

# KARSZT *és* BARLANG

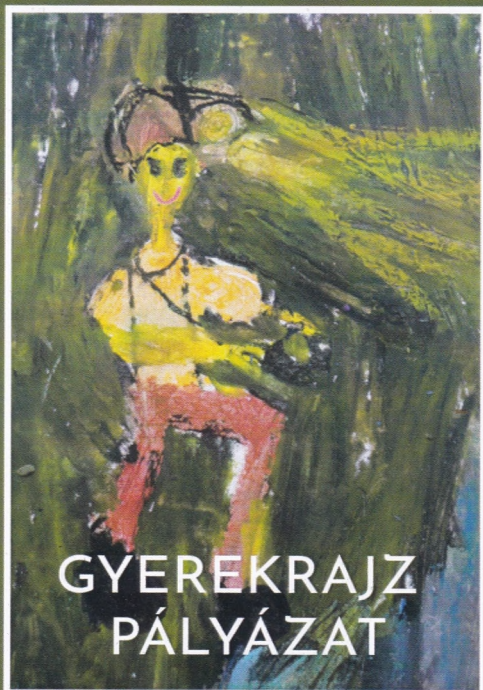
MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

2015-  
2016.

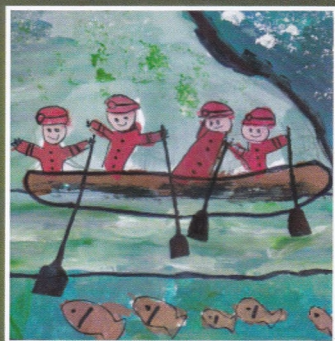




C  
S  
O  
D  
Á  
L  
A  
T  
O  
S



GYEREKRAJZ  
PÁLYÁZAT



2015  
2016



B  
A  
R  
L  
A  
N  
G  
V  
I  
L  
Á  
G



# KARSZT és BARLANG

KIADJA:

a MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

BUDAPEST

2020

Megjelent 2020-ban

## TARTALOM

### ÉRTEKEZÉSEK

<i>Rybár Olivér–Veress Márton</i> : Cholnoky Jenő felszíni karsztmorfológiai munkássága .....	3
<i>Dr. Kisbán Judit–dr. Szunyogh Gábor</i> : Cseppkődegradáció a Béke-barlangban .....	17
<i>Sásdi László</i> : A Keszthelyi-hegység karsztja és fejlődéstörténete .....	33
<i>Kraus Sándor</i> : Gázmozgás nyomai és kiválásai barlangban .....	53

### Hazai karszt- és barlangkutatói események

Csodálatos barlangvilág rajzpályázat ( <i>Lénárt Ibolya</i> ) .....	65
Idegenforgalmi és turista barlangok látogatottsága .....	67

### A Barlangi Mentőszolgálat hírei

13. Nemzetközi Barlangi Mentő Konferencia ( <i>Hegedűs Gyula</i> ) .....	69
Barlangi mentők Orfűn ( <i>Hegedűs Gyula</i> ) .....	70
Barlangi mentők találkozója Horvátországban ( <i>Hegedűs Gyula</i> ) .....	71
Hazai Mentési krónikák – 2015 ( <i>Hegedűs Gyula</i> ) .....	72
Hazai Mentési krónikák – 2016 ( <i>Hegedűs Gyula</i> ) .....	73

### Társulati élet

Küldöttközgyűlések és közgyűlések ( <i>K. B.</i> ) .....	75
2016. évi rendkívüli Küldöttközgyűlés ( <i>K. B.</i> ) .....	76
2016. évi rendes (tiszttűjtő) Közgyűlés ( <i>K. B.</i> ) .....	77
MKBT kitüntetések ( <i>Székely Kinga–Holl Balázs–Dr. Szunyogh Gábor–Hegedűs András</i> ) .....	79
A Cholnoky Jenő karszt- és barlangkutatói pályázat eredményei ( <i>Takácsné Bolner Katalin</i> ) .....	86
59. Barlangnap ( <i>A szervezők</i> ) .....	88
60. Barlangnap ( <i>Ádám Bence</i> ) .....	88

Barlangkutatók 'Szablyár Péter' Szakmai Találkozója – 2015. Jósfaő ( <i>Kosztra Barbara</i> ) .....	90
Barlangkutatók 'Szablyár Péter' Szakmai Találkozója – 2016. Eger ( <i>Kosztra Barbara</i> ) .....	92
Az MKBT tanulmányútjai ( <i>Fleck Nóra</i> ) .....	94

### Hazai feltáró kutatások

A magasságos Baradla-barlangrendszer felső járatainak kutatása ( <i>Szabó Zoltán</i> ) .....	113
A Tapolcai Pleocotus Barlangkutató Csoport 2016-os feltárásai ( <i>Szilaj Rezső</i> ) .....	116

### Kutatóink külföldön

<i>Hegedűs Gyula</i> : 50 éves a Nemzetközi Barlangtani Unió (UIS) .....	119
<i>Takácsné Bolner Katalin</i> : Montenegró 2015–2016 .....	120
<i>Ambrus Gergely</i> : Inverse Everest Expedíció .....	126

### IN MEMORIAM

Várnai Bertalan (1922–2014) .....	131
Pap László (1920–2015) .....	131
Várszegi Sándor (1933–2015) .....	132
Varga Kinga (1956–2015) .....	132
Dr. Dénes György (1923–2015) .....	133
Dr. Böcker Tivadar (1931–2015) .....	134
Dr. Müller Pál (1935–2015) .....	135
Berecz Lajos (1933–2015) .....	135
Juhász Márton (1954–2015) .....	136
Dr. Márton Gyula (1928–2016) .....	137
Tarjányi Lajos (1954–2016) .....	137
Heinz Holzmann (1945–2016) .....	138
Iosif Viehmann (1925–2016) .....	138
Dr. Dudich Endre (1934–2016) .....	139
<i>A speleológus könyvespolca</i> .....	16

ISSN 0324-6221



# KARST *and* CAVE

Published by the Hungarian Speleological Society

## CONTENTS

### STUDIES

<i>Olivér Rybár–Márton Veress</i> : Jenő Cholnoky's studies in surface karst morphology .....	3
<i>Dr. Judit Kisbán–dr. Gábor Szunyogh</i> : Dripstone Degradation in Béke- (Peace-) Cave .....	17
<i>László Sásdi</i> : Karst evolution history of the Keszthely mountains .....	33
<i>Sándor Kraus</i> : Morphological traces and precipitations of gas movement in caves .....	53

### *Karst and Cave Research News from Hungary*

Wonderful world of caves – drawing competition for children ( <i>I. Lénárt</i> ) .....	65
Number of Visitors .....	67

### *News of the Hungarian Cave Rescue Association*

13. International Conference on Cave Rescue ( <i>Gy. Hegedűs</i> ) .....	69
Cave rescuers in Orfű ( <i>Gy. Hegedűs</i> ) .....	70
Cave Rescue Meeting in Croatia ( <i>Gy. Hegedűs</i> ) .....	71
Chronicle of Rescue 2015 ( <i>Gy. Hegedűs</i> ) .....	72
Chronicle of Rescue 2016 ( <i>Gy. Hegedűs</i> ) .....	73

### *Our Society's Life*

General Assemblies ( <i>B. K.</i> ) .....	75
Awards ( <i>K. Sz.–B. H.–dr. G. Sz.–A. H.</i> ) .....	79
The results of the J. Cholnoky Karst and Caving Competition ( <i>Katalin Takács Bolner</i> ) .....	86
59. Caving Day ( <i>The Organisers</i> ) .....	88
60. Caving Day ( <i>Bence Ádám</i> ) .....	88
'Szablyár Péter' Professional meeting of speleologists – 2015. Jósvalfő ( <i>B. Kosztra</i> ) .....	90

'Szablyár Péter' Professional meeting of speleologists – 2016. Eger ( <i>B. Kosztra</i> ) .....	92
Study trips of the Society ( <i>Nóra Fleck</i> ) .....	94

### **Cave explorations from Hungary**

Explorations in the upper passages of the Baradla Cave ( <i>Z. Szabó</i> ) .....	113
Explorations of the Plecotus Caving Group at Tapolca in the year 2016 ( <i>R. Szilaj</i> ) .....	116

### *Our Cavers Abroad*

50 years of Union Internationale de Spéléologie – UIS ( <i>Gy. Hegedűs</i> ) .....	119
Montenegro 2015–2016 ( <i>K. Takács Bolner</i> ) .....	120
Expedition Inverse Everest ( <i>G. Ambrus</i> ) .....	126

### OBITUARIES

B. Várnai (1922–2014) .....	131
L. Pap (1920–2015) .....	131
S. Várszegi (1933–2015) .....	132
K. Varga (1956–2015) .....	132
Dr. Gy. Dénes (1923–2015) .....	133
Dr. T. Böcker (1931–2015) .....	134
Dr. P. Müller (1935–2015) .....	135
L. Berecz (1933–2015) .....	135
M. Juhász (1954–2015) .....	136
Dr. Gy. Márton (1928–2016) .....	137
L. Tarjányi (1954–2016) .....	137
H. Holzmann (1945–2016) .....	138
I. Viehmann (1925–2016) .....	138
Dr. E. Dudich (1934–2016) .....	139
<i>Bookshelf of the Speleologist</i> .....	16

Főszerkesztő – Editor in chief: *Hazslinszky Tamás*

Szerkesztő – Editor: *Fleck Nóra*

A jelen szám lektorai – Readers

*Budai Tamás, Gruber Péter, dr. Hevesi Attila, Takácsné Bolner Katalin*

Felelős kiadó – Publisher: *dr. Leél-Össy Szabolcs*

Szerkesztőség

1025 Budapest, Pustaszéri út 35.

Telefon: +36 70 881 1477; e-mail: [mkbtiroda@gmail.com](mailto:mkbtiroda@gmail.com)

Nyomdai előkészítés, tipográfia

*Vári András* (e-mail: [variandras@falevelek.hu](mailto:variandras@falevelek.hu))



Rybár Olivér–Veress Márton

## CHOLNOKY JENŐ FELSZÍNI KARSZTMORFOLÓGIAI MUNKÁSSÁGA

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Cholnoky Jenő 1912-ben írta első karsztos tanulmányát. Megfogalmazta a karsztosodás általános felteteleit és foglalkozott az oldódás folyamatával is. A felszíni karsztformák közül a dolinákat, az uvalákat, a víznyelőket és a poljékat vizsgálta részletesebben. A karrok tekintetében nem alkotott újat, nem haladta meg korának kutatóit (ECKERT, CVIJIČ). A dolinák kialakulásával is foglalkozott és típusokat különített el, leginkább CVIJIČ morfológiai és KNEBEL genetikai eredményei tükröződnek vissza e témájú írásaiban. A poljékkal behatóan foglalkozott, ezeket osztályozta is kialakulásuk és hidrológiájuk szerint is. A poljék osztályozásakor a CVIJIČ-féle rendszert követte. Leírta a karsztplaninák (platók) kialakulását is, DAVIS és PENCK, W. felszínfejlődési elméletét alkalmazta ezzel a karsztra. A víznyelőkről, avenekről és a karsztos kiválási formákról saját elméleteket alkotott.*

### 1. BEVEZETÉS

Cholnoky Jenő (1870–1950) a magyar földrajztudomány egyik legkiválóbb és legemblematikusabb alakja. Óriási munkabírású tudósként szinte a földrajz minden akkor ismert ágát művelte. A karszttudománnyal már pályafutása kezdetén megismerkedett, és élete során vissza-visszatért a felszíni karsztos és a barlangtani vizsgálatokhoz. Célunk Cholnoky Jenő felszíni karsztos munkásságának bemutatása, melyet korábban többen is ismertettek (KADIČ 1931, STRÖMPL 1935, BALÁZS 1982, TÓTH 2005), de a mai napig nem került teljeskörűen feldolgozásra a tudós ez irányú vizsgálódása. E tanulmányban összevetjük Cholnokynak a karsztról képviselt felfogását korának hazai és külföldi irodalmával, illetve összevetjük azt a ma uralkodó nézetekkel. Jelen írásban csak Cholnoky felszíni karsztformákra vonatkozó nézeteivel foglalkozunk, mivel a felszín alatti karsztformákról alkotott véleményéről egy másik dolgozat keretében már beszámoltunk (RYBÁR–VERESS 2016).

### 2. MÓDSZEREK

Cholnoky hatalmas irodalmi hagyatékkal rendelkezik. A meglévő bibliográfiákat összevetve összegyűjtöttük Cholnoky karszttal kapcsolatos összes írását. Ezeket feldolgozva, illetve a több helyen fellelhető közlések közti átfedéseket figyelembe véve rendszereztuk a tudós által vizsgált felszíni formákat. Cholnoky eredményeit összevetettük a kor külföldi szakirodalmával. Ebben segített részben a Cholnoky munkáiban helyenként felbukkanó hivatkozások, illetve a korban jelentős kutatók munkáinak áttekintése is. Az így kialakított kép alapján írtuk le az egyes formákról alkotott elképzeléseit. Cholnoky eredményeit összevetettük a mai nézetekkel is, ezzel cáfolva vagy megerősítve megállapításainak mai helytállóságát.



### 3. CHOLNOKY JENŐ ÉS A KORSZAK IRODALMA

Cholnoky a hazai és a külföldi szakirodalom ismeretében számos genetikai elméletet alkotott, melyek egy része saját elképzelésein alapul, de számos esetben felfedezhető más szerzőktől való átvétel is. Cholnoky idejében még nem léteztek a hivatkozások mai szigorú szabályai, ezért teljes bizonyossággal nehéz elválasztani az átvett és saját nézeteit, gondolatait. Munkáiban Édouard-Alfred Martel (1859–1938), Gabriel Auguste Daubrée (1814–1896) írásait, Jovan Cvijić (1865–1927) 1893-ban keletkezett „Das Karstphänomen” és az 1895-ben íródott „Karst” c. művét is említi. Ezen kívül Alfred Grund (1875–1914) „Die Karsthydrographie” (1903) című munkáját és Jirí Václav Daneš (1880–1928) írásait hivatkozta.

Fontos megemlíteni még Albrecht Penck (1858–1945) „Über das Karstphänomen”; Eugenio Boegan (1875–1939) „La sorgenti d’Aurisana” (1906); Carlo Hugues (1849–1934) „Idrografia sotteranea carsica” (1903); Georg Kyrle (1887–1937) „Theoretische Speläologie” (1923); és Otto Lehmann (1884–1941) „Die Hydrographie des Karstes” (1932) című művét, melyeket hivatkozásként megjelöl a tudós.

Friedrich Katzer (1861–1925) „Karst und Karsthydrographie” (1909) és Walter von Knebel „Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene” (1906) című két munkájának hatása is felfedezhető Cholnoky műveiben. A karsztplatók kialakulására vonatkozó ciklus elmélete (CHOLNOKY 1932) William Morris Davis (1850–1934) szellemiségét tükrözi.

### 4. CHOLNOKY KARSZTOS MUNKÁSSÁGA

Cholnoky a karsztosodás alapvető feltételeként fogalmazza meg, hogy ahol a málladék annyi, hogy képes az oldódást megszüntetni, ott karszt egyáltalán nem is alakul ki, ha azonban az elszállított anyag mennyisége több, mint a keletkezett málladék, akkor karsztformák jönnek létre (CHOLNOKY 1916). A karsztosodás általános feltételeiről leírja, hogy a mészkövet a szénsavas víz aránylag könnyen oldja (CHOLNOKY 1916). Szerinte minden kőzetet old a víz (dolomitot, gránitot), de az utóbbiakon nem történik karsztosodás. Karsztos formáknak csak a mészkövön, kősón, gipszen kialakult formákat tartja. A tudós úgy vélte, nem elég önmagában az oldódás. Ha nagyon sok idegen anyag található a mészkőben, elveszti karsztosodásra való alkalmasságát. Cholnoky leírja, ha a mészkőben a magnézium-karbonát aránya megnő, már dolomit kőzetnek kell nevezni. A dolomitot nem tartja karsztosodó kőzetnek (CHOLNOKY 1916). Ismert, hogy a dolomit is karsztosodik, de oldódása lassabb és összetettebb (pl. murvásodás kíséri), illetve a mészkőhöz képest még hőmérsékletfüggőbb is (JAKUCS 1971a, 1971b).

#### 4.1. Az oldódás

Cholnoky részletes oldódási elméletét előző tanulmányunkban már bemutattuk (RYBÁR–VERESS 2016). Röviden megemlítendő, hogy a tudós részletesen foglalkozott az oldódással és annak feltételeivel (CHOLNOKY 1916, 1930). Vizsgálta a karsztba jutó vizek széndioxid tartalmát, továbbá a csapadék, a karsztot borító talaj és a növényzet kapcsolatát (CHOLNOKY 1917, 1940a, 1940b). Cholnoky lényegében a biogén eredetű karsztosodást írta le, mely valószerűleg HUGHES (1901) elméletének átvétele. Felvetette a levegő nyomása és a CO<sub>2</sub> mennyisége közötti kapcsolat szerepét is. Később bebizonyosodott, hogy a szélsébség növekedése növeli a vízben lévő nyomást is, melynek hatására növekszik a víz oldó hatása (VERESS et al. 2006, 2009). Cholnoky az oldási elméletéről és a kicsapódásról részletesen beszámol barlangtani kutatásai során (CHOLNOKY 1917, 1940b). A komplex karsztos rendszerekről Cholnoky a karsztvíz kivételével nem vesz tudomást. Így nem ismeri vagy használja a karszt típus fogalmát. Ugyanakkor a karsztos irodalomban a két világháború között számos karszt típus osztályozási rendszer született, pl. a CVIJIĆ (1925) által létrehozott karszt típus osztályozás. Hasonlóképpen nem vesz tudomást a klimatikus karszt-típusokról sem. Pedig munkássága idején már számos trópusi karsztal kapcsolatos munka megjelent (DANEŠ 1908, 1910, COLE 1911, LEHMANN 1936).



## 5. FELSZÍNI KARSZTOS FORMÁK

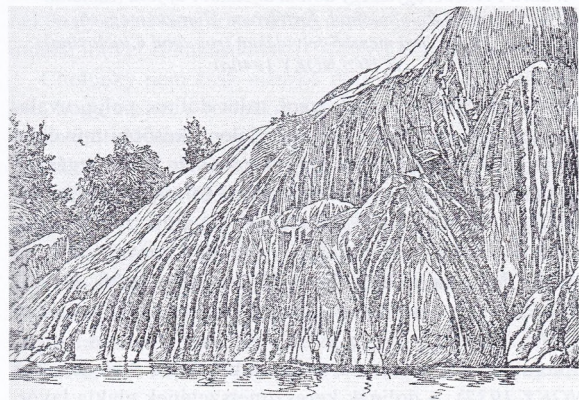
### 5.1. Karrok

Cholnoky első írásában a karokat úgy jellemzi, hogy a karr jól megkülönböztethető a karszttól. A karr a kőzetek felszínének egyenetlen kimarásából származó nem nagyon mélyreható széttronsolása, mállás nélkül! (CHOLNOKY 1916). E szerint Cholnoky nem sorolja a karsztok közé a karokat, igaz későbbi írásában viszont már igen. A karrosodást az alábbi módon írja le: a mészkősziklákon lecsurgó víz a mészkő felületéről is sokat felold. Ezáltal a mészkő felületén (ill. szerinte más kőzetek felületén is) a lecsurgó esővíz különféle formákat hoz létre. Így sajátos mélyedéseket, árokszerű vályúkat, gödröket (CHOLNOKY 1930). A mészkő sziklák felületén a víz oldó hatására könnyen felismerhető bemélyedések, kannelurák (rovátkakarr vagy rillenkarr), lyukak és rücskös dudorodások keletkeznek (CHOLNOKY 1940a). Említi a különböző nemzeteknél használatos elnevezéseket, a franciák úgy mondják „lapiez”, ezért jobb a német elnevezés: „Karren”, véli Cholnoky (CHOLNOKY 1930). Utal a karrformák gazdagságára, megfigyelései szerint fantasztikus karrformákat lehet látni (CHOLNOKY 1940a). Leírja továbbá, hogy a karrosodott mészkőfelszín nehezen járható; a kősziklák lejtőin árkos mélyedések futnak le és köztük keskeny élek maradnak vissza. A tudós dór oszlopok kanneluráihoz hasonlónak látta őket. Horvátországi terepbejárásai során megfigyelte, hogy az össze-repedezett mészkő töréseinél megindul oldódás hatására a mészkő tömbökre különül, és ezek a felszínen heverő kőtuskók borítják be a domboldalakat (1. ábra; CHOLNOKY 1930).



1. ábra. Karrosodott mészkősziklák a Buccari-öböl fölött (Bakar, Horvátország) (CHOLNOKY 1940a felvétele)

Cholnoky álkarrs formákat – esővíz mosta kis csatornákat, kannelurákat – is megemlíti a Seychelles-szigetek közé tartozó Mahé-sziget gránitszikláiról, de ezeket nem különíti el a többi karros formától (2. ábra; CHOLNOKY 1940a). A karrokról vallott ismeretei elmaradnak korának ismereteitől. Hiszen ECKERT (1898) már jóval Cholnoky karsztos munkássága előtt elkülöníti és leírja pl. a rinnenkarokat



(hazai elnevezéssel: vályú-karrok). De az általa jól ismert CVIJIČ (1924) is számos karrformát különíti el és ír le. A karrok elnagyolt leírása valószínűleg arra vezethető vissza, hogy karros terepi ismeretei a jól karrosodó hegységekből, pl. az Alpokból nem elég alaposak.

2. ábra. Álkarrs formák (kannelurák) grániton, Mahé-szigetén (Seychelles) (CHOLNOKY 1940a)

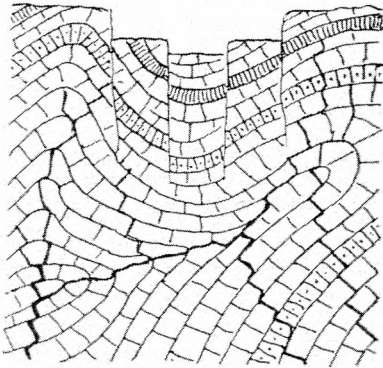


## 5.2. Dolinák, uvalák

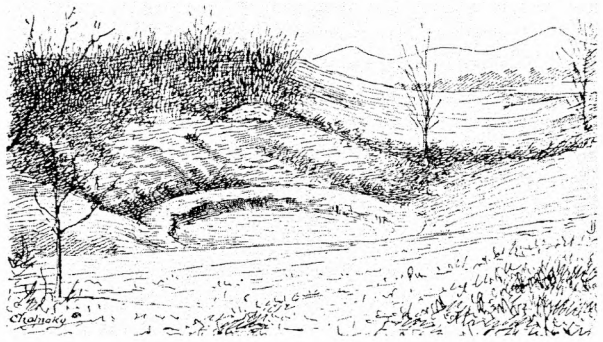
Cholnoky a dolinákkal, a karszt e jellegzetes és gyakori formáival részletesen foglalkozik. Jellemzi alakjukat, méretüket, bemutatja genetikájukat.

A dolina keletkezését az alábbi módon magyarázza: ahol a kőzet belsejében sok víz mozog, meglazítja a kőzetek szilárdságát, és a sok rés fölött lévő nagy terhelés hatása alatt összerogy a kőzet belsejének egy részlete – véli. A felszínen berogyásnak megfelelő homorú mélyedés, úgynevezett dolina jön létre (CHOLNOKY 1932). Ezt a típust Cholnoky közönséges vagy rogyott dolinának hívja (3. ábra), és leggyakoribbnak tekinti (CHOLNOKY 1916). Az általa vázolt kialakulási mód eltér a mai felfogásoktól (rogyott dolina helyett az oldásos dolina kifejezést használják), viszont annyiban helytálló, hogy e formák kialakulását a felszín alá (mai nevezéktan szerint az epikarszt zónájába) helyezik (WILLIAMS 1983). A rogyott dolina elméletét a hazai karsztkutató Jakucs László munkásságának kezdetétől kissé mostohán kezelte, bírálta Cholnoky felfogását. Ami arra vezethető vissza, hogy JAKUCS (1971a) a felszíni karsztformák kialakulását kissé talán leegyszerűsítve a mészkő felszínén végbemenő oldódásából vezette le. Újabbban a hazai karsztkutatók nem zárják ki a rogyásos dolina kialakulás lehetőségét (VERESS 2004). Érdekes, hogy Cholnoky igyekszik a lejtőalakkal a karsztformákat leírni. Ez talán mérnöki szemlélete miatt van, illetve mert munkásságában a lejtőalakok központi szerepet töltenek be. A mai karsztmorfológiában már csak részben használják a karsztformák jellemzésre a lejtőalakat.

Frissen rogyott dolináról is tesz említést, melyet CVIJIČ (1893) írt le (CHOLNOKY 1917). Ez a forma a mai felfogás szerint (VERESS 2004) valószínűleg utánsüllyedéses dolinának tekinthető (4. ábra).



3. ábra Rogyott dolina keletkezése (CHOLNOKY 1940a)



4. ábra Friss berogyás egy dolina aljzatán Puj falu (románul Pui, település Romániában, Erdélyben, Hunyad megyében) fölött, a csoklovina-i mészkő-felvidéken (románul Cioclovina) (CHOLNOKY 1940a)

Megemlíti, hogy célszerű a horvát nyelvből átvett szavakat alkalmazni, mint dolina, polje, uvala. Cholnoky véleménye szerint a magyar nyelvben használatos töbör szó mást jelent, későbbi művében annyit fűz hozzá, hogy „a töbör szó nem akar elterjedni és meghonosodni, magam sem tartom egészen megfelelőnek, mivel a töbör szó nem jól fejezi ki a dolina lapos, melence-szerű formáját” (melence: kivájt fatál, fateknő régies elnevezése) (CHOLNOKY 1930). Bírálja CVIJIČ (1893) állítását, miszerint a dolina víznyelő lenne. CVIJIČ (1893) a polje aljzatok fedőjében kialakult formákat nevezi „alluvial dolina”-nak, de nem tekintette ezeket víznyelőnek. E formákra később az „alluvial streamsink dolina” elnevezést használták (CRAMER 1941, JENNINGS 1985), amelyek alacsony karsztvízszintnél valóban működhetnek víznyelőként.

Cholnoky úgy véli, hogy a dolinák 90%-a berogyással keletkezik, és a dolinák 99%-ának fekének nincs víznyelő, vagyis vízelvezetés (CHOLNOKY 1932). A dolinák keresztmetszetének alakja lavór,

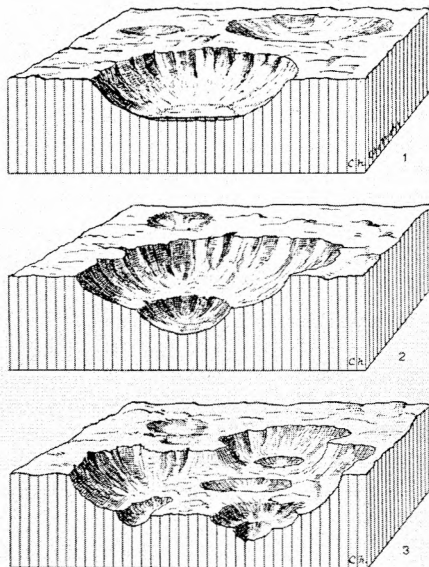


medenceszerű forma. Konkáv oldallejtővel rendelkeznek, legmeredekebb peremi részeiken. A rétegek helyzete is befolyásolja létrejöttüket. Cholnoky szerint a ferdén rétegzett mészkő esetében gyakoribbak a lezökkenések.

Másik típusa a dolinának, melyet elkülönít, a beszakadt dolinák (mai nevezéktan szerint szakadék dolina), melyeket későbbi művében nem említi a dolinák közt, azokat egyszerűen csak beszakadásnak nevezi (CHOLNOKY 1926). Ezek szerinte minden esetben barlangjárat fölött alakulnak ki. Cholnoky szerint a barlangok mennyezetén gyakran alakulnak ki vakkürtőszerű üregek (ld. aven), melyek összekapcsolódhatnak karsztos mélyedésekkel (CHOLNOKY 1940a). De e formákat határozottan megkülönbözteti a beszakadt dolináktól. Azonban a mai felfogás szerint nem csak barlangjáratok fölött jöhetnek létre ilyen formák (FORD–WILLIAMS 2007). A beszakadt dolinák esetében a tudós úgy vélte, a dolina vízrendszere által létrehozott térbeli (kúp-palásttal határolható) járatrendszer (RYBÁR–VERESS 2016), egy bizonyos szintig képes tágulni, majd szakaszosan összerokkan, végül az egész dolina beszakad. Ez az omladék az alatta található barlang járatát eltorlaszolja, melynek anyagát a barlangi patak fokozatosan elszállítja. (A tudós leírása alapján a dolinakürtő térbeli vízrendszere nemcsak összerokkan, hanem az egész beszakad. A barlangi vízfolyást egy ideig képes eltorlaszolni, de a víz lassanként újra utat talál.) A dolina helyén függőleges falakkal körülvett mély beszakadás jön létre (CHOLNOKY 1916).

A dolinák méretére is tesz utalást, egyesek olyan kicsik, hogy átugrani lehet őket, más „óriás”, dolinákban falvak is elférnek. (CHOLNOKY 1940a). A dolinák alján összegyűlik a por és a talaj a lefolyástalan jelleg miatt. Az anyagfelhalmozódás folytán a dolinák alja földművelésre alkalmas, üde növényzettel fedett. Említést tesz lépcsőzetes dolinákról is, de ezeket nem sorolja külön csoportba. Szerinte, ha a dolina egyre inkább horizontálisan növekszik, egyre több szubszekvens vízárt csapol le, és olyan méretűvé válik, hogy fokozatosan lezökken, így egy lépcsős forma jön létre (CHOLNOKY 1916). A dolinák feekén gyakran látni friss berogyásokat is (véleményünk szerint fedett karsztos töbröket), ezek meredek oldalai idővel ellankásodnak (CHOLNOKY 1926).

Cholnoky nem csak mészkő dolinákat ír le, említést tesz a bazaltan kialakult dolinákról is. Érdekes, hogy ezeket a formákat a karsztos formák közt tárgyalja, miközben a bazalt barlangokat mindig a karszttól elkülönítve mutatja be. Így pl. leírást ad a balatonfelvidéki bazaltan kialakult dolinákról. Ilyen formákat ír le Köveskál fölött a Fekete-hegyről, ahol nagyméretű berogyások vannak, függőleges falakkal (CHOLNOKY 1932). Ezeknek a formáknak kialakulását úgy magyarázza, hogy a bazalt repedéseibe behúzódnó víz a bazalt alatt fekvő homokrétegben utat tör, sok anyagot visz magával oldatban, de még finom iszap formájában lebegtetve is. Így a homokon fellazulás, apró üregek, rések halmaza keletkezik, és a folyamat végén a nehéz bazalt ezeken a helyeken berogyik (CHOLNOKY 1932). E fentebbi leírásban a mai felfogás szerint szuffúziós folyamatról ír, és alkalmazza az anyaghiány magyarázatára, amely végül a bazalt süllyedését okozza. Cholnoky példaként említi a Titeli-platót is, ahol löszön jönnek létre dolinaformák (CHOLNOKY 1932). Itt is gyakorlatilag az alagosodás (szuffúzió) folyamatát írja le.



5. ábra. Uvala kialakulása

1. Egyszerű dolinák; 2. Összetett dolina újabb berogyással; 3. Több dolina egy nagy dolinában vagyis uvalában (CHOLNOKY 1940a)



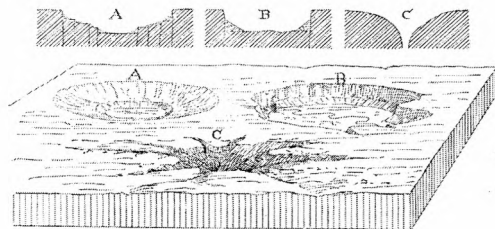
Megállapítható, hogy genetikailag a dolinák két típusát különíti el: az oldódásos és a szakadék dolinát. Nem vesz tudomást a *CVIJIČ* (1893) által említett „alluvial dolina”-ról, amely fedett karsztos típusú dolina.

Cholnoky az uvalákkal is foglalkozott tanulmányai során. Úgy gondolta, az uvala több dolinából álló hosszú mélyedés, mely valószínűleg a dolinák alatt szivárgó vizek közös összekapcsolódó, fő szivárgó erének helyét jelöli, de alatta barlang még nem fejlődött ki. Morfológiai szempontból leírja, hogy az uvalát szintén teljesen homorú lejtők határolják, azért a dolinával rokonforma, de keletkezés módját még nem ismeri (*CHOLNOKY 1926*). Leírása alapján valószínűnek tartjuk, hogy a korai munkájában (*CHOLNOKY 1926*) uvalának a többsoros völgyeket tekintette. Későbbi művében (*CHOLNOKY 1940a*) írja le a valódi uvalákat. Amikor több dolina többszörös rogyásokkal egymásba szakad, akkor a kialakult együttes mélyedést már uvalának lehet nevezni (5. ábra; *CHOLNOKY 1940a*).

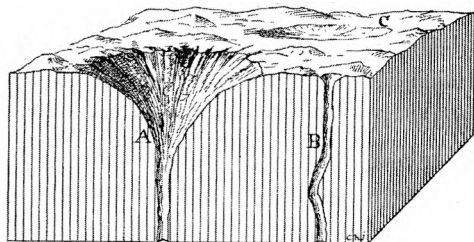
### 5.3. Víznyelők, zombolyok, avenek

Első karszttanulmányában már említi a víznyelőket, mint tölcser alakú, igen meredek, domború lejtővel határolt mélyedéseket, melyek minden esetben barlangszerű kürtöknek a felső nyílásai (*CHOLNOKY 1916*). Ezen kürtök általában egy karsztos mélyedéssel kapcsolódnak össze, így megállapítható, hogy *CHOLNOKY* (1917) szerint a dolinák (beszakadt dolinák) átalakulhatnak víznyelőkké is.

Érdekes, hogy a „víznyelő töbör” kifejezés is – amelyet valószínűleg a víznyelőkre ért – megjelenik „Barlang-tanulmányok” (*CHOLNOKY 1917*) című írásában, holott Cholnoky nem használta a töbör szót, illetve a víznyelőtől a dolinát mindig elkülönítette (6. ábra). Leírja, hogy a dolina átalakulhat ponorrá (víznyelővé), ha a felszíni vizeket levezeti (*CHOLNOKY 1917*). Ugyanakkor „A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia)”, *CHOLNOKY* (1926) című könyvében azt írja, hogy a dolináktól élesen meg kell különböztetni a bujtatót, ponort vagy víznyelőt. Visszalépésnek számít 1930-as leírása, mely elmarad az egy évtizeddel korábbi tanulmánya színvonalától, ugyanis azt írja, hogy „valahol rés alakul ki”, ez kitágul, ennek okát nem tudni, ide nagyobb esőzések során több víz kerül, ez az esővíz még jobban tágítja a járatot és végül kialakul egy kürtő, melyet víznyelőnek nevez (*CHOLNOKY 1930*). Későbbi munkájában bevezeti a zomboly kifejezést (*CHOLNOKY 1940a*). A zombolyoknak két típusát különbözteti meg: az igazi víznyelőt (tölcséres zomboly) és a kürtőt (kürtős zomboly) (7. ábra). Előbbi oldalajtója domború és vízfolyás táplálja.



6. ábra. Dolina és víznyelő különbségei  
A. dolina; B. beszakadás; C. víznyelő (*CHOLNOKY 1926*)



7. ábra Tölcséres zomboly és a kürtős zomboly  
A. igazi víznyelő; B. kürtős zomboly; C. dolina  
(*CHOLNOKY 1940a*)

A kürtős zombolyoknak nincs tölcseré, átmenet nélkül éles peremmel kezdődik. A kürtő falai cső alakúak, lesimitottak. Ezen formákat „aven”-ként is említi, „A barlangokról (A karsztjelenségekről)” c. 1944-es munkájában egy ábrát is közöl, ahol az avenek kialakulását evorziós üst létrejöttéhez hasonlóan értelmezi; szerinte ahol egy kis üregbe kő kerül, majd ezt a víz mozgatja, és fűrőkő módjára hosszú csőszerű járatot alakít ki, mely összekapcsolódhat egy barlangi ággal is. Bár nem tekinti e formát víznyelőnek,



mégis, feltehetően hogy az eovorziós elmélete megalapozott legyen, e típusnál is vízbefolyással számol. E felfogás szellemében viszont a kürtös zombolyok nem is tekinthetők karsztformáknak, hiszen nem oldódással jönnek létre. Ennek ellenére oda sorolja azokat. (TÓTH 2005). Megjegyezzük, hogy korábbi írásaiban az aveneket, aven-ágakat úgy jellemzi, mint felfelé vakon elvégződő barlangkürtők (CHOLNOKY 1917). Az avenekről (fűrókó-elméletéről) bővebben barlangtani munkásságának bemutatásánál már írtunk (RYBÁR-VERESS 2016).

Cholnoky a zombolyokat (legalábbis a felül tölcselesen kiszélesedőt) tekintette víznyelőknek. Nem vett tudomást arról a ma elterjedt felfogásról, hogy a víznyelők ott alakulnak ki, ahol a nem karsztos kőzetből felépülő térszín vizei eléri a karsztos és nem karsztos kőzet határát (JAKUCS 1971a, FORD-WILLIAMS 2007).

#### 5.4. Poljék

Cholnoky szerint a karszttünetmények legrejtelmesebb típusa a polje (CHOLNOKY 1916). A karsztban számos helyen található ilyen formák, melyek szerinte besüllyedt területek (CHOLNOKY 1914). Cholnoky első polje leírását morfológiai jellemzőkkel vezeti be. Véleménye szerint a polje nagyobb lefolyástalan medence. A poljék hossza több kilométer, szélessége több száz, esetleg néhány ezer méter lehet. A poljét minden esetben meredek, sziklás fallal határolt, zárt formaként írja le. Aljzatát legtöbb esetben nem karsztos kőzet fedi, amely lehet kavics, homok, vagy mocsári (valószínűleg tavi eredetűre gondol) üledék. Szerinte ez a normális állapot, karsztos aljzat ritkán fordul elő a poljékben (CHOLNOKY 1916). A poljék aljzatán gyakran jelennek meg dolinák, víznyelők is (CHOLNOKY 1940a). 1916-ban két típusukat ismeri, a kopott-és a süllyedt poljét (CHOLNOKY 1916).

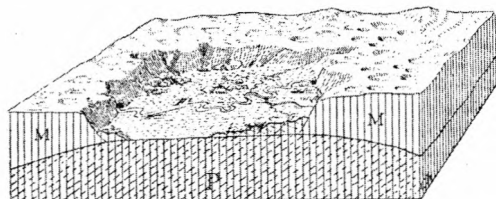
A kopott polje kialakulását magyarázó elméletét a karsztos és nem karsztos kőzetek viszonyának leírásával kezdi. Cholnoky szerint a nem karsztos kőzetet fedő mészkő vastagsága befolyásolja a poljék létrejöttét. Így ott, ahol a nem karsztos kőzetet vékony mészkőösszlet fedi, ott gyorsan keletkeznek berogyások, azért, mert a karsztvíz a nem karsztos és a karsztos kőzet határán mozog. Miután itt a víz kifejti oldó hatását, az üregesedés miatt megindul a fedő beszakadozása. Kezdetben kisebb dolinák képződnek, majd több és nagyobb dolina létrejöttével nagyméretű beszakadás, polje jön létre (8. és 9. ábra). A polje alján megtalálhatóak a beszakadt fedőkőzet tömbjei, melyeket gyakran a poljét átszelő vízfolyás elszállít. Ezek tehát rendszerint állandó vízellátással rendelkező poljékre értendők, ahol a karsztvízszint a nem karsztos kőzet fölött vagy annak szintjében húzódik. Így mindig van a poljében vízfolyás, mely részben elszállítja a fedő üledéket (CHOLNOKY 1916). E polje kialakulási magyarázatnak van gyenge pontja is. Cholnoky



1.



2.



8. ábra. Kopott polje kialakulása  
1. vékony mészkőtömeg berogyása; 2. kopott polje;  
a. nem karsztos kőzet; b. mészkő;  
c. karsztos járat (CHOLNOKY 1916)

9. ábra. Kopott polje tömbszelvénye  
M. mészkő; P. nem karsztos kőzet; F. folyó  
(CHOLNOKY 1940a)

nem tesz említést arról pontosan, hogyan lehetséges az, hogy a polje aljzatáról miért hiányoznak az olyan nagyméretű, leomlott közettömbök, amelyeket a vízfolyás nem képes elszállítani (TÓTH 2005).

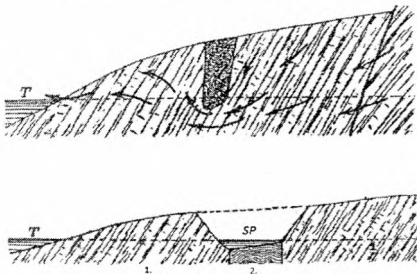
A süllyedt polje képződési elméletét a Vinodol-árok kapcsán a Buccari-öbölnél (ma Bakar, Horvátország) tett megfigyelései alapján írja le. A süllyedt poljét később csak karsztos süllyedék néven említi (ld. alább). A polje kifejlődéséhez feltétel egy a mészkőbe gyűrődött nem karsztos kőzet jelenléte. A polje képződés lényege ebben az esetben az, hogy a nem karsztos kőzet alatt megnő az áramlási sebesség, ami felgyorsítja az üregesedést (elgondolását „csatorna elméletnek” nevezi). Az üregek a nem karsztos kőzet súlya alatt beszakadoznak és a nem karsztos kőzet lassan lesüllyed. A karsztvíz továbbra is áramlik a kőzetest alatt, így újabb üregesedési folyamat kezdődik, melynek következménye az újabb beszakadozás és az ismételt süllyedés. Így kialakul a polje, melynek aljzatán a mészkőnél fiatalabb nem karsztos kőzet fekszik (10. ábra; CHOLNOKY 1916). Ezzel az elmélettel tehát Cholnoky képes volt megmagyarázni az olyan poljék kialakulását, amelyek alján egyáltalán nincs karsztosodó kőzet.

Cholnoky az 1926-ban megjelent „A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia)” című könyvében négyféle polje típust említ. Első típusként különíti el a tektonikus beszakadásokat, a besorolásukat karsztos eredetű poljék közé azonban nem indokolja. 1916-os írásában még élesen elkülönítette a tektonikus beszakadásokat, mint nem karsztos eredetű formákat, sőt még PENCK (1904) ez irányú felfogását is bírálta, aki a karsztos poljéknél tárgyalta ezeket. Második típusként említi a „karsztos beszakadásokat”. Erre említi példaként a Vinodolt, melyet munkájában korábban besüllyedt poljeként ír le. Ebben a csoportosításában a süllyedt polje meg sem jelenik. Harmadik típusként a kopott poljét mutatja be, majd negyediként a perem poljét, melyről azonban semmiféle információt nem közöl (CHOLNOKY 1926).

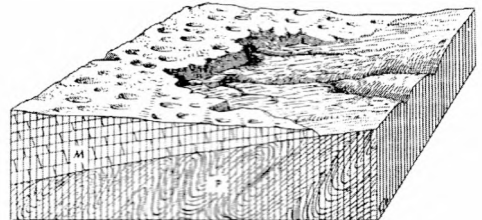
Legösszefoglalóbb leírást „Csillagoktól a tengerfenéig” (1940) munkájában ad a poljékról. Itt is négy típust különít el: tektonikus süllyedéket, kopott poljét – melynek speciális eseteként jellemzi a perem poljét – és a karsztos besüllyedést. Látható, hogy ez csak három típus. Valószínűleg a perem poljét gondolta negyedik típusnak, mégis ezt a kopott polje típusához sorolja.

A tektonikus poljékat 1940-es munkájában részletesen jellemzi (korábbi műveiben csak említést tesz róluk). Sőt első publikációjában nem is sorolja azokat a karsztos formák közé (ld. fentebb, CHOLNOKY 1916). A tektonikus poljékat egyszerű tektonikus süllyedékek tartja, melyek többszöri lezökkenés során jönnek létre. Ezáltal oldalajtóik lépcsőzetesek. A lépcsők a későbbi lejtőlepusztulás során elsimítódnak. E típus poljeiben Cholnoky szerint garatok és törmelékkúpok egyaránt kialakulnak (CHOLNOKY 1940a). A tektonikus poljék ismertetése során jellemzi a poljékat hidrológiájuk szerint is (ld. alább).

A kopott poljék leírása megegyezik az 1916-ban leírtakkal. Szintúgy a karsztos „besüllyedékek” nevezett polje leírása is, mely a karsztos süllyedék megnevezést viselte korábban. Ebben a munkájában szintén

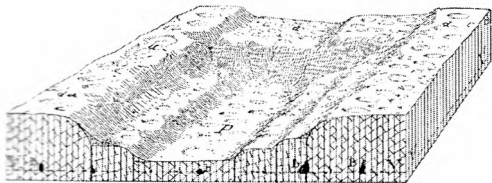


10. ábra. Süllyedt polje kialakulása (a fekete nyilak a vízáramlás irányát mutatják, a szaggatott vonalak pedig a karsztvízszintet)  
T. tenger; SP. süllyedt polje; 1. karsztos kőzet; 2. fliss  
(CHOLNOKY 1923)

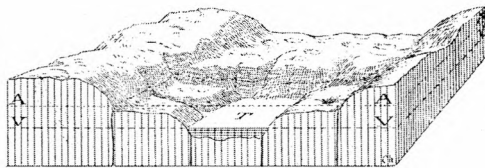


11. ábra. Perem polje tömbszelvénye  
M. mészkő; P. nem karsztos kőzet  
(CHOLNOKY 1940a)





12. ábra. Száras polje tömbszelvénye  
V karsztvíz-szintje; P. száraz polje aljzata; d. dolinák;  
b. barlangok  
(CHOLNOKY 1940a)



13. ábra. Állandóan elöntött és időszakosan elöntött  
polje tömbszelvénye  
V karsztvíz-szint kis vízállás idején; A. karsztvíz-szint  
árvíz idején; T. tó  
(CHOLNOKY 1940a)

említi a perem poljékat. Nehéz eldönteni, hogy külön típusként írja-e le, vagy csak a kopott polje egy változatának tartja-e ezt a formát. Véleményünk szerint a kopott polje egy speciális változatát érti alatta. Ez a polje típus nem karsztos kőzet és karsztos kőzet határán jön létre, ahol a karsztos kőzet fedi a dőlt helyzetű nem karsztos kőzetet. Itt a karszt határán víznyelők jönnek létre, melyek a nem karsztos területek vizét vezetik le. A víznyelők nagyméretű víznyelő barlangokká fejlődnek, mivel a nem karsztos területekről származó hordalék erőzót fejt ki. Ezek a nagyméretű barlangok túlfejlődnek, mennyezetük beszakadozik, és karsztos szakadékvölgyek jönnek létre. Ezek összekapcsolódása során jön létre a polje szerű forma, mely éles sziklafallal szakad le a lankás, nem karsztos terület felé (11. ábra; CHOLNOKY 1940a).

Részletesen tárgyalja több munkájában a poljék hidrológiai viszonyait. Erről a tektonikus poljék leírásánál tér ki részletesen, így nem állapítható meg, hogy a hidrológiai tipizálás a többi poljetípusra is vonatkozik-e (CHOLNOKY 1940a). Elsőként a száraz poljékat jellemzi. Ezek akkor jönnek létre, ha a karsztvíz szintje mindig a polje talpa alatt helyezkedik el (12. ábra).

Az időszakosan elöntött poljetípusba tartozik a legtöbb polje. Cholnoky szerint e típus akkor alakul ki, ha a magas karsztvíz-szint magasabban helyezkedik el, mint a polje aljzata. Az alacsony karsztvíz-szint pedig a polje aljzata alatt található (13. ábra). A karsztvíz-szint ingadozik, és a karsztvíz időszakosan a polje alzata fölé kerül. Az ilyen poljék hidrológiai jellemzői: a polje aljzatán időszakos, változó területű tavak, valamint katavotrák (váltóforrások) vannak. Cholnoky leírja a katavotra jelenségét is. Ez véleménye szerint csak az időszakosan elöntött poljékban jelenik meg. A katavotra magasvízkor forrásként, alacsonyvíz idején víznyelőként működik.

Harmadik típusként leírja az állandóan elöntött poljét, amelyben az alacsony karsztvíz-szint magassága is meghaladja a polje aljzatának magasságát. Ezekben a poljékban a víz mindig megmarad tavak formájában (13. ábra). Illetve a poljékat vízfolyások szelik át, melyek a polje peremén forrásként bukhatnak elő, majd a polje túoldalán víznyelőben tűnnek el a karsztba. Az állandó vízű poljékban is jelen lehetnek katavotrák (CHOLNOKY 1940a). A poljékkal kapcsolatos elképzelései valószínűleg részben, vagy teljesen GRUND (1903) és CVJIČ (1925) gondolatainak átvétele (TÓTH 2005).

A poljékat Cholnoky után is többen osztályozták (LEHMANN 1959, GAMS 1974, 1977, 1978, FORD–WILLIAMS 2007). GAMS (1974, 1977, 1978) elkülönített határ (a polje karszteremi helyzetű) -, túlfolyó (a poljének vízfolyása van, amely a felszínen a forrástól a víznyelőig terjed) -, periferikus (a polje vízfolyásai centrifugálisak és víznyelősor víznyelőihez kapcsolódnak) -, hegylábi (a polje hegység peremi helyzetű) -, karsztvíz-szint (a polje aljzata karsztvíz-szintnél van), poljét. FORD–WILLIAMS (2007) a fenti csoportosítást egyszerűsítve szerkezeti (vetők mentén alakult ki a polje), határ és bázisszint (a Gams-féle osztályozásban ez utóbbi a karsztvíz-szint polje) polje típust különített el. Megállapítható, hogy a mai polje osztályozások és a Cholnoky-féle rendszer részben egyeznek. Látható az is, hogy ezen osztályozásokban különböző szempontok keverednek (polje helyzete, hidrológiája és genetikája). Így elmondható, hogy a polje osztályozás, vagy genetikai megközelítés lezárt a karsztkutatóban.

## 5.5. Planinák – karsztplatók

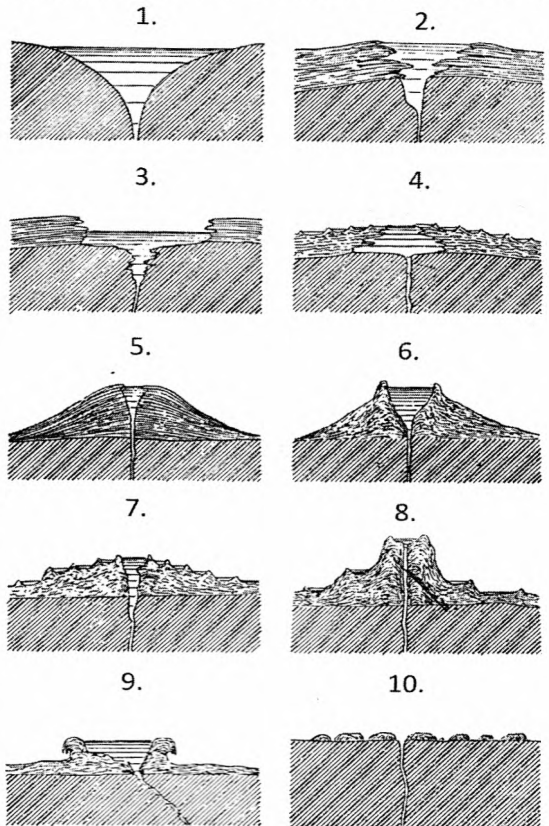
Cholnoky planinának nevezi a mészkőhegységek fennsíkszerű tetejét (*CHOLNOKY 1932*). A karsztplaninák jellegzetessége, hogy nincsenek rajtuk vízfolyások, a talaj könnyen lepusztul rólu­k az erdőirtások következtében. Ha a talaj lepusztul, a növényzet évezredekig nehezen éled újjá a területen (*CHOLNOKY 1932*). Nem igazi fennsíkok – írja, mert a dolinák megszüntetik fennsíkszerű jellegüket. Cholnoky úgy véli, minden mészkőhegység karsztos-platójellegű. Vannak olyan mészkőhegységek, melyek eredetileg nem voltak platók, fölemelt tönkjellegűek. Tisztán a karsztosodás során nem válnak platókká, hanem csak megőrződött alakjuk (*CHOLNOKY 1926*). A mészkőhegységekben az erózió jóval kisebb munkát tud végezni, mint a „normális” kőzeteken. Ha a mészkőtönk belsejéből ugyanannyi anyagot távolított volna el a föld alatti erózió, mint amennyi ugyanilyen idő­ben, nem karsztos kőzetből felépült platóból hiányzik, akkor már a mészkőplató állékonysága megszűnt volna. A karsztplatókon, melyek kiemelt tönkök, csak az esővíz tud eróziót kifejteni, de a víz sem közvetlenül a felszínen (pluviális erózió) pusztítja a mészkövet, hanem belülről, barlangoknál, víznyelőknél stb., ezért a mészkőtönkök kevésbé gyorsan pusztulnak le, mint a nem karsztos kőzetből felépülő hegységek (*CHOLNOKY 1926*).

A karsztplatók létrejöttének három feltétele van. Első, hogy legtöbb hegységünk kiemelt helyzetben lévő felemelt tönk, második, hogy ezek a tönkök, melyek mészkőből épülnek fel, nincsenek erózió által szétszabdalva, nem keletkeznek nagy vízfolyások, völgyek rajta. Az anyaghiány a tönk belsejében jelenik csak meg (barlangok), de ezek nem változtatják meg a tönk alakját. Illetve harmadik ok, hogy a tönkben mozgó víz lassabban végzi erózióját, mint a felszíni vízfolyások (*CHOLNOKY 1926*).

Cholnoky átveszi *DAVIS* (1899, 1909) és *PENCK* (1924) ciklus elméletét, és ezt alkalmazza a karsztra is. Véleménye szerint a karsztos platók folyamatosan pusztulnak, felszínüket dolinák, víznyelők „lyukasztják át”, a melyben barlangok jönnek létre, melyek, ha túlfé­lődnek beszakadoznak és felnyílnak létrehozva így a karsztos szakadékvölgyeket (*CHOLNOKY 1932*). Cholnoky úgy gondolja, a barlangi járatok felszakadásával jönnek létre a karsztos szakadékvölgyek. De szerinte víznyelő hátrálása során is kialakulhatnak völgyek. A szurdokvölgyek, szakadékvölgyek bővebb tárgyalására barlangtani munkásságát bemutató írásunkban tértünk ki (*RYBÁR–VERESS 2016*). Egyes félig zárt poljéket, melyek a ten­ger felé lejtének karsztos eredetű nagyméretű völgynek tekinti (*CHOLNOKY 1916*). Miután

14. ábra. Gejzirkúp típusok

1. Egyszerű, lefolyástalan gyakori forma; 2. Peremes, kifolyásos medence, több peremmel; 3. Vastagperemű, nagyméretű medence, alászállott vízszinttel; 4. Tetarató medence szabályos peremmel; 5. Kúpalakú, túlhajló peremű; 6. Kürtös medence; 7. Tetarató peremes; 8. Vastag peremű magas; 9. Túlhajló peremű forrás-medence; 10. Rongált peremű kürtő (*CHOLNOKY 1942*)





völgyekkel tagolt lesz a karszt, egyre inkább elveszti síkszerű plató jellegét. Hegyvidékké alakul át a plató. Ha a hegyvidék is tovább tagolódik és pusztul, elérheti a síkság jelleget ismét, és a karsztos ciklus újra indulhat. Látható, hogy a karsztplatónál ismételten kitér a karsztfelszínek fejlődésére.

