrológiai Közöly I*, p. 9–14.
- SZARKA A. (1993): Nehézsóvíz vizsgálata a rózsadombi barlangokban. — in Kleb et al (1993), *Kézirat, BME*
- SZENTHE I. (1970): Sikeres feltáró eredmények a Vecsembükk-zsombolyban. — *Karszt és Barlang I*, p. 15–17.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1980): Új feltárások a Pál-völgyi-barlangban. — *Karszt és Barlang II*, p. 87–92.

MINERALS OF THE JÓZSEF-HEGY CAVE

The József-hegy Cave was explored by the members of the Rózsadomb "Kinizsi" Group under the guidance of Szabolcs Leél-Őssy and Péter Adamkó in 1984. The typical thermal karst cave, known at present in a length of more than 5 km, is extremely rich in mineral formations.

On the basis of the uranium series dating, carried out by the author at the University of Bergen, in the laboratory of Stein-Erik Lauritzen in 1996, nine (9) mineral types ("manganese coating", limonite", "barite", "gypsum", clay minerals, calcite, aragonite, dolomite, hydromagnesite) could be identified in the around 500,000 years old cave system. The presence of 2 further minerals (huntite, quartz) was demonstrated by the X-ray powder diffraction examinations, and 3 other minerals (pyroxene, garnet, zircon) could be identified in heavy mineral fraction. The minerals were precipitated from the warm water, filling in the fissures, passages, as well as from the dripping water and the aerosol of the cave — partly before the formation of the cave, partly during the upfilling of the passages by warm water and partly already after the drying of the cave. A part of them develops still today.

KONZEKVENCIABARLANGOK VULKÁNI KÖZETEK BEN

Eszterhás István

ÖSSZEFOGLALÁS

A konzekvenciabarlangok, mint a barlangok egyik genotípusa 1991-ben lett megfogalmazva, ezért még kevésbé vált ismertté. Ezek a barlangok az ember által készített „mesterséges üregek” (bányák, pincék, kazamaták stb.) továbbfejlődésével, azaz természetes felszakadozásával, átrendeződésével keletkeztek. Az ember üregképző tevékenysége során a kőzetekben feszültségek indukálódnak. Ezek a feszültségek aztán a természet törvényei szerint feloldódnak és sok esetben barlangokat, ún. konzekvenciabarlangokat hagynak maguk után. Kialakulásukhoz a feltételek akkor igazán jók, ha az egykori üregek felett rideg kőzetek vannak. A dolgozat 13 vulkanikus kőzetben alakult konzekvenciabarlangról tesz említést, de nyilvánvaló, hogy mind az üledékes, mind a metamorf kőzetekben is előfordulnak. Célunk az, hogy minél több kutató figyelmét sikerüljön e jelenségek tanulmányozására fordítani.

A konzekvenciabarlangok fogalma

A barlangok az ember számára is járható természetes üregek. Az ember készítette bányákat, pincéket, kazamatákat stb. mesterséges üregeknek nevezzük.

De milyen kategóriába sorolhatók azok az üregek, amelyek a régi bányák, vagy egyéb mesterséges üregek természetes felszakadása, átrendeződése után keletkeztek?

E probléma megítélésében sokáig bizonytalanság volt. Az ilyen üregeket tárgyaló írások többsége még napjainkban is többnyire kihagyja a genetikai besorolás megjelölését. A magyarországi Vulkanoszpeleológiai Kollektíva mintegy félezer nemkarsztos barlangról gyűjtött össze adatokat. Ezek feldolgozását végezte a szerző és 1991-ben több szpeleogenetikai probléma ismertetését adó értekezésében először fogalmazta meg a konzekvenciabarlangok genotípusát (ESZTERHÁS, 1991). Az újonnan bevezetett barlangtípus megjelölését azóta már több publikációban és nemzetközi szimpóziumon igyekeztem közzétenni (vö. irodalomjegyzék), amit a jelenlévő szakközönség elfogadott. Az utóbbi években pedig már több más kutató is (BELLA, 1995; HOLÚBEK, 1995; PAS, 1996) átvéve a fogalmat, használta azt az üregek leíró elemzésénél. A

konzekvenciabarlang fogalmának bevezetése óta még kevés idő telt el, így természetesen minden érdekelthez nem jutott el a gondolat. Ezért is kívánom e fórumot is felhasználni a téma további elterjesztéséhez.

Mit is jelöl ez a fogalom? Azt, hogy valódi barlangokról van szó, mert természetes úton keletkeztek a kőzetekben felgyülemllett feszültségek kiegyenlítésével. Az így képződött barlangok főleg a tektonikus keletkezés formajegyeit viselik magukon. A „konzekvencia” szó viszont arra utal, hogy az ilyen genotípusú barlangok egy korábbi mesterséges üreg felszakadásával öröklődtek át. Tehát, minden esetben magasabb szinten található, mint az eredeti mesterséges üreg volt.

E jelenségek előfordulnak a valódi barlangok felszakadásával is, de ezeket „felszakadásos barlangoknak”, vagy „jameo”-nak nevezzük. (Ez utóbbi kifejezés a kanári-szigeteki guancsó nyelvből lett átvéve.)

Az eredendően természetes barlangoktól megkülönböztetve, a „konzekvenciabarlangok” megjelölést csak a mesterséges üregek felszakadásos átrendeződésével keletkezett újabb, de már természetes barlangokra használjuk.

A dolog természetéből adódóan ilyen konzekvenciabarlangok főként a régi bányavidékeken,

illetve a kazamatákkal behálózott régi városrészen található. Keletkezésükhöz a feltételek akkor igazán jók, ha az egykori üregek felett rideg kőzetek, úgymint bazalt, riolit, mészkő stb. vannak. E kőzetek képesek megőrizni a tömegmozgással másodlagosan keletkezett üregeket, a konzekvenciabarlangokat.

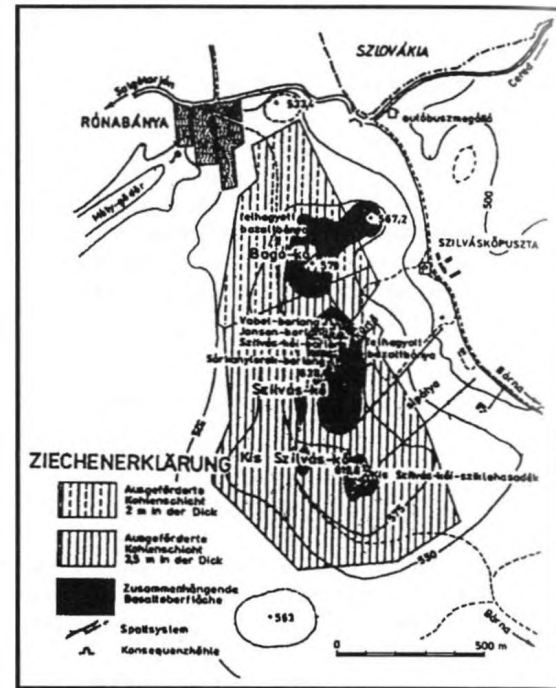
A definíció megfogalmazásának újdonsága miatt még kevés ilyen barlangról van konkrét ismeretünk, de abban biztosak vagyunk, hogy a Föld számos vidékén vannak ilyen üregek a legkülönbözőbb kőzetekben. Eddig, tudomásunk szerint alaposabban csak Magyarország (ESZTERHÁS, 1995) és Hollandia (PAS, 1996) területe lett ilyen vonatkozásban megszondázva és elkezdődtek a vizsgálatok Szlovákiában (HOLÚBEK, 1995). Szerencsés volna és bizonyosan több újdonságot hozna a speleológián kívül a statika, mineralógia, régészet stb. területén is, ha több tájon is beindulnának az ilyen kutatások.

A következőkben csak a Kárpát-medencéből ismert, vulkánikus kőzetekben képződött konzekvenciabarlangokkal kívánok foglalkozni.

A Szilvás-kő barlangjai

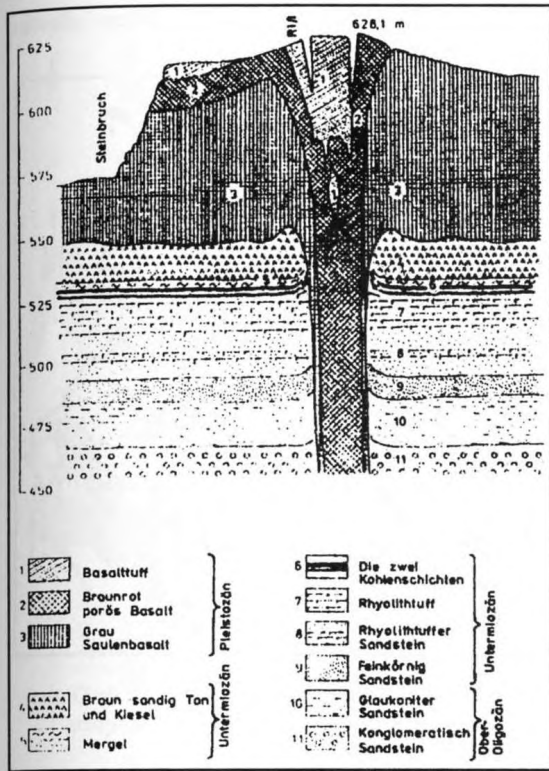
A Szilvás-kő (628 m) Észak-Magyarországon, Salgótarján mellett levő bazalt-hegy. A nagyjából 80 m vastag pleisztocén korú bazalt-réteg alatt alsó miocén szedimentkőzetek (homokkő, márga, kavics stb.) vannak, melyekbe két, 3–3,5 m összvastagságú kőszénréteg is települt. A magasabbban levő 2,2 m-es szénpadot 1910-ig kibányászták. A bányamunkák befejezése után a bányatér beomlott és a felette levő bazalt-réteg megsüllyedt. A „Menzel-féle”, valamint a „Briggs-féle” omlasztási képletek számításai szerint is ez esetben 0,55 m-es süllyedést állapíthatunk meg. A rés-szerű kürtő környékén nincs aláfejtés, így ott nem is történt süllyedés. Emiatt a bazalt-réteg kénytelen volt „eltörni”. A hegy tető-régiójában hosszú (350 m), párhuzamos, néhol elágazó, mély hasadékrendszer keletkezett. A felszínen tapasztalható nyílt hasadékok egykor „több emelet mélységűek” voltak (DORNYAI, 1929). Napjainkra ezek már erősen feltöltődtek, a legmélyebb rész is csak 14 m. A hasadékok teteje több helyen nem nyílt szét, vagy a hasadékba beszorult kötőanyagok boltozták azt be és így barlangokat alkotnak (ESZTERHÁS, 1995). A viszonylag kis területen öt konzekvenciabarlangot sikerült eddig találni:

	Hosszúság/mélység
<i>Szilvás-kői-barlang</i>	68,00/-13,50 m
<i>Sárkánytorok-barlang</i>	28,40/-14,00 m
<i>Jansen-barlang</i>	20,20/-5,80 m
<i>Kis Szilvás-kői-hasadék</i>	12,40/-11,00 m
<i>Vabot-barlang</i>	8,00/-4,70 m



1. ábra. A Szilvás-kő speleogenetikai térképe

A legterjedelmesebb a Szilvás-kői-barlang egy bejáratközeli omladéklabirintussal és egy lejjebb levő, tágasabb (10×4×2 m) teremmel. Mennezetét és a barlangot tagoló szinteket hatalmas megbillent bazalttömbök alkotják. A Sárkánytorok-barlang két hasadék metszésénél alakult, X-alaprajzi formát mutató, mély, központi részén nyitott szakadék. Klimatológiai érdekessége, hogy 628 m magassági szinten, a közép-európai nyáron is található benne firnhó. A többi szilvás-kői barlang már kisebb, kevésbé jelentős üreg.



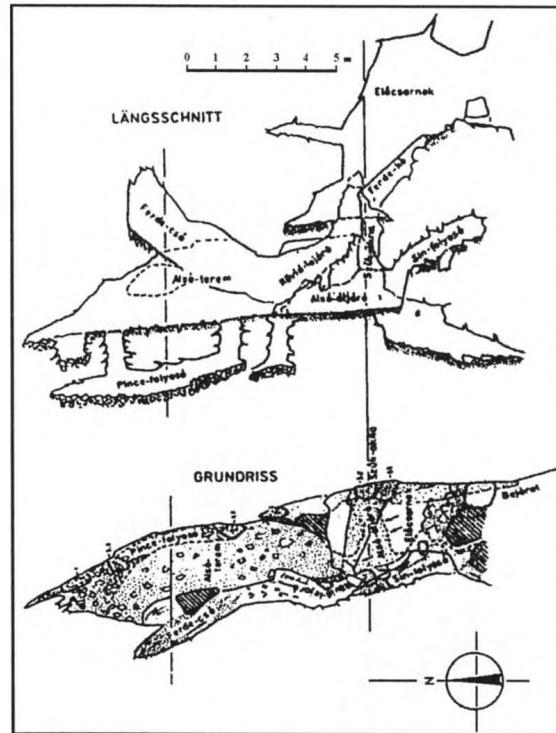
2. ábra. A Szilvás-kő földtani metszete

A Csák-kő barlangjai

A Csák-kő a Mátra-hegység déli részén, Gyöngösylymos mellett levő látványos miocén kori riolittömb. A történelmi újkor első évszázadaiban az apróhólyagos, szemcsés, kemény riolitot „in situ” módszerrel malomkő készítésére bányászták. Több helyen a felszínen is látszanak a faragásnyomok. A jó minőségű kőzetrészeket követve viszont néhány helyen terjedelmes csarnokokat mélyítettek a sziklába. Ezekben rontott, félig kifaragott malomkövek figyelhetők meg a falban. A legnagyobb ilyen bányacsarnok egyik felében a mennyezet napjainkra már leszakadozott és gyakorlatilag két konzekvenciabarlangot hagyott maga után:

	Hosszúság/mélység
Csák-kői Nagy-barlang	133,00/±14,50 m
Csák-kői-álbarlang	5,40/ +0,40 m

A Csák-kői Nagy-barlang egyik fele többnyire őrzi még a bányacsarnok formáit. Itt csak kisebb leszakadásokból származó átrendezés történt.



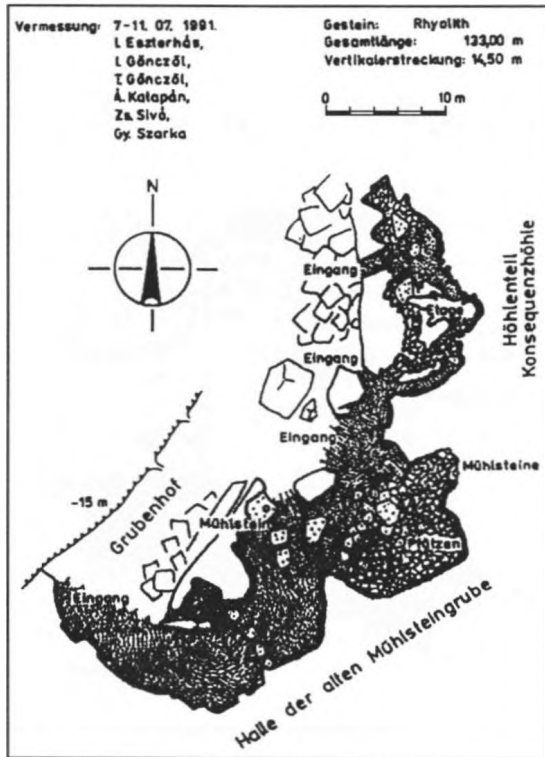
3. ábra. A Szilvás-kői-barlang — egy konzekvenciabarlang (hosszmetszet és alaprajz)

Az üreg másik fele már teljesen átalakult. Ez az eredeti szinttől magasabbra került omladéklabirintus lett. A Csák-kői-álbarlang a bányacsarnok előterébe hullott nagyobb rioltdarabok alatt maradt üreg (ESZTERHÁS, 1995).

A Kecse-hegy barlangjai

Szlovákiában, a Selmeci-hegység nyugati részén Geletnek (szlovákiai Hliník) közelében van a miocén kori riolttömbből álló Kecse-hegy. E hegy riolitját szintén malomkő készítésre használták még száz évvel ezelőtt is. Az egykori bányák gödrei, csarnokai és tárói mára nagyrészt már felszakadtak, beomlottak, átörökítve üregeiket a konzekvenciabarlangoknak. Egy 40×60 m-es területen négy barlangot hagytak hátra:

	Hosszúság/mélység
Velká jaskyňa	58/–12 m
Malá jaskyňa	44/–5,5 m
Tmavá jaskyňa	36/ –9 m
Rozsdlina na Kečke	29/ –28 m



4. ábra. A Csák-kői Nagy-barlang egy malomkőbánya felszakadozásával képződött

A Velká jaskyňa-t az átrendeződés egy omladékos átmenőbarlanggá alakította. Lejtős folyosójának mennyezetét, alját és oldalfalait is nagyobb kőtömbök alkotják. Hasonló jellegű a Malá és Tmavá jaskyňa is. A Rozsadlina na Kečke az egykori tárókból átalakult felszakadós rendszer. A táró elágazási pontja fölött a felszakadás a felszínig harapódzott és egy 28 m mély aknaszerű konzekvenciabarlangot alakított. A felszínen egész sor berogyásos gödör jelzi a táró vonalát (HOLÚBEK, 1995).

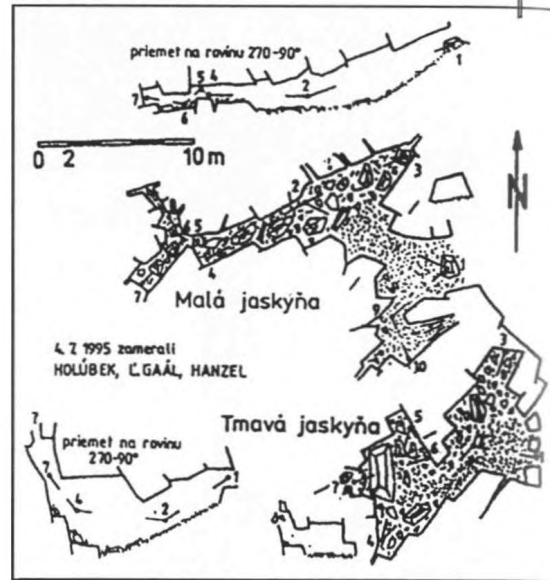
Szórvány előfordulások

A Bakony-hegység déli részén, Badacsonytomaj mellett az 1950-es évekig jelentős bazalt-kőfejtő működött. A felhagyott kőfejtő frontvonala lassan omladozik, átrendeződik. Egy leszakadásos átrendeződés során alakult az egykori bányafalban:

A Badacsonyi bazaltbánya barlangja 2,90/+1,40 m.

Ez egy kicsiny fülke. Mennyezetét és oldalfalait repedezett, de még el nem mozdult bazaltlapok

határolják, alját laza kőtömbök halmaza alkotja (ESZTERHÁS, 1995).



5. ábra. Két konzekvenciabarlang (Malá és Tmavá jaskyňa) egymás mellett a Kecse-hegyen

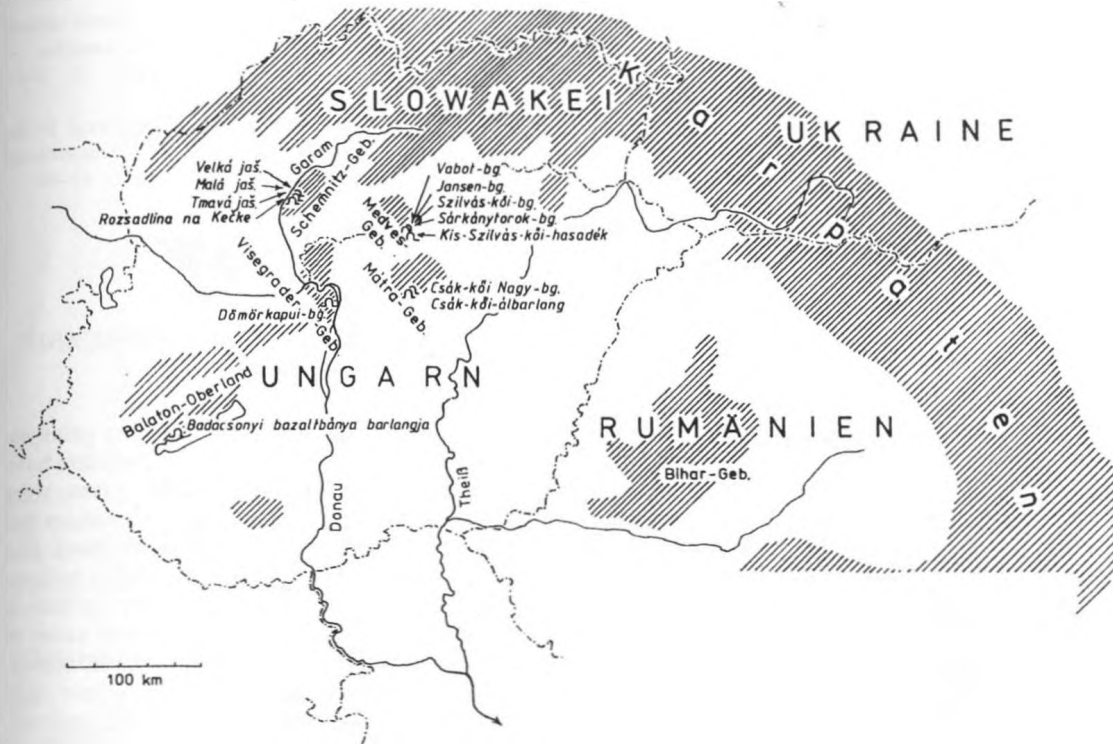
A Duna nagy kanyarulatánál levő Visegrádi-hegységben, Szentendre város határában van a már 20–25 éve felhagyott Dömör-kapui andezit-kőfejtő. Ezt is külszíni frontfejtéssel művelték, de az alsó szinten egy tárószzerű lőszerkamrát is kialakítottak. Mára ez a táró már a konzekvenciabarlanggá való alakulás jeleit mutatja.

A Dömör-kapui-barlang 15,90/+3,80 m

Bejáratközeli része még mutatja a tárók jellegzetes trapéz metszetét, de a belső részének a főtéje már leszakadt. A leszakadozást itt a szivárgó víz és ennek telenkénti megfagyása okozza. A leszakadt kődarabok miatt megemelkedett járósínt és így az üreg távolabbi része fokozatosan alacsonyabbá, majd járhatatlan részé vált.

Következtetés

Tizenhárom konzekvenciabarlangról soroltam fel több-kevesebb ismeretet. Ezek mindegyike régi bányák, kőfejtők átrendeződésével alakult ki. Legtöbbjük felszakadozással, közetszéthúzóddással képződött, de vannak omlásos eredetű üregek is. Mindegyik üreg befoglaló kőzete rideg (riolit, bazalt, andezit).



6. ábra. A Kárpát-medence ismert konzekvenciabarlangjai 1997-ben

Ezeket természetes barlangoknak kell tekinteni, mert a kőzetben felgyülemlett feszültségek kiegyenlítődéssel alakultak. Az emberi tevékenység csak a feszültség létrejöttét idézte elő. Utána már minden a természet törvényeinek megfelelően történt. Az így alakult üregek barlangként is „viselkednek”. Habitusuk, képződményeik, klímájuk, élőviláguk stb. nem tér el lényegesen a hasonló nagyságú és elhelyezkedésű egyéb barlangokétól.

Csak a vulkáni eredetű kőzetekben alakult konzekvenciabarlangokról szóltam — mert ezeket ismerem jobban —, de nyilvánvaló, hogy ilyen üregek mind az üledékes, mind a metamorf kőzetekben is kialakulhatnak.

A természet- és környezetvédelem az esetek többségében nem terjed ki a régi bányák, kazamaták, pincék védelmére, így az ezek továbbfejlődésével keletkező konzekvenciabarlangok védelme sem megnyugtató, sőt védettségük hátrányban van az egyéb barlangokétól. E barlangtípust sokan nem is tartják védelmet élvező természetes üregnek. Szükséges tehát tudatosítani, hogy a mesterséges üregek továbbfejlődésével keletkező konzek-

venciabarlangokra is kiterjed a hatósági védelem. Továbbá az omlások gyakoribb volta miatt nagyobb gondot kellene fordítani a biztonságra is.

Gyakori károsító hatás a barlangok betömése mind a bányavidékeken, mind a városok alatti üregeknél. A települések közelében levő lezáratlan üregekbe sokszor nem éppen természetkedvelő és kulturált embercsoportok tartózkodnak több-kevesebb ideig, és szemetelésükkel károsítják, graffitijükkel elcsúfítják a barlangokat. Egyes esetekben az ásványgyűjtőknek is „vadászterületet” jelentenek a konzekvenciabarlangok.

*Eszterhás István
8045 Isztimér,
Köztársaság út 157.*

I R O D A L O M

BELLA, P. (1995): Prehľad registrovaných jaskýn v nekrasových horninách Slovenska — *Proceedings of International Working Meeting "Preserving of Pseudokarst Caves"*. Rimanská Sobota-Salgótarján, p. 17–32.

- DORNYAI, B. (1929): Salgótarján és a Karancs-Medves-vidék részletes kalauza — Budapest, p. 55.
- ESZTERHÁS, I. (1990): Basalthöhlen in Ungarn — *Proceedings of 4th Symposium of Pseudokarst in Podolánky, Praha*, p. 23–27.
- ESZTERHÁS, I. (1991): Magyarországi vulkán kőzetek barlangjainak genotípusai — *Borsodi Műszaki-Gazdasági élet, Miskolc*, 4. szám: p. 45–47.
- ESZTERHÁS, I. (1993): Konsequenzhöhlen — *Jahresbericht der Höhlenforscherguppe Rhein-Main, Frankfurt a. M.*, p. 43–44.
- ESZTERHÁS, I. (1993): Genotypes of caves in volcanic rocks of Hungary — *Conference on the Karst and Cave research in Hungary, in Jósvalő, Szombathely*, p. 81–86.
- ESZTERHÁS, I. (1994): Vulkánspeleológia — *MKBT tanfolyami jegyzet, Budapest*, p. 1–72.
- ESZTERHÁS, I. (1994): Konsequenzhöhlen — *Proceedings of 5th Pseudokarst Symposium in Szczyrk, Bielsko-Biala*, p. 25–28.
- ESZTERHÁS, I. (1995): Konzekvenciabarlangok genetikája és védelme — *Proceedings of International Working Meeting "Preserving of Pseudokarst Caves", Rimavská Sobota-Salgótarján*, p. 77–83.
- ESZTERHÁS, I. (1996): Natürliche und durch künstliche Hohlräume entstandene Risse in vulkanischen Gestein — *Proceedings of 7th International Symposium on Volcanospeleology, Santa Cruz de La Palma*, p. 25–31.
- ESZTERHÁS, I.; GAÁL, L.; TULUCAN, T. (1996): Caves in the volcanic rocks of the Carpathian Ranges — *Proceedings of 6th International Symposium on Pseudokarst, Galyatető*, p. 136–157.
- HOLÚBEK, P. (1995): Konzekvencné jaskyňe v štiavnických vrchoch — *Proceedings of International Working Meeting of "Preserving Pseudokarst Caves", Rimavská Sobota-Salgótarján*, p. 58–60.
- OZORAY, GY. (1960): The genesis of non-karstic natural cavities as elucidated by Hungarian examples — *Karszt- és Barlangkutató, Budapest, II. évf.*: p. 127–136.
- van der PAS, J. P. (1996): Consequence Caves in the Netherland — *Proceedings of 6th International Symposium on Pseudokarst, Galyatető*, p. 42–49.