## 5.6. Gejzirkúpok

Karsztmorfológiai munkássága leginkább a negatív formákra terjed ki. Pozitív karsztos formának tekinti a gejzirkúpokat, melyekről egy tanulmányában (*CHOLNOKY 1939*), illetve egy könyvében is (*CHOLNOKY 1942*) ír. Cholnoky részletesen tárgyalja a gejzírek működését, a fumarola, a szolfatára, és a mofetta kialakulását is. A gejzirműködés, illetve az ehhez kapcsolódó jelenségek leírása elsősorban tihanyi és yellowstone-i példákból indul ki. A gejzírek forró vize és gőze sok mészkő-anyagot tartalmaz feloldva. Ez kicsapódik nagy mennyiségben. Kis mennyiségben kova is keletkezik. A kova-tartalmú kőzeteket, melyek így csapódnak ki, hidro-kvarcitoknak nevezi (*CHOLNOKY 1939*). A hidrokvarcitokkal behálózott, meleg vízből kicsapódott mészkőre a gejzirit kifejezést használja. A gejzirit általában a gejzírek körül halmozódik fel vulkáni kúphoz hasonló formában (*14. ábra*). A kúpok kb. 5–10 m magas, alaprajzban kerek, meredek oldalú, szabálytalan formák. A legszebb hazai forma Cholnoky szerint a tihanyi Aranyház (*CHOLNOKY 1939*). Megemlítjük, hogy Cholnoky a pozitív karsztos formák között foglalkozott a forrásmészkövek által létrejött képződményekkel is (travertino sáncok, mésztufagátak, mészkérgezés stb.), ezekről bővebben barlangtani munkásságát bemutató munkánkban írtunk (*RYBÁR–VERESS 2016*).

## 6. ÖSSZEGRZÉS

A hazai karszt irodalomban a karsztról részletes átfogó képet adott. A karroktól egészen a karsztplanináig az összes karsztos formáról írt. Munkásságának lényege, hogy az általa ismert irodalmi ismereteket és egyéb információit átalakította saját tapasztalataival kiegészítve, a karsztot rendszerré



*A Buccari öböl (Bakar, Horvátország) fölötti karrosodott mészkősziklák mellett pihent meg Cholnoky Jenő 1914-ben. (Fotó: Cholnoky Tamás)*

formálta. Valószínűleg operatív terepi kutatásokat nem nagyon végzett. A XX. század húszas és negyvenes éve között már nem bővültek számottevően irodalmi ismeretei. Terepi tapasztalatai is inkább csak barlangok tekintetében. Valószínűleg a hazai meghatározó barlangkutatók és kutatások hatására inkább barlangtani ismereteit „tartotta karban”. Karsztos munkái olvasmányosak, ezért sokszor a szakszerűség (pl. adatok közlése) elmaradt vagy sérült. Cholnoky munkáiban a népszerűsítő és a szakmai közlés elválaszthatatlan. Lényegében új műfajt teremtett. Ez értékelendő, de munkáinak használata során erről nem feledkezhetünk meg. Írásaiból az átlagemberek ismeretei nagymértékben bővültek, sok ember figyelmét és érdeklődését keltette fel a karszt iránt. A későbbi karsztkutató generációk Cholnoky Jenő munkái után kaptak kedvet a karszt tudományos tanulmányozására. Mivel a hivatkozás szigorú szabályai Cholnoky korában még nem léteztek, ezért pontosan nem tudni mi tekinthető saját érdemének. Mindenesetre megállapítható, hogy magyar nyelven úttörő volt a karsztos formák leírásában, és valószínűleg számos ma is a karsztról vallott nézet, felfogás, hivatkozva vagy anélkül, közvetve vagy közvetlenül, Cholnoky munkásságához köthető.

## 7. IRODALOMJEGYZÉK

- BALÁZS D. (1982): *Cholnoky Jenő szerepe a karszt tudomány fejlődésében* – Karszt és Barlang, 22(1), 1–8.
- CHOLNOKY J. (1914): *A Föld hegyei és vizei*, In: CHOLNOKY J.–LITKEI A.–PAPP K. *A Föld* – Atheneum, Budapest. 629. p. v. rész, 485–486
- CHOLNOKY J. (1916): *Előzetes jelentés karszt-tanulmányaimról* – Földr. Közl. XLIV. 8. 425–455.
- CHOLNOKY J. (1917): *Barlangtanulmányok* – Barlangkutatás 5. 3–4. sz. 137–174.
- CHOLNOKY J. (1923): *A szilárd kéreg fizikai földrajza* – Általános földrajz II/III., Danubia Könyvkiadó, Pécs-Budapest, 251 p.
- CHOLNOKY J. (1926): *A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia)*. Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 104–124.
- CHOLNOKY J. (1930): *A napsugár diadala* – A Föld titkai I. Singer és Wolfner, Budapest, 255–269.
- CHOLNOKY J. (1932): *A mészkőhegységek földrajzi jellemvonása* – Földgömb III. évf. 5. 194–201
- CHOLNOKY J. (1939): *A tihanyi gejzirkúpok* – Turisták Lapja 51. 393–397.
- CHOLNOKY J. (1940a): *Hegyek-völgyek* – Csillagoktól a tengerfenéig III. kötet – Franklin, Budapest, 302–395.
- CHOLNOKY J. (1940b): *A mésztufa vagy travertino képződéséről* – Az MTA Matematikai és Természettudományos Értesítője 59. 1004–1022.
- CHOLNOKY J. (1942): *Utazásom Amerikában Teleki Pál Gróffal* – Vajda-Wichmann Kiadás, Budapest, 304 p.
- CHOLNOKY J. (1944): *A barlangokról (A karsztjelenségekről)* – A Királyi Magyar Természettud. Társ., 15, 1–48.
- COLE, L. J. (1911): *The caverns and people of northern Yucatan* – The Cenocyte 18. 153–163.
- CRAMER, H. (1941): *Die Systematik der Karst dolinen* – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, v. 85, 293–382.
- CVJIČIĆ, J. (1893): *Das Karstphänomen Versuch einer morphologischen Monographie* – Geogr. Abhandl. Wien 5. 218–329.
- CVJIČIĆ, J. (1924): *The evolution of lapies a study in karst physiography* – Geogr. Rev. XIV, 26–49.
- CVJIČIĆ, J. (1925): *Types morphologiques des terrains calcaires* – Comptes Rendus, Vol. 180, 592–757.
- DANEŠ, J. V. (1908): *Geomorphologische Studien in Karstgebiete Jamaikas* – 9. Internat. Geog. Cong. 2. 178–182.
- DANEŠ, J. V. (1910): *Die Karstphänomene im Goenoeng Sewoe auf Java* – Tijdschr. K. ned. aardr. Genoot. 27, 247–260.
- DAVIS, W. M. (1899): *The geographical and people of northern Yucatan* – Geographical Journal, vol. 14, 481–504
- DAVIS, W. M. (1909): *Geographical Essays* – Douglas Wilson Johnson, ed., Dover Publications, 777 p.
- ECKERT, M. (1898): *Die Karren oder Schratzen* – Pet. Mitteilungen, 69–71.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (2007): *Karst Hydrogeology and Geomorphology* – John Wiley & Sons, Ltd., Chichester 562 p.
- GAMS, I. (1974): *Kras. Zgodovinski, naravoslovni in geografski oris* – A historical, natural-scientific and geographical outline, Slovenska matica, Ljubljana, 358 p.
- GAMS, I. (1977): *Towards the terminology of the polje* – Proceedings of the 7th Int. Speleol. Congress Sheffield, Engl. Sept. 201–203.
- GAMS, I. (1978): *The polje: The problem of definition* – Zeits. für Geomorph. 22. 170–181.
- GRUND, A. (1903): *Die Karsthydrographie: Studien aus Westbosnien* – Geographischen Abhandlungen, Band VII., Heft 3, von A. Penck, 7, 103–200.
- HUGHES, T. MCK. (1901): *Physical geography of Ingleborough* – Proceeding Yorkshire Geological Society 14. 125–150.



- JAKUCS L. (1971a): *A karsztok morfológiája* – Földrajzi monográfiák VIII. Akadémiai Kiadó, Budapest, 310 p.
- JAKUCS L. (1971b): *Szempontok a dolomiterszínek karsztosodásának értelmezéséhez* – Földrajzi Értesítő, XX, 2. 89–98.
- JENNINGS, J. N. (1985): *Karst Geomorphology* – Basil Blackwell, New York, 293 p.
- KADIČ, O. (1931): *Cholnoky Jenő dr. karszt-tanulmányainak önálló eredményei* – Földrajzi Közlemények, LIX. kötet. 1–3. szám, 15–20.
- KNEBEL, W. (1906): *Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene* – Braunschweig, 238 p.
- LEHMANN, H. (1936): *Morphologische studien auf Java* – Geog. Abhandl. III. Stuttgart, 114 p.
- LEHMANN, H. (1959): *Studien über Poljen in den Venezianischen Voralpen und im Hochapennin*. Erdkunde 13. 258–289.
- PENCK, A. (1904): *Über das Karstphänomen* – Vortrag gehalten den 4. November 1903 – Selbstverlag des Vereines zur Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Wien, Bd. XLIV. 38 p.
- PENCK, W. (1924): *Die morphologische Analyse: Ein Kapitel der physikalischen Geologie* – Geographische Abhandlungen, 2. Reihe, Heft 2., Stuttgart, J. Engelhorn's nachf. 283 p.
- RYBÁR O.–VERESS M. (2016): *A felszín alatti karsztjelenségek Cholnoky Jenő kutatásaiban* – Karszt és Barlang 2012–14., Budapest, 79–92.
- STRÖMPL G. (1935): *Cholnoky Jenő karszt kutatásai* – Földrajzi Közlemények, 63(8–10), 391–395.
- TÓTH G. (2005): *Cholnoky karsztmorfológiai munkássága a nemzetközi irodalom tükrében* – Karsztfejlődés X. Szombathely, 5–13.
- VERESS M. (2004): *A karszt* – Berzsenyi Dániel Főiskola Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, 215 p.
- VERESS M.–SZUNYOGH G.–ZENTAI Z.–TÓTH G.–CZŐPEK I. (2006): *The effect of the wind on karren formation on the Island of Diego de Almagro (Chile)* – Zeit. Geomorphologie, 50, 4, 425–445.
- VERESS M.–SZUNYOGH G.–ZENTAI Z.–TÓTH G.–CZŐPEK I. (2009): *A szél hatása a karrosodásra és a karrformák kialakulására Diego de Almagro szigetén* – Karszt és Barlang, 3–18.
- WILLIAMS, P. W. (1983): *The role of the subcutaneous zone in karst hydrology* – Journal of Hydrology, 61, 45–67.

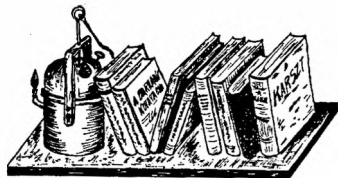
## JENŐ CHOLNOKY'S STUDIES IN SURFACE KARSTMORPHOLOGY

### ABSTRACT

Jenő Cholnoky's first scientific karst work appeared in 1912. He worded the general criterion of karst, and dealt with the solutions. Cholnoky examined in detail the dolines, uvalas, sinkholes and poljes from the surface karstforms. In karren forms studies he didn't create new knowledge, and he didn't exceed his contemporary scientist knowledge (*ECKERT, CVIJIČ*). Cholnoky dealt with formation of dolines, he wrote some types of dolines, *CVIJIČ*'s morphological and *KNEBEL*'s genetical results reflected in his work. He categorized the types of dolines by formation and hydrology. Cholnoky followed *CVIJIČ*'s system of doline categories. He wrote the formation of karstplateaus, he applied *DAVIS*'s and *W. PENCK*'s landscape evolution theorys on karst. Cholnoky created own theorys of sinkholes, avens and gesyer forms.

Rybár Olivér  
geográfus, földrajztanár,  
e-mail: rybar.oliver@gmail.com

Veress Márton  
egyetemi tanár, Nyugat-magyarországi Egyetem,  
Földrajz és Környezettudományi Intézet, Természetföldrajzi Intézeti Tanszék,  
9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.



**A SZPELEOLÓGUS  
KÖNYVESPOLCA**

## VILÁGÖRÖKSÉG

### AZ AGGTELEKI KARSZT ÉS A SZLOVÁK KARSZT BARLANGJAI

Szerkesztők: Gruber Péter és Gaál Lajos

Szerzők: Bella Pavel, Borzsák Sarolta, Gaál Lajos, Gruber Péter, Haviarova Dagmar, Kilik Ján, Papáč Vladimír, Zelinka Ján

Kiadó: *Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság és Szlovák Köztársaság Állami Természetvédelme – Szlovákiai Barlangok Igazgatósága, 2015*

Az Aggteleki-karszt és a Szlovák-karszt barlangjait a Világörökség Bizottság 1995-ben, Berlinben megtartott ülésén nyilvánította a természeti világörökség részévé. A jeles esemény 20. évfordulója, illetve az Aggteleki Nemzeti Park fennállásának 30. évfordulója tiszteletére a Világörökség barlangjait kezelő két szervezet reprezentatív kiállítású kiadványt jelentetett meg magyar, illetve angol nyelven.

A kiadvány fejezetei:

Kulturális és természeti világörökség címszó alatt megismerhetjük az UNESCO keretén belül működő Világörökség Bizottság tevékenységét, továbbá az említett két ország már világörökséggé nyilvánított helyszíneit.

A Világörökség terület bemutatása c. fejezet részletesen foglalkozik a térség földtanával, felszínalak-tanával, vízrajzi, éghajlati sajátosságaival és élővilágával.

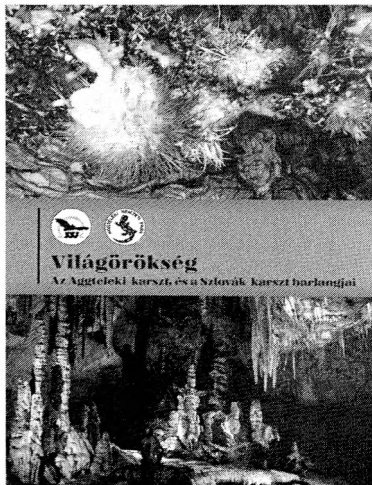
A világörökség barlangjainak megismerése c. fejezet az első tudományos említéstől 1997-ig mutatja be a barlangok feltárás- és kutatástörténetét.

Az ezerarcú barlangvilág c. fejezet megismerteti a barlangok rendkívüli formagazdagságával, biológiai és régészeti jelentőségével, mely hozzájárult a Világörökség cím elnyeréséhez.

A világörökség legjelentősebb barlangjai c. fejezetben 21 objektum kapott helyet. A kiadvány valamennyi barlang esetében részletesen bemutatja a földrajzi elhelyezkedést, a barlang általános jellemzését és közli térképét. Minden objektumhoz kis táblázatban találjuk meg a kataszteri számot, védettségi fokot, a bejárat megtalálását megkönnyítő koordinátákat, a barlang hosszát és vertikális kiterjedését, valamint legfőbb barlangtani értékeit.

A világörökség barlangjainak kezelése és védelme c. fejezet részletesen foglalkozik a barlangokat legjobban veszélyeztető tevékenységekkel, illetve a védelmet szolgáló intézkedésekkel.

A 124 oldalas kiadványt rendkívül gazdag színes fotóanyag illusztrálja.



Fleck Nóra



*Dr. Kisbán Judit, dr. Szunyogh Gábor*

## CSEPPKÓDEGRADÁCIÓ A BÉKE-BARLANGBAN

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Jelen cikkben összefoglaljuk annak a kutatásnak az eredményeit, melynek során végigvizsgáltuk a Béke-barlang Fő-ágában előforduló valamennyi cseppkövet abból a szempontból, hogy mutatkoznak-e rajtuk visszaoldódási nyomok. Ennek alapján értékeltük degradációjuk mértékét és pusztulásukhoz vezető folyamataik jelenlegi aktivitását, valamint besoroltuk a cseppkódegradáció főbb morfológiai csoportjaiba. A felmérés eredményeit rögzítettük a barlang 1:100 méretarányú alaprajzán és a barlang feletti felszín kontúrvonalát is tartalmazó hosszmetsetén, így létrehoztuk a Béke-barlangi cseppkódegradáció tudományos vizsgálatához szükséges adatbázist. A számba vett 156 cseppkő, illetve cseppkőcsoport leggyakoribb degradációs formái a perforáció, a kirojtosodás, a kagylósodás és lefaragódás. Alárendelten előfordult a kicsorbulás, a „szuvasodás”, az „indián fogsor”, a barázdálódás és a „kűtképződés”. A cikk részletesen jellemzi az egyes csoportokba tartozó visszaoldódási formák morfológiai jellemzőit, tipikus előfordulási helyeiket, és kialakulásuk legvalószínűbb okait.*

### Bevezetés

A cseppkövek korróziós eredetű pusztulásának (visszaoldódásának) kérdése évtizedek óta foglalkoztatja a szakembereket. Többféle hipotézis született kialakulásuk magyarázatára, de számos kérdés mindmáig megválaszolatlan maradt.

Hazánkban elsőként JAKUCS (1984, 1986) figyelt fel arra, hogy sok olyan cseppkő látható a Baradlában, melyek degradációja jelenleg is zajlik, sőt, egyre több cseppkővön jelennek meg új keletű visszaoldódási nyomok. A degradáció idejének behatárolásánál abból a megfigyelésből indult ki, hogy számos cseppkő esetében a korrózióval érintett felület korommentes annak ellenére, hogy az épen maradt részük vastag koromréteggel van befedve. Nyilvánvaló tehát, hogy a visszaoldódás azóta indult meg, hogy a kormozódást előidéző fáklyás világítást felváltotta a villanyvilágítás. Jakucs hasonló jelenséget figyelt meg több külföldi barlangban is. E káros jelenség magyarázatát keresve felfigyelt több olyan tényezőre, melyek szerepet játszhatnak a degradációban. 1. A degradációt ugyanarról a helyről származó szivárgó víz okozza, amely korábban a cseppkő kialakításában játszott szerepet, tehát a visszaoldódás okát a víz kémiai összetételének változásában kell keresni. 2. Ott fordulnak elő nagyobb számban visszaoldódó cseppkövek, ahol a barlang feletti felszínen vastagabb a bioaktív talajréteg, illetve ahol lombos fákban álló erdő borítja a területet, tehát a víz vegyhatásának módosulása összefüggésben lehet a talajban lezajló folyamatokkal. 3. Mennél vékonyabb a barlang feletti fedőközet, annál nagyobb gyakorisággal mutatkozik aktív degradáció. 4. Harminc éves időtartományt alapul véve megállapítható, hogy a csepegő vizek szulfát-, nitrát- és klorid tartalma jelentősen megnövekedett, ami arra utal, hogy alapvető átalakulás játszódott le a beszivárgó vizek kémiai összetételét meghatározó folyamatokban. Mindezek alapján Jakucs a cseppkódegradációt kiváltó tényezők között első helyen a csapadékvíz elsavasodását jelölte meg.

Úgy tűnik azonban, hogy a kérdés sokkal bonyolultabb, mert egyrészt a degradációt okozó kémiai folyamatok nem hozhatók közvetlen kapcsolatba a csapadékvíz elsavasodásával (MAUCHA 1984), másrészt vannak olyan barlangok (pl. a Pál-völgyi-barlang), ahol nem látszik összefüggés a fedőközet vastagsága,

talajviszonyai és vegetációja, valamint a cseppkődegradáció között (TAKÁCSNÉ BOLNER 2001). A Pál-völgyi-barlangban végzett vízkémiai elemzések azt is kimutatták, hogy nincs kapcsolat a csepegő vizek szulfát- és nitráttartalma, valamint a visszaoldódás mértéke között, bár természetesen nem kizárt, hogy a vízben újonnan megjelent kémiai összetevők együttes hatása korrozív környezetet teremt.

A csepegő vizek kémiai összetételében mutatkozó változások egyértelműen kimutathatók a Postojnai-barlangban is (TAKÁCSNÉ BOLNER 1988, KOGOVSÉK–KRANJC 1988), de az is kiderült, hogy ezek az ingadozások sincsenek kapcsolatban a cseppkődegradációval. Másfelől a mérések bizonyították, hogy a jelenleg is aktív visszaoldódási helyeken a szivárgó víz agresszív, tehát a visszaoldódás okát a víz reaktívizálódásában kell keresni.

A karsztvizek újbóli agresszívvé válására többféle elképzelés is felmerült. Patakos barlangok esetére VERESS (1990) a keveredési korrózióban kereste a visszaoldódás okát. Kiindulva abból, hogy Jakucs többnyire sztalagmitokon észlelte a degradációt, feltételezte, hogy amikor ezeket a megáradó barlangi patak elborítja, akkor a rájuk hulló (a barlangi patakétól eltérő koncentrációjú) csepegő vizek és a patak vízének keveredése agresszivitást eredményez. A keveredési korrózió feltételei létrejöhetnek úgy is, hogy a degradálódó cseppkő vizét szállító repedés összekapcsolódik más, eltérő koncentrációjú vizet szállító repedésekkel, és ezáltal válnak oldóképessé. Ha a keveredés a barlang mennyezeté közelében történik, akkor a kilépési pontig terjedő rövid szakaszon már nem tud annyi  $\text{CaCO}_3$ -at feloldani, hogy telítődjön, így agresszív vízként éri a cseppkő felszínét (MAUCHA 1984, TAKÁCSNÉ BOLNER 2001).

Természetesen felmerül annak a lehetősége is, hogy a leszivárgó víz eleve nem telítődött, jöllehet ez a karsztkorrózió „hagyományos” felfogása szerint lehetetlen. Ennek a fizikai-kémiai oka abban keresendő, hogy a reakciókinetikai egyenletekben az oldódás sebességét egyenesen arányosnak veszik a vízben ténylegesen már feloldott ( $c$ ) és az egyensúlyi ( $c_e$ ) kalcium-karbonát ( $c_e - c$ ) koncentrációk különbségével (DREYBROT 1988). Az erre alapuló számítások szerint a lassan leszivárgó víz viszonylag rövid útszakasz megtétele után telítődik, és mire eléri a barlang mennyezetét, már elveszti oldóképességét. Az újabb vizsgálatok azonban kimutatták, hogy amikor a koncentráció legalább 80%-ban megközelíti az egyensúlyi koncentrációt, akkor a telítődés sebessége nem a ( $c_e - c$ ) különbséggel, hanem annak hatványával ( $c_e - c)^n$  lesz arányos, ahol  $n \gg 1$  (GABROVSÉK 2000). Minthogy a telítődés közelében (ahol  $c \approx c_e$ ) a ( $c_e - c$ ) különbség sokkal kisebb, mint 1, ezért annak  $n$ -edik hatványa 1-nél hatványozottan kisebb lesz. Következésképpen a mészkőrészekeken átszivárgó víz telítődési folyamata lelassul, ezért a víz nagy mélységekbe lejuthat anélkül, hogy telítődne.

A sztalagmitokon megjelenő oldási csatornák fiatal korára belgiumi barlangok is példával szolgálnak (MUCSI–EK 1995). A Remouchamps-barlangban szintén fáklyahasználatból származó kormozódás nyújtott lehetőséget kormeghatározásra, ami alapján megállapították, hogy a cseppkővekbe legfeljebb másfél száz évvel ezelőtt kezdtek bevágódni az oldási csatornák.

A degradáció folyamatának időbeli vizsgálata szükségessé teszi, hogy egy adott időpillanatra vonatkozólag pontos ismereteink legyenek a visszaoldódások mértékéről. Ennek érdekében egy igen részletes felmérés készült hazánk legnagyobb cseppkőbarlangjában, a Baradlában (GRUBER 2004, GAÁL–GRUBER–MÓGA 2014). Az állapotfelmérés során a Fő-ágban és a Nehéz-útban együttvéve 131 olyan pontot találtak, ahol cseppkődegradáció zajlott. Ezek közül számos visszaoldódás csoportot alkotott, így elkülönítve mindösszesen 278 természetes sérülést regisztráltak. Valamennyiről készítettek leírást, fotódokumentációt és azonosítási helyüket bejelölték a barlang térképén. Elvégezték a kialakult formák csoportosítását is, de kémiai vízvizelmezéseket nem végeztek, mert a felvétel idején uralkodó szárazság lehetetlenné tette analízálható mennyiségű vízminták begyűjtését.

Hasonló felmérés készült a Béke-barlangban is (KISBÁN–SZUNYOGH 2004). Kihasnálva azt a tény, hogy a barlangról készített 1:100 léptékű térképen könnyen beazonosítható módon meg lehetett jelölni minden egyes degradálódott cseppkő vagy cseppkőcsoport helyét, sikerült elkészíteni a Fő-ág cseppkődegradációs térképét a Recsegő-omlástól a jósvafői kijáratig. Maga a térkép (elektronikusan



letölthető formában is) megtalálható az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságán és az MKBT könyvtárban, így könnyen hozzáférhető mindazok számára, akik a cseppkődegradáció további vizsgálatába be szeretnének kapcsolódni.

A cseppkődegradáció okai között egy új lehetőség is felmerült, melyre a Béke-barlang klímavizsgálata során derült fény (*STIEBER-LEÉL-ŐSSY 2014, 2015*). A mérések azt mutatták, hogy levegőjének szén-dioxid-tartalma a barlangokban szokásos 0,1%-os értékről (éves periodicitást mutatva) 3–3,5%-ra is felugrik a nyári időszakokban. A CO<sub>2</sub> ilyen magas értéke mellett a cseppövek felületére lecsapódó vízpárából szénsavtartalmú vízfilm keletkezik, azaz megindulhat a kondenzvíz-korrózió, ami végül cseppkődegradációhoz vezethet. Sőt, az is elképzelhető, hogy a felszínről beszivárgó, és a barlang mennyezetére telítettként érkező karsztvíz a kondenzvízhez hasonlóan ismét agresszív válik. Mindez ismét ráirányította a figyelmet a Béke-barlangi visszaoldódási jelenségekre.

Jelen cikk e felmérés tapasztalatait foglalja össze annak érdekében, hogy a cseppkődegradáció tudományos vizsgálatának bázisa lehessen.

## A Béke-barlangi cseppkődegradáció vizsgálatának módszere

A felmérés (melyet a Béke-barlang térképezői: dr. Kisbán Judit és dr. Szunyogh Gábor végzett) magába foglalta a barlang Fő-ágának a Recsegő-omlástól a jósvafői kijáratig terjedő mintegy 4,5 kilométer hosszú szakaszát. Igyekeztünk minden egyes cseppkővet megvizsgálni abból a szempontból, hogy előfordulnak-e felületükön visszaoldódási nyomok. Ha találtunk ilyet, akkor helyzetüket pontosan bejelöltük a barlang 1:100 létékü térképén, részletes leírást készítettünk a degradáció formájáról, majd osztályoztuk aszerint, hogy a cseppkődegradáció okainak kiderítését szolgáló további tudományos vizsgálatok számára milyen mértékben alkalmasak. Az osztályozással négy csoportba soroltuk a cseppköveket: I. csoport: aktív, a pusztulás mértékét tekintve jelentős, és csepegésmérésre alkalmas; II. csoport: aktív, jelentős, de kedvezőtlen helyzete vagy csekély vízhozama következtében csepegésmérésre nem ajánlott; III. csoport: aktív, de a pusztulás mértéke miatt jelentéktelen; IV. csoport: fosszilis, vagy aktivitása nem megállapítható.

A felmérés eredményeképpen kijelöltük azokat a pontokat, ahol a degradáló cseppkövekről lefolyó vizet össze lehet gyűjteni további kémiai vizsgálatokhoz. Nyilvánvalóan ezek az I. csoportba sorolt cseppkövek közül kerültek ki. Ennek megfelelően 12 mérőállomást építettünk ki. Mínhogy a Béke-barlang talpát szinte teljesen elborítja a Komlós-patak vize, ezért a mérőedények elhelyezésére olyan „asztalokat” készítettünk, melyek a Komlós-patak árvízi szintje felé emelkedtek. Az asztalok lábai M6-os, végig menetes acélpálcából álltak, melyeket a megfelelő stabilitás elérése érdekében mélyen beszúrtunk a meder fenekét kitöltő kavicsba vagy agyagba. Az asztalok „lapját” műanyag tálcák alkották, melyeket csavaranyákkal a menetes pálcákhoz rögzítettük. A vízmintákat a tányérokra helyezett műanyag poharakba gyűjtöttük.

- 1 A szén-dioxid-tartalom növekedése a Béke-barlang vízforgalmának olyan átrendeződésével hozható kapcsolatba, ami jelentős befolyást gyakorolt a barlang átszellőzésére. Az áthúzó légáram kialakulásának feltétele ugyanis, hogy a jósvafői kijárat közelében található Margitics-szifon ne legyen teljesen kitöltve vízzel, mert az megakadályozza az áthúzó légáram kialakulását. Ha ez (nagyobb árvizek során) néha mégis előfordult, akkor a szanatórium működtetése érdekében a dugót képező vizet azonnal kiszivattyúzták. Míután a barlang szanatóriumi használata véget ért, szivattyúzásokra sem került sor, de a légcseré továbbra is fennállt. Megváltozott azonban a helyzet a XXI. század első évtizedére. Már 2005–2006-ban észlelhető volt, hogy a Baradlán átvonuló hatalmas árvizeket előidéző, rendkívüli mennyiségű csapadékok, amelyek a Béke-barlang vízgyűjtőjét is érintették, nem okoztak vízhozamnövekedést a Komlós-forrásban. Ekkor vetődött fel először, hogy a barlangi víz útvonala átrendeződött, amit vízfestéssel sikerült is igazolni (*GRUBER-LIEBER 2010*). Eszerint a Komlós-patak vize nem a Margitics-szifon előtt található „nagy víznyelőben” tűnik el, hanem a szifonon túl, a szanatóriumban megnyílt új hasadékbán hagyja el a barlangot. Emiatt a Margitics-szifon folyamatosan zárt állapotba került, megakadályozva, hogy a barlang levegője a jósvafői kijáraton keresztül cserélődhessen, ami végül a korábbi mérésekhez képest igen nagy mértékű szén-dioxid-megnövekedést okozott. Sajnos rejtély, hogy a felfedezés alatt milyen CO<sub>2</sub>-koncentráció volt a barlangban, hiszen ez szolgáltatathatna alapot a CO<sub>2</sub>-változás valós változásához.

A felmérés befejeztével világossá vált, hogy a Béke-barlang degradálódott cseppkövei morfológiájuk alapján csoportokba rendezhetők. Bár még semmiféle bizonyíték sincs arra nézve, hogy az egyes csoportokba sorolt cseppkövek egymástól eltérő folyamatok eredményeképpen degradálódtak volna, de éppen a visszaoldódás mechanizmusának sikeres kutatása érdekében szükségesnek tartottuk az egyes csoportok morfológiai jellemzését és a felmért cseppkövek ezen szempontok szerinti osztályozását.

Mintegy másfél száz helyen fordultak elő visszaoldódási nyomok, azon belül 31 igen jelentős, aktív pusztulási helyként volt azonosítható. Ezekről Egri Csaba fotódokumentációt is készített.

A kémiai analízis sajnos negatív eredménnyel járt: az edények csak nagyon lassan teltek meg a vizsgálatokhoz szükséges mennyiségű vízzel, ezért viszonylag hosszú idő telt el a vegyelemzés elvégzéséig attól kezdve, hogy a víz elhagyta a degradálódó cseppkővet. Ezalatt olyan kémiai változások következtek be, ami már nem egyezett meg azzal, ami éppen a korrózió folyamata alatti állapotot jellemezte.

## Főbb degradációtípusok

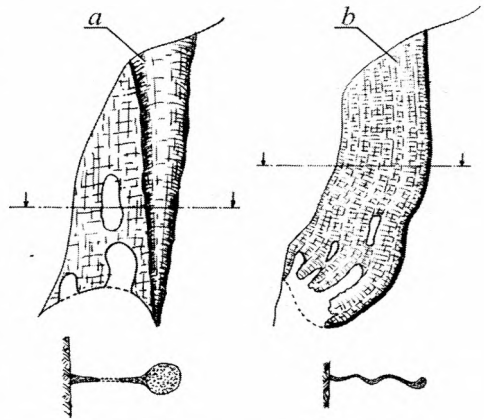
### Perforálódás

Leggyakoribb (48 esetben megfigyelt) degradációtípus a perforálódás, mely a „nyelves répák”<sup>2</sup> belső (a répát a sziklafallal összekötő) nyelvreszéneke átlukadásaként jelenik meg (1.a. ábra). A perforáció sokszor igen nagy területekre kiterjed, néha szinte az egész belső részt eltünteti, de magát a „répát” szinte kivétel nélkül érintetlenül hagyja: a pusztulási folyamat megáll abban a pillanatban, amikor a nyelv visszaoldódása a répát eléri. A perforálódott rész pereme vékony, éles.

Tipikus példája látható a *Damoklész-kardja* képződményen túl, a 322. fixpont felett található erkély cseppkőbordáin (1.a. kép). A degradáció a bordák belső részét érinti: vékonyodnak, sok helyen átlukadtak, sőt, teljesen elfogytak.

Perforáció gyakori a cseppkőzászlókon is. Az Acélkapu előtt mintegy 20 méterre (közvetlenül a 79. sz. bányászpont alatt) valamikor két cseppkőzászló függött, de mára az egyik szinte teljesen degradálódott, a másik pedig több helyen perforálódott (2.a. kép). Figyelemre méltó, hogy alsó, kivastagodó peremük (répa részük) csak kevésbé korrodálódott.

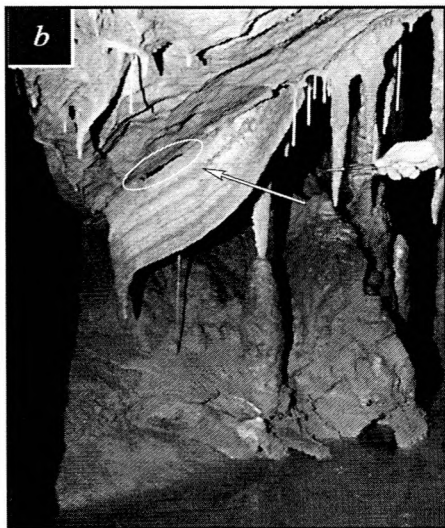
Előfordul, hogy a perforáció a cseppkőzászló és az azt hordozó mészkőfelszín határvonalára korlátozódik. Ez figyelhető meg a Kötélhágcső-szifont követő *Kisértetes-teremben* (a 200. fixponttal szemben) (1.b. kép). Perforáció látszik a Kis-omlás előcsarnokának bal oldalából kiemelkedő sziklaerkélyt díszítő nagyszámú cseppkönyelven<sup>3</sup> is. A nyelvek belső oldala több helyen nagy területen átlukadt, és a megmaradt részek pereme éles. Néhány borda teljesen degradálódott, már csak a mészkőfelületen kirajzolódó nyomuk látszik.



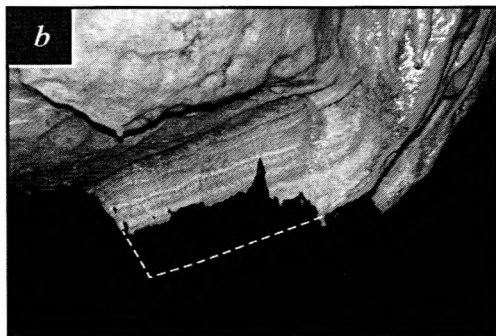
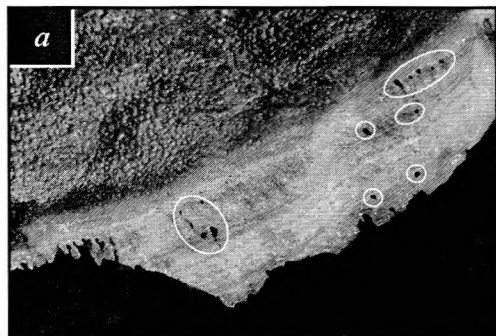
1. ábra. Perforálódás és kirojtosodás „nyelves répán”  
(a) és cseppkőzászlón (b)

- 2 *Nyelves répa*: olyan sztalaktit, melynek barlang felőli oldala szabályos répacseppkönek tűnik, de a répa belső élet a közeli sziklafallal egy vékony (a gázlómadarak úszóhártyáihoz hasonló) cseppkölemez köti össze, így oldalról nézve cseppkönyelvenek tűnik.
- 3 *Cseppkönyelv (anyósnyelv)*: önálló, a sziklafallal nem érintkező, lapos, nyelvszerű függőcseppkő. Nem különböztethető meg rajta répa- ill. úszóhártyarész.





1. kép. Perforáció „nyelves répák” belső oldalán (a) és cseppközászlók tövénél (b) (Fotó: Egri Cs.)



2. kép. Perforáció (a) és kirojtosodás (b) cseppközászlón (Fotó: Egri Cs.)

### Kirojtosodás

Másik, igen gyakori visszaoldódási forma a kirojtosodás: cseppközászlók alsó vagy belső szegélye mentén, vagy nyelves répák belső hártáján mutatkozó beharapódzódás (1. b. ábra). (Előfordul cseppközászlók vagy cseppkőbordák belső részén is.) Ennek eredményeképpen úgy tűnik, mintha a zászló anyaga kirojtosodott volna. A korrodálódott rész pereme általában roppant vékony, éles. Összesen 37 esetben fordult elő.

Tipikus példája látható a *Sündisznó* után kb. 30 méterre (a 248. fixpont közelében), ahol járat bal oldaláról benyúló sziklaerkélyre egy nagy sztalagmit települt. Az erkély alsó oldalán 15 cm széles 40 cm hosszú vékony cseppközászló alakult ki, melynek lobogó része 50%-ban (alulról felfelé harapódzva) visszaoldódott (2. b. kép). Érdekessége, hogy a perforálódás vonala mentén a lobogó anyaga (talán belső feszültségek hatására) eredeti helyzetéhez képest elmozdult. Úgy tűnik, hogy a lobogó egész területén egyidejűleg folyik az oldódás.

Igen jellegzetes kirojtosodás mutatkozik a *Fekete-zsák termének* feljárójával szemben is, ahol a járat közepe felett egy hatalmas kőerkélyről nagyszámú, erősen korrodálódott cseppközászló nyúlik le (3. kép).

A degradáció ezeknek is csak a belső oldalát támadta meg, külső élük ép. Ugyanakkor közvetlenül mellettük növekedési folyamatok zajlanak (szalmacseppkövek fejlődnek). A visszaoldódás rendkívül markáns: a lobogók maradék alakjából ítélve több négyzetméternyi anyag eltűnt.

### Kagylósodás

További, összesen 15 helyen megfigyelt pusztulási változat a kagylósodás, ami a cseppkövek felületének 3–5 cm átmérőjű, kagylószerű bemarkódásában nyilvánul meg (2.a. ábra). Olyan, mintha a cseppkő anyagából fagyaltkanállal (vagy karalábévájóval) egy-egy darabot kivájtak volna. A degradálódott rész felülete selymes-opálos fényű. Az egyes kagylók pereme határozottan kirajzolódik.

Jellegzetes változata a *Kápolna-terem* bejárata felett figyelhető meg (4.a. kép). A degradációs folyamat itt valószínűleg napjainkban is zajlik, mert az ép és degradálódott rész határa rendkívül éles, agyag- és pormentes. Közeliében degradációt nem okozó csepegőhelyek vannak.

Szintén tipikus kagylósodás mutatkozik a *Kötélhágsós-szifonon* túl, a létra felett lenyúló, 3 méter hosszú sztalaktiton (4.b. kép). Bár e cseppkő felső része el van agyagosodva, de alsó része tiszta, nedves és felülete kagylósodott. Középen át van lyukadva, alul pedig – a degradáció következtében – már kétágúvá vált. Közvetlenül mellette a többi sztalaktit teljesen ép.

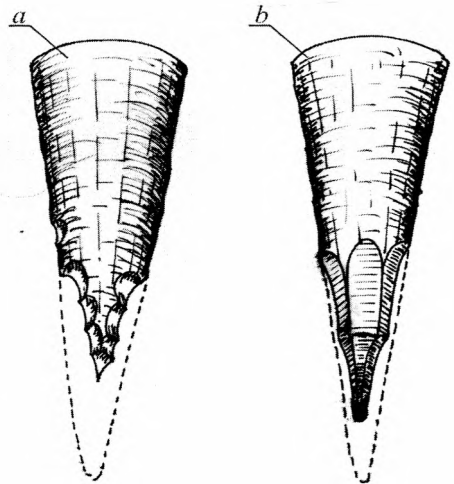
Visszaoldódás nem csak a cseppköveket érinti: a *Búvárruhás-szifon* előtt (a 93. fixpont felett) baloldalon egy 0,5 m<sup>2</sup>-es területen nem csak az ott képződött cseppkőgerincek degradálódtak (kagylósodással), hanem a korrózió a szálkővet is érintette: a képzeletbeli „fagyaltkanál” egyenletesen pusztította a barlang sziklafalát és a cseppköveket.

### Lefaragódás

A kagylósodáshoz hasonló degradációs forma a lefaragódás. A különbség mindössze annyi, hogy a sérült rész nem homorú, hanem közel sík felületű. Ennek eredményeképpen úgy tűnik, mintha a cseppköveket megpróbálták volna egy bicskával kihegyezni, megfaragni (2.b. ábra). Összesen 16 helyen találtunk lefaragódási nyomokat.

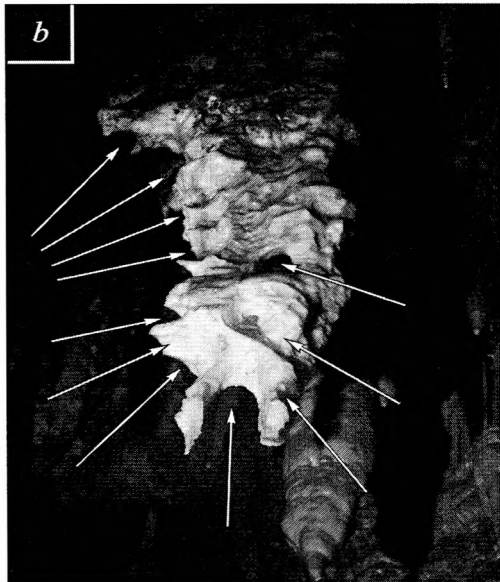
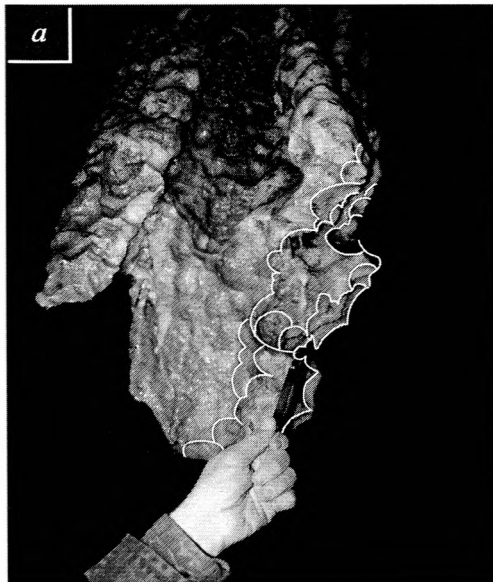


3. kép. Kirojtosodás cseppkőzászló alján  
(Fotó: Egri Cs.)

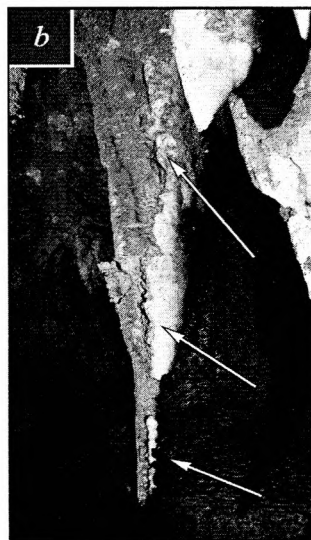
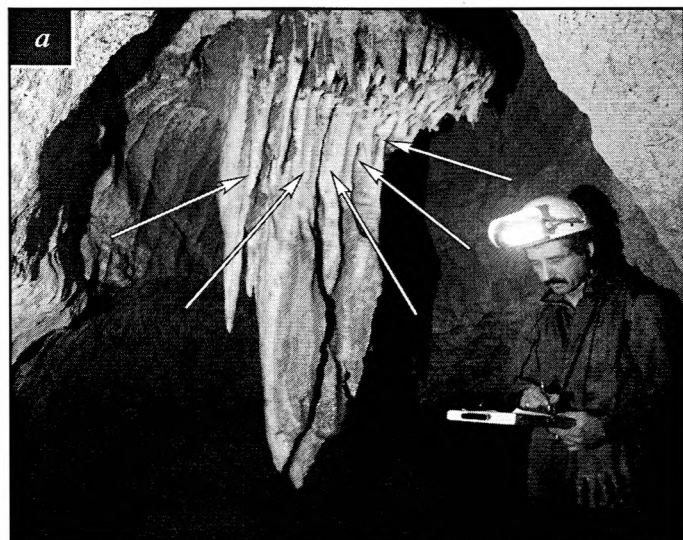


2. ábra. Kagylósodás (a) és lefaragódás (b)





4. kép. Kagylósodás a Kápolna-terem bejáratában (a) és a Kötéllhágcsós-szifon kijáratánál (b) (Fotó: Egri Cs.)



5. kép. Lefaragódással pusztuló „medúza” (a) és beagyagosodott cseppkő (b) a Rumos-szifon bejáratánál (Fotó: Egri Cs.)

Példaként említhető a *Rumos-szifon* bejáratát díszítő, másfél méter hosszú igen dús „medúza”<sup>4</sup>, melynek visszaoldódása következtében csaknem kétharmada lefaragódott: a „medúza lábait” alkotó sztalakti-

4 *Medúza*: a járat felett erkélyszerűen függő sztalaktitcsoport, mely — medúzákhoz hasonlóan — egy „központi testből” és abból kilógó „lábakból” áll. Függőcseppkövei („lábai”) általában nyelves répák, ritkábban egyszerű répacseppkövek.

toknak már csak a töve maradt meg (5.a. kép). Mindössze egyetlen cseppkő maradt meg eredeti hosszán, de oldala ennek is hosszán vissza van oldódva.

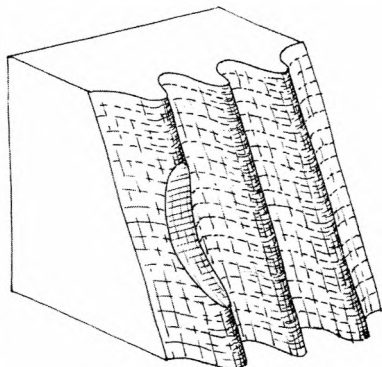
További szép példa található a *Huhogó* előtt kb. 25 méterre a 169. fixpontnál. A mennyezetről lelógó 1 méter hosszú sztalaktit teljes felülete lefaragódott, szögletessé vált. A degradáció kialakulásának mechanizmusánál figyelemre méltó tény, hogy sok olyan cseppkövön is elindul a visszaoldódás, amelyek már régóra inaktívak, hiszen vastag agyagréteg borítja felületüket. Az oldásnak kitett területek viszont letisztultak, üdék (5.b. kép).

### Kicsorbulás

Nem ritka a cseppkölécek külső (azaz a barlangtér felé eső) élének olyan degradálódása, mintha hosszabb-rövidebb szakaszon kicsorbultak volna (3. ábra). Tíz esetben fordult elő.

Tipikus példája a *Manószikán* túl, a 243. fixponttal szemben, egy néhai meanderkanyarulat zug részének cseppkőorgonáján<sup>5</sup> mutatkozik. Valamennyi „orgonasíp” kicsorbult, degradálódott (6.a. kép). Valószínűsíthető, hogy már több négyzetméternyi hiányzik belőlük. A degradáció különösen azokat a cseppköveket támadta meg, amelyeknél az orgonasípok között szabadon maradt hézag (csatorna) U-alakú. Sok torzószerű csonk is észrevehető közöttük.

Hasonló degradáció figyelhető meg az *Anyósnyelvtől* balra, ahol a járat oldalának valamennyi kisebb bordáját megtámadta a korrózió (6.b. kép). A sziklafal is korrodálódni látszik. Úgy tűnik, mintha egy 0,5 m széles sávon egyenletesen szivárogná le valamilyen oldószer. Ugyanez látható a *Mászós-tufa* előtt a járat bal oldalán a 193. és a 194. fixpontok felett is, ahol a sziklafalat nagyon sok, párhuzamos, egymástól 3–5 cm-re lévő cseppköléc tarkította. Szinte valamennyi degradálódott. Mára már csak az élük maradt meg, melyek 0,5–1 cm-re emelkednek ki a falból.



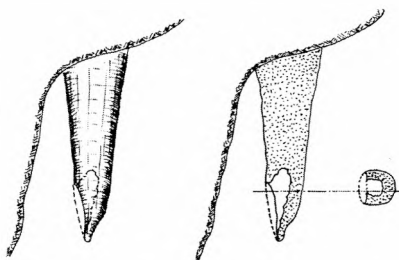
3. ábra. Kicsorbulás

### Szuvasodás

Répacseppkövek belső magja vagy ritkábban sziklafal felőli oldala úgy pusztul, hogy annak következtében belseje kiüregesedik (4. ábra). Az ilyen cseppkövek a barlangtér felől nézve látszólag teljesen épek, ezért kívül hibátlan zománcú, de belül romló, szuvasodó fogak szerkezetére emlékeztetnek. Kilenc esetben találkoztunk ezzel a visszaoldódási formával.

Jellegzetes szuvasodó cseppkőcsoport látható a *Rumoszifon* bejáratánál (7.a. kép). Mellettük, egy preformáló repedés mentén 4 méter hosszán hatalmas, 1,5–2 m hosszú függő-cseppkövek sora látható, melyek részben szuvasodással, részben kagylósodással degradálódtak. Soknak már csak a csonkja van meg, másoknak a hosszában a fele, de vannak közöttük teljesen hibátlanok (7.b. kép).

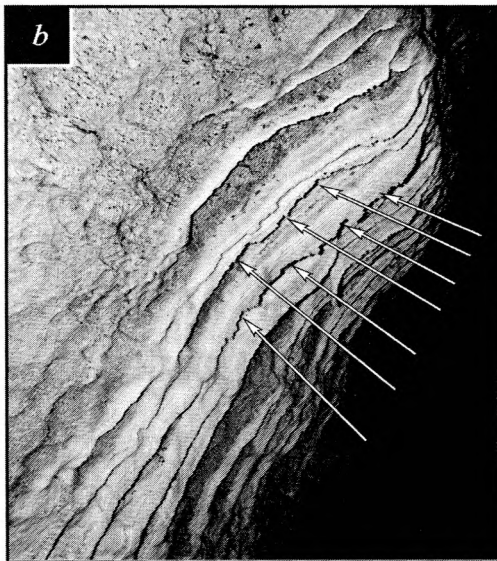
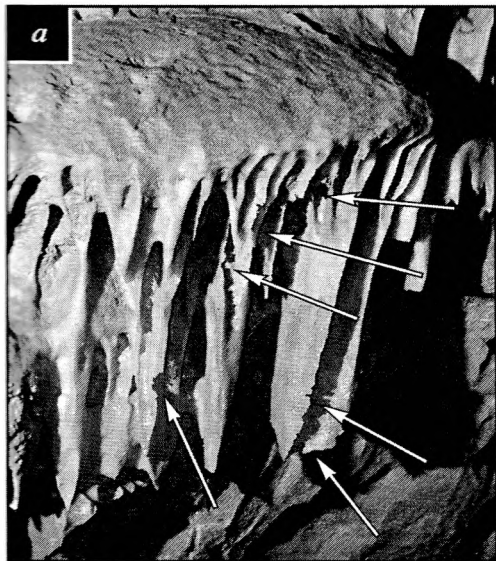
Tipikus szuvasodás vehető észre a *Dóm-terem* előtt (a 104. és 105. fixpontok között) jobboldalról lelógó „medúza” méteres lábain. Répacseppköveinek alsó és külső része mindenütt ép, belső részük szuvasodik. Felületüket hosszanti bevágások törik meg. A degradáció néhol a medúza lábainak teljes



4. ábra. Szuvasodás

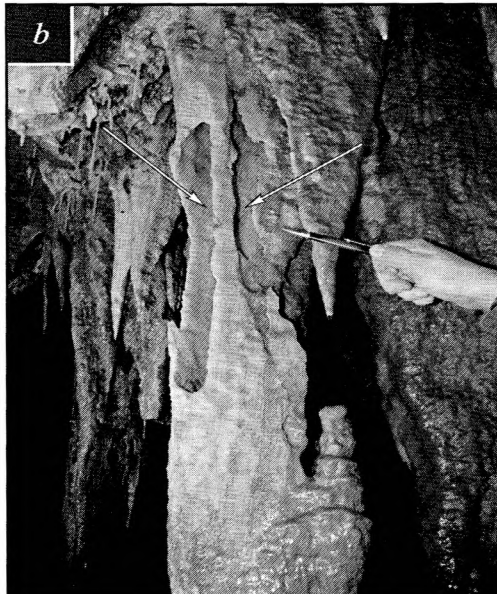
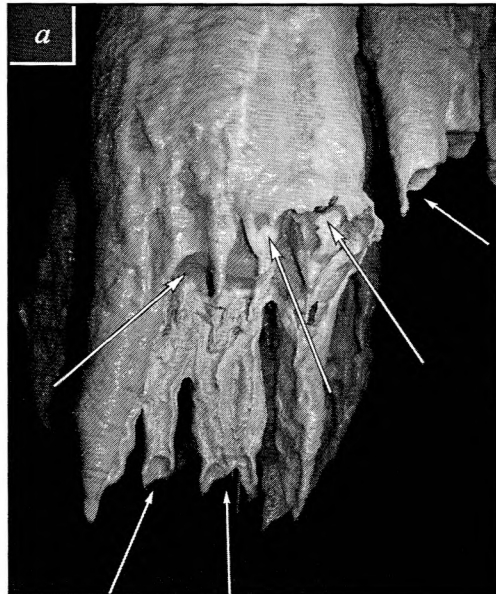
<sup>5</sup> Cseppkőorgona: cseppkőbordákból álló, orgonasípokra emlékeztető csoport.



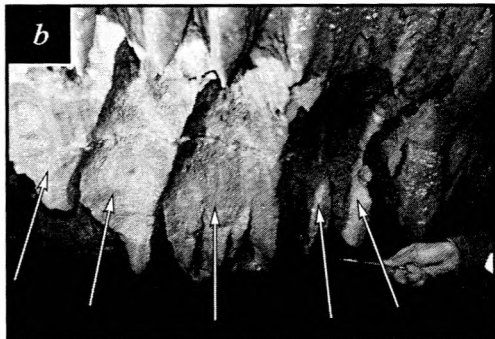
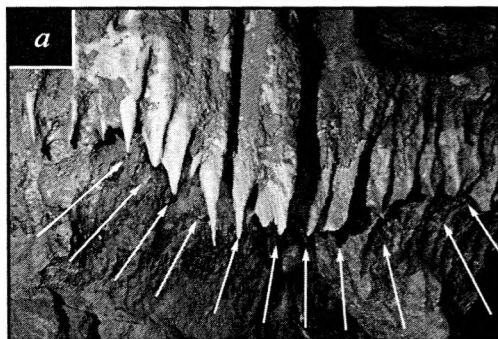


6. kép. Kicsorbulás a Manósipka közelében (a) és az Anyósnyelvnél (b) (Fotó: Egri Cs.)

keresztmetszetét feltárja: láthatóvá válik évgűrűszerű szerkezetük. Figyelemre méltó, hogy a „medúzának” mindig a belső oldala degradálódik. Környékén teljesen hibátlan cseppkövek vannak.



7. kép. Szuvasodó cseppkövek a Rumos-szifon közelében (Fotó: Egri Cs.)

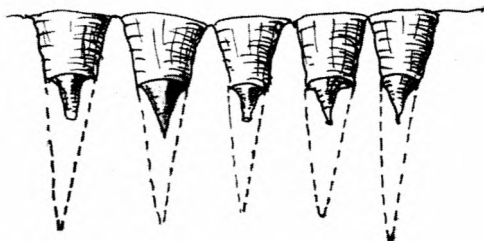


8. kép. „Indián fogsorok” a Rumos-szifon közelében (Fotó: Egri Cs.)

### „Indián fogsor”

„Indián fogsorról” akkor beszélünk, ha a korrózió következtében cseppkősorok valamennyi cseppkövének alsó része bizzarr formában kihegyesedik, így a dél-amerikai indiánok mesterségesen kihegyezett fogsorait idézi. Nyolc esetben fordult elő (5. ábra).

Példa rá a Rumos-szifon előtt (a 185. fixponttal szemben) található kis cseppkősor volt, mely már „indián-fogsorrá” alakult (8.a. kép). A cseppkősor répáinak végeiből 15–20 cm-nyi eltűnt. Környezetük ép. Hasonló látható a Rumos-szifon előtti terem bal oldalán is (8.b. kép).

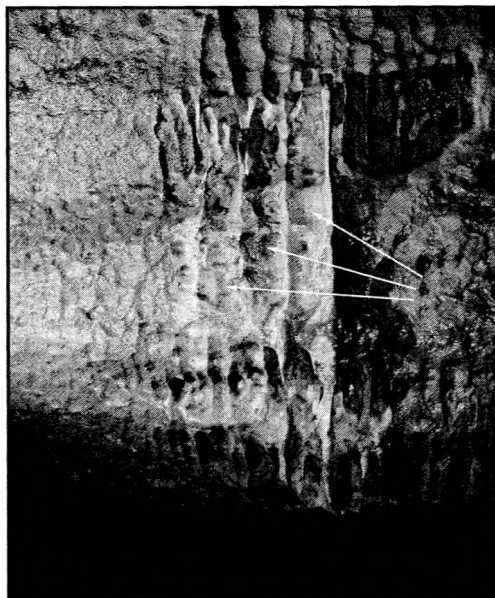


5. ábra. „Indián fogsor”

### Barázdálódás

Három esetben tapasztaltuk, hogy cseppkőorgonák illetve cseppkőléccsoportok cseppkövei között párhuzamos csatornák, barázdák jelentek meg a vízszelőldódás következtében. Formakincsük alapján a magashegységi mészkőfelszíneken gyakori „rinnenkarr” párhuzamos vájataihoz hasonlítanak.

Jellegzetes változatuk mutatkozik az Anyósnyelv közelében, ahol a járat bal oldalát díszítő cseppkőbordák között 2–5 cm széles, éles peremű barázdák jöttek létre (9. kép). Hasonló figyelhető meg a Kis-omlás bejáratával szemben is, ahol (a járat jobb oldalán) cseppkőbordák cseppkőorgonát alkottak. Középtájon az orgonasípkökből kb. 6–8 db teljesen elpusztult. A köztes részek szabályos félkör alakú barázdákat képeznek, melyek mélyen bemélyednek az orgonasípek eredeti testébe. Ez azt bizonyítja, hogy a degradáció a barázdák teljes felülete mentén zajlik. Környezetükben viszont sok



9. kép. Barázdálódás az Anyósnyelv mellett

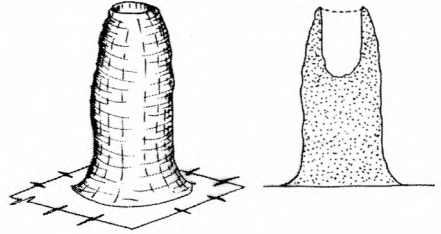
organasíp teljesen épen megmaradt, tehát a degradáció csak jól lehatárolt területen belül zajlik. Ott, ahol a cseppkövek anyaga már teljesen feloldódott, a csatornák továbbmélyülnek a szürke színű mészközsík-lába is.

### Kútképződés

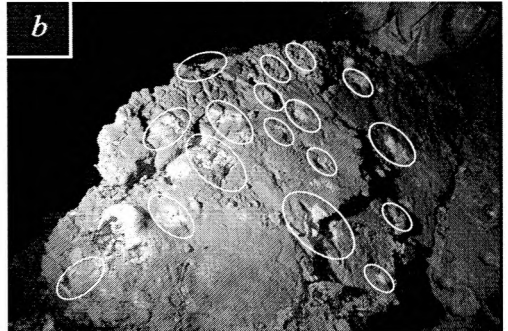
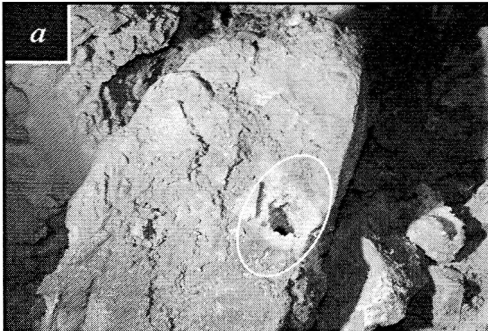
Megfigyeléseink szerint a Béke-barlang állócseppkövein ritkán mutatkozik visszaoldódás. Mindösszesen három ilyen esettel talákoztunk. Mindhárom esetben a degradáció a cseppkövek csúcsát érintette, mégpedig olyan módon, hogy a sztalogmitok csúcsán található kis medence kútszerűen kimélyedett (6. ábra).

Egy teljesen kútszerűvé degradálódott állócseppkő maradványa látható pl. a *Nagy-tufa* törmelékletjének tetején, ahol agresszív becsapási helyek látszanak (10.a kép). Felülete túszerűen pamacsos, sündisznós.

Szintén kútképződés folyamata érhető tetten a *Damoklesz-kardja* előtti kanyarulatban (a 331. fixpont közelében), ahol a járat jobb oldalán álló 10–30 cm magas sztalogmitok tetején 2–4 cm mély gödröcskék mutatkoznak. Egyértelműen látszik, hogy visszaoldódás eredményeképpen keletkeztek, mert mélyebbek, mint a szokásos cseppkőképződéssel járó medencék.



6. ábra. Kútképződés



10. kép. Kútképződés (a) és mészkődegradáció (b) a Nagy-tufagáttal szemben (Fotó: Egri Cs.)

### Laterális degradáció

Előfordul, hogy a degradáció nem korlátozódik egy-egy cseppkőre vagy cseppkőcsoport elemeire, hanem cseppkőlefolysók viszonylag nagy területére kiterjed. Ennek következtében a kalcitkéreg túszerűvé, szálkássá, pamacsossá válik. Négy ilyen esetet figyeltünk meg.

A *Vaskapu* bejárata előtt pl. a járat jobb oldalához tapadó cseppkőerkély 45°-os dőlésű felülete laterális degradálódik: több dm<sup>2</sup>-nyi területén a hajdani cseppkőlefolysók tuskéssá, szálkássá, pamacsossá vált. (Hasonló szerkezetű ásványok a Beremendi-kristálybarlang öreg cseppkövein figyelhetők meg.) Figyelemre méltó, hogy a degradálódott területek teljesen tiszták, annak ellenére, hogy környékük valamennyi cseppkővét agyagfilm borítja. Aktív csepelési helyek nem látszanak rajta, de felülete „barlangnedves”.

További példaként szolgál (az 57. fixpontnál) a *Nagy-omlás* előtti járatszakasz nyugati oldalán kialakult vöröses cseppkőerkély alsó felülete, mely olyan benyomást kelt, mintha valaki késsel simára faragta volna. Felületén markánsan kirajzolódnak a cseppkő „évyűrűi”. Úgy tűnik, mintha (mintegy 1 m<sup>2</sup>-es területen) a laterális degradáció felfelé harapódzódna. Szintén laterális degradáció eredménye mutatkozik



a Nagy-omlason túl. A 41. fixponttal szemben egy sziklalejtőn 6–8 db, 5–20 cm-es sztalagmit áll. Oldaluk lefaragódott, 0,5 m<sup>2</sup>-es területű környezetük pedig laterálisan degradálódott.

### **Szelektív degradáció**

A szelektív degradáció olyan pusztulásfajta, mely csak egy jól meghatározott, képzeletbeli vonalig zajlik. E vonalat a cseppkő felületének semmiféle alakváltozása sem jelzi (pl. vonal menti kidomborodása, bemélyedése, törése), de anyagminőség-eltérésekre utaló színváltozások (különösen áttetsző fényben) észlelhetők rajta. Három esetben találkozhatunk vele.

Tipikus változata tanulmányozható a 264. fixpont felett (a *Porcelán-folyosó* előtt két kanyarral), ahol egy nagy cseppkőerkély oldalát díszítő, 5–6 cm magas cseppkőbordák egy határozott vonal mentén perforálódtak. Úgy tűnik, hogy az említett vonal egyben anyagminőségben mutakozó határ is, és csak az egyik anyag degradálódik. Szintén hosszanti elhelyezkedésű szelektív degradáció jelent meg a *Négykézlábaszifon* kijáratának cseppkőlécein. Jellegzetes képviselőjük a *Fürdőszifon* követő kis terem bejárati oldala (69. fixpont) felett lógó cseppkőnyelveken alakult ki. A nyelvek belső része perforálódtott, ill. belső élük mentén hosszában végighasadtak a degradáció következtében. A pusztulás 8–10 nyelvet is érintett. Hosszuk 0,5–1 m. Némelyik valóságos késsé vált, de a terem felőli oldaluk teljesen ép.

### **Mészködegradáció**

A cseppködegradáció folyamatának tanulmányozásakor figyelembe kell venni, hogy hasonló korróziós nyomok a cseppkőmentes mészkőfelszíneken is előfordulnak. Természetesen ezt nem nevezhetjük visszaoldódásnak, hiszen nem egy korábbi mészkiváláson zajlik az oldódás, de pontszerű vagy kis területi kiterjedése révén sok hasonlóságot mutat a cseppködegradációval. A két jelenség kapcsolata szoros, mert gyakran a cseppkőveken mutakozó degradációs formák törésmentesen folytatódnak a cseppkővetket hordozó szálkővön. Tíz esetben fordultak elő.

A *Nagy-tufagáttal* szemben a törmelékletjtő tetején a mészkőfelszín egy 10 cm átmérőjű, 10 cm mély területen rendkívüli módon korrodálódott (*10. b. kép*). A környéken több helyen látható aktív oldódás nyoma: az agyagos kőzetfelszín pontszerűen letisztult, és az üde mészkőbe éles peremű mélyedéseket vájt a lecsepegő víz. Minthogy itt cseppkővek nincsenek, ezért nem tételezhető fel, hogy a kis területre koncentráló korrózió csak a cseppkővekkel lenne kapcsolatban.

Recens korrózióra utaló nyomok vehetők észre a *Fejkoppantós-szifon* kijáratánál is, ahol egy balról benyúló sziklaborda alsó része pengeszerűen ki van preparálódva. Figyelemre méltó, hogy az oldódás „törésmentesen” kiterjed a mészkő felületét korábban borító cseppkővonatokra is. A mennyezetről lecspepenő agresszív víz a járat baloldali lejtőjén 5 cm széles, 10 cm hosszú vályút oldott a sziklába.

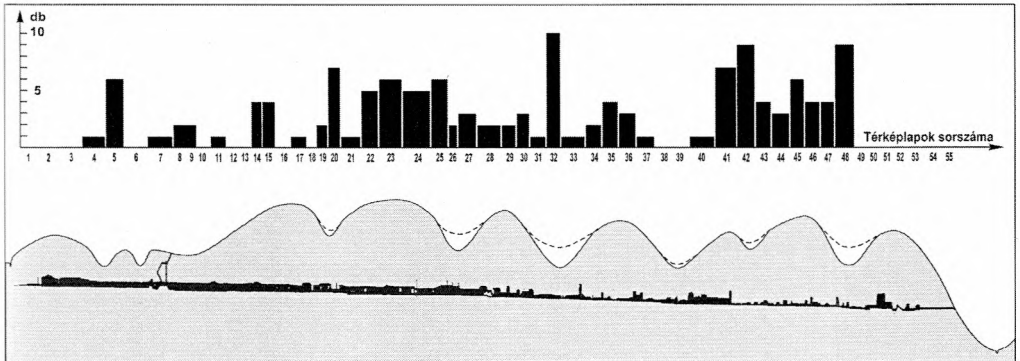
Roppant aktív korróziós folyamatok érhetőek tetten a *Vaskapu* környékén: az *Égi-dagonya* feljárójánál a szálkő is pengeélesre korrodálódott. Bár ezen a területen a sziklafal mindenütt elagyagosodott, az oldott szálkő tiszta. Hasonlóképpen a járat közepe fölél erkélyszerűen nyúló sziklaborda felülete csipkésre korrodálódott. Olyan benyomást kelt, mint amikor egy laza szerkezetű műanyagot (pl. hungarocellt) valamilyen szerves oldószerrel (pl. acetonnal) meglocsolnak. Ugyanezen a szakaszon a járat jobb oldalán kis kürtő tör a magasba, amely alatt fél négyzetméteren kürtőkarr kialakulása követhető nyomon. A karrosodott területen kívül viszont a közelben mindent agyag borít. A recens korrózió kialakulása szempontjából figyelembe veendő, hogy e terület felett egy, csaknem a külszínig nyúló akna található, melyben a karsztvíz más körülmények között szivárog le, mint a szűk repedéseken.

### **A degradálódott cseppkővek térbeli eloszlása**

Megvizsgáltuk, hogy van-e valamilyen törvényszerűség a degradálódott cseppkővek térbeli eloszlásában. Ennek érdekében összesítettük, hogy egy-egy térképlapon hány olyan helyet találtunk, ahol visszaoldódás

folyik, és kapott eredményt ábrázoltuk a barlang hosszszete mentén (7. ábra). Az ábráról látható, hogy néhány rövidebb szakasztól eltekintve a Fő-ág mentén szinte mindenütt előfordul cseppkődegradáció. Kivételt képeznek a 49–55. térképlapok, melyek a barlang északi (az *Óriás-teremtől* a jósfafői kijáratig terjedő) részét ábrázolják, ahol cseppkővek gyakorlatilag nem fordulnak elő. Figyelemre méltó, hogy cseppkődegradáció csak ott fordul elő, ahol a befoglaló kőzet wettersteini mészkő. (Az *Óriás-teremtől* Jósfafőig a barlang vastagpados, illetve lemezse gutensteini mészkőben alakult ki<sup>6</sup>. SZENTES 1965)

A gyakoriságot ábrázoló hisztogram semmiféle szabályosságot nem mutat, de feltűnő, hogy bizonyos szakaszokon kiugróan magas a számuk a szomszédos területekhez viszonyítva. Észrevehető, hogy ezek felett a külszínen töbrök helyezkednek el. (A 7. ábrán szaggatott vonal azt mutatja, hogy milyen magasan van a külszín pontosan a barlang felett. Ezekon a részeken a töbrök legmélyebb pontja kissé el van tolódva a barlanghoz képest.) Ide tartozik a *Nyugati-oldalág* („Hülyék-ága”) becsatlakozásának környéke (5. térképlap), a *Vaskapu* (20. térképlap), a *Rumos-szifon* (32. térképlap), a *Dóm-terem* (40. térképlap) és a *Répás-szifon* (41. térképlap), valamint a *Nagy-omlást* követő járatrész (48. térképlap). Mindez igazolja JAKUCS (1984, 1986) megállapítását, miszerint gyakoribb a cseppkődegradáció ott, ahol vékonyabb a fedőkőzet. Egyedül a *Damoklész-kardja* (14. térképlap) és a *Cseppkőóvoda* (15. térképlap) környéke felett nem látni töbröt. (A degradálódott cseppkővek térbeli eloszlása és a felszín borító növényzet, illetve talajvastagság közötti kapcsolatot nem vizsgáltuk. Elképzelhető, hogy e lokális maximum ezekkel a tényezőkkel van kapcsolatban.)



7. ábra. Degradálódott cseppkővek előfordulási gyakorisága a Béke-barlang hosszszete mentén

## Összefoglaló megállapítások

A Béke-barlang Fő-ágának csaknem teljes hosszában előfordulnak visszaoldódó cseppkővek. Mindösszesen 156 esetben találtunk degradálódott cseppkövet vagy cseppkőcsoportot.

Leggyakoribb az ún. *perforáció*, amikor a függőcseppkőveket („nyelvs répákat”) a sziklafallal összekötő vékony kalcitlemez („nyelvrész”) átlyukad, de maga a „répa” alakú rész ép marad. Ez arra utal, hogy a visszaoldódást előidéző agresszív víz nem a cseppkövet tápláló vízvezető járatból érkezik, hanem (talán) a cseppkő belső nyelvrészen található víz válik (esetleg a levegő magas szén-dioxid tartalma miatt) lokálisan agresszívvé. Perforációval pusztul a degradálódott cseppkővek harmada.

Szintén igen gyakori a cseppkőzászlók alsó vagy belső szegélyének, vagy nyelvés répák belső hátyájának *kirojtosodása*. Ennek eredményeképpen a cseppkőzászló pereme elvékonyodik, késszerűen kiélesedik, majd fokozatosan „eltűnik”. Minthogy a visszaoldódás a képződmény külső pereméről indul,

6 A gutensteini mészkő rétegek között megtalálhatók ezen a szakaszon a szini márga rétegei is.

feltételezhető, hogy a cseppkővet borító vízfilm a cseppközszásló élének közelében aktivizálódik. Felmerül ebben az esetben a kondenzvíz-korrózió lehetősége, hiszen a kondenzálódás elsődlegesen az éleken és csúcson indul meg. A felmért cseppkövek negyede esik ebbe a csoportba.

Bár az előzőeknél ritkábban ugyan (az összes eset 20%-ában), de a cseppkövek „répa” részét is megtámadja a korrózió. Ennek két változatát talákoztunk. Az egyik a *magylósodás*, amikor a függőcseppkövek külső felületén magylószerű bemaródások jelennek meg, a másik a *lefaragódás*. Ez utóbbi abban különbözik az előzőtől, hogy a megtámadott felület közelítőleg sík, mintha késsel „megfaragták” volna a sztalaktitot. Mindkét esetben a visszaoldódott felület selymes-opálos fényű. Minthogy ez a degradációjajta a cseppkövek külső felületének viszonylag nagy területeire kiterjed, feltételezhető, hogy abból a vízvezető járatból érkezik az agresszív víz, amely korábban a cseppkővet létrehozta. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy a magylósodás és lefaragódás csak a cseppkövek alsó részén jelentős, és felső (a friss vízzel először érintkező) tartományai az esetek többségében épek, gyakran agyaggal borítottak. Ez esetben is szóba jöhet a barlang levegő magas szén-dioxid-tartalmának reaktivizáló szerepe.

A lefaragódás egy további, bár ritkábban (az esetek 5%-ában) előforduló változata az „*indián fog-sor*”, ahol egy cseppkősor valamennyi sztalaktitjának alsó vége kihegyesedik. Összehasonlítva a cseppkősor épen maradt részével megfigyelhető, hogy alsó végükből jelentős rész hiányzik.

Különös módon a degradáció kiterjed a cseppkövek belső részére is. A megfigyelt pusztuló cseppkövek mintegy 6%-ában a sztalaktit kívülről nézve teljesen ép, de belül kiüregesedett, mint egy *szuvasodó* fog belseje. Nem ritka az sem, hogy a „szuvasodás” eredményeképpen hosszan felnyílik a sztalaktit oldala, de ez a nyílás minden esetben a közeli sziklafal felé irányul, azaz a járat középvonala felől nem látszik. Ez arra utal, hogy a visszaoldódást előidéző folyamat anizotrop: a cseppkő és a közeli sziklafal között hatékonyabb.

A cseppkőgerincek, cseppkőlécek külső (a barlangjárat középvonala felé eső) éllein hosszabb-rövidebb szakaszokon (az összes eset 6%-ában) *kicsorbulás* nyomai látszanak. Ez a degradációs forma is arra utal, hogy a korrózió bizonyos esetekben nem a cseppkövek teljes felületét támadja meg, azaz nem egy felülről leszivárgó agresszív víz „lemosó” hatásának következménye, hanem valamilyen kis területre korlátozódo lokális hatás eredménye.

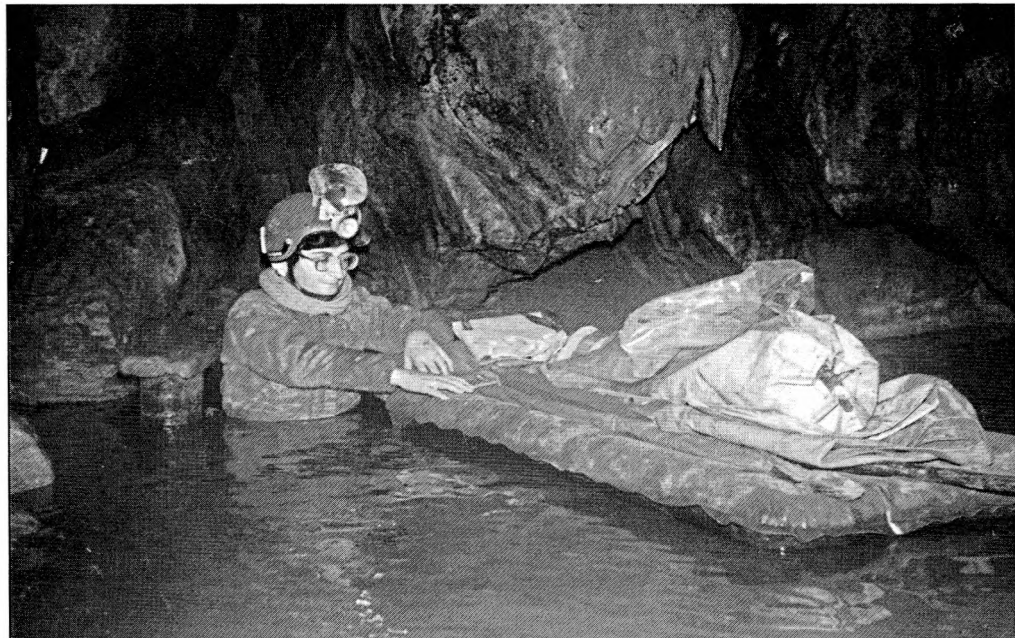
Felismerünk azonban két olyan pusztulásváltozatot is, amely egyértelműen viszonylag nagy területen leszivárgó agresszív víz oldó hatásával magyarázható. Az egyik a *barázdálódás*, amely a cseppkőlécek és cseppkőbordák közötti csatornák kibővülésével jár és a karrbarázdákhoz hasonló formát eredményez. A másik a cseppkőlefolysások nagy területére kiterjedő *laterális degradációja*. Igaz, ezek ritkán fordultak elő: az összes degradálódott cseppkönek mindössze 4%-t teszik ki.

Állócseppkövek külső felületén sehol sem láttunk degradációs nyomokat. A sztalagmitokon megfigyelt három eset mind az ún. *kütképződés* változatába tartozik, ahol is a cseppkő tetejének kis medencéje kútszerűen kimélyed. Ez a jelenség egyértelműen lecsepogő agresszív vizek hatásának tulajdonítható, mert hasonló (csak kisebb mértékű) pontszerű korróziós jelenségek a közelükben található sziklafelületeken is előfordulnak, sőt, a *mészko degradációja* (pontosabban oldódásának újbóli megindulása) olyan helyeken is előfordul, ahol cseppkövek nincsenek. Ez egyértelműen bizonyítja, hogy a Béke-barlang bizonyos pontjain agresszív vízbefolyások vannak.

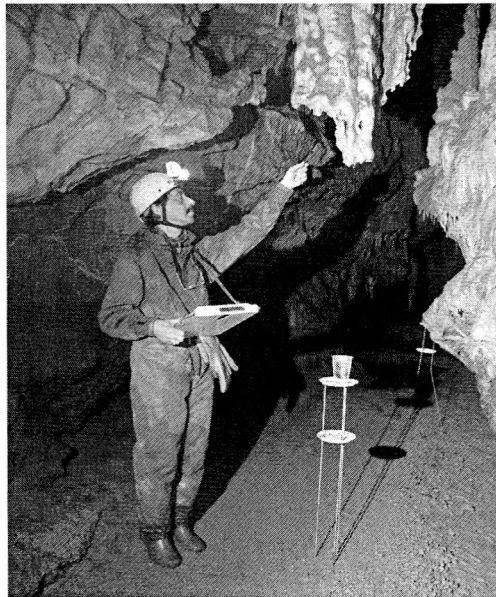
A degradálódott cseppkövek térbeli eloszlásában semmiféle szabályosságot sem sikerült találni, eltekintve attól, hogy a nagyobb számú degradációs-csoportok felett töbrök helyezkednek el. A visszaoldódás okainak feltárásánál nem szabad szem elől téveszteni azt a tényt, hogy mindig izoláltan fordulnak elő: a visszaoldódó cseppkövek vagy cseppkőcsoportok közvetlen közelében teljesen ép, fejlődő cseppkövek láthatók.

Tanulmányunkban nem tűztük célul a cseppkődegradáció okainak feltárását, de reméljük, hogy a Béke-barlangban előforduló visszaoldódási formák sajátosságainak ismertetésével hozzájárulhatunk e különös jelenség törvényszerűségeinek sikeres további kutatásához.

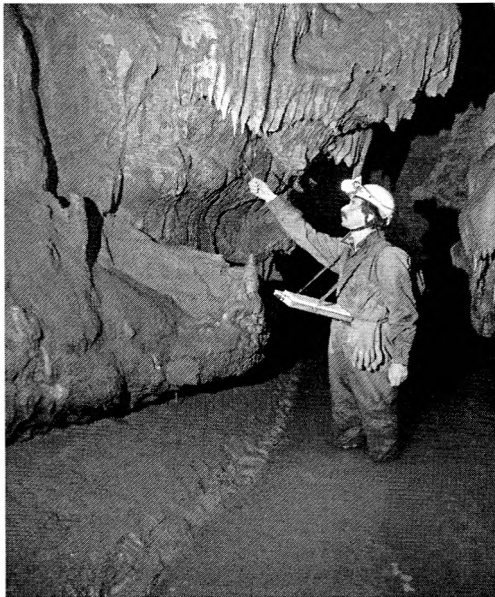




*A felszerelés „áttutajozása” a Fürdős-szifon taván*  
**Életképek a Béke-barlangi cseppkődegradáció vizsgálatából**



*Mintavevő edény a degradálódott cseppkövekről lehulló víz kémiai elemzéséhez*



*Degradálódott sztalaktit a Kápolna bejáratánál*

- DREYBROT, W. (1988): *Processes in Karst Systems – Physics, Chemistry and Geology*. Springer, Berlin, New York, Heidelberg, 1988.
- GAÁL L.–GRUBER P.–MÓGA J. (2014): *A barlangrendszer szilárd halmazállapotú kitöltése*. In: A Baradla-Domicabarlangrendszer. A barlang, amely összeköt. Kiad.: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, pp. 117–160.
- GABROVŠEK, F. (2000): *Evolution of Early Karst Aquifers: From simple principles to complex models* – Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Založba ZRC, Postojna
- GRUBER P. (2004): *Cseppkőpusztulási jelenségek vizsgálata a Baradla-barlangban* – Karsztfejlődés IX. Szombathely, 2004. pp. 329–337.
- GRUBER P.–LIEBER T. (2010): *Nyomkövetés az életre kelt barlangokban* – Jösvafő vizei. Élet és Tudomány, 65. évf. 15. sz. p. 461–463.
- JAKUCS L. (1984): *Megkezdődött a cseppkőbarlangok pusztulásának korszaka?* – Természet Világa 3. szám p. 124–125.
- JAKUCS L. (1986): *A savas esők (üledések) hatásának nyomai a barlangi cseppkövek visszaoldódásában* – Karszt és Barlang, 1986 I. p. 15–22.
- KISBÁN J.–SZUNYOGH G. (2004): *Cseppkődegradációs vizsgálatok a Béke-barlangban*. Kutatási jelentés, Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, p. 1–86.
- KOGOVŠEK, J.–KRANJIC, A. (1988): *A comparative investigation of precipitation and seeping waters of the Postojna Cave*. — Acta Carsologica.
- MAUCHA L. (1984): *Megjegyzések a „Megkezdődött a cseppkőbarlangok pusztulásának korszaka” c. cikkhez* – Természet Világa 12. szám p. 567–568.
- MUCSI L.–EK C. (1995–1996): *Visszaoldódásos formák belgiumi barlangok cseppkőképződményein* – Karszt és Barlang, pp. 13–18.
- SZENTES GY. (1965): *Földtani, tektonikai és genetikai vizsgálatok a Baradla- és a Béke barlangban* – Karszt és barlang, II. p. 71–78.
- STIEBER J.–LEÉL-ÖSSY SZ. (2014): *Különös szén-dioxid szintek a Béke-barlangban* – Karsztfejlődés XIX. Szombathely, pp. 225–230.
- STIEBER J.–LEÉL-ÖSSY SZ. (2015): *Megváltozott, vagy csak visszaváltozott a Béke-barlang klímája?* – Karsztfejlődés XX. Szombathely, pp. 263–282.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1988): *A csapadék és a Postojnai-barlang szivárgó vizeinek összehasonlító elemzése* – Karszt és Barlang, 1988. II. p. 111–112.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2001): *Cseppkőpusztulási jelenségek vizsgálata a Pál-völgyi-barlangban* – Karsztfejlődés VI. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 251–264.
- VERESS M. (1990): *Hozzászólás a cseppkődegradációhoz* – Karszt és Barlang, 1990 I. pp. 61–62.

## DRIPSTONE DEGRADATION IN BÉKE- (PEACE-) CAVE

### ABSTRACT

In this article, we will summarize the results of a study to investigate all the dripstone in the Béke (Peace) Cave Main Area in terms of whether they show signs of resolution. On this basis, we evaluated the extent of their degradation and the current activity of their processes to their destruction, and classified them into the major morphological groups of degradation. The results of the survey were recorded on the plan of the cave with a scale of 1:100 and the longitudinal profile with contour of the surface above the cave thus. The most common forms of degradation of the 156 dripstones are perforation, exfoliation, fraying and scaling. Subcutaneously, there were chipping, "caries", "indian dentures" and rilling. The article describes in detail the morphological characteristics, the typical location of the dissolution forms of each group, and the most likely causes of their formation.

Sádsi László

## A KESZTHELYI-HEGYSÉG KARSZTJA ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

### 1. BEVEZETÉS

A Keszthelyi-hegység szinte egyveretű dolomit felépítésű, 400 m-es tszf. magasságot alig meghaladó területe kevés karsztkutatót vonzott, inkább csak mint a hévízi Tó-forrás részvízgyűjtőjeként tartották számon. Néhány évtizede ismert barlangokban sem dúskált így a barlangászok hada másfelé vette az irányt. Ez utóbbi kicsit változni látszik, hiszen egyre több ún. víznyelős barlangot tártak fel a Balatonederics feletti Szabadhegyi-fennsíkon, melyeknek inkább csak feltáró kutatása zajlik elenyésző tudományos feldolgozás mellett. A hegység karsztjának fejlődéstörténetét még csak vázlatosan ismertették, a részletes jelen tanulmány remélhetőleg új oldalról mutatja be az ország legnyugatibb karsztvidékét az újabb megfigyelések alapján.

### 2. KUTATÁSTÖRTÉNET

A Keszthelyi-hegység (*I. ábra*) földtani felépítéséről az első említés 1817-ben történt (*ZIPSER C. A.*), aki a Csókakőn található dolomittal, a Cserszegtomaj környéki (pannon) homokkövekkel, illetve a hegységtől É-ra levő bazaltokkal foglalkozott. *BEUDANT F. S.* (1822) leírta a Rezi környékén előforduló bitumenes dolomitot és a Várhegy melletti (pannon) kvarchomokkővet. A hegység földtani felépítését 1:1.000.000 méretarányú térképen ábrázolta.

*BÖCKH J.* 1871-ben megjelent földtani térképszelvényén megkülönbözteti a földolomitot, edericsi mészkövet és a bitumenes, szaruköves dolomitot. Ez utóbbiakat jura korúnak tekintette, nem meghatározva az itt előkerült faunát. Ezeket *Id. LÓCZY*-val. 1912-ben írta le és raeti korúnak határozta meg. *Id. LÓCZY L.* 1913-ban megjelent „Balaton monográfiája” munkájában részletesen ismertette a hegység képződményeit 4 db. áttekintő földtani szelvényvel illusztrálva. Az általa szerkesztett és 1920-ban megjelent 1:75.000-es méretarányú földtani térkép részletesen ábrázolja a Keszthelyi-hegység földtani képződményeit.

1938–39-ben *SZENTES F.* folytatott reambuláló földtani térképezést részletes nyersanyag-kutatással. 1948-ban számolt be a pannon üledékek települési viszonyairól és a pirit előfordulásokról. *SZENTES F.* bauxit kutatási tevékenységet is végzett, melynek során ismertté váltak a Cserszegtomaj térségi tűzálló agyag előfordulások. Az Ő kutatásait folytatta *CSILLAG P-né* (1959), valamint *BÁRDOSSY GY.* (1961).

A hegység karszthidrológiájával *SZÁDECZKY-KARDOSS E.* (1941) és *DARNAY B.* (1947, 1954) foglalkozott először, utóbbi a hegység akkor ismert barlangjait is leírta. Vázlatos összefoglaló leírást a hegység hidrológiájáról (*LÁNG et. al.* 1962) készített. 1974-től a *VITUKI* kezdett kutatásokba.

1967–1978 között a Balaton környékének építésföldtani célú térképezése történt meg, melynek eredményét 1:10 000 méretarányú térképek által és azok szöveges magyarázói által tettek közzé (*BOROS et. al.* 1985).

A hegység földtanáról az első részletes összefoglaló tanulmány 1979-ben született, melyet *BOHN P.* készített el. Ebben részletesen foglalkozik a földtani felépítéssel, szerkezetföldtani viszonyokkal és földtani fejlődéstörténettel, valamint a karszthidrológiai viszonyokkal és a geomorfológiai képpel.



1988-ban a Dunántúli-középhegység regionális tájféldrajza című könyvben (ed. PÉCSI M.) részletes leírást találunk a Keszthelyi-hegységről is, melyet JUHÁSZ ÁGOSTON készített.

A következő években a Balaton-felvidék földtani térképezése során a Keszthelyi-hegység részletes földtani térképezése is megtörtént, az eredmények a „Balaton-felvidék földtana” című monografikus műben jelentek meg (BUDAI et al. 1999), mellékleteként a hegység területét is bemutató 1:50.000-es méretarányú földtani térképet adtak közre. A tanulmányban részletesen foglalkoznak a terület rétegtani, szerkezetföldtani viszonyaival, földtani fejlődéstörténetével és hidrogeológiájával. A térképezéssel párhuzamosan jelent meg GYALOG–BUDAI (1984) hévizes közetelváltozásokat ismertető tanulmánya, illetve CSILLAG–NÁDOR (1996) karsztmorfológiai és hidrogeológiai értekezése. A későbbiekben már csak a triász ösföldrajzi kép pontosításával, ill. a kőzetek nevezéktanában történt kisebb változásokra vonatkozó eredményeket publikáltak (HAAS–BUDAI 2014) illetve az Edericsi Mészke dolomitoidosodási folyamatáról.

A terület barlangjairól elsősorban az itt dolgozó barlangkutató csoportok jelentéseiben olvashatunk a Földművelésügyi Minisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály Tájvédelmi, Barlangvédelmi és Ökoturisztikai Osztály adattárában, a jelentősebb barlangokról és feltárásokról SZÉKELY (ed. 2003) és SLÍZ (ed. 2014) összefoglalóiból szerezhetünk tudomást. A barlangok és karsztjelenségek tudományos feldolgozása a jövő feladata, eddig csak a Cserszegtomaji Kút-barlang vizsgálata volt viszonylag részletes.

### 3. FÖLDRAJZI HELYZET, MORFOLÓGIAI FELÉPÍTÉS

A Keszthelyi-hegység a Dunántúli-középhegység legnyugatibb, önálló tagja. Nyugaton a Gyöngyöspatak völgye választja el a Zalai-dombságtól, északon pedig a Zalaszántói- és Várvölgyi-medencék az egykori bazaltvulkánokkal tarkított Kovácsi-hegyektől (Tátika vulkáncsoport). Keleten a Tapolcai-medence felé markáns, meredek hegyoldalak határolják, míg délen fokozatosan ereszkedik a Balaton felé. Legmagasabb pontja épp, hogy meghaladja a 450 m tszf. magasságot az Edericsi-fennsík (névtelen hegycsúcs, pontos magassági adat nélkül, szintvonalak alapján meghatározva). A hegység fentiek szerint lehatárolt területe kb. 150 km<sup>2</sup> (BOHN 1979). Összefoglalva alakrajzilag neogén medencék és medencedombságok fölül magasodó, szigetszerűen elkülönülő alacsony középhegység (JUHÁSZ 1988).

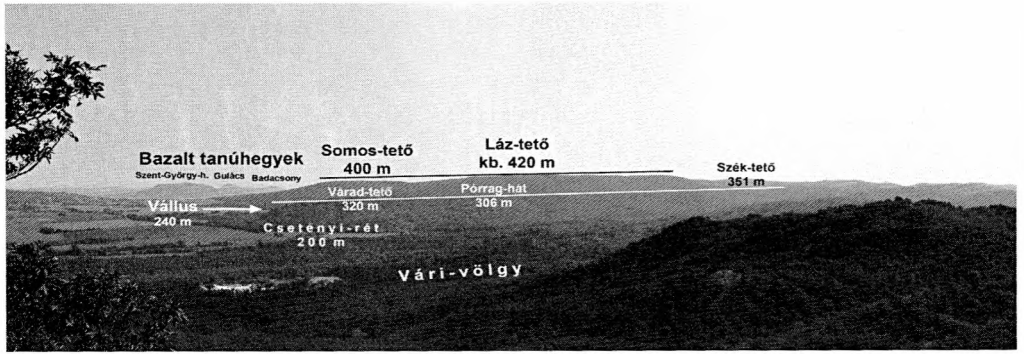
BOHN (1979) geomorfológiai szempontból 4 részre osztotta a hegységet:

1. Nyugati rész (Keszthely – Rezi közötti úttól Ny-ra)
2. Rezitől K-re levő, 400 m tszf. magasság feletti területek (Vár-hegy, Meleg-hegy, Simla-hegy, Bánnyafő-tető)
3. Középső rész (Keszthely–Rezi út és a Vállus–Vonyarcvashegy közötti vonalak között elhelyezkedő, 400 m tszf. magasság alatti terület)
4. Keleti rész (Vállus–Vonyarcvashegy vonaltól K-re) Edericsi-fennsík, Márványkőfejő-hegy, Szabad-hegy.

JUHÁSZ (1988) a területet különböző magasságú tönkös sásbercekként és fennsíkokként írta le, köztes hegyközi medencékkel (Rezi-, Várvölgyi-m.) és hegységperemi félmedencével (Vindornyalaki-m.). CSILLAG–NÁDOR (1996) 3 részre osztotta a hegységet (keleti, középső, nyugati rész) pontosabb választóvonalak megadása nélkül, ezekre csak a publikációban közreadott geomorfológiai térképvázlat alapján következtethetünk.

Terepi és térképi megfontolások alapján a hegység 3 jelentős egységre bontható (2. ábra). A nyugatit (3) és a középsőt (2) a Vár-völgy választja el egymástól, mely egyúttal tektonikai választóvonal is, és pleisztocén idei kiemelkedési határvonal is. A keleti blokk (1) és a középső rész Ny-i határa a Vállustól délre húzódó völgy mentén biztosan megadható a jobb és bal oldalon levő 100 m-es szintkülönbségek alapján (2–3. ábra), míg D felé a Pórag-háti-völgy mentén bizonytalanul jelölhető ki. BOHN (1979), JUHÁSZ (1988) tengerszint feletti magassági zónák szerint különítette el a különböző hegységreszeket. A szerkesztett domborzati térkép alapján (4. ábra) ezt a felosztást el kell vetni, hiszen számos területre az általuk kerek (pl. 400 m, 300–350 m) tengerszint feletti értékekkel definiált határok nem érvényesülnek. Jól látható,





3. ábra. Morfológiai tetőszintek a Keszthelyi-hegység K-i részén (Fotó: Sásdi L.)

hogy az enyhén DNy felé lejtő Edericsi-fennsíktól NyDNy felé a hegycsúcsok enyhén lejtő felszínre utalnak, mely ezen a részen tagoltabb. Ennek az a magyarázata, hogy a fennsík egykor (pleisztocén előtt) nagyobb kiterjedésű volt, csak a Földolomit F. erőteljesebb pusztulása miatt jobban széttagolódtott a rajta kialakult fiatal völgyek létrejöttének nyomán.

Jellemző, hogy a két szélső alegység legmagasabb pontjai az ÉK-i részen találhatóak, és mindkét terület DNy felé lejt fokozatosan. Ennek megfelelően lényegesen kevesebb és rövidebb völgy halad É és ÉK felé, a hosszú, markáns völgyek általában megközelítően déli, délnyugati lefutásúak. Némelyikük már a pannon során is létezett (Vállusi-, Bélap-, Kígyós-, Ilona-völgy) a völgytalpakon és völgyoldalokban található pannon üledékek alapján. A 3 egység a pleisztocén előtt egységes, DNy felé lejtő felszínre alkothatott, a jelenlegi különválás a pleisztocén során a nyugati rész Vári-völgy menti tektonikus emelkedésével alakulhatott ki.

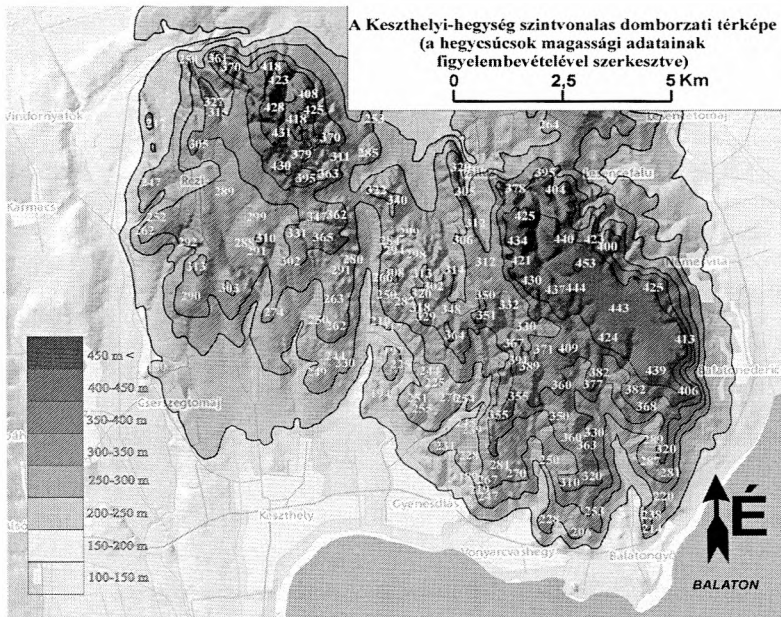
A keleti rész jellemző nagy formaeleme az ún. Edericsi- (Szabadhegyi-) fennsík, mely enyhén lejt DDNy-felé. Ameddig az állékony Edericsi Mészkö és annak dolomitosodott változata alkotja a felszín, addig egységes képet mutat, míg DNy-felé a Földolomit megjelenésével lényegesen tagoltabbá válik. A lösszel fedett, dolomitosodott Edericsi Mészkö F. alkotta fennsíkon számos karsztos berogyás (régébbi leírásokkal szemben nem töbör), kis vízgyűjtő területű víznyelő alakult ki, akár 200 m mélységig feltárt barlangjáratokkal. A fennsíkon egy széles, déli lefolyású lapos völgy húzódik, a nyelők zöme e mentén fejlődött ki. A völgy a fennsík DK-i peremén becsatlakozik egy fiatal, hátraharapódzó meredek, sziklás völgybe (Sipos-torok), mely egykori – pannon – öbölbe fut bele.

Az Edericsi-fennsík felől dél, délnyugati és nyugati irányba is indulnak völgyek, melyekben kisebb nyelők, illetve néhány méteres barlangok nyílnak, jelezve a karszt fejlődését.

A fennsíktól nyugatra számos völgy alakult ki, melyek É–D lefutású fővölgyekbe csatlakoznak. A legszabdaltabb a Vári-völgytől közvetlenül K-re levő rész, ahol a murvásodott Földolomit építi fel a területet, és egyben itt találhatóak a legalacsonyabb hegycúpok.

A Vári-völgytől Ny-ra levő részen lényegesen kisebb területen bukkannak ki az alaphegységi triász kőzetek a pannon üledékek alól, ami a morfológiában is jelentkezik. Az általános lejtésirány az Edericsi-fennsíkhhoz hasonló, a földtörténeti múltban a nyugati rész a keleti rész lejtőjének folytatását jelenthette. Itt is csak néhány É-i, ÉK-i, ÉNy irányú rövid völgy található, az uralkodó völgyirány D-i, DK-i. Néhány völgy a pannon üledékekkel kitöltött lapos, széles Rezi-medencéből indul és halad át a dolomit alkotta területekre. Számos kisebb barlang alakult ki a Dobogó- és Biked-dombon, melyek a régi leírások alapján hévizes keletkezésű üregek (DARNAY 1947) (véleményünk szerint keveredési korróziós keletkezésű forrás közeli járatok). A Rezi vár környéki és a Púpos-hegy É-i oldalában ismert kis barlangok morfológiai helyzetüknél fogva feltehetően a legidősebb ismert járatok a hegység nyugati részén.





4. ábra. A Keszthelyi-hegység hegycsúcsainak magassági adatai alapján szerkesztett morfológiai térkép (Szerk.: Sásdi L.)

A terület jelentősebb, pannonnál fiatalabb völgyei „V” alakúak, eróziós kialakulásúak. Általában zápor- és hóolvadék vizeket vezetnek, melyek a kőzet repedésrendszerében beszívórognak, vagy kis nyelőképességű medernyelőkben eltűnnek. Ugyanez vonatkozik a völgyekben kis számban fakadó rétegforrások vizére is (Szent-kút, Szent Miklós-f.).

A hegységben karszt jellege ellenére sem ismerünk nagy számban mikrokarros formakincset, karros felszíneket. Karros sziklák a Márványkőfejtő-hegy keleti peremén fordulnak elő Edericsi Mészki felszínen kialakulva, máshol ritkán a kibukkanó dolomit börcökön. Hiányukért a dolomit murvásodása, erős töredezettsége okolható, mely a dolomit külféjtésekben kitűnően tanulmányozható.

## 4. FÖLDTANI FELÉPÍTÉS, SZERKEZETI VISZONYOK

### 4.1 Rétegtan

A földtani képződmények alábbi ismertetése az 1999-ben megjelent „A Balaton-felvidék földtana” című térkép és térképmagyarázó alapján történik (BUDAI *et. al* 1999).

A Keszthelyi-hegységben a felszínen is megtalálható legidősebb kőzetek (5–6. ábra) a késő-triász karni korszakában képződtek. Ebben az időszakban a Tethys-óceánban egy sziget platform alakult ki, melynek területén az Edericsi Mészki F., lejtőin és az egyidős medencében a Veszprémi Mária F. rétegei rakódtak le.

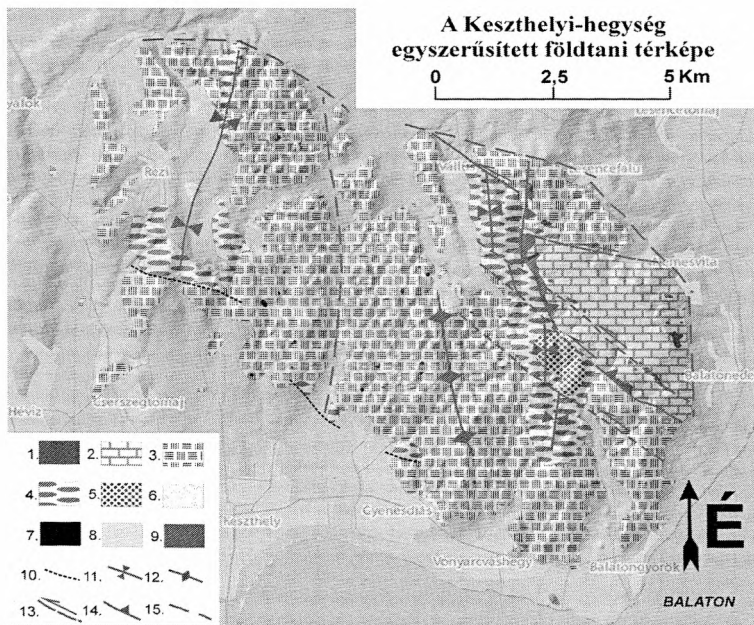
A Keszthelyi-hegységben a legújabb vizsgálatok alapján a legidősebb a Veszprémi Mária F. Mencshelyi Mária Tagozata. Felszínen az Edericsi-fennsík Ny-i peremén található, felszín alatt a Vállus melletti V-3. fúrás legalján (-490 m), ahol tektonikusan érintkezik a felette levő Földolomittal (BOHN 1979). A Szent Miklós-forrás melletti feltárás alapján a rétegsort dolomit, agyagos mészkő, márgás dolomit, mész-márga alkotja. A rétegekből alga, foraminifera, korall, brachiopoda, puhatestű és tengeri sünn maradványok

kerültek elő. Az üledéksort egykor a karni ún. „felső márga csoport”-ba sorolták (BOHN 1979). BUDAI et. al. (1999.) a rétegsorban levő mészkőtömbök alapján a Veszprémi Márga F. Buhinvölgyi Breccsa tagozataként határozta meg az üledékeket. HAAS–BUDAI (2014) ábrája alapján (6. ábra) az üledéksor egy részét a Veszprémi Márga F. Mecs helyi Márga Tagozataként említi, felső részét a Sándorhegyi Formációba sorolta.

Az Edericsi Mésző F. Balatonederics mellett a Márványköfőjtő-hegyen ismert felszínen, felszín alatt az Edericsi-fennsíkon mélyülő barlangokban is megtaláljuk (Csodabogyós-, Kessler Hubert-, Döme-, Jakucs László-barlang, stb.) (7. ábra). A Be-1. fúrás alapján vastagsága több, mint 300 m. A kőzet világosszürke, vastagpados-tömeges megjelenésű. Olykor kőzetalkotó mennyiségben található zátonyalkotó és zátonylakó szervezetek maradványai – benne algák, szivacsok, foraminiferák, bryozoák – (BUDAI et. al. 1999).

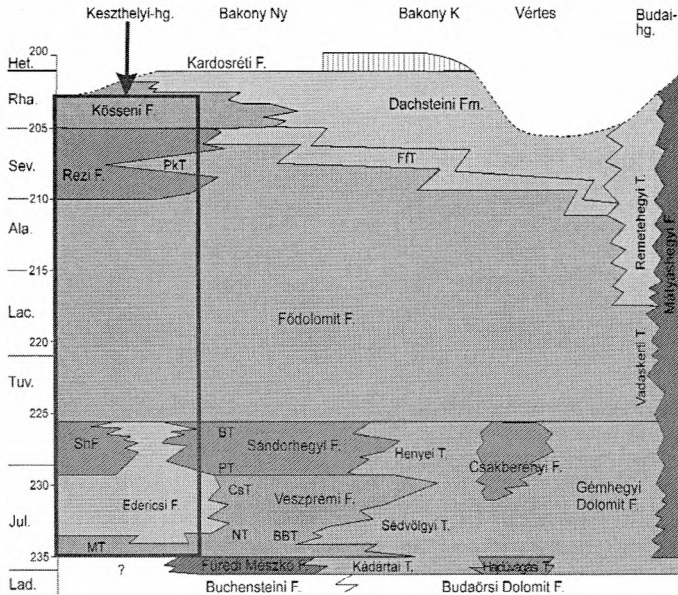
A mészkő dolomitósodott változatát ugyancsak az Edericsi-fennsíkon találjuk meg. Ezt BOHN (1979) még vastagpados Földolomitként írta le, majd mint Sédvölgyi Dolomit F. azonosították (BUDAI et. al. 1999). Mivel a mészkő anyaga másodlagosan dolomitósodott, ezért a széttagolást megszüntették, és a vele összefogazódó Edericsi Mészővel egy formációba sorolták (HAAS–BUDAI 2014).

Az Edericsi Mésző F. a környezetében található fiatalabb triász kőzetekkel tektonikusan érintkezik, folyamatos kifejlődés nem ismert a hegységben. Az előtérben a Hévíz-6. fúrásban az Edericsi F. Hévízi Mésző tagozata folyamatosan fejlődik ki a Veszprémi márgából (Csicsói Márga T.), és folyamatosan fejlődik ki belőle a Sándorhegyi Mésző F.



5. ábra. A Keszthelyi-hegység vázlatos fedetlen földtani, tektonikai térképe (BUDAI et. al. (1999), HÉJA (2015) alapján szerkesztette: Sásdi L.)

*Jelmagyarázat: 1. Felső-triász Veszprémi Márga F. 2. Edericsi Mésző F. 3. Földolomit F 4. Padkői T. 5. Rezi Dolomit F 6. Kösszeni F 7. Miocén Czerszegtomaji Kaolin F 8. Pannon üledékek általában. 9. Ismeretlen korú „hévforrás üledékek”. 10. Triász szingenetikus törésvonal 11. Szinklinális tengely 12. Antiklinális tengely 13. Vízszintes eltolódás 14. Feltolódás 15. Törésvonal általában.*



6. ábra. A Keszthelyi-hegység triász üledékeinek elvi rétegoszlopa (vastag keretben) (HAAS-BUDAI 2014).

Jelmagyarázat: MT = Mencshelyi Márga Tagozat.; NT = Nosztori Mészke T.; CsT = Csicsói Márga T.; PT = Péceselyi T.; BT = Barnagi T.; ShF; Sándorhegyi Formáció.; PkT = Padkői T.

Korban a következő kőzet a hegység nagy területén előforduló Fódolomit F. Pados-vastagpados, barna, szürke rétegeit számos kőbánya tárja fel a Vári-völgy mentén és Gyenesdiás–Balatongyörök térségében. A dolomitosodás a korai diagenetikus szakaszban jött létre. A felső-triász nori dolomitból molluszkák, foraminiferák, algák és halfog kerültek elő, a rétegsor vastagsága minimum 490 m.

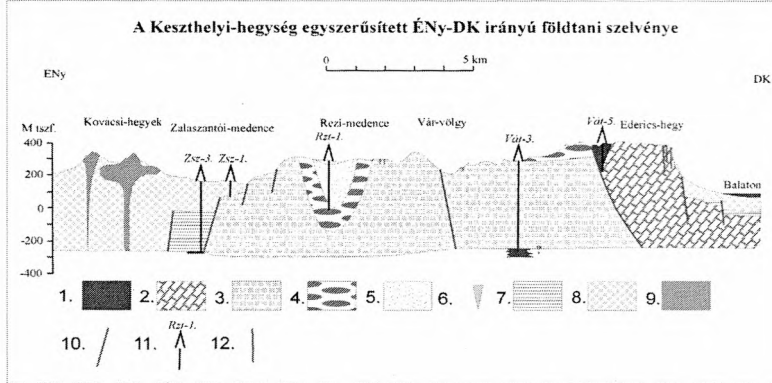
Egyetlen jelenleg ismert alegység a formáción belül a Padkői Tagozat, mely a hegységi Padkő-tetőn és környezetében fordul elő. Vékonypados, tömeges megjelenésű, bőven tartalmaz dasycladaceákat és bioklasztokat. A területen összefogazódik a vele heteropikusan kifejlődő Rezi Dolomit medence fáciesű rétegeivel.