CONSEQUENCE CAVES IN VOLCANIC ROCKS

The so called "consequence cave" as a genotype of caves was introduced only in 1991 therefore have not become well-known yet. These caves were formed by further natural evolution — break-up and mass displacement — of man-made hollows like mines, cellars, casemates etc. During men's hollow-making activity stress was arisen in rocks that then is dissolved on its natural way leaving behind caves in many cases, the mentioned "consequence" caves. Conditions of its forming are optimal where rigid rocks are situated over the former artificial hollows. This paper describes 13 consequence caves formed in volcanic rocks but it is plain that they can be found also in sedimentary and metamorphous rocks. Our aim is to make researchers pay more attention to learning these phenomena.

HOGYAN KÉSZÜLT A „BARLANGÁSZ ÉLŐ SZÓTÁRA”

Dr. Kósa Attila

ÖSSZEFOGLALÁS

1965-ben kezdődött egy speleológiai szakkifejezés-gyűjtemény összeállítása és sohasem fejeződött be igazán. A kezdet az angol–magyar verzió elkészítése volt 1966-ban, majd az 1989. évi UIS Kongresszus céljaira ennek alapján készült a magyar–angol–francia–német–orosz változat. Ekkor a számítógép szólt bele a továbbiakba, amelynek segítségével angol–francia–német–magyar változat került közkézre — ezúttal bármely nyelvről bármelyre nyújtott közvetlen keresési lehetőséggel nyomtatásban és számítógépen.*



Első lépés: a hatvanas évek

A szerző az ötvenes évek vége felé kezdett angol nyelvű barlangász szakirodalmat olvasni. Hamarosan rájött, hogy sem angol tanárainak felkészültsége, sem a szótárak nem voltak elegendőek bizonyos „rejtvények” megoldásához. A *karst* és *speleology* szavakról még viszonylag könnyen derült ki, hogy mit jelenthetnek, de a *spelunker*, *domepit*, *swallet* stb. (barlangász, US; speciális barlangi akna, csak Kentuckyban; víznyelő, GB) nem voltak a szótárban. Más szavak

hétköznapi értelme különbözik a speleológiai jelentésről. Például a *pothole* nem (út)kátyút jelent, hanem zombolyt Angliában, a *grotto* meg nem barlangot, hanem barlangkutató csoportot Amerikában. Bizonyos szavaknak sokféle a jelentése, bizonyos dolgok többféle szóval is kifejezhetők.

A megoldott rejtvényekből kis szöszedet keletkezett az évek során. Az ismeretek forrásai könyvek szöszedetei, képaláírások, levelezés és személyes kapcsolatok voltak. Amikor a szavak száma már meghaladta a kétszázat (217 címszó), a szerző úgy döntött, ezt már érdemes nyilvánosságra hozni, hiszen az évtized alatt gyűjtött szöszedeteket mások is hasznosnak ítélték. Mivel a modern sokszorosítási technikák akkoriban még nem álltak rendelkezésre, a szöszedet annyi példányban gépelte le, amennyi indigót az írógép képes volt átűtni. Ezután a kézirat anyag példányait szétküldte néhány szakértőnek 1967-ben. A szakértők egyetértő véleménye ellenére akkoriban nem volt lehetséges az összeállítás közzlése, ezért az ügy el is aludt a következő húsz évre.

Második lépés: a nyolcvanas évek

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat szervezte a 10. Barlangkutató Világkongresszust. Jó gyakorlati ötletnek tűnt a barlangász szöszedet „feltámasztása”, hogy azt mind a résztvevők, mind a szervezők hasznosan forgathassák. A füzet magyar-

* Előadás a 12. UIS kongresszuson, La Chaux-de-Fonde, Svájc, 1997, aktualizált változat.

angol–német–francia–oroszl változatban került kiadásra. Mivel 1989-ben hazánk még nem volt igazán a számítógép hazája is, a szószeretet gépell változatban készült kb. 300 példányban és 160 címszóval.

Harmadik lépés: a kilencvenes évek

Az évtized elején a szerző maga is begyakorolta magát a számítógépes munkába és a szótár számítógépre vitele hamarosan eszébe jutott. Egy korai MS WORKS programváltozat alkalmasnak tűnt a munka elvégzéséhez, és a meglévő címszavakat trükkös adatbevitellel alkalmassá lehetett tenni arra, hogy lehetővé váljék a bármely nyelvről bármelyikre történő keresés. Ezúttal kimaradt az orosz nyelv, a cirill betűk okozta nehézségek miatt. (Azóta ez a probléma megoldható lenne, de a dolog más okból is jelentőségét veszítette.)

Az MS WORKS és a WINWORD fejlettebb változatainak használatával a szótár 1994-re kialakult és túl jónak ítéltetett ahhoz, hogy továbbra is „titokban tartsuk”.

Kiadás

A kiadás feltételei nem sokat javultak 1995-re a hatvanas évekhez képest. A kiadás támogatásának egyetlen útja volt, ha a szerző a saját zsebébe nyúl. Ez kis példányszámot és xerox-másolatokat jelentett. Legyen 25–30 példányod, ezt add el (felejtst el a hasznót!) és a bevételből csináld meg a következő kiadást hasonló példányszámban! Közben az észlelt hibák kijavíthatók, hiányzó szavak hozzáadhatók és az olvasók észrevételei figyelembe vehetők. A következő kiadás jobb lesz. Egy szószeretet, amely a minimálisnál több példányban készül, nem módosítható, amíg a készlet el nem fogy. Az anyag képes „lélegezni”. Így lett a szószeretet a „Barlangász élő szótára”.

Négy javított kiadás készült 1995–96-ban, az első három 30–30 példányban, amelyek elkelték. 1996-ban 250 példány készült — ezúttal nyomdai eljárással — két, Magyarországon rendezett konferencia résztvevőinek a számára.

A címszavak és nyelvek megválasztása

Említettük, hogy az általános szótárakból hiányzó vagy eltérő értelmezéssel felsorolt barlangász-barlangtani szavak kerültek felsorolásra az „élő szótárban”. Ezek a barlangjárás, barlangi felszerelés és technika, a barlangtudomány, és a közelálló tudományok szavai, kifejezései elsősorban. Bizonyos köznyelvi szavak körül, mint

maga a *barlang* vagy a *denevér*, viták voltak, aztán ezek végül bekerültek. Mások, mint maga a *víz* vagy a *szint*, nem kerültek bele. Kiadtak egy könyvet: *The Glossary of Hydrology* (Hidrológiai szakszótár), összefoglaló munka 1800 oldalon, csak angolul, 130 angol font áron (több mint 30.000 Ft 1996-ban). A kiadók nem tudták eladni, a vevők nem tudták megvenni. Az „Élő Szótár” a maga ötven oldalán, szerény de koncentrált szókincsével kiadható és eladható.

A tárgyi szótár négy nyelv szavait tartalmazza és miután Magyarországon készült, ezek egyike magyar. Ez a nyelvi hasáb nem biztos, hogy a világ más országaiban is olyan fontos, mint nálunk, de a számítógépnek köszönhetően könnyen cserélhető más, helyi jelentőségű nyelvre. Sajnos a papír méretei behatárolják a felsorolható nyelvek számát.

Természetesnek tűnne a „végleges” szpeleológiai szótárt elkészíteni — a félreértések kiküszöbölése érdekében — számos képpel, ábrával. Nehéz elképzelni azonban, milyen terjedelmű lenne ez a munka, milyen nyelveket foglalna magába, hogyan lehetne pénzelni, eladni. A megoldás valószínűleg egyáltalán nem könyv lesz, hanem egy *számítógépes file* (és nem is MS WORKS-ben), alighanem CD ROM-on, sok ábrával, amelyek tisztázhatják a kétes jelentéseket.

A szótár „élete” és utóélete

Egyetlen személy szerkesztette a szótárt a hatvanas években, magyar csapat a nyolcvanasokban és széles körben ismert — anyanyelvüket képviselő nemzetközi szakértők a kilencvenesekben. A „szerkesztők” csapata egyre szélesedett az aktív érdeklődőkkel, akik javításaikkal, adalékaikkal, ötleteikkel és esetenként saját elkészült munkáikkal járultak a szótár „életéhez”.

A szótár négy nyomtatott változatban került kiadásra kb. négyszáz példányban. Az ötödik változat már nem került nyomdába.

Az UIS Informatikai Bizottságának vezetője P. MATTHEWS vetette fel a szótár elektronikus fejlesztését és az INTERNET-re bocsátását. 1999 novemberében *The Caver's Multi-Lingual Dictionary* címmel angol, francia, magyar, német, portugál, román és spanyol nyelveken, hét nyelven, hívható le az INTERNET-ről (1999. novemberi változat): (<http://rubens.its.unimelb.edu.au/~pgm/uisic/lexintro.html>), további nyelvek, az olasz, a holland, a horvát előkészítése folyik.

Dr. Kósa Attila
1149 Budapest
Kövér Lajos u. 46.

IRODALOM

- BINI, A.–MENEGHEL, M.–SAURO, U. (1986): Proposta di legenda per una cartografia geomorfologica delle aree carsiche — *Atti e Memorie della Comm. Grotte "E. Boegan" Vol. 25., pp. 21–59, Trieste*
- CULLINGFORD, C. H. D. (1962): *British Caving* — London
- (1969): *Manual of Caving Techniques* — London
- CIGNA, A. A.–RAILTON, C. L.: *Glossario speleologico - Speleological Glossary* — Bologna
- GÉZE, B. (1973): *Lexique des termes français de Spéléologie physique et de karstologie* — *Annales de Spéléologie, Tome 28, Fascicule 1.*
- ERARD, J. (1992): *Vocabulaire allemand-français de spéléologie* — Paris
- JENNINGS, J. N. (1979): *Cave and Karst Terminology* — *Australian Speleological Federation.*
- KÓSA A. (1967): *Szpeleológiai szakkifejezések, angol-magyar* — Budapest
- KÓSA A.–HAZSLINSZKY T.–MAREK É.–SZENTIRMAY L. (1989): *MAGYAR–angol–francia–német–orosz szpeleológiai szógyűjtemény* — (*Budapest UIS Congress*)
- KÓSA, A. (editor)–CHABERT, C.–HAZSLINSZKY, T.–HOLZMANN, H.–MAREK LIMAGNE E.–OLDHAM, T. (1995–96): *The Cavers' Living Dictionary*
- KÓSA, A., MATTHEWS, P.: *The Caver's Multi-Lingual Dictionary* — *UIS, Informatics Committee*
- LIMAGNE, R. (1991, 1994): *Comment dit-on? (140 termes usuels en spéléologie traduits du français en: Albanais/Anglais/Allemand/Espagnol/Hongrois/Italien/Néerlandais/Polonais/Portugais/Roumain/Slovaque/Russe)* — *Ecole Française de Spéléologie, Lyon*
- LO, S-S. (1992): *Glossary of Hydrology* — *Water Resources Publications, Littleton, Colorado*
- LOWE, D.–WALTHAM, A. (1995): *A Dictionary of Karst and Caves* — *Cave Studies Series Number 6, British Cave Research Association*
- MONROE W. H. 1970: *A Glossary of Karst Terminology* — Washington

- TIMOFEEV, D. A.–DUBLYANSKY, B. N.–KIKNADZE, T. Z. (1991): *Terminologiya Karsta (in Russian)* — Moscow
- TRIMMEL, H. (1965): *Speläologisches Fachwörterbuch* — Wien
- VENKOVITS, I. (1960): *Karsztnevezéktani vita* — *Karszt és Barlangkutatás, I. évf, 1959, p 67.*
- WINKELHÖFER, P. & R. (1992): *Speläo-signaturen (Deutsch, Englisch, Russisch)* — *Abstract*

THE MAKING OF THE "CAVER'S LIVING DICTIONARY"

The making of a dictionary of speleological terms was started in 1965 and it has never been really concluded. The start was an English-Hungarian version in 1966, then a Hungarian-English-German-French-Russian version was published in 1989 for the UIS Congress. After that point the computer came into the picture and an English-French-German-Hungarian version was published in 1995 — this time available from any language to any of the other and the "CAVER'S LIVING DICTIONARY" was published in 1995 in a limited number of copies. Three versions followed.

It was realised in 1997 in the UIS Congress that the hard-copy editions are not easy to follow up changes and the UIS Informatics Committee (that is: PETER MATTHEWS) took efforts to make the dictionary extendible and available on the INTERNET. It has been too since 1998 May. The fifth edition: 1999, November is complete with seven languages: English, French, German, Hungarian, Portuguese, Romanian and Spanish. Others are being prepared.

SZEMLE

NÉHÁNY ÚJ ADAT IGNATZ SPÖTTL TEVÉKENYSÉGÉVEL KAPCSOLATBAN

Ignatz Spöttl (bécsi festő és amatőr régész, a Tátra szerelmese) tevékenysége ezideig a Baradláról, a Dobsinai-jégbarlangról és néhány más felvidéki barlangról készült rajza alapján ismert [3][4].

Egy újabb előkerült irodalom [2] alapján néhány részlet pontosítható. Ezt az említett Útibeszámolót Spöttl 1879. június 18-i keltezéssel Poprádról küldte — a címzés nélkül megjelent, de a személyes hangvételtől következően — valószínűleg a folyóiratot kiadó Alpen Club elnökének.

A beszámoló barlangot nem érintő részeit csak kivonatosan ismertetjük, a barlangokat érintő részeinek fordítását azonban teljes egészében közöljük.

Bécsből gőzhajóval utazott Budapestre, majd onnan Fülek és Bánréve érintésével érkezett Pelsőcre. (Szöveg közt megjegyzi, hogy 18 éve nem volt Magyarországon.) Itt megszállva másnap indult a Baradla meglátogatására:

„Hajnali 4 órakor indultunk el az Aggteleki-barlang felé. Az égboltot hatalmas felhőtömegek takarták, melyek heves esőzéssel fenyegettek; a falu után alig 1/4 órára kitört az ítéletidő; alig értük el Gömört a fele úton, az út patakká változott, a helység maga inkább egy tóban levő cölöpfalunak nézett ki. A barlang közelében hatalmas patakokat láttunk a hegyek felé sietni, hasadékokban hirtelen hatalmas zúgással eltűnni — ez szomorúsággal töltötte el szívemet, tudtam már, hogy céloom, melyre évek óta vártam, részemre ezúttal elérhetetlen lesz, de azért a kísérletet meg kell kockáztatni. Láttuk a sziklát, melyben a barlang fekszik, és legrosszabb előjelként előtte egy kis tavat. Aptelek (!) faluban vezetőt és fáklyákat szereztünk be.

Dobogó szívvel mentünk be D. barátommal a kis kapucskán át a barlangba. A mennyezetről víz csöpögött, mintha eső lett volna, ami egyébként soha nem volt, a barlangi agyag felpuhult, mégis elértük a helyet, ahol két éve Niaryi (Nyáry-ford.) történelem előtti leleteket talált — számomra büszkeség, én már

1860-ban gyanítottam itt ilyeneket; mégsem álltunk meg egy pillanatra sem, visszaútban is tudtunk még gyűjteni és ásni. Alig 200 lépés után egy sebes, három láb mély folyam zárta el előlünk a járatot véglegesen, itt sosem volt víz, és mint a barlangnak és víz áradásainak jó ismerője, tudtam, hogy csak a visszavonulás kínálkozik. Vigasztalásul átkutattuk a törmelék- és szénhalmokat, gyűjtöttünk néhány csontot és cserépdarabot, de eszközöket és egyebet nem sikerült találnunk. Niaryi leleteit pesti tartózkodásomkor nem láthattam, mivel azok Székesfehérváron vannak kiállításon, remélem, hogy visszaérkezésemkor láthatom őket. Mostani megtekintés után meg vagyok győződve, hogy a barlangot nagyon különböző időkben lakta ember, gyakran állat is, különösen medve. A legutóbbi emberek, melyeknek tartózkodási helyeül szolgált, cigányok vagy rablók lehettek. A barlangnak korábban mindenestre két bejárata kellett legyen. Előttük vagy inkább közelükben egy tónak kellett lennie, és benne, gyanítom álltak a tulajdonképpeni lakások cölöpökön, a barlang inkább temetkezési és étkezési hely volt.

Erre a következtetésre azáltal jöttem, hogy az út agyagjában, majd 2000 lábnyira a barlangtól, még cserépdarabokat láttam. A barlangi ásatástól nem voltam nagyon elragadtatva; véleményem szerint nem alkalmazták a szükséges elővigyázatot és nagyon nehezen, vagy sohasem lesz lehetséges a különböző lakosságok időpontjainak megadása. A barlang volt Európában az egyedüli, mely rendkívül sok denevértől származó guanó tömegét rejtette; némely helyen 7 láb mélyen sem értek sziklát, ebből következtethetünk arra a mérhetetlen időre, amíg a barlangot lakták, és ez az idő csak tegnap a világ korához képest. Ezt a guanótelepet mintegy 12 éve, anélkül, hogy átvizsgálták volna, mázsánként 12 krajcárért kiárusították. Nem ment itt valami a tudomány számára veszendőbe?”

Ez a látogatás — a Baradla vendégkönyvi bejegyzése [1] szerint — 1879. június 14-én volt.

Innen Pelsőcön át, rövid rozsnyói és környéki tartózkodás után június 16-án érkezett Dobsinára. Másnap, szintén hajnali 4-kor indultak a szépségéért és vadregényességéért dícsért Sztracennai-völgyön át a Dobsinai-jégbarlanghoz.

„Mintegy 5/4 óra alatt értük el a házacskát, mely a barlang mellett áll. A kilátás nagyon szép és miután le kell hűljek, lerajzolom a hegyek panorámáját. A barlang kivilágításával a legtündéribb, ami elképzelhető. — Óriási jégtömegek millió mázsáinak legkülönbözőbb formái 40-től 60 láb vastagságban. Gleccseren vándorol az ember a szó legszorosabb értelmében; az utóbbi négy évben a jégtömegek majd 7 hüvelykkel gyarapodtak, ami bizonyára a szokatlan időjárási viszonyok számlájára írható. Néhány gyors vázlatot készítettem, melyek talán a magyar természettudományi társulat közleményét fogják kiegészíteni. Amint a vendégkönyvet átlapozom, találok vendégeket Dániából, Hamburgból, Bukarestből és nagy tömeget Észak- és Dél-Németországból, és ez csak 2, ird és mond kettő bécsit, nem különös ez?”

Innen hamarosan Poprádra érnek, ahol lábalesetet szenved, ezért napokig nyomja szállodai ágycát, így ideje van fenti beszámoló megírására.

E beszámolóból két dolgot vonhatunk le:
1. Spöttl — eddigi ismereteinkkel szemben — 1860-ban már járt a Baradlában, leírása szerint nagyon jól ismeri a barlangot, valószínű tehát, hogy nem csak egy rövid látogatást tett.

2. 1879. június 14-i látogatásakor nem készíthette ismert Baradla-rajzait, legfeljebb csak a bejáratit rajzot, hiszen az árvíz miatt csak rövid szakaszt járhatott be. Ha mégis az időből származnak a képei, azok csak az 1860-as látogatása során készült vázlati alapján készülhettek.

Hazslinszky Tamás

I R O D A L O M

- [1] HAZSLINSZKY T. (1991): A Baradla-barlang múlt századi vendégkönyvei — *Karszt és Barlang* I–II. p. 57–64.
- [2] SPÖTTL, I. (1879): Reiseberichte — *Österreichische Alpen Zeitung* p. 164–166.
- [3] SZÉKELY K.–HROMAS, J. (1989): Barlangok a képzőművészetben — *Kiállításvezető, Budapest* 20 p.
- [4] SZÉKELY K. (1990): Művészi barlangábrázolások a XIX. századból — *Karszt és Barlang* I. p. 33–38.

HAZAI *Karszt- és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

KOSSUTH-BARLANG KUTATÓTÁBOR 1997. JÚLIUS 4–14.

A barlang feltáró kutatásának gondolata akkor merült fel komolyan a BEAC barlangkutató csoport tagjaiban, amikor 1996–97 telén feltérképeztük a barlangot, és a munka részeként számos értékes morfológiai megfigyelést tettünk, valamint részletesen áttanulmányoztuk a vízgyűjtő területre vonatkozó hidrológiai publikációkat. A hidrológiai mérések eredményei ugyan egyértelműsítik a további feltáró kutatás létjogosultságát és értelmét, de a leggyőzőszerűen kimutatott víznyelési pontok elhelyezkedése, az azokból származó víz hozama és áramlási sebessége, valamint a végponti szifonban megjelenő víz kevert jellege nagymértékben nyitva hagyja annak a kérdését, hogy milyen eloszlású járáshálózatot feltételezhetünk, és hogy hol húzódhat az egy, vagy több főági járat.

A bontási pontok meghatározásához tett legfontosabb megfigyelés, hogy a barlang különböző szintű járatai egyazon dőlt réteglap mentén alakultak ki, és számos helyen katavotra működésű víznyelők, illetve az emeleti, inaktív zóna felé — egykor valószínűleg szintén víznyelőként működő — szűk átjárók kötik össze őket. Ez utóbbi járatokon át jelenleg is nagy mennyiségű híg agyag csurog le az emeletiből a patakos járatba. A barlang további részeinek megismerését kezdettől fogva a végponti szifon akadályozta, ám szerencsés lehetőséget rejt, hogy az emeleti járat a szifontól után is több mint 200 m hosszban folytatódik, és több, az előzőekben leírthoz hasonló eltömődött nyelőjárat vezet belőle lefelé. Közülük választottunk ki egyet fő támadási pontként.

A tervezett kutatási tevékenység jelentősen kibővült, amikor februárban a Plózer István csoport tagjai célul tűzték ki a szifon bűvármódszerrel történő feltárását, és ötletükkel felkeresték a BEAC-ot. A szervezési feladatokat Elekes Balázs, Nyerges Miklós és Szabó Zoltán vállalta magára. Együtt jelöltük ki a tábor időpontját, és határoztuk el, hogy megpróbálkozunk a „társulati kutatótábor” megtisztelő cím elnyerésével. Ez az MKBT elnökségében nem talált egyértelmű támogatásra, de a tábor végül is társula-

tiként került meghirdetésre, és hozzá kapcsolódóan kutatásvezetői tanfolyamot szerveztünk.

A tábor sikerének alapfeltétele volt a tó felett átvezető járótraverz kialakítása, amelynek költségét az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, elkészítését az Óbudai SE Galambos József és Kertai József által vezetett csapata társadalmi munkában vállalta magára. A kiépítés egy, a tábor előtti két hetes rohammal az utolsó pillanatra el is készült.

Anyagilag az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, a Központi Környezetvédelmi Alap és a Karszt és Barlang Alapítvány támogatott minket, Garan Bertalan pedig ingyen a rendelkezésünkre bocsátotta táborozás céljára a Gergő bisztró előtti területet és W.C.-t, valamint ő gondoskodott számunkra meleg ételről a nap szinte bármelyik szakában.

A táboron 9 társulati csoport tagjai vettek részt, de a túlnyomó többséget a MÁFI, a BEAC, a MAFC, a Plózer István és a Papp Ferenc csoportok barlangkutatói alkották. A kiválasztott bontási ponton napi három műszakban folyt a munka, sajnos csak négy napon keresztül. Ez idő alatt kb. 4 m-re sikerült megközelíteni a feltételezett vízszintet, ahol valószínűleg egyből kiderülne, hogy érdemes volt-e ott ásni, vagy át kell vonulni egy másik bontási pontra. A kiválasztott hasadéokban a rétegdőléssel egyező irányban, közel függőlegesen bontottunk, mindvégig szálkő falak közötti agyagkitöltést. A szelvény mérete a feltárt szakaszon nem változott.

Aggodalmaink voltak, hogy a folyamatos munkavégzés mellett mennyire marad fogyasztható a járat levegője, ezért eleinte üzemeltettük az Alba Regia csoporttól kölcsönkapott két légbefűvőt, amelyek a szifontól egy 80 m hosszú csövön szállították a friss levegőt. Ezek azonban nem szívesen működtek barlangi körülmények között, és a bontásnál ezért nagyon bepárasodott a levegő, de széndioxidban nem dúsult fel annyira, hogy komoly problémát okozott volna.

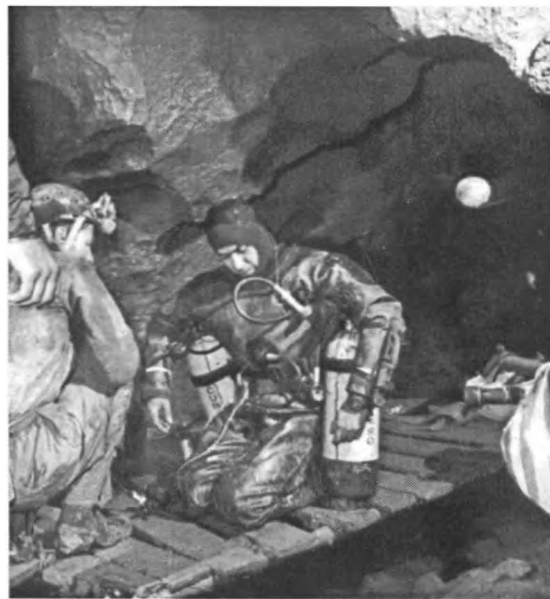
Elekes Balázs

FELTÁRÁS A KOSSUTH-BARLANG REMÉNYTELEN SZIFONJÁBAN

A Plózer István Víz Alatti Barlangkutató Csoport az 1988-as Központi Kutatótáborhoz hasonlóan folytatni kívánta a Reménytelen-szifon kutatását. A kutatótábor csapóját fél éves szervezés előzte meg, mely idő alatt a birtokunkba kellett gyűjteni minden használható információt a korábbi merülések tapasztalatairól. Ennek eredményeként három, némileg különböző információhalmaz keletkezett. Az Amphora KSC búvárainak tapasztalatai alapján előre láthatóan két fő akadállyal kell megküzdenünk ahhoz, hogy a feltételezett továbbvezető járatba bejussunk. Az „Amphorások”-nak az első akadály leküzdésével sikerült bejutniuk a szifon folytatásába, a második azonban útjukat állta. Az első a –9 méteren lévő szűkület, mely a robbantott szakasz utáni ép szakasz eleje. A problémát a még mindig mozgásban lévő törmelékrézsű okozhatja. Ami viszont továbbra is reménytelenné teszi a továbbjutást, az a –22 méter mélységben elért végpont utáni szakasz állapota. A tapasztalatok nagyban hasonlítanak egymáshoz. Eszerint az 50 méter hosszú kötél utáni terem szabadon nem járható. Kitöltése híg üledék, főtéjét éles peremű köpengék tagolják, amelyek veszélyt jelenthetnek a vezetőkötél, vagy a légtömlő sérülése szempontjából. A megoldás tehát az iszap zagyszivattyúval történő felszínre emelése valamint a köpengék levésése. Megkezdjük az ehhez szükséges technikai eszközök beszerzését.