A Fódolomit felett – illetve részben heteropikusan – folyamatos kifejlődéssel helyezkedik el a nori emelet felső részét képező Rezi Dolomit F.

Felszínen a Rezi-medence környékén (7–8. ábra), a hegység déli peremén a Kőmell és Gyötrös mentén, valamint az Edericsi-fennsík Ny-i szomszédságában a Bodorhálás-tető–Büdös-kút–Láz-tető vonulatában fordul elő. Vékony-vastagpados-lemezes kifejlődésű, néhol bitumenes, tűzköves. Három tagozata különíthető el. Az első erősen bitumenes, jól rétegzett, olykor breccsás szerkezetű, sötétszürke tűzkőrétegeket tartalmaz. A középső szakaszt pados, helyenként lemezes dolomit alkotja molluszkákkal, algákkal. A legfelső szakaszt világosszürke-világosbarna, tűzkőbetelepüléses dolomit alkotja, felfelé dolomit, dolomárga mészkő váltakozással. A rétegsor vastagsága kb. 300 m.

A hegység legfiatalabb triász kőzete a Kösseni F. a Rezi-medence környezetében a Rezi Dolomit felett, abból folyamatosan kifejlődve ismert. Típus szelvénye a Rezi-1 sz. fúrás, mely -40 és -262 m között harántolta a Rezi Dolomit F. felett (7–8. ábra). Uralkodóan márga, mészmárga, agyagmárga rétegekből áll, alárendelten mészkő, dolomárga és dolomit is megtalálható. A rhaeti korú kőzetből kagylók, csigák, foraminiferák kerültek elő.



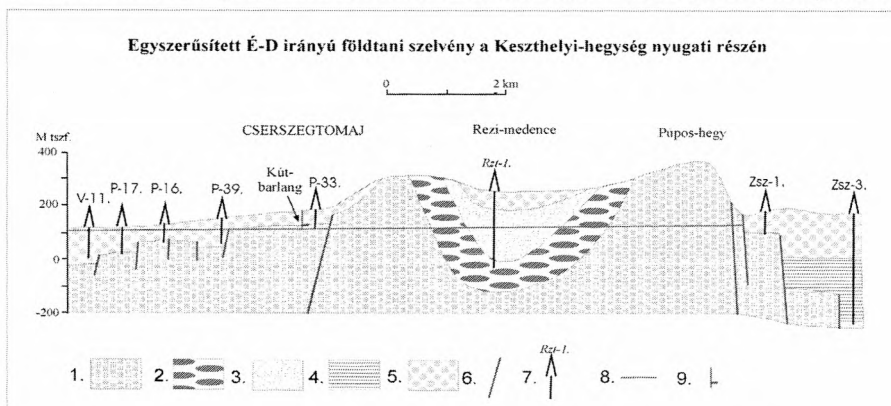


7. ábra. A Keszthelyi-hegység egyszerűsített ÉNy-DK irányú földtani szelvénye (Szerk.: Sásdi L.)

*Jelmagyarázat: 1. Felső-triász Veszprémi Marga F. 2. Edericsi Mészke F. 3. Fődolomit F. 4. Rezi Dolomit F. 5. Kösszeni F. 6. Miocén Csereszegtomaji Kaolinit F. 7. Miocén üledékek általában. 8. Pannon üledékek általában. 9. Bazalt. 10. Vetődés. 11. Szerkezetkutató fúrás. 12. Barlangjáratok*

A hegység korban következő üledéke a triász dolomit felszínén az oligo-miocén során keletkezett egykori töbrökben, mélyedésekben a miocén során felhalmozódott tűzálló agyag, a Csereszegtomaji Kaolin F. Elsősorban Csereszegtomaj környékén (volt) ismert, ahol a töbrökből kibányászták, de előfordul még a hegység középső részén nyomokban, ahol a töbrök gyökérzónáig lepusztultak (Sáros-tó). Legjelentősebb előfordulása a területen kívül Lesencistvánd mellett található (Uzsai-erdő), ahol néhány méter negyedkori üledék alatt 106,8 m mélységig harántolta az Uzst-2 sz. fúrás Fődolomit felett. A kaolinból középső-eocén (NP 14-17) és alsó-miocén egri (NP 24-25) nannoplankton áthalmazott maradványok kerültek elő az in situ miocén alakok mellett, az üledék korát eggenburgi és alsó-pannon közöttinek határozták meg.

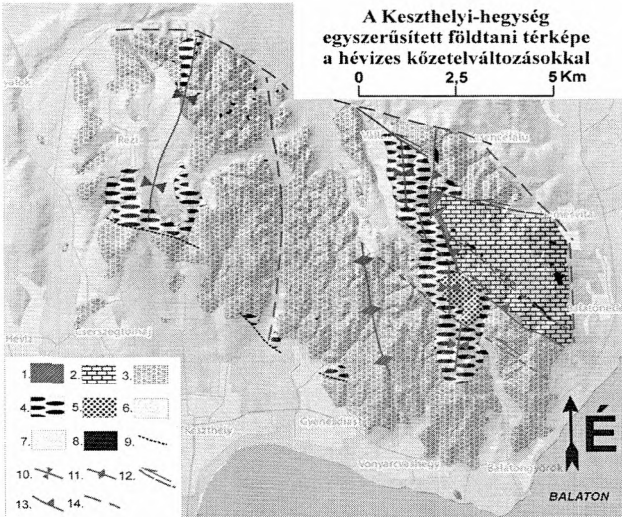
A Keszthelyi-hegység területén számos hévízes közetelváltozás térképeztek fel (*GYALOG-BUDAI et al. 1984, BUDAI 1999*), melyeket (*CSILLAG-NÁDOR 1996*) hévfóráss üledékeként írtak le (*BUDAI et al. 1999*), s feltételeesen prepannon keletkezésűnek tartottak. A hegység ÉK-i zónájában kalcitos



8. ábra. Egyszerűsített É-D irányú földtani szelvény a Keszthelyi-hegység nyugati részén (Szerk.: Sásdi L.)

*Jelmagyarázat: 1. Felső-triász Fődolomit F. 2. Rezi Dolomit F. 3. Kösszeni F. 4. Miocén üledékek ált. 5. Pannon üledékek ált. 6. Vetődés. 7. Szerkezetkutató fúrás. 8. Karsztvíz piezometrikus szintje 9. Csereszegtomaji-kútbarlang*

A Keszthelyi-hegység egyszerűsített földtani térképe a hévizes kőzetelváltozásokkal



9. ábra. A Keszthelyi-hegység egyszerűsített földtani térképe a hévizes kőzetelváltozásokkal

(Gyalog L.–Budai T. (1986.) alapján szerkesztette Sásdi L.)

Jelmagyarázat: 1. Felső-triász Veszprémi Márga F. 2. Edericsi Mészakő F. 3. Földolomit F. 4. Padkői T. 5. Rezi Dolomit F. 6. Kösszeni F. 7. Pannon üledékek általában. 8. Ismeretlen korú „hévforrás üledékek”. 9. Triász szingenetikus törésvonal 10. Szinklinális tengely 11. Antiklinális tengely 12. Vízszintes eltolódás 13. Feltolódás 14. Törésvonal ált.

kiválásokat, a DNy-i zónában kovás kiválásokat különítettek el. A közreadott térképen egy ÉNy–DK irányú sávot jelölnek a kalcitos előfordulások helyzetére (GYALOG–BUDAI 1984).

Sajnos a sáv nem valós, hiszen a középső hegységgrészben semmiféle előfordulás nincs a Vár völgy és Várlusi-völgy között. Az előfordulások egyrészt a Rezitől ÉK-re levő hegységgrészre (Pörkölt-hegyek) valamint az Edericsi-fennsík nagy részére jellemzőek (9. ábra). Megfigyeléseim alapján megkülönböztethetünk kalcitosodott dolomitot, porló dolomitot, dolomit por által cementált dolomitbreccsát és nagykrisztályos kalcittal cementált dolomit (mészakő)breccsát. Ezeket nem hévforrás üledékeknek tartjuk, hanem (GYALOG–BUDAI 1984) leírásával egyetértve hévizes kőzetelváltozásnak (lásd később a fejlődéstörténeti fejezetben).

A Keszthelyi-hegységben a tárgyalta kaolinon kívül más miocén üledék nem ismert. A környező medencékben (Zalaszentőti-, Várölglyi-, Tapolcai-) kis vastagságú szárazföldi rétegek (Vöröstói F.) után tengeri üledéksor rakódott le, melyet egyre fiatalodva Pécsszabolcsi Mészakő F. Tekerési Slír F., Szilágyi Agyagmárga F. és Tinnyei F. alkot a pannon üledékek alatt.

A pannon üledékek nagyobb vastagságban a környező medencékben ismertek, kisebb nagyobb előfordulásuk a hegység területén számos helyen megtalálható. Legidősebb a Kállai Kavics F., mely a hegység területén legmagasabban a Rezi Várhegytől D-re levő Bányafő-tetőn ismert kovás kötőanyagú kavicstömbök formájában. Érdekes, hogy ez az előfordulás 400 m tszf. magasságban van. Az északi hegységperemen (Púpos-hegy lábánál) kis előfordulásai láthatók, itt letarolt dolomit felszínre települ a kovás kötőanyagú kavics 170 m tszf. magasságban (10. ábra).

A Rezi-medencében ismert a Somlói F. aleuritos, finomhomokos összlete, felette a Tihanyi F. finomszemű üledéke települ, mely itt 380 m tszf. magasságig nyomozható. A fenti pannon üledékekkel heteropikus fáciesű Diási F. abráziós konglomerátuma a hegység peremvidékén sok helyen megtalálható. Legszebb mesterséges feltárása Lesencefalu Ny-i részén levő kőbányában látható, ahol laza, ill. meszes kötőanyagú abráziós konglomerátum van. Látványos természetes feltárás a hegység ÉNy-i részén levő Ilona- (Hosszú-) völgyben ismert a völgytalpon. A szintén heteropikus törmelékes, de már nem abráziós üledékként, hanem parti törmelékként is számos helyen elfordul (pl. Gyenesdiás és Rezi Vadlány-lik). A Szobakő térségében a Tihanyi F. márgás, agyagos, lignites, csigamaradványos rétegei mellett a Nagyvársznyi Mészakő F. is megtalálható (11. ábra).

A pleisztocén üledékek egy részét folyóvízi homok-kavics képviseli, mely a hegység Ny-i lábánál a Gyöngyös-patak völgyében ismert. Anyaga elsősorban pannon üledékek áthalmazásából képződött, kisebb részben bazalt törmelék, dolomit, kovás dolomit is előfordul benne. Az üledékek több teraszszintet alkotnak. BOHN (1999) a közreadott földtani térképen a fennsíki területen is jelez folyóvízi homokot,



10. ábra. Kállai Kavics triász dolomiton a Púpos-hegy lábánál (Fotó: Sásdi L.)



11. ábra. Nagyvázsonyi Mész-kő réteglap felszíne csigamaradványokkal a Szoba-kő térségéből (Fotó: Sásdi L.)

ezt azonban a későbbi térképezés során nem sikerült igazolni.

A Púpos-hegy lábánál, néhány méterrel a patak-szint felett forráskúp jellegű előfordulásban édesvízi mészkő található (12. ábra), melyben tűzkökcavicsok cementálódtak. Ez utóbbi kőzet kora bizonytalan: vagy a Kállai Kavicssal egyidős (közvetlen környezetében, vagy a pleisztocén lepusztulás végső szakaszában keletkezett a Nagy-Séd völgyének kialakulását követően.

A pleisztocén jellegzetes szárazföldi üledéke, a lösz több helyen is előfordul, akár áthalmazott formában is. Az Edericsi-fennsíkon 1–2 m vastag folyamatos leplet alkot a triász kőzeteken.

A hegységből kilépő völgyek torkolatánál hordalékkúpok alakultak ki, anyaguk a hegység kőzeteiből származik.



12. ábra. Édesvízi mészkőkúp a Púpos-hegy lábánál (Fotó: Sásdi L.)

#### 4.2. Szerkezeti viszonyok

A Keszthelyi-hegység területén a triász dolomitokban szinszediment gyűrődéseket lehetett kimutatni. A kréta közepén (apti-albai határ) az coalpi kompressziós szerkezetalakuláshoz köthetően létrejött az ún. Dunánúli-középhegységi egység szinklinális szerkezete, melynek szárnyain pikkelyeződés, gyűrődés történt. Ennek során jöhetett létre a Rezi-medencében a Rezi-Dolomit és Kösszeni rétegekben kimutatható É–D tengelyű szinklinális szerkezet, valamint az a feltolódás, amely mentén az Edericsi Mész-kő F. közettömege egy kis Veszprémi Márga F.-val együtt rátolódott a fiatalabb Földolomit – Rezi Dolomit üledék összletre a hegység keleti részén. A függőleges mozgás legalább 400 m. A feltolódástól Ny-ra a Rezi Dolomitban kisebb szinklinális szerkezetek mutathatók ki (HÉJA 2015).

A neoalpi szerkezeti mozgások során alakultak ki a Keszthelyi-hegységet É-on, K-en és Ny-on határoló peremvetők. A miocén során keletkeztek a hegységet É-ről határoló Várvölgyi-medence és a K-ről határoló Tapolcai-medence. Előbbi jelenleg 700 m mélységű, utóbbi 200 m.

A pleisztocénben eltérő nagyságú kiemelkedések mutathatók ki a felújult É–D-i törések mentén. Az egykori pannon üledékek legfelső szintjét 0-nak tekintve, a hegység keleti része relatív kb. 150 m-rel lett magasabb a normál üledékpusztulás következtében, míg a nyugati rész, a tektonikus kiemelkedést is hozzászámítva, legalább 450–500 m-el.



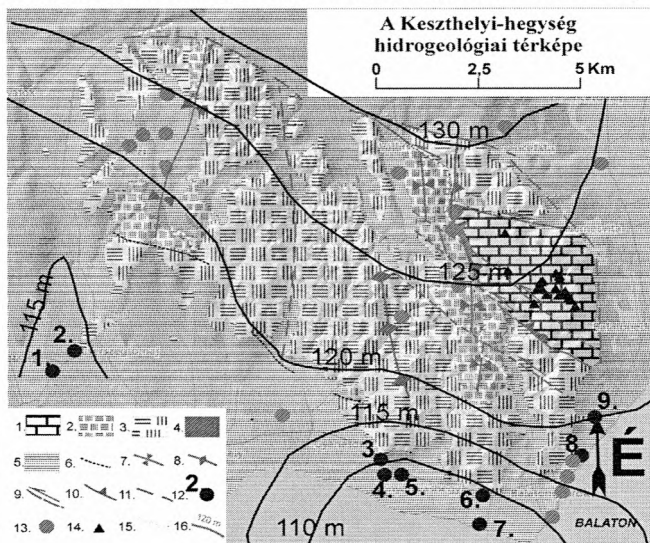
## 5. HIDROLÓGIAI VISZONYOK

A Keszthelyi-hegység nagyrészt karsztosodó dolomitból épül fel. A kőzet zömmel erősen töredezett, repedezett, nagy területen murvásodott. Kis részen találunk kevésbé karsztosodó márgás kőzeteket (Kösseni F., Veszprémi F.), illetve fedőüledékként pannon homok-homokkő üledékeket. Karsztformák a keleti hegységészre jellemzők, ahol kis vízgyűjtő területű víznyelők alakultak ki a részben dolomitot tartalmazó Edericsi Mésző F. alkotta területen. Jelenleg is alakuló járatok méretei jelentősek, 6150 m hosszú (Csodabogyós-barlang), illetve 193 m mély (Kessler Hubert-barlang) is van közöttük. A terület többi részén ismert barlangok mérete elenyésző – kivéve a 3320 m hosszú, különleges keletkezési Cserzegtomaji-kútbarlangét. A hegység nagy részén fordul elő fedőként löszös talaj, agyagos talaj.

A hegységben levő völgyek a bennük fakadó kis hozamú rétegforrások közvetlen közelében vízvezetők, csak a nagy esőzésekkor kialakuló áradmányvizek, illetve a hóolvadás során keletkező olvadék vizek folynak bennük végig, folyásirányban csökkenő vízhozammal. Külön említést érdemel a Zalaszántó mellett a Nagy Séd-patak völgyében létesített árvízi tározó, ahol 12 m<sup>3</sup>/min nyelődést is észleltek, ami a környező vízszintészlelő kutakban is kimutatható volt (SÁRVÁRY 1991).

Számos rétegforrás ismert a területen (13. ábra), ezek márgás triász kőzetekből, vagy pannon homokos üledékekből fakadnak, vízhozamuk elenyésző. A hegység déli pereménél már jelentős karsztforrások helyezkednek el Balatonyörök és Gyenesdiás között (13. ábra), ezek vízmű által foglaltak. Leírások alapján alacsony trícium tartalmuk miatt vizük alááramlással jut a fakadás pontra (BÜKI 2015). Vízhozamuk több ezer l/p. A legismertebb forrás a hévízi Tó-forrás, melynek vize bár karsztos kőzetekből származik, az azokat fedő pannon homokkőből fakad. Tőle É-ra a Dobogó-domb tövében egykori karsztforrás helyén vízmű van. A Gyöngyös-patak völgyében mocsaras láp található, helyenként triász dolomit kibukkanással, így itt is feltételezhető karsztvíz kiáramlás.

A déli perem karsztforrásainak (13. ábra) vize elsősorban a karsztfelszínen beszivárgó vizekből táplálkozik, kis részen a medernyelőkben eltűnő rétegforrások vizéből és az elnyelődő áradmányvizekből. A természetes karsztvízszint a hegység É-i pereme felől lejtett a déli perem felé kb. 130 m tszf magasságtól. Ez átmenetileg változott meg a nyírádi karsztvíz kitermelés következtében, emiatt a források hozama is kissé lecsökkent, a hévízi Tó-forrásé jelentősen – felére. A repedésrendszerben és barlangjáratokban



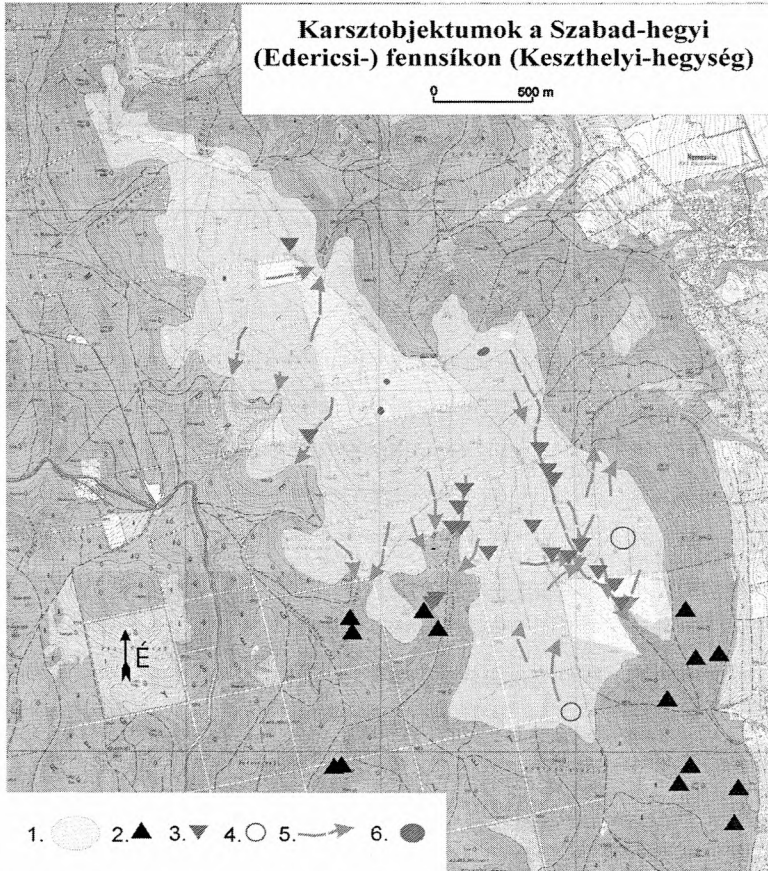
13. ábra. A Keszthelyi-hegység hidrogeológiai térképe (CSEPREGI 2015., KORBÉLY 2016. és BÜKI 2015.) alapján szerkesztette: Sásdi L.

*Jelmagyarázat: 1. Jól-közepesen karsztosodó Edericsi F. 2. Közepesen-jól karsztosodó Rezi Dolomit F. 3. Közepesen karsztosodó Földolomit F. 4. Nem karsztosodó Kösseni F. 5. Veszprémi F. 6. Pannon fedőüledék ált. 7. Szingenetikus törésvonal. 8. Szinklinális szerkezet 9. Antiklinális szerkezet 10. Vízszintes etolódás 11. Feltolódás 12. Karszt-forrás 13. Rétegforrás 14. Víznyelő 15. Medernyelős völgyszakasz 16. Karsztvízszint izohipsza (természetes állapot). Források: 1. Hévízi Tó-forrás 2. Dobogó-major 3. Szent János f. 4. Festetics-f. 5. Füz-kút 6. Szent Erzsébet-f. 7. Szent Mihály-f. 8. Római-f. 9. Mihályházi-f.*

áramló vizek a hegység nyugati zónájában a hévízi Tó-forrás felé igyekeznek, annak hidegebb ágának utánpótlását szolgáltatva, míg a középső és a keleti rész a déli perem forrásait táplálhatja. Az Edericsi-fennsík esetén a tapolcai Malomtó-forrás felé áramlás kevésbé valószínű.

## 6. BARLANGOK

A Keszthelyi-hegységben jelenleg 93 barlang ismert. Ezek nagy része Fődolomitban és Rezi Dolomitban alakult ki, méretük néhány méterestől 50–60 m-ig terjed (kivétel a Cserszegtomajon levő két kút-barlang). A barlangok közül az 50 m-es hosszúságot csak 15 éri el, míg az 50 m-es mélységet csak 5. A Cserszegtomaji-kútbarlang dolomit oldásával alakult ki, azonban oldalfalait és főtétjét pannon homokkő alkotja. A többi barlang esetében felismerhetők bennük freatikussal – karsztvízszint alatti – oldásformák, legszembetűnőbb a Rezi vár alatti átjáró barlang 2–3 méteres fülkéje. Az Edericsi-fennsík barlangjai esetében kb. 300 m tszf. alatt találni freatikussal utaló üregrészeket (egykori pannon üledék tetőszintje).



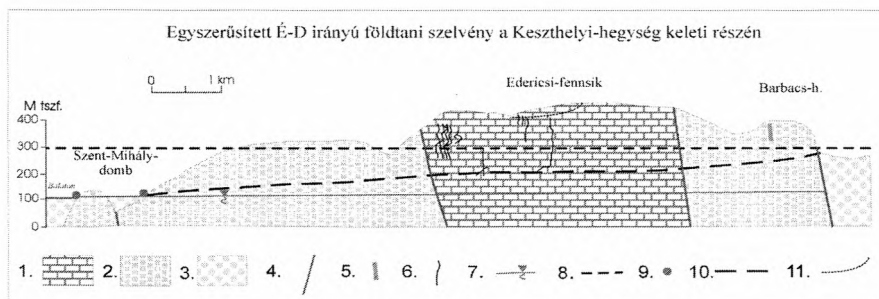
14. ábra Karsztobjektumok a Szabad-hegyi (Edericsi-) fennsíkon (Keszthelyi-hegység) (Korbély B. (BFNPI), a FM Barlang- és Földtani Osztály barlangkataszteri és saját adatai alapján)  
 Jelmagyarázat: 1. Fennsík kiterjedése 2. Barlang ált. 3. Víznyelő (-barlang) 4. Ismeretlen genetikájú lefolyástalan terület 5. Fennsíki völgyek 6. Eltömődött víznyelők helyén kialakult tavak (dagonyák)

Sok olyan járat van, amelyek a törések-repedések mentén fagyaprózódással keletkeztek. Néhol a völgyek sziklafalaiban találunk oldott formákat, ezek vagy felszín alatti keletkezésű barlangok roncsai, vagy az egykori felszíni vízfolyások alakították ki laterális erózióval. Jellemző, hogy a Rezi Várhegy és a Püspök-hegy sziklafalai számos kis oldott üreget tartalmaznak.

A legjelentősebb barlangok az ún. Edericsi-fennsík tetőzónájában, illetve a keleti, meredek hegyoldalban helyezkednek el (14. ábra). Az itt feltárt 15 barlang összhossza alig marad el 500 m-el a 10 km-től. Ezek a járatrendszerek Edericsi Mészköben illetve annak dolomitosodott változatában alakultak ki tektonikai vonalak mentén, kis részben befolyó, nagy részben beszivárgó vizek eróziós-korróziós tevékenysége nyomán. A barlangokhoz jelenleg kis vízgyűjtő területű víznyelők tartoznak, melyek egy része egy lapos völgy mentén keletkezett a fennsíkon, kb. 400–430 m tszf magasság környékén. A vízgyűjtőkön jelenleg csak löszös, helyenként agyagos málladéktakarót találunk a karsztosodó kőzetek fedőjeként. A felszínen nyelőkhez csak néhány m-es medrek vezetnek, így a víz elsősorban a löszös fedőn át jut be a karsztba, ahol a járatok drénrendszer szerűen gyűjtik össze a beszivárgó vizeket. A járatok kialakulása egyértelműen tektonikus preformáltságú (pl. Csodabogyós-bg.), csak a tszf. 300 m-nél mélyebb szinteken találunk patakvízi működésre utaló nyomokat (Kessler Hubert-bg.). A legmélyebbre nyúló járatok kb. 180–200 m tszf. magasságbán húzódnak (15. ábra), ez már gyakorlatilag a hegyláb felszín. A karsztvízszint még további kb. -70 m mélységben helyezkedik el. A területrészt vizeinek felszín alatti áramlási iránya ismeretlen. Valószínűbbnek látszik a Keszthelyi-hegység déli peremén fakadó források felé a kapcsolat, mint esetleg a Tapolca-forrás felé, bár geológiai kizáró okot erre sem ismerünk.

Különleges barlang található Cserszegtomajon, a Kút-barlang. 50 m mélységben húzódnak horizontális járatai, melyek triász Földolomit és pannon homokkő határon alakultak ki. A pannon üledékek egykor egy dolomitekarszt formái közé települtek, majd az egész térszint ellepték. A homokkő kovásodott, majd a homokkő közé „szorult” karsztformák dolomit anyaga oldódni kezdett. Így most az oldalfalakat és a fő-tét homokkő alkotja, az aljzatot a dolomitekőzet oldási maradékaiként felhalmozódott dolomitpor. Helyenként mélyebbre nyúló járatok is feltártak, feltehetően itt áramolt fel egykor a karsztvíz. A 3320 m hosszú járatrendszer 150×250 m-es területen helyezkedik el. Hasonló földtani helyzetű az Acheron-kútbarlang, itt azonban a homokkő letarolt térszínre települt, e mentén alakult ki a lapos járat.

Különleges helyzetű a Hévízen levő Tó-forrás barlangja, mely pannon homokkőben alakult ki. Alján langyos és meleg vizű források fakadnak. A meleg víz a DNY-ra levő mélykarszt felől áramlik fel, míg a hidegebb a Keszthelyi-hegység Ny-i felől, illetve az egykori nyírádi bauxitbánya térségéből (SÁRVÁRY 1991).



15. ábra Egyszerűsített földtani szelvény a Keszthelyi-hegység keleti részén (Szerk.: Sásdi L.)  
Jelmagyarázat: 1. Felső-triász Edericsi Mészkö F. 2. Földolomit F. 3. Pannon üledékek ált. 4. Vetődés 5. Porlott dolomitsáv 6. Barlangjárat 7. Karsztvíz piezometrikus szintje 8. Pannon üledékek eredeti települési szintje 9. Karsztforrás 10. Hegyláb felszín vonala – pannon üledék jelenlegi szintje. 11. Völgytalp a fennsíkon



## 7. FEJLŐDÉSTÖRTÉNET

Mint az a földtani fejezetből kiderült, a területen a jura végéig üledékképződés történt, a nagyszerkezet kialakulása a kréta során, kb. 70 M éve zajlott le. Lényegében innentől számíthatjuk a mezozoos üledékek lepusztulási folyamatát. A Dunántúli-középhegység más területein a kréta közepétől jól követhető a földtani fejlődéstörténet a megmaradt üledékek alapján, sajnos területünkön az üledékek hiánya miatt ez nem lehetséges. Erre az időszakra így részben a környező területek fejlődéstörténete alapján lehet következtetni.

A kréta szerkezetalakulás után még a kréta végén történt üledékképződés, így feltételezhető, hogy a Polányi Mária az idősebb kőzeteket itt is befedte. Ezt követően indult meg a kiemelkedés, a szárazföldi lepusztulás. A Dunántúli-középhegység területén a kréta végétől – eocén közepéig trópusi karsztosodás folyt, az ennek során keletkező töbröket részben bauxit töltötte ki. Ennek származása egyes elméletek alapján a Bakonytól délre elhelyezkedő gránitos terület volt, más elméletek szerint viszont északi származási terület lehetett. Előbbi értelmében elvileg a Keszthelyi-hegység közettömegén is át kellett haladni az anyagnak, sőt, esetleg itt is képződhetek bauxitcsapdák, melyek később pusztultak le nyom nélkül. Kainozoos tengeri (eocén) és folyóvízi (oligocén) üledékek csak a hegységtől É-ra, ÉK-re helyezkednek el. A terület ekkor is szárazföld lehetett.

A Keszthelyi-hegységben a legidősebb kimutatható kainozoos üledék a szárazföldi felhalmozódású miocén Cszerszegtomaji Kaolin F. Az agyag egykori, a triász dolomitban trópusi feltételek közötti karsztosodás nyomán kialakult meredek falú, mély töbrökben fordult elő. (Napjainkra kitermelték, a töbröket szeméttel feltöltötték.) Előfordulása elsősorban a nyugati hegységészre volt jellemző (Gyötrös, Koponár), a középső részben csak gyökérvízig lepusztult töbrömaradványok üledékroncsai váltak ismertté (pl. Sáros-tó). A keleti, jelenleg legmagasabb részén semmilyen ebből az időszakból visszamaradt karsztforma, vagy üledék nem fordul elő. *CsILLAG-NÁDOR* (1996) szerint ez a helyzet azért alakult ki, mert a keleti hegységész a szarmata végi kiemelkedés során legmagasabbra került, így az oligocénban keletkezett töbrök kitöltésükkel együtt itt tarolódhattak le teljes mértékben. Ugyanakkor az is elképzelhető, hogy a magasabb térszínen eleve nem alakult ki kaolin fedés.

A Cszerszegtomaji Kaolin F. anyaga a Káli-medence térségében Kővágóörs környezetében is előfordul, itt azonban feltételezett szerkezeti süllyedésekben rakódott le (*DUDKO et al. 1992*). Töbrök nem képződhetek, hiszen a fekvés perm korú kvarchomokkő képezi. A szerkezeti medencék kialakulását a kora bádeni időszakra teszik.

A kaolin telepek vastagsága a Keszthelyi-hegységben max. 50 m, szélességük 7–47 m. Az Uzsai-erdőben fűrással feltárt telep vastagsága 106,8 m, a Káli-medencében 50–100 m.

A Cszerszegtomaji környéki telepek anyagában középső-eocén – felső-oligocén (NP 14–15 és NP 24–25 biozóna), ill. eocén – recens kort átélő nannoplankton maradványok voltak. A Kővágóörs-59. sz. fűrásból számos kréta korú is előkerült. Jellemző, hogy a miocén fajokon kívül a többi áthalmozott alak. Az őslényntani feldolgozás alapján így a kaolin eredeti üledékének kora miocén, de ezen belül az eggenburgi–alsó-pannoniai között pontosabb kormegadást nem lehetséges (*BOHN 1979, BUDAI et al. 1999*), legfeljebb a Hévíz 6. sz. fűrás alapján, ahol szarmata üledék fedé.

Fentiek alapján a töbrök kialakulási korára vonatkozóan nagyon kevés támponttal rendelkezünk. Elvi lehetőség a karsztosodásra a területen a korai-eocéntól kezdve volt lehetőség, a töbrök fejlődése a betemetődéssel (kaolin alapanyagának ideszállítódása) szűnt meg, további lepusztulásuk a pannon üledékek és a kaolin letarolódása után folytatódott. A kaolinos anyag az egész területet befedhette egykor, ismeretlen vastagságban. A pannon üledékekben talált kisebb kaolin lencsék alapján az üledék lepusztulása és áthalmozása a kiemeltebb helyzetben levő jelenlét esetén már a pannon elején megkezdődött.

Érdekes tény, hogy a töbröket kialakító kaolinban még a töbrök oldalfalában sem mutattak ki dolomit-törmelék, murvát, csak utólagos porlódást, maximum néhány dm vastagságban. A törmelék hiánya azt

jelzi, hogy a terület karsztosodása során 100%-os dolomitoldás történt, ami meleg csapadékvíz jelenléte utal, trópusi környezetre. Eszerint a dolomit murvásodása későbbi folyamat eredménye, ezért nincs dolomit anyag a meredek falu töbrökben (a pannon homokkő bázison viszont sűrűn található cementált bázistörmelék...). Egy másik, erősen hipotetikus, de nem lehetetlen verzió, hogy az oldás már az üledékes befödődést követően, üledék alatti oldódással történt. Előbbi esetben min. 17 M év állt rendelkezésre, utóbbi esetben kb. 13 M év. Ilyen jellegű eltemetett, felszín alatti karsztosodás az alsótelekesi gipszbányában volt kimutatható gipsz felületen (*SÁSDI 1987*), de az Aggteleki-karszton is találunk számos helyen (pl. Vörös-tó) exhumált karrfelszínt, ami pleisztocén vörös agyag alatt képződhetett. Valószínű, hogy ez az üledék alatti korrózió is működött, de nem ez volt a fő hatótényező.

A kaolin eredeti anyagának idekerülése és származási helye ugyancsak kérdéses, további vizsgálatokat igényel. Mint tudjuk, a hegység tömege a középső miocén idején kb. 40 fokot balra forgott (*BUDAI et. al. 1999*). Erre utal Rezi térségében a triász kőzetekben kimutatott jelenleg É–D tengelyirányú szinklinális szerkezet, mely így visszaforgatva már a bakonyi szinklinális szerkezettel egyirányú. Ezt figyelembe véve a jelenleg É–D-i csapású kaolinnal kitöltött töbrök zónája is a miocén során kialakult Káli-medence térségi szerkezeti süllyedékével egy irányba mutat. Az üledék származási helyéül az ún. Balaton–Velencei-tavi paleogén hátságtól délre levő, megemelkedett, egykori tengeri üledékkgyűjtő medencét jelölik meg (*BUDAI et. al. 1999*). Jelenleg itt eocén-oligocén tengeri üledékeket nagy vastagságban ismerünk Táska és Buzsák térségében, de csak lokálisan, felszín alatt, fúrások által feltárva. Az áthalmozás idejére (*CSILLAG–NÁDOR 1996*) a felső-oligocén végét állapították meg, a kaolinosodást pedig a középső miocén, kárpáti-badeni időszakára.

A Cserszegtomaj mellett, illetve a Káli-medencében ismert kaolin ősmaradványait nannoplanktonok alkotják, Cserszegtomajon áthalmozott eocén-oligocén fajok, míg Kővágóörsnél zömében áthalmozott kréta fajok fordulnak elő. Ha a miocén nannoplanktonokat figyelembe vesszük és az ősmaradvány keveredést, akkor az oligocént elvethetjük. Ez alapján a kaolin eredeti anyagának térségben történő felhalmozódása az eggenburgi emelet idejére, a környező medencék kialakulását közvetlen megelőzően. A kaolinnesedés idejét a miocén, 17–14,5 M évek közé teszik.

A Cserszegtomaji Kaolin felhalmozódását követően a Keszthelyi-hegység a bádeni szerkezeti mozgások hatására szigetett vált, környezetében medencék jöttek létre, ahol sekélytengeri üledékképződés folyt (Tapolcai-, Várvolgyi-, Zalaszántói-medence) (*BUDAI–GYALOG 1999*). Érdekes, hogy a medencéktől É-ra–ÉK-re levő szárazföldi keletkezésű miocén kori Vöröstói F. anyaga a hegységben nem ismert. Egyik lehetőség, hogy Vöröstói F. bauxitos anyaga észak – Csabpuszta – felől érkezett (*TÓTH–VARGA 2014*) és a Keszthelyi-hegység előtti medencékben halmozódott fel üledékcsapdában. Másik lehetőség, hogy a hegység alacsonyabb térszínein megvolt, de mivel már csak a kaolinra tudott települni, elsőként ez pusztult le (bár a pannon üledékekben ennek anyagát nem találjuk...). Ebben az esetben a felhalmozódás még a medencék kialakulása előtt közvetlenül történt. A Keszthelyi-hegység legmagasabb része ekkor is a mai Edericsi-fennsíki rész lehetett, a terület innen fokozatosan lejtett DNy-i irányba. A legmagasabb részeken jelenleg hiányzik a kaolin, ami lehetett a kiemeltebb helyzet miatt (nem jutott el ebbe a magasságba), esetleg innen pusztult le elsőnek. Az itt levő vörösgyagyas előfordulásokat nem vizsgálták...

A miocén során a hegység körüli medencékben a szárazföldi keletkezésű Vöröstói F.-t követően folyamatos tengeri üledékképződés zajlott a kora bádenitől kezdve: Pécsszabolcsi Mészkö/Tekeresi Slír, Szilágyi Agyagmárga, Gyulafíratóti F., Tinnyi F. A Gyulakeszi F. és Tari Dácittufa F. vulkáni szórásból származó anyaga feltehetően megvolt, de lepusztult.

A hegység területén a magasabb térszínen karsztos lepusztulás történhetett, bár ennek nyomait jelenleg nem ismerjük.

A miocén végén kialakult az ún. Pannon-medence, melybe a távolabbi hegységterületekről kavicsos, homokos, aleuritos, agyagos üledékek érkeztek. Ezekből képződtek a Kállai Kavics F., Száki Agyag F., Somlói F., Tihanyi F., helyi anyagból pedig a Diási F., valamint a Nagyvázszyi Mészkö F. rétegei. Az üledéksor

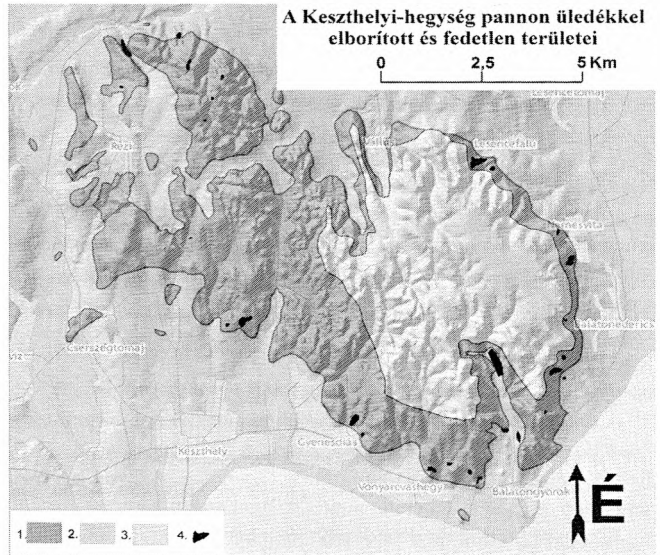
kezdő üledéke a Kállai Kavics F., mely a Keszthelyi-hegység területén megtalálható, elsősorban a nyugati részen. Cserszegtomaj területén közvetlenül a triász alaphegységre települ kb. 30–50 m vastagságban, míg üledékfoszlányai 400 m tszf. magasságban is fellelhetők a Rezi vár környezetében. A Püpos-hegy É-i lábánál szintén triász dolomitra települ, 150 m tszf. magasságban a Vári-medence peremének szintjén.

A pannon üledékek lerakódása kezdetére a hegység felszínén már jelentős újabb lepusztulás történt, ami a triász üledékeken levő kaolint is érintette, hiszen lényegében csak a karsztos mélyedésekben levő kaolinok maradtak meg napjainkig, és a pannon üledékekben megtaláljuk a kaolin lepusztult anyagát. A Cserszegtomaj környéki területen, ahol a lepusztulás elérte a triász Fődolomitot, újabb karsztosodás történt. A pannon üledék általában letarolt, sík felszínre települt, kivétel Cserszegtomaj szűk környezete, ahol megelőzően trópusi karsztfelszín alakult ki, majd a homokos-agyagos üledék a dolomitbordák közötti tereket töltötte ki. Később ezek a dolomitbordák oldódtak, s létrejött a Cserszegtomaji Kútbarlang járatrendszere. A barlang homokkőfalán álló helyzetben látható páfránymaradványok arra utalnak, hogy az üledék hirtelen, nagyobb mennyiségben jutott ide.

A pannon üledékroncsok hegységi előfordulásai alapján a hegység nyugati része biztosan, a középső terület egy része feltételezhetően pannon üledékek által fedett volt, a keleti rész azonban nem, itt a peremvotók mentén, a miocén medenceképződés során, a hegység kiemelkedésének első szakasza megtörtént. Mint említettük, a nyugati részen 380–400 m tszf magasságban is vannak pannon üledékek, a keleti részen viszont csak 290–300 m tszf. magasságig észleljük a maradvány üledékeket (16. ábra). Ez elsősorban abráziós parti konglomerátum (Diási F.) (Lesencefalu, kőbánya) völgy) és helyi törmelék (Gyenesdiás, Rezi Vadlány-lik), de helyenként a Nagyvázsonyi Mészkö kiédesedett lagunákban képződő anyaga is megtalálható (Szoba-kő környezete). Így tehát a hegység keleti része szigetként emelkedett ki az üledékgyűjtő medencéből, míg a nyugati rész üledékei későbbi kiemelkedés során kerültek jelenlegi, magasabb helyzetükbe.

A GYALOG–BUDAI (1986) által leírt prepannon hévizes kőzetelváltozások – CSILLAG–NÁDOR (1996) által „hévforrás üledékek”-nek leírt képződmények keletkezési korára sajnos semmiféle támponttal nem rendelkezünk.

Említett szerzők szerint kalcitos, kovás (kvarckristályos) és dolomitporlódásos kőzetelváltozások mutathatók ki, nem említve az interneten ismertett (névtelen) barit előfordulásokat (Gyenesdiás térségéből). A kalcitkiválásokat apró, mm-t alig elérő kristályokkal számos kőfejtőben sikerült megtalálni, itt azonban nem forrásüledékként, hanem repedéskitöltő ásványként. A Márványkőfejtő-hegyen ismert kalcitos breccsa törésfelületein jól láthatók az akár négyzetcentiméteres kalcit kristálylapok, melyek az Edericsi Mészkö törmelékét cementálják össze. Ezt a breccsátípust inkább normál tektonikus breccsának tartjuk kalcitcementációval.



16. ábra A Keszthelyi-hegység a pannon időszakban (Szerk.: Sásdi L.)  
Jelmagyarázat: 1. Triász üledékek ált. 2. Pannon üledékek jelenlegi elterjedése 3. Pannon időszak szarvazulat 4. Szórvány pannon üledék előfordulások a triász kőzeteken

A szerzők által említett kovás kiválások közül csak a Bodorhálás-tetői kovásodást sikerült megta-  
lálni, de az ottani egykori kovató üledékét nem. A kiválások  $\text{SiO}_2$ -tartalma az elemzések szerint 3–95%  
közötti szórást mutat. Összehasonlításként kovás dolomit elváltozás és porlódás a Budai-hegységben  
a Csíki-hegyek térségében ismert (SCHERF 1922, JAKUCS 1971). JAKUCS kovásodásként írta le, míg  
NAGY (1979) a porlódás meleg/hideg karsztvíz általi kőzetelváltozásnak. Hasonló kovás környezetben  
a Bükkben Felsőtárkánynál ismerünk egyértelműen kovás forrás által lerakott tavi kovaüledéket a Berva-  
bérc keleti részén, míg a Hór-völgytől keletre 99% kova tartalmú kovásodott dolomitot, ahol a kőzet  
megtartotta eredeti szöveti szerkezetét. Ez utóbbiakat a miocén vulkanizmus hatásának tulajdoníthatjuk,  
a budaörsiek kialakulásának kora és hatástényezője bizonytalan (eocén, vagy miocén vulkáni hatás).

A legszebb dolomitporlódásos előfordulás a Somos-tetőn látható, ahol a porlódott zóna oldalirányban  
jól lehatárolható, míg függőleges kiterjedése a hegygerinctől lefelé a Szent Miklós-völgy talpáig bizto-  
san követhet, valószínűleg alatta is folytatódik. Jól láthatók a porlott anyagban a löszbaba szerű kőzet  
konkréciók, melyek azonban porlódásmentes kőzetben is megfigyelhetők a gerincen.

Az Edericsi-fennsíkiak 250–400 m tszf magasságban helyezkednek el. Bár ez a magassági előfor-  
dulási tartomány jellemző a Rezi környékiekre is, ez utóbbi hegységész a megadott prepannon időszak  
előtt biztosan lényegesen mélyebb helyzetben volt az Edericsi-fennsíkhöz képest. Az előfordulások egy  
szintbe kerülése a pleisztocén végére tehető, ekkor azonban a forráslehetőség ebben a szintben nem volt  
adott, hiszen a karsztvíz piezometrikus szintje már lényegesen alacsonyabban helyezkedett el. Bármilyen  
hőmérsékletű kiválásoknak is tekintjük ezeket, a kiválás (kalcitosodás) idején a kiválási szinteknek min-  
denképpen az adott időszak karsztvízszintjében, vagy az alatt kellett lennie, vagyis a Keszthelyi-hegység  
karsztja teljes egészében víz alatt volt. Nem mellékes dolog, hogy hegytetői helyzetben nehéz hévizes  
kiválásokat/kőzetelváltozásokat elképzelni. A hegység tetőzónája ilyen helyzetben legfeljebb az eocén  
előtt lehetett... Fentiek alapján a hévforrás üledékeket – egyetértve GYALOG-BUDAI (1986) vélemé-  
nyével – nem tekintjük hévforrás üledékeknek, hanem legfeljebb hévizes kőzetelváltozásnak, bár a víz  
hőfoka semmilyen módszerrel nincs megállapítva. A jelenlegi karsztvízföldtani viszonyok és a feltételez-  
zett akkori karsztározó mélységbeli elhelyezkedése alapján 30–50 fokos vizek áramolhattak a térségben.

A kőzetek kalcitosodását ugyancsak eltérő folyamatnak véljük, akárcsak a Márványkőfejtő-hegy bá-  
nyájában látható romboéderes fennőtt kristályú tellér kalcitok kialakulását.

A pannon üledékképződés közben, illetve azt közvetlen követően a Tapolcai-medence térségében ba-  
zalt vulkanizmus zajlott. A legközelebbi Kovácsi-hegyek bazaltjai 4,5–3,9 M évvel ezelőtt jutottak láva  
formájában felszínre, vagy felszín közelbe. A Keszthelyi-hegység területén semmilyen ebből az időszak-  
ból ismert vulkáni anyag nem került elő. A vulkanizmus hőhatása miatt a hegység keleti felében a be-  
szivárgó hideg és feláramló meleg vizek esetleg nem túl intenzív keveredési korróziós üregképződést  
okozhattak a pannon üledék szintjének zónájában. A víznyelő-barlangokban kb. 300 m tszf magasságtól  
mélyebben kimutatható freatikus oldásformák utalnak arra, hogy akkoriban a helyi erózióbázist a pan-  
non üledékek alapján a pannon beltő akkori vízszintje jelentette.

A térségben a Tihanyi F. anyagának leülepedését és a vulkanizmust követően megkezdődhetett az üle-  
dékek lepusztulása mind a környező medence területeken, mind a hegység nyugati térségében. Az itteni  
lepusztulást elősegítette a hegység globális emelkedése is (a Dunántúli-középhegységgel együtt), ennek  
kezdetére jelenleg nincs információnk. A térségben az összefüggő pannon üledékek magassági határa kb.  
kb. 290–300 m tszf. magasságban helyezkedik el a felszíni legmagasabb előfordulások alapján. A Rezi-  
vár környéki magasabb szintű kovás homokkő előfordulás (380–400 m tszf.), az itteni terület lokális  
tektonikus kiemelkedésére utal, amit igazol, hogy a Rezi-medence pannon üledékei szintén felnyúlnak  
a jelenlegi kb. 380 m tszf. magasságig. Külön érdekesség, hogy a vár környékén számos üreg helyezke-  
dik el, amelyek formakincsük alapján feltehetően karsztvízszint alatti oldással jöttek létre, keletkezésü-  
ket a pleisztocén elejére tehetjük, a kiemelkedés valószínű kezdetére. A keleti részen egykori forrásokra  
utaló nyomok nem ismertek, lehet, hogy a beszivárgó víz a karsztból a pannon üledékekbe adódott át.



A területen csak a keleti rész esetén beszélhetünk karsztosodásról, bár a felszíni karsztosodást csak a víznyelők (19. ábra) megjelenése jelenti, felszíni karokat a löszös takaró borítása miatt a fennsíkron nem ismerünk. A középső részen a dolomit aprózódása miatt nem alakultak ki jelentős felszíni karok, a keletkező murvát az időszakos vízfolyások juttatták ki a hegység területéről. A nyugati területre kevés szabad dolomitfelszín van (Rezi vár, ill. Csókakő környezete), a felszínen jelentős kiterjedésű pannon üledékek helyezkednek el.

Sajnos a hegység területéről barlangi üledékvizsgálatok nem ismertek, a barlangok kis száma, zömmel kis mérete nem ad elegendő támpontot ahhoz, hogy a pleisztocén idei karsztfejlődésről részletesen lehessen értekezni.

A pleisztocén során a hegység fejlődéstörténete területileg részben 3 egységre osztható.

A keleti (Edericsi-fennsík) dolomit és mészkő területén szabad felszínű karsztfelszín lehetett, melyet a pleisztocén végén fedhetett be néhány méter vastagságban a lösz. A jelenlegi víznyelők (17. ábra) a löszfelszínen kialakult lapos, DDK irányú, enyhe lejtésű völgyben alakultak ki, bár valószínű, hogy ezek a nyelőpontok már a löszborítás előtt is léteztek. A fennsíki részre csak néhány völgy völgyfője ér fel, a leghosszabban a Keserű-bérc felé menő, melynek felső részében kis víznyelők is kialakultak. A Kis-püspökházi-völgy sziklafalaiban számos oldásforma alakult ki, ezek kis mérete alapján nehezen állapítható meg, hogy a völgy kialakulásakor keletkeztek, vagy egykori barlangok roncsait láthatjuk. Előfordulásuk tszf. magassága alapján inkább a völgyoldali keletkezést valószínűsíthetjük. A hegység-rész a kb. 300 m-es pannon üledék-szinttel együtt fokozatosan emelkedett ki globálisan, ami a karsztvíz-szint relatív süllyedését is előidézte. A víznyelők járatai az említett freatikus üregekre nyíltak rá. Az elnyelődő vizek jelenleg a hegység D-i, DK-i részén levő forrásokban juthatnak újra felszínre, idősebb fakadási szinteket/helyeket ebben a térségben még nem sikerült kijelölni.

A hegység középső – szinte kizárólag Földolomit alkotta – részén karsztformát, barlangot alig ismerünk. A terület morfológiáját záporpatakok völgyei és a köztük kialakult hegykúpok jelentik, a völgyekben a dolomit-aprózódás során keletkező törmelék a hegyperemekig jutott. A hegység-rész keleti zónája a peremi pannon üledékek alapján a pannon során is a tengerszint fölé magasodott. A beszivárgó vizek a hegységi déli forrásaiban jelenhetnek meg, idős forrásszintet itt sem lehet kimutatni.

A nyugati hegység-rész a legmagasabb régiókban is fellelhető pannon homokkő üledékek alapján a pannon után kezdett kiemelkedni, jelentős területre még több tíz méter üledéktakaró maradt meg (Rezi-medence, Cserszegtomaj). Az itteni legmagasabb helyzetű barlangok (Püpos-hegy, Rezi Várhegy) a formakincsük alapján freatikus környezetben alakultak ki, a koruk így akár alsó-pleisztocén is lehet. Érdekes, hogy a korróziós barlangjáratok legtöbbször Rezi Dolomitban alakultak ki, Földolomitban csak néhány forrásközelbeli járat a Dobogó-hegyen, illetve jelenleg barlang-indikációnak nevezhető üreg a Püpos-hegy szikláiban. Az itteni legalsó barlang (Húsvéti Ülőfás-bg.) egyértelműen oldott járat, a földtani leíró fejezetben említett pleisztocén forrásmészkő felett helyezkedik el. A Vári-völgytől Ny-ra levő dolomitbányákban murvásodott dolomitot termelnek Földolomitban, a köfajtókban, barlangjáratait nem ismert. Valószínű, hogy a forrástevékenység



17. ábra A Nagy-nyelő mélyedése az Edericsi-fennsíkon  
(Fotó: Sásdi L.)

a kiemelkedéssel lépést tartva fokozatosan haladt DNy, Hévíz felé, ősi forrásjaratok a Biked és Dobogó dolomit rögében ismertek (*DARNAY 1947*). Az itteni legnagyobb barlang a Cserszegtomaji-kútbarlang, mely viszont nem forrásbarlang, a dolomit a homokkő alól/mellől oldódott ki, a barlang csak néhány méterrel helyezkedik el a jelenlegi karsztvízszint felett a dolomit-homokkő határzónában. A területre hulló és beszivárgó, illetve a völgyekben elnyelődő vizeket (Csókakői szurdok, Szent kút-forrás völgye) a hévízi Tó-forrás hozza felszínre. A hideg vízü komponens a Keszthelyi-hegység nyugati részéről származik, míg a meleg összetevő a Nyirád környéki karsztvizekről, illetve alááramlással DNy felől. Nagyon valószínűnek látszik, hogy a pleisztocén végén a Nyirád felől a Keszthelyi-hegység forrásai felé áramló karsztvizet a Tapolca környékén pannon üledékek alól felszínre kerülő miocén mészkő elsősorban réteglap menti vízáramlással megcsapolta, ennek köszönheti létét a Tapolcai-barlangrendszer.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ÁDÁM L.–BALOGH J.–FEKETE G.–JUHÁSZ Á.–LEÉL-ÖSSY S.–LOVÁSZ GY.–PÉCSI M.–RAJKAI K.–SCHEITZER F. (ed. Pécsi M.) (1988): *Magyarország tájféldrajza. A Dunántúli-középhegység.* – Akadémia kiadó. p. 494.
- BÁRDOSSY GY. DR. (1961): *Adatok a cserszegtomaji kaolinites tűzálló-agyag telepek ismeretéhez.* – Földt. Int. Évk. 49 (4). pp. 825–845
- BEUDANT, F. S. (1822): *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie, pendant l'année 1818. I–III.* + Atlas. – Paris.
- BOHN P. (1979): *A Keszthelyi-hegység regionális földtana.* – Geologica Hungarica 1979. p. 197.
- BOROS J.–CSERNY T.–CSILLAG G.–JURIMAY Á. (1985): *A Balaton környékének építésföldtani térképsorozata* (M=1:50 000). – Magyar Állami Földtani Intézet Kiadványa.
- BÖCKH J. (1872): *A Bakony déli részének földtani viszonyai. I.* – Földt. Int. Évk. 2/2, pp. 31–166.
- BUDAI T.–CSÁSZÁR G.–CSILLAG G.–DUDKO A.–KOLOSZÁR L.–MAJOROS GY. (1999): *A Balaton-felvidék földtana. Magyar-rázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000.* – Magyar Állami Földtani Intézet alk. kiadv. Budapest 1999.
- BÜKI A. I. (2015): *Keszthely és térsége regionális vízellátó rendszer vízbázisainak közös biztonságba helyezési terv felülvizsgálata* – Kézirat, 2015. május 15.
- CSILLAG G.–NÁDOR A. (1996): *Jelentés a Keszthelyi-hegységben 1995-ben végzett karsztmorfológiai és hidrogeológiai megfigyelésekről.* – kézir. Magyar Állami Földtani Intézet adattár. p. 21.
- CSILLAG G.–SZTANÓ O.–MAGYAR I.–HÁMORI Z. (2010): *A Kállai Kavics települési helyzete a Tapolcai-medencében geoelektromos szelvények és fűrészi adatok tükrében.* – Földtani Közlemények 140/2 (2010) pp. 183–196.
- CSILLAG G. (2004): *Káli-medence és környékének geomorfológiai szintjei.* – A MÁFI Évi jelentése 2002. pp. 95–110.
- CSILLAG P.-NÉ (1959): *A cserszegtomaji tűzálló agyag és festékföld.* – Földt. Int. Évi Jel. 1955–56-ról, pp. 29–36.
- DARNAY-DORNYAI B. (1947): *Az „Őshévíz” hidrotermális működésének nyomai Keszthely környékén.* – Dunántúli Tud. Gyűjt. Pécs. 1. pp. 31–35.
- DARNAY (DORNYAI) B. (1954): *A Keszthelyi hegység hidrotermás jelenségei.* – Földr. Értesítő 3, pp. 665–672.
- DUDKO A.–BENCE G.–SELMECZI I. (1992): *Miocén medencék kialakulása a Dunántúli-Középhegység DNy-i részén.* – Földt. Int. Évi Jel. 1990-ről, pp. 107–124.
- FODOR et. al. (2011): *Földtani-szerkezetföldtani koncepcionális modell a Geotermikus hasznosítások számbavétele, a hévízadók értékelése és a közös hévízgazdálkodási terv elkészítése a Mura-Zala medencében projekt keretében* – kézir. MFGI Adattár
- FUTÓ J. (ed. 2006): *A Balaton-felvidék természeti értékei VI. A Keszthelyi-hegység.* – Balaton-felvidéki Nemzeti Park kiadványa. p. 118.
- FUTÓ J. (ed. 2006): *A Balaton-felvidék természeti értékei IV. A Tapolcai-medence és tamúhegyei.* – Balaton-felvidéki Nemzeti Park kiadványa. p. 136.
- GÁL L. (2015): *Hogyan tovább a visszatérő forrásokkal? – „A Balaton és vízgyjűjtő-gazdálkodás”* – fórum „Források és csapadékvizek alakulása a Keszthelyi-hegységben és a Keszthelyi Riviérán” – előadás, Gyenesdiás, 2015. 09. 26.
- GYALOG L.–BUDAI T. (1985): *Hévízes eredetű képződmények a Keszthelyi-hegység ÉK-i részén.* – Földt. Int. Évi Jel. 1983-ról, pp. 359–370.
- HAAS J.–BUDAI T. (2014): *A Dunántúli-középhegység felső-triász képződményeinek rétegtani- és fácieskérdései.* – Földtani Közlemények 144/2 (2014). pp. 125–141.
- HÉJA G. (2015): *A Keszthelyi-hegység és nyugati előterének szerkezetfejlődése, különös tekintettel a kréta deformációkra.* – Egyetemi szakdolgozat, ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék. p. 118.
- HORÁNYI Á. (1976): *A Szabadhegyi-fennsík karsztjelenségei.* – Karszt és Barlang 1975 I–II. pp. 23–24.
- JAKUCS L. (1948): *A hévízforrásos barlangkeletkezés földtani alakulása.* – Hidrológiai Közlemény, 1948. 1–4.

- JAKUCS L. (1950): *A dolomitporlódás kérdése a Budai-hegységben*. – Földtani Közlöny, 1950.
- JAKUCS L. (1971): *A karsztok morfológiája*. – Akadémia Kiadó, Budapest. pp. 77–84.
- JUHÁSZ Á. (1988): *Évmilliók emlékei*. – Gondolat Budapest 1983.
- KAPRONCAI M. (2010): *A Tapolcai-medence tanúhegyeinek geomorfológiai vizsgálata térinformatikai módszerek segítségével*. – Egyetemi szakdolgozat. ELTE Földrajz- és Földtudományi Intézet Természetföldrajzi Tanszék. p. 37.
- LÁNG G.–BERTALAN K.–JASKÓ S.–SCHMIDT E. R.–VENKOVITS I. (1962): *A Bakonyhegység vízföldtani jellemzése*. Ed. SCHMIDT E. R.: Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. – Budapest, 1962. pp. 259–282.
- LÓCZY L. ID. (1913): *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése*. – A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I/L., 617 p.
- NAGY B. (1979): *A budai-hegységi porlott dolomitok ásvány-kőzettani, geokémiai és genetikai vizsgálata*. – Földtani Közlöny. (1979) 109. 46–74.
- SÁRVÁRY I. (1991): *A Hévízi-tó utánpótlódásának kérdései*. – Hidrológiai Közlöny 1991. 71. évf. 1. szám. pp. 8–20.
- SÁSDI L. (1988): *Gipszkarsztjelenségek Alsótelekesen*. – Karszt- és Barlang 1987. évf. I–II. füzet, p. 17–22.
- SCHERF E. (1922): *Héyforrások okozta kőzetváltozások a Buda-pilis-hegységben*. – Hidrológiai Közlöny, 1922.
- SLÍZ Gy. ed (2014): *Felfedezések a föld alatt, Magyarország új barlangjai 2003–2013*. – Kiadja a Szent Özséb Barlangkutató Egyesület
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1941): *A Dunántúli-Középhegység karsztvizének néhány problémájáról*. – Hidr. Közl. 21, pp. 67–92.
- SZENTES F. (1957): *Bauxitkutatás a Keszthelyi-hegységben*. Bauxitschürffungen im Keszthely Gebirge. – Földt. Int. Évk. 46/3, pp. 531–541.
- SZÉKELY K. (ed. 2003): *Magyarország fokozottan védett barlangjai*. – Mezőgazda Kiadó 2003. pp. 361–365., 375–382.
- TÓTH K.–VARGA G. (2014): *A diszeli bauxit*. – Földtani Közlöny. Budapest, 2014. 144/4, pp. 315–328.
- STYX, PLECOtus és ACHERON BARLANGKUTATÓ CSOPORTOK JELENTÉSEI. – Földművelésügyi Minisztérium Nemzeti Parki és Tájévédelmi Főosztály Tájévédelmi, Barlangvédelmi és Ökoturisztikai Osztály adattár, www.termeszetvedelem.hu
- ZIPSER, C. A. (1817): *Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuchs von Ungarn*. 440 p. – Oedenburg (Sopron)

## KARST EVOLUTION HISTORY OF THE KESZTHELY MOUNTAINS

### ABSTRACT

The Keszthely Mountains is the westernmost unit of the Transdanubian Mountain Range, which outcrops island-like, along border faults from the surrounding younger sediments, and reaches an absolute height of 450 m asl. Geologically, it consists of Late Triassic dolomites, limestone, dolomitic limestone, and marl, which are partly covered by fine-grained Pannonian sediments. The waters, infiltrating and inflowing through ponors into the karst rocks, are feeding the cold karst springs emerging at the southern margin of the mountains, or the cold component of Hévíz Lake Spring.

Karst geomorphologic evolution of the mountains started after the tectonic movements that took place 70 M years ago. From that time, it has been an area of continuous terrestrial denudation, although karst landforms with a verified age can only be demonstrated since the Miocene, in the form of dolines filled by Miocene kaolin (to our days, these have been destroyed by mining operations). The uniform uplift of the mountains started in the second part of the Miocene, contemporaneous with the formation of the surrounding basins. Karstification continued at the beginning of the Pannonian, then most of the mountains got increasingly covered by fine-grained sediments deposited in the desalinating sea, just its eastern parts stretching now above 300 m asl. remained dry land. Parallel to the later denudation affecting also the Pannonian sediments, uplift of its western part, as well as the creation of phreatic cavities, then on the Ederics Plateau, the formation of ponors and even 200 m deep ponor caves began.

Kraus Sándor

# GÁZMOZGÁS NYOMAI ÉS KIVÁLÁSAI BARLANGBAN

## ÖSSZEFOGLALÁS

*A barlangi vizekből nyomáscsökkenés esetén gázok szabadulhatnak fel, miközben szilárd anyag kiválása is történhet. A felszálló buborékok útjuk során csatornákat alakíthatnak ki, illetve megrekedésük környezetét oldják.*

*A barlang légtérében hőmérsékletkülönbség miatt áramlás keletkezik. A hűvösebb felületre lecsapódó pára oldja a képződményeket, kőzetet. Az áramló levegő aeroszol-tartalmából kiválások képződhetnek.*

### 1. EGY KIS KÉMIA

A legjobban „barlangosodó” kőzet a mészkő. Anyaga tiszta vízben is oldódik, és ha még CO<sub>2</sub> is kerül hozzá, akkor a feloldható mennyiség lényegesen megnő. Víz főként felszínről jut az üregbe, de nagyobb mélységből is feláramolhat. Jelentős lehet a barlangon belüli körforgása is. Szén-dioxid felszínközeli elsősorban szerves anyagok bomlása során képződik, ide sorolva az élőlények testi folyamatait is. Másik fő származása közvetlenül vagy közvetve a vulkáni és metamorf folyamatokból történik. (A kén tartalmú anyagokkal ez az írás nem foglalkozik.) A barlangi légtér egyéb gázai az oldásos-kiválások vegyi folyamatokban nem jelentősek.

### 2. A GÁZKIVÁLÁS OKAI

A folyadékok közül most csak a számunkra fontos vizet vizsgáljuk. Ebben a gázok többsége csak fizikailag oldódik, azaz elnyelődik a nyomástól és hőmérséklettől függő mértékben. Néhány gáz, így a barlangtanilag legfontosabb CO<sub>2</sub> viszont kémiai kötést is kialakít, aminek mennyisége a gáz mennyiségétől erősen függ.

Bármelyik tényező (koncentráció, nyomás, hőmérséklet) változik a megfelelő irányban a „gázos víz” áramlása során, lehetőség van az oldott gáz elkülönülésére, azaz *buborékok* képződésére. Leggyakoribb a nyomás csökkenése, ezért a másik kettővel most nem foglalkozunk. (Bár fontos emlékeztetni rá, hogy a cseppkőképződés az oldat és a barlangi levegő CO<sub>2</sub>-tartalmának különbsége miatt történik.)

Tíz m vízoszlop nyomása (nagyjából) 1 atmoszféra. Ha csak hazai adatokat nézünk, az István-lápai-barlangban a vízszint kb. 45 m magasra emelkedett árvízkor (GAZDA A. 2011). A mélykarsztból feláramló víz (több)ezer méterrel jön, ennek megfelelő nyomáscsökkenéssel, ami gázkiválást is okoz. A mindennapi barlangjárás során természetesen lényegesen kisebb vízszintekkel kerülünk kapcsolatba.

#### 2.1. Szerves anyagok bomlása

A felszínről koncentráltan (víznyelőn) bejutó víz – különösen árvízkor – rengeteg szerves anyagot hoz magával, aminek egy része a barlangban marad; részben feltapad a falakra, részben leülepedik a mederben. Az egyenletes hőmérsékletű, vizes-nedves környezetben lassú, de állandó bomlás történik, ami elsősorban CO<sub>2</sub>-t termel. Ennek egy része a vízben elnyelődik, egy része pedig *apró buborékokat* formál. Ilyeneket a Béke-barlang falán is lehet látni: az aláhajló, centiméter vastag „agyaggal” borított falakon az üledék felszínét 2–3 mm-es mélyedések tagolják. Nyilván a feltapadt iszap belsejében is vannak hasonlók.



A meder aljzati üledéke is tele van aprócska buborékokkal, amik még nem tudták áttörni a laza anyagot. Amikor a barlangászok *végigmennek* ilyen járaton, a felkeveredő üledékből sok gáz szabadul fel, ami szűk folyosóban esetleg már veszélyes mennyiségű is lehet. (A baradlai tragédia egyik tényezőjeként ez is feltételezhető.)

Sokkal ritkább, de létező, hogy ha mélyebb vizes *szifont* leszívunk, az aljzati iszapból kibugyborékol a gáz egy része.

## 2.2. Vízesések

Magasból lezuhanó víztömeg cseppekké széthúzódva sok gázt (levegőt) ragad magával. Ezt régen iparilag is használták; egyes bányák szellőztetését részben így tudták megoldani. Laboratóriumokban ma is használnak vízsugár-szivattyút.

Barlangban is találkozhatunk ilyennel. A kisebb-nagyobb vízesések, intenzív csepegési (csorgási) helyek után az elfolyó vízben sok oldott gáz van, ami később valahol már buborékokat hozhat létre.

## 3. GÁZOK VÍZBEN

### 3.1. Buborékok mozgásának nyomai

„Felfelé száll borban a gyöngy, jól teszi  
Senki tőle e jogát el nem veszi.”

A folyadék és a gáz közti nagy fajsúly-különbség miatt a buborék csak felfelé vagy vízszintesen tud *haladni*. (Az áramló melegebb víz útvonalaiban lehet kisebb lefelé tartó szakasz is.)

A buborékok *mérete* is aránylag szűk mérettartományú lehet. Képződésük a kolloid méretnél kezdődik, majd pár milliméteresre hízik (pl. palackba öntött csapvíz). Szabad víztérben ezek már elindulnak felfelé, miközben a nyomáscsökkenés miatt egyre tágulnak, illetve több apró egyesülhet. Bizonyos méretet elérve (talán 5–10 cm ??) a felületi feszültség kisebb, mint a haladás miatt fellépő torlónyomás, ezért a nagyobbak szétszakadnak, és így mennek tovább.

Az *iszapban* fejlődő gázok környezetüktől függő méret elérése után tudják áttörni a fölöttük lévő, laza üledéket és elindulhatnak a vízben felfelé (milliméter–centiméter átmérőjű lyukacsák az iszap felszínén).

*Aláhajló kőzetfelületek* alatt a fal meredeksége és tagoltsága, érdeessége határozza meg a buborék elszakadásának méretét. 1–3 cm-es „ujjbegy-karrok” alakulnak ki, mert a gáz  $\text{CO}_2$ -tartalma miatt lassan oldani kezdi a mészkövet. (A Vass Imre-barlang aláhajló falai több helyen tele vannak az így kialakult, felfelé tartó „gyöngyfüzérékkel” (1. fotó.)

A Ferenc-hegyi-barlang fejlődéstörténetében volt (legalább) egy „gázbuborékos” időszak. Ekkor a néhány milliméteres buborékok az enyhén lejtő főte alatt felszaladva lapos, fordított V-szelvényű árkok csoportjait oldották a kőzetbe. Hasonló van a Vass Imre-barlangban is (2. fotó). Az árkocsák többnyire egy kupola teljesen vízszintes felületéhez, *főtesikhoz* csatlakoznak. Ezeknek felismerése Szenthe István érdeme (CSER F.–SZENTHE I. 1986).



1. fotó. Buborék-gyöngy sorok a Vass Imre-barlangban



2. fotó. Buborék-vályúk felfutása vízszintes főtésikba (Vass Imre-barlang)

### **Forráskúp**

Nem igazán barlangi forma; eddig csak a Zbrasovi-aragonitbarlangban (Morva-karszt) láttam. (Egy onnan származó példány metszete a Barlangtani Intézetben megnézhető.) A szakirodalom „gejzireknek” csúfolja ezeket, bár csak gáz hajtású „köpködőknek” nevezhetők. Jelenkori kialakulásuk Recskén a mélyszinti bányavágatokban volt látható (3. fotó) (FÜGEDI P. U. et al. 1990).

### **Buborék**

Más képződmények közé szorult buborék körül kivált vékony kéreg metszete látható a Szalonnai-melegforrás (feltáratlan !!) barlangjából származó mintában (4. fotó). (A forrás vízmű céljából történt foglalása során barlangi képződmények is előkerültek; cseppkő, borsókő, kalcitlemez. Mindezen friss, nyálkás fekete anyag volt.)

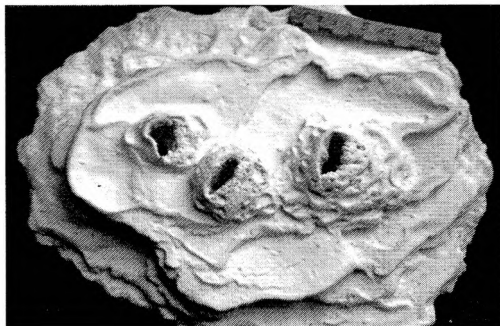
### **„Kalcitzivacs”**

A buborék „csirák” valószínűleg akárhol képződhetnek a vízben, de csak szilárd felületen tudnak megtapadni. Ha a víz gyorsan áramlik, akkor a nagyon aprókat is hamar elsodorja; ilyen esetben nagyon sok, de milliméternél kisebb gömböcske lesz csak. A körülöttük kiváló, szintén nagyon apró kristályok

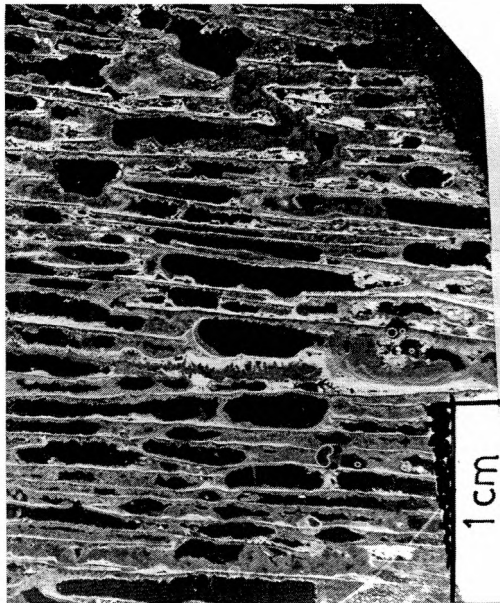
Vízszintes főtésikok a képződményes budai barlangokban több helyen is találhatóak (KRAUS S. 2011). Méretük a tenyérnyitől több négyzetméteresig terjed; legtöbb a Ferenc-hegyi-barlangban van. A síkból valahol egy 3–5 cm széles, íves „kapun” távozott az összegyűlt gáz, fölötté néha rövid mélyedés, félcső is kialakult. A Ferenc-hegyi-barlang híres „Hévforráscsővét” Sásdi László ilyen gázbuborék-csőnek tartja, ami az egykori kitöltés és a kőzet határán fejlődött (SÁSDI L. 2005).

### **3.2. Gázbuborékos kiválások**

Amikor a telített oldatból a  $\text{CO}_2$  egy része gáz formájában elkülönül (buborékká alakul), akkor az oldott mészesanyag megfelelő mennyisége kiválik. Ez többnyire a buborék körül történik meg, különböző méretű gömbhéjas-csőves formák képződnek. Barlangjainkban többféle képződmény van, amit nem lehetett értelmezni a gázkiválásos folyamat (fel)ismerése előtt. A valószínűleg lassú folyamat helyszíni, tehát barlangi vízalatti megfigyelése nagyon valószínűtlen. Szerencsére a mesterséges üregekben is előfordulnak hasonló körülmények, így az ottani kiválásokból következtetni lehet a természetben történt (történő) dolgokra.



3. fotó. Buborékos forráskúpok a recski ércbányából



4. fotó. Kalcitlemezek között megrekedt buborékok kiválása (Szalonnai-barlang)

### „Fecskefészkek” borsókő

A kalcitszivacs kiválástömeg 10–30 cm vastag is lehet, ennek felületét összefüggő kéregként borítja. Apró, 2–5 mm-es gömbsüvegek szorosan összeszűnőve 3–8 cm-es gömböded formákat alkotnak (6. fotó). Jól megkülönböztethető a vékony nyakon ülő, majd kiszélesedő gömböt alkotó „valódi” barlangi borsókőktől. Eddigi megfigyeléseim alapján csak a kalcitszivacson fejlődik, aminek jelenléte ennek alapján valószínűsíthető.

### Dióhéj-szerkezet

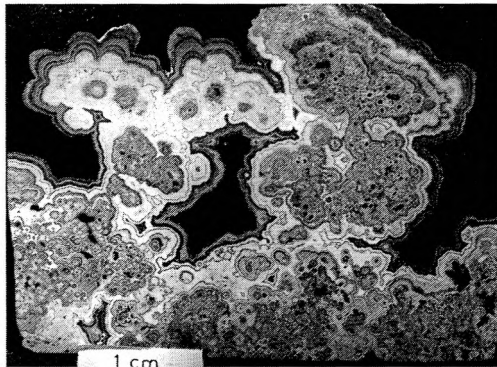
A mélységi víz áramlásában és/vagy összetételében időnként változás történhet. Ennek hatására a gázbuborékok mennyisége néha megnőtt, körülöttük vékonyabb burkolat, apróbb kristályok tudtak csak fejlődni. Egy újabb változást követően ezt a réteget masszívabb anyag borította be, miközben az apró kristályok visszaoldódtak. A (feltételezett) folyamat eredményeként a vastag, íves képződményekben centiméteres hézagok lettek (7. fotó). A Szemlő-hegyi-barlang egyes részein fordulnak elő ilyen kéreg, a Sátorkő-pusztai-barlangban pedig gyakoriak.

Az ilyen hézagos kiválás régóta ismert volt, magyarázatára kioldódott gipsz-kérget vagy tús (aragonit) kristályokat feltételeztünk. A több mikroszkópos és ásványtani vizsgálat azonban ezt nem bizonyította. A gázbuborékos magyarázat (feltételezés) jelenleg elfogadhatónak tűnik.

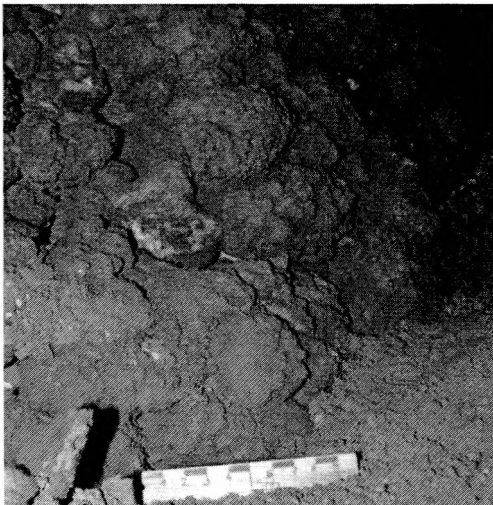
megnyúlt, vékony csöveket alkotnak, amik szorosan egymás mellett növekednek. Az áramlás miatt gyakran valamilyen irányban hajló, tömeges „kalcitszivacs” keletkezik, amit jelenleg legnagyobb tömegben a Ferenc-hegyi-barlangból ismerünk (5. fotó).

A Szép-völgy–Gugger-hegy területén az ennél magasabban levő, sok apró barlangban gyakori, egyeduralgó ez a kiválástípus. Színe az eocén kőzet agyagtartalma miatt sárgás, a Mátyás-hegy tetején nyíló Erdőhát úti-barlangban és a Buda-barlangban hófehér. A Bátori-barlangban Északi fény néven vörös(es) változata jellemző. Laboratóriumi vizsgálata alapján minden lelőhelyről származó anyag redukzív, mélységi vízből kivált anyagnak bizonyult.

A Ferenc-hegyi-barlangnál mélyebb szinten csak a Szemlő-hegyiben ismert (még). Itt nem rostos, hanem tömeges kifejlődésű, és két nyílt víztükrű, kalcit-lemezes kiválásfázis között látható. Feltételezhetően a többi nagybarlangban is előfordul, csak más kiválások elfedik.



5. fotó. Kalcitszivacs-kötegek, körülöttük fecskefészek-borsókő kéreggel (Ferenc-hegyi-barlang, CSI.507/C, keresztmetszet)



6. fotó. Fecskefészek-borsókó a Ferenc-hegyi-barlangban

### „Mészfésű”

A recski ércbánya mélyszinti táróiban a vízelvező rendszer egyes medencéiben kb. 5 mm átmérőjű, vékonyfalú csövecskék is fejlődtek. Két típus ismert; az egyik különálló, centiméter hosszú csövecskékből áll, amik a medence aljára hullott kéregről nőttek felfelé. (FÜGEDI P. U. et al.) (8. fotó)

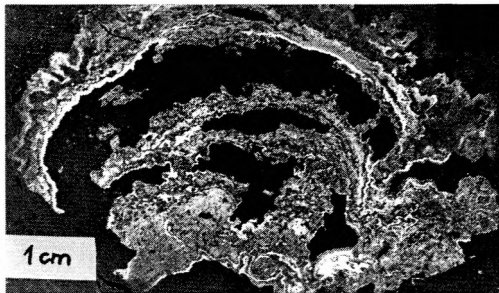
A másik típus vízgyűjtő medence néhány centiméter mély vízében, szorosan egymás mellett, méhsejtszerűen fejlődő, összenőtt csövek tömege. Ennél látható volt, hogy a kb. 5 mm-es buborékok az egyes „sejtek” tetején ültek (9. fotó).

Mindkét típusnál redukív vízből történt a kiválás néhány hét vagy hónap alatt.

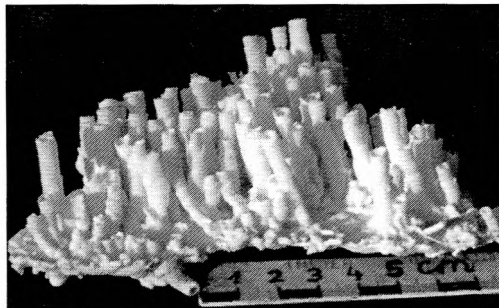
### „Sakkfigurák” „törpék erdeje”

Állóvízű medence aljzatáról felfelé növekvő, medrek kúp alakú kiválások, amik tömegesen fordul(hat)nak elő. Méretük centimétertől deciméterig terjedhet. (A kisebbet nem vesszük észre.) Szerencsés véletlen folytán a Széchenyi fürdő vízhűtő medencéjéből került a barlangászok elé ilyen anyag (VIRÁG M. et al 2013). (10. fotó)

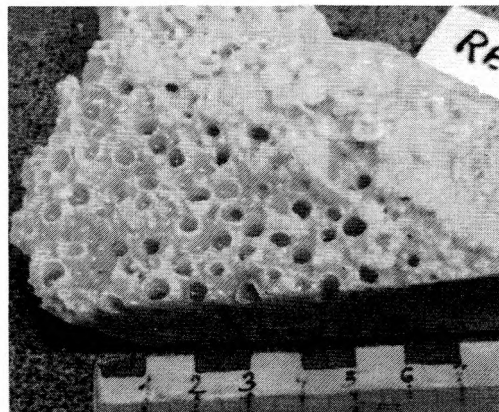
A minták szerkezetének vizsgálata alapján ezeknél is valószínűsíthető a gázbuborékok körül történő kiválás. Hazai barlangok közül eddig még csak a Miskolctapolcai-barlangfürdő bővítése során talált üregből került elő centiméter magas „sakkfigura”. Fényképről külföldi előfordulását sekély cseppkőmedencéből ismerem. (Dél-Franciaország: Grotte de Trabuc.)



7. fotó. Dióhéj-szerkezetű kiválás a Sátorkő-pusztai-barlangból (CSI.680, keresztmetszet)

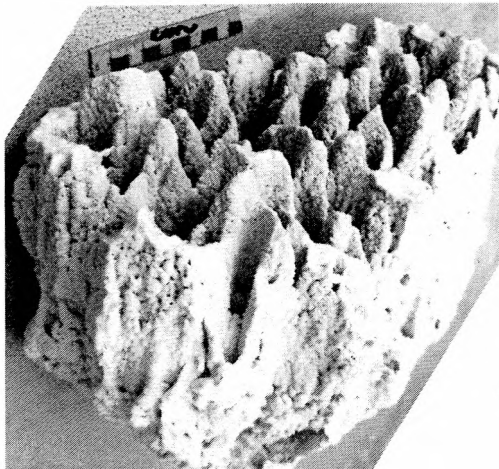


8. fotó. „Mészfésű” a recski ércbányából

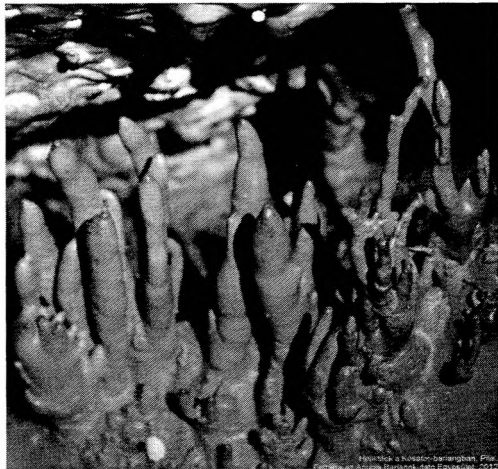


9. fotó. „Lépesmész” kiválás a recski ércbányából





10. fotó. Kiválás („törpék erdeje”) a Széchenyi fürdő medencéjéből



11. fotó. Helikmiték a Kősátor-barlangban (fotó: Slíz György)

### Helikmit

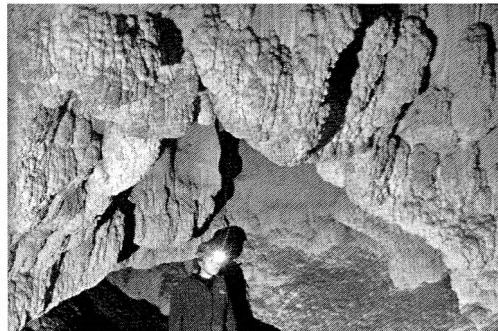
A heliktiték látszólagos rokona. Iszapos aljzati üledékből „kinőtt” 30–80 cm-es bokrocskák a Wind Cave (USA, Dél-Dakota) egy részében (TAKÁCSNÉ B. K. 1992). A kb. 1 cm vastag „ágak” belseje üreges, aminek alapján feltételezhető az iszaptól kijövő gázbuborékok körüli kiválás.

Hasonló, bár kisebb bokrocskák rajza szerepel a Csűr-ponor barlangjának leírásában is (SZUNYOGH G. 1982). Iszaptól kijövő bomlási gázokkal magyarázhatók a Kőbányai Sörgyár pincéinek kiválásai. Hasonlóság minden esetben csak az iszapos aljzat, ezért a bomló anyag gázainak feltételezése csupán megvizsgálható ötlet. Hazai – feltételezhető – előfordulását még csak a Kősátor-ból ismerem (11. fotó).

### „Túrósacskó”

Fehér, összefüggő kéreg az üreg teljes felületén, rajta függőleges irányú bemélyedésekkel, amikbe a kiválás íves felülete behajlik. A turo vagy a sajt készítésénél sűrű szövésű anyagba teszik a maszszát, majd felakasztják, hogy a savó lecsapeghessen belőle. Ilyen, csak nagyobb, több méteres formák borítják a falakat (12. fotó).

Eddigi egyetlen hazai előfordulásuk a Legény-barlang Csodagumós-termében ismert (KOVÁCS R. 2013). Képződésük megértése a MKBT egyik tanulmányútján történt az olaszországi Toirano-barlangban. Itt az idegenforgalmi kiépítés során néhol átvágták a hasonló megjelenésű kiválásokat, így láthatóvá vált a több centiméter vastag, tömör kéreg között levő, centiméter vastag üledék, vörösgyag. Joggal feltételezhető, hogy az áradással került ide, majd a benne levő szerves anyag lassú bomlása során felszálló gázbuborékok formázták a falat.



12. fotó. „Túrósacskók” a Legény-barlangban (fotó: Slíz György)

## 4. LEVEGŐ ÁRAMLÁSA BARLANGBAN

A felszín alatti terekben is cserélődik a levegő, ami azonban annyira lassú áramlás, hogy testi érzetet nem okoz. Ha gyorsabb, érezhető, akkor már huzat a neve. Vizsgálatával sokan foglalkoztak, de okáról igazán jó értelmezés még nem született. Fizikai oka ennek is a nyomáskülönbség, amit gyakran az eltérő hőmérsékletű területek okoznak.

### 4.1. Páralecsapódás és kiszáradás

A *barlangba(n)* áramló levegő többnyire erősen páradús, vagy hamarosan azzá válik. Amikor a felszínről hidegebb levegő érkezik, az üregben felmelegedve szárítja a barlangot, és ezért az üledékekben *száradási repedések* képződhetnek.

Sokkal feltűnőbb jelenség, amikor a meleg(ebb) levegőből az üreg valamelyik hűvösebb felületéhez érve páralecsapódás történik. A barlangok légáramlási rendszere többnyire állandó, ezért az évezredek során jellegzetes felületi formák alakulnak ki ennek hatására. A felszín alatti terekben a mállott kőzetfelületek többnyire megmaradnak, így a kemény kőzet néhány milliméter (helyenként centiméter) vastagságban puha, körömmel karcolható, azaz kapirgálható lesz. („Kapirgalit”, vízben „hidrokapirgalit” – Berényi Üveges Istvántól származó elnevezés.)

### „Hieroglifák”

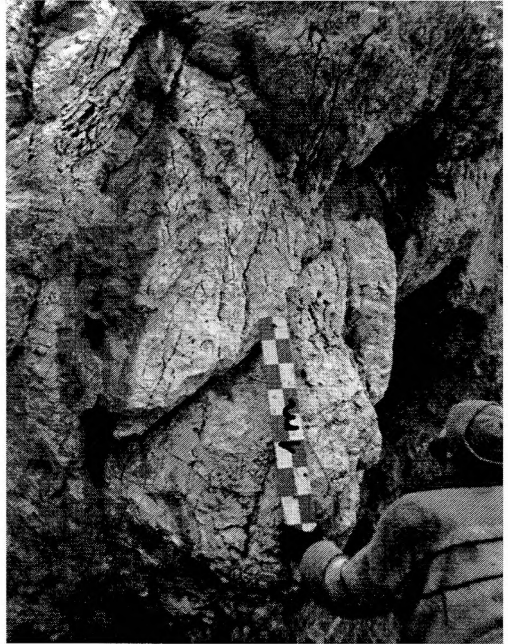
Tágabb bejáratú barlangok elején a kőzet mikro-repedéseibe a lecsapódó pára beszívódik, és míg a tömör felszínről hamar elpárolog(hat), a mélyedésekben hosszabb ideig végzi az oldást. Ennek eredménye, hogy szabálytalan alakú, néhány centiméter hosszú, milliméter (esetleg centiméter) mélységű árkok fejlődnek (13. fotó). Ilyenek természetesen minden csupasz mészkőfelületen kialakulhatnak, amit nem ér az eső.

### Oldott (barlangi) felületek

A „melegvizes” barlangrendszerekben nem meglepő, ha egyes mélybenyúló hasadékokon melegebb levegő áramlik fel több tíz (száz ?) méteres mélységből. Az általa okozott folyamatos páralecsapódás erősen visszaoldja az útjába eső régebbi kiválásokat és a kőzetet is. Talán legszebb (hazai) tömeges előfordulása a Rácskai-barlangban (Budai-hegység) látható (14. fotó). Lehetséges (értelmes) feltárási helyként a Szemlő-hegyi-barlangban, a kiépített részen is tanulmányozható (14/A fotó).

Ahol hosszabb járatszakasz csatlakozik nagyobb légterű, szellőzöttebb részhez, ott szintén lehet páralecsapódás a szelvény felső részén. Ilyen a Pál-völgyi-barlangban az Y-folyosó csatlakozása a Tollas-teremhez, vagy a Szemlőben a Hosszú-folyosó és az Óriás-folyosó csatlakozásánál.

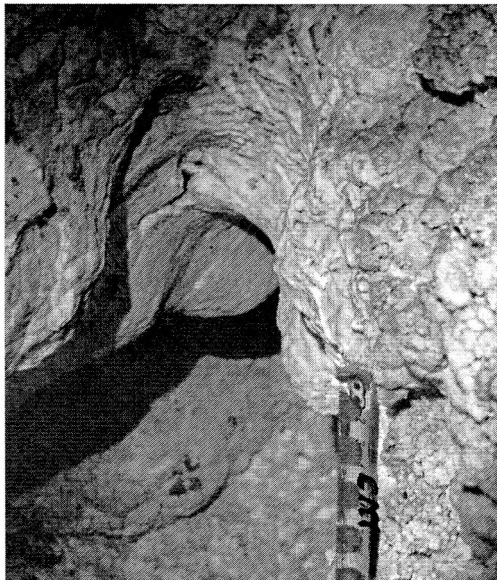
„Hidegvizes” barlangokban nyilván ritkább ez a jelenség, de a Baradlában a Viasz-utca utáni szűkület környékén (?) a főtén erősen visszaoldott cseppkövek láthatók. A Földvári-barlang egy részén az összes cseppkő leoldódott, miután (?) a hegyet elbányászták az üreg fölött.



13. fotó. Hieroglifák a Bella-barlang (Pilis) bejáratánál



14. fotó. Feláramló levegő útvonala a Rácskai-barlangban



14/A. fotó. Feláramló levegő útvonala a Szemlő-hegyi-barlangban

### Gömbfülke

Néhány méteres, gömb formájú alakzatok (mélyedések) elsősorban a barlangok felső részein. Ma már bizonyos, hogy több módon képződhetnek; ezek egyike a páralecsapódásos típus. Képződésükről először Müller Pál írt (MÜLLER P. 1974), majd fizikai-matematikai fejtegetéseket Szunyogh Gábor tett közzé (SZUNYOGH G. 1982, 1984, 1987, 1988).

A folyamat lényege az, hogy a felszínközeli járatokban a lecsapódó pára oldja a kőzetet. Minél nagyobb a hőmérsékletkülönbség, annál erősebb a lecsapódás, majd az oldat lefelé szivárogva esetleg újra elpárolog, hátrahagyva a mészanyagot. (Ezt a jelenséget felismerve lehetett megoldani a „hévizes” barlangok némelyikében tömeges borsókök kiválásának kérdését (KRAUS S. 2001).

A páralecsapódásos gömbfülkék fontos jellemzője, hogy bennük kiemelkedő rétegszakaszok, kalcitlélek nincsenek, mert a lecsapódó víz éppen ezeken (volt) a legtöbbször, így tagolatlan ívekre alakult a felület. A gömbded forma oka Szunyogh említett írásából megérthető.

A jelenség bizonyítása érdekében a Szemlő-hegyi-barlang egyik felszínközeli járatában 3 évig tartó mérés-sorozatot végeztem, aminek eredményeként megállapítható volt, hogy a főte kőzete kb. az év felében hidegebb, mint a vele érintkező barlangi levegő. Nyilvánvaló, hogy a barlang aktív melegvizet időszakában, amikor lent 20–30 °C-os víz volt, a felszínen pedig a mamutok dideregtek, a páralecsapódás és az oldás ennél sokkal erősebb lehetett.

### 4.2. Áramló levegő kiválásai

A barlangi kiválások közvetlenül vagy közvetve mind annak köszönhetik létüket, hogy az üregben légcseré történik, azaz a barlang szellőzik. Most azonban csak azokat a kiválásokat tárgyalom, amik – valószínűleg – közvetlenül a „levegőből” képződnek.

## Zúzmará

A levegő páratartalmából kifagyó jégkristályok nálunk inkább csak a barlangból kiáramló levegőt jelzik telente – szerencsés esetben ismeretlen járatot mutatva.

## Tűkristály-csoportok

Egy kis fizika: az elpárolgó vízben – elvileg – csak  $H_2O$ -molekulák vannak. (Ezt nevezik lehülés után desztillált víznek.) Viszont a barlangban lecsapó és szétfröccsenő apró permetekben ott van az oldott mészsanyag is. Ha a cseppecske elég apró, akkor nem, vagy csak nagyon lassan hullik le, miközben felületéről kismértékű párolgás történik. A benne levő oldott anyag „kristálycsíra” hiányában nem tud kiválni, így a cseppecske erősen túltelített lesz.

A légmozgással áramló anyag amint valami szilárd felülethez hozzáér, azonnal kiválik a mésztartalma. Ez általában valami kanyarban, szűkületben szokott megtörténni, és ha elég sok levegő halad arra, látható mennyiség lesz belőle (15. fotó). Ez az aeroszol eredetű tűkristályok képződési módja. Sajnos, (?) más módon is fejlődnek tűkristály-halmazok, ezért most bővebben nem tárgyaljuk őket. (Sokkal gyakoribbak a párolgásos borsókó-képződés egyik lépéseként.)

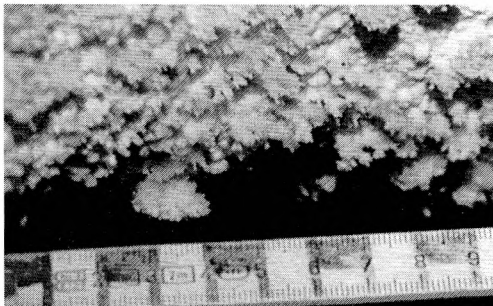
## Heliktit

Erre az izgalmas kiválástípusra is több képződési lehetőség ismert, amik közül az egyik az áramló levegőből történő képződés. A Vass Imre-barlangban történtek vizsgálatok, kísérletek, amikről a Karszt és Barlangban is olvashatunk (CSER F. 1967). Újabb hazai eredményekről nem tudok, magam ezzel nem foglalkoztam.

## Barlangi perem

Többnyire hengeres nyílást körülvevő kiválásfal. Belső felülete simára oldott, kívül borsókó jellegű. Mérete 30–50 cm vagy még nagyobb, de 2–3 cm magas kezdemények is ismertek. Hazai típuslelőhelyük a Nagyharsányi-kristálybarlang Keleti-ágában van (TAKÁCSNÉ B. K. 2001, KRAUS S. 1996). Megismerése után más barlangokban is találtunk hasonló formákat (16. fotó); legszebb a Berger Károly-barlang tava mellett van.

Képződését lényegesen (?) melegebb levegő feláramlása okozza. A tágabb, hűvösebb szakaszba érve gyors páralecsapódás és oldódás történik. Ugyanakkor a felszabaduló hőmennyiség a közvetlen környezetben párolgást okoz, ami a szétszivárgó oldatból borsókó jellegű képződményeket csinál. A feláramlási cső (vagy repedés) körül egyre magasodó, néhány centiméter vastag kéreg, perem fejlődik, aminek anyaga többnyire kalcit, de lehet gipsz is (Citadella-kristálybarlang, Budapest).

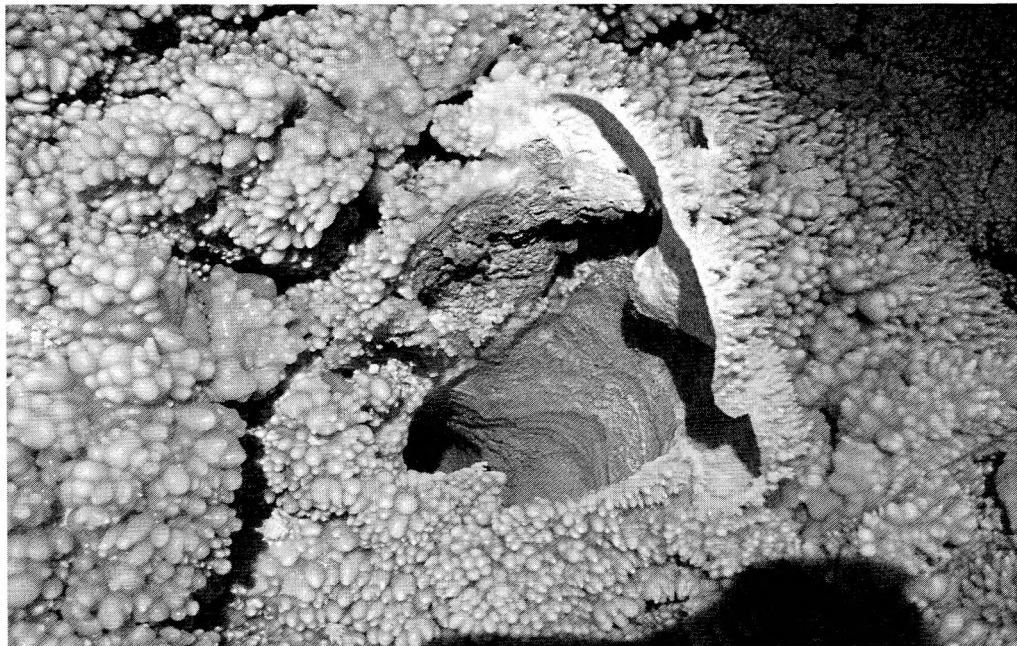


15. fotó. Tűkristály-bokrocskák a Szemlő-hegyi-barlangban. Anyaguk ásványtani vizsgálat szerint aragonit.

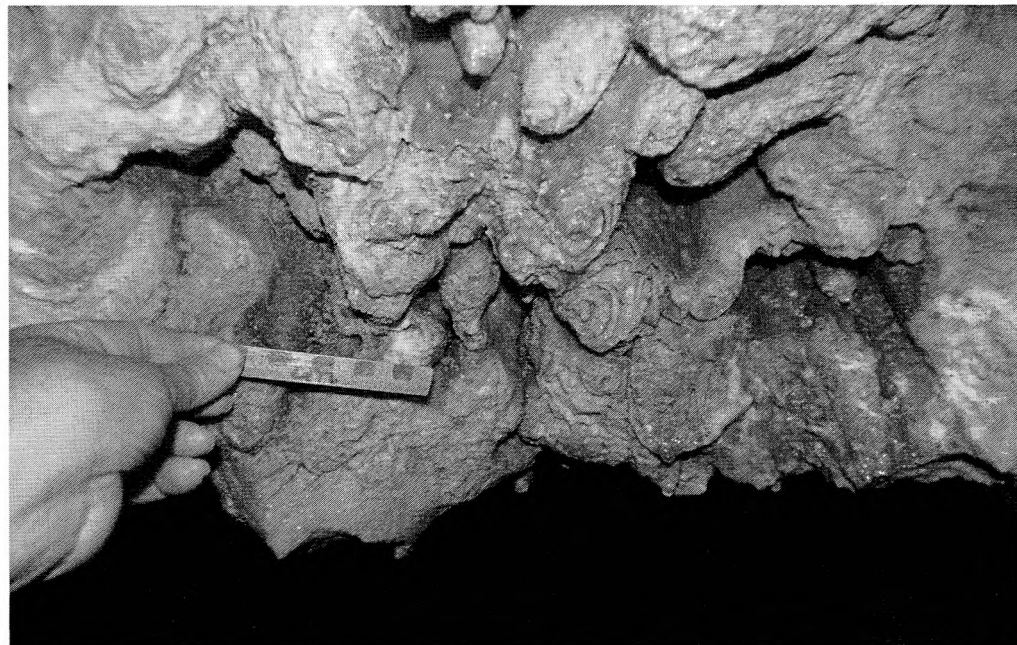


16. fotó. Barlangi perem a Beremendi-kristálybarlangban





17. fotó. Páralecsapódásos oldás a Földvári-barlangban (a szerző felvételei)



18. fotó. Barlangi perem a feláramlási cső fölött a Berger Károly-barlangban (Fotó: Dr. Riskó Ágnes)

## 5. ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK

- Az itt leírtak csak pillanatnyi ismereteim szintjét mutatják, bármelyikben lehet, hogy tévedtem. Ezért minden észrevételt, fotót szívesen fogadok.
- A József-hegyi-barlang dús és változatos kiválásait – személyes ellentétek miatt – nem volt módomban részletesen tanulmányozni.
- A barlangi kiválások vizsgálatához segítséget jelenthet a kb. 1600 darabból álló vékonycsiszolatgyűjtemény(em), ami a Természettudományi Múzeum Ásványtárában lett elhelyezve.
- Az ismertetett jelenségek, kiválások (egy részének) helyszíni nézegetéséhez ajánlom a Barlangföldtani Barangolások Budán című könyvet, ami a MKBT Adattárában és a [www.foldalatt.hu](http://www.foldalatt.hu) elérésével is olvasható.
- Kézirat lezárva 2017. december 1.

## IRODALOMJEGYZÉK

- CSER F. (1967): *A heliktitek képződési problémája*. – Karszt és Barlang p. 21–28.
- CSER F.–SZENTHE I. (1986): *The way of cave formation by mixing corrosion*. – Proceedings of the 9th International Congress of Speleology, Barcelona, vol. I. p. 277–280. (MKBT Adattár)
- FÜGEDI P. U.–NÁDOR A.–SÁSDI L. (1990): *A recski ércbánya mélysíntjének hidrotermális vízkőkiválásai*. – Karszt és Barlang 1990. I. p. 13–18.
- GAZDA A. (2011): *Árvíz a föld alatt*. – Földgömb 3. sz. p. 38–43.
- KOVÁCS R. (2013): *Egy kilométer új rész az Ariadne-barlangrendszerben*. – Karszt és Barlang 2011. I–II. p. 65–68.
- KRAUS S. (2001): *A Szemlő-hegyi-barlang vízszintváltozásai*. – Karszt és Barlang 1993. I–II. p. 47–53.
- KRAUS S. (1996): *Újabban megismert barlangi kiválások*. – Karszt és Barlang 1995–1996. p. 9–12.
- KRAUS S. (2011): *Barlangföldtani barangolások Budán*. – magánkiadás, p. 1–108. (MKBT Adattár vagy [www.foldalatt.hu](http://www.foldalatt.hu))
- MÜLLER P. (1974): *A melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről*. – Karszt és Barlang 1974. I. p. 7–10.
- SÁSDI L. (2005): *Gázbuborékok áramlásának szerepe a barlangok kialakításában*. – in: Hévízes barlangok genetikája és képződményei konferencia, Budapest, Előadások p. 85–91.
- SZUNYOGH G. (1982): *Barlangtúra az erdélyi Ciur-ponor barlangjában*. – in: FTSK éves jelentése, kézirat, MKBT Adattár
- SZUNYOGH G. (1982): *A hévízes eredetű gömbfülkék kioldódásának elméleti vizsgálata*. – Karszt és Barlang 1982. II. p. 83–88.
- SZUNYOGH G. (1984): *A gömbfülkék kondenzvíz-korróziós kialakulásának elméleti fizikai leírása*. – Karszt és Barlang 1984. I. p. 19–24.
- SZUNYOGH G. (1987): *A hévízes eredetű gömbfülkék víztükör alatti kioldódásának elméleti vizsgálata*. – Karszt és Barlang p. 29–31.
- SZUNYOGH G. (1988): *A kondenzvíz-korróziós gömbfülke-képződés elméletének pontosítása a folyadékfilm szivárgási törvényszerűségeinek figyelembe-vételével*. – Karszt és Barlang 1988. I. p. 57–58.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1992): *A Black Hills (USA) nagy hévízes barlangrendszerei*. – Karszt és Barlang p. 27–36.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2001): *Ritka karbonátkiválás-típusok*. – Karszt és Barlang 1993. I–II. p. 29–38.
- VIRÁG M.–MINDSZENTY A.–BENDŐ ZS. (2013): *A Városliget-II. fürdő (Széchenyi fürdő) ásványkiválásainak tanulságai a budai termálkarszt barlangjai számára*. – in: MINDSZENTY A. (szerk.): Budapest. Földtani értékek és az ember. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 270–274.

# MORPHOLOGICAL TRACES AND PRECIPITATIONS OF GAS MOVEMENT IN CAVES

## ABSTRACT

Decrease of pressure may release gases from the cave waters, which process can be accompanied by subaqueous precipitation of solid materials. Ascending bubbles may create channels along their trail, and reaching a trap, they corrode the surroundings there. Temperature difference generates air current in the cave. Vapor condensing onto the cooler surfaces dissolves the bedrock and speleothems. From the aerosol-content of the moving cave air speleothems may form.

### *Captions*

- 1) Beaded bubble-trails in Vass Imre Cave, Aggtelek Karst (photos by the author)
- 2) Bubble-trail grooves heading to a horizontal ceiling plane (Vass Imre Cave)
- 3) Bubble-spitting spring cones in Recsk ore mine
- 4) Precipitation around bubbles trapped between cave rafts (Szalonna Cave)
- 5) 'Cave sponge' surrounded by a rind of 'micropopcorn' (Ferenc-hegy Cave, cross-section)
- 6) 'Micropopcorn' in Ferenc-hegy Cave, Budapest
- 7) A speleothem with nutshell-structure from Sátorkő-puszta Cave, Pilis Mts. (cross section)
- 8) 'Pipelets' may start to grow around gas bubbles (Recsk ore mine)
- 9) 'Honeycomb' is a densely packed variety of 'pipelets' (Recsk ore mine)
- 10) Subaqueous precipitation from the decompression tank of Széchenyi Bath, Budapest
- 11) Heligmite-like formations in Kősátor Cave, Pilis Mts. (by Gy. Slíz)
- 12) Vertically structured 'pouches' in Legény Cave, Pilis Mts. (by Gy. Slíz)
- 13) Hieroglyphs evolve along cracks by condensation corrosion (at Bella Cave, Pilis Mts.)
- 14) Track of rising air in Rácskai Cave, Buda Hills
- 14/A) Track of rising air in Szemlő-hegy Cave, Budapest
- 15) Tiny bushes of acicular crystals in Szemlő-hegy Cave. Minerologically they are aragonite.
- 16) Cave rim in Beremend Crystal Cave
- 17) Condensation corrosion in Földvári Cave
- 18) Cave rim above an air inlet pipe in Berger Károly Cave

# HAZAI *Karst-és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

## CSODÁLATOS BARLANGVILÁG RAJZPÁLYÁZAT

A Speleo Myotis Barlangkutató, Természetjáró és Természetvédő Egyesület 2013 óta szervezi barlangos gyerekrajz pályázatát. Az első két évben a barlang általános témaként szerepelt, később egy-egy szűkebb témakört fogalmazzunk meg.

### **Csodálatos barlangvilág 2015 – Barlangok élővilága, barlangászok tevékenysége**

Ezévi kiírásunkat már több fórumon hirdettük, így – az eddigi főleg Budapestről érkező 100–200 művel szemben – 379 alkotás érkezett. A korosztályt 9–14 éves korig határoztuk meg. A helyezett munkák készítőit tárgyjutalommal, barlangi, múzeumi belépőkkel és szervezett barlangtúrával jutalmaztuk. A pályamunkákat 3 korosztályba sorolva 2 fordulós – barlangászokból és képzőművészekből álló – szakmai zsűri értékelt.

A 40 legjobb alkotásból kiállítást rendeztünk egyesületünk klubhelyiségében, melyet később a Szemlőhegyi-barlang bejárati termében is bemutattunk. (Az orfíui barlangnapon nem állítottunk ki, mert a jelen lévő megbízott csoporttárs a műveket az autóban felejtette.)

### **Csodálatos barlangvilág 2016 – Képzeted világa**

„Népesítsd be a barlangot képzeted teremtményeivel, keltsd életre a barlang képződményeit!”

Ebben az évben a levelező listán, plakátokon és a facebookon kívül az ország összes oktatási intézményébe elküldtük felhívásunkat, aminek meg is lett az eredménye: 519 alkotás közül válogathattunk. Korosztály, zsűrizés és ajándékok terén nem történt változás.

Mivel ebben az évben megszűnt a klubhelyiségünk, kénytelenek voltunk új helyszínt keresni kiállításunknak, mely végül a TEMI Fővárosi Művelődési Házában kapott helyet.

Az alkotások 1 hónappal később a Klastrompusztán megrendezett barlangnapokon is szerepeltek, majd a reggeli felhőszakadás szerencsés túlélőiként a Felsőtárkányi Bábakalács Erdei Iskolában kerültek kiállításra.