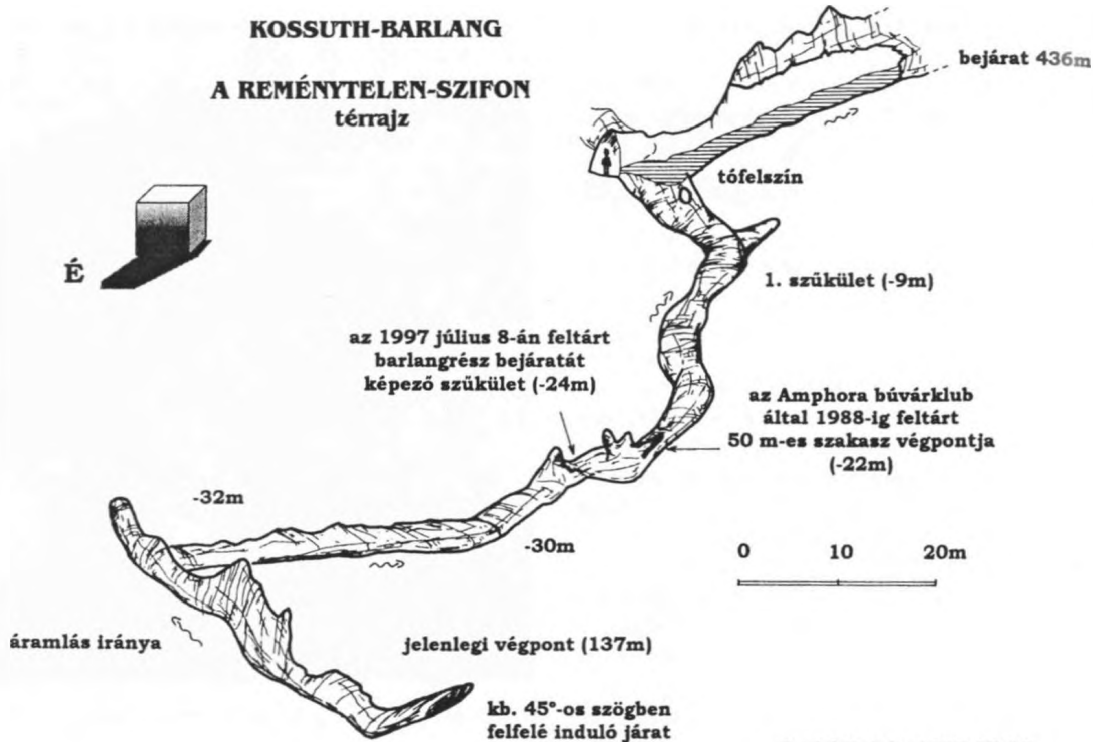
A műszaki háttér megteremtését Szenthe István tapasztalatai is indokolták tették: a végpont utáni járatban a köpengéken kívül az előrejutást a szinte teljesen feltöltődött szelvény gátolja. Az agyag eltávolítása hosszú víz alatti munkát igényel. A járatot kitöltő üledék fölött egy tíz centiméteres vízrésszel hosszán előre látni, de a szelvény nem tágul.

Az 1988-as feltárást követően Czákó László is átvizsgálta a végponti termet. Tapasztalatai némileg eltérőek voltak a fent vázoltaktól. Eszerint a kötél vége után egy nagyobb terembe lehet bejutni, mely 6–8 méter széles, és megközelítőleg embermagasságú. Tíz méter után ellaposodik, és egy rendkívül alacsony, 15–20 cm magas részben végződik. Mögötte tágasabb, kényelmesen úszható terembe látni. A műszaki eszközöket sajnos nem kaptuk meg, de ez utóbbi verzióban bízva felkészültünk a végpont átúszására.



Búvár merülés előtt a Kossuth-barlangban

A tábor megelőzően kb. 2 hónappal egy előzetes vizsgálatot végeztünk a szifon bevezető szakaszában. A –9 méter mélységben lévő szűkületet majdnem zárt állapotban találtuk, egy mindössze 10 cm-es vízrést láttunk. Első és legfontosabb feladatunk volt tehát ennek a szűkületnek a biztonságossá tétele. Ez komolyabb technikai eszközöket nem igényelt, a törmelék a szűkület túloldalára történő áterítésével eltávolítottuk. Lejutottunk a végpontra, ahol továbbláthattunk a „köpengés” szakaszba. A terem jól járhatónak tűnt. Felderítő merüléseink közben azonban a robbantott törmeléklet újabb suvadásokkal veszélyeztette a felszínre emelkedést. Mielőtt a végponti szűkületet szemügyre vettük, még egy napot a –9-es szűkület tágítására szenteltünk. Július 8-án Sári Attila a 100 méteres vezetőkötélet megkötötte az „Amphorás” kötél végén. A „köpengés”-ben 12 méter után elérte a szűkületet. A főte biztonságosnak tűnt, a járatot agyag töltötte ki. Magassága kb. 30 cm. Hátra szerelt készülékkel ez leküzdhető lett volna, azonban a kutatások során az „Angol-módszer” szerint oldalra csatolt palackokkal dolgoztunk. Az éppen hogy ember méretű szűkületen átpréselődve egy lejtős folyosó körvonalai bontakoztak ki. Harminckét méter mélységben vízszintesen folytatódott, jellege eltérő a korábban ismert szakasztól. Szelvénye elliptikus,



tágas, és akadálytalanul úszható. A megbeszél 25 perc után a búvár visszatért a felszínre. Július 9-én Szabó Zoltán a szűkületek állapotának felülvizsgálatára indult. A -9-es állapota stabil maradt. A -22 méteres kényelmesen járható, a -24-es valóban szűk. Más akadályt nem látván a búvár továbbvitte a vezetőkötélet. Hamarosan egy keresztirányú hasadékba érkezett. Jobbra fölfelé egy 4-5 méteres vakkürtő indult, balra egy magasabb hasadék bejárata volt látható. Bejárására a kilélegzett levegő hatására meg-

indult iszap lavina miatt nem került sor. Sári Attila ezt követően újabb merülést hajtott végre. Továbbúszott a folyosóban, amely egy terembe vezetett. A szifon itt egy felfelé emelkedő, laposabb járatban folytatódott. A megbeszél időre a búvár visszaérkezett a merülésből. Később a maradék kötél alapján kiderült, hogy az újonnan megismert szakasz hossza 87 méter, így a Reménytelen-szifon teljes hossza 137 méterre növekedett.

Szabó Zoltán



MENTÉSI KRÓNIKA 1997

1997. február 20.-án a déli órákban öt alkalmi túrázó fiatal leszállt a feltört ajtajú solymári Ördöglyukba. A szemüregben keresztül akarnak átmászni, ahol az élete első barlangi túrájában résztvevő 18 éves Hopp Balázs a maga 190 cm magasságával alaposan beszorult. Rádásul olyan szerencsétlen módon, hogy kezét maga alá gyűri. Társai többszöri próbálkozás után sem tudják öt kiszabadítani.

A Pilisvörösvári Rendőrkapitányság által riasztott Barlangi Mentőszolgálat 13 fővel, Taródi Péter vezetésével azonnal a helyszínre vonult és a bajba jutottat alulról, és fölülről is megközelíti. A Szemüreg felőli oldalról fejvel lefelé lógatott mentőökö ollóval nagy nehezen leoperálják a bajba jutott téli jackiét, pulóverét és egyéb felgyűrődött ruhadarabjait.

Még így sem sikerül a szemüreg felőli oldalra — mely közelebb van a kijárhoz — kihúzni a sérültet. Végül is lefelé a lábánál fogva behúzzák a barlangi mentők a szűk Szemüreg alatti járatba, ahol mentőheveder alkalmazásával a kezére teljesen lebénult fiatalembert, a beszorulását követő nyolcadik órában a felszínre, majd a zsíroshegyi turistaház romjánál várakozó mentőautóba viszik.

Hopp Balázs keze hetekig bénult maradt, csak a gondos és hosszú orvosi kezelésnek köszönhetően tudja újból használni.

A mentés érdekessége volt, hogy már javában tartott a bajba jutott kimentése, amikor a kijárat felőli járatból éktelen csörömpöléssel és füstszaggal, recsegő volki-tolki rádióval megérkezett két tűzoltó tiszt. De a barlangi mentőket más meglepetés is érte. A Cirkuszteremben legalább 15 társuk lógott körben a párkányon és a fixen beépített drótköteleken. Fényvisszaverős ruhájukban úgy festettek, mint a karácsonyfán az ezüstszínű szaloncukrok. A terem egyik végéből a másikba rádióztak és adtak egymásnak utasítást és tanácsot. A dolog így mulatságosnak tűnik, de a tragédia az esetben az, hogy ha előbb érnek a helyszínre, mint a barlangi mentők, akkor helyismeret és barlangi gyakorlat hiányában csak az egyik oldalról tudják megközelíteni a sérültet. Ilyen módon a sérült másodlagos sérülése nélkül nem lett volna megoldható a mentés. Erre még gondolni is rossz.

1997. április 4.-én Ginglné Földi Ildikó 37 éves alkalmi barlangi túrázó a Vadvizek útján rosszul lépett és a bal lába boka felett eltört. A barlangi mentőszolgálat Horváth Richárd által vezetett 14 fős csapata igen rövid idő alatt a sérültet rutinszerűen a felszínen várakozó mentőautóig szállította.

1997. július 9.-én szerdán a délutáni órákban Jósvafőn az MKBT nyári kutatótábora alatta 24 éves Kominka Zoltán a Kossuth-barlang Reménytelen szifonjában a merülésvezető által engedélyezett 9 méter mélyen lévő szűkület helyett az előző nap felfedezett — három szűkület által nehezített — 32 méteres mélységbe úszott, és ott légzőkészülékéből kifogyott a levegő. Ennek következtében fulladásos halál állt be. Teste arccal a szifonkijárat felé volt, feltételezhetően végigúszta a két társa által már előző napon beúszott új járatszakaszt. Amikor a Kominkát biztosító bűvár a szifon stégjénél észlelte, hogy nem látja társának fényét és a felszínre törő buborékokat, rögtön utána úszott. Amikor nem találta és palackjában levegője fogytán volt, felszínre úszott és a merülést segítőkkel együtt felszíni segítséget kért. A felszínről érkező segítség sem találta az iszaptól teljesen átláthatatlanná és zavarossá vált szifonban az elveszett kutatót. Remélték, hogy

Kominka Zoltán esetleg megúszta a szifon eddig nem ismert részét és a túloldalon, egy levegős teremben várja megmentőit. Eközben befutott Budapestre a Barlangi Mentőszolgálathoz a riasztás. A BMSZ az eset komolyságához mérten bűvár barlangkutatók bevonásával, a készenléti rendőrség mikrobuszával megkülönböztető jelzés használatával, azonnal nagy létszámmal a helyszínre sietett. Július 9-én csütörtökön először a bajba jutott bűvár egyik palackját, majd kézilámpáját találta meg. Magát a szerencsétlenül járt bűvár holttestét 11-én, pénteken, a mentés megkezdése után 43 órával sikerült megtalálni. Felszínre hozatalára az első kísérlet 12-én, szombaton történt, de a beállt hullamerevség miatt a test beszorult a szűkületbe, így többszöri próbálkozásra sem lehetett a felszínre vinni. 13-án vasárnap, a déli órákban újabb kísérletre szánta rá magát a mentés-vezetési stáb, miután neves kórboncnokokkal konzultált a hullamerevség várható időtartamáról és jellemzőiről. A 11 órakor történő kísérlethez bűvárok és kiszolgáló személyzet, összesen 15 fő szállt le a barlangba. Az eső előző éjszaka többször, igen intenzíven hullott a környéken, a közeli források mind áradtak, a Jósza patak zavaros, sárga volt. Az akció megkezdésekor ugyan sütött a nap, de a Nagy-Oldal irányából sötét felhők tornyosultak a látóhatár szélén. A Kossuth-barlang forrása, a Nagy-Tohonya viszont kristályosan tiszta volt. De a legdrámaibb pillanatokban, mikor két bűvár is a szifon oly mélységében volt, hogy onnan zsilipelés nélkül a felszínre nem úszhattak fel, özönvízszerű felhőszakadás kezdődött. Az emberekkel zsúfolt katonai sátrak rudazatát fogni kellett, hogy a szélvihar fel ne borítsa. A vezető team, Adamkó Péter mentésvezető és helyettese Horváth Richárd, valamint az edelényi rendőrkapitány-helyettes, Gyetvai József r.alezredes azonnali döntéskényszerbe került. A rövid konzultáció eredménye az volt, hogy a felszínre kell parancsolni a barlangban lévő összes embert. Telefonon jött az üzenet a szifon melletti bázisról: két bűvár a vízben van, zsilipelniük kell, nem lehet azonnal a felszínre jönni. A szifon vízszintje még nem emelkedik, de ők is látják az oldalfalakon beáramló erekből az áradást. Újabb konzultáció után a döntés az volt, hogy három ember — önként jelentkezők — élelemmel, főzővel stb. megtömött csomagokat visznek le, vállalva, hogy őket is bezárja a barlang bejáratánál esetleg jelentkező ideiglenes szifon. Hosszas, idegtépő várakozás után jött a vezetékes barlangi telefonon a hír, a test a szifon felszínén van. A felszínre hozatalára azonnal indult a nyolc főből álló, kijelölt egység.

13.-án vasárnap délután a falu harangkondulása és a jelenlevő legalább száz barlangkutató, barlangi mentő, rendőr, nemzeti parkos tisztelgése mellett barátunk, kutatótársunk távozott örökre tőlünk.

A mentés kezdetétől fogva a sajtó nagy létszám-ban jelen volt és tudósított az események alakulásáról. A Reform hetilapban E. Várkonyi Péter kiszámolta: ha a mentésben résztvevő embereknek napi díjat, kiszállási díjat, felszerelés használati díjat stb. kellett volna fizetni, a mentés költsége 18–20 millió forintba került volna.

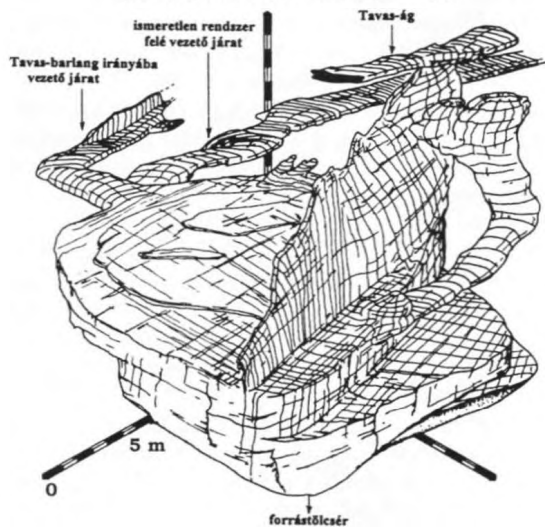
A mentésben 31 barlangi mentőszolgálatos, 7 felkért bűvár-barlangkutató, 69 barlangkutató, 20 fő rendőr, valamint az Aggteleki Nemzeti Park számos munkatársa vett részt, és a természetvédelmi hivatal

barlangtani osztályának vezetője, Székely Kinga is a baleset helyszínére érkezett, és mindvégig a mentés-vezetési stáb segítségére volt. A mentés második napján csütörtök délelőtt kiderült, hogy a mentésben résztvevőknek, nincs, aki finanszírozza az étellemezését és egyéb költségeit. Legelőször Gyetvai József r.alezredes úr saját pénztárcájából finanszírozta a népes mentőcsapat étellemezését, de délután már a nemzeti park pénztárcája is megnyílt, és ezek után a mentők ellátása étellemmel és egyéb dolgokkal mintszerűen megoldódott. Ez volt Magyarország eddigi leghosszabb ideig tartó, legnagyobb létszámot és technikát igénylő barlangi mentőakciója

Adamkó Péter

A „MÁSODIK HÉVÍZ”

A Kórház-barlang Búvárok-terme térrajz (részletes felmérés, vázlatos helyszínrajz)



Hazánk egyik legnagyobb vízhozamú termálforrásaként ismert hévízi Tó-forrás évtizedek óta vonzza a bűvárokat. A forráskráter alján — 40 m mélységben — nyíló forrásterembe 1975-ben sikerült bejutnia az Amphora KSC bűvárainak. A 19 méter átmérőjű barlangterem a maga kategóriájában hosszú ideig a legnagyobb vízzel teli üregként volt ismert. A dolomit és homokkő határán kialakult barlangot közepén iszapnyereg választja ketté, melynek két oldalán eltérő hőmérsékletű

víz jelenik meg. A 40 fokos meleg, és a 17,2 °C-os langyos termálvíz keveredve, az eredeti vízmennyiség mellett 36–38 °C hőmérsékleten, percenkénti 32000 l/perces vízhozammal emelkedik a felszínre.

A tapolcai Kórház-barlangban a Bauxit Barlangkutató Csoport 1987-ben langyos vizű tóra bukkant. A Magyar Televízió könnyűbűvárai nem sokkal később forgatási céllal keresték föl a helyszínt. A film ugyan nem készült el, de a bűvárok egy hatalmas barlangcsarnokba merültek, melynek falait nem érte el a lámpa fénykévéje. Ezt követően a Poseidon bűvárklub végzett kutatásokat. Munkájuk során két oldalágra bukkantak, melyek a Tavasbarlang irányába húzódnak. 1997-ben a Plózer István Víz Alatti Barlangkutató Csoport folytatta a barlang kutatását. Több, felderítő jellegű merülés után, egy hosszan tartó, rendkívül csapadékos időszakot követően filmezés közben került átvizsgálásra a terem alját borító omladék. Ekkor vettük észre, hogy a kőtömbök közötti nyílások közelében a vízáram folyamatosan keveri a nagyrészt kőzetmorzsalékból álló üledéket. A korábban felfedezett oldalágakat megvizsgálva azt észleltük, hogy a bennük felkavart üledék, néhány órával később a Tavasbarlang vizét opálössá változtatja. Az összefüggésre tehát fény derült.

Későbbi vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a Búvárok-terme a hévízhez hasonlóan egy nagy vízhozamú forrásterem. Átmérője 26 méter, mélysége a források közelében –19 m. Az itt

előtörő víz hőmérséklete 17–18 °C. A víz két járaton áramlik tovább a Tavas-barlang irányába, a kettő közül azonban csak az egyik járat felkavart üledékének átáramlása észlelhető. A másik elfolyó-ág — mely egyben tágasabb is — más irányba

vezet, bontása után a Tavas-barlang vize változatlanul kristálytiszta maradt.

Szabó Zoltán

BARLANGJAINK 1997. ÉVI LÁTOGATOTTSÁGA

Barlang (nyitvatartás)	A látogatók	
	1997-ben	Az előző év %-ában
Abaliget-barlang (egész évben szünnap nélkül)	59 820 ¹	95
Anna-barlang (márciustól–novemberig)	20 499	110
Baradla-barlang (egész évben)	178 215	104
<i>ebből aggteleki túra</i>	123 198	102
<i>jósvafői túra</i>	9 603	101
<i>vörös-tói túra</i>	32 731	93
<i>hosszú túra</i>	3 221	129
<i>speciális túra</i>	287	89
<i>egyéb (rendezvények, díjmentes)</i>	9 170	216
Budavári Labirintus/Budai Vár-barlang (II. 16-tól)	38 368	
Diósgyőr-tapolcai barlang	nem szolgáltatott adatot	
Lóczy-barlang	3 934 ²	54
Mátyás-hegyi-barlang	1 203	
Miskolctapolcai-tavasbarlang (egész évben)	154 821	135
Pál-völgyi-barlang (I. 1–XII. 30.)	28 895 ³	101
Sátorkő-pusztai barlang	647 ⁴	99
Solymári-ördöglyuk (V. 1.–X. 12.)	1 232	106
Szemlő-hegyi-barlang (–XII. 31.)	11 579 ⁵	195
Szt. István-barlang (egész évben)	64 322 ⁶	124
Tapolcai-tavasbarlang	69 000 ⁷	107
Vár-barlang (IV. 15–XII. 31.)	18 045	—
Összesen:	651 783	123

1. 39% felnőtt, 61% diák
2. 54% felnőtt, 46% gyerek
3. 24% felnőtt, 76% diák, nyugdíjas
4. 18% barlangkutató, 28% diák

5. 27% felnőtt, 73% diák, nyugdíjas
6. 34% felnőtt, 66% diák
7. 49% felnőtt, 51% diák, nyugdíjas

Hazslinszky Tamás

Társulati élet



KÖZGYŰLÉSEK

A Társulat rendes évi beszámoló közgyűlését 1997. március 13-án tartotta, a MTESZ Fő utcai Székházában. A közgyűlésen mindössze 22 társulati tag vett részt.

A közgyűlésen Szablyár Péter főtktár ismertette az 1996. évről szóló főtktári beszámolót. A Társulat főtktára ugyancsak a közgyűlés elé terjesztette a személyi jövedelemadó 1%-ának felajánlását lehetővé tévő alapszabály módosító határozatot. Tekintettel azonban arra a tényre, hogy a beszámoló közgyűlés a Társulat Alapszabályának

értelmében módosító javaslatot nem szavazhat meg, a Társulat elnöke a Barlangnap keretében 1997. június 21-ére rendkívüli küldöttközgyűlést hívott össze. (A Barlangnapon megtartott rendkívüli küldöttközgyűlésen a szükséges módosítás elfogadásra került.)

A beszámoló közgyűlés programjában a továbbiakban érem átadására és tiszteletbeli tagok megválasztására került sor. (Részletesen lásd később.)

Fleck Nóra

BARLANGKUTATÓK SZAKMAI TALÁLKOZÓJA

A Barlangkutatók Szakmai Találkozójára 1997. november 7-9. között Veszprémben került sor. A rendezvénynek a Veszprémi Vegyipari Egyetem B épületének aulája adott otthont. A találkozó hivatalos részét szombaton reggel az elnöki megnyitó vezette be, melyet Veszprém város polgármesterének üdvözlő szavai, majd a Cholnoky-pályázat eredményhirdetése követett. A rendezvényen 167 résztvevő kísérte fi-

gyelemmel a 27 színvonalas előadást és a 7 vetített képes útibeszámolót. Vasárnap délelőtt nagy érdeklődés mellett került sor a Mentőforumra.

A Társulat vezetése ezúton is köszönetét fejezi ki a Veszprémi Egyetemi Barlangkutató Csoportnak, a rendezvény előkészítésében és lebonyolításában nyújtott segítségért.

Sásdi László

CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZAT

A Társulat keretében folyó munka dokumentálásának fellendítése és a dokumentáció színvonalának emelése érdekében, a KTM Természetvédelmi Hivatal Barlangtani Intézete és az MKBT elnöksége a Cholnoky Jenő karszt- és barlangkutatói pályázatot 1997. évre az előző évekhez hasonlóan, egyéni és csoport kategóriában írta ki. A pályázat díjazásához szükséges anyagi fedezetet a Minisztérium a Barlangtani Intézet kérése alapján biztosította, amelynek bruttó összege ebben az évben 800 000 Ft volt. Ez az összeg magába foglalta a pályázatok díjazásának, valamint a pályázat lebonyolításának költségeit.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat kutatócsoportjai, illetve kollektívái közül 22, egyéni kutatók közül pedig 6 adott le 1996. évi tevékenységéről kutatási jelentést, valamint 2 csoport videofilmmel pályázott.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Választmánya által is jóváhagyott 5 tagú Bíráló Bizottság (Dr. Lénárt László, Maucha László, Nyerges Miklós, Sásdi László és Székely Kinga) véleménye, illetve összesített pontszámai alapján az alábbi eredmény született. A videofilmek illetve egyéni pályázatok bírálatához a bizottság külső szakértők véleményét is figyelembe vette.

A Bíráló Bizottság a **csoport kategóriában** az alábbi sorrendet állapította meg:

Figyelembe véve az előző években első díjjal kitüntetett pályázatok szakmai tartalmának mennyiségét I. díjat nem adott ki.

II. díj:

Alba Regia Barlangkutató Csoport

84 pont

100 000 Ft

Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport 80 pont
100 000 Ft

III. díj:

Pro Natura Barlangkutató Csoport 60 pont
70 000 Ft

A Bíráló Bizottság a csoport kategóriában adható különdíjakat a *Vulkánszeleológiai Kollektívának*, a dokumentáció területén elért maximális pontszámért 50 000 Ft,

a *Pagony Barlangkutató Csoportnak*, a sokoldalú tudományos kutatási eredmények dokumentálásáért 30 000 Ft,

az *Acheron Barlangkutató Szakosztálynak*, a sikeres barlangfeltáró és barlangvédelmi tevékenység ismertetéséért 30 000 Ft,

a *Troglonauta Barlangkutató Csoportnak*, a feltáró tevékenységet kiegészítő tudományos munkálatokért 30 000 Ft,

a *Marcel Loubens Barlangkutató Egyesületnek*, a kiemelkedő csoporttevékenységéért 30 000 Ft összegben ítélte oda.

A csoportéletet bemutató dokumentációért könyvjutalomban részesült a *Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédő Egyesület* és a *Heliktit Barlangkutató Csoport*.

A Bíráló Bizottság az **egyéni pályázatok** értékeléséhez a témában illetékes szakemberek véleményét kikérte, így a bizottság munkáját segítette dr. Hevesi Attila és Szabó Zoltán.

A Bíráló Bizottság tekintettel arra, hogy az egyéni pályázatok a csoportjelentésekkel ellentétben egymással nehezen összehasonlíthatók, úgy határozott, hogy a díjazás során rangsorolást nem kíván alkalmazni, a dolgozatok értékét a díjazás összegével kívánja meghatározni. Ennek alapján:

— *Barta Károly–Tarnai Tamás*: Karsztkutatás az orfői Vízfő-forrás vízgyűjtőterületén,

— *Kovács Attila–Zámbori Zoltán*: A bánhorvati Damasa-szakadék kutatásának eddigi eredményei

— a *Mátrai Hőerőmű* három részből álló videofilmje
20 000–20 000 Ft,

— *Kraus Sándor*: Jelentés 1996. évi barlangföldtani munkáimról c. jelentése
15 000 Ft pénzjutalomban részesült.

Az egyéni pályázat kategóriában a Bíráló Bizottság könyvjutalomban részesítette:

— *File Ferenc*: Kadić Ottokár bükki barlangkutatásai,

— *Kertai József*: Nagykovácsi Bronz-barlang 1993–1996, valamint

— *Szenti Tamás*: Első jelentés 1996 című dolgozatát, továbbá

— *Kertész Gábor (Danger TV)* videofilmjét.

Az eredményhirdetésre és díjkiosztásra a Barlangkutatók Szakmai Találkozóján, Veszprémben került sor.

Fleck Nóra

A csoport pályázat értékelésének szempontjai és pontszámai az alábbiak voltak:

Csoport	összefoglaló	feltárás	tudomány	dokument.	csoportélet	összesen	helyezés
Alba Regia	10	20	22	20	12	84	II.
Acheron	8	20	3	15	7	53	küldöndíj
Benedek E.	0	10	3	0	10	23	könyvjut.
Bekey I. G.	10	20	25	15	10	80	II.
Heliktit	1	10	10	1	2	24	könyvjut.
Marcel L.	6	15	0	10	15	46	küldöndíj
Pagony	9	15	20	5	10	59	küldöndíj
Pro Natura	0	10	25	15	10	60	III.
Troglonauta	0	25	5	5	10	45	küldöndíj
Vulkánszpel. Koll.	10	5	0	25	15	55	küldöndíj

DR. SZUNYOGH GÁBOR KADIĆ OTTOKÁR-ÉRMES

A Társulat Éremszolgálati Bizottsága a karszt- és barlangkutatás területén kiemelkedő tudományos munkásságért adományozható *Kadić Ottokár-éremmel* tüntette ki **dr. Szunyogh Gábort**, aki 1951-ben született. 1966 óta a Társulat tagja, 1986–1988 között tudományos titkárként, 1988–1996 között választmányi tagként, 1991–1995 között a Karszt és Barlang Alapítvány kuratóriumának tagjaként tevékenykedett.