A gyerekek mindkét évben megválaszthatták jutalom túrájuk színhelyét (a felkészítő tanár és még egy kísérő szintén). A Mátyás-hegyi-barlangban a Speleo Myotis vitt túrát Mátéka László (Gomba) vezetésével, a Létrási-vizesben Kiss Laci (Láce), a Csodabogyós-barlangban Polacsek Zsolt (Pola), a Pro Natura KBE-ben Milos segített a szervezésben.

Az alkotások megtekinthetők egyesületünk facebook oldalán.

Mivel a gyerekek lelkesen és ügyesen alkotnak, a barlangász társadalom pedig szívesen fogadja műveiket, jövőre is lesz Csodálatos Barlangvilág rajzpályázat.

### **Támogatók 2015–2016-ban**

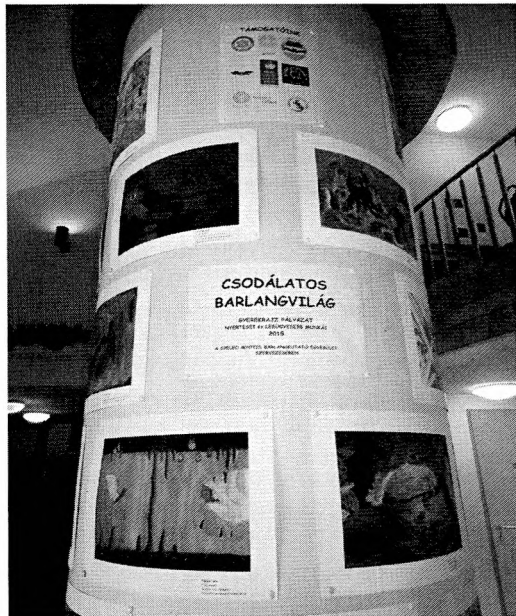
- Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága
- Bakony–Balaton Geopark
- Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság



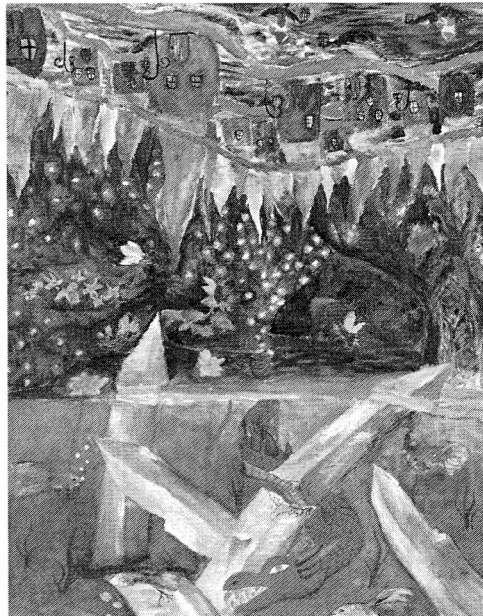
- Bükki Nemzeti Park Igazgatósága
- Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
- Explo.hu
- Hérics Természetjáró és Turisztikai Sportegyesület
- Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
- Magyar Természettudományi Múzeum
- Szent Özséb Barlangkutató Egyesület

Néhány pályázatot a első borító belső oldalán mutatunk be.

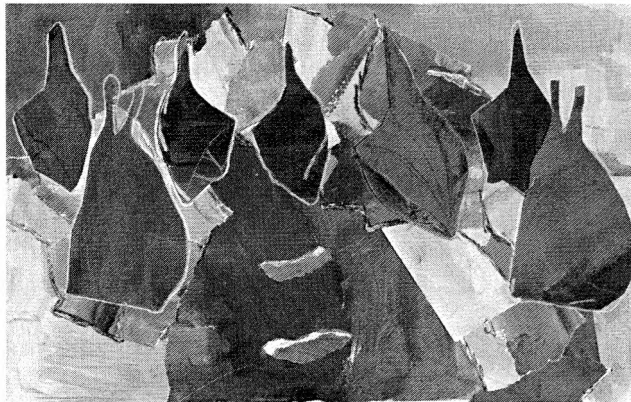
*Lénárt Ibolya*



*A rajzokból kiállítás nyílt a Szentlő-hegyi-barlang fogadó-épületében (a szerző felvétele).*



*Kunszt Johanna, különdíj  
Cím: Fordított világ (2016)*



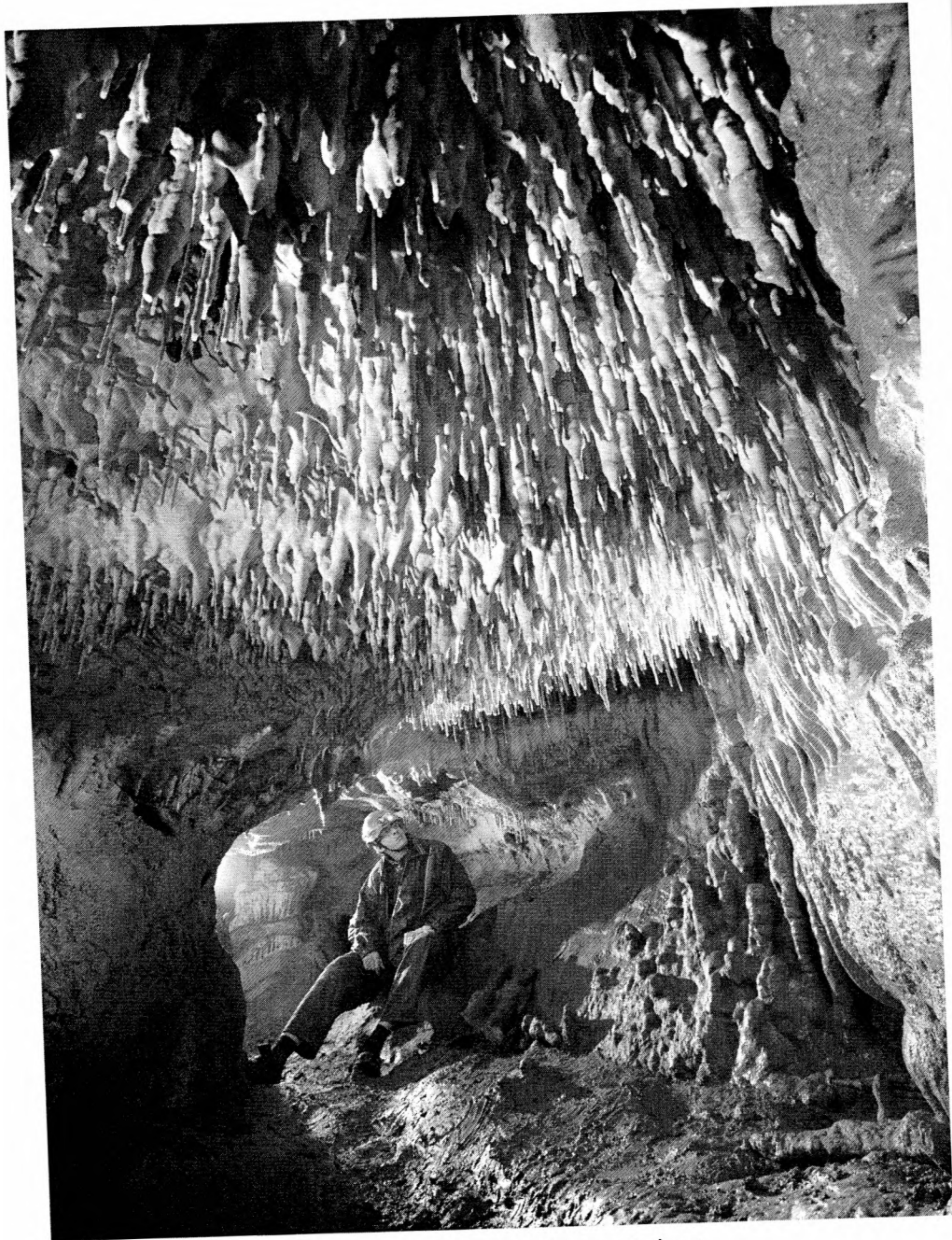
*Kerekes Sarolta III. helyezett I. korcsoport (2015).  
Cím: Denevérek*

# IDEGENFORGALMI ÉS TURISTA BARLANGJAINK 2015–16. ÉVI LÁTOGATOTTSÁGA

Hegység	Barlang	A látogatók száma	
		2015	2016
Aggteleki-karszt	Baradla-barlang	104 812	107 761
	Béke-barlang*	0	0
	Kossuth-barlang*	171	50
	Meteor-barlang*	28	45
	Rákóczi-barlang	3 341	3261
	Vass Imre-barlang	730	452
	Összesen	<b>109 982</b>	<b>111 569</b>
Bakony, Balaton-felvidék	Lóczy-barlang	16 612	18 537
	Tapolcai-tavasbarlang	147 156	144 424
	Csodabogyós-barlang*	2 815	3 084
	Szentgáli-kőlik*	293	264
		Összesen	<b>166 876</b>
Budai-hegység, Pilis	Pál-völgyi-barlang	35 357	35 205
	Szemlő-hegyi-barlang	29 608	30 241
	Vár-barlang	25 882	
	Mátyás-hegyi-barlang*	7 913	8 250
	Ferenc-hegyi-barlang*	500	420
	Solymári-ördöglyuk*	633	254
	Sátorkőpusztai-barlang*	213	190
	Molnár János-barlang**	280	1 894
	Összesen	<b>100 386</b>	<b>76 454</b>
Bükk hegység	Anna-barlang	26 585	24 504
	Szt. István-barlang	37 023	39 468
	Kő-lyuk*	238	234
	Létrási-vizesbarlang*	58	99
	Esztázkői-barlang*	375	399
	Lilla-barlang*	0	10
	Szeleta-barlang*	0	0
	Bolhási-víznyelőbarlang*	0	0
	Istálló-kői-barlang*	0	0
	Vénusz-barlang*	0	0
	Kecske-lyuk*	7	6
Hillebrand J.-barlang*	0	6	
	Összesen	<b>64 279</b>	<b>64 276</b>
Mecsek hegység	Abaligeti-barlang	48 649	51 499
	Tettyei-mészufabarlang	11 325	10 691
	Mészégető-források barlangja*	109	30
	Trió-barlang*	24	228
	Szúadó-barlang*	0	0
	Összesen	<b>60 107</b>	<b>62 448</b>
	Mindösszesen	<b>501 630</b>	<b>481 056</b>

\* turista kiépítésű (overállos) barlangtúra

\*\* búvár



*Bükk hegység, Lilla-barlang (fotó: Berentés Ágnes)*



## A BARLANGI MENTŐSZOLGÁLAT HÍREI

### 13. NEMZETKÖZI BARLANGI MENTŐ KONFERENCIA

A Nemzetközi Barlangtani Unió (Union Internationale de Spéléologie – UIS) Barlangi Mentő Bizottsága (Cave Rescue Commission – CRC) 2015. április 13–19. között Le Camp/Vaumarcus-ban (Svájc) rendezte meg a 13. Nemzetközi Barlangi Mentő Konferenciát. A több mint 100 résztvevőből 58 fő külföldről, 15 országból érkezett. A magyar résztvevők Hegedűs Gyula, Szabó Dénes és ifj. Adamkó Péter voltak.

Az előadások témakörei széles sávban mozogtak. Több ország képviselője a barlangi mentő szervezetét mutatta be. Így tett Hegedűs Gyula is, aki a Magyar Barlangi Mentőszolgálatról (BMSZ) tartott előadást. Ebben bemutatta a BMSZ történetét, hazai, valamint külföldi kapcsolatrendszerét és tevékenységét, a magyar barlangi mentők képzését, a gyakorlatok rendszerét, beszámolt az elmúlt évek jelentősebb mentéseiről, valamint szólt a jelenlegi működésről és a jövőbeni tervekről. Ugyancsak bemutatásra került az Európai Barlangi Mentő Szövetség (European Cave Rescue Association – ECRA). Több előadás szólt a felszerelések tesztjeinek eredményeiről. Fokozott érdeklődés kísérte az előző konferencia óta történt nagyobb mentésekről szóló beszámolókat, amelyek tanulságait a jelenlévők igyekeztek kielemezni.

A szabadtéri programok között szerepelt a különböző hordágyak, kommunikációs és mentő eszközök bemutatása, de a legnagyobb érdeklődés a REGA légimentő szolgálatának helikopterét kísérte. Ők természetesen légi úton érkeztek és a három fős személyzet egy teljes délelőttöt szánt arra, hogy elmagyarázza szervezetük működését és szolgáltatásuk igénybevételi lehetőségeit. Szó volt a finanszírozásukról, a riasztásukról, aztán részletesen bemutatták a mentőhelikopter felszerelését és azok használatát.

Egy teljes napot töltöttünk a Grotte de Vallorbe idegenforgalmi barlangban, ahol egy a nagyközönség által látogatható résztől távolabb eső nagy teremben forgószínpadszerűen gyakorlati foglalkozásokra került sor. Ennek keretében elsősegélynyújtási feladatokkal, kommunikációs eszközökkel, kötélpálya építési és használati módszerekkel ismerkedtünk. A barlang egyik érdekessége, hogy egyes részei sajt érlelésre vannak berendezve. Ezek a részek persze nem látogathatók, de az erre a célra szolgáló folyosókat lezáró üvegajtókon keresztül a polcokon érlelődő sajtok megtekinthetők és a bejáratnál lévő ajándékboltban meg is vásárolhatók.



*REGA légimentő szolgálat helikoptere  
(Hegedűs Gyula felvétele)*

A Konferenciához kapcsolódó kirándulás egyik állomása a Col du Roches barlangi malom múzeum volt. Itt 1660–1898 között malom működött, amely a barlangon átfolyó Bied-folyó vizének energiáját használta a malomkerekek meghajtására. A helyszínt 1898-ban vágóhíddá alakították és a barlangban tüntették el a vágóhídi hulladékot egészen 1966-ig. 1973-ban barlangászok vállalták a barlang megtisztítását és a malmok részleges helyreállítását. Ez a munka 15 évet vett igénybe és a barlang azóta múzeumként működik.





*A rendezvény résztvevői  
(Hegedűs Gyula felvétele)*

Összességében egy svájci pontosságához viszonyítva rugalmasan szervezett, tartalmas rendezvény emlékeivel lettünk gazdagabbak.

*Hegedűs Gyula*

## **BARLANGI MENTŐK ORFŰN**

Még 2008-ban történt, hogy a németországi Münchenben néhány ország barlangi mentő szervezete találkozott, hogy kicseréljék mentéssel kapcsolatos tapasztalataikat. Hasznosnak ítélve az összefogást, a tulajdonképpen informális találkozókát évente változó helyszíneken megismételték egészen 2011-ig, amikor is a horvátországi Paklenicán elhatározták, hogy szervezeti kereteket adnak a találkozónak. Az elhatározást tett követte, melynek eredményeként 2012-ben az olaszországi Castelnuovo Carpagnana-n hét ország mentő szervezetének képviselői megalakították az Európai Barlangi Mentő Szövetséget (European Cave Rescue Association – ECRA).



Az ECRA Alapító Okiratában megfogalmazott céljai:

- a barlangi mentés minden vonatkozásában a tudás és tapasztalatcseré elősegítése;
- a tagok közötti együttműködés és támogatás elősegítése;
- a barlangi mentési ismeretek fejlesztése, valamint
- a tagszervezetek ellátása barlangi mentési eseményekről szóló információkkal és statisztikákkal;
- a barlangászattal foglalkozó szervezetek, felszerelés gyártók és más érdekelt testületek között a barlangi mentés ismereteinek és tapasztalatainak kicserélése a legjobb gyakorlat kialakítása érdekében;
- a barlangi mentés hatékonyságának és eredményességének javítása érdekében végzett kutatások elvégzése.

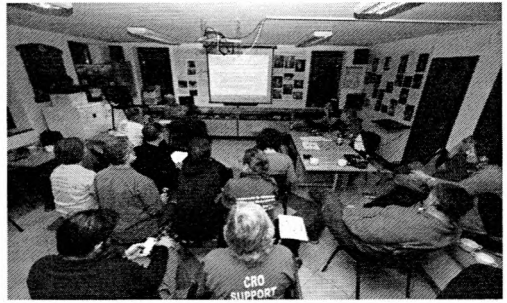
Az évente megrendezett találkozók ezután is folytatódtak, melyek programja kiegészült az ECRA éves közgyűlésének megtartásával.

A Magyar Barlangi Mentőszolgálat 2013-ban csatlakozott a szervezethez és azóta aktívan részt vesz annak munkájában. Olyannyira aktívan, hogy 2015. októberében Orfűn, a Mecsek Házában rendezte meg a 9. Európai Barlangi Mentő Találkozót és ehhez kapcsolódva az ECRA közgyűlést. A rendezvényen 10 országból 45 fő vett részt.

Minden találkozó programjának gerince valamilyen előre elhatározott, a barlangi mentéshez kapcsolódó témakör megvitatása. Orfűn két témakör került terítékre. Egyik a barlangon belüli pihenő-, illetve bivakhelyek kialakítása mind a sérült, mind a barlangi mentők részére. Ez utóbbinak különösen az elhúzódó – 10–20 óra időtartamot meghaladó – mentőakciónál van jelentősége. Másik témakör a rossz

levegőjű barlangokban (pl. CO<sub>2</sub>, metán, vagy a barlangi mentők által elhasznált levegő csökkent oxigén tartalma miatt stb.) történő mentések biztonsági kérdéseinek megvitatása volt. Mindezt kiegészítette az olasz barlangi mentőknek az Abaligeti-barlangban tartott gyakorlati bemutatója, amely arról szólt, hogy miként lehet a barlang mélyéről internet kapcsolatot létesíteni és ezen keresztül e-mailezni, skype-olni stb. Ezekben a témakörökben összesen 14 előadás hangzott el, melyeket kiegészítettek a gyakorlati bemutatók.

A találkozóról jó emlékekkel távoztak a résztvevők és a rendezvény megszervezésével a BMSZ tovább erősítette nemzetközi jó hírét és elismertségét.



*Előadás a Mecsek Házában  
(ifj. Adamkó Péter felvétele)*

*Hegedűs Gyula*

## **BARLANGI MENTŐK TALÁLKOZÓJA HORVÁTORSZÁGBAN**

Az Európai Barlangi Mentő Szövetség (European Cave Rescue Association – ECRA) a 2016. november 11–13. között Split-ben megrendezett 10. Európai Barlangi Mentő Találkozó (European Cave Rescue Meeting – ECRM) keretei között tartotta meg Közgyűlését. A rendezvényre és a Közgyűlésre – mint tagszervezet – a Magyar Barlangi Mentőszolgálat (BMSZ) is megkapta a meghívót. A BMSZ hivatalos delegációjaként Hegedűs Gyula, Tamasi Dóra, Gergely Ambrus és ifj. Adamkó Péter vett részt a rendezvényen és a Közgyűlésen.

A 66 résztvevő 14 országból érkezett. A résztvevő tagszervezetek:

- Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (Olaszország)
- Speleo Secours Suisse (Svájc)
- Hrvatska Gorska Služba Spašavanja (Horvátország)
- Jamarska Reševalna Služba (Szlovénia)
- Bergwacht Bayern (Németország)
- British Cave Rescue Council (Egyesült Királyság és Ír Köztársaság)
- Österreichische Höhlenrettung (Ausztria)
- Spasiteljna služba v peserah i propasti (Bulgária)
- Magyar Barlangi Mentőszolgálat (Magyarország)
- Gorska Služba Spašavanja Srbije (Szerbia)
- Polski Związek Alpinizmu - Komisja Tatarnictwa Jaskiniowego (Lengyelország)
- Union of Mountain Rescue Services in BiH (Bosznia és Hercegovina)
- Madrid Cave Rescue (Spanyolország)
- Speleological Federation of Turkey (Törökország)

Az idei ECRM megfogalmazott célja az volt, hogy a spontán kialakult gyakorlati együttműködések gyakorlati tapasztalatait felhasználva tovább javítsa ezeket az együttműködések. Ezen cél elérése érdekében két szekcióban kerültek megvitatásra a tapasztalatok és a lehetőségek.

A találkozó kiemelt témakörei a következők voltak:

- a meglévő együttműködések továbbfejlesztése, az elmúlt évben Bulgáriában történt nemzetközi akció tapasztalatai, a mentőszolgálatok közötti kétoldalú megállapodások megvitatása;
- barlangi mentők képzése az egyes országokban;
- technikai tesztek eredményei;

- orvosok találkozója;
- barlangi bűvár mentő gyakorlat, a bulgáriai mentés tapasztalatainak megvitatása;
- barlangi robbantásokkal kapcsolatos kérdések;
- Közgyűlés, új vezetőség választása a következő 4 évre.

A barlangi mentők képzésével kapcsolatban a jelen lévő szervezetek képviselői bemutatták, hogy milyen képzéseket és gyakorlatokat tartanak, milyen módon oktatják az alapfokú és felsőfokú ismereteket, az orvosi ismereteket, a különböző mentési technikákat, a bűvár mentést stb. A magyarországi barlangi mentő képzést Hegedűs Gyula mutatta be. Ambrus Gergely és ifj. Adamkó Péter pedig képes élménybeszámolót tartott a 2016. augusztusi Krubera-Voronja expedícióról.

Laboratóriumban készült videó felvételen keresztül került bemutatásra, hogy mi történik a Tiroli-híd különböző terhelései során és akkor, amikor elvágjuk a kötelet. A bűvár mentők bemutatták hogyan alakították át a Petzl Nest hordágyat barlangi bűvár mentésekhez. A használatot a Glavas-forrásbarlangban egy közös gyakorlat keretében is bemutatták. Az orvos csoport folytatta a korábbi években megkezdett munkáját.

Előadás keretében és egy barlangban a gyakorlatban is bemutatásra került a Nicola III barlangi kommunikációs eszköz. Ehhez egy mintegy 1 órányi autóútra lévő barlangot kerestünk fel. A bemutatót Pete Allwright tartotta a résztvevők közreműködésével. Tapasztalatként megállapítható, hogy a rádió csak bizonyos körülmények között működik és bár a rádió működött, üzembiztonsága nem kielégítő, holott a megbízhatóság alapvető követelmény egy mentésnél. Mindezek mellett a tokozása, a csatlakozási pontok védelme sem megfelelő. Ennek ellenére a fejlesztői úgy gondolják, hogy 2017 első félévében kereskedelmi forgalomba tudják hozni.



*Előadás a találkozón  
(Hegedűs Gyula felvétele)*

A rendezvény helyszínétől szolgáló Malačka mountain hut közelében található sziklákon a horvát barlangi mentők a gyakorlatban is bemutatták a pirotechnikai eszközök alkalmazását, melyeket barlangban a szűk járatok tágítására használnak. Ezek az eszközök Horvátországban nem minősülnek robbanóanyagoknak, ezért vásárlásuk, tárolásuk és felhasználásuk lényegesen egyszerűbb, mint a robbanóanyagoké. Ugyanakkor használatukkal a kívánt cél – a szűk járatok tágítása – elérhető.

Az ECRA Közgyűlésének első napirendje az új vezetőség választása a következő 4 évre. Ennek eredményeként az újonnan megválasztott vezetőség:

elnök	Dinko Novosel (Horvátország)
elnökhelyettes	Alberto Ubertini (Olaszország)
titkár	Kurt Dennstedt (Ausztria)

Következő napirendi pontként Maks Merela számolt be arról, hogy a barlangi mentés milyen módon tudhat illeszkedni az EU Polgári Védelmi rendszeréhez.

Végezetül a következő, 2017. évi találkozó helyszíne és időpontja került meghatározásra. Ezt Bulgária vállalta Szófia vagy Dryanovo helyszínnel várhatóan októberi időpontban.

*Hegedűs Gyula*

## HAZAI MENTÉSI KRÓNIKÁK – 2015

**Február 13-án** a budapesti Pálvölgyi-barlangrendszer Mátyás-hegyi-barlangrészében, egy fiatal amerikai turista hölgy a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatósága által szervezett overallos barlangtúrán a túra

vége felé, nem túl messze a bejáratí zónától, egy teljesen biztonságos, vízszintes, ámde göröngyös szakaszon rosszul lépett, és bal bokája maga alá fordult.

A Magyar Barlangi Mentőszolgálat (BMSZ) a helyszínre érkezve megkezdte a sérült ellátását, és a sérült végtag rögzítését, infúzió bekötését. A mentőszolgálat orvosa a sérültet fájdalomcsillapítás mellett hordágyba rögzítette és a barlangi mentők felszínre szállították, ahol átadták az Országos Mentőszolgálatnak.

**Április 4-én** Epöl határában sikertelen landolás következtében fára szállt le egy siklóernyős. Az ember le tudott jönni, de az ernyő fennakadt egy fán. A helyszínre érkezett barlangi mentők még aránylag világosban le tudták szedni a fáról az ernyőt.

**Július 11-én** egy siklóernyős a Pásztó település mellett lévő Nyikom starthelytől északra sikertelen leszállás során fára szállt le az Ördög-ároknaál. 15 méter magasan lógott egy cseresznyefán. Egy másik, a starthelyen tartózkodó siklóernyőstől kért segítséget.

A helyszínt ismerő siklóernyősök, akik tudták a koordinátát, a hasznosi templom melletti utca végén gyülekeztek. A BMSZ két tagja este háromnegyed hatkor érkezett meg. Addigra az ernyősök megszervezték a helyszín megközelítését. A helyszínt kb. 200 méterre tudták megközelíteni egy terepjárával, majd lementették a fennakadt pilótát. A szerencsétlenül járt ernyős hét óra előtt nem sokkal ért földet. További fél óra alatt az ernyőt is leszedték.

**Szeptember 8-án** a Ferenc-hegyi-barlangban, a barlang bejáratától mintegy fél óra járásnyira, az ún. „Mixer”-szakasznaál, mintegy 30 méteres (tíz emelet) mélységben jártak, amikor a csoport egyik tagja egy hasadékban való lemászás közben – egy rossz mozdulat következtében – vállsérülést szenvedett.

A túravezető a balesetet követően a sérültet biztonságba helyezte, melegen tartó izolációs fóliával takarta be a kihűlés ellen, és rögzítette a végtagot, majd az elsősegélynyújtást követően a felszínre sietett, és riasztotta a barlangi mentőszolgálatot.

A BMSZ 3 orvossal, egy paramedikussal és 15 fő barlangi mentővel a helyszínre vonult és megkezdte az ellátást, majd a felszínre szállítást. Pár perccel éjfél előtt a felszínre ért a mentőcsapat, és a sérültet átadták az Országos Mentőszolgálat szakembereinek.

**November 6-án** baleset történt a szlovákiai Pelsőci-fennsíkon nyíló Csengő-zsombolyban. Három magyar, akik nem rendelkeztek technikai barlangi végzettséggel, nem szervezett körülmények között, engedély nélkül ereszkedtek le a barlangba.

Leereszkedéskor az elől haladó személy a köteleket rögzítette a barlangban. A barlang felénél lévő párkányon (állítólag kötélszórólás miatt) a biztosítószaalat nem kötötte be, úgy kívánt áthaladni kötélbiztosítás nélkül. A síkos párkányon ezt követően megcsúszott, már nem tudott megkapaszkodni, és a mélybe zuhant. Két társánaál nem volt elég kötél, ezért értesítették a Magyar Barlangi Mentőszolgálatot (BMSZ).

A BMSZ a riasztás vételét követően azonnal értesítette a Szlovák Barlangi és Hegyi Mentőszolgálatot, és egyeztetve velük készenlétebe helyezte a BMSZ barlangi mentőit, valamint egy háromfős magyar mentőcsapatot küldött a helyszínre. A helyszínre vonuló szlovák barlangi mentők sajnos már csak a halál beálltat tudták megállapítani.

*Hegedűs Gyula*

## HAZAI MENTÉSI KRÓNIKÁK – 2016

**Július 13-án** délután a BMSZ három tagja három, egy hónapos cicát mentett meg sikeresen, akik a budafoki pincerendszer egy szellőzőkútjába estek és bennrekedtek.

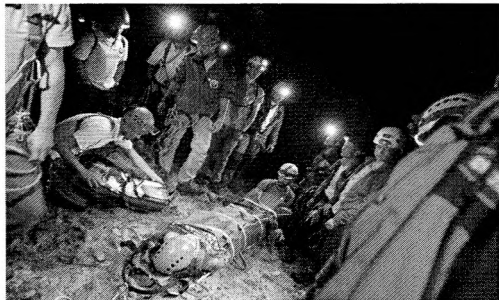
Míndeközben egy nemzeti parkos látogató túra szállt le a Pál-völgyi-barlangrendszer Mátyás-hegyi-barlang részébe. Egy kisebb felmászás közben az egyik ausztrál fiatalembernek a válla kifordult. Ez már nem az első alkalom volt, korábban már volt vállficama az illetőnek. A túravezető a Barlangi Mentőszolgálat segítségét kérte a sérült felszínre szállításához. A BMSZ a helyszínre vonult 25 fő barlangi mentővel, valamint két orvossal. A mentés mintegy 40 percig tartott, a felszínen a sérültet az Országos Mentőszolgálat vette át.



**Augusztus 16-án** a Visegrádi-hegységben, a Vadálló-köveknél mintegy 20 métert zuhant egy 31 éves hölgy a gerincről a mélybe. Társa elmondása szerint eszméletvesztése volt, de mire a BMSZ tagjai megérkeztek, már valamennyire visszatért a tudata. Nagyon fájlalta a derekát, vállait, mellkasát. A BMSZ, kiegészülve a Pest Megyei Kutató-Mentő Szolgálat vezetőjével, valamint a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálat egy tagjával azonnal a helyszínre vonult. Nagy segítségre volt az Országos Mentőszolgálat (OMSZ), amely azonnal rendelkezésre bocsátott egy megkülönböztető jelzéssel ellátott gépjárművet. Ezzel a felszerelés egy részét, valamint barlangi mentőket szállították a helyszínre. A pilismaróti erdészet munkatársa fogadta őket, aki tudta, hogy melyik úton lehet terepjárókkal a lehető legjobban megközelíteni a sérültet. A sérült a gerinc alatt mintegy 40 méterre egy nagyon meredek hegyoldalban, kövek között feküdt.

Az orvosi ellátásban a BMSZ két orvosa vett részt, majd kötélpályán húzták fel a hordágyat a hegyre. Innen indult a leszállítás a földúton várakozó terepjárókig. A hegy aljában a szállítást terepjáróval oldották meg a völgyben várakozó mentőautóig. A beteget a budapesti Honvéd Kórház Sürgősségi Osztályára szállították. A kórházban elsődlegesen koponyatörést, sorozatbortatórést, valamint medencetörést diagnosztizáltak. Az akcióban 36 barlangi mentő (kiegészülve az USA barlangi mentőszolgálatának hazánkban vendégeskedő két tagjával), egy fő a Pest Megyei Kutató-Mentő Szolgálattól, valamint két segítő vett részt.

**Szeptember 4-én** a kesztölczi Kétágú-hegy siklóernyős starthelyénél egy fiatal hölgy startolás után közvetlenül a legelső fára akadt fel ernyőjével. Mentésére két fő barlangi mentő érkezett a helyszínre. A hölgy pilóta le tudott mászni a fáról, így a barlangi mentők feladata már csak az maradt, hogy a fennakadt ernyőt szakszerűen leszedjék a fáról.



*(BMSZ archívum)*

**December 11-én** a Katasztrófavédelem Esztergomi Tűzoltóság egysége kérte a Magyar Barlangi Mentőszolgálat (BMSZ) segítségét egy a Vadálló-köveknél történt balesethez. Amikor a barlangi mentők megérkeztek a Dömös feletti völgybe, már a réten várakozott a mentőhelikopter és az Országos Mentőszolgálat esztergomi mentőegysége. Megérkezett egy katonai kutató-mentő helikopter is, és megpróbált a helyszín fölé berepülni annyira, hogy csőrlőn fel lehessen húzni a sérültet a helikopterbe. Ez az erős szél, valamint a terepviszonyok miatt többszöri próbálkozásra sem sikerült. Világossá vált, hogy a sérültet csak földi úton lehet a völgybe szállítani.

A mentés során jól tudtak együtt dolgozni a barlangi mentők, az esztergomi hivatásos tűzoltók, a légimentők, az Országos Mentőszolgálat, a Pest Megyei Kutató-mentő Szolgálat és a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálat, valamint a pilismaróti erdész. Összesen 49 fő volt a helyszínen.

Mikor a barlangi mentők elérték a gerincet keresztező dőzerutat, a hordágyat az erdészet terepjárójával, orvosi kísérettel szállították tovább a völgy aljában lévő mentőautóig.

*Hegedűs Gyula*

# Társulati élet



## KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉSEK ÉS KÖZGYŰLÉSEK

2015 és 2016 több szempontból lényeges változásokat hozott a Társulat szervezetében és működésében, amelyek jelentős mértékben a tagság és nem tag barlangászok (több módon kikért és összegyűjtött) véleményén, igényein alapulnak, és amelyeket a Társulat képviselői szerveinek a megszokottnál többszöri ülése vitatott meg és fogadott el.

A szervezeti változásokat és az alapszabályunk ezzel járó módosításait egyfelől a Civil Törvénynek (2011. évi CLXXV. törvény az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról) a 2014. március 14-én hatályba lépett új Polgári Törvénykönyvet követő módosításai indokolták. Ezek közül legfontosabb, hogy a Társulat tagságának döntenie kellett, hogy a továbbiakban egyéni tagokat összefogó egyesületként vagy jogi személyeket (egyesületek) tömörítő szövetséggént folytatja működését. 2015-ig a Társulat sajátos hibrid formációként működött, tagjainak többsége egyéni tag volt, de voltak szervezeti tagjai is. A szövetségi forma nem tesz lehetővé egyéni tagságot, míg az egyesületnek lehetnek szervezeti tagjai, ezért a továbbiakban egyesületi formában célszerű működnünk, melyet az alapszabálynak is tükröznie kell. A Civil Törvény számos egyéb módosítást is szükségessé tesz, pl. közhasznúság indoklása, a testületi ülések nyilvánossága és az iratbetekintés szabályai.

Másfelől megváltozott a minket körülvevő társadalmi, pénzügyi (támogatási) és jogi környezet is, amelyet a tagság Társulattal szemben felmerülő igényeinek – számos fórumon nyilvánvalóvá tett – változása, valamint a taglétszám csökkenése is tükröz. Tagsági igényként merült fel pl. a közvetlen képviselet, átláthatóbb működés, kevesebb tisztségviselő, egyszerűbb szervezeti felépítés. A tagság körében tartott internetes szavazáson a válaszadók 72%-a jelezte, hogy jelenlegi küldöttközgyűlés helyett a tagok közvetlen részvételét biztosító közgyűlési formát részesítené előnyben.

Harmadrészt, alapszabályunk számos ponton elavult, kisebb-nagyobb ellentmondásokkal terhelt, számos rendelkezését indokolatlan az alapszabályban rögzíteni, elegendő lenne alacsonyabb rendű szabályzatban megállapítani.

Mindezen változtatások több lépésben, a tagság véleménynyilvánításának lehetőségét szem előtt tartva zajlottak. 2015 márciusában a Választmány megvitatta a változások alapelveit. Támogatta a közgyűlési rendszerre való áttérést, és javasolta, hogy 2015-ben csak erről, valamint a jogszabályi változások miatt szükséges módosításokról döntsön a küldöttközgyűlés, a további változtatásokról és a tisztújításról már a (2016-os) közvetlen képviseletet biztosító közgyűlés döntsön. Ennek érdekében javasolta a vezető tisztségviselők mandátumának meghosszabbítását a 2016. évi rendes közgyűlésig. Ugyancsak a választmány kezdeményezte a vidéki tagság részvételét megkönnyítő meghatalmazott útján való közgyűlési részvétel és szavazás lehetőségének alapszabályba foglalását is. A továbbiakban részletezett 2015-ös és 2016-os küldöttközgyűlések és közgyűlések napirendje a fenti választmányi döntéseket és elveket követte.

Az alapszabály módosítások és közgyűlések előkészítésének fáradságos és hosszadalmas feladatát az alábbi tagjaink vállalták magukra (abc-sorrendben): Csepreghy Ferenc, Göröcs Dorka, Gyergyák

## 2015. ÉVI RENDES KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS

A Társulat 2015. május 9-én tartotta éves küldöttközgyűlését. A szavazattal rendelkező küldöttek száma 32 fő volt.

A küldöttközgyűlés keretében az Érembizottság

- a karsztvidékek és barlangok tudományos kutatásában elért kimagasló eredményért adományozható Kadić Ottokár éremmel tüntette ki dr. Patay Pált, a barlangok régészeti kutatása és az adatok feldolgozása során elért, több mint fél évszázados szakmai munkássága elismeréseként.

A küldöttközgyűlés

- az Érembizottság javaslata alapján dr. Patay Pált Magyarország legidősebb, barlangokkal is foglalkozó régészét, rendkívüli életpályájára való tekintettel tiszteleti taggá választotta,
- elfogadta a 2014. évről szóló főtítkári beszámolót,
- elfogadta a 2014. évről szóló közhasznúsági jelentést, valamint eredménykimutatást és mérleget, melyek határidőben megküldésre kerültek az Országos Bírósági Hivatalhoz, illetve elérhetőek a [www.barlang.hu](http://www.barlang.hu) honlapon,
- elfogadta a 2014. évről szóló Felügyelő Bizottsági beszámolót,
- elfogadta a Karszt és Barlang Alapítvány 2014. évi gazdálkodásáról szóló közhasznúsági jelentést, valamint eredménykimutatást és mérleget, melyek határidőben megküldésre kerültek az Országos Bírósági Hivatalhoz, illetve elérhetőek a [www.karsztesbarlang.hu](http://www.karsztesbarlang.hu) honlapon,
- felhatalmazta az MKBT elnökségét a Karszt és Barlang Alapítvány alapító okiratának módosításával kapcsolatban, hogy amennyiben a Fővárosi Törvényszék további hiánypótlási kéréssel fordul az MKBT-hez, mint Alapítóhoz, a kért módosításokat az Elnökség saját hatáskörében megtegye,
- elfogadta 2015. évi munkatervet,
- elfogadta a 2015. évi költségvetést,
- elfogadta, hogy a Társulat támogassa azt, hogy az UIS kezdeményezze, hogy 2021-et a barlangok és karsztok nemzetközi évének nyilvánítsák,
- elfogadta a Társulat alapszabályának részleges módosítását, s felkérte az elnököt, hogy azt a Fővárosi Törvényszéknek benyújtsa (az Alapszabály módosításokat az alábbi 2016. évi rendkívüli küldöttközgyűlési beszámoló részletezi).

## 2016. ÉVI RENDKÍVÜLI KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS

2016. február 6-án sikeresen lezajlott a Társulat rendkívüli küldöttközgyűlése, melyre a Fővárosi Törvényszék 2015. évi küldöttközgyűlési döntésekkel kapcsolatos hiánypótlási felszólítása tett szükségessé. A 2015. évi rendes és a 2016. évi rendkívüli küldöttközgyűléseken elfogadott módosításokkal több ponton megváltozott a Társulat alapszabálya. A változtatások jelentős része – így a közgyűlési rendszerre történő áttérés és a tagdíjfizetés rendjének változtatása – a tagság döntése alapján történt, másokra a jogszabályváltozások és a Fővárosi Törvényszék hiánypótlási felszólítása alapján kellett sort keríteniük. Az új alapszabály szövegét, valamint a két küldöttközgyűlés jegyzőkönyve a Társulat honlapján, valamint a Társulat Titkárságán megtalálható, az alábbiakban csak a legfontosabb és legtöbb tagot érintő változásokat kerülnek felsorolásra:

- A tagság számos fórumon kifejezett akaratának megfelelően a Társulat legfőbb döntéshozó szerve a Közgyűlés (küldöttközgyűlés helyett), ahol minden szavazásra jogosult tag személyesen vagy meghatalmazott útján szavazhat, és ezáltal dönthet a Társulat fejlődésének irányáról. A következő közgyűlést az Elnökség 2016. május 21-re hívta össze.
- 2016-tól az éves tagdíj fizetése a tárgyév március 31-ig esedékes. A tagdíj megfizetése a döntéshozatalban való részvétel (szavazási jogosultság) és tisztségre választhatóság feltétele. Az Elnökség 2016. március 3-i döntése értelmében a rendes tagsági jogviszony felújítása a legutóbbi fizetés óta felhalmozott tagdíjhátralék megfizetése nélkül is lehetséges (visszamenőlegesen nem kell kifizetni a tagdíjat és nem szükséges új belépési nyilatkozatot kitölteni), ez azonban nem eredményez folyamatos tagsági jogviszonyt.
- Tekintettel a Társulat anyagi helyzetére, 2016-tól megszűnik a 30 éves tagsági jogviszonnyal rendelkezők tagdíjmentessége. Az érintett tagok szavazati joga és tisztségre választhatósága fenntartásának előfeltétele a tagdíjfizetés, azonban az Elnökség döntése alapján a Tájékoztató e nélkül is kiküldésre kerül számukra. Az érintetteket külön levélben is értesítjük.
- Mostantól írásbeli értesítésnek minősül az elektronikus levél is, legalább 24 óra időkülönbséggel történő kétszeri küldéssel. Költségtakarékossági okból, valamint a gyorsabb kommunikáció érdekében törekszünk arra, hogy minél több tagot elektronikusan érjünk el.

## 2016. ÉVI RENDES (TISZTÚJÍTÓ) KÖZGYŰLÉS

2016. május 21-én, szombaton került sor az MKBT 2016. évi rendes (egyben tisztújító) Közgyűlésére. A 2015. évi Alapszabály módosítás értelmében 2016-tól a Társulat legfőbb döntéshozó szerve a Közgyűlés, ahol (a korábbi küldöttállítási rendszer helyett) minden szavazásra jogosult tag személyesen vagy meghatalmazott útján szavazhat. A mostani Közgyűlésen 50 szavazati joggal rendelkező MKBT-tag jelent meg, ők összesen 100 szabályszerűen kitöltött meghatalmazást hoztak. A maratoni (10 és fél óras) Közgyűlés jegyzőkönyvét, a módosított Alapszabályt és a beszámolókat terjedelmi okból a honlapunkon ([www.barlang.hu](http://www.barlang.hu)) tettük közzé.

### Felajánlás

Napirend előtti felszólalásában Kemenczky Jenő, a Magyar Faraday Kutató-Fejlesztő Tudományos Egyesület képviselőjében elmondja, hogy egyesületük felszámolását követően gazdasági tevékenységükből megmaradt vagyonukból vagyónátruházással 4,7 millió forintot kívánnak adományozni a Társulat részére, melyet a felügyeleti szerv jóváhagyását követően tudnak továbbítani. Dr. Leél-Össy Szabolcs a Társulat nevében megköszöni a felajánlást. (A felajánlott összeg 2018 májusában került a Társulat számlájára. *A szerk.*)

### Érmekek és kitüntetések

*Tiszteletbeli elnök:* Hazslinszky Tamás, a magyar barlangkutatás előbbre vitelében szerzett elévülhetetlen érdemei elismeréséért.

*Kadić Ottokár-érem:* Dr. Surányi Gergely, az uránizotópok mérésén alapuló kormeghatározási módszer kidolgozásáért és széleskörű barlangtani alkalmazásának elterjesztéséért.

*Herman Ottó-érem:* Szilvay Péter, a Társulat munkájának fél évszázad alatt folyamatosan kifejtett segítéséért, céljainak megvalósításában végzett tevékenységéért.

*Vass Imre-érem:* Dr. Nagy Gergely Domonkos, a Szépvölgyi-barlangrendszerben és a montenegrói Kétlyukú-barlangban végzett feltárások irányításáért és dokumentálásáért.

*Papp Ferenc-érem:* Dr. Leél-Össy Szabolcs, a „Kristálybarlang a nagyváros alatt” című könyv megírásá-



ért és megjelentetéséért, valamint a karsztok és barlangok több évtizedes népszerűsítéséért az egyetemi hallgatóság körében.

*Mikolovits Veronika-érem:* Katzer-Sölétormos István, az MKBT könyvtárrendezésének megszervezéséért, vezetéséért és lebonyolításáért.

*Tiszteleti tagok:* Dr. Böcker Tivadar (posztumusz), Dr. Kleb Béla, Magyarai Gábor, Dr. Sárváry István, Sohár István.

(Dr. Böcker Tivadar özvegye az oklevél kézhezvétele után köszönetét fejezte ki a Társulatnak a megtiszteléséért. *A szerk.*)

### **Alapszabály módosítás**

Az Alapszabály módosítási javaslatokat a Közgyűlés elfogadta, melyek közül terjedelmi okból itt csak a legfontosabbakat soroljuk fel (a teljes módosítás a [www.barlang.hu](http://www.barlang.hu)-n megtalálható):

- Társulat céljainak és tevékenységének pontosítása, kiegészítése.
- Tagsági formák kiegészítése, definíciók pontosítása: rendes tag, tiszteletbeli tag, ifjúsági tag, szervezeti tag, pártoló tag.
- Tiszteletbeli és tiszteleti tag elkülönítése. A tiszteleti tag az, akit a saját tagjaink közül ezzel a kinevezéssel megtszítettünk, szavazati és választhatósági joga van. Tiszteletbeli tag „külső” személy, akinek szavazati és választhatósági joga nincs. Az Alapszabály módosítással egyidejűleg hozott határozattal az eddigi tiszteletbeli tagjainkat e két tagsági formába soroltuk. A Tiszteletbeli Elnök mostantól a Címzetes Elnök címet viseli.
- Tagok jogainak és kötelességeinek, tagdíjfizetés rendjének pontosítása: 2017-től a tagdíjfizetési határidő tárgyév február utolsó napjára módosul.
- Társulat vezető testületi szervei közül kikerül a Választmány, jogait és feladatait a Közgyűlés, ill. az Elnökség veszi át.
- Hosszas vitát követően az elnökségi tisztségek közül a társelnöki funkció kikerül. Az Elnökség mostantól Elnökből, Főtitkárból és hét Elnökségi Tagból áll.
- Vidéken élő tagok munkájának megkönnyítésére az Elnökség ülésein infokommunikációs eszközök (telefon, skype) útján is részt lehet venni.

### **A tisztújítás során megválasztott tisztségviselők**

*Elnök:* Dr. Leél-Őssy Szabolcs

*Főtitkár:* Kosztra Barbara

*Elnökség tagjai:* Dr. Ambrus Gergely, Csépe-Muladi Beáta, Füredi Zoltán, Huber Kilián, Laufer Csaba, Sári Attila, Szilágyi Zsolt.

*Felügyelőbizottság elnöke:* Csepreghy Ferenc József

*Felügyelőbizottság tagjai:* Szilvay Péter, Tényi-Varga Gusztáv és Thieme András (póttag).

*Érembizottság elnöke:* Takácsné Bolner Katalin

*Érembizottság tagjai:* Hegedűs András, Dr. Lénárt László, Dr. Szunyogh Gábor, Zihné Perényi Katalin.

### **Karszt és Barlang Alapítvány kuratóriuma**

*Kuratórium elnöke:* Hegedűs Gyula

*Kuratórium tagjai:* Borszák Sarolta, Hajnal Ágnes, Dr. Végh Zsolt, Zentay Zoltán.

*Kosztra Barbara*

# MKBT KITÜNTETÉSEK

A Társulat Érembizottsága a 2015. évben az alábbi kitüntetés adományozásáról határozott.

*A karszt- és barlangkutatás területén végzett és nyomtatásban publikált kiemelkedő tudományos munkásságáért adományozható*

**Kadić Ottokár-éremmel  
Dr. Patay Pált**

Magyarország legidősebb, barlangokkal is foglalkozó régészét tüntette ki, aki ásatásaival hozzájárult hazánk néhány barlangjának régészeti feltáráshoz, dokumentációs tevékenységével a barlangok régészeti adatainak rendszerezéséhez. 100-ik születésnapját a Magyar Nemzeti Múzeum dísztermében 2014. december 8-án ünnepelte a régészttársadalom és számos külföldi szakember.

Dr. Patay Pál Budapesten született 1914. december 8-án. Szüleinek a Pest-megyei Acsán és a vele szomszédos Csóváron volt földbirtokuk. A budapesti Református Gimnáziumban tanult és 1932-ben ott érettségizett. Beiratkozott a debreceni Gazdasági Akadémiára, ahol 1935-ben „okleveles gazda” (agrár-mérnök) diplomát szerzett. Minthogy már gimnazista korában – feltehetően rokona, Kubinyi Ferenc hatására – élénken érdeklődött a régészet iránt, 1933-ban – a Gazdasági Akadémiával párhuzamosan – beiratkozott a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészeti Karára. 1935-ben, katonai szolgálat miatt, egy évre ugyan megszakította az egyetemi tanulmányait, de végül szigorlatát 1939. február 26-án letette. 1940. december 10-én pedig „Sub auspiciis gubernatoris” doktorrá avatták.

Először fizetés nélküli tanársegéd a Bölcsészeti Kar Ósrégészeti Tanszékén Tompa Ferenc professzor mellett (1939. szeptember 1.). Az Archaeológiai Értesítő rendszeres szerzője lett, és már első tanulmányai a rézkor és bronzkor problémáival foglalkozott. Ennek az időszaknak az egyik legnagyobb jelentőségű munkája a Jászladányban feltárt rézkori temető közlése (1945), melyben sikerült bebizonyítania, hogy a korábban csak szórványként ismert ellentett élű rézcákányok határozottan a bodrogkeresztúri kultúrához köthetők a Kárpát-medencében. Ez akkor európai léptékű és hatású felismerés volt (*RACZKY PÁL 2014*).

Mint karpaszományos tűzér őrmester részt vett az 1938. évi felvidéki, az 1939. évi kárpátaljai és mint zászlós, az 1940. évi erdélyi bevonulásokon. 1944. október 6-án ismét behívták és december 1-jén Csepelen a frontra is került. 1945. február 8-án szovjet hadifogságba esett, ahonnan 1947. július 22-én tért vissza.

Tanársegédi munkája 1949-ben megszűnt, és mint osztályidegen, állást csak vidéken kaphatott, így a Nógrád-megyei múzeum (ma Palóc Múzeum) régész-muzeológusa lett (1950. május 16.). Az Adattár frissen kinevezett osztályvezetőjének (1961-től a Múzeum főigazgató-helyettese), dr. Korek Józsefnek kérésére 1957. január 9-én a Magyar Nemzeti Múzeumba helyezték át, ahol 1975-ben az Adattár osztályvezető-helyettese lett. Innen ment nyugdíjba 1982. december 31-én. A Nemzeti Múzeum főigazgatójának kérésére nyugdíját 1993-ban megszakította, és két éven át, mint a főigazgató tudományos tanácsadója tevékenykedett (1993. július 1.–1995. február 10.).

Régészeti munkássága főként a réz- és a bronzkorra terjedt ki, de foglalkozott szinte minden régészeti korszakkal is. Számos ásatáson vett részt, illetve vezetett. Legjelentősebb ásatása Tiszalúcon zajlott (1974–1990). A sikeres munkájáért a község díszpolgárává választották. Közel 280 tudományos közleménye jelent meg Magyarországon és külföldön, közöttük 5 a századik életévében.

Régészeti tevékenysége mellett a harangokkal is foglalkozott. Ennek során mintegy 16 000 harangot kutatott fel és katalogizált. Neki köszönhető, hogy a déli harangszó után a megszólaltatott harang történetét is ismertetik. Foglalkozott a harangöntés történetével és a harangöntők személyével is.

1947–1984. között Magyarország részéről tagja volt az Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques-nek, majd annak tiszteletbeli tagja lett. A Deutsches Archäologisches Institut 1973-ban levelező tagjának választotta. A magyarországi harangöntés történetének intenzív kutatásáért a Verein Deutsches Glockenmuseum tagjává, 1996-ban a Tudományos Tanácsának (Wissenschaftlicher Beirat) tagjává, majd 2002-ben tiszteletbeli tagjává választotta. Tudományos életműve elismeréseként 2004-ben a Magyar Érdemrend Lovagkereszt, 2014-ben a Magyar Érdemrend Tisztikereszt kitüntetésben részesült. A 20. század történetét átölelő izgalmas életútjáról szóló önéletrajza „Az életet már megjártam” címmel 2014-ben jelent meg.

Patay Pál első régészeti ásatását Hillebrand Jenő tanácsára, Gaál István felügyelete mellett, a csővári Várhegy, általa Uhu-barlangnak elnevezett (Csővári 1. sz. barlang) üregében végezte 1931 tavaszán. A térség leírásáról, az ásatás eredményeiről szóló saját fényképpel és térképpel illusztrált cikke már 1932-ben napvilágot látott (Természettudományi Közlöny, p. 239–242). Mint Kadić Ottokár tanítványa, a háború előtt részt vett az általa végzett munkálatokban, majd a Hillebrand-barlang feldolgozásában (1958), és a Baradla Pitvar nevű szakaszában, Vértes László irányításával végzett hitelesítő ásatáson (1960). Az 1960-as években többször is járt a Baradlában, ott régészeti megfigyeléseket végzett. 1967 áprilisában a Baradla bejárata előtti területről római kori cserépedény töredékeket, hallstatti és árpádkori cserépeket gyűjtött be. 1975-ben részt vett Algériában, a szaharai In Hanakaten nevű hely melletti barlang feltárásában is, ahol feladata egy egyedülálló szakmai értéket képviselő őskori csontváz megmentése és Algírba szállítása volt.

Dokumentációs tevékenységének eredménye a bükküi kultúra lelőhelykatasztere. Az 1980-as évek elején jelentős szerepet játszott hazánk régészeti értéket képviselő barlangjainak összeállításában, azokat három kategóriába sorolva kijelölte azon barlangok körét, amelyekben feltáró kutatás nem, vagy régész felügyelete mellett, vagy szabadon végezhető. Szakmai ismereteivel mindig készségesen segítette a barlangkutatók tevékenységét.

Foglalkozott a barlangkutatás számára is fontos régész szakemberek munkásságával is. Így a Baradlában is eredményes ásatást folytató Tompa Ferenc születésének 100. évfordulója alkalmából megírta a tragikus körülmények között 1945-ben elhunyt nagy előd, a példakép életrajzát, valamint ismertette a barlangokkal is foglalkozó, hazánk, s talán a világ első régésznőjének, Torma Zsófiának szakmai tevékenységét, eredményeit.

*Székelly Kinga–Holl Balázs*

A Társulat Érembizottsága 2016. évben az alábbi kitüntetések adományozásáról határozott.

*A karszt- és barlangkutatás területén végzett és nyomtatásban publikált kiemelkedő tudományos munkásságáért adományozható*

**Kadić Ottokár-éremmel  
Dr. Surányi Gergely**

tagtársunkat tüntette ki.

Dr. Surányi Gergely geofizikus, a Magyar Tudományos Akadémia és az ELTE Geológiai, Geofizikai és Űrtudományi Kutatócsoportjának tudományos munkatársa. Kutatási területe az urán- és thóriumizotópok mérésén alapuló korhatározási módszer alkalmazása és fejlesztése, paleoszeizmológiai vizsgálatok, nukleáris környezetvédelem és geofizikai módszerekkel történő üregkutatás. Eredményeit 36 hazai és nemzetközi folyóiratban, illetve könyvfejezetben publikálta, melyek közül 27 kifejezetten barlangtani kutatásainak eredményeiről ad számot.

A barlangi ásványkiválásoknak (cseppkőlefyalásoknak, kalcitlemezeknek) az általa végzett urán-soros kormeghatározásával hozzájárult a Rózsa-dombi barlangok fejlődéstörténetének, valamint paleoklimatológiai és paleohidrológiai viszonyainak megismeréséhez. Geofizikai módszerekkel közreműködött

ismeretlen barlangjáratok felkutatásában. A sérült cseppkövek szilárdsági vizsgálatának alapján szám- szerű adatokat vezetett le a régmúlt idők földrengéseinek jellemzésére. 1989 óta tagja Társulatunknak, illetve az Ariadné Karszt- és Barlangkutató Egyesületnek, melynek 2000 óta egyben elnöke is.

Dr. Surányi Gergely jelentősen hozzájárult a magyar tudományos barlangkutató nemzetközi elismer- tetéséhez.

*A Társulat érdekében hosszú időn át eredményesen végzett munkásságáért adományozható*

**Herman Ottó-éremmel  
Szilvay Péter**

tagtársunkat tüntette ki.

Szilvay Péter még általános iskolás korában, Benedek Endre révén ismerkedett meg a barlangokkal. Ennek hatására 1963-ban a Szabó József Geológiai Technikumba felvételizett, ahol 1967-ben techniku- si végzettséget szerzett. A technikumban azonnal bekapcsolódott az ott működő barlangkutató csoport életébe. Részt vett a Kevély-nyergi-zsomboly, a Szabó József-barlang feltárásában, a Kevély barlangjai- nak dokumentálásában, a Vár-barlang háborús törmeléktől való megtisztításában és járhatóvá tételében. Ott éveken át vezette a látogatókat. 1964-től a nyári gyakorlatokat Jósvafőn, a kutatóállomáson teljesi- tette. Az iskola elvégzését és a kötelező katonai szolgálat letöltését követően, dr. Papp Ferenc professzor javaslatára a kutatóállomáson kezdett dolgozni, majd 1973-tól 79-ig az állomás vezetője volt. Irányította az akkor világhírű állomáson folyó hidrológiai, meteorológiai és speleológiai méréseket. 1979-ben visz- szatért szülőhelyére, Esztergomba, ahol a Benedek Endre barlangkutató csoport, majd a BEBTE tagja lett, mely szervezetnek 2006 óta az alelnöke. Részt vesz a Sátorkő-pusztai-barlang működtetésében, a barlang műszaki létesítményeinek felügyeletében. Jó kapcsolatot tart fenn a barlangot meglátogató, de az orszá- g különböző pontján tevékenykedő barlangkutatókkal.

Társulati tagsága 1964 óta folyamatos. Éveken át a választmány tagja volt, jelenleg a Felügyelőbizott- ság póttagja. Több mint 50 éve a Társulat rendezvényeinek rendszeres látogatója, szükség szerint a lebo- nyolítás segítője. Nemcsak a gyakorlatban áll ki a Társulat léte mellett, hanem adományokkal is próbál hozzájárulni a szervezet fennmaradásához.

*A karsztok és barlangok kutatása és eredményeinek ismertetése terén végzett kiemelkedő tudomány- szervező és tudományos ismeretterjesztő tevékenységéért adományozható*

**Papp Ferenc-éremmel  
Dr. Leél-Össy Szabolcs**

tagtársunkat tüntette ki.

Dr. Leél-Össy Szabolcs geológus, az ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszékének do- cense, társulatunknak négy évtizede aktív tagja. 1986 óta a Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató és Hegy- mászó Sportegyesület elnökhelyettese, 2004 óta az MKBT elnöke. Gazdag tudományos munkásságának eredményeit és külföldi tanulmányútjainak tapasztalatait nem csak szakcikkekben és szakelőadásokban publikálta, hanem széles körben népszerűsítette.

Míndezek közül kiemelkedik a „Kristálybarlang a nagyváros alatt” című könyve, mely egyrészt a tu- dományos monográfiáktól elvárt igényességgel szól a barlangtan szakembereihez, másrészt olyan stílus- ban adja elő mondanivalóját, hogy a geológiában, az ásványtanban és a többi kapcsolódó tudományban járatlan olvasó számára is érthető. A könyv népszerűsítő értékét növeli, hogy részletesen „elmeséli” a bar- lang feltárásának regényes történetét. Igen tetszetős kialakításával, sok-sok színes fényképével, album- szerű formátumával a „Kristálybarlang a nagyváros alatt” a hazai tudományos és ismeretterjesztő könyv- vek egyik jeles alkotása.



A Papp Ferenc-érem odaítélésénél az Érembizottság figyelembe vette azt is, hogy Leél-Össy Szabolcs egyetemi oktatói tevékenységével is szolgálta a karszt- és barlangtudományok népszerűsítését, mert az általa vezetett szakdolgozatok, tudományos diákköri munkák és egyetemi előadások sok-sok egyetemi hallgatóban keltették fel a speleológia iránti érdeklődést.

*A 35 év alatti kutatók elismerésére szolgáló*

**Mikolovits Veronika-éremmel  
Katzner-Sölétormos István**

tagtársunkat tüntette ki.

Katzner-Sölétormos István megszervezte, vezette és lebonyolította a közel száz ember részvételével lezajlott MKBT Könyvtár rendezését, a könyvtári állomány korábban nem létező katalogizálását, kereshetővé tételét. A több, mint kéthetes, sokszor éjszakába, hajnalba nyúló munka során a teljes könyvtárat átmozgatták egy másik raktárba, a társulati helységeket kitakarították és tisztasági festést végeztek. A könyveket sűrített levegővel portalanítva, vonalkódos címkével ellátva katalogizálva tették vissza rendszerezetten a polcokra. A megmozdulás során több, mint hatezer könyv került feldolgozásra, ezen kiadványok már típus, szerző, cím, kiadó, kiadás éve, melléklet, tartalom szerint kereshetők. Katzner István a munka minden fázisánál jelen volt, azt vezette és aktívan részt vett benne.

*A karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményért adományozható*

**Vass Imre-éremmel  
Dr. Nagy Gergely Domonkos**

tagtársunkat tüntette ki.

Dr. Nagy Gergely Domonkos építészmérnök, a Barit Barlangkutató Csoport kutatásvezetője az elmúlt évtized legeredményesebb hazai és külföldi barlangfeltárásainak irányítója. Az általa vezetett kutatók munkájának alapvető szerepe volt abban, hogy sikerült egyesíteni a Pál-völgyi–Mátyás-hegyi-barlangrendszert a korábban független barlangként ismert Harcsaszájú- és a Hideglyuk-barlangokkal, melyek együttes rendszere csaknem 30 kilométeres hosszával (Szépvölgyi-barlangrendszer néven) hazánk leghosszabb barlangjává vált. A dr. Nagy által vezetett feltárásokat a 2006. novemberre és 2008. július között a Harcsaszájú-barlang Malacfürösztő nevű szakaszán végzett bontások alapozták meg. 2008. július 21-e volt az a nap, amitől kezdve szinte „robbanásszerűen” gazdagodott a rendszer egyre újabb járatokkal. 2010. március 6-án sikerült megtalálni az összeköttetést a szomszédos Hideglyuk-barlanggal, aminek következtében egyesített Hideglyuk–Harcsaszájú-rendszer hossza meghaladta a 6 km-t. 2011. december 11-ig pedig feltártuk a Pál-völgyi-barlanghoz vezető út is.

Dr. Nagy Gergely Domonkos feltáró munkássága külföldön is folytatódott: 2009-ben vezetésével Montenegróban, a Kétlyukú-barlangnak Sásdi László által már korábban megtalált bejáratán át kutatótársaival bejutott a 80 méter mély „Ősfosszíl”-ba, melyen keresztül a következő években lépésről-lépésre újabb szakaszokat fedeztek fel, így 2013-ra a Kétlyukú-barlang elérte a 3,6 km hosszúságot és 225 méteres mélységet. 2014-ben sikerült megtalálni a kapcsolatot a közeli Jeges-barlanggal, melynek révén a rendszer 6 kilométeressé vált. A 2016. évi expedícióval pedig a barlang hosszúságával 7,5 km-t érték el, és lejutottak a 715 méteres mélységig.

Dr. Nagy Gergely Domonkos irányító és szervező munkájának köszönhetően tehát mind hazánkban, mind külföldön kutatóink igen jelentős feltárásokkal dicsekedhetnek.

*Dr. Szunyogh Gábor–Székely Kinga–Hegedűs András*

2015-ben elhunyt dr. Dénes György a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tiszteletbeli elnöke. *A megüresedett, kitüntető címre az Érem Bizottság javaslata alapján, a Társulat 2016. május 21-i Közgyűlése a magyar barlangkutatás előbbre vitelében elévülhetetlen érdemeket szerzett*

**Hazlinszky Tamás** tiszteleti tagot, társelnököt

**tiszteletbeli elnökké** választotta.

Hazlinszky Tamás a Társulat 1958. évi újjá szervezése óta, töretlen aktivitással vesz részt a magyar barlangkutatás életében, sokoldalú munkásságával segítette a Társulat szakmai tevékenységét.

Már az 1950-es évek végén foglalkozott az Alsó-hegy barlangjainak feltárásával és 1958-ban részt vett a Kessler Hubert vezette albániai expedícióban. 1959-ben a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézetben kezdett dolgozni, 1972-től a Vízügyi Hivatal, 1976-tól a Városépítési Tervező Intézet, majd 1986-tól 1994 évi nyugdíjazásáig a Barlangtani Intézet (osztály) munkatársaként részben, vagy teljes feladatkörben, karszttal, karszthidrológiával, barlangokkal foglalkozott. A hivatali munka mellett magánidejét is a barlangoknak szentelte.

1962-től a Társulat választott tisztségviselője, volt választmányi tag, titkár, főtítkár. Jelenleg, mint társelnök tevékenykedik. Vezette a Társulat Karsztbotanikai Szakosztályát. Több társulati kiadvány szerkesztése mellett, 1964–67 között szerkesztette a Karszt- és Barlangkutató Tájékoztatót, 2003-tól pedig a Karszt és Barlang főszerkesztője. Aktívan részt vett a szpeleológiai oktatási rendszer kidolgozásában, hosszú időn át bonyolította a Barlangi Idegenvezetői Tanfolyamot, összeállította annak jegyzetét. Nevéhez számtalan nemzetközi barlangtani konferencia szervezése fűződik, melyek közül kiemelkedik az 1989. évi Barlangtani Világkongresszus. A szervező munka mellett a barlangok népszerűsítésében is kiemelkedő érdemeket szerzett, mintegy 200 írása jelent meg nyomtatásban.

A Társulat érdekében végzett munkájáért 1979-ben Herman Ottó-, 2007-ben Papp Ferenc-, 2009-ben Kadić Ottokár-éremben részesült, 1998-ban pedig tiszteleti taggá választották.

Az Érembizottság javasolja alapján a 2016. május 21-i közgyűlés posztumusz tiszteleti taggá választotta:

**Dr. Böcker Tivadart.**

Böcker Tivadar (1931–2015) geológus, hidrogeológus, a műszaki tudományok kandidátusa 15 éven át, mint a VITUKI Karsztvízkutatási Osztályának vezetője tevékenykedett, főként a Bükk és a Dunántúli-középhegység területén. Munkatársaival kidolgozta a karsztvízkutatás fejlesztésének irányelveit, melynek értelmében mintegy 100 észlelőkutató, valamint 10 meteorológiai állomást létesítettek és 1970-től évente kiadták a Dunántúli-középhegység karsztvízszint térképét. 1981-től az ALUTERV-ben a karsztok környezeti problémáival, elsősorban a Hévízi-tó vízhozam-csökkenésével és annak megakadályozásával foglalkozott. Számos cikke főként hidrológiai, földtudományi szaklapokban jelent meg, de több népszerűsítő írása is napvilágot látott.

Alapító és 1990-ig egyetlen magyar tagja volt a Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége 1970-ben létrehozott karsztos kőzetek hidrogeológiájával foglalkozó állandó bizottságának.

1969-ben lépett be Társulatunkba, és éveken keresztül a Karszthidrológiai Szakbizottságot vezette. 1974–1979 között, mint főtítkár tevékenykedett, majd társelnöki tisztet töltött be (1981–1986). Főtítkárságára kiegyensúlyozott munka, határozott irányítás, a Társulat szakmai munkájának képviselője, tevékenységének elfogadtatása jellemző. Az általa vezetett ülések előkészítettek, célra törőek voltak. Bár nem volt aktív barlangjáró, barlangfeltáró, de érdeklődése kiterjedt a barlangkutató csoportok munkájára is. Ismerte a tagságot, és tevőlegesen részt vett a Társulat minden jellegű megmozdulásán. Az 1990-es évek elején visszavonult, a Társulat életében már nem vett részt. Bár a Társulat, aktivitását és tudományos tevékenységét is érem adományozásával (Kadić Ottokár-érem, 1978; Herman Ottó-érem, 1984) ismerte el, de visszavonulása eredményeként személye és munkássága sajnos lassan feledésbe merült.

A Társulat életében talán csak egyszer fordult elő, hogy valakit elhunytá után részesít kitüntetésben. Ennek legfőbb oka, hogy az előterjesztés még Böcker Tivadar életében, 2015 elején megszületett, de a Közgyűlés elé terjesztése, az alapszabály módosítás miatt, az Elnökség kérésére ez évre halasztódott. Bár a jelölt hosszan tartó betegség után június 18-án, életének 84. évében elhunyt, így már nem örülhetett az elismerésnek, de talán ezzel az utólagos főhajtással tiszteleghetünk a Társulatot hosszabb ideig sikeresen irányító szakember előtt, s talán így a karsztok és a barlangok kutatása terén kimagasló eredményeket elérő és a Társulat munkáját hosszú időn át jelentősen elősegítő szakember neve és tevékenysége biztosabban fennmarad az utókor számára.

Az Érembizottság javaslata alapján a 2016. május 21-i Közgyűlés tiszteleti taggá választotta

**Dr. Kleb Béla** egyetemi tanárt.

Dr. Kleb Béla 1962-ben, mint geológus végzett az ELTE-n, ahol 1968-ban doktori címet szerzett. Kandidátusi disszertációját 1982-ben védte meg a Magyar Tudományos Akadémián. A diploma megszerzését követően 1962-ben került az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány és Földtani Tanszékére, dr. Papp Ferenc professzor mellé tanársegédnek, mely tanszéknek 1982-től vezetője lett. Oktatói tevékenysége főként geológiára, hidrogeológiára, környezetföldtanra, mérnökgeológiára terjedt ki, de foglalkozott a felszín alatti vizek teleptanával és a felszín alatti objektumok kutatásával is. Majd húsz könyvnek szerzője, illetve társszerzője, kutatási jelentéseinek, publikációinak száma meghaladja a 200-at. Részt vett a Rózsadomb, PHARE projekt keretén belül végzett komplex környezetföldtani vizsgálatában.

Az 1958. évi újjászerveződések alapító tagja volt Társulatunknak. Az 1960-as években tevékenyen részt vett az ÉKME barlangkutató csoport Jósvalfő környéki munkáiban, s bár később barlangokkal nem foglalkozott, de nyomon követte a Vass Imre-barlang mellett működő kutatóállomás tevékenységét, és előadásokkal részt vett annak szakmai rendezvényein. Az utókor számára számtalan Papp Ferenc kéziratot mentett meg, és előadások, írások segítségével ápolja egykori elődje emlékét.

Az Érembizottság javaslata alapján a 2016. május 21-i Közgyűlés tiszteleti taggá választotta

**Magyari Gábor** geológust.

Magyari Gábor 1956-ban geológusként végzett az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Barlangkutató múltjára való tekintettel 1963-ban nevezték ki a Baradla igazgatójává, ahol 1969-ig tevékenykedett. Igazgatósága alatt a barlangban jelentős műszaki fejlesztéseket hajtottak végre. Felújították és modern világítással látták el az aggteleki és Vörös-tó–Jósvalfő közötti szakaszt. Padokkal látták el a Hangversenytermet, kialakították a színpadot, a jósvalfői bejárat fölé emeletes pénztárt építettek, elkészítették a Hangversenyterem kiszolgálására az aggteleki csillás-tarót és a Csontház-teremnél lévő áttörést. Munkájáért az Északmagyarországi Intézöbizottság emléklappal tüntette ki. Később az 1975-ben létrehozott Barlangtani Intézet munkatársa lett, irányításával épült ki a Szemlő-hegyi-barlang és a bejáratú fogadóépület.

A barlangokkal 1950 első éveiben kezdett el foglalkozni. Elévülhetetlen érdemeket szerzett, amikor a bűvár barlangkutatás hőskorában, 1952-ben szabad tüdővel átúsztta a Béke-barlangban a továbbjutást akadályozó 5 m hosszú szifont. Majd 1955-ben ugyanezt tette a Mánfai-kőlyuk 8 m hosszú szifonjában.

1959-ben lépett be a Társulatba, és 1962-től, egy kisebb megszakitással egészen 1986-ig a választmány tagja volt, 1966–68 között pedig az Aggteleki Munkabizottságot vezette.

Az Érembizottság javaslata alapján a 2016. május 21-i Közgyűlés tiszteleti taggá választotta

**Dr. Sárváry István** mérnököt.

A budapesti Műszaki Egyetemen 1956-ban mérnökként diplomázott. Szakmai tevékenységét a VITUKI munkatársaként fejtette ki. Az 1960-as70-es években a Dunántúli-középhegység karsztjával és a bányászati hatásokkal is foglalkozott. Részt vett a Budapesti termálkarszt forrásai és termálkútjai védőterületének meghatározásában. Az Aggteleki-karszt térségében a szlovák társintézetekkel közösen vizsgálta a karsztvíz áramlási viszonyait az Alsó-hegy területén. Több éves külföldi tartózkodás után az 1980-as évek végén a Hévízi-tó, ill. a Keszthelyi-hegység karsztos utánpótlási viszonyaival foglalkozott. Elsők között volt, aki felvetette, hogy a Hévízi-tó hozamcsökkenésében nemcsak a bányászat a felelős. Témafelelőse volt a József-hegyi források komplex vizsgálatával kapcsolatos PHARE projektnek, majd a Magyarországi karsztos termálvizek állapotértékelése c. témának, amely munka során a budapesti, hévízi, villányi és bükki terület karsztos termálvizeinek mennyiségi és minőségi állapotértékelése történt meg. Kidolgozta a VITUKI által elkészített Magyarország forrásainak katasztere kiadvány tematikáját és metodikáját. Munkáira, feladatmegoldásaira jellemző volt a mérnöki gondolkodás, az elmélet és a gyakorlati tapasztalat összehangolt alkalmazása. Társ szerzőként részt vett az „Aggteleki-hegység karszthidrológiai kutatási eredményei és zavartalan hidrológiai adatai 1958-1993” c. szakkönyv elkészítésében. Hazai és nemzetközi folyóiratokban számos publikációja jelent meg, de a Társulat kiadványaiban is több cikke látott napvilágot.

Részt vett a Vass Imre-barlang feltárásában, ő készítette első térképét. A barlang további szakaszainak feltárása a mai napig foglalkoztatja. 1963-tól néhány éven át ő vezette az ÉKME Ásvány és Földtani Tanszék Barlangkutató Szakosztályát (ma Papp Ferenc csoport). A Társulatnak 1958. évi újjáalakulása óta, kisebb megszakításokkal tagja, a rendezvények ma is aktív résztvevője.

Az Érembizottság javaslata alapján a 2016. május 21-i Közgyűlés tiszteleti taggá választotta

**Sohár István** mérnököt.

Sohár István a Mórincz Zsigmond Gimnázium tanulójaként, 1959-ben, a dr. Leél-Össy Sándor vezette földrajz szakkörben ismerkedett meg a barlangok világával. A barlangjárás mellett részt vett az Ürömi- és a Naszályi-víznyelőbarlang feltárásában. 1964-től, mint a Műegyetem hallgatója, a dr. Papp Ferenc professzor irányította ÉKME csoport munkájába kapcsolódott be, melynek később, több éven át vezetője volt. Kutatási területe a jószaói kutatóállomáshoz és az Aggteleki-karszthoz kapcsolódott. Részt vett a Vass Imre-barlangban folyó munkálatokban, barlangok, különösen a Nagyoldali-zsomboly feltárásában. Éveken át tartó együttműködés eredményeként, a kolozsvári barlangkutatókkal, a Fehér-kövek, a Jád-völgye és más erdélyi terület barlangjának feltárásában is tevékenykedett.

A Társulatnak 1962-ben lett a tagja, ahol először a választmány munkájában, mint csoportvezető, majd választott tagként (1974–78) vett részt. 1978-tól 1986-ig, mint titkár aktív részese volt a társulati életnek. Címét nemcsak viselte, de a gyakorlatban is érvényesítette. Részt vett a titkárság napi munkájában, a hetente tartott titkári értekezleten, az ott megszabott feladatokkal folyamatosan foglalkozott. A szerdai fogadó napokon személyesen hallgatta meg a csoportok eredményeit, problémáit, és igyekezett azok megoldására.

Az egyetem elvégzése után hivatali munkáját a Volánnál kezdte meg, melynek végül vezérigazgató helyettese lett. A Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetéssel elismert munkája mellett az aktív barlangkutatóval a Társulati életben való részvétellel ugyan felhagyott, de a mai napig figyelemmel kíséri a barlangtani tevékenységeket, őrzi a hagyományokat és szervezi egykori csoportjának éves összejöveteleit. Jószaói háza az öreg barlangkutatók központi találkozóhelyévé vált.

*Székely Kinga*



# A CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZAT EREDMÉNYEI

A Földművelésügyi Minisztérium anyagi támogatásával, a Társulat ismét meghirdette az idén kereken 40 esztendő múltára visszatekintő Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatot annak érdekében, hogy a hazai karsztvidékeken és barlangokban végzett kutatómunka színvonalas dokumentálásának ösztönzésével gyarapítsa a Társulat adattárában, illetve az országos barlang-, forrás- és víznyelő-nyilvántartásokban mindannyiunk számára hozzáférhető információk körét.

A pályázaton – miután kiírására tavaly nem volt lehetőség – ezúttal két év (2014 és 2015) eredményeivel lehetett indulni. Ez azonban láthatóan nem növelte a tagság érdeklődését: a pályázatra az előzőhöz hasonlóan gyér számú, összesen 6 pályamunka érkezett. A háromtagú bíráló bizottság (dr. Leél-Össy Szabolcs, Egri Csaba és Takácsné Bolner Katalin) a benyújtott 2 csoportos és 4 egyéni pályaművet a meghatározott szempontok szerint értékelte és pontozta. Az eredmények ünnepélyes kihirdetésére az Egerben rendezett Szakmai Napok keretében, november 19-én került sor.

## **I. díj – 150 000 Ft**

### **Ariadne Karszt és Barlangkutató Egyesület, 84 pont**

Az Egyesület Évkönyve ismét kiemelkedett a Cholnoky pályázatra benyújtott anyagok közül, hiszen a jól szerkesztett, gazdag fotóanyaggal illusztrált kötet most is jelentős eredményekről számol be. A Pilis hegységben 2014–2015-ben végzett feltáró kutatásai révén az Ajándék-barlang hossza 1 km-rel, az Ariadne-barlangrendszeré pedig 600 m-rel növekedett; s 100 m nagyságrendű továbbjutást értek el a bükki Palota 2. sz. barlangban és az Esztramoson is. A feltárások menetét szakszerűen dokumentáló, olvasható naplórészletek mellett az évkönyv számos érdekes és értékes szakmai megfigyelést és adatot is tartalmaz, amelyek közül a harmadik éve folyó vízkémiai és stabilizotóp-vizsgálatok eredményei emelendők ki. A pályázatból leginkább csak az új szakaszok térképi dokumentációja hiányolható.

## **II. díj – 120 000 Ft**

### **Virág Magdolna: „A Rózsadombi barlangok térinformatikai elemzése” c. szakdolgozata, 81 pont**

A pályázó geográfus-szakdolgozata a rózsadombi barlangok sajátosságait és környezeti összefüggéseit vizsgálja térinformatikai módszerek alkalmazásával. Ehhez a különböző szakterületek térképanyagán (pl. geomorfológiai, építésföldtani, tektonikai, lejtőkategória-térképek) kívül archív adatokat és adattári forrásokat is felhasznált, és elkészítette a nagy barlangok járatirány-elemzését. Bár a vizsgálat újszerű felismeréseket nem eredményezett, a különféle információk együttes ábrázolása látványosan támaszt alá számos korábbi megállapítást, mint pl. a szerkezeti elemek és a barlangjáratok szoros kapcsolata, vagy a járatok és a felszínmorfológia összefüggésének hiánya. Dicséretes a rengeteg színes térképpel, ábrával, fotóval és diagrammal illusztrált dolgozat igényes kivitele és szakmai alaposága is.

## **III. díj – 100 000 Ft**

### **MKBT Vulkánszeleológiai Kollektíva, 65 pont**

A Kollektíva igényes kivitelű évkönyvei a szokásos részletességgel és az 1980-as évek óta változatlan felépítésben mutatják be a 2014-ben és 2015-ben végzett tevékenységüket. Sajnos a két vastag kötet tartalmának jelentős része (mint például a mesterséges balatonkenesei Tatár-likak, az Auckland környéki lávabarlangok, és a dicséretesen aktív csoportélet ismertetése) nem minősül a kiírás szerinti, hazai karsztte-

rületeken és barlangokban végzett kutatásnak; avagy korábbi anyagaikat ismétli kis kiegészítéssel. Változatos témájú további tanulmányaik közül kiemelendő viszont a nemkarsztos barlangok képződményeinek átfogó osztályozása, és egy tucat új, a zárt szelvény kívánalmának is megfelelő nemkarsztos barlang példamutatóan alapos, térképekkel és immár digitális fotókkal illusztrált dokumentálása.

### **Pénzjutalom (40 000–40 000 Ft)**

#### **Csepreghy Ferenc József: „A Pénz-pataki-víznyelőbarlang bűvópatakjával kapcsolatosan végzett hidrogeológiai vizsgálatok összehasonlítása” c. tanulmánya, 60 pont**

A pályamunkából kitűnik, hogy szerzője nemcsak a Pénz-pataki-víznyelőbarlangot, de annak irodalmát is jól ismeri: a barlang áttekintő bemutatása mellett értékes összefoglalót közöl a korábbi kutatásokról is. A címbeli téma kidolgozása sajnos ezekhez képest jóval szűkszavúbb, és a hivatkozott irodalmakat nem ismerők számára nem is mindig világos. Szívesen olvastunk volna bővebben a vízszintváltozásokkal kapcsolatos megfigyelésekről és az egyéni vizsgálati eredményekről is, ám a tanulmány kurtán-furcsán, szinte befejezetlenül ér véget.

#### **Kocsis Ákos: „Aggteleki karszt, Keszthelyi-hegység, Gerecse, Budai-hegység, Déli-Bakony, Pilis” c. fotó- és video-dokumentációja, 60 pont**

Az összeállítás – bár egyes esetekben csak egyetlen kép erejéig – összesen 25 barlangról és víznyelőről készült fotókat és videókat tartalmaz. Közülük dicséretes a nagy barlangi tereket ábrázoló pár kép; az időszakos víznyelőbarlangokat működés közben bemutató anyagok pedig kifejezetten komoly dokumentációs értéket képviselnek, hiszen ilyen hiánypótló felvételek csak ritkán és akkor is csak rövid ideig készíthetők el. Kár, hogy ezekhez semmi kiegészítő információ nem kapcsolódik, még a felvétel időpontja is csak a fájlok háttéradataiból derül ki.

#### **Szenti Tamás: „Jelentés a 2015-ben végzett barlangkutatással kapcsolatos tevékenységről” c. pályázata, 60 pont**

A cím valójában 19 fokozottan védett és 10 egyéb barlang, valamint egyes barlangkutatáshoz kapcsolódó személyek és fogalmak – így például a Cholnoky pályázat – Wikipédia-szócikkének korrekt összeállítását takarja, amihez a pályázó hatalmas adattömeget dolgozott fel. Külön értéket képvisel a bőséges és többnyire PDF-formátumban letölthető vagy linkelt irodalomjegyzék; de a szóismétlésekben bővelkedő és olykor magyartalan fogalmazásmódon van még mit javítani, és a szerző nemigen élt az illusztrációs lehetőségekkel sem.

\*

Csepreghy Ferenc József a neki megítélt pénzjutalomról utóbb lemondott, mivel az „cél szerinti jutatásnak” minősülvén a Társulat alapszabálya értelmében összeférhetetlen a Felügyelőbizottság elnökeként betöltött tisztségével. Így a bíráló bizottság rendkívüli ülésén azt a döntést hozta, hogy a fennmaradt összeggel az I. díj értékét egészíti ki.

*Takácsné Bolner Katalin*

# BARLANGNAPOK

## 2015 – 59. BARLANGNAP

A MKBT és a mecseki barlangkutató csoportok szervezésében **2015. évben július 3–5-én** a Mecsek hegység területén zajlott le az **59. Barlangnap**. A rendezvény színhelye Orfűn a Mecsek Háza – barlangi turisztikai központ előtt lévő réten volt. A résztvevők száma 180 fő volt.

A barlangnap során a következő barlangokban szerveztünk túrákat:

Abaligeti-barlang  
Abaligeti-barlang (átmenő túra)  
Spirál-víznyelő-barlang  
Trió-barlang  
Gilisztás-barlang  
Szuadó-barlang (szárazság esetén)  
Büdöskúti-zsomboly  
Köteles-zsomboly  
Fejbeverős-zsomboly



Szajha-barlang  
Nagyharsányi-kristálybarlang  
Vízfő-forrásbarlang  
Tettyei-mésztufabarlang  
Mészegető-barlang  
Maszek-barlang  
Petró-barlang  
Vadetetős-barlang

A szombati nap folyamán sikeresen lezajlott a Marcel Lubens kupa. 6 állomással készültünk: földön, vízben, levegőben és természetesen föld alatt is vicces, kreatív, barlangos versenyeken eddig még nem látott feladatokkal: *áramszünet, szővőszék, horgolás, csatornapatkányok, gumival vagy gumi nélkül?, hullahopp.*

Szeretnénk köszönetet mondani a Mecseki Karsztkutató Csoportnak, a Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesületnek, a Szegedi Karszt- és Barlangkutató Egyesületnek, illetve a Mecsek Háza Egyesületnek és mindenki másnak, aki bármivel is hozzájárult a Barlangnap létrejöttéhez.

*A Szervezők*

*Ács-Kovács Milán, Bauer Márton, Csépe Zoltán, Csépe-Muladi Beáta,  
Lukáts Lilla, Szeredi Anna*

## 2016 – 60. BARLANGNAP

A 60. Barlangnap megrendezését az Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület vállalta magára. A rendezvényre 2016. június 23–26-án a Csévi-szirteken, az Ariadne-barlangrendszerben került sor, a tábor és az események központja Klastrompusztán volt.

A barlangnap helyszínválasztását az indokolta, hogy pontosan huszonöt évvel korábban, 1991 áprilisában sikerült először Kovács Ricsinek és Kovács Ádámnak új, addig ismeretlen részbe jutni a Leány-barlangban. Az Ariadne csoport azóta folyamatosan kutatott a Szirteken, a négy évvel korábbi rendezvény óta is komoly fejlesztéseket hajtottak végre. Ennek köszönhetően a barlangrendszer gyönyörű, de távoli



*Részlet a versenyből (Szabó R. Zoltán felvétele)*



*A kötélhíd (Regős Bálint felvétele)*

részei is könnyebben elérhetőek lettek. Másrészt impozáns új részeket is feltártak, ezért a bejárható túraútvonalak jelentősen megváltoztak 2012-höz képest.

Az Ariadnésok 14 különböző barlangtúrát szerveztek az Ariadne-barlangrendszer, az Ajándék-barlang, az Indikációs-barlang és az Ősi-barlang különböző szakaszaiba. Az 1–2 órás könnyű látogatástól az egész napos, hat barlangon átvezető extrém átmenőtúráig, mindenki találhatott kedvére valótl.

A továbbiakban idézzük az Ariadne csoport beszámolóját:

„Elmúlt hát az idei Barlangnap is. Rendkívül sikeres, jó hangulatú hétvégét tölthettünk együtt.

279 regisztrált résztvevő jött el (ebből 79 MKBT-tag), a szervezőkkel együtt tehát bőven 300 fölött volt a létszám. Három nap alatt 118 túrát vezetünk, 14 különböző útvonalon. A túrákon összesen 506 résztvevő volt, plusz a túravezetők.

Az Ariadne huszonöt tagja apai-anyait beleadott a szervezésbe. Azért vállalkoztunk a feladatra, hogy a barlangász-közösségnek megmutathassuk eredményeinket – főleg az utóbbi két év látványos felfedezéseit, fejlesztéseit. Mindazonáltal egyedül nem tudtunk volna megrendezni egy ekkora összejövetelt.

Köszönjük a segítséget:

- a barlangi mentőszolgálatok tagjainak az ügyeletért,
- a Marcel Loubens Kupa szervezőinek a versenyért,
- Túri Zolinak és segédeinek a szombati vacsoráért,
- az Adrenalin Tourist Rock Bandnek a szombat esti fergeteges buliért,
- Bátyónak és a szervező Füredi Zolinak az énekóráért,
- a Mountexnek és a Tendonnak a kötélhíd támogatásáért, valamint
- a kötélhíd építésében és lebontásában segítőknek.

A legnépszerűbb túra – az Ajándék-barlang mélypontjára – már csütörtök délután szinte azonnal betelt. Sajnos ide több ember levitelét a barlang adottságai nem teszik lehetővé. A másik népszerű cél az Indikációs-barlang volt. (Talán a provokatív túraleírás miatt. Lám, megfelelő marketinggel bármit el lehet adni.) A többi útvonalra végig volt szabad hely.



A gyakorlati kihívásra vágyók a Marcel Loubens Kupán, az elméleti megmérettetést választók a Kessler Kupán indulhattak, a legkisebbeket pedig változatos gyerekprogramok szórakoztatták.

A regisztrációs díjából 828 000 Ft bevételünk volt, ami lényegében fedezte a rendezvény költségeit. Legnagyobb kiadásaink a zuhanyozó és mobil WC bérlése, a szombati vacsora, matricák stb. legyártása voltak, de az elköltött összeg oroslánrészét a millió apró tétel adta. (A pólókat ettől függetlenül, önköltségi áron adtuk, a kötélhíddal kapcsolatos kiadásokat pedig az Egyesület állta.)

A Barlangnap különlegessége a Csévi-szirtek és a Klastrom-szirtek között kifeszített 870 m hosszú félelmetes kötélhíd volt, ezzel sikerült megvalósítani Surányi Gergő nagy álmát. A kötélhidat kipróbálták a megfelelő technikai végzettséggel rendelkező barlangászok.

A barlangnap és annak szervezése számunkra is nagy élmény volt, minden percét élveztük, de most szeretnénk ismét a kutatásra összpontosítani. Majd' minden hétvégén kint leszünk, ezután is örömmel látunk minden érdeklődőt, aki közelebbi ismeretséget szeretne kötni a bontóvödörrel".

*Ádám Bence*

## **BARLANGKUTATÓK 'SZABLYÁR PÉTER' SZAKMAI TALÁLKOZÓJA**



**2015. NOVEMBER 13–15. JÓSVAFŐ**

A Barlangkutatók Szakmai Találkozója, mely az Elnökség ez évi október 21-i határozatának értelmében felvette alapítója, Szablyár Péter néhai főtitkáruk nevét, ezúttal hazatért alapításának színhelyére, Jósvafőre.

A 2015. november 13–15. között megrendezett rendezvény regisztrált résztvevőinek száma 116 fő volt.

A rendezvény idei aktualitását Vass Imre születésének 220. évfordulója adta. Pénteken nagyszámú (kb. 40 fő) részvételével jubileumi túrára került sor a Baradla-barlangban. A túra előtt a barlang aggteleki bejáratánál Székely Kinga mondott beszédet, majd a jelenlévők megkoszorúzták Vass Imre emléktábláját. Ezt követően Székely Kinga vezetésével részleges hosszútúra keretében járták végig azokat a jeles helyeket, melyek Vass Imre tevékenységét őrzik. A nagy sikerű túra az ugyancsak jubileumot ünneplő Vörös-tői bejáratnál végződött.

Az esti programban Egri Csaba mutatta be a nemzeti park 30. és a Világörökség 20. évfordulójára *Világörökség a föld alatt* címmel készített 3D bemutatóját, valamint ráadásként az idei Canin és Kačna-barlang expedíciókat bemutató felvételeit. A látottakat most is nagy tapssal jutalmazták a jelenlévők.

A rendezvény két napján a szokásosnál kevesebb, 23 előadás és vetítés hangzott el, így nem volt olyan feszített a program, mint máskor.

Szombaton ebéd után a résztvevők a jósvafői temetőben megkoszorúzták Szablyár Péter sírját.

Szombaton este a szokásos zsiroskenyér-party helyett a nemzeti park igen ízletes vadragu levest készített számunkra, melyért ezúton is köszönetet mondunk.

Az esti hangulatról ezúttal is a Speleo Band, illetve az Adrenalin Tourist Rock Band gondoskodott.

**A 2015. évi Szakmai Találkozó programja:**

**November 14. szombat**

Regisztráció

Megnyitó (dr. Leél-Össy Szabolcs MKBT elnök)



*Előadás a jósvafői Kultúrházban*



*A rendezvényalapító Szablyár Péter sírjánál a jósvafői temetőben (Timkó Attila felvételei)*

Nyitó előadás:

*Székely Kinga: Évfordulók: Vass Imre születésétől a Világörökség elnyeréséig*

Előadások

*Holl Balázs: Új módszer a barlangterképezésben (fotogrammetria 3D modell)*

*Gáti Attila: 3D barlangfelmérés elérhetően: Poor Man's Laser Scanner*

*Csepreghy Ferenc: Google Earth, GPS, barlangok*

*Hegedűs Gyula: Magyar barlangászok a speleo-kongresszusokon*

*Berezky Attila Szilveszter: Barlangi denevérfajok predátorai – saját megfigyelések és irodalmi adatok*

*Takácsné Bolner Katalin: A Szádelői-barlang rejtélye*

Szablyár Péter sírjának megkoszorúzása a jósvafői temetőben

Előadások

*Dr. Lénárt László: Denevérek postabélyegeken*

*Virág Magdolna–Palcsu László–Futó István–Túri Marianna–Leél-Őssy Szabolcs–Zihné Perényi Katalin–Mindszenty Andrea: Gipszkiválások eredete a Budai-hegység és a Pilis barlangjaiban*

*Sűrű Péter–Rántó András: 300?*

*Lengyel János: A Myotis legújabb feltárasai a Bükkben*

*Kosztra Barbara: Tájékoztató az MKBT alapszabály-módosításának aktuális fejleményeiről és a további teendőkről*

*Börcsök Péter: Új oktatási jegyzetek bemutatása*

*Fleck Nóra: Az MKBT olaszországi tanulmányútja*

*Ariadne Egyesület: Kutatási eredmények a Csévi-szirteken 2015*

*Dr. Nagy Gergely Domokos: Fenekére vertünk a Hubertusnak – beszámoló a montenegrói Kétlyukú-barlang kutatásáról*

*Takácsné Bolner Katalin–Hegedűs András: Montenegro 2015*

Vetítések

*Füredi Zoltán: Dr. Dénes György és az 1965-ös Baradla baleset – interjúrészletek*

*Lénárt Ibolya: Barlangászok és egyéb állatfajták (a barlangok világa gyerekrajzokon keresztül)*

*Dr. Ambrus Gergely: A Montagne Noire varázslatos barlangjai*

**November 15. vasárnap**

Előadások

*Slíz György–Domahidy Farkas–Darics Dóra: Küzdelmek és győzelmek 2015-ben (6 új barlang nem-karsztos mélységrekord, montmilch-szakállak, eltemetődött víznyelő, török és ókori leletek, zúgó huzat és további reménységek)*

*Szíz György–Molnár Iván:* Új gondolatok az ismeretlen barlangokból származó huzat vizsgálatához  
*Dr. Riskó Ágnes:* Az MKBT ausztriai tanulmányútja  
*Dr. Leél-Őssy Szabolcs:* Hawaii lávabarlangokban  
*Lengyel János:* A Myotis 2015. évi albániai útja Mali me Gropán  
*Dr. Riskó Ágnes:* Az MKBT börszönyi tanulmányútja.

*Kosztra Barbara*

## 2016. NOVEMBER 18–19. EGER

Nagy sikerrel lezajlott a 2016. november 18–19-én Egerben megrendezett Barlangkutatók 'Szablyár Péter' Szakmai Találkozója. A rendezvény apropóját a Bükk hegység barlangjait kutató Myotis Barlangkutató Egyesület fennállásának 30. évfordulója szolgáltatta.

A 147 résztvevő a két nap alatt 38 előadást hallgathatott meg nyolc tematikus szekcióban. Az előadásokon kívül pénteken napközben dr. Hevesi Attila ill. Lengyel János vezetésével buszos kirándulás, este Egri Csaba 3D vetítése, szombaton este az Inverse Everest csapat beszámolója, majd a barlangászzenekarok tagjainak akusztikus örömmzene, vasárnap délután pedig a Varázstorony látogatása szolgált kiegészítő programként. A szervezők rengeteg pozitív visszajelzést kaptak, mind az előadások színvonalát, mind a szervezést illetően, különösen nagyra értékelve az előadások időkeretének betartását, a jó helyszínt és a regisztrációs díjban foglalt étkezést. Kifogásként csupán az előadások utáni kérdések lehetőségének hiányát említették. A rendezvény az elnyert támogatásnak és magas részvételi létszámnak köszönhetően nyereséges volt. 62 résztvevő választotta a 2017-es tagdíj befizetés lehetőségét alacsonyabb részvételi díj fejében.

A legjobb előadásra vonatkozó szavazólapokat összesítettük, melyek alapján a résztvevők Szabó Zoltán, Krkos Márk és Lukács László *Ű'88, hazám, hazám, avagy a paradicsom meghódítása* című előadását találták a 2016-os szakmai napok legjobb előadásának. Az előadók jutalma egy egyéves Földgömb folyóirat előfizetés, az Elnökség felajánlásában. A tíz legjobbra értékelt előadót az Elnökség felkérte egy hosszabb, részletesebb előadás megtartására a szerdai MKBT előadások keretében, lehetővé téve a Szakmai Napokon hiányolt kérdések részletesebb körbejárását, megvitatását. A Szakmai Napok előadásai pdf formátumban elérhetőek a barlang.hu Dokumentumtárában a Rendezvények/Szakmai Napok 2016 könyvtárban.

A rendezvény sikeres lebonyolítása rengeteg munkát igényelt, amelyért minden segítőt köszönet illet, közülük is kiemelve Csépe-Muladi Beátát és Csépe Zoltánt, valamint Egri Csabát (aki csak a pénteki vetítés kedvéért utazott Egerbe).



*A pénteki kirándulás résztvevői a Szalajka-forrásba vezető mesterséges bejáratnál*



*A résztvevők egy csoportja az előadások közti szünetben (Timkó Attila felvétele)*

## A 2016. évi Szakmai Napok programja

### **November 18. péntek**

Péntek esti gálaműsor: Egri Csaba és Borzsák Sarolta 3D vetítése

### **November 19. szombat**

I. szekció – Társulati élet, csoportélet, csoportbeszámoló

Elnöki köszöntő

*Kosztra Barbara:* Mi történt az MKBT háza táján a 2015-ös szakmai napok óta?

*Börcsök Péter:* Áttekintés az Oktatási Szakosztály munkájáról. Hogyan tegyük még hatékonyabbá a képzést?

*Hegedűs Gyula:* A Magyar Barlangi Mentőszolgálat tevékenysége az elmúlt 5 évben (2011–2015)

*Lengyel János:* 40 éves a Myotis Barlangkutató Egyesület

*Kovács Richárd:* 25 év a Csévi-szirteken – Ariadne-barlangrendszer

*Tóth Attila:* Pál-völgyi-barlang és a Bekey csoport 35 éve

*Takácsné Bolner Katalin:* Cholnoky pályázat eredményhirdetése

II. szekció – Tudományos kutatás I.

*Gruber Péter:* Élettelen természeti értékek megőrzése az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság területén

*Dr. Surányi Gergely:* Müontomográfias kutatás a Királylaki-táróban

*Dr. Angyal Dorottya–Efraín Chavez-Solíz–Dr. Nuno Simoes–Dr. Benjamin Magaña:* Újabb zoológiai felfedezések Yucatan állam víz alatti barlangjaiban (Mexikó)

*Szeredi Anna, Nyírő Ádám Artúr:* Régészeti barlangi lelőhelyek

III. szekció – Hazai feltáró kutatás

*Tóth Attila–Dr. Zentay Péter–Dr. Hajnal Ágnes:* Új feltárások a Pál-völgyi barlangban

*Balázs Gergely:* A Reménytelenen is túl

*Ba Julianna–Polacsek Zsolt:* Tatabányai barlangkutatás 2014–2016

*Kocsis Ákos:* Vízfestés, nyomjelzés lehetősége a Déli-Bakony víznyelői és forrásai között

*Slíz György:* Feltárások és kalandozások a Pilstől Borsodig

IV. szekció – Módszertan (mérés, ábrázolás, feltárási- és kötéltechnika)

*Gáti Attila:* 3D térképezés mindenkinek

*Szabó Zoltán–Krkos Márk–Lukács László:* Ű 88', hazám, hazám, avagy a paradicsom meghódítása

*Fekete Zsombor–Sűrű Péter:* Barlangi vízhozammérések tapasztalatai

*Sándor Zsolt:* Egy kötél vagy két kötél? Gondolatébresztő kötéltechnikáról barlangász és ipari alpinista szemmel

*Lengyel János:* Valamit a szállítópályákról...

*Milotta Péter:* Tűzoltóömlővel a sárkitöltés ellen

V. szekció – Külföldi feltáró kutatás

*Pajor Gergely, Pauline Oberender:* Hochschwab – magyar barlangkutatók eredményei Ausztriában

íj. Adamkó Péter–Dr. Ambrus Gergely–Pál Zsolt–Sárközy Ádám–Tóth Attila: Új feltárások a Michele Gortani-rendszerben

*Kunisch Péter:* Canin-fensík télen

*Szegedi László Modor–Izápy Viktor:* Canin nyáron

*Takácsné Bolner Katalin–Hegedűs András–Kun Botond:* Montenegro 2016

Szombat esti gálaműsor: *Dr. Ambrus Gergely–íj. Adamkó Péter–Tóth Attila–Jäger Attila:* Inverse Everest – Fotó-expedíció a Föld legmélyebb barlangjában

### **November 20. vasárnap**

VI. szekció – Tudományos kutatás II.

*Slíz György:* Miről árulkodik a huzat? Új gondolatok, összefüggések és mérési elvek a feltáró kutatás szolgálatában



*Csondor Katalin–Eröss Anita–Horváth Ákos–Szieberth Dénes:* Karszt kutatás természetes nyomjelzőkkel a Budai Termálkarszton

*Dr. Angyal Dorottya–Balázs Gergely–Dr. Dányi László:* Szemelvények az elmúlt évek hazai barlangzoológiai kutatásaiból

*Virág Magdolna–Dr. Mindszenty Andrea–Dr. Leél-Őssy Szabolcs:* A barlangok mikrovilága

*Nyíró Ádám Artúr:* Barlangászok a Késő bronzkorban

VII. szekció – Történeti / szakirodalmi áttekintés

*Regős József:* A Szalajka-völgy egy barlangkutató szemével

*Dr. Lénárt László:* Barlangos motívumú postabélyegek

*Csepreghy Ferenc József:* Pénz-pataki-víznyelőbarlang – Kutatástörténet és annak tanulságai, tudományos jellegű adatok és érdekességek, perspektívák

VIII. szekció – Élménybeszámoló (túra, konferencia, kutatótábor)

*Dr. Surányi Gergely:* A pilisi 870-es, avagy Magyarország leghosszabb kötélhidjának története

*Dr. Leél-Őssy Szabolcs:* A Déli-sziget (Új-Zéland) karsztjain

*Illés Andrea:* Tábor az abaligeti „Jangce” völgyében

*Köblös Gabriella–Virág Magdolna:* Paleokarszt a postojnai 24th International Karstological School „Classical karst” konferencián

*Dr. Riskó Ágnes:* Beszámoló az MKBT 2016-os szlovéniai tanulmányútjáról

*Fleck Nóra:* Beszámoló az MKBT 2016-os felvidéki, erdélyi és ausztriai tanulmányútjáról



A rendezvényt a Nemzeti Kulturális Alap támogatta.

*Kosztra Barbara*

## MKBT TANULMÁNYUTAK

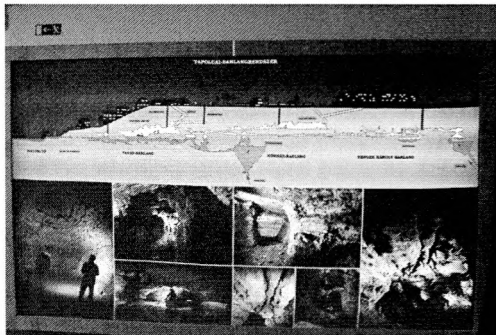
### TAPOLCÁN JÁRTUNK

Március 21-én látogatást tettünk a Tapolcai-tavasbarlangban. A látogatás célja elsősorban a januárban átadott, a szomszéd épület megvásárlásával kibővített új fogadóépületben berendezett kiállítás megtekintése volt, de természetesen a barlangi csónakázást sem hagytuk ki. A nemzeti park igazgatóság engedélyezte csoportunk számára a térítésmentes belépést, melyért ezúton mondunk köszönetet.

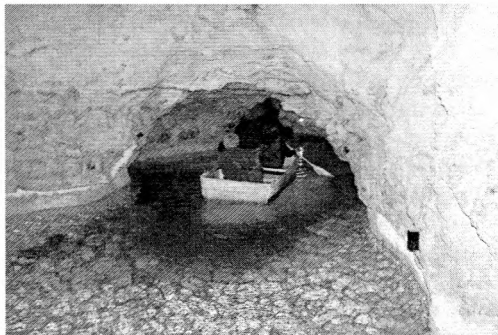
16 fős csoportunkat már várták a pénztárban, majd részletes szakmai vezetés keretében jártuk végig a mind építészetiileg, mind tematikájában, technikai kivitelezésében a 21. század követelményeit kielégítő bemutatót. Több helyen 3D-s televíziókon Egri Csaba barlangfotóiban is gyönyörködhattünk, majd a vetítőteremben is 3D-s filmen tanulmányozhattuk a karsztfejlődést a klasszikus Karszton, majd a Tapolcai-medencében. A műbarlang is nagy sikert aratott, szinte valamennyi résztvevő kipróbálta.

Sajnos Tapolca megközelítése bérelt közlekedési eszköz híján eléggé időigényes (menetrendszerű busszal majdnem 4 óra, vonattal két átszállással is hasonló), így a vezetés és a barlangtúra után sok időnk nem maradt egyéb programokra. A tóparton található borozóban töltöttünk egy kis időt, és máris indulnunk kellett haza.

*F. N.*



*Barlangok Tapolca alatt – részlet a kiállításból.*



*Csonakázás a Tapolcai-tavasbarlangban (Hazlinszky Tamás felvételei)*

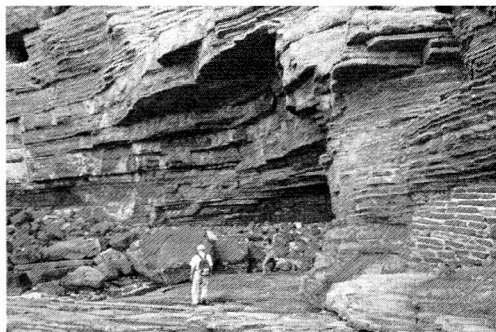
## OLASZORSZÁG

2015. május 22. és június 7. között 20 fő részvételével Olaszországban jártunk. Utunk során – Szicília kivételével – északról dél felé úgy jártuk körbe a csizrát, hogy lefelé a nyugati parton, visszafelé pedig a keleti parton haladtunk, miközben természetesen a félsziget belsejét is feltérképeztük. E hosszú út során 5200 km-t tettünk meg, 12 barlangot látogattunk meg, nem beszélve a sok-sok egyéb természeti és kulturális látnivalóról. Barlangos programjaink szervezésében az Idegenforgalmi Barlangok Nemzetközi Szövetsége (ISCA) volt segítségünkre, s így 7 barlangot ingyen, a többiekét pedig jelentősebb kedvezménnyel tudtunk meglátogatni. Alább kísérletet teszek a 17 nap történetének rövid összefoglalására.

Utunk első hétfőjén mindjárt megismerkedhettünk egy mediterrán hidegfronttal, mely hatalmas esőt zúdított ránk, de szerencsére programjainkat nem zavarta meg.

Túránkat Portovenere-ben (Cinque Terre) kezdtük, ahol hajóval körbejártuk Palmaria, Tino és Tinetto szigetét, és számos abráziós barlangot láttunk, köztük a legnagyobbat, a Grotta Azurra-t. Portovenere-ben még felkerestük a híres Byron barlangot, majd megkezdtük vándorlásunkat dél felé.

Három napot töltöttünk Toszkánában, ebből egy teljes napot Carrara környékén. Itt először az Antro del Corchia-barlangot látogattunk meg. A barlangtúra előtt még két felhagyott bányatáróba is bevittek minket, ahol higanyt bányásztak, majd a barlangüzem saját kisbuszával mentünk fel a bejáratához. A kiépítés és a képződmények, főleg a legutolsó teremben, igen nagy hatást tettek ránk. Ezt követően a híres carrarai márványbányák egyikét néztük meg. Itt terepjárókkal szállítottak fel minket a legmagasabban található művelt teraszra, miközben szavunk mind a látványtól, mind a kocsikat vezető srácok teljesítményétől elállt. Rövid tájékoztatást kaptunk a kitermelésről, szállításról, majd lent a múzeumban láthattunk szobrokat is. Másnap a Grotte del Vento (Szél-barlang) szerepelt a programban. A magántulajdonban lévő barlangban maga az igazgató vezetett bennünket, aki az ISCA 1996-os jósvafői özszejeövetelén is jelen volt. A három órás nagy túra során képet kaptunk arról, hogyan lehet kiépíteni az idegenforgalom számára egy zsombolyt, végigjártuk a cseppköves szakaszt, illetve az alsó aktív járatba is eljutottunk. Délután Pisa-t kerestük fel, ahol a carrarai márványból készült építményeket, köztük a híres Ferde tornyot néztük meg.



*Byron-barlang, Portovenere*

Utolsó toszkánai napunkon három városba jutunk el. Elsőként Volterra-ba, mely a legszerényebb a híres helyek között, pedig itt is van mit látni. A 12 legnevezetesebb etruszk város egyike, az alabástromfaragás központja. Mégsem hemzsegnek benne a turisták, ezért ez tetszett a legjobban mindenkinek. Utána a tornyok városába, San Gimignano-ba utaztunk. Itt már szembesültünk a parkolási nehézségekkel és a horrorbilis parkoló árakkal, de még némi fondorlatok és kommunikációs problémák árán túljutottunk a nehézségeken, viszont délután Siena-ban már nehezebb dolgunk volt. Hosszas gyalogtúra a híres Piazza del Campo-ig és vissza, mert már csak erre maradt idő. Hazafelé még Colle di Val d'Elsa településen a Diborrato szurdokban egy szép vizesést, valamint kisebb mésztufa üregeket néztünk meg.