1975-ben a Miskolci Nehézipari Egyetemen bányamérnöki oklevelet szerzett, 1979-ben elnyerte az egyetemi doktori, 1989-ben pedig a tudományok kandidátusa fokozatot. 1976–1979 között a Nehézipari Műszaki Egyetem Fizika Tanszékén tudományos segédmunkatársként, 1979–1992 között a Központi Bányászati Fejlesztési Intézetben tudományos főmunkatársként dolgozott. 1992 ősze óta a szombathelyi Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Földrajz Tanszékén tanít, mint főiskolai tanár dinamikus földrajzot, térképészetet és hidrogeográfiát, a Fizika Tanszéken pedig elméleti fizikát.

Egyetemista kora óta folytatott barlangtani alaputatásai kiterjedtek a gömbfülke-képződés modellezésére, a korróziós eredetű karsztos kisformák kialakulásának, a barlangi meanderek fejlődési tör-

vényszerűségeinek kutatására és a barlangi légáramlatok termikus állapotváltozásainak kvantitatív elemzésére. Barlangvédelmi célú kutatásai során kidolgozott és számos helyen már gyakorlatban is alkalmazott egy olyan állékonyágvizsgáló-barlangbiztosítási módszert, amellyel kimutathatók a barlangokat befoglaló kőzetösszlet igen lassú, műszerekkel szinte mérhetetlen, de mégis megállíthatatlan mozgásai. Barlangtérképezési munkái során a teljes egészében a helyszínen, a barlangban felvett és megrajzolt 1:100 méretarányú, rendkívül igényes és nagy pontosságú Béke-barlang térképével szerzett széleskörű elismerést, amelyet követően most elkészítette a Baradla jósavfői szakaszának hasonló kivitelű térképét is.

Szakirodalmi tevékenysége igen széleskörű. Nyomatásban megjelent publikációinak, tanulmányainak, konferenciákon elhangzott előadásainak, kutatási jelentéseinek, szakvéleményeinek, pályaműveinek, diszertációinak és főiskolai jegyzeteinek együttes száma 132, ezekből 66 barlangtani vonatkozású (a többi bányászati és geofizikai tárgyú, illetve pedagógiai célú). Szakmai munkáival számos pályadíjat nyert el, 1996-ban Pro Natura éremmel tüntették ki.

Dr. Dénes György

ÚJ TISZTELETBELI TAGOK

A Választmány javaslata alapján az 1997. március 13-i Közgyűlés a *Társulat külföldi tiszteletbeli tagjává* választotta:

Bagaméri Bélát, aki 1922-ben született. A barlangkutatót 1941-ben az Erdélyi Kárpát Egyesületben kezdte. Tevékenységét a II. világháború megszakította, 1943–1944-ben katoná a keleti fronton, 1944–1947 között hadifogoly a Szovjetunióban. Hazatérése után a kolozsvári Műszaki Egyetemen folytatott tanulmányokat és 1955-ben gépészmérnöki diplomát szerez. Közben a kolozsvári Vasas Sport Klub barlangász-alpinista szakosztály vezetőjeként folytatja barlangkutatóit főképpen a Bihar-hegységben és a Királyerdő hegyei között. 1957-ben felfedezte és kolozsvári barlangkutatóival feltárta és térképezte a Szelek barlangját. A nagyjelentőségű feltárásról 1961-ben Szelek barlangja című könyvében számolt be. 1968-ban jelentős barlangkutatói sikereiért elnyerte az Emil Racovitza Emlékéremet. A Szelek barlangjának azóta is újabb és újabb szakaszait tárták fel, 1988-ig felmért több mint 37 km össz-hosszúságával Ro-

mánia leghosszabb barlangja lett. Alapító elnöke volt a kolozsvári Amatőr Barlangkutató Klubnak, amely 1991-ben tiszteletbeli elnökévé választotta. Szoros kapcsolatot tart fenn a magyar barlangkutatókkal és a Társulattal, több rendezvényünkön és központi táborunkon is részt vett.

Az 1997. március 13-i közgyűlés két új hazai tiszteletbeli tagot választott:

Venkovits Istvánt, aki 1913-ban született. Az 1930-as évek elején már a Magyar Barlangkutató Társulat tagja, és mint a Természetbarátok Turista Egyesülete (TTE) barlangkutató szakosztályának vezetője, eredményes feltáró kutatásokat folytatott a Kevély-nyergi Természetbarát-zsombolyban, valamint a Legény- és Leány-barlangban. A II. világháború után szakosztályával a Mecsek-hegységbe szervezett barlangkutató expedíciót és az elsők között kutatta át a Sátorköpusztai-barlangot. Mint diplomás geológus a Magyar Állami Földtani Intézetben végzett munkái során is sokat foglalkozott a karsztokkal és foglalkozik ma is, 84 évesen, mint

aktív terepgeológus. Számos karsztos témájú tanulmányt publikált. 1958 végén tevékenyen részt vett Társulatunk újjászervezésében, és hosszabb időn át szerepet vállalt vezetésében is.

Dr. Juhász Andrást, aki 1930-ban született. Bányamérnöki diplomájának megszerzése után előbb a Dorogi, majd a Borsodi Szénbányászati Tröszt hidrogeológusa, majd főgeológusaként évtizedeken át karsztokkal és a karsztvizekkel foglalkozott, és e tárgykörben számos jelentős tanulmányt publikált. 1963-ban megkapta a Vízgazdálkodás Kiváló Dolgozója kitüntetését. 1961-től a Miskolci Nehézipari Egyetem meghívott előadó-

jaként geológus- és bányamérnök-hallgatóknak hidrogeológiát és azon belül karszthidrologiát is oktatott, ezért 1973-ban címzetes egyetemi docens címet kapott. Elnyerte a földtani tudományok kandidátusa tudományos fokozatot. Részt vett 1958-ban Társulat újjászervezésében, és egészen nyugalomba vonulásáig, mint társelnök, szakosztályelnök, elnökségi tag és az Érembizottság tagja működött, továbbá a Társulat Észak-magyarországi Területi Szervezetének elnöke volt. Társulati tevékenységéért 1972-ben Herman Ottó érmet, 1985-ben pedig MTESZ-díjat kapott.

Dr. Dénes György

KADIĆ EMLÉKNAP

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat a Magyarhoni Földtani Társulattal közösen Kadić Ottokár halálának 40. évfordulója alkalmából 1997. február 22-én emléknapot rendezett. Az emléknapi programja a Farkasréti temetőben kezdődött, ahol a két egyesület által helyreállított sírnál Székely Kinga mondott rövid beszédet, majd a Társulat tagjai koszorút helyeztek el.

Ezt követően a MTESZ Fő utcai Székházában 25 fő részvételével emlékülésre került sor, amelyen az alábbi igen színvonalas előadások méltatták Kadić életét és munkásságát:

Dr. Dénes György: Dr. Kadić Ottokár élete,

Dr. Kordos László: Dr. Kadić Ottokár és a Földtani Intézet,

Székely Kinga: Dr. Kadić Ottokár szerepe a bükk-i barlangok megismerésében,

Takácsné Bolner Katalin: Dr. Kadić Ottokár és a budai Vár-barlang,

Hazslinszky Tamás: Dr. Kadić Ottokár és a szervezett magyar barlangkutató,

Horváth János: Dr. Kadić Ottokár kéziratos térképei,

Dr. Korpás László: Dr. Kadić Ottokár, a paleokarszt-kutató,

Szablyár Péter: Dr. Kadić Ottokár fennmaradt levelezése az MTA kézirattárában.

Az emlékülés dr. Hevesi Attila elnöki zárszavával ért véget.

A rendezvény ideje alatt az előadóteremben dr. Kadić Ottokár életét és munkásságát bemutató képek

és dokumentumok, valamint általa készített eredeti kéziratos térképek kerültek kiállításra.

Az emlékülést követően a résztvevők a budai Vár volt előjárósági épületénél gyülekeztek, ahol Szablyár Péter főtítkárt tartott rövid megemlékezést, majd megkoszorúzták a falon lévő emléktáblát. A rendezvény zárásaként rövid sétára kerül sor a megnyitást előtt álló Vár-barlangban.

A Kadić emléknapi eredményei az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Ha csak egy szűk körű hallgatóság is, de végre részletesebb információkhoz jutott a kiváló tudós és barlangkutató életéről, tudományos munkásságáról, barlangkutató eredményeiről.

2. A Magyar Állami Földtani Intézet Múzeumának vezetője, dr. Kordos László javaslat szinten megfogalmazta egy Kadić Archivum létrehozásának lehetőségét a MÁFI Múzeumában.

3. Jelenlévők egyetértettek abban, hogy néhány kéziratos formában fennmaradt Kadić művet („Karsztmorfológia”, „Magyarország ill. a Kárpát-medence barlangjai”), ill. néhány, csak kéziratos formában fennmaradt térképet — megfelelő támogatás igénybevételével — ki kell adni.

4. Jelenlévők egyetértettek abban, hogy az érdeklődőket a Földrajzi Múzeum szoborparkjában Kadić mell-szobrát állítsanak fel.

Fleck Nóra

TANULMÁNYÚT

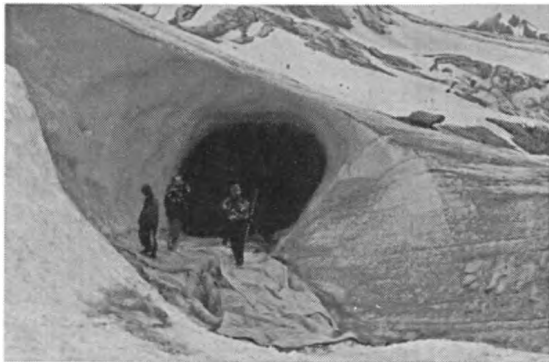
A 12. NEMZETKÖZI SZPELEOLÓGIAI KONGRESSZUSRA

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1997. augusztus 3–23. között autóbusszos utazást szervezett a 12. Nemzetközi Szpeleológiai Kong-

resszusra Svájcba, amelyen tizenhétvenen vettek részt. Az utazás célja a kongresszus programjainak megismerése mellett a svájci, valamint odafelé

az Ausztriában, visszafelé pedig az Olaszországban és Szlovéniában útba eső idegenforgalmi barlangok és egyéb felszíni látványosságok megtekintése volt.

Utunk első állomása Ausztriában, Karintia tartományban a Griffeni-cseppkőbarlang volt. A barlangot 1995-ben automatikus világítással, valamint mintaszerűen felújított rozsdamentes korlátokkal látták el. Innen az ugyancsak Karintiában található, 1991-ben megnyitott Obir-cseppkőbarlangot kerestük fel. A barlangokat, amelyek bányaművelés során tárultak fel mesterséges tárókkal kötötték össze. A kiépítés és üzemeltetés példaértékű és számunkra külön érdekességet jelent, hogy világítását a hazánkban megrendezett Nemzetközi Lámpafőrá Kollokvium tapasztalatai alapján tervezték és kiviteleztek. Utolsóként a Spannagel-barlangot látogattuk meg Tirol tartományban, amely Ausztria legújabbban, 1996-ban megnyitott idegenforgalmi barlangja. A barlang a Ziller-völgyből elágazó Tux-i völgyben, 2531 m magasságban nyílik, ahová drótkötélpályával juthatunk fel. A gránitba ékeződött márványlencsében képződött barlangból 500 m látogatható. Kiépítése alig változtatott a természetes állapotokon. Mindössze néhány korlát és egy függőhíd került beépítésre, valamint a villanyvilágítást vezették be. A látogatók — az Obir-cseppkőbarlanghoz hasonlóan — sisakot és védőköpenyt kapnak. A barlang különlegességét a szépen ereszett kék, kékeszöld vagy zöld falakon csillogó vízfolyás és a fantasztikus oldásformák jelentik. A barlanglátogatás után egy, a közeli Tux-i gleccserben nyíló gleccserbarlangot is alkalmunk volt felkeresni, amelybe mintegy 20 m-nyire lehet besétálni, hogy belülről gyönyörködhesünk a gleccser belsejének semmihez sem hasonlító kék színében. A látogatók testi épységének megőrzése érdekében a barlang aljára zöld műanyagszőnyeget terítettek le.



Gleccserbarlang a Tux-i gleccser lábánál

Ausztriában a barlangokon kívül még megmásztuk a 2139 m magas Obir-csúcsot, és felkerestük a Krimml-vízesést. Ausztria legnagyobb vízesése 380 m magasból, 3 lépcsőben zuhan a mélybe, amelynek látványát a permet fölött átívelő szivárvány csak fokozta.

Ausztria után Németország következett, ahol egész napos kirándulást tettünk a Bodeni-tónál található Mainau-ba, a híres virágszigetre. A csodálatos botanikus kerten kívül a legimpozánsabb látnivaló a lepkeház, ahol színpompás trópusi lepkék röpködnek a látogatók körül.

Másnap már Svájcban jártunk, ahol elsőként a Rajna-vízesés szerepelt a programban. A 150 m széles és 23 m magas vízesésről 650 m³ vízmennyiség ömlik másodpercenként a Rajnába. Itt ki-kibátorságához és vérmérsékletéhez mérten a partról, illetve egészen a vízesés talpáig felhajózva gyönyörködött a nem mindennapi látványban.

Az első idegenforgalmi barlangunk Svájcban a Luzern közelében található Höllgrotten. A barlang mésztufaiban képződött, különleges szőlőfürt alakú borsóköves képződmények borítják a falakat, még a víz alatt is. A barlangban vezető nincs, a látogatók a pénztárnál kapott sokszorosított szöveg alapján, a megfelelő számú helyen megállva kaphatnak tájékoztatást a barlangról. Van viszont a szivárvány minden színében pompázó világítás, mely, az utólag beszerzett információ alapján, nagymértékben segít a lámpafőrá távoltartásában. A barlang után rövid városnézés következett Luzernben, melynek során felkerestük a gleccserkertet, ahol a gleccsermalmok képződésével kapcsolatban szerezhettünk értékes tapasztalatokat.

Utunk következő állomása a Szent Beátus-barlang, az Alpok négyezres csúcsainak közelében fekvő Thun-i tó partján. Művízesések mentén kanyargó erdei út vezet fel a barlanghoz, ahol először a szent sírját, majd lakószobáját tekinthetjük meg. A barlang cseppkőképződményekben rendkívül szegény, említést csak a helyenként látható szép oldásformák érdemelnek. Rendkívül gazdag viszont a lámpafőrá, amelyet nagy becsben tartanak, hiszen a bejáratnál még képeslapot is vásárolhatunk a barlangi páfrányokról. A barlangtúra után a látogatók a barlang közelében lévő épületben barlangos kiállítást tekinthetnek meg.

Innen egy a fővárosban, Bernben tett rövid délutáni séta után érkeztünk meg a kongresszus helyszínére, La Chaux-de-Fondsba.

A kongresszus első napján berendeztük a magyar standot, ahol a rendezvény ideje alatt a társulati kiadványok cseréjével rendkívül értékes anyagokkal sikerült gazdagítani Társulatunk könyvtárát.

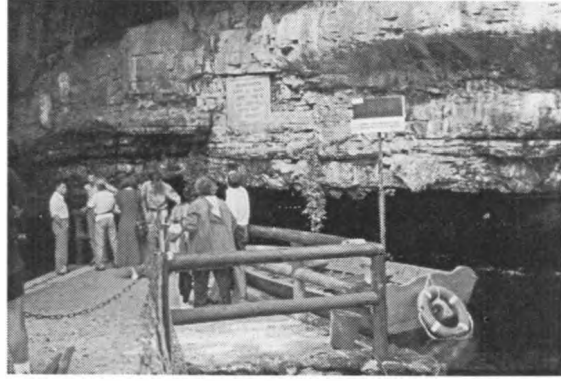


A barlangmúzeum épülete Chamosonban

Természetesen részt vettünk a kongresszus hivatalos programjain is, de mindezek mellett jutott még idő két idegenforgalmi barlangra is. Az első a francia határ közelében nyíló Grotte Réclère volt. A barlang egyetlen hatalmas teremből áll, melyben nagyon szép, impozáns cseppkőképződmények találhatók. A barlangtúra után a látogatók egy másik látványosságban gyönyörködhetnek, még hozzá a felszínen berendezett prehisztórikus parkban. Itt életnagyságú műanyag dinoszauroszok és egyéb félelmetes őslények bukkannak elő a fák közül, sőt az erdőben megbújó kis tónál még a Loch Ness-i szörnyel is találkozhatunk.

A másik felkeresett barlang a Grotte Vallorbe volt, mely talán a legszebb a svájci idegenforgalmi barlangok közül. Aktív vizes barlang, nagyon szép kiépítéssel, sejtelmes hatásvilágítással, s helyenként több méter hosszú szalmacseppkövekkel, melyeket átlászó plexiüveg véd a látogatóktól. A turisták itt is vezető nélkül látogathatják a barlangot a bejáratnál kiosztott írásos tájékoztató szöveg segítségével. Ki tudja, hogy a kongresszusnak volt-e köszönhető, mindenestre magyar nyelvű szöveget kaptunk a pénztárnál. A barlang kijáratánál rendkívül szépen megtervezett és berendezett ásványkiállítás fogadott. Csúcspontja egy a termet önállóan uraló hatalmas ametiszt, amelynek látványát csak fokozza a kiváló megvilágítás.

Elbúcsúzva a kongresszus színhelyétől, dél felé tartottunk, s elsőként a Grotte aux Fées-t (Tündérbarlang) kerestük fel. A barlang, szépséget sejtető neve ellenére, a végpontján található vizesést leszámítva semmilyen látványosságot nem rejtett. Láthattuk viszont azt, hogyan nem szabad egy barlangot villanyvilágítással ellátni. A falakon mindenhol nagy összevisszaságban futó vezetékek, s gazdag lámpaflóra.



Az Oliero-barlang bejárata előtt

Következő állomásunk a Lac Souterraine, a föld alatti tó volt, amelyen csónakba szállva tettünk látogatást. A 300 m hosszú, helyenként 14 m mély tóban pisztrángok is élnek, melyeket a barlangvezető egy kis elemőzsiával csalogat a csónakhoz. Volt köztük albinó is. A barlangban egyébként hangversenyeket és esküvőket is rendeznek.

Ennek a napnak az érdekessége Chamoson volt, a festői szépségű hegyek és a gyönyörűen gondozott szőlővel beültetett lejtők lábánál megbújó hegyi falucska. Ki gondolná, hogy itt található egy olyan barlangmúzeum, amelynek összegyűjtött anyaga, s megjelenítése bárhol a világban megállná a helyét.

A nap végére jutott a barlangfürdő Brigben, ahol a 42 °C-os vízben moshattuk le az út porát, már, aki bírta ezt a forróságot. Kár, hogy a barlang mesterséges!

Az utolsó svájci napot Zermattban töltöttük. Itt társaságunk több részre szakadt, volt, aki hegyet mászott, volt, aki a gleccserekkel ismerkedett. Egy azonban közös, a Matterhornban senkinek sem sikerült gyönyörködni, aznap komor felhők takarták előlünk.

Másnap már Olaszországban jártunk, ahol a meglátogatott két barlang közül először az Oliero-barlangot kerestük fel. Itt a száraz lábbal járható részekhez csónakkal viszik be a látogatókat. A néhány szenilis cseppkőképződményen kívül a barlang nem hagyott mély nyomot emlékeinkben.

A következő napot Velencében töltöttük, ahol, ha barlangot nem is, de egy műcseppkövekkel berendezett kávézót találtunk.

A Trieszt közelében található Grotte Gigante azonban mindannyiunkat lenyűgözött. A barlang egyetlen hatalmas méretű teremből áll, melyet a magasról lehulló, s a sztalagmitokon szétfröccsenő vízcseppek által létrehozott ún. lángocseppkövek

díszítenek. A közelmúltban létesített kijárat segítségével nem kell a látogatóknak a már ismert útvonalon visszatérni a felszínre.

Az utazás végére maradt a hab a tortán, Szlovénia, s a klasszikus Karszt. Elsőként a Skocjani-barlangot néztük meg. Ez a barlang többünknek már régi, sokszor meglátogatott ismerőse, mégis most sem tudtunk betelni a hatalmas méretekkal, a barlangban dübörgő Reka-folyó látványával. Szálásunk a Vilenica-barlangnál levő kutatóház környéke volt, ahol szlovén barlangkutató barátaink

jóvoltából már többször vendégeskedtünk. Mielőtt sor került volna a búcsúestére, ahová természetesen ők is hivatalosak voltak, a Vilenica (Tündér)-barlangba látogattunk. Szlovénia legrégebbi látogatható barlangja egyszerűen csodálatos: fantasztikus cseppkőképződmények, leírhatatlan színgazdagság.

Az utolsó napra maradt a Postojnai-barlang, amely méltó befejezése a háromhetes útnak.

Fleck Nóra

BESZÁMOLÓ A CZÁRÁN EMLÉKTÚRÁRÓL

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Czárán Gyula születésének 150. évfordulója alkalmából 1997. október 23–26. között 4 napos emléktúrát szervezett Erdélybe, melynek egyik célja többek között a Bihar Czárán által feltárt legszebb részeinek meglátogatása volt.

Az emléktúra 36 résztvevője az első napon a menyházai temetőben felkereste és megkoszorúzta Czárán Gyula sírját. A sírnál Szablyár Péter, a Társulat főtitkára mondott emlékbeszédet, amelyet az alábbiakban idézünk:

„Tisztelt Emléktúra, Kedves Barátaim!

Most itt, kedvelt lakóhelye temetőjében, örvendetesen jó állapotban lévő síremlékénél dr. Szádeczky Gyula geológus barátja, Czárán Gyula temetésénél elmondott beszédéből idéznék néhány gondolatot:

«Nyugodjál drága barátom! Nemes életed nem pergett le hiába. Hegy, völgy, erdő, mező és patak századokig büszkén fogja hordani nevedet, a nép, mely a gyönyörű hegységet lakja, s kit te annyira



szeretél, még unokáinak unokáiban is megtartja jószágod emlékét, a kialudt fáklyát, az elejtett hegy-mászó botot pedig ezer és ezer kar ragadja meg ismét. Lobogtatni fogja a fáklyát, használni fogja a botot nyomdokaidon útmutatásod szerint mindaddig, míg a természet csodás szépségei lelkesítenek...»

Az elmúlt 90 évre visszatekintve Szádeczky fogadalmja sajnos nem teljesült, de talán az elmúlt években már történt valami a régi fogadalmak valóra váltásában. Ennek az újjáépülő mozaiknak egy parányi eleme lehet talán az a szándék, amely bennünket — a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tagjait — ide hozta ma. Ennek emlékére helyezük el most koszorúnkat, és az elkövetkező néhány napot próbáljuk meg Czárán Gyula emlékének, munkásságának felidézésével, tartalmasan eltölteni.”

A Magyar Turista Egyesület részéről Manhalt Gábor méltatta Czárán Gyula és az egyesület kapcsolatát, majd ugyancsak koszorút helyezett el a sírnál.

A következő napon a résztvevők a Pádis-fennsíkján a Boga-köre, majd a Szamosbázárba tettek túrát.

A harmadik nap délelőttjén a Bársza-katlanban a Fekete-barlang és a Bársza-jégbarlang felkeresése szerepelt a programban. Délután az Eszkimó-jégbarlangba, valamint a Galbina-szurdokba látogattak a résztvevők. Előzőleg azonban a Galbina-kőről nyíló csodálatos panorámában gyönyörködhettek, miközben Szablyár Péter főtítkár az alábbi megemlékezésben méltatta Czárán Gyula személyét és munkásságát:

„150 évvel ezelőtt, 1847. augusztus 23-án született Czárán Gyula az Arad megyei Seprősen.

Az 1906-ban bekövetkezett halála óta eltelt 90 év alatt méltatlan hallgatás övezte életművét. A rendszeres karbantartás hiányában fokozatosan elpusztultak párját ritkító turista létesítményei, jelzett turistaújtjai, lépcsői, kilátói. Halálának 25. évfordulóján itt a sírjánál még megemlékezést tartottak a nagyváradi és aradi turisták. A két világháború közötti időszakban még megjelentek méltató cikkek, visszaemlékezések munkásságáról, életművéről a Turisták Lapjában és a Turista Életben, vagy Papp Lajos: A Bihar-hegység meghódítása című 1939-ben megjelent könyvében. A II. világháborút követően emléke ismét méltánytalanul háttérbe szorult. A rendszerváltoztatás hajnalán, 1988-ban jelent meg a budapesti Sport Kiadónál Mátyás Vilmos „Bihar-hegység útikalauz” c. könyve, amelyik nyíltan vállalta a Czárán örökséget, több részében is emléket állítva a nagy elődnek. Ez év júliusában, születésének 150. évfordulóján az Erdélyi Kárpát Egyesület méltó ünnepsorozatot és emléktúrát szervezett tiszteleti tagja emlékére, felújította az 1933-ban dr. Mátyás

Vilmos által tervezett Czárán Gyula emléktúrát, az Erdélyi Gyopár 1997. évi 3. számát Czárán Gyula emlékszámként teljes terjedelmében az Ő műveiből, ill. vele kapcsolatos visszaemlékezésekből állította össze.

De ki is volt Seprősi Czárán Gyula, ez a titokzatos, korát megelőző gondolkodású férfiú?

Gyermekkoráról keveset tudunk. Középiskolai tanulmányait Aradon végezte, majd Pozsonyban fejezte be kitüntetéssel. Technikai érdeklődése ellenére — örmény származású édesapja, Czárán Gergely földbirtokos kívánságára — a budapesti jogi fakultásra iratkozott be, majd a másodév után átiratkozott Bécsbe. Egyetemi tanulmányait egy hólyagos himlő járvány szakította meg, amelyet csak erős szervezetének köszönhetően tudott leküzdeni. Felgyógyulása után visszatér szülőfalujába, ahol bekapcsolódott a családi birtok irányításába. Nyaranta több évben is eljut az Alpokba, ahol akkor már jelentős turista infrastruktúra épült ki, nagy csodálattal tanulmányozza ezeket.

A földbirtokukhoz közel fekvő Béli-hegység (Kodru Moma) állandó látványa nem hagyta nyugodni. Apja 1890-ben bekövetkezett halála után a 2000 holdas birtokot bérbe adta, kibérelte a Paradeiser család szerény menyházai nyaralóját, ahol élete végéig lakott a zord téli hónapokban. Itt ismerkedett meg dr. Pethő Gyula geológussal, akihez szoros szakmai barátság fűzte.

Rádöbbsent, hogy autodidakta módon nem tudja megszerezni azokat a földtani ismereteket, amelyek tervei megvalósításához szükségesek, ezért 45 évesen, 1892-ben beiratkozott a Selmezbányai Bányászati Akadémiára, ahol teljes odaadással végezte tanulmányait. Valószínűleg selmezbányai öregdiák évei során jutott el az aggteleki Baradla-barlangba, erre később még visszatérek.

Selmezbányán a földtani ismeretek mellett olyan bányászati ismeretekre is szert tett, amelyeket később jól hasznosított a turistautak kiépítése során is. Geológiai ismereteit a kor neves geológusainak barátsága útján is mélyítette, szoros barátság fűzte dr. Szádeczky Gyula kolozsvári egyetemi tanárhoz, Primics Györgyhöz, Pálffy Mórhoz. A tőlük szerzett ismereteiket a Bihar rejtett zugaiba vezetett túrákkal honorálta.

Menyházai letelepedése után először a környék turistalátványosságainak megismeréséhez, majd az ezeket feltáró turista utak kiépítéséhez kezdett. Miután ezzel végzett, tevékenysége súlypontját áthelyezte a szomszédos Bihar-hegységbe.

1892-ben jutott el a különleges szépségű környezetben fekvő — később általa elnevezett — Bihar-

füredre. Felismerte, hogy ennek a helynek a Bihar-hegységi kirándulások egyik középpontjává kell válni.

A területen élő őslakók kezdetben bizalmatlanul fogadták a különös, fekete köpenybe burkolózó, köpcös, Ferenc József szakállt viselő embert. Később, szándékait megismerve szolgálatába álltak favágók, juhászok, rézbányai kovácsok, ácsok, bányászok. Tervei megvalósításához a legrátermettebb munkásokat válogatta maga köré, majd megkezdte életműve megalkotását, a bihari körutak kiépítését. Az általa bejárt, kiépítésre alkalmasnak tartott útvonalat a kiépítésben résztvevő munkásaival ismét bejárta, az egyes helyszíneken meghatározta a kiépítés módját, a szükséges anyagokat, majd végig maga irányította a munkálatokat. Az egyes körutakat költeményhez hasonlóan komponálta meg. Az út elején — mintegy nyitányként — felvillantotta a majdani nagy látvány jellegét, majd egy távoli kilátópontról megpillantani engedte az úti célt. Ezt követően egy vad szerpentinúton úgy vezette oda a látogatót, hogy a fő látványosság hirtelen kerüljön elé lenyűgöző valóságban.

1897-ben a Meregyó és a Rechitel-i vízeséshez kiépített „próba körutat” a Szamos-bazár, 1901-ben a Galbina körút, 1902-ben a ponori Csodavár, majd 1903-ban a Révi szoros kiépítése követte. Ennek keretében, 1903 novemberében robbantotta ki a Révi (Zichy) barlang bejárati szifonját, megnyitva az utat a barlang feltáráshoz, melynek jelentősebb szakaszait később dr. Kessler Hubert tárta fel. Egy-egy elkészült körutat rendre tovább tökéletesített. Így a Galbina körút 1905-re nyerte el végleges formáját, amikor a forrás alatti szakaszt is elképzelései szerint alakíthatta ki. Mindezt annak a tudatában tette, hogy rövid idő múlva nagyarányú fakitermelés kezdődött ezen a területen.

Czárán Gyula barlangkutató, feltáró, kiépítő tevékenysége is jelentős volt. Kiemelkedik ezek közül a Meziádi-barlang jelentős új szakaszainak feltárása, a barlang kiépítése, képződményeinek elnevezése, részletes leírása. Ez utóbbi biharfüredi utikalauzában is megjelent. Számtalan olyan kisebb-nagyobb barlangot tárt fel és írt le, amelyek munkássága előtt — főleg nehéz megközelíthetőségük miatt — addig ismeretlenek voltak.

Czárán Gyula irodalmi munkássága alig 10 évre korlátozódik, mégis egyedülálló és jelentős. 1896-ban jelent meg első munkája a „Stina de Vale-i (biharfüredi) regék”, amelyben az általa oly szeretett vidék regéit, mondáit gyűjtötte össze.

Írásai közül kiemelkedik a „Kalauz a biharfüredi kirándulásokra” című turistakalauza, amelynek első kiadása 1901-ben, majd bővített második kiadása 1903-ban jelent meg. A kis kézikönyv első oldali

ajánlása is már a szerző különös egyéniségére utal: „Biharfüred lelkes természetbarátnőinek” ajánlva.

„Előljáróban” című bevezetőjében értelmezi utikalauzát, gondos tanácsokkal látja el a kirándulásra készülöket. Az ismeretlen barlangok felkéréséhez a következő — filozófikus — tanácsot adja: „Egész ismeretlen barlangokban járhat bárki is az eltévedés veszedelme nélkül, ha szigorúan ragaszkodik ahhoz, hogy a belépéstől kezdve végig mindig csak balra, vagy mindig csak jobbra tartson. Ez a legjobb Ariadne-fonal; mert aki vigyáz rá és úgy megy, hogy mindig a balján vagy mindig a jobbán legyen a barlangi alagút sziklafala, és ettől el nem tér semmi szín alatt: annak előbb-utóbb vissza kell ismét kerülnie a barlang összes ágazatain keresztül a bejáratához.”

Útikalauzában 28 túrát javasol biharfüredi kiindulóponttal. Az utak egy részét lóval javasolja megtenni, kombinálva gyalogos szakaszokkal. A túraútvonalait tartalmazó — Biharfüreden elhelyezett — fálitérképe elpusztult, de a turista folyóiratokban (Turisták Lapja, Erdély, Biharország, stb.) és önálló kiadványokként megjelent műveiben megőrzött leírásából az ő sajátos látásmódjával ismerhetjük meg ezeket a pompás helyszíneket.

Költői képességeit rigmusokba foglalt turista parancsolataiban is megcsillantotta. 1893 szeptemberében, a Baradla-barlangban tett látogatása is versírásra készítette. A vendégkönyvbe szeptember 18-án bejegyzett verséből — amelyben elragadtatással ír a látottakról — néhány sort idéznék:

*„Csodádat kiraktad drágakövel,
Hogy rátekintve káprázik a szem...
Mindenfelé dísz, ragyogás, fény, pompa...
Remekbe alkotott Ő — úgy hiszem.”*

Versében értékeink nem kellő megbecsülését, a barlang nem kellő védelmét így summázza:

*„Csak egyet, egyet még is elhibázott:
Hogy magyar földre, hozzánk helyezett,
Nékünk adott, kik nem törődünk véled
Nem tudjuk, meg nem értjük becsedet...
Nyugatnak népe, hogyha bírna téged
Csodádra járna ott a fél világ
És mi? — Kormot kenünk rá, összezuñuzzuk
Mit a természet készen szépet ad!*

(A vers teljes szövege megjelent a Karszt és Barlang 1986/II. számában — a szerk.)

Czárán klasszikus műveltségére támaszkodva számtalan felszíni alakzatnak, barlangnak és barlangi képződménynek adott nevet. Ez utóbbiak főleg mitológiai, történelmi tárgyúak. Névadó tevékenységét így magyarázza „A révi Zichy-cseppkőbar-

lang” című önálló munkájában: „Ha az ember utánozni szokta művészetével a természetet, miért ne utánozná a természet is az embert? No hát meg is próbálta és kitűnően sikerült is neki a tréfa.”

Ugyanebben a művében „nyelvújítóként” javaslatot tesz a cseppkőképződmények alaktani elnevezésére. A sztalagmitokat báboknak, a sztalaktitokat csapoknak, a cseppkőlefolyásokat vérteknek javasolja nevezni.

Színvonalas útikalauzokat csak az adott terület jól ismerő, kiváló túravezetők tudtak — és sajnos igen kevesen tudnak — írni. Ezek közé tartozott Czárán Gyula is. Az általa szervezett és vezetett túrák különleges élményt nyújtottak hazai és — német, francia, olasz és román nyelvismerete révén — külföldi vendégei számára. A lovas- és gyalogos túraszakaszok váltakozása, a pihenőhelyekre előre bekészített és meglepetésszerűen „elővarázsolt” svéd-asztalok mindmind ámulatba ejtették vendégeit.

Több látogatója eljutott a „Hotel Galbinába” is, ami a terepen töltött hónapjai alatt neki és munkatársainak szálláshelyül szolgált. Ezt a különös hotelt — a Táborhegy oldalában nyíló inaktív forrásbarlangot — dr. Szádeczky Gyula írta le a legrésztesebben, az akkor még tanárjelölt Balogh Ernő társaságában ott töltött egy hétre emlékezve: „Az előtermében a fal mellett tűzhelyek, nedves ruha szárítására szolgáló állványok foglaltak helyet. Beljebb két oldalt, tábori ágyak, fenyőlombbal, vízhatlan takarókkal borítva, mellettük fogast helyettesítő ágas rudak, középen asztal selyempapír-terítővel, körülötte lócák és különböző kivitelben, vastag fatörzsekből fűrészelt ülkék voltak láthatók. Hátsó részén alacsony emelvények szolgáltak a pogyász elhelyezésére, leghátul az összeszűkült végben pedig a robbantáshoz szükséges dinamit ládák voltak elrejtve.”

Czárán Gyula színes egyéniségéhez hallatlan zeneszeretete is hozzátartozik. Bihari útjaira egyik teherhordó lova egy háromtávós néma zongorát vitt mindig utána, amelyen esténként munka után rendszeresen gyakorolt. Mátyás Vilmos jegyezte fel könyvében, hogy egy Szádeczkyéknél tartott kolozsvári estélyen hosszas unszolásra zongorához ült, és kotta nélkül, hallatlan rutinnal játszott klasszikus zeneműveket.

Czárán Gyula életének utolsó hónapjai éppoly tragikusan alakultak, mint egész életműve. A turista-útjaival, hídjaiival, kilátóival csodálatosan feltárt Bihar-hegység fokozatosan az érdeklődés középpontjába került. A korábban elérhetetlen, de fában gazdag erdőségekbe könnyedén eljutottak a fakitermelésben érdekelt vállalkozók. Az első és legnagyobb pusztítást 1905-ben, a Czárán által legkedvesebbnek tartott galbinai területen végezték, teljesen megváltoztatva e csodálatos táj romantikus arculatát.



1905. december 5-én, a mérhetetlen pusztítás látványától összetörve érkezett Czárán Belényesre, ahol barátai alig ismerték meg. Ide, Menyházára hazatérve alig egy hónap múlva, 1906. január 6-án meghalt.

E rövid megemlékezésben szinte lehetetlen méltó módon megemlékezni erről a reformkori erényeket, reneszánsz sokoldalúságot magában hordozó, kiváló hazafiról. Mi barlangkutatók, természetjárók talán azzal válhatunk méltóvá emlékéhez, ha minél gyakrabban felkeressük kedvelt tájait, szurdokait, barlangjait, és egy pillanatra megállva visszaemlékezünk nagy elődünkre.”

A négynapos emléktúra utolsó napján a résztvevők először az idegenforgalom számára megnyitott Medve-barlangot, majd a program zárásaként a Czárán Gyula által felkutatott és járhatóvá tett Meziádi-barlangot keresték fel.

(Czárán Gyula életéről és munkásságáról részletes cikk jelent meg a Karszt és Barlang 1986. évf. II. számának 119–122. oldalán — a szerk.)

Fleck Nóra

BARLANGHANGVERSENY

Az előző évi siker alapján, július 26-án és 27-én ismét rendeztünk szimfonikus zenekari koncertet a Baradla-barlang Hangverseny-termében, az Antenna Hungária Rt. és a MOL Rt. szponzori támogatásával. A hangverseny programjaként olyan műveket választottunk, melyek egyrészt természeti képeket jelenítenek meg, vagy azokkal kapcsolatosak, másrészt hangzásuk alapján a barlangbéli megszólaltatásuk különösen hatásos. Így a műsoron *Richard Wagner: A bolygó hollandi* — nyitány, *Modeszt Muszorgszkij: Éj a kopár hegyen* és *Liszt Ferenc: Les préludes* c. művei szerepeltek, ráadásként *Edward Grieg: Peer Gynt* I. szvitjéből „A hegyi király barlangjában” c. részlet hangzott el. A *Sinfonietta Hungarica Alapítvány* zenekarát *Déri András* vezényelte.

A két nap alatt több mint 850 fő hallgatta meg a hangversenyeket. A sikert jól jellemzi egy részlet az Új Kelet c. lapban megjelent méltatásból: *A terem különleges akusztikája mellett ... tökéletesen hallani a zenét, ... amelyet először csak külső szemlélőként fogadunk be értelmünkbe, majd fokozatosan átölel bennünket, teljesen magához von, végül eggyé válunk vele. Egy ritmusra dobol a szívünk, s hogy ez mennyire így van, csak akkor tudatosul bennünk, amikor elhalkul a zene.*

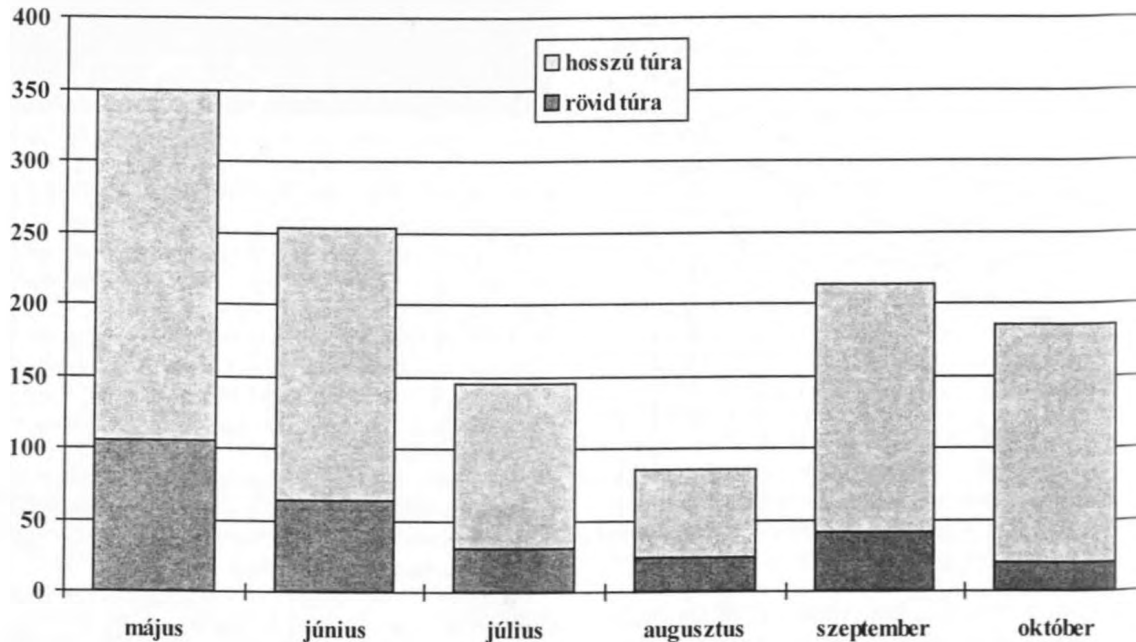
Az eddig megrendezett két szimfonikus zenekari koncert nagy sikere alapján a jövő évben bővíteni kívánjuk a programot, s kihasználva a Baradla jósvafői szakaszán levő Óriások-termének kiváló akusztikáját, ott kamarazenei és szólóhangversenyeket is rendezünk.

Hazslinszky Tamás

A SOLYMÁRI BIZOTTSÁG 1997. ÉVI TEVÉKENYSÉGE

A Solymári Bizottság ez évben a Solymári-ördöglyukban május 1–október 12. közötti 24 hétvégén ill. ünnepnapon (összesen 52 nap) tartott vezetéseket. Összesen **1232 látogató** kereste fel a barlangot; ebből 285 fő a rövid (turista) túrát, 963

fő a hosszú (overállos) túrát vette igénybe, azaz tovább nőtt a hosszú túrán résztvevők aránya, s már elérte a 78%-ot. A tárgyév az eddigi négy év közül a második legjobb volt a látogatók számát tekintve.



A Solymári-ördöglyuk látogatóinak megoszlása 1997-ben

Az egyre szélesebb skálájú ismeretterjesztő- és propaganda-anyag, valamint ajándékkínálatunk fogyására sem panaszkodhatunk: az olcsóbb ismertető füzetből 40 db-ot, színes képes könyvecskéinkből 102 db-ot, képeslapjainkból 105 ill. 90 db-ot, míg Solymári-ördöglyuk-emblémás trikóból 47 db-ot vásároltak a barlang látogatói.

Nagyon nagy gondot okozott egy-egy hétvégén a megfelelő számú túravezető biztosítása. Túravezető-

ink kezdeti lelkesedése alábbhagyott. Noha 33 túravezetőt „foglalkoztattunk” az idény folyamán, az ügyletek felét mindössze 9 túravezető bonyolította le.

Az év végére meglehetősen leromlott a látogatóknak kölcsönzött felszerelések (sisakok, lámpák, overállok) állapota, melyek javítására, pótlására a téli időszakban kerül sor.

H.T.

BARLANGKUTATÓ CSOPORTJAINK ÉLETÉBŐL

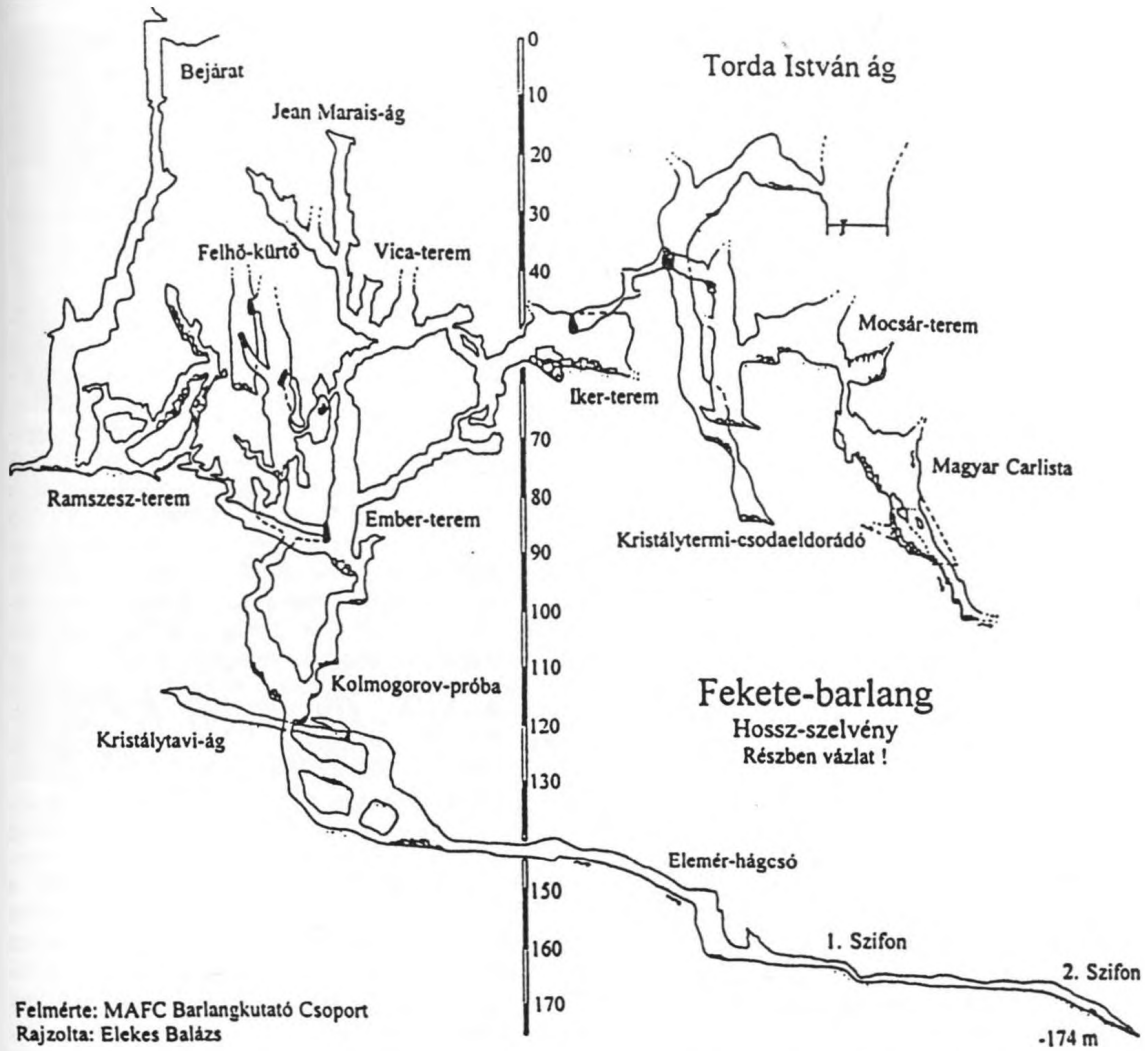
A Barlangtani Intézet ez évben is elkészítette a barlangkutató csoportok éves jelentéseinek barlangonkénti feldolgozását. 1997. évi tevékenységéről a Társulat kutatócsoportjai és kollektívái közül 33 adott le jelentést; melyek mindegyikében szerepelnek feltáró kutatásra, dokumentációs munkákra vagy tudományos megfigyelésekre, vizsgálatokra vonatkozó tényszerű vagy tájékoztató adatok. A beérkezett 17 egyéni kutatási je-

lentés közül 9 tartalmaz hazai barlangkutatói adatokat, a további 8 jelentés általános témájú vagy külföldi kutatási eredményekről tájékoztat. Feltáró kutatást 31 csoport összesen 106 objektumban folytatott. A feltáró tevékenység eredményeként 10, a kataszteri adatfelvételek során 33, azaz összesen 43 új barlang vált ismertté. Térképező munkákat 20 csoport végzett, összesen 132 karsztobjektumról készítve felmérést.

Az 1997-ben 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	gene-tika, morfol.	hidrológia	klíma, terápia	öslénytan	régészet	biológia	térkép	fotó	leírás	össz. kut. obj.	új bg.							
4100 Meesek-Villányi	10	7		3			4	28				2	3	2	4	5							
4400 Bakony	22	8	9	2	1			5	3	1	1	1	5	57	43	109	165	7					
4500 Vértes	1	1						1	1			3	2	2	2	5	–						
4600 Gereese	4	6	20	3				4	5	1		28	12	2	12	12	53	9					
4700 Budai-hegység	7	5	4	3	5	1	1	1	4	1		2	2	4	3	1	16	–					
4800 Pilis	7	5		1	1		1	2	1			1	5	1	2		1	20	3				
4900 Visegrádi-hegység								1				28	28	28	31	18							
5200 Börzsöny-Cserhát-Karancs-Mátra	4	2	1									1	2	7	17	–							
5300 Bükk	8	5	3	6				3	3			7	4	4	6		34	–					
5400 Aggteleki-karszt	1	3			3	26		3				2	10	8	2	32	1						
5500 Zempléni-hgs													1	4	4	–							
Összesen:	64	42	37	18	10	27	1	6	10	48	1	7	1	1	11	33	9	123	2	107	170	440	43
	106	55	10	27	7	58	8	2	44	132	109												



Felmérte: MAFC Barlangkutató Csoport
Rajzolta: Elekes Balázs

A **BEKEY IMRE GÁBOR** Barlangkutató Csoport hagyományos kutatási területén, a Pál-völgyi-barlangban összesen 8 ponton végzett bontást részben a Szépvölgyi-ág múlt évben felfedezett folytatásának továbbkutatása, részben az 1994-ben feltárt Jubileumi-szakasztól É-ra elterülő „Nagy Fehér Folt” feltárása érdekében. Mindezek azonban csupán összesen 35 m továbbjutást eredményeztek, mellyel a barlang ismert hossza 1997. végén 12.386 m. A barlang komplex tudományos kutatása keretében folytatták a telelő denevérállomány létszámának alakulását befolyásoló tényezők vizsgálatát, hőmérsékletméréseket valamint rovarfaunisztikai és hidrológiai megfigyeléseket végeztek, s megkezdték a járatok többnyire kitöltött alsó szelvényrésszébe betekintést nyújtó „gyökérzónák” morfogenetikai feldolgozását.

A **BENEDEK ENDRE** Barlangkutató és Természetvédő Egyesület a barlangkutató és védelem népszerűsítése érdekében szervezett különféle társadalmi akciók mellett a Sátorkőpusztai-barlangban klimatológiai és hidrológiai méréseket végzett, s az év során 647 látogatót kalauzolt annak 1993 óta a turistaidegenforgalom számára is megnyitott szakaszain.

A **Debreceni Búvárklub** a Diabáz-barlangban a bejárat alatti szakaszokon kialakult akut omlásveszély elhárítási lehetőségeit vizsgálva folytatta az inaktív 1. sz. víznyelő bontását, ami az elvégzett összemérés alapján reális esélyt kínál egy biztonságosabb új bejárat nyitására.

A **GERECSE** Barlangkutató és Természetvédő Egyesület a Veres-hegyi-barlangban és a Nagy-Pisznice

területének hat barlangjában végzett bontási munkákat. Ezek legjelentősebb eredménye a Pisznice-barlang Fő-ágával azonos törésvonalon, de kb. 25 m-rel alacsonyabb szinten elhelyezkedő Pisznicei Alsó-barlang feltárása volt, melyet az év végéig 20 m hosszban sikerült megismerniük. A Szelim-barlang É-i bejárata melletti áthalmozott üledékből 114 db, az újkőorból, a középső bronzkorból illetve az Árpád-korból származó kerámia-töredéket, valamint közel 950 gerinces maradványt — köztük egy 40 000 évnél idősebb, felsőpleisztocén lemming-maradványt — gyűjtöttek be. Folytatták az 1986 óta tartó denevér-megfigyelési programjukat, aminek keretében 160 barlangot és 6 bányavágot ellenőriztek rendszeresen. Ezek közül 28-ban tapasztaltak denevérlakosságot; a téli bejárások 24, míg a nyári bejárások csak 12 objektumban jártak eredménnyel. Négy barlangban végeztek klimatológiai- és radonméréseket, s 9 barlang (köztük 7 újonnan felfedezett objektum) valamint egy védelemre érdemes bányavágot alapdokumentációját készítették el.

A *Veszprémi Építők SE HELIKTIT Barlangkutató Csoportja* folytatta a Szentgáli Kő-lik hőmérsékletalakulásának vizsgálatát, s a Nagy-teremből induló két járat bontásával mintegy 16 m-rel növelte a barlang hosszát.

A *JATE Barlangkutató Csoport* folytatta a Mecsekben az orfűi Vízfő rendszerének feltáró kutatását, ahol a Szuadó-barlang végpontjának omladékkitöltésében létesített aknával 7 m mélységben sikerült ismét elérniük a vízvezető járatszintet; s pár m előrejutás történt a Szuadó-völgyi 2. sz. víznyelőben is.

A Janus Pannonius Tudományegyetem földrajz szakos hallgatóiból 1997-ben alakult *JPTE Barlangkutató Egyesület* szerkezetföldtani és barlangtani megfigyeléseket végzett a beremendi kőfejtőben, s újabb adatokat gyűjtöttek a Villányi-hegység bazalt-intrúzióinak kutatásához. Téli kutatótáborukban a Villányi Borászati Rt pincéjével 1968-ban harántolt barlangban mintegy 10 m képződményekben gazdag új járatot, az eredeti talppont agyagkitöltésének süllyesztésével pedig a hajdani vízszintet jelző „kőgomba” formációkat tártak fel.

A *MARCEL LOUBENS Barlangkutató Egyesület* tagjai hagyományos kutatási területükön, a Bükk-fennsíkon 6 barlangban folytattak bontást, 5 barlangban pedig a Bükki Nemzeti Park megbízásából járatbiztosítást illetve lezárást végeztek. A Szepesi-barlangban az István-látta-kürtő ismételt kimászásával egy újabb felfelé vezető kürtőt fedeztek fel, ami 50–60 m-rel nyúlik a patakos ág szintje fölé, s részt vettek a Bolhási-Jávorkúti-barlangrendszernek a Herman

Ottó csoport által szervezett feltáró munkáiban is. A bükki barlangok biológiai állapotfelmérésére indított kutatásuk keretében rovarcsapdákat helyeztek ki a Kecske-lyukba és a Létrási-vizesbarlangba. Megkezdtek az általuk kutatott barlangok video-dokumentálását, továbbá megbízásos munkaként elkészítették a Miskolctapolcai-tavasbarlang és tárórendszer geodéziai felmérését, ahol a mért poligonok összhossza 561 m-nek adódott.

A *MÁFI Barlangkutató Csoportjának* április 13-án sikerült összekötnie az addig különálló Leány- és Legény-barlangot. Ezzel a Pilis leghosszabb rendszerének fele-fele arányban felmért és becsült hossza kb. 2400 m, mélysége 80 m lett. A Ferenc-hegyi-barlangban folytatott bontásaik eredményeként 3 ponton összesen mintegy 40 m továbbjutás történt, a Béke-barlangba tett túrájukon pedig a Fő-ág felső részén egy kürtő kimászásával tártak fel 30 méternyi érintetlen járatot. A Barlangtani Intézet megbízásából a Szabó József-barlangban végzett térképező munkájuk során a bejárat alatti zónában egy homokkőben kialakult újabb járatszakszt fedeztek fel, 150 m-re növelve a barlang felmért hosszát. Feltérképezték a Csévi-barlangot is (114 m), s elkészítették e két barlang bejárás útmutatóját. Tudományos kutatásaik keretében összegezték a Csévi-szirteken illetve Klastrom-szirteken (Pilis-hegység) kataszterbe vett 25 ill. 50 db, zömmel freatikus kialakulásmódú barlang korához támpontot adó földtani-barlangtani ismereteket; a Balogh-szikla térségében, Máriaremetén és a Solymári-ördöglyukban újabb, a Budai-hegység eocén időszak karsztosodásáról tanúskodó üledékeket mutattak ki; a Csereszégtomaji-kútbarlangban földtani és morfogenetikai megfigyeléseket végeztek; továbbá kísérleteket folytattak a légtér borsóköképződés, illetve a „varázsvesszős” üregkutatás gyakorlati alkalmazhatóságának bizonyítására.

A *Mecseki Karsztkutató Csoport* tagjai az 1996-ban feltárt, –96 m mélységű Spirál-víznyelőbarlangban a patakos ág végponti zónájában végeztek járatgátítást és omladék-átvizsgálást; s folytatták a barlang térképezését. Véglegesítették a bejárati szakasz biztosítását, az aknarendszert kinitelték, és bekábeleztek az árvízveszélyes barlangot. A Vízfő-forrás rendszere feletti Büdöskút-Száraskút térségében 4 víznyelő újrabontása mellett 4 friss beszakadásban dolgoztak, melyek közül az Akvárium-víznyelőben 12 m, a Horgász-barlangban 11 m, a Hátas-nyelőben pedig 10 m mélységet értek el. Abaliget–Kovácsszénája környékén 5 objektumnál, a Villányi-hegységben pedig a Duna–Dráva Nemzeti Park megbízásából 50 barlangban végeztek kataszter-kiegészítést.



Fúrás a Naszály víznyelő-barlang Holt-kürtőjében

A *MEGALODUS* Barlangkutató és Geológiai Szakcsoport a Gerecsében mintegy 12 m³ anyag kitermelésével folytatta a Gorba-tetői-barlang feltáró kutatását, a Megalodus-barlangban és az Angyal-forrási-barlangban pedig elvégezték a létrák cseréjét.

A *MYOTIS* Barlangkutató, Természetjáró és Természetvédő Egyesület tagjai a Nyugati-Bükk területén három barlangban végeztek feltáró kutatásokat. A legjelentősebb előrehaladás a Kálmán-lápafői-barlangban történt, amelynek mélységét 7 m-ről –22 m-re sikerült növelniük.

A *PLECOTUS* Barlangkutató Csoport tagjai a tapolcai Kórház-barlang 9 pontján kisebb továbbjutásokkal összesen mintegy 90 m új járatot tártak fel. A Tapolcai-tavasbarlangban kísérletet tettek a Maximum-ág levegős járatainak a felső szintről való elérésére, vízszint-regisztrálást végeztek és befejezték a térképszerkesztési munkálatokat, ez alapján a barlang hossza 3210 m. Az Edericsi-fennsík 3 objektumában végzett feltáró kutatásaik eredményeként pár m-es előrejutások történtek a November 7. és a Horda-barlangban; a Badacsonyon a Vulkan-szpeleológiai Kollektívával közösen folytatott ka-

taszterezés során pedig 4 újabb barlangot fedeztek fel összesen 30 m hosszban.

Az 1997-ben alakult *PLÓZER ISTVÁN Vízalatti Barlangkutató Szakosztály* tagjai az ország különféle karszterületein 5 barlangban végeztek kutató merüléseket, melyek legkiemelkedőbb sikerét — a Kosuth-barlang Reménytelen-szifonjában a Társulat központi tábora során elért 67 m-es továbbjutást — sajnos beárnyékolta a felfedezést követő tragédia. A Tapolcai-tavasbarlang Poseidon-ágának végpontján mintegy 20 m új járatot úsztak be; a Kórház-barlangban felderítették a Búvárok-termének forrásfeltörési pontjait; az István-lápai-barlang K-i ágában egy árvíz által megnyitott járat szifonjának átúszásával 100 m hosszúságú újabb, de a már ismert részekre visszavezető szakaszt fedeztek fel; s felderítő „merülést” hajtottak végre a 8% CO₂-dal kitöltött ürömi Porhintő-barlangban is. Az új feltárások dokumentálása mellett térkép-kiegészítéseket és morfológiai megfigyeléseket végeztek a Tapolcai-tavasbarlangban és video-összeállítást készítettek a tapolcai barlangok kutatásáról.

A *PRO NATURA Karszt- és Barlangkutató Egyesület* a Társulat XXXXI. Vándorgyűlésének szervezési munkái mellett megkezdte az Abaligeti-barlang Fő-ágához tartozó víznyelők feltáró kutatását, ahol nyári táboruk során a Nyárás-völgyi nyelőben –4,5 m, a Szárzatói-nyelőben –5 m mélységet értek el. Kimászták az Abaligeti-barlang Nyugati II-es oldalágának legnagyobb kürtőjét, aminek az oldalában kb. 23 m magasságban egy cseppkölefolysokkal díszített, 5 m átmérőjű termet fedeztek fel. Három mecseki és két villányi barlangban folytattak monitoring-jellegű műszeres méréseket, amelynek során a klímaméterek mellett az Abaligeti-barlangban a patak vízszintjének, hőmérsékletének és vezetőképességének, a Beremendikristálybarlangban pedig a tó vízszintjének változásait is regisztrálták. 25 mecseki barlangban végeztek radondetektoros méréssorozatokat, ezek közül az évszakos változások jellege alapján a Pietró-barlang és a Csiga-lyuk esetében a járatok folytatása sem kizárt.

Az önálló csoportként ugyancsak 1997. óta tevékenykedő *STYX Barlangkutató Csoport* tagjai fő kutatási területükön, a Csodabogyós-barlangban részt vettek a 400 m hosszúságú új Colosseum-szakasz feltárásában és megkezdték a barlang turisztikai célú kiépítésének munkálatait. A Balatonederics határában nyíló Böjt-barlang függőleges hasadékát –17 m mélységig, a közeli köfjűtőben talált Homok-barlangot pedig 2 m hosszban bontot-

ták ki, s elkészítették azok vázlatos térképét is. Megkezdtek a beomlott Szent-György-hegyi Sárkány-barlang újrafeltárását, amelynek valószínű körzetében klímaméréseket végeztek.

A *SZIKKTI Barlangkutató Csoport* a Szemlő-hegyi-barlangban a klimatológiai mérések mellett négy ponton végzett bontást, s az állagvédelmi-takarítási munkák mellett folytatta a Tábor-hegyi-barlang és a Rácskai-barlang feltáró kutatását is.

A *TROGLONAUTA Barlangkutató Egyesület* tagjai folytatták a Buda-barlang bontását, ahol a -69 m-es mélyzónában újabb szintes járatokat sikerült feltárniuk összesen 61 m hosszúságban. Ezzel a barlang ismert hossza 208 m-re növekedett; a jelenlegi végpontot egy +10 m-es szűk kis kürtő alkotja. A Naszályi-víznyelőbarlangban a Holt-kürtő rendszerének 5 pontján további kürtőmászásokkal összesen mintegy 100 m továbbjutást értek el – ezzel a barlang általuk 1995 óta feltárt szakaszainak együttes hossza megközelíti a 700 m-t. A bonyolult kürtő- és aknarendszerben ragasztott nittek segítségével 500 m hosszú kötélpályát építettek ki és elkészítették azok bejárású útmutatóját. Folytatták a Solymári-ördöglyuk kutató bejárásait is, a szűkületek átvizsgálása azonban most csupán összesen 5 m érintetlen járat megismerését eredményezte.

A *Veszprémi Egyetemi Barlangkutató Egyesület* közel 50 m³ üledék kitermelésével folytatta a Csátár-hegyi-barlang feltáró kutatását. A harántolt rétegsorban üledékföldtani megfigyeléseket végeztek, vizsgáltatták az abban talált (s részben felső-pleisztocén

korúnak bizonyult) csontmaradványokat valamint a befoglaló dolomit-alapkőzet kövületeit, amelyek között egy új csiga-faj, a lelőhelyről elnevezett *Purpuroidea csatarhegyensis* is leírásra került. Terepbejárásaik során földtani adatokat gyűjtöttek a Csátár-hegy térségében, s Veszprém környéken 2, a Papod-hegyen 1 újabb kis barlangot dokumentáltak. Elkészítették továbbá a szentantalfai Pokol-lik (10 m) és a bakonybéli Som-hegyen található Rókalyuk-barlang (14 m) térképét, az utóbbiról irodalmi adatgyűjtést végeztek s a végpont talpszint-süllyesztésével megkezdtek annak bontását.

A Társulat *Vulkánszpeleológiai Kollektívája* a XIII. Vulkánszpeleológiai Tábor során folytatta a Visegrádi-hegység barlangjainak kataszterezését, ahol 10 ismert és 21 újonnan talált barlang leírását, fotó- és részletes térképdokumentációját készítették el. A Badacsony D-i oldalán terepbejárás során 5 újabb barlangocskát fedeztek fel, s a Styx Barlangkutató Csoporttal együtt megkezdtek a bontást a beomlott bejárattú Szentgyörgy-hegyi Sárkány-barlang újrafeltárása érdekében. Megfigyeléseket végeztek a Damasa-szakadék atektonikus hasadék-barlangjaiban, áttekintést készítettek a nemkarsztos barlangok ásványkiválásairól, valamint összefoglalták a Kárpát-medence ún. konzekvencia (régibányák és más mesterséges üregek természetes felszakadozása révén létrejött) barlangjaira, illetve a hazai gőz- és gázkifúvásos csőbarlangokra vonatkozó eddigi ismereteiket.

A kutatócsoportok jelentései alapján összeállította: Juhász Márton, Nyerges Attila és Takácsné Bolner Katalin

NÉHÁNY ÉSZREVÉTEL ILL. HELYREIGAZÍTÁS

Melyik a második leghosszabb hazai barlang?

Annak ellenére, hogy a legújabb kutatási, feltárási eredmények a Műsorfüzet révén szinte napra készen kerülnek a Társulat tagjainak tudomására, elég nehezen mennek át a köztudatba. Így pl. mind az Aggteleki Nemzeti Park néhány évvel ezelőtt kiadott ismertetőiben, mind pedig a Társulat egy prominens vezető személyiségének nyilatkozatában [6] *második leghosszabb barlangunkként a Béke-barlangot* nevezik meg. Holott ezek megjelenésekor (1995–96) — a Béke-barlang új felmérésének eredményétől függetlenül is — már a Pál-völgyi-barlang foglalta el ezt a helyet [12].

Mikor íródtak ill. jelentek meg Vass Imre Aggtelek könyvei?

Vass Imre német nyelven kiadott könyvének [24] megjelenési és megírási időpontját eddig nem sikerült megnyugtatóan tisztázni, különös tekintettel egy újabban felvetődött feltételezésre [19], [20]. Konkrét időpont most sem adható, de megkíséreljük az időpontot behatárolni és a megalapozatlan feltevéseket kiszűrni.

A könyv *magyar nyelvű kiadásának* [23] időpontja ismert, hiszen a címlapon szerepel a kiadási évszám (1831). Azon azonban lehet vitatkozni, hogy a szerző a szöveget mikor írta, ill. a kéziratot mikor

zárta le. Annyi bizonyos, hogy 1825-öt követően, hiszen — a régi barlangrészek mellett — éppen az az évben felfedezett barlangszakaszt ismerteti, és 1829 előtt, mivel az abban az évben vésett szövegű Reviczky-oszlopot már nem említi. A szöveg megírásának ideje tehát 1825–1828. közötti időszakra (valószínűleg ennek elejére) tehető. Alátámasztja ezt az is, hogy az 1826. évi nagy árvízről a magyar kiadásban még nem tesz említést (a németben már igen). Ezt bizonyítja Vass Imre könyve kéziratának újabb történet előkerülése is [22]. Felmerül a kérdés, hogy akkor miért csak 1831-ben jelent meg a mű? Erre a barlang és a barlang környékének felszíni (a könyv mellékletét képező) térképei adnak választ, amelyeken elkészítési dátumként az 1829. esztendő szerepel. Vassnak tehát az akkori eszközökkel és a barlang eredeti állapotából fakadó nehéz bejárás feltételek mellett mintegy négy évre volt szüksége a barlang és felszíni környezetének nagy pontosságú felméréséhez és a szintén igényes rajzú térképek elkészítéséhez.

A *német nyelvű kiadás* címlapján nem szerepel évszám (noha ugyanannál a kiadónál jelent meg). Az Előbeszéd-et (Vorrede) azonban dátummal látta el (1831. március 28.), amit a kézirat lezárási időpontjának is tekinthetünk, annál is inkább, mivel az előszót általában a kézirat elkészülte után, a nyomdába adás előtt szokás megírni. Vass Imre is minden bizonnyal így tett, s ezt követően már nem változtatta a szöveget.

A magyar és a német kiadás szövege között természetesen van eltérés. Ezek egyrészt fogalmazásbeli eltérések (nyilvánvalóan egyes dolgokat másként kell a magyar, és másként kell a külföldi közönségnek tálni), másrészt — az eltelt időszak tapasztalatai alapján — egy-egy téma részletesebb kifejtését jelentik, végül az eltelt időszakban történt változásokra vonatkoznak. Számunkra most elsősorban az utóbbiak érdekesek. Így pl. az 1829-es kronogramájú Reviczky-oszlopot már ismerteti, Ferdinánd trónörökös látogatásának említését kiegészíti azzal, hogy „most Magyarország koronázott királya”. E két változás vizsgálata alapján valószínűsíthető, hogy a német nyelvű kézirat 1829. vége és 1831. márciusa között készült el. Megjelenése pedig 1831-re, esetleg 1832-re tehető.

Az 1994-ben nemzetközi fórumon [19], 1995-ben hazai közönség előtt [20] bizonyítani vélt feltételezés, miszerint a német kiadás 1835-ben vagy azután jelent meg, nélkülözi a történelmi alapot. Azt állítja ugyanis, hogy (míg a magyar kiadás Ferdinánd trónörökös látogatását említi) a német kiadásban tett — már fentebb is említett — megjegyzés: „most Magyaror-

szág koronázott királya” a bizonyíték arra, hogy a kézirat 1835-ben vagy utána zárult le, hiszen Ferdinánd 1835-től uralkodott. Ez így azonban tévedés. A történelmi tény ugyanis az, hogy Ferdinánd valóban 1835-ben lett osztrák császár, *magyar királlyá* azonban 1830. szeptember 28-án Pozsonyban, a Szt. Márton székesegyházban koronázták [2], [5], [14]. Vass Imre tehát — kéziratának 1831. márciusi lezárása előtt is — okkal hivatkozhatott a fenti tényre.

Ki járt 1817-ben a Baradlában?

Néhány, a Baradlával kapcsolatos újabb megjelent kiadványban a hosszútúra útvonalán (a Csónakázó-tó partján) található Ferdinánd-oszlopról olvashatjuk, hogy: „... a trónörökös 1817. évi látogatása alkalmából vésték meg” [21], valamint, hogy „amely Ferdinánd királyi herceg (később magyar király és osztrák császár) 1817. évi látogatásának emléke.” [1]. Mindkét állítás téves, ugyanis Vass Imre leírásából [23] tudjuk (aki néhány évvel az esemény után járt a barlangban, tehát friss és hiteles információi voltak), hogy 1817-ben Ferdinánd d' Este (Estei Ferdinánd, osztrák főherceg, magyar királyi herceg [1781 Milano—1850 Gmunden], 1816-tól Magyarország katonai parancsnoka) kereste fel a barlangot (nem pedig a trónörökös), s tiszteletére vésték a feliratot. Ferdinánd trónörökös, majd később magyar király (1793–1875) is járt a barlangban, látogatásáról szintén Vass Imre tudósít (valószínűleg innen származik a keveredés), de nem adja meg a látogatás évét, csak annyit, hogy ő saját kezűleg örökítette meg látogatását az akkori végponton, a később készült Münnich-áttörés előtti teremben. Pontosabb helyét nem ismerjük, valószínű, hogy mivel ez csak karcolás lehetett, a későbbi feliratok már eltakarták.

A fenti tévedés már 1860-ban is megjelent a Vasárnapi Újság hasábjain: „... mely alkalommal igen szép volna: ha a különféle képen elnevezett üregekben, nagy térekben, és kőszobrokban oly gazdag új ágában a barlangnak, egy emlékhelyet keresnének és avatnának fel — a barlangot egyszer látogatásával is megtisztelt, halhatatlan gróf Széchenyi István legnagyobb magyar hazánkfiának; mint ezt tették V. Ferdinánd királynak, József nádorunknak, Reviczky kancellárnak stb. (43 év távlatából megbocsájtható a cikkíró tévedése, aki nyilván nem olvasta Vass Imre könyvét).

A későbbi szerzők közül Dudich [3] és először Kessler is [10] Vass Imre könyvét vették alapul, s így nem estek bele ebbe a hibába, bár Dudich (és az ő nyomán előbb Kessler is) tévesen feliratként Vass ehhez fűzött magyarázatát közli. Kessler a későbbiekben [11], Vass nyomán (lásd alább) közli a

vészet szövegét, azonban — szintén Vass szövegét figyelmen kívül hagyva — V. Ferdinánd látogatásához kapcsolja az oszlopot. Jakucs viszont valamilyeni — bár Dudich nyomán készült — leírásában egyszerűen kifejezti ezt az oszlopot [7] [8] [9].

A Ferdinánd-oszloppal kapcsolatban érdekes még az, hogy Vass Imre magyar nyelvű könyvében azt írja — talán az akkori rossz világítóeszközöknek köszönhetően —, hogy a felirat az „... újabb csepegésektől olvashatatlanná lett”. Ugyanitt közli lábjegyzetben (mint már fentebb említettem), hogy milyen alkalommal készült a felirat (amit Dudich, majd nyomán Kessler a felirat szövegeként közölt). Ez számomra azért érthetetlen, mert a felirat 60–70%-a ma is felismerhető, amiből a latin nyelv ismeretében a teljes szöveg rekonstruálható. Valószínű ennek alapján, hogy a feliratnak a múlt század első felében—közepén jól olvashatónak kellett lennie, különösen pedig Vass Imre tevékenysége idején, azaz 6–8 évvel a felirat keletkezése után. Igazolja ezt az is, hogy Vass Imre német nyelvű könyvében már teljes pontossággal idézi a felirat teljes szövegét.

Nagy a valószínűsége, hogy Vass Imre német nyelvű könyve kis példányszámban jelent meg, s ezért még a német anyanyelvű kutatók (Schmidl és Siegmeth) is a magyar nyelvű változatot veszik alapul, s azt idézik. Siegmeth valószínűleg meg sem találta az oszlopot, hiszen első ímertetőjében [17] egyáltalán nem is említi, a másodikban [18] azt írja: „Mondják, hogy egy másik, innen (a Reviczky-oszloptól, H.T.) nem messze álló oszlopon Ferdinánd főherceg 1817-i látogatását megörökítő felírás lett volna, de hogy már Vass idejében darázsokréteg borította volna ezt a feliratot, ...”. Valószínűleg Schmidl sem találta meg, mert a haladás iránya szerint, fordított sorrendben ír az oszlopkőről: előbb a „most már nem olvasható” Ferdinánd-oszlopot, majd utána a Reviczky-oszlopot ismerteti; az ő és hasonlóan járt társaik védelmére azonban el kell mondanunk, hogy a már említett rossz világítóeszközök mellett a tájékozódás is nehézséget jelenthetett, hiszen akkor még nem volt csónakázó, melynek partján vezetett betonút most egyenesen az oszlop mellé vezet, melyet reflektor világít meg; akkor bizony a folyosó teljes szélességében „bolyongtak” a látogatók.

A Ferdinánd-oszlop „névadójára” vonatkozó legképtelenebb változat egészen friss [13], miszerint az oszlopot Ferenc Ferdinándról nevezték el, aki ugyan szintén Estei, szintén osztrák főherceg és magyar királyi herceg, hibája azonban, hogy 1863-ban született, így nehezen látogathatta meg a barlangot 1817-ben.

Hazslinszky Tamás

IRODALOM

(A megadott oldalszámok a tárgyalt téma helyét jelölik.)

- [1] BAROSS G. szerk. (1998): Az Aggteleki Nemzeti Park. — *Mezőgazda Kiadó* p. 214.
- [2] BENDA K. főszerk. (1983): Magyarország történeti kronológiája II. kötet: 1526–1848. — *Akad. Kiadó* p. 640, 645.
- [3] DUDICH E. (1932): Az Aggteleki cseppkőbarlang és környéke. — *Budapest*, p. 97.
- [4] HAZSLINSZKY T. (1991): A Baradla-barlang múlt századi vendégkönyvei. — *Karszt és Barlang* I–II. p. 60.
- [5] HÓMAN B.–SZEKFŰ Gy.: Magyar történet VII. kötet: A tizenkilencedik és huszadik század. — *Királyi Magyar Egyetemi Nyomda* p. 128.
- [6] IFJÚ Gy.: Aggtelek a „világörökség” része. — *Utazás '96 magazin* p. 22.
- [7] JAKUCS L. (1952): Aggteleki cseppkőbarlang. — *Művelt Nép Könyvkiadó* p. 21.
- [8] JAKUCS L. (1957): Aggtelek és vidéke. Útikalauz. — *Sport Lap- és Könyvkiadó, II. kiadás 1961. p. 256. ill. 127.*
- [9] JAKUCS L. (1975): Aggteleki-karsztvidék. Útikalauz. — *Sport, Budapest* p. 155–156.
- [10] KESSLER H. (1934): A Nagy-Baradla. — *BETE* 1. és 2. kiadás, p. 27.
- [11] KESSLER H.: Az Aggteleki barlang leírása és feltárásának története. — *Szerző kiadása, év nélkül*, p. 39.
- [12] KISS A.–TAKÁCSNÉ BOLNER K.: 10 km felett a Pál-völgyi-barlang. — *MKBT Műsorfüzet 1994. szeptember-október*, p. 4.
- [13] RAKACZKY I. szerk. (1997): Aggtelek és vidéke turistakalauza. — *Miskolc*, p. 187.
- [14] Révai Nagy Lexikona (1913): V. Ferdinánd címszó alatt. — *Révai Rt. Bp.*
- [15] Révai Nagy Lexikona (1913): Ferdinand d' Este címszó alatt. — *Révai Rt. Bp.*
- [16] SCHMIDL, A. (1857): Die Baradla-Höhle bei Aggtelek ... — *Wien*, p. 25–26.
- [17] SIEGMETH, K. (1886): Führer für Kaschau, das Abauj-Torna-Gömörer Höhlengebiet ... — *Kaschau* p. 55.
- [18] SIEGMETH K. (1890): Az aggteleki cseppkőbarlang. — *Eperjes*
- [19] SZENTHE I. (1996): Der sympathische ungarische Patriot Imre VASS. — *Akten zum ALCADI '94 Symposium. Wien* p. 147.
- [20] SZENTHE I.: Vass Imre, a magyar reformkor szimpatikus hazafi. — *Előadás. Vass Imre emlékünnepség, Aggtelek, 1995. júni. 10–11.*
- [21] SZÉKELY K. (1997): Baradla-barlang. — Aggteleki Nemzeti Park természeti értékei I. Az Aggteleki-karszt barlangvilága. — *ANP*, p. 18.
- [22] SZÉKELY K.: Vass Imre életútja. — *Előadás. Vass Imre emlékünnepség, Aggtelek, 1995. júni. 10–11.*
- [23] VASS I. (1831): Az aggteleki barlang leírása ... — *Pesten, Landerer*, p. 22.
- [24] VASS E.: Neue Beschreibung der Aggteleker Höhle ... — *Pest bei Landerer*, p. 31–32.

MEGJEGYZÉSEK EGY CIKKHEZ

„Amicus Plato, sed magis amica veritas” (Barátom Plato, de még ennél is jobb barátom az igazság). Ezeket a szép szavakat Arisztotelésznek tulajdonítják, bár így, latinul szokták emlegetni. Most ezzel vigasztalom magamat, mikor egy nagyon tisztelt barátom visszaemlékezéseinek egy részéhez fűzök megjegyzéseket. Ez a visszaemlékezés a KARSZT ÉS BARLANG nemrégben megjelent 1994. évi számában jelent meg „Amit a könyveimben nem írhattam meg” címmel, Kessler Hubert tollából.

Noha életemben csak néhányszor találkoztam Kessler Huberttel, mégis „szellemi barátomnak” tekintettem. Mint kisdíák, szinte rongyosra olvastam a „Barlangok mélyén”-t; később, mikor felejthetetlen professzorom, Dr. Papp Ferenc meghívott a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékére demonstrátornak, hozzájutottam egyéb műveihez is: folyóiratcikkeihez, doktori értekezéséhez stb. Nagyon sokat tanultam ezekből a művekből; akkor ismertem fel, hogy az általam csak hobbiból űzött barlangászás, milyen komoly geológiai, közettani stb. előtanulmányokat, milyen tudományos gondolkodást igényel, s nem utolsósorban azt, hogy az ember tájékozott legyen a szakirodalomban, hogy tudja, az elődök mit végeztek az adott szakterületen.

Kessler ezt írja cikkében, hogy „szükségesnek tartok még néhány olyat megemlíteni, amiről még régebben írtam, de vannak, akik ezt nem olvasták, vagy talán megfélelkeztek róla”. Egy 1933-ban megjelent publikációjára hivatkozik: „A Szár-hegytől délre még több kis töbör van, melynek fenekén szűk nyílás szolgál a víz levezetésére... a Baradlában nincsenek ennek megfelelő vízbe-folyások, ...tehát a víz egy teljesen különálló barlanghálózaton keresztül jut napfényre a jósvafői forrásokban. E kérdésre a tavaszi hóolvadáskor alkalmazott festési kísérlet vetne világgosságot”.

Igen ám, de ezt az elméletet maga K. H. cáfolta meg öt évvel később, doktori értekezésében (a Földrajzi Közlemények 66. kötetében, 1938-ban külön publikációként is megjelent). Ennek 9. oldalán ezeket írja a Jósva-forrásról:

„Összefüggését a Styx patakka, nemcsak az áradások és zavarosodások egyidejűsége, hanem sikerült klórozási kísérletek is igazolják”. Ugyanitt a Komlós-forrásról: „A Styx áradásait éppen úgy, mint a Jósvaforrás megéri. Kisebb vízhozama miatt **nem sikerültek tökéletesen a klórozó kísérletek, de időszakos áradásainak, zavarosodásainak és hőmérsékletváltozásainak szoros összefüggése a Styx hasonló jelenségeivel, kétségtelenné tesz, hogy a barlangi patak vizének egy része itt bukkan felszínre**”. (Kiemelés tőlem, T. F.). Tehát 1938-ban K. H. már elveti 1933-as elméletét, a „teljesen különálló barlanghálózatot”.

A „teljesen különálló barlanghálózat” létét, ill. az ezt megalapozó vízfestési kísérletet végül Kessleről függetlenül Jakucs László és csapata végezte el 1952-ben. Ennek volt köszönhető a Béke-barlang felfedezése; e sorok írója is e csapat egy szerény tagja volt.

Jakucs olvasta Kessler publikációit, nem is feledkezett meg róluk. A tudományos publikációk előírásai szerint pontos hivatkozással idézte Kesslert (pl. fő tudományos művében, „A karsztok morfogenetikájá”-ban, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971, nem kevesebb, mint 11 alkalommal). A nagyközönségnek szóló könyveiben külön is elismerte érdemeit: „A BETE barlangkutatói, különösen Kessler Hubert volt az egyetlen, akinek az érdeklődését már felkeltették a Baradlától függetlennek látszó, esetleg más barlangrendszerek jelenlétére is utaló karsztjelenségek” írja Jakucs az 1957-ben megjelent „Aggtelek és vidéke — Útikalauz”-ban.

Meg vagyok győződve, hogy nem sértettem elhunyt barátom, dr. Kessler Hubert emlékét; ha élne, bizonyára maga is helyreigazította volna azokat a sorokat, melyeket úgy is lehet értelmezni, mintha a Komlós-forrás barlangját, a későbbi Béke-barlangot az ő útmutatása alapján fedezték volna fel Jakucsék.

*Dr. Tamás Ferenc
Professor Emeritus
(Veszprémi Egyetem)*

Külföldi hírek, *Értesztés*

AZ UIS 12. VILÁGKONGRESSZUSA

Rendezte a Nemzetközi Szeleológiai Unió és a Svájci Szeleológiai Társulat
La Chaux-de-Fonds városában, Svájcban 1997 augusztus 10—17 között

A kongresszusi napilap (Inside Earth—A föld mélyében) augusztus 15-én kelt beszámolója szerint az UIS 60 tagországból 43 képviseltette magát. Ezek és más országok regisztrált résztvevői:

Albánia	2	Grúzia	2	Libanon	7	Románia	14
Argentína	29	Guatemala	1	Litvánia	3	Spanyolország	15
Ausztria	30	Hollandia	17	Luxemburg	2	Svájc	348
Belgium	36	Horvátország	5	Magyarország	24	Svédország	16
Brazília	19	India	1	Malajzia	2	Szlovákia	4
Bulgária	5	Izrael	3	Mexikó	1	Szlovénia	14
Burma	1	Japán	9	Nagy Britannia	40	Törökország	7
Csehország	7	Jugoszlávia	2	Németország	114	Új-Zéland	2
Dél-Afrikai Közt.	3	Kamerun	1	Norvégia	3	Ukrajna	21
Egyiptom	1	Kanada	9	Olaszország	40	USA	96
Finnország	1	Kínai Népk.	7	Oroszország	33	Venezuela	5
Franciaország	164	Kuba	1	Portugália	19	Vietnam	1
Görögország	11	Lengyelország	10	Puerto Rico	6	Nem azonosított ország	157

Összesen: 1374 fő. (A *Proceedings*ben 1764 fő számolható meg, de újabb statisztika nem készült.)

Az augusztus 24-i záróülésen a szervezők ezt a számot az 1600-hoz közelinek becsülték. Ennyi vagy annyi, ez az UIS kongresszus minden idők legnagyobbika volt. A rengeteg barlangász közül mindössze Hubert Trimmel (A) és Anna Petrohilou (GR) volt az a két személy, akik az eddig megtartott tucatnyi világkongresszus mindegyikén részt vett.

Mi magyarok is inkább 28-an voltunk a gyermekek nélkül számolva — kérdés, hogy hányan voltunk regisztrálva.

Az UIS közgyűlésének munkájába az MKBT elnöksége Dr. Kósa Attila és Maucha László társelnököket jelölte (az országot megillető egyetlen szavazattal). A közgyűlés egyik legfontosabb dolga volt az új vezetőség jelölése és megválasztása. A jelöltek között magyarok nem indultak.

Az UIS új vezetősége 2001-ig:

Az UIS elnöke: *Dr. Julia M. James* (Ausztrália),

Az UIS alelnökei:

Andy Eavis (Nagy Britannia),

Dr. Claude Mouret (Franciaország),

Az UIS főtárgya: *Pavel Bosák* (Csehország),

Az UIS titkárai:

Dr. Steve Craven (Dél-afrikai Köztársaság),

George Huppert (Egyesült Államok),

Dr. Alexander Klimcsuk (Ukrajna),

Dr. King Tjoen Ko (Indonézia),

José Ayrton Labegalini (Brazília),

Dr. Franco Urbani (Venezuela),

Abel Vale (Puerto Rico),

Urs Widmer (Svájc).

A következő, 2001 évi világtalálkozó megrendezéséért három ország, Ausztrália, Brazília és Portugália folyamodott. A magabiztos Ausztrália és az intenzív, latin propagandát folytató Brazília mellől a szerényebb Portugália hamar kénytelen volt visszalépni. Az ausztrálok súlyos hibát követtek, amikor Sydney város vaskos meghívó kötetét nem a delegáció-vezetőknek osztották ki időben, hanem a szavazás reggelén helyezték az ülésekre, amikor már mindenki meghozta a döntését. A záró Közgyűlés 20/23 arányban Brazíliát választotta a következő kongresszus helyszínéül, Brasília városában.

A közgyűlésen számos téma között egy eredetében magyar javaslat is szerepelt. A 6. Nemzetközi Pszeudokarszt Szimpózium (1996. szeptember Galyatető) szorgalmazta a Barlangkutatók Világnapja bevezetését, Marcel Loubens halála évfordulójának napjára időzítve. A 43 ország képviselői visszatetszőnek találták, hogy a barlangászok „örömnépe” egy súlyos tragédia évfordulójára essék. A franciák azonnal feltalálták magukat és javasolták, hogy a modern francia speleológia atyjának, É. A. Martel-nak a születésnapjára essék az esemény. Más országok képviselői kifogásolták — „már megint miért egy francia?”. Pavel Bosák, a közgyűlést vezető UIS főtitkár kapcsolt és megkérdezte, milyen dátumra esik Martel születésnapja? Mivel ezt senki nem tudta, a kérdés lekerült a napirendről. Barlangkutatók Világnapja mostanában nem lesz.

A város és a környék. La Chaux-de-Fonds (szabadosan fordítva Meszesgödör) 65.000 lakosú kisváros, a francia nyelvű Svájc harmadik legnagyobb városa, alkalmatlan ilyen óriási kongresszus befogadására. A város 1.000 m körüli tengerszint feletti magasságban fekszik, klímája augusztusban is kellemes, környéke erdős, fedett karszt, látnivalók sem a felszínen sem az alatt nincsenek.

A kongresszusi helyszínek. A kongresszus tulajdonképpen két eseménynek adott teret, a SPELEMEDIA fesztiválnak és magának a Kongresszusnak. A kettő alig fedte át egymást, a Spelemedia egy héttel korábban kezdődött a városi színházban és koncertteremben. Itt kezdődött a kongresszusi regisztráció, itt történt az első UIS közgyűlés és a népitáncos megnyitó a borkóstolóval. Ezután történt, hogy a kongresszus átköltözött a Kantonális Gimnáziumba (számítógépes hálózattal, regisztrációs irodával és mindennel együtt). Itt aztán elindult az élet az árusító standokon és termekben, az előadó-termekben és csarnokokban.

SPELEMEDIA fesztivál. (Augusztus 10–17) A kongresszus előtt megrendezett és a végén átfedő fesztivál a fényképek, diák, diaporámák, videók és filmek világát elevenítette meg. A diák és fotók díjnyertes darabjai kiállításon kerültek közszemlére. Érdekes hozzáállás, hogy a diákat soha nem vetítették le, csak a zsűri számára. A videó/film műfajban elsősorban francia és brit készítésűek voltak nagy számban jelentős olasz és német részvétellel. Mind a felvonultatott filmek, mind a videó- és diaporáma vetítési technikák már a 21. századot láttatták. Új műfaj volt a háromdimenziós vetítés és nem csak a bemutató szintjén, hanem versenyben. Magyarok a rendezvényen nem szerepeltek.

Kongresszusi előadások. Az előadások kilenc „szimpózium” keretében zajlottak egy vagy két szekcióban. Ha ezekhez hozzászámítjuk a bizottságok üléseit, bemutatókat, versenyeket, előfordult hogy egy tucatnyi helyen folytak az események egy időben. Sokszor nehéz volt a választás. Az UIS kongresszusával egy időben és helyen zajlott a más rendező szervek által is támogatott „6. A Mészáros és Repedezett Közegek Hidrológiájának Nemzetközi Konferenciája” is.

A magyar résztvevők nagy száma ellenére mindössze négyen tartottak előadást:

ESZTERHÁS István: Konzekvenciabarlangok vulkanikus kőzetekben (német nyelven, 1. kötet, p. 469.);

Dr. KÓSA Attila: Hogyan készült a Barlangász Élő Szótára (angol nyelven, 5. kötet, p. 129.);

LEÉL-ŐSSY Szabolcs: A hidrotermális budapesti József-hegyi-barlang keletkezése (angol nyelven, 1. kötet, p. 116., csak kivonat);

MAUCHA László: Speciális forráshozam változások a magyarországi Aggteleki-karsztvidéken (angol nyelven, II. kötet, p. 157.) és Tanulmány az Aggteleki-karsztvidéken megfigyelt árapály jelenségről (angol nyelven, II. kötet, p. 321.).

Dr. ZAMBÓ László személyesen nem, de *Dr. Derek FORD* egy munkájában társszerzőként képviseltette magát.

Összesen öt előadás, ami a magyar barlangkutatók elmúlt négy éve eredményeinek összefoglalása gyanánt igen kevésnek mondható. Az összesen 1500 A4 méretű oldalt tartalmazó, igen magas szerkesztési és nyomdai színvonalú (és rendkívül drága) kongresszusi kiadványban mindössze 12,5 oldalt „nyomunk”.

Bizottsági munka. Az UIS-nek számos albizottsága van. A kongresszusok alkalmával a szakbizottságok is ülést tartanak. Több bizottságnak

magyar tagja is van. A kongresszuson Eszterhás István terjesztette elő többek javaslatát, hogy az UIS hozzon létre Pszeudokarszt Bizottságot is, javaslatát a kongresszus elfogadta és megbízta őt az új bizottság megszervezésével és elnöki teendőivel.

A Nemzetközi Barlangi Mentési Bizottság munkájában két magyar barlangi mentő vett részt: Dr. Dénes György, Társulatunk tiszteleti elnöke, a Magyar Barlangi Mentőszolgálat elnöke, akit 1993-ban, az UIS előző, Kínában megrendezett kongresszusa a bizottság örökös tiszteleti elnökévé választott, valamint Hegedűs Gyula; a bizottság elnökévé most a magyar bizottsági tagok által is támogatott belga André Slagmolent választották újjá. Ugyancsak Dr. Dénes György és Hegedűs Gyula vettek részt az UIS Oktatási Bizottságának munkájában, ahol a magyar bizottsági tagok által is javasolt francia Marcel Meyssonniert választották meg a következő ciklusra a bizottság elnökévé. Dr. Kósa Attila az Informatikai Bizottság munkájába kapcsolódott be, ahol többek között megtették a „Barlangász élő szótára” INTERNET-es változata szerkesztésének első lépéseit, hogy az 1998 közepe táján interaktívan bemutatatható legyen (1999. novemberében már 7 nyelven az INERNETEN lesz).

Kiállítások. A kongresszus egész ideje alatt nyitva tartott a grafikai és festészeti kiállítás barlangászok munkáiból. Nagyszerű munkákat láthattunk, amelyeket részben eredetiben, részben korlátozott számú színes fénymásolatban meg lehetett vásárolni. Az árjegyzéket sietve csuktuk össze. La Chaux-de-Fonds város képzőművészeti galériája a kongresszustól függetlenül, de természetesen annak alkalmából rendezte meg a barlangi témákat bemutató festészeti tárlatot. A város múzeuma tágas, ötletes, műbarlanggal teljes „SPELAION, a barlangok lebilincselő világa” címmel rendezett kiállítást. Volt még térkép, trikó stb. kiállítás és verseny.

Árusítás. A gimnázium egy fél emeletét foglalták el az árusítóhelyek, elsősorban a könyv-árusok. Számptalan új és régi könyvvel és kiadvánnyal találkozhattunk főleg francia és amerikai forrásból. Sokféle barlangász felszerelést és emléktárgyat is be lehetett szerezni. Az eladók sajnos nagy általánosságban a svájci szintre emelték áraikat.

Hivatalos kirándulás. A Kongresszus félidejében, szerdai napon tartották meg a szokványos „össznépi” kirándulást. A közvetlen környék szegényes látványai miatt a kirándulás a város

Óramúzeumában kezdődött. Ezután a Col-des-Roches-i „Földalatti Malmot” tekintették meg a résztvevők. A malom Svájc kilenc látogatható barlangja egyikének számít. A földalatti patak vizét hasznosító malom érdekes ipartörténeti látványosság. Az eredeti barlangból kb. annyi maradt, mint a Vár-barlangban Budán. A kirándulás a Le Doubs folyócskán folytatódott hajóval. Ez egyben Franciaország és Svájc határfolyója itt. A hajóból még egy barlang bejáratát is láthattuk, később elsétálhattunk egy vízesésig — lévén annak tetején, semmit sem láttunk belőle. A rendezők kötélfidat feszítettek a két ország közé a vízesés felett — és hiába keresünk holmi őrtornyokat vagy katonákat. Visszafelé a hajón tangóharmonika és sok jódlí — franciául. A résztvevők szállítását eredeti módon oldották meg a szervezők. A példát a bojkottált Budapesten láthatták: busz és hajóváltás a látogatási pontokon. A másfélezer forintos menü ezúttal falat sültkolbász volt sült krumplival, amiért a tűző napon kellett jó fél órát sorba állni. A 89-es kongresszus esztergomi „ebédfiaskó”-ját ma már nem kell szégyelljünk. Főleg, mert az itt tartott közvélemény-kutatás szerint ilyesmi nem is történt.

Folklor. Már a megnyitó ünnepségen is láthattunk egy nagyon kedves és kissé szedett-vedett (korban és ruházatban) amatőr ének- és táncegyüttest. Igazán akkor szerettük meg őket, amikor ugyanazon az estén ők szolgálták fel a bort. A folklor folytatása a hivatalos kirándulás után esett meg. Népviseletes emberek felvonulása iszonyú méretű kolompokkal, havasi kürtök, zászlódobálás. A kórust később a sátorbeli emelvényen hangosítási hiba miatt ugyan nem lehetett hallani az ezernél több zsbongó vendég között, de mégis magukra tudták vonni a figyelmet, amikor összedőlt a színpad.

Szállás. A szállások közül csak a kemping (ingyenes!) és a drágább szállodák voltak a városban és gyalogolható távolságban. A kemping a város állandó és főképpen lakókocsikkal betelepült kempingjének a kiterjesztése volt a szomszédos legelőre. Az éjszakai nyugalmat mindössze a legelőt határoló forgalmas közlekedési csomópont, benzinkút és vasút, valamint a sokáig énekelő barlangászok veszélyeztették. A legelő gazdája is kifejezte a véleményét a zajos kempingelőkről és birtoka sátorverésre alkalmatlan meredek alsó részét a kongresszus tartama alatt alaposan betrágyázta. A többi szállás a szélrózsa minden irányában 20 km sugarú körön belül volt szállodának titulált primitív turista-szállásokon, ami napi

40 km-ig terjedő utazást okozott a kevésbé szerencséseknek.

Közlekedés. A kongresszus fényképes kítűzőjét viselők részére ingyenes volt a városi trolibusz. Kemping–városközpont–gimnázium. Aki a városon kívül lakott, használhatta a kocsiját, a helyi érdekű vonatot és buszokat — drága pénzért. Aki botrányt csinált, az kapott ingyenes parkolóhelyet, kifizették a benzinszámláját vagy a jegyeit. Aki nem csinált botrányt, az nem kapott semmit.

Élelem. A gimnázium területén szolgálták fel. A választható menüt (1.560,- Ft. Nem egész hétre! Egy ebéd!) a fülledt önkiszolgáló „menzán”, a kötelező menüt (1.170,- Ft) a nagy szellős sátorban, a kertben, mindkettőt kitartó sorbaállás után szolgálták ki. Az olcsóbb menühöz adtak sört is, a drágábbhoz külön kellett megfizetni. Amúgy a két menü azonos volt (ugyanazzal a fejes salátával minden áldott nap egy héten keresztül). Külön választani csak a beharangozott vegetáriánus menüt lehetett, ami a valóságban két adag körítés volt zafittal. Minden ehető volt, élvezhető semmi.

Árak. A Svájci Barlangkutató Szövetség az 1989-es UIS Kongresszus idején az MKBT-t nyereszkeskedéssel vádolta meg és hivatalosan bojkottálta a budapesti kongresszust. Mostan azok, akik mindkét eseményen részt vettek, könnyes szemekkel gondoltak vissza a „filléres” magyar kongresszusra. Svájc a világ egyik legdrágább országa. A szervezők úgy igyekeztek a résztvevőknek „spórolni”, hogy a különféle szolgáltatásokat külön-külön lehetett megvenni vagy sem, vagyis a részvételi díj (26.000,- Ft, napijegy 6.500,- Ft) kizárólag a hivatalos eseményekre való belépést fedezte. Az előadások öt kötetes kiadványát kötetenként is meg lehetett venni (Mindet összesen 30.000,- forintért). Sokan találták felháborítósnak, hogy amit eddig még minden kongresszus járandóságként adott: az utólagos kiadványt, amely a résztvevők listáját is tartalmazza majd, külön 2.000,- Ft-ért lehetett megrendelni.

Záró-bankett. A zivatarok miatt elsárosodott óriás-sátorban tartották, ahol a teljes vacsorát (4.000,- Ft, de aztán semmi luxus!) kb. három óra leforgása alatt lehetett háromszori sorbaállással megszerezni. Már akinek sikerült, mert a koszt elfogyott, mielőtt mindenki beváltotta volna a jegyét. Tánc a sárban ingyenesen. Ez utóbbi később „iszapbirkózás”-ként emlegették. A szervezők a záró-ünnepségen kifejezést adtak

örömüknek afelett, hogy milyen olcsón sikerült mindent előteremteniük.

Hivatalos nyelvek. A kongresszuson mindenki beszélhetett olyan nyelven, amilyen akart, ám a regisztráció, az információ, a szervezők, a személyzet stb. (tisztelet a nagyon kevés kivételnek) kizárólag francia nyelven tudott, angolul, németül (!?) egy hangot sem. Ami bennünket nagyon meglepett (Négy nyelvű Svájc?).

A hiba. A kongresszus szervezői alapvetően egy hibát követtek el. La Chaux-de-Fondsban szervezték a kongresszust. Itt nem volt elegendő szálláshely, hely a plenáris események lebonyolítására, ahol az iszonyú zsúfoltság volt a jellemző. Nem volt továbbá a közeli környéken (karsztos vagy egyéb) látvány, ezért a hivatalos kirándulás is érdektelenre sikeredett. A szervezők válasza erre az volt, hogy ilyen olcsón (már megint!) csak itt lehetett a kongresszust megrendezni. (Akkor a másik hiba maga Svájc volt!) Igazán nem lett volna okuk a svájciaknak másokat bojkottálni.

Szó nem férhet hozzá, a szervezők rendkívüli munkát végeztek. A fizető résztvevők, a kongresszus vendégei viszont csak sakkfigurának számítottak. A kongresszuson minden volt, aminek lennie kellett, aztán, hogy az élvezhető vagy sem, nem volt további szempont. A helyszíni közvélemény mindenképpen Barcelona és Peking elé sorolta a kongresszus „élvezeti értékét”, de egyéb bók senkinek nem jutott az eszébe. A regisztráció előtt állt egy „Információ” feliratú tábla. Tartóoszlopán óra. Ez a kongresszus végéig soha nem indult el. Az egész valahogyan ilyenre sikeredett.

Persze húsz-harminc éves barátságok elevedtek fel, régi kollégák találkoztak, új eredményekkel, képekkel, filmekkel ismerkedhettünk, a kongresszus lényege nem veszett el. A résztvevők pótolták mindazt, ami a rendezésből hiányzott. Természetesen mindannyian egy életre sajnáltuk volna, ha nem lehettünk volna ott!

A 12. UIS Kongresszus könyvújdonságai

Itt csakis a Kongresszus hivatalos újdonságaival foglalkozhatunk, hiszen nagy számú kiadvány, könyv jelent meg a találkozó alkalmából vagy annak időpontjára időzítve. Fontos megjegyeznünk, hogy pl. a szlovákok, a csehek, a lengyelek is folyóirataik különkiadásával jelentek meg. A Karszt és Barlangnak ezúttal nem volt különkiadása.

Pierre-Yves JEANNINE (szerk.): Proceedings of the 12th International Congress of Speleology (A 12. Nemzetközi Szepeológiai Kongresszus Írásai). Az öt különböző terjedelmű kötet a kongresszusi előadások szövegeit tartalmazza 430 cím alatt 1500 oldal terjedelemben.

Az A4 méretű kötetek egyenként is beszerezhetők, ezért érdemes közölnünk tematikus felosztásukat:

1. Általános szepeológia, karszt-geomorfológia (156 írás),
2. 6. Nemzetközi konferencia a mészkő és a repedezett közegek hidrológiájáról (84 írás),
3. Barlangi régészet és őslénytan, a barlangkutatás és a bányák, bioszepeológia (112 írás),
4. Feltárás és barlangkutatás (36 írás),
5. Alkalmazott szepeológia, térképezés és technika (42 írás),
6. Az egy éves késéssel elkészült kötet szerkesztési határidő utáni felfedezésekről tartalmaz beszámolókat (29 írás), valamint közreadja a kongresszus résztvevőinek fényképes címlistáját.

Carol HILL, Paolo FORTI: Cave Minerals of the World (A világ barlangi ásványai). Az A4 méretű, 463 oldalas reprezentatív megjelenésű könyv csaknem négyszáz, barlangokban előforduló ásványt ismertet színes fotókkal illusztrálva, mintegy ötven megjelenési formába sorolja őket.

A szerzők sok más között köszönetüket nyilvánítják Takácsné Bolner Katalinnak, aki részt vett a kötet egyes részeinek szerkesztési munkájában. Nem csoda tehát, ha negyvennél több magyar szerző és adatközlő neve szerepel a hivatkozásokban. (Itt legalább szebben csillogunk, mint a kongresszus valóságában tettük!)

Claude CHABERT és Paul COURBON (1997): Atlas des cavités non calcaires du monde (A világ nem-karsztos barlangjainak atlasza). Az A4-et meghaladó méretű, 110 oldalas, francia nyelvű könyv 93 ország nem karbonátos kőzetekben (agyag, bazalt, gipsz, gneisz, gránit, homokkő, jég, kősó, kvarcit, palák, vasérc és gyakorlatilag bármi egyéb) előforduló barlangjait sorolja mélységük és hosszúságuk szerint, a jelentősebbek térképeit is közli. A magyar barlangkutatást hárman képviselik a könyvben: Eszterhás I. (H), Dr. Kósa A. (Líbia) és Dr. Szentés Gy. (Nigéria).

A. KLIMCHOUK, D. LOWE, A. COOPER, U. LAURO (1997): Gypsum Karst of the World. (A világ gipszkarsztja). Az International Journal of Speleology kongresszusi kiadása. Hézagpótló munka a gipszkarszt-irodalomban. A több szerző által megírt fejezetek a gipszkarszt általános kérdéseit tárgyalják a könyv első részében. A második részben a világ és egyes országok (USA, GB, F, D, E, I, UA, RUS, Kína stb.) gipszkarsztjai kerültek ismertetésre 300 oldalon.

Dr. Kósa Attila

A NEMZETKÖZI SZPELEOTERÁPIAI SZAKBIZOTTSÁG HÍREI

A Nemzetközi Szepeoterápiai Szakbizottság (PCS–UIS) az évente megrendezésre kerülő munkaértekezletét ezúttal 1997. június 3–5. között a Szlovák Környezetvédelmi Minisztérium szervezésében Besztercebányán tartotta.

A barlangterápiával és barlangklímával foglalkozó szakemberek 6 országból érkeztek, és több mint 30 előadásban számoltak be az elmúlt év munkájáról. Az előadói nap után következő munkakülönleten dr. *Beate Sandri* (Ausztria), a PCS–UIS hosszú éveken át megbecsült elnöke lekötött

szöveg elnöki tiszjéről, helyébe prof. dr. *Svetozar Dluholuckyt* választották meg. A közép-európai alelnöki teendőkre a tagság dr. *Narancsik Pált* (Szlovénia), a keleti régióban dr. *Jaroslav Chonkat*, valamint a titkári teendők ellátására és nemzetközi kapcsolattartásra *Vanja Debevecet* (Szlovénia) választotta meg. Az MKBT Barlangklimatológiai és Terápiai Szakbizottsága *Stieber József* részvételével képviseltette magát.

Stieber József

Kutatóink külföldön

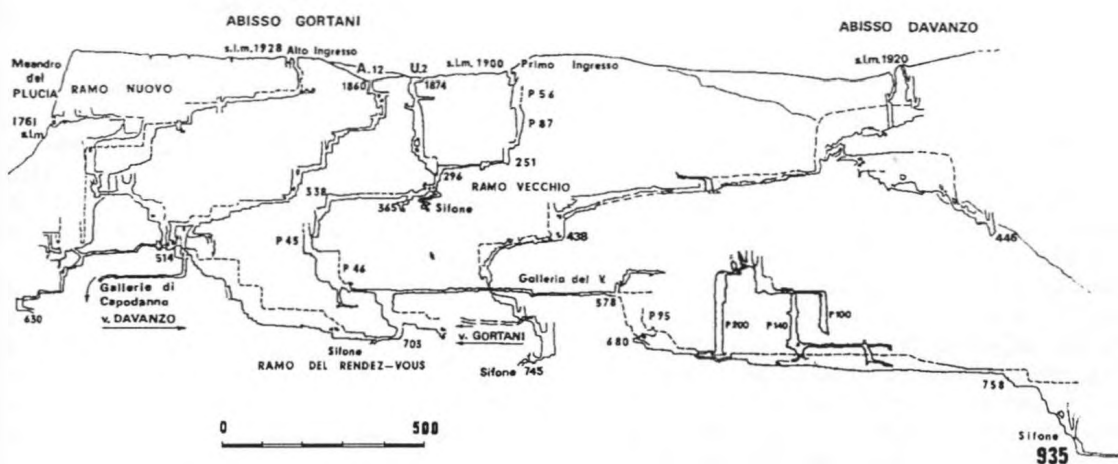


MAGYAR SIKER OLASZORSZÁGBAN Egy kürtőmászás története

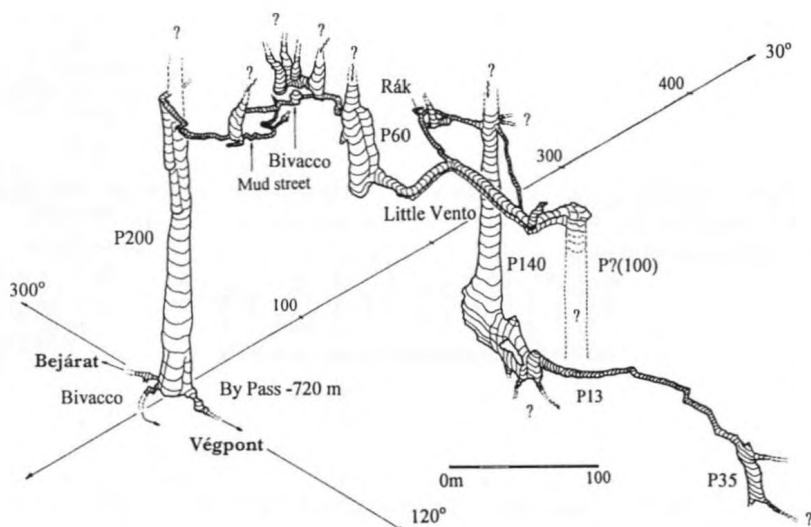
Olaszország ÉK-i csücskében húzódik az osztrák-szlovén határ közelében a Júliai-Alpok, 2000 m fölé magasodó csúcsokkal (legmagasabb pontja: a Triglav 2863 m). A Ny-i részeit triász korú jól karsztosodó dachsteini mészkő építi fel. Az 1800–2000 m magasságban elhelyezkedő Canin-plató legnagyobb barlangrendszere a Michele Gortani–Davanzó, más néven a Col delle Erbe rendszer („a Füves domb barlangrendszere”).

A trieszti barlangkutatók a Commissione Grotte Boegan klub közreműködésével 1965-ben tarták fel és háromévi kutatás után 1968-ban érték el a végponti szifont –892 m mélységben.

1970-ben +28 m-el magasabban a felszínről kiindulva egy új bejáratot találtak, ez által a barlang mélysége –920 m-re módosult és a feltárt hossza akkor 8325 m lett.



*Complesso del Col delle Erbe (a „Füves domb barlangrendszere”)
Canin-plató — Udine*



Michele Gortani barlangrendszer — új ág 1997, hosszúsága: 1400 m
Rajz: NYERGES A.

1985-ben a közelben húzódó Davanzo-barlanggal sikerült összeköttetést találni és így a két barlang alkotta rendszer meghaladta a 13 km-es hosszúságot.

1986-ban a végponti szifon bűvármerülése alkalmával 200 m-t beúszva további -14 m-rel növelték a mélységét, mellyel elérte a -934 m-t.

Első túránkat a Gortaniba 1993 februárjában tabányai barátainkkal szerveztük. Az egyhetes téli túrán 6 fő -600 m-es mélységig jutott le. Számos tapasztalatot szereztünk és elhatároztuk, hogy a következő évben visszatérünk.

1994-ben 19 fős expedícióval a végponti szifon elérése volt a fő cél. A túra során 15 fő jutott le a -920 m mély végpontra. A hátra lévő időnket kutatással töltöttük és a Galleria del Vento végén -578 m-es szinten egy szűz kürtőt +35 m magasságig kímásztunk. A kürtő sötétségbe vesző járatai egyértelművé tették számunkra, hogy február nem múlhat el Gortani nélkül.

1995-ben az elkezdett kürtő folytatásának reményében a 15 fős csapat akkumulátoros fűróval felfegyverkezve vágott neki a -578 m-ről kiinduló kürtő folytatásának. +25 m további mászás, majd 115 m hosszú meander, a végén szifonnal (-518 m-en). A felmérés alapján valószínűsíthető az összefüggés a felette húzódó Vianelo nevű barlangrendszerrel.

Őszintén szólva, többre számítottunk, de nem keseredtünk el. A barlang mélyebb részein -720 m-en a By-Pass-nál magasodik egy hatalmas 25×10 m átmérőjű kürtő, ezt szemeltük ki a következő feladatnak. Elhatároztuk, hogy kímásztuk.

Nem mindennapi elhatározásunkat a következő elgondolással támasztottuk alá: a Michele Gortani barlang jelentős mélysége mellett nagy kiterjedésű horizontális járatokkal rendelkezik a -450-600 m közötti szinteken. A főjárat a 600-as szintről a P 90-es aknán keresztül leereszkedik egy alsó aktív szintre, ahol a By-Pass kürtő sötétje az ismeretlent rejti.

Ez a terület a felszíni térképet szemlélve — a szövevényes rendszerben — egy fehér foltot képezett, amelynek kutatását megnehezítették az olaszok számára is a nehéz terepviszonyok. Ez a kürtő reményt nyújtott arra, hogy kímászásával visszajusunk a 120 m-el magasabban húzódó vízszintes rendszer folytatásába.

Itt a kezdetben klasszikus mászást +30 m után folyamatos nittelés váltotta fel. Az akna teljesen tagolatlan volt és a kőzet homogén jellege miatt csak ún. modern technikával tudtunk felfelé haladni. A kürtő egyetlen függőleges falat alkotott. Ekkor +60 m magasságig jutottunk fel. Halogén lámpáink fénye elveszett a végtelennek tűnő folytatásban, ami egyeseket sokkolt, másokat még inkább feltűzelt.

1996-ban visszatértünk és motorosfűró valamint alumínium mászó-állvány segítségével folytattuk a mászást. Sehol egy párkány, sehol egy kiszögellés, a kürtő csak megy felfelé. +115 m magasan úgy 25 m-rel feljebb már sejteni véltük az oldalról becsatlakozó meandert, de időnk lejárt és haza kellett térni. Újabb 1 év várakozás...

1997 február újra a By-Pass kürtőjében +115 m magasságban, új reményekkel. Húsz méter nehéz

oldaltraverz törős kőzeten a kürtő túloldalára és végre +120 m magasan megvan az első párkány. A meander valóban felettünk, de a bejutás még mindig várat magára. Újabb 25 m mászás, +145 m-en újabb 3×1 m-es párkány. Végre elérjük az áhított meandert, amelynek bevágása a kürtőben tovább tör felfelé és a teteje még mindig nem látszik. Ez azért túlzás, de időközben megérkezik Oszi egyenesen Amerikából, ahol Yosemite-ben „készült” erre a mászásra. A finisben alig +8 m-t mászik, és lámpája fénye áttöri a végtelennek tűnő sötétséget. A magasban felsejlik a meander teteje. újabb +35 m nitelés, majd az utolsó +15 m szabadon és +200 m magasan végre elérjük a régen várt meandert, amely csodák-csodája ember által járható. A kürtő utolsó +80 m-es szakaszát a jól bevált új technikával és az elmúlt évek tapasztalatainak felhasználásával 3×5 órás akcióval sikerült kimászni.

1997. II. 18-án kedden este mi vagyunk a legboldogabb magyarok Olaszország északi részén. Az új rész bejárása és térképezése után az eredmény: 600 m felmért szakasz, + a 200 m-nyi kürtő, valamint kb. 400–500 m-re becsült felmért járatok. Leírásokban és beszámolóknak többször olvastam hitetlenkedve — és bevallom, kissé irigyen — a következőket: „felszerelés és idő hiányában visszafordultak”. Pontosan ezt kellett átélnünk. Ott álltunk

az ismeretlen aknák szélén az összes — több száz méter — kötélünkkel a hátunk mögötti beépített szakaszokban. Az aknák mélységét csak becsülni tudtuk a ledobott kő zuhanásából, amely 5, ill. 6 másodperces némaság után ért az aljára. 100 és 160 m-nél is mélyebb aknák széléről fordultunk vissza, hogy hóolvadás után folytassuk a feltárásukat.

Júliusban reményeinket — az új aknák bejárását — elmosta egy hatalmas felhőszakadás, amelyet a barlang mélyén szerencsésen átvészeltünk.

Öt héttel később, augusztus végén trieszti barátainkkal sikerült lejutni a korábban 160 m mélynek becsült 25 méter átmérőjű hatalmas aknán, amely végül is „csak 140 m” volt. A dermesztő huzatot követve 140 m-nyi csőjáraton keresztül egy 35 m-es aknába jutottunk. Ennek az aljáról fordultunk vissza a másnapi folytatás reményében. Sajnos az időjárás megint nem kedvezett és a tartós esőzés végén, két napi kényszerbivak után visszatértünk a felszínre.

Úgy tűnik a 97-es expedíció beváltotta reményeinket és sikerült feljutnunk a –500 m-es szintre, ahol vízszintes járatok húzódnak, függőleges aknákkal tagolva.

Reméljük, hogy a folytatás méltó lesz a kezdethez és megerősíti elképzelésünket a nagy kiterjedésű vízszintes járatok létezéséről és a felszíni térképről eltűnik a fehér folt.

Börcsök Péter–Nyerges Attila

LUKINA JAMA EXPEDÍCIÓ (1997. 07. 26.–08. 10.)

A Hajducki Kukovi Nemzeti Park karszterületének kutatástörténete

A Velebit-hegység északi részén 1990-ig, a pozsonyi Comenius Egyetem barlangász csoportjának első expedíciójáig a legnagyobb bejárt barlangi mélység 120 m volt. Valamennyi ismert akna kis mélységben jégdugóval zárult. A kilencvenes évek elejétől a jégkitöltések olvadásnak indultak, és sorban nyílnak meg az ismeretlen barlangok. Az első expedíció feltárása a Punoleda Jama (–157 m) volt.

A másodikon, 1992-ben az általuk Manuálnak elnevezett barlangban 240 m mélységig sikerült leereszkedni, de a szeptember-októberi monszun időjárás megakadályozta a továbbjutást.

1993-ban visszatérve 7 nap alatt, 59 fő közreműködésével (az SS–HGD Zagreb, a SOZ és a SOV-Zagreb csoportok tagjai) 9-en akadálytalanul lejutottak –1355 m-ig, és a barlang egy Luka nevű barlangász fiúról, aki barlangkeresés során taposóaknára lépett és életét vesztette a Lukina Jama nevet kapta. Ebben az évben tárták fel a 432 m mély Ledenica-barlangot is.

Az 1994-es, tízfős szlovák expedíció feltárta a Manuál II. bejáratot, melyet jégomlásai veszélyessége miatt csak egyetlen alkalommal jártak be, így a rendszer teljes mélysége 1392 m-re növekedett. Ez évben egy 136 fős, zágrábi és karlovaci csoportok tagjaiból valamint tudósokból álló horvát expedíció elvégezte a barlang teljes vizsgálatát, és átkutatta a szifonjáratokat.



Lukina Jama, 228 m-es akna

A térségben 1996-ban újabb nagy eredmény született, szlovákok feltárták az 1000 m mély Slovacka Jama-t.

1994 után a horvát csoportok kutató tevékenysége is egyre nagyobb lendületet vett. Éppen túránk utolsó napján hozták a hírt, hogy 570 m mélységig ereszkedtek egy addig ismeretlen egybefüggő aknában, és kötélt hiányában kellett visszafordulniuk. Az aknát végig nagytömegű jég tölti ki, további mélysége még ismeretlen. Könnyen lehet, hogy felülmúl minden eddig ismert egybefüggő barlangi aknát.

A Lukina Jama leírása

A Lukina Jama két bejárata a horvátországi Velebit-hegység északi részén, a Hajducki Kukovi Nemzeti Park területén, 1438 valamint 1475 m tszf. magasságban nyílik, az Adriai-tengertől légvonalban mindössze 6 km távolságban. Autóval Otocac város felől, Krasno Polje falun keresztül, a Zavizan-i turistaház felé vezető földúton kb. 30 km-t kell megtenni egy

esővízgyűjtő ciszternáig, amely a terület egyetlen ivóvízforrása. Ettől a táborhelytől 30–40 perc gyaloglással, kb. 170 m szintkülönbség leküzdésével érhető el a barlang, amely szürkésfekete triász mészkőben keletkezett, mélysége 1392 m, vízszintes kiterjedése alig haladja meg a 300 m-t.

A hegység valamennyi barlangja aknabarlang, és a felszíntől néhány száz méter mélységig rendkívül eljegesedett. A Lukina Jama hőmérséklete –350 m-ig 0–0,2 °C, –750 m-en 2,0 °C, –950 m-en 2,8 °C, a végponton 4,0 °C.

350 m mélységig mindkét levezető aknarendszer végig jeges. Ennek legjellemzőbb formái a hasadékok alján vegyes méretű omladékköveket rejtő hólejtők, az akár több méter vastagságú jégfolyások, „megfagyott vízesések” párkányokkal, hatalmas függő és álló jégcsapokkal tarkítva, a keresztülívelő hóhidak és a falakat körben bevonó 10 cm-nél vékonyabb teljesen átlátszó jég-reteg, amely mögött „vitrinben” látszik a barlang. Ezek a formák évről évre változnak és a túlhízott jégcsapok vagy a jégen megcsúszó hólejtők hatalmas robajjal 550, vagy akár 750 m mélységig zuhannak

A Whiskey Dvorana párkányán még van egy félautónyi gondosan kikötözött jégtömb, az ezt követő 228 m-es akna azonban már jégmentes. Ebben csatlakozik össze a két bejárati ág. –550 m-től –650-ig kis aknák lépcsőzetes sorozata vezet, majd egy 100 m-es akna alján, –750 m-nél egy kissé kényelmetlen, kavicsos talajú bivakhely található, némi vízcseppegéssel. Igazán komfortos tábor –950 m-en, egy hatalmas, csaknem 100 m átmérőjű 20–30 magas teremben lehet kialakítani. Innen egy rövid meander vezet a végpontig tartó, meglehetősen vizes aknasorba. A –1200 m-nél becsatlakozó patakos ág alatt a járat már végig aktív vízvezető. A barlang legalacsonyabb szakasza a karsztvízszinten helyezkedik el, a tenger szintje felett 83 m magasan. A szifon vízszintes hasadékjáratában eddig kb. 70 m-t sikerült előreúszni.

A BEAC expedíciója

A BEAC Barlangkutató Csoport 1996 őszén tervezte el, hogy nyári expedíciójának célja a Lukina Jama lesz. 1997 kora tavaszán vettük fel a kapcsolatot a zágrábi barlangkutatókkal, akik vállalták az engedélyezési eljárás hatóságokkal történő lefolytatását. Az egyeztetést e-mail-en keresztül Gulyás Ágnes végezte, és lassan kezd-

tek körvonalazódni a sikeres lebonyolítás feltételei. Azt hamar megtudtuk, hogy a hegység többi jelentős barlangja aknaveszély miatt nem megközelíthető. A zágrábi szervezők 650 német márkát kértek szolgálataikért, de ez megkerülhetetlen volt, hiszen sem barlangi, sem felszíni térképet nem küldtek, 100 km-es pontossággal sem tudtuk merre lehet a barlang, ez csak Zágrábban derült ki, amikor fedélzetre vettük összekötő emberünket, Darko Stefanac-ot.

E közben meghívtuk a túrára az FTSK a MAFC és a Papp Ferenc csoportok tagjait és több egyéni barlangászt. Összeállítottuk a speciálisan erre a célra szükséges felszerelést (hágóvasak, jégcsákányok, jégcsavarok, 140 db karabiner, 140 db nittfül 1000 m 10 mm-es és 600 m 9 mm-es kötél, benzinmotoros fúrógép, 60–60 db kézi és gépi nitt stb.). Az engedélynek szigorú feltétele volt, hogy rendelkezünk barlangi mentésre vonatkozó biztosítással. Ilyen sem Magyarországon, sem Horvátországban nem köthető, így tagságunkat kértük a Bécsi és Alsó-Ausztriai Barlangkutató Szövetségbe, amely tagsághoz az egész világra kiterjedő mentési biztosítás járul. Ennek lebonyolítója Márkus István és Romhányi Orsolya volt. Az indulás előtti héten izzottak a telefonvonalak Graz és Budapest között, erőltettük, hogy soron kívül állítsák ki számunkra a tagságról szóló igazolást. Ezt csütörtökön végre megkaptuk, elküldtük a horvát hatóságoknak, és dicséretes módon gyorsított eljárásban pénteken, faxon megérkezett a Nemzeti Park területén való táborozásra és barlanglátogatásra szóló engedély. Sikerünket nagyra értékeltük, hiszen tudtuk hogy a feltárókon kívül külföldi csoport még nem kapott engedélyt, pedig nagyon próbálkoztak. Kint tudtuk meg, hogy erre az évre a horvátoknak sincs engedélye, idén egyedül mi mehetünk a barlangba.

1997. július 26-án, szombaton este érkezett az expedíció első csoportja a Lukina Jama táborok szokásos helyszínére, ahol a terület egyetlen ivóvízforrása, egy esővízgyűjtő ciszterna köré települtünk. A következő nap a felszerelések összeállításával és a barlang bejáratához történő szállításával telt el.

28-án indult az első beszerelő csapat, hogy terveink szerint 350 m mélységig, a jeges szakasz végéig elhelyezze a köteleket. A csapat munkája részben az új nittek fúrása volt a jéggel beborítottak helyett, de főleg a veszélytelenítés. Hatalmas jégcsapokat kellett leverni, hosszú hólejtőket teljesen letisztítani. A nap végére –150 m-ig jutottak. Másnap friss erőkkel folytatódott a jéggel való küzdelem, ezúttal –280 m-ig. Végül a harmadnapos csapat vezetője hat órás „takarító” munka után beereszkedhetett a Whiskey Dvorana alatti 228 m-es jégmentes aknába.

31-én egész napos esőzés volt, bennünk meg a bizonytalanság, hogy az amúgy is életveszélyes jég milyen állapotba kerül tőle.

Augusztus 1-én megérkezett a második csoport, s velük együttesen kialakult a lebonyolítás további terve.

3-án egy csapat beszerelt –350-től –650 m-ig. 4-én elindult egy beszerelő és egy telefonvonal kiépítő csapat –950 m-ig, a bivakig. 5-én indult utánuk egy harmadik csapat. 6-án mindhárom csapat lejutott a végpontra és vissza a bivakba, beszereléssel-kiszereleléssel. 7-én valamennyien kimásztak a felszínre, a harmadik csapat –650 m-ig kiszereelt. 8-án a kötelek egy utolsó, 12 órás akcióval –650 m-től a felszínig ki lettek szerelve.

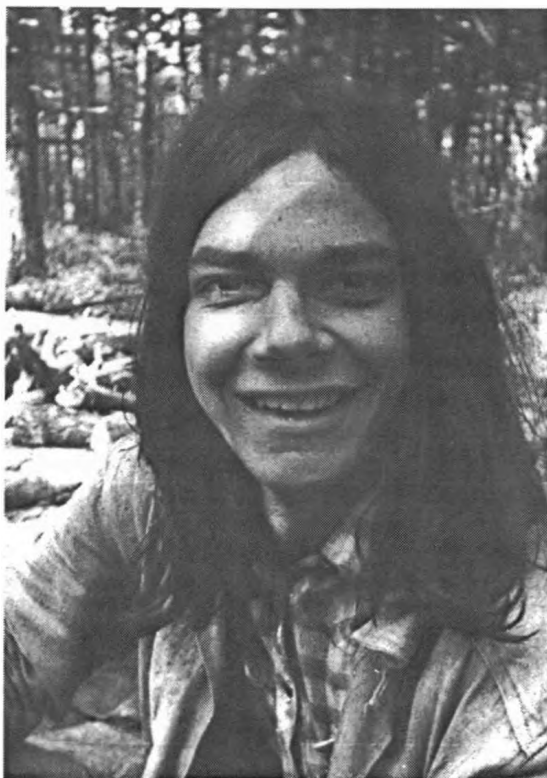
A bivak és a felszín közt állandó telefonösszeköttetést tartottunk fenn, az időjárás romlása vagy más okok miatt a túrákat megszakítani nem kellett.

Az expedíció résztvevői: *Boldog Tamás, Császár Csaba, Deák Szabolcs, Elekes Balázs, Egri Csaba, Gólya Barbara, Gulyás Ágnes, Hlavács György, Hlavács Judit, Huber Kilián, Karagyéna Ildikó, Kovács Ferenc, Köblös Csaba, Ligeti Márton, Máltesics Gábor, Németh Tamás, Nyerges Attila, Pereszlényi Dalma, Romhányi Orsolya, Sass Lajos, Simon Erzsébet, Susztek Andrea, Szabó Kálmán, Szabó Lénárd, Szekeres Tibor, Szemerédi Ferenc, Szikszai Gábor, Szikszai László, Vajdics Andrea, Zengő Beáta, Zsolyomi Zsolt.*

Elekes Balázs

IN MEMORIAM

KOMINKA ZOLTÁN (1973–1997)



1997 nyarán futótűzként terjedt a hír Jósvaldön: eltűnt egy bűvár a Kossuth-barlang szifonjában. A kezdeti reményt hamar eloszlatta a kétségbeejtő tény, társunkat, barátunkat örökre elveszítettük.

A természettel már korán megbarátkozott. Versenyszerűen tájfutott, ahol nemegyszer állt a dobogó valamely fokán. Később bekapcsolódott

az évente megrendezett ODK-s túrákba, s talán ezek a kirándulások fordították igazán érdeklődését a természetjárás felé.

1990-ben belépett az Acheron barlangkutató szakosztályba, ahol megismerkedett a barlangkutatók minden szépségével és kínjával. Az évek során a barlangászat mellett elkezdett bűvárkodni, és részt vett jó néhány nyíltvízi és barlangi merülésen az Adriától kezdve a bihari karsztforrásokig. 1997-ben alapító tagja volt a megalakuló Plózer István Vízalatti Barlangkutató Szakosztálynak. Mindezek mellett rendszeresen járt sziklázni és az utóbbi években a vízi túrázás és a rafting felé is kacsingatott. Sokfelé húzott a szíve, de leginkább talán a távoli tájak megismerése vonzotta. Így jutott el a Kanári-szigetek vulkáni tájaira, a transz-szibériai expresszen hét napig zötykölődve a Bajkál-tóhoz, és a Dél-kínai hegyvidék kúparsztjaihoz. Afganisztánon, Pakisztánon átkeveregve eljutott Indiába, túrázott a Himalájában a K2 és a Nanga Parbat szomszédságában. De a környező országok sem maradhattak ki a sorból, s hazánkban sincs nagyon olyan táj, ahol ne járt volna. Már megvolt a következő nagy úticél is, Ausztrália, ahová már sajnos nem juthatott el.

Barátságos egyénisége, egyedülálló humora mindenkién szimpátiát keltett, akivel csak megismerkedett. Jó társ volt a Pál-kocsmában, ha éppen egy kicsit ellazult az ember, s igaz barát, ha gondja volt.

Elment, de sok-sok emlék, gesztus, mozdulat, szófordulat megmaradt velünk belőle. Abból az emberből, aki néhány éve még köztünk élt, velünk ténykedett. Abból az emberből akit úgy hívtak: **A Zozó.**

Dianovszki Tibor

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-ÖSSY SZABOLCS
MAUCHA GERGELY
MAUCHA LÁSZLÓ
DR. MÓGA JÁNOS
DR. SZUNYOGH GÁBOR
DR. VERESS MÁRTON
DR. ZÁMBÓ LÁSZLÓ

Technikai szerkesztő:

TIEFENBACHER ILDIKÓ

CONTENTS

STUDIES	
<p><i>Cs. Bognár-K. Fehér-K. Janata-F. Nagy-dr. J. Hakl-dr. J. Tóth</i>: Cserszegtomaj Expedition 1997. Physiological, microbiological and climatological investigations in Cserszegtomaj Well Cave.....3</p> <p><i>K. Barta-T. Tarnai</i>: Karst research on the catchment of the Vízfő spring, Orfű, Mecsek Mountains.....12</p> <p><i>L. Sásdi</i>: Geological contributions to the karst development of the Bükk Mountains20</p> <p><i>Dr. A. Kósa</i>: The karsts and caves of New Zealand.....26</p> <p><i>L. Maucha</i>: Particular variations in the yield of some springs in the Aggtelek karst region in Hungary.....31</p> <p><i>L. Maucha</i>: The mechanism of tidal phenomena in karstified rocks.....40</p> <p><i>Dr. Sz. Leél-Óssy</i>: Minerals of the József-Hegy Cave.....45</p> <p><i>I. Eszterhás</i>: Consequence caves in volcanic rocks55</p> <p><i>Dr. A. Kósa</i>: The making of the "caver's living dictionary".....61</p>	<p>A "Hévíz-type" spring hall in Tapolca Kórház Cave (<i>Z. Szabó</i>) 70</p> <p>Tourism in Hungarian caves in 1997 (<i>T. Hazslinszky</i>) 71</p> <p><i>Our Society's Life</i></p> <p>General meetings (<i>N. Fleck</i>) 72</p> <p>Professional Meeting of Speleologists (<i>L. Sásdi</i>)..... 72</p> <p>Kadić Commemoration (<i>N. Fleck</i>) 75</p> <p>Study tour to the 12th International Speleological Congress (<i>N. Fleck</i>) 75</p> <p>Czárán Memorial Trip (<i>N. Fleck</i>) 78</p> <p>Activities of the Hungarian speleological groups in 1997 (<i>M. Juhász- A. Nyerges-K. Bolner-Takács</i>)..... 83</p> <p>Some comments and corrections (<i>T. Hazslinszky</i>) 88</p> <p><i>News from Abroad</i></p> <p>12th International Speleological Congress (<i>Dr. A. Kósa</i>) 92</p> <p>News from the UIS Commission on Speleotherapy (<i>J. Stieber</i>) 96</p> <p><i>Our Cavers Abroad</i></p> <p>Hungarian success in Gortani Cave, Italy (<i>P. Böröcsök-A. Nyerges</i>)..... 97</p> <p>Expedition Lukina Jama (<i>B. Elekes</i>) 100</p> <p><i>In Memoriam</i></p> <p>Zoltán Kominka (1973-1997) (<i>T. Dianovszki</i>)..... 102</p>
REVIEW	
<p>New data concerning Ignatz Spöttl's activity (<i>T. Hazslinszky</i>).....64</p> <p><i>Karst and Cave Research News from Hungary</i></p> <p>Exploration camp at Kossuth Cave (<i>B. Elekes</i>)66</p> <p>Exploration in the "Hopeless Sump" of Kossuth Cave (<i>Z. Szabó</i>)67</p> <p>Rescue chronicle (<i>P. Adamkó</i>).....68</p>	

Főszerkesztő:
DR. KORPÁS LÁSZLÓ

Szerkesztő:
SÁSDI LÁSZLÓ

A jelen szám szerkesztési munkáiban részt vett:
TAKÁCSNÉ BOLNER KATALIN

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

Készült a Gyomai Kner Nyomda Rt.-nél, 2000-ben
Felelős vezető: Papp Lajos vezérigazgató
Telefon: 06/66/386-211

Jobbra a belső borítón: Képek a Cserszegtomaj '97 expedícióról (Bognár Csaba és Gyurin György felvételei)

On the right side: Pictures of the Expedition Cserszegtomaj '97 (Photos by Csaba Bognár and György Gyurin)





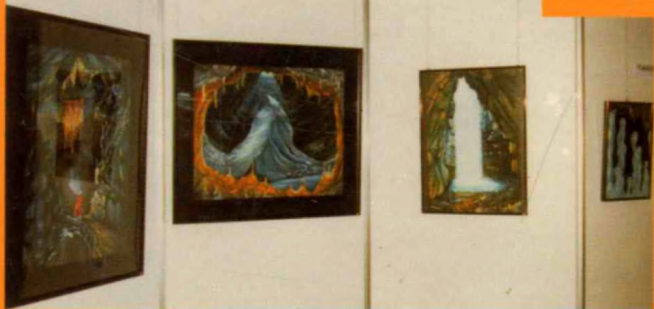
A kongresszus központi rendezvényeinek színhelye
(Dénesné Lustig Valéria felvétele)



A Társulat „standja” a kongresszuson
(Fleck Nóra felvétele)



Speleo Art



Részlet a képzőművészeti kiállításból
(Fleck Nóra felvétele)



„Magyar részleg” a kempingben
(Fleck Nóra felvétele)

KÉPEK A SVÁJCI KONGRESSZUSRÓL



A kongresszus központi kirándulása a Doubs szurdokába
(Fleck Nóra felvétele)



A rendezők folklór programmal kedveskedtek a résztvevőknek
(Fleck Nóra felvétele)