*A Corchia-barlanghoz szállító kisbuszok*

Utunk következő állomása Róma volt, de útközben ismét geológiai látnivalókat kerestünk fel. Elsőként Terme San Giovanni közelében egy látványos, nagyméretű forráshátra másztunk fel, melynek lábánál kénés forrás fakad, majd több felszíni kibúvást láttunk, ahol kénes víz bugyborékol fel. Innen Bagni San Filippo következett, ahol az egerszalóki mésztufadombhoz hasonló jelenséget láthatunk, csak jóval nagyobb méretű, ez a Fosso bianco. Jóllehet a Világörökséggé nyilvánított látványosságnál táblák tiltják a fürdést, a helyiek társaságában kellemes perceket töltöttünk a melegvízes természetes medencékben. Késő délutánra értünk Rómába, ahol érkezésünk előtt hatalmas zivatar zúdult a városra, s mocsárrá változtatta a sátorozóhelyeket a kempingben. Mindenki mérlegelt, gyors döntést hozott, s mindössze fejenként és éjszakánként 5 euró többletköltséggel lakókocsikat béreltünk. Rómára mindössze egy napot tudtunk szánni, amikor mindenki saját kedvére csatangolhatott a városban. Az örök városra sokak szerint egy élet is kevés, mégis hihetetlen, hogy ügyes tömegközlekedéssel mennyi mindent sikerült bezsúfolni a programba. Egy dolog nem fért bele, a Szent Péter székesegyház, mert oda a nap bármely órájában kilométeres sor kígyózott. Kerekács Karcsinak azonban sikerült beférkőznie a lengyel zarándokok közé, így ő bejutott.

Rómát elhagyva Nápoly irányába tartottunk, előtte azonban még három barlang várt ránk. Elsőként a Collepardo-barlanghoz mentünk, ahová időre be voltunk jelentve, mégis zárt ajtókat találtunk, így gyors programcserével előbb a közelben található Trisulti kolostorhoz mentünk, ahonnan erdei úton a Cesa Madonna sziklakápolnához sétáltunk le. Az irodalomban található adatokból csak egy nem derült ki, hogy a közelinek minősített távolságban akkora szintkülönbséget kell megtenni, ami jócskán elrabolta időnket. A kis kápolna egy igen látványos, hatalmas sziklaeresz alatt állt a völgy meredek oldalában, közelében megtaláltuk a remete lakóhelyét is. Innen azután siettünk vissza, már amennyire bírtunk, a Collepardo-barlanghoz, ami addigra kinyitott. Ez egyetlen hatalmas teremből állt, ahol a vezető kinyitotta a rácsos kaput, majd magunkra hagyott. Sajnos az Antulló-kút hatalmas szakadéktöbrére már nem maradt idő, mennünk kellett tovább a Pastena-barlanghoz. Itt ért az egyetlen negatív élmény, mert hiába adták írásba az ingyenes látogatást, a helyszínen mégis fizetni kellett volna. Úgyis késésben voltunk, így némi vita a pénztárossal és a vezetővel, majd rövid kupaktanács után, a távozás mellett döntöttünk. Utolsó programunk aznapra a Falvaterra-barlang volt. Itt nagyon kedvesen fogadtak, kávéval, üdítővel kínáltak a látogatás előtt. A barlang aktív vizes járatában csónakos kalandtúrákat vezetnek, de egy rövid, félórás normál látogatás is lehetséges. Lenyűgöztek a méretek, a víz és a képződmények, de még messze volt a szállás, ezért mennünk kellett tovább. Nápolyhoz közeledve, már messziről feltűnt a Vezúv impozáns alakja, de előtte még Pozzuoli-ban, a Solfatara kráterben kialakított kemping várt ránk.

Másnap korán Capri és a híres Kék-barlang felfedezésére indultunk. Miután tömegközlekedési eszközökkel elértük a kikötőt és megvettük a hajójegyeket, már csak meg kellett találni a hajónkat, ami

beszállás után már indult is. Caprin egy kétórás, nagyon látványos szigetkerülő hajókörútra fizettünk be, melynek részeként 4–5 személyes kis csónakokkal vittek be a Kék-barlangba. Sajnos a hullámszám és a látogatótömeg a kelleténél nagyobb volt, így sok időt nem tölthettünk a barlangban, mire feleszméltünk volna, már kint is voltunk belőle, de a látvány így is megérte. És a színe... az valóban azúrké! Utána még elvegyülhettünk a tömegben, csavaroghattunk a fehér falú házak közötti sikátorokban, majd visszahajóztunk Nápolyba.

Utunkat folytatva következő nap Herculaneum romjai közt töltöttünk néhány órát, melyet szintén a Vezúv kitörése pusztított el, de Pompei-jel ellentétben az épületek sokkal épebben megmaradtak. Ezután következett a Vezúv megmászása, ahová éppen a déli hőségben érkeztünk. Itt a legfőbb gondot a parkolás jelentette. A kráterhez, melyből mindössze egy helyen szállt fel kisebb füstoszlop, már simán feljutottunk. A levegő nagyon párás volt, így a kilátásból sokat nem élvezhettünk.

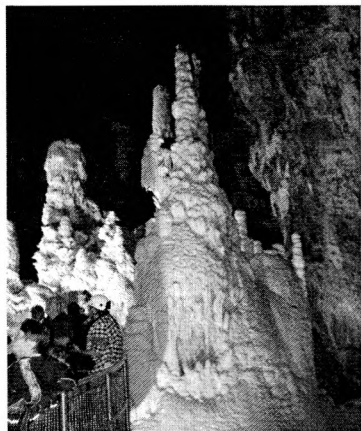
Innen a nyugati part legdélebbi állomására utaztunk, Paestumba, ahol másnap villámlátogatást tettünk a híres görög romokhoz, melyek a Világörökség részei, majd újabb két barlangot kerestünk fel. Elsőként a Castelcivita-barlang szerepelt a programban. Ennek monumentális cseppkődíszletei között szokták előadni Dante Isteni színjátékának napjainkra átültetett változatát. Vezetőnk jóvoltából még beukkant-hattunk a turista jelleggel kiépített szakasz első részébe, majd el kellett búcsúznunk, mert szokás szerint vártak már a Pertosa-barlangnál. Ennek közelében rendezték a 10. Euro Spele Fórumot, melynek ezúttal nem volt magyar résztvevője. A barlang megközelítését kissé megnehezítette egy földcsuszamlás, mely elvitte az utat, s egyúttal szegény navigációs szerkezetünket is kissé megzavarta. A barlangban csónakkal kombinált gyalogos látogatást tettünk, de az élményt jelentősen rontotta a képződmények színes megvilágítása. A látogatás után hosszú út várt ránk, át kellett ugyanis szelnünk a csizmát, így még éppen zárás előtt sikerült megérkeznünk következő szálláshelyünkre, immár az Adriai-tenger mellé.

Következő nap a Castellana-barlangba mentünk. A hatalmas beszakadás alján nyíló járatok szebbnél-szebb képződményeket rejtettek, mégis az utolsó terem volt az, ahol a hófehér képződmények tömege és formája mindenkit elvarázsolt. Sajnos ünnepnap lévén, folyamatosan jöttek a százas létszámú csoportok, így sok gyönyörködésre nem maradt idő. Innen mintegy 300 km-t tettünk meg a tengerpart mentén, s mikor már majdnem elértük kempingünket, akkor egy defekt kissé átalakította a következő napi programunkat. A Stiffe-barlang helyett a gumishoz kellett menni, utána pedig szokás szerint versenyt futottunk az idővel, mert be voltunk jelentve Terni mellett a nevezetes Márvány-vízeséshez. A 165 m magasról lezúduló vizet ma már áramtermelésre használják, ezért a turisták számára napjában többször néhány órára nyitják meg a csapokat. A vízesés közelében mésztufabarlang is található, melyben rövidebb és hosszabb kalandtúrákat szerveznek. Mi idő- és pénztárcakímélés szempontjából a rövidebb túrát választottuk, de mégsem nyertünk időt. Lefelé a létrán mindenkit kötélbiztosítással engedtek le, azután visszafelé már belátták, hogy nincs rá szükségünk. A barlang hatalmas mésztufaképződményei rendkívül látványosak voltak, és több időt is megértek volna, de ismét rohannunk kellett, nehogy lezárják a vízesést. Tényleg nagyon impozáns volt a látvány, s még sikerült az alsó parkolóból is elkapnunk egyben az egészet.

Másnap talán az egész út legnagyobb csodája, a Frasassi-barlang várt ránk. Itt Renata Marinelli-vel, az ISCA titkárságának vezetőjével találkoztunk, akinek személyesen is megköszönhettük a barlangi programjaink előkészítéséhez nyújtott segítségét. A barlang vakítóan hófehér képződményeinek szépsége valóssággal sokkolta a csapatot. Szegény túraveető egy idő után fel is adta, hogy lebeszéljen bennünket a fotózásról. Talán egy napot is eltöltöttünk volna itt, de még el kellett jutnunk San Marino-ba.

Egy napunk volt a törpeállam történelmi részének megismerésére, ahová a kempingből közvetlen mikrobusszal lehetett bejutni. Az impozáns sziklaormon álló vár védelmében igen hangulatos utcácskák rejtőztek, tele boltokkal, ahol a fegyverektől az ékszerekig mindent adómentesen árultak. Ám egy félnapos, tikkasztó városnézés után mindenki igyekezett vissza a kemping hűsítő medencéjébe. Jóllehet még volt egy szállásunk, mégis úgy döntöttünk, a kemping éttermében tartjuk meg a búcsúvacsorát. Később kiderült, hogy nagyon is jól döntöttünk.





*Frasassi-barlang*



*Jellegzetes palancsinta cseppkő, Grotta Gigante  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*

Utolsó barlangos programunk Trieszt mellett a Grotte Gigante felkeresése volt. A barlang új fogadóépületében két szinten, nagyon színvonalas kiállítás fogadta a látogatókat. Majd következett a túra. Míóta azonban megismertük a francia Armand-barlang képződményeit, azóta a Gigante palancsinta-cseppkövei már nem tudtak annyira lenyűgözni. Azért a hatalmas terem méretei, a jól elhelyezett világításnak köszönhetően, most is impozánsan hatottak.

Estére a határ közelében található Excelsior kempingben foglaltunk előzetesen szállást. Amikor odaértünk, s megláttuk a menekültekkel teli létesítményt, s azokat a pillantásokat, ahogy szemügyre vettek minket, egyhangúlag a minél gyorsabb odébbállás mellett döntöttünk. A tulajdonos nem is próbált marasztalni! Végül Postojna mellett a Pivka-kempingben kötöttünk ki, ami mindenkinek elnyerte a tetszését. Még arra is volt egy kis idő, hogy néhányan lemenjenek a Pivka-barlang zsombolyban nyíló bejáratához, de barlanglátogatásra már nem volt lehetőség, indultunk haza. Talán majd jövőre!

*F. N.*

## AUSZTRIA

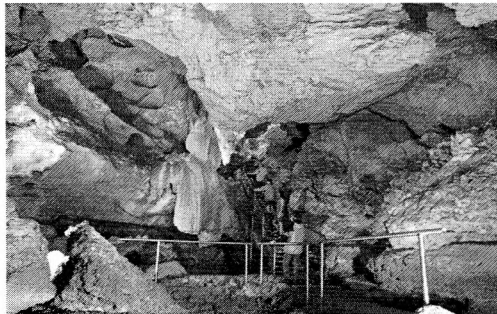
Társulatunk 2015. augusztus 14–23. között 20 fő részvételével szakmai tanulmányutat szervezett Ausztriába. Az út első felében az Enns-völgyi Alpok területén fekvő Gesäuse Nemzeti Park központjában fekvő Gstatterboden volt a kiinduló pontunk. Az erdészet által üzemeltetett kempingben igen kellemes, saját konyhás szállásunk volt, amit ki is használtunk, s az első öt napon nagy főzőcskézéseket rendeztünk. Megérkezéskor meglepve tapasztaltuk, hogy a 2000 méteres hegyek között is 34 °C van, de az út második felében hozzá kellett szoknunk a reggeli 6 °C-hoz is.

Első programunk a Kraus-barlang felkeresése volt. A barlang különlegességét a nagymennyiségű gipsz jelenléte adja, melynek kialakulásában a völgytalpon működő kénes forrás játszhatott szerepet. A barlang után fel is kerestük a forrást, majd a völgyben működő Geoműhelyt és a hozzá tartozó kis kiállítást is, végül pedig a Notklamm szurdokban kialakított geológiai tanösvényt jártuk végig. Délután Hieflau település határában fosszilis csigagyűjtő expedícióra indultunk egy osztrák barlangkutató segítségével, de sok sikert nem arattunk, még szerencse, hogy vezetőnk jócskán hozott magával „üvegyöngyöt”, így senki nem ment haza üres kézzel.

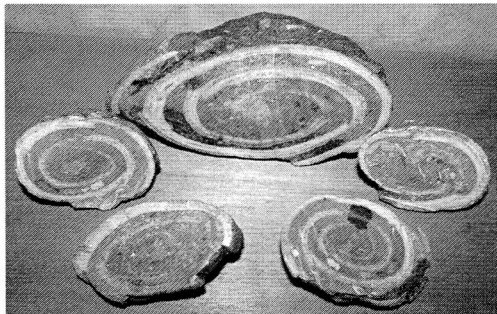
Következő napon különböző nehézségű hegyi túrák következtek, így a társaság szétszéledt. A Tamischbachturm (2034 m), Tiflmauer (1814 m) csúcsok, és a Buchstein (2224 m) kis karsztfennsíkjának meg-

hódítása mellett, a kevésbé mászósak szép kényelmesen elsétáltak a Kroisalm-ra, ahol gasztronómiai élvezetekben lehetett részük. Sajnos felfelé is eseegett, de visszafelé akkora esőt kaptunk, hogy percek alatt tengerré változtatta a kempinget.

Másnap is esett rendszeren, de jobb célpontot nem is választhattunk volna, mint a Radmer-völgyben található rézbányát. A szépen berendezett fogadóépület jócskán a településen kívül volt, ahol a túra előtt végignéztük a szépen kialakított, többek között gyönyörű kristályokat bemutató kiállítást. A már a középkorban működő bányába egy saját fejlesztésű „kiszvonattal” jutottunk be, amely számos bányát látott társaságunknak igen nagy élmény volt. A járat sok helyen olyan keskeny volt, hogy össze kellett húzódkodni, nehogy hozzáérjünk a falakhoz. A kiszvonat pedig a kiszállás után üresen visszament a következő csoportért. A jól sikerült bányalátogatás után a délutánra tervezett gyalogtúrát elmosta az eső, így jutott idő a nemzeti park igényesen kialakított és berendezett pavilonjának megtekintésére. A kiállítás leglátványosabb része a 3D-s repülés a nemzeti park területe fölött.



*Kraus-barlang  
(Kocsis Ákos felvétele)*



*Trocachteon csigák a kettévágás után  
(Fleck Nóra felvétele)*

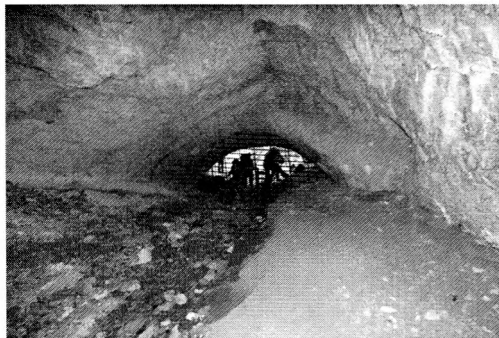
Következő napra kiváló idő ígérkezett, így ismét túrázni indult a csapat. Most is több felé váltunk. A kemény mag az ún. Wasserfallweg (Vizesés-út) létráin jutott fel a 2114 m magas Planspitzére, mely ijesztően emelkedett a kemping fölé. A társaság másik fele Johnsbach település fölötti hegyi pásztortanyákat fűzött fel egy körútra, ahol helyi specialitásokat is kóstolhatott. Két társunk pedig Admont város nevezetességeivel ismerkedett.

Az Enns völgyében töltött utolsó napunkon az Odelstein-barlangban túráztunk. Ausztriában minden barlang, ami vezetővel látogatható, idegenforgalmi barlang kategóriába tartozik. Ilyen volt a mostani célpontunk is, jóllehet overáll és sisak is kellett hozzá. 45 perces kaptató után értünk fel a bejáráthoz, majd beöltözés után már indultunk is. A barlang tipikus magashegyi, kevés képződménnyel, de jól megmozgatott bennünket. Most is volt alternatív program, amelynek keretében néhányan Johnsbachból felsétáltak a Heshütte felé vezető úton található vizeséshez.

A nap hátralévő részében még felkerestük a nemzeti park szabadtéri bemutatóhelyét, az ún. Fűzfádómot, mely boltívesen egymásba hajló fűzfákból áll, ahol a nemzeti park élővilágával és különböző kutatási programjaival kapcsolatos programokat szerveznek. Majd átköltöztünk a 90 km-re fekvő Mitterbach-ba, amely másnapról az Osztrák Barlangkutatók Szövetsége barlangos találkozásának adott helyet, amelyre csoportunkon kívül még 6 magyar barlangász érkezett.

A regisztrációt követően beköltöztünk az iskolában biztosított szállásunkra (micsoda különbség volt az előzőhöz képest), s nemsokára azzal szembesültünk, hogy ránk is zárták az épületet. Szerencsére egy ismerős, élelmes osztrák barlangásznak köszönhetően rátaláltunk a hátsó ajtóra, s így megmenekültünk a fogságtól, mert az első ajtót másnap sem nyitották ki.

A rendezvény előkirándulása keretében az Arzberg-barlangba látogattunk, mely ugyancsak barlangász felszerelést kívánt. Ez is magasan a sziklás hegyoldalon nyílt, s három szintet foglalt magába, melyeket létrákon lehetett megközelíteni. A felszínre nyíló ablakok igen jó megjelenést kölcsönöztek a barlangnak, mely még medveleleteiről és főleg a számos medvetükörről volt nevezetes. Akik nem vettek részt a barlangi programon, Mariazellbe mentek rövid városnézésre. Este pedig ún. Ice-breaker party keretében ismerkedésre volt lehetőség.



*Az Arzberg-barlang bejárata*



*és az első nagy terem*

*(fotó: Timkó Attila)*

Következő nap Lunz am See település közelében két paleontológiai szempontból jelentős barlangba látogattunk. Mind a Herdengel-, mind a Schwabenreiter-barlang barlangi medve leleteiről volt híres, s túravezetőnk is a kutatásokat végző Rabeder professzor volt. Nagyon érdekes volt a második barlangban felhalmozott számos hatalmas medvecsontról. A barlangtúra után felkerestük a Lunzi-tavat, ahol néhányan elektromos csónakkal körbe is csónakáztuk a tavat.

Este volt a rendezvény hivatalos megnyitója, melynek fő eseménye az Osztrák Barlangi Mentőszolgálat 50 évfordulójának megünneplése volt, de a program csúcspontja Egri Csaba 3D vetítése lett, melyet a több mint száz résztvevő szűnni nem akaró tapsa követett, akiknek nagy része ilyen még sosem látott. Csaba másnap délelőtt is vetített még, de sajnos a számos programütközés miatt már jóval kevesebb nézőnek.

Utolsó előtti napunkon először a Nix-barlangot kerestük fel, amely idén kapott új LED-es világítást. A sors valahogy úgy intézte, hogy mi vittünk magunkkal egy német barlangos kollégát, aki a svájci Höllgrotten, illetve a németországi Herbstlabyrinth idegenforgalmi barlangok világításának tervezésében és kivitelezésében is közreműködött. Sajnos igen rossz véleménnyel volt az itt látottakról. Délután szakmai előadások szerepeltek a programban, ahol Takácsné Bolner Katalin a magyar Montenegró expedíciók eredményeiről, Leél-Össy Szabolcs pedig az elmúlt 15 év Magyarországon elért kiemelkedő barlangi feltárásairól tartott előadást.

Este szpeleo-olimpiát szerveztek a rendezők, amelynek keretében három ügyességi feladatot kellett megoldani. Elsőként egy fából épített bonyolult és különböző akadályokkal nehezített kuszodával kellett megbirkózni, majd egy víz fölött kifeszített kötélpályát kellett oda-vissza megjárni, végül időre kellett kézi nittelni.

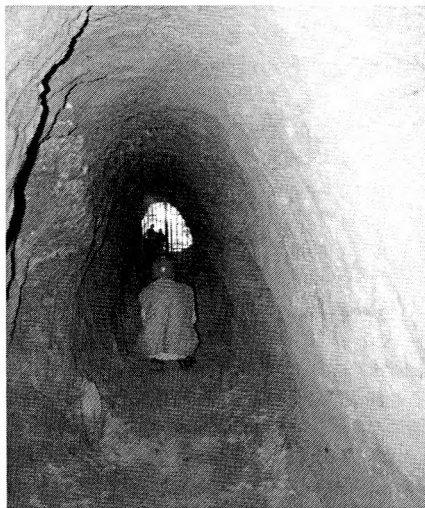
Erre a versenyre összeállt egy magyar-osztrák csapat is, de sajnos nem ők nyerték el az első helyezést.

Utolsó napra tervezett programunk egy új idegenforgalmi barlang, a Hohlensteinhöhle megnyitása és megtekintése volt. A program már eredetileg is későn, délben kezdődött volna, de a megnyitót még későbbre halasztották, így ezt már semmiképp sem tudtuk megvárni. Így búcsút mondtunk a hűvös Ausztriának, s visszatértünk a forró magyar nyárba.

*F. N.*

Idei őszi tanulmányutunk 2015. október 2–4. között 27 fő részvételével a Börzsöny hegységbe vezetett. Jóllehet a terület barlangokban meglehetősen szegény, mégis rengeteg geológiai érdekességet rejt. Ez alkalommal saját gépkocsikkal indultunk felfedezésükre.

Találkozóhelyünk és első látványosságunk a Nógrádi vár volt. Rövid fakultatív vártúrát követően a Hont közelében található csodatévő Csitári-forráshoz igyekeztünk. A népi nevén Kútyikaként ismert kút vize a néphit szerint egy szembetegségben szenvedő gyermek látását adta vissza, azóta csodatévő forrásként tartják nyilván. Miután mi is megkóstoltuk a forrásvizet és meglátogattuk a régi kápolna helyére emelt lourdes-i kápolnát, a közelben található nevezetes Szondy-alagút bejárására indultunk. Ennek érdekessége, hogy feltárásában annak idején tevékeny szerepe volt dr. Leél-Őssy Szabolcsnak és édesapjának dr. Leél-Őssy Sándornak is. A feltételezések szerint az alagút a Drégelyvárat kötötte össze a Csitári-forrással, ezt azonban nem sikerült bizonyítani. Miután az alagút bejárati rácsa nem volt lezárva, nyugodtan besétáltunk az embermagasságú, de keskeny járatokba. A járat egyik végén egy omlás zárta el a továbbvezető utat, a másik irányban pedig kúszni kellett volna, így több időt nem pazaroltunk az alagútra.



*Szondy-alagút (Hazslinszky Tamás felvétele)*

Következő programunk a Honti szakadék megtekintése volt. Kissé nehezen találtuk meg a szakadék bejáratánál lévő parkolót, mivel éppen átterest építettek a 2-es utat keresztező vonuló békák számára, s nagy volt a felfordulás. Az egyik leghíresebb hazai őstörténeti emlékhelynek számító és a Börzsöny legszebb természeti látványosságai között emlegetett szakadék nagy csalódást okozott. A benne létrehozott tanösvény nemrég készült el, de ezt is elcsúfította az aljára szórt nagymennyiségű fűrészpor, mely az ünnepélyes átadásra került oda. Elmentünk a végén csordogáló kis vízesésig, majd fordultunk is vissza.

Délutánra már csak Nagybörzsöny település nevezetességei maradtak.

Szállásunk Királyréten a Szénpatak-völgyi kulcsosház volt, ahol kissé fapados körülmények fogadtak, de miután a fiúk hamar megrakták a cserépkályhákban a tüzet, és befaltuk a vacsorára elkészült lecsót, már nem is láttuk olyan sötéten a világot.

Szombaton reggel 9-kor volt találkozónk Királyréten Vincze Péter geológus tagtársunkkal és barátjával Meckli Mihállyal, a terület jó ismerőjével, akikkel két csoportra osztva a környéken található középkori bányatárók bejárására indultunk. Ezekben helyenként jókora denevérkolóniákkal találkoztunk, miközben magunkba szívtuk a bőséges ismeretanyagot. Dél tájban a Bajdázó tónál lévő bányában találkoztunk össze a két csoport, majd egy újabb tájékoztató közben elfogyasztott ebédszünet után indultunk a további tárók megismerésére. Útközben alkalom nyílt gránát ásványok gyűjtésére is, de bizony nem mindenki járt sikerrel. A délutáni, Szokolya környéki tárolátogatásra már nem mindenki vállalkozott, arról nem is beszélve, hogy a vacsorára szánt paprikás krumplit is meg kellett főzni. Mindenesetre ez a napunk nagyon tartalmasnak bizonyult, amiért is itt szeretnénk köszönetet mondani Vincze Péternek.

Hazaérve, a remélt esti szarvasbögést sajnos ismét elnyomta az aggregátor zaja, a vacsorából pedig – ilyen még sosem fordult elő – nem jutott repeta. Kárpótlásként viszont sikerült melegvizet gyártani a fürdőkályhába, így még reggel is jutott zuhanyozásra.



Vasárnap reggel Törökmezőre mentünk, mert innen lett volna a legegyszerűbb eljutni a Nagymaros és Zebegény között a Duna felőli meredek oldalban található Remete-barlanghoz. Sajnos a megcélzott parkolóhoz lezárták az utat az autók elől, így nagyot kerülve Nagymaros felől közelítettük meg a helyszínt. Talán az utolsó igazi, majdnem nyári meleg napot fogtuk ki, amint róttuk a kilométereket a véget nem érő hegyoldalban.

Helyenként szép kilátás kárpótolta Visegrád felé, majd végre elértük célunkat. Maguk a legendákkal övezett barlangok nem mondhatóak jelentősnek, de mégis igen látványosak. Még egy valódi remetével is találkoztunk az egyik fülke előtt. Néhányan erősen fontolgatták, hogy direktben ereszkednek le a hegyoldalban a Duna partra, de végül mégis valamennyien visszabaktattunk a már bevált úton Nagymarosra.

A jól sikerült túrát a váci Oázis cukrászdában remek fagyalattal és süteményekkel fejeztük be.

*F. N.*

## **FELVIDÉK**

A Társulat idei első külföldi tanulmányútjára 24 fő részvételével 2016. április 22–27. között került sor. A program központi része ezúttal a felvidéki bányavárosok látnivalóira koncentrált, így szállásunk is Selmecbányán volt.

Az odautazás napján először Léva várát kerestük fel, majd Garamszentbenedek híres bencés apátsági templomát ejtettük útba.

Selmecbányára érve – egy útépités miatti – nagy kerülő ellenére sikerült nyitva találnunk az Újvárat nagy ún. Leányvárat, ahonnan pompás kilátás nyílt a városra, s környékére. Miután fentről feltérképeztük a látnivalókat, volt még annyi időnk, hogy kiránduljunk egyet a Kálváriához. A történelmi Magyarország legszebb kálváriája a város keleti szélén, egy 727 m magas vulkanikus kúpról tekint le a városra. Az egyes stációk, illetve a hozzájuk tartozó kápolnák felújítása részben megtörtént, a tetőn lévő templomba azonban nem jutottunk be.

Hazafelé még tettünk egy rövid sétát a monumentális Erdészeti és Bányászati Akadémia 1892–1912 között épült épületeinek parkjában. Az egykori fakultások helyén ma szakközépiskola működik. Miután megcsodáltuk a hatalmas mamutfenyőket, ideje volt elfoglalni szállásunkat, mely az Óvár alatt található Szent György turistaszállóban volt.

A kényelem jegyében ezúttal mindenki a félpanziós ellátást választotta. A közeli vendéglőben szervezett vacsoráról rövidesen kiderült, hogy csak egy fogásból áll. Nem csoda, hogy az élmesebbek

hamar felfedezték a legközelebbi vendéglátóhelyet, ahol csillapíthattuk éhségünket. A szálláson felszolgált reggelire viszont nem lehetett panasz.

A következő teljes napot Selmecbánya föld alatti látásával töltöttük. Az előzetesen kialakult szervezési bonyodalmak ellenére a programot sikerült maradéktalanul lebonyolítani. A látóvalók sorát a Glanzenberg-tárral kezdtük, amely a régió egyik legrégebbi tárója, s az aknák vízvezetésére szolgált. A 450 m hosszú, szűk alagútban egészen a városházáig mehettünk. Innen az egykori Bányabíró-ság épületébe siettünk, ahol a Szlovák Bányászati Múzeum ásványtani kiállítását rendezték be, illetve az épület udvarából nyílt a XV. századi, 80 m hosszú Mihály-akna.

Egy rövid ebédszünet beiktatása után a Kammerhof-ban, vagyis a bányakapitányság egykori épületében berendezett bányászati kiállítást néztük meg a felvidéki bányászatról, melyet csak a mi kedvünkért nyitottak ki. S hogy még mindig ne legyen elég a bányászatból, a város déli határán, a hajdani középkori bányák felett kialakított Szabadtéri Bányászati Múzeumot kerestük fel. A skanzenszerű területen régi bányászházakat, berendezéseket láthattunk, sőt még a Bertalan-aknába is leereszedhettünk. A „felejthetetlen hangulatról” a Miskolci Egyetem bölcsészhallgatói gondoskodtak, akiktől aznap éjjel még egy szakestélyt is „véggigélvezhettünk” a szálláson.

Vasárnap kicsit távolabbra kirándultunk. A bajmóci várkastélyt és az alatta található mésztufabarlangot néztük meg. A mésztufadombon épült monumentális kastély a Loire-völgyi kastélyok mintájára készült, s Közép-Európa egyik legszebb épülete. Utána a közeli Prépost-barlangban talált neandervölgyi leletek felkeresése szerepelt a programban. Sajnos időben elcsúsztunk, így a számunkra biztosított magyar nyelvű vezető nem várta meg a csoportot, de önállóan is elboldogultunk. Viszont Szent Antalban a Koháry kastélyra már végképp nem maradt idő, így két kisebb megállás után értünk vissza Selmecbányára.

A hétfői zárvatartások miatt a következő napra felszíni kirándulást terveztünk, a Vág-völgyében található Szulyói-sziklák birodalmát szerettük volna bejárni. Mindkét járművünket, a kisbuszt és egy személyautót is a hivatalos parkolóban hagytuk, majd több csoportban indultunk a nevezetes sziklák felfedezésére. A túra során a rendkívül látványos és bizarr sziklaformák érintésével lehet eljutni a szulyói vár maradványaihoz. Amikor a könnyebb túrát választó csapat visszaért a parkolóhoz, még nem gondolt semmire, hanem beszélgetni kezdett a járművektől nem messze található fatető alatt. Ekkor jött oda egy helybeli magyar férfi, aki megkérdezte, hozzánk tartoznak-e a járművek, mert mindkettőt feltörték. A kisbusznak betörték az elefántfül ablakát, Riskó Ági kocsijának ablakát vídia fúróval törték fel. A buszból apróságokon kívül (lakáskulcsok, mobilöltő, számológép, térképek és a teljes útidokumentáció) nem vittek el semmit, Ágiéktől azonban minden mozdíthatót (teljes mászófelszerelést, scurion lámpát sisakkal stb.). A 112 telefonszám segítségével elég hamar sikerül rendőrt hívní, akik azonban nem beszéltek idegen nyelvet, s nem is voltak segítőkészek. Végül jött egy harmadik is, aki már beszélt németül, de így is rengeteg idő eltelt, s nem történt semmi. Ágiék elmentek jegyzőkönyvet felvenni, hogy legalább a biztosító fizessen valamit, mi pedig a busszal elindultunk, hogy próbáljunk üveget vágatni az ablakba. Nem sok sikerrel jártunk, így egy nyolondarabbal kellett valahogy áthidalni a problémát.

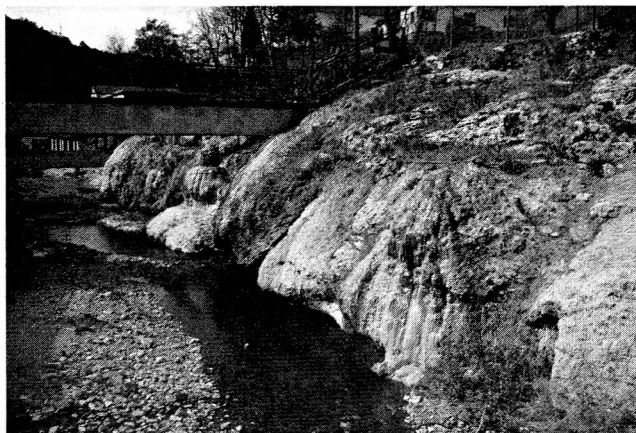
Másnap hosszas utánajárás követően a turistaszálláson sikerült megtalálni a megfelelő megoldást egy méretes plasztikdarabbal. Ez alatt a többiek körtúrát tettek a Bacsófalvi-tó fölött emelkedő Szitnya hegy 1009 méter magas csúcsának érintésével. A csúcson áll a felújított, fából készült kilátó, melyet egykor a Magyar Turista Egyesület Szitnya osztálya turistaszállásnak épített, most pedig természetvédelmi kiállítás működik benne. Hétköznap lévén zárva találtuk.



*Aragonitkristályok*



*Szulyói sziklák*



*Mésztufakiválások a Parenica fürdő közelében a felszínen  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*

Délutáni programunkban Szklenófürdő településen barlangfürdőzés szerepelt a Parenica termálfürdőben. A Világörökség Listán is szereplő, gyönyörű mésztufakerakódásokban kialakult üregekben kialakított fürdő 42 fokos vizében mindössze 15–20 percet tölthettünk, majd ezt követte egy ugyancsak 20 perces barlangi relaxálás. Mivel csak két csoportban mehettünk be, ezzel a programmal zártuk is napot.

Utolsó napunkon az időjárás meglehetősen téliesre fordult, még némi hózáport is kaptunk, miközben csomagoltunk. Mielőtt Kőrmöcbányára indultunk volna, egy óra jutott a felettünk magasodó Óvár megtekintésére. Kőrmöcbányán sem volt szerencsénk az időjárással, így le is rövidítettük a városnézésre szánt időt. A hideg esőben egyesek a Várnegyedet és a Szent Katalin templomot nézték meg, mások a múzeumokban kerestek menedéket és meleget. Talán egyszer visszajövünk még ide?

*F. N.*

## **SZLOVÉNIA**

2016. június 3–12. között Szlovéniában jártunk. A tanulmányút teljes időtartamán 17 fő vett részt, továbbá 1, illetve 2 túra erejéig további 8 fő csatlakozott még hozzánk.

A programot három bázissal bonyolítottuk le, első támaszpontunk a Laze-i szeleokemping volt. Már többször is szálltunk itt, most azonban éppen csatornáztak a településen, így a tábor megközelítése nem ment éppen zökkenőmentesen.

Szlovéniában is folytattuk a Felvidéken megkezdett „bányaprogramot”, és elsőként a Világörökség Listán is szereplő Idrijába látogattunk. A világ második legnagyobb higanybányájának helyvet adó városban felkerestük az 1500-ban megnyitott Antonius-tárót, majd a Gewerkenegg várban berendezett Városi Múzeumot néztük meg. Itt említésre méltó volt az ásvány- és kőzettani gyűjtemény, valamint a város második nevezetessége, a csipkeverés bemutatása.

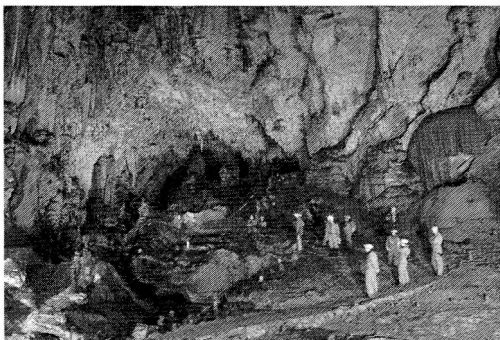
Kis kitérőt tettünk a környéken felfedezett 220 millió évvel ezelőtt élt dinoszaurosok lábnyomának lenyomatait megőrző sziklakibúváshoz, ahol 6, a 12–14 cm méretet elérő lábnyomot láthattunk.

A programot a Cerknici-tó környékén zártuk. Itt először egy magánmúzeumban hatalmas terepasztalon tanulmányozhattuk az időszakos tó víznyelőinek működését bemutató modellt, majd a tóhoz is ellátogattunk, de a vízállás túl magasnak bizonyult.

Másnap először visszatértünk a Cerknici-tó közelében található Snežnik kastélyhoz, mely Szlovéniában mind külsejét, mind belső berendezését tekintve a legjobb állapotban megmaradt kastélynak számít. Innen a Rakov Skocjan sziklahídjai és rombarlangjai felfedezésére indultunk. Ez a látványosság minden évszakban elvarázsolja az odalátogatókat. Ez alkalommal a júniusi, viszonylag magasabb víz-állás miatt nem sikerült mindent végigjárni, de amúgyis sietniünk kellett, mert 4 órákor már várt a vezetőnk a Planina-barlangnál. Az 5–6 órára tervezett barlangtúra előtt még szeretniünk volna valamit enni, ezért a Rakek-i vasútállomás melletti vendéglőbe tértünk be, s ezt nem bántuk meg. 5 családi pizzát rendeltünk különböző feltétekkel, amit kb. 15 perc alatt ki is hoztak, s valamennyi isteni finom volt. Most már jöhetett a barlang. A csapat nagyobbik része (20 fő) a gumicsónakos programot választotta (kedvezményrel 25 euro/fő), a többiek az idegenforgalmi részt járták be. Sajnos most nem sikerült találkozni a barlangban honos, nagy mennyiségű barlangi góttel, de mindenki elégedett volt az éjféli utánig elnyúló programmal.

Következő napra eredetileg egy távolabbi látványosságot terveztünk, de helyette inkább egy egész napos túrát tettünk a Planina-poljen. A látnivalók felkeresésében segítségünkre volt a tavalyi évben elkészült tanösvény, illetve Peter Hoffmann: Unterirdisches Slowenien (Föld alatti Szlovénia) című könyve. Először a polje szélén található víznyelőket kerestük fel, majd a meredek felvezető ösvényen megtaláltuk a Vranja-barlang hatalmas szakadékdolinában nyíló bejáratát. Ennek bejárása után még szeretniünk volna eljutni a Skednena-barlanghoz, de sajnos másik irányból közelítettünk felé, mint kellett volna, ezért a keresés kicsit hosszabbra nyúlt a tervezettnél. A még jó erőben lévők azért végül mégis megtalálták a jókora átmenőbarlangot, s elégedetten zárták a napot a helyi kocsmában.

Itteni utolsó programunk a Postojnai-barlangba vezetett, de nem a megszokott módon, most overállos túrára készültünk. A 110 eurós díjat sikerült 77-re lealkudni azzal, hogy saját felszerelésünket használjuk, de a barlangüzem mégis ragaszkodott a saját felszereléséhez, így overállt, sisakot lámpával és csizmát is ők adtak. Mi is a barlangi vasúttal mentünk be, s egy darabig a hagyományos útvonalon haladtunk, majd egy mesterséges tårón átkeltünk a Fekete-barlangba. Innen felmentünk a felszínre, s ott sétáltunk át a Pivka-barlang bejáratához. Szimpatikus fiatal vezetőnk, Roman minden információval ellátott, többek közt azzal is, hogy ilyenkor jönnek elő a medve mamák bocsáikkal, s hogyan kell viselkedni, ha találkoznak velük. Szerecsére erre nem került sor, a Pivka-barlang zombolyserű bejáratán át rövidesen ismét biztonságban voltunk a föld alatt. A víz útját követve egy mesterséges tårón jutottunk újra a Fekete-barlangba, majd vissza a Postojnai-barlangba. Itt megint a hagyományos látogató útvonalon haladtunk a barlangi gótték akváriuma melletti, az idegenforgalmi túraútvonal végét jelentő Hangverseny-terembe. Innen ágaztunk el az ún. Alsó-Tartarus-ágba, ahol hatalmas cseppkőképződmények mellett jutottunk el egészen a vízfolyásig. Sajnos itt is csak néhány góttét láttunk, majd visszafordultunk, s most a vasúti sínen gyalogoltunk – miközben figyeltük, hogy jön-e a vonat – a Tarka-ág bejáratáig. Ez a barlang legszínesebb és képződményekben leggazdagabb része. Sajnos az idő jócskán eltelt, így le kellett mondani a gyalogos kijövetelről, hiszen még várt ránk az Otok-barlang is, amihez még el is kellett autózni egy darabon. Mivel a barlang e szakaszán nincs világítás, Kocsis Ákos lámpáinál gyönyörködtünk a látványos képződményekben. Terveink között szerepelt még a közelben a Betalov Spodmol kisbarlang felkeresése is, de erre már végképp nem maradt idő. Este elbúcsúztunk régi ismerősinktől, a házigazda Franc Facja-tól,



*Overállos túra a Postojnai-barlangban  
(Kocsis Ákos felvétele)*



akivel megegyeztünk, hogy januárban egy Krizna jama túra miatt mindenképpen visszajövünk.

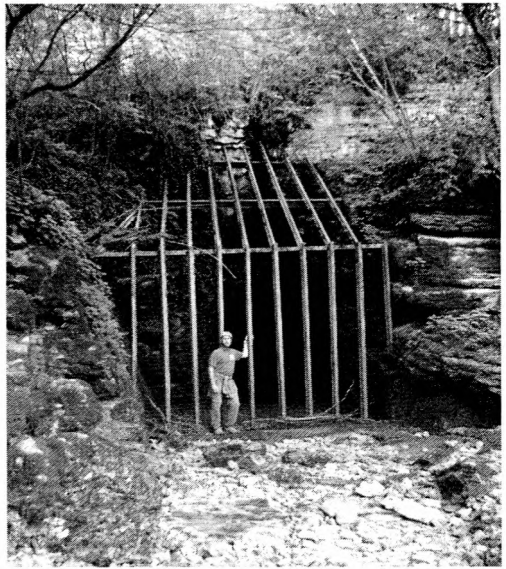
Másnap reggel a csatornaásás elérte a kempingből kivezető utat is, ezért reggel 7 előtt a busznak minden csomaggal el kellett indulni, mi pedig később legyalogoltunk a faluba. Ezen a napon délkelet felé tartottunk, mert estére Kostonjevica na Krki településen vártak ránk az ottani barlangászok. Útközben első látmivalónk a Županova-barlang volt, mely a kedvünkért nyitott ki. Kedves idegenvezetőnk nagyon örült a külföldi barlangkutatóknak, még csoportfényképet is készített rólunk, hogy feltehesse az internetes galériájukba. Mi is végre kedvünkre fényképezhettük a helyenként látványos képződményeket.

A következő látmivalónk a Krka-forrásbarlang volt, ahová hétköznap csak előzetes bejelentkezéssel lehet bejutni. Az impozáns 200 m hosszú és 30 m széles forrászájában a szifonig lehetett bemenni. A barlang után, mondhatni „tökön-paszulyon át” értük el a Radensko poljét, mely Szlovéniában a legkisebb. A tűzoltóságnál hátrahagytuk az utánfutót, majd a már említett német leírás alapján keresni kezdtük a polje végében található Viršnica-barlang-rendszer víznyelőit. Nem is kellett sok idő, megtaláltuk a Lazarjevica-barlang vasráccsal lezárt, hatalmas alagútszerű bejáratát, amiben jócskán előre lehetett jutni, majd fölötte egy beszakadást, illetve ezektől nem messze a másik víznyelőt is, de ebbe a magas víz miatt nem nagyon tudtunk bemenni. Innen már egyenesen Kostonjevica na Krki településre tartottunk. Útközben az eső is eleredt, nem csoda, hiszen Medárd napja volt. Már csak ez hiányzott a másnapi vizitúrához.

Szlovénia legrégebbi és legkisebb városának szélén már várt ránk Franc Curhalek, aki egy villámlátogatásra elkalauzolt minket a Kostonjevica-barlanghoz. Itt a másnapi gumicsónakos túrával kapcsolatban nem sok jóval bíztattak, mert az időjárásjelentés nagy esőket ígért, de biztos választ csak reggelre ígértek. Aznapi estére viszont felajánlotta, hogy leviszi a csapatot az idegenforgalmi szakaszba. Visszatértünk a városba, s gyorsan felállítottuk a sátrakat az ugyancsak általa szervezett Straus kávézó kertjébe, ahol két éjszákát ingyen tölthettük, este pedig megnéztük a barlangot.

Reggel a zágrábi időjárásjelentésből kifolyólag megpecsételődött a barlangtúra sorsa, estére nagy esőt jeleztek. Dél előtt viszont még jó időben felkerestük a terület legnagyobb és legszebb karszforrását, a Krupe forrást, ami a következő napi program lett volna. S ha már hoztunk gumicsónakot, ki is próbáltuk a hatalmas sziklafal alól kibukkanó gyönyörű zöldeskék vizben. Mire mindenkit tett egy kört, eleredt az eső, így a felszínre tervezett további programokat töröltük. Hazafelé még betértünk a város közelében található hatalmas kolostorból kialakított múzeumba, majd a tegnapi már ismert pizzásnál zártuk a napot.

Éjjel is esett rendszeren, másnap élmény volt leszedni a vizes sátrakat, de indulni kellett, mert a velenjei szénbányában foglalt időpontunk volt. A GPS most is megmászatta velünk a szlovén hegyeket és völgyeket, istenháta mögötti helyeken tekeregtünk. A szénbányában egy lifttel és kisvonattal kombinált látogatás során 160 méter mélységbe jutottunk le, ahol megismertkedtünk az egykori és mostani technológiával, s még egy kis uzsonnát is kaptunk. A bányalátogatás után még felkerestük a helyi várat, ahol a hagyományos kiállításokon kívül láthattuk a bányából előkerült masztodon leletet is. Szállásunk a bányászat során képződött mesterséges tó melletti kempingben volt, ahol szerencsére még a sátrakat is sikerült megszáritani.



*A Lazarjevica-barlang bejárata (fotó: Fleck Nóra)*

Utolsó előtti napunkon a Huda luknja átmenő barlang szerepelt a programban. Jó előre leleveleztük a helyi csoporttal, hogy saját felszereléssel megyünk, ezért jelentős kedvezményt (30 euró helyett 10-ét) adtak. A vezetővel a város egyik bevásárlóközpontjánál találkoztunk, s együtt mentünk ki a kutatóházhoz. Innen azután a mi buszunkkal vittünk fel mindenkit az ösvény kiinduló pontjához, ahonnan jócskán le kellett ereszkedni a bejáráthoz. A helyenként hatalmas méretű járatokból és impozáns képződményekből álló barlang végén egy 30 m mély aknán kellett leereszkedni, hogy végül kijussunk a völgybe. Ez egy kicsit megnyújtotta a túránkat, s talán ebből is adódott, meg a csoportbeli kommunikáció hiányából, hogy az elszámolásnál mégis a 30 eurót követelték tőlünk (amit az írásos visszaigazolás birtokában és azt mutogatva nem teljesítettünk), s így nem éppen baráti hangulatban köszöntünk el. Hazafelé még zuhogó esőben betértünk a meglehetősen gazdag és szépen berendezett ásványgyűjteménybe, ahol még beremendi kristályt is láthattunk.

Utolsó nap a vizes sátorbontásról ismét gondoskodott a reggeli eső, de mire a celjei várhoz értünk, már újra jó idő lett. Itt búcsúztunk el az autós résztvevőktől, de csak rövid időre, hiszen augusztusban Erdélyben újra találkozunk.

*F. N.*

## **ERDÉLY**

Társulatunk 2016. augusztus 13–21. között 24 fő részvételével tanulmányutat szervezett Erdélybe. Ezúttal Miskolcra indultunk, ahol a Tiszai pályaudvaron volt a találkozópon.

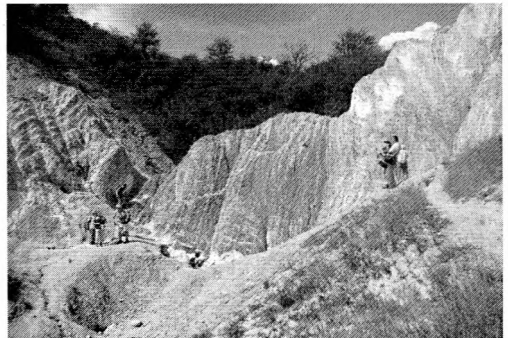
Első főhadiszállásunk a Szindi Unitárius Egyházközség által az egykori paplakban működtetett vendégháza volt Szinden, ahol két éjszakát töltöttünk. Az odavezető úton nem sok mindenre jutott idő, de Bánffyhunyadon szerencsénkre nyitva találtuk a híres református templomot, ami megért egy villámlátogatást.

Szindről végigjártuk a Tordai-hasadékat, illetve kísérletet tettünk a Türi-hasadék leküzdésére is, ami végül csak egyikünknek sikerült. Esténként pedig a társaság hölgytagjai remek milánói makarónival, illetve lecsóval csillapították a csapat éhségét.

Továbbhaladva a Gyergyószárhegy közelében lévő güdűtelepi szállásunkra, először fűrdtünk a nevezetes Medve-tóban Szovátán, majd Parajd közelében felkerestük az igen látványos Só-szorost. A Parajdi Sóhát Erdély egyik leglátványosabb természeti ritkasága. A Só-szoros tulajdonképpen a Korond-patak szurdokvölgye, ahol a patak átvágta a sóhegyet, és a sósziklák a felszínre kerültek. A Só-szoros formái nagyon hasonlítanak a felszíni karsztjelenségekhez, a hófehér, pengeéles sóbarázdák fantasztikus látványt nyújtanak. A szorosban a látogatók számára ösvényt alakítottak ki, melyen a legérdekesebb látnivalók megtekinthetők.

Güdűtelepen, a Timedi Vendégházban az elkövetkező három napon élvezhettük az igazi erdélyi vendéglátást. A házban mi voltunk az első szállóvendégek, így nagyon elkényeztettek bennünket, reggelire és vacsorára degeszre ehettük és ihattuk magunkat.

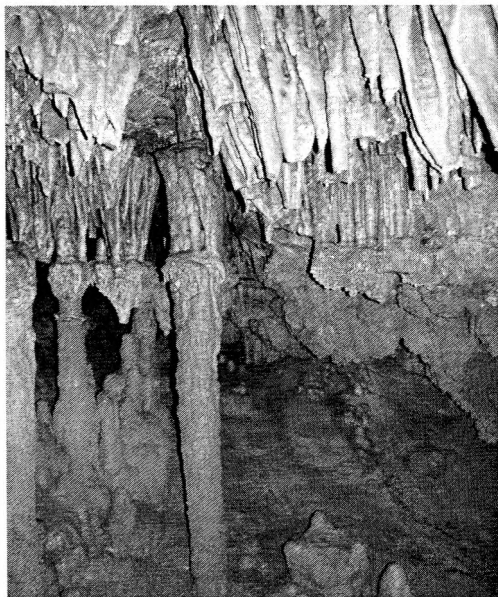
Első barlangos programunk a Sűgő-barlanghoz vezetett, ahol a társaság egy normál és egy overállos program keretében ismerhette meg a barlangot. A Sűgő-barlang a Keleti-Kárpátok egyik legjelentősebb, 1568 m magasan nyíló, 1021 m hosszú barlangja. Vizes járatát a helyi lakosok már régóta ismerték. A járatokban állandóan jelenlévő huzat és a víz zúgása, különösen nagyobb vízkiömlésnél, sutogó, susogó hangot idéz elő. Erről kaphatta



*Parajdi sószoros*



*Egykori tagtársunk emléktáblája a Sűgő-barlangban*



*Szép cseppkőves részlet a Sűgő-barlangból  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*

a barlang nevét. A vizes járat 1961-ben megkezdett kutatásának egyik kezdeményezője Buslig Lajos, későbbi társulati tagunk volt, akinek emléktábláját megtaláljuk a barlangban. A későbbi kutatásokban, a barlang térképének elkészítésében Dénes István játszott jelentős szerepet. A kalauzolásban Crisán Hunor, Simon László és Szabó Tivadar voltak segítségünkre, akik a következő napot is velünk töltötték, amiért ezúton is külön köszönetet mondunk nekik. A barlangi program után a Maros-forrás felkeresésére szerepelt a programban, amit egy zivatar kissé megzavart, de végül egy jó kis túra kerekedett belőle.

Másnap a Békás-szorozshoz mentünk, ahol a társaság kétfelé oszlott. A kényelmesebbek a szoros parkolójától gyalog mentek végig, míg a sportosabbak elbusoztak a szoros végéig, ahonnan meredek út vezetett fel a Hóvirág-barlanghoz (Peștera Munticelu). Útközben kissé sportos mászással átkeltünk egy jópofa átmenő barlangon is, majd a túoldalra értük el a célunkat. Sajnos az egykor gazdag cseppkődíszek nagy részét levették, összefüstölték, így a barlang nagyon szomorú látványt nyújtott.

Délutáni programunk a Gyilkos-tóhoz vezetett, ahol három részre váltunk. Voltak, akik az Oltárkőre másztak fel, mások a Kis Cohárdot célozták meg és voltak, akik csónakáztak a tavon.

Az időjárás egészen eddig kegyes volt hozzánk, estére azonban megérkezett az eső, s másnapra is rossz időt ígértek. Pedig ekkor terveztük volna az Egyesítő megmászását. Talán túlságosan megijedtünk, mert erről lemondunk, s helyette a parajdi sóbányát látogattuk meg, mondván, hogy hazafelé úgysem maradna rá idő. Délutánra mindenesetre kísütött a nap, s bálványosfürdői szállásunk elfoglalása után még tettünk egy alkonyi túrát a Bálványosvárra.

Másnap ragyogó időben végigjártuk a Bűdöshegy körútját. A 1143 m Bűdös-hegy a Csomád-Bűdös hegycsoport részeként, a Keleti-Kárpátok nyugati felén végigvonuló vulkáni hegyvonulat legdélekeletibb szegletét képezi. Legismertebb földtani értékei a Madártemető, Kisbarlang (6 m), a Torjai Bűdös-barlang (14 m), Timsós-barlang (10 m), Gyilkos-barlang (11 m), illetve a Buffogó-láp. Ez utóbbi egy kis területű, bükkösökkel körbezárt, tőzezes, borvizes ingólap. Nevét a vízből feltörő, bugyogó („buffogó”)

gázbuborékoknak köszönheti. A túrán mindenütt jól érezhettük a kénhidrogén jellegzetes záptojásra emlékeztető szagát. Útközben friss medvenyomokra is bukkantunk, ami óvatosságra intette a társaságot, de szerencsére nem jött össze a randi.

Délután a Szent Anna-tóhoz és a közelében található tőzegmohaláphoz mentünk. A jégkorszaki növényritkaságokat rejtő tőzegmohaláp a Csomád-hegység egyik krátermaradványában fekszik 1050 méter magasságban, átmérője 800 méter, területe 80 hektár. A tőzeg vastagsága 10 m. A rendkívül látványos, fenyőerdők között fekvő védett területen fapallókon vezet az út, így juthatunk el egy ún. tőzszemig, és láthatjuk a különleges növényeket. A varázslatos környezetben fekvő Szent Anna-tóban többen is megfürödtek, mások a közelben álló hasonló nevű kis kápolnához sétáltak, mielőtt visszatértünk szállásunkra.

Utolsó előtti napunkon gyakorlatilag egész nap utaztunk Nagyváradig, mindössze Orbán Balázs sírjánál álltunk meg Szejkefürdőn, illetve a körösfői református templomot sikerült megnéznünk. Szállásunk az Arany János Kollégiumban volt, közel a városközpontoz, így még este sétálhattunk a gyönyörűen felújított és kivilágított belvárosban.

Vasárnap délelőttöt is a városban töltöttük, ahol rengeteg látnivaló akadt, de délben sajnos indulnunk kellett, hogy különösebb nehézség nélkül átkelve a határon, időben elérjük a Debrecenből, illetve Miskolcra Budapestre induló vonatokat.

F. N.

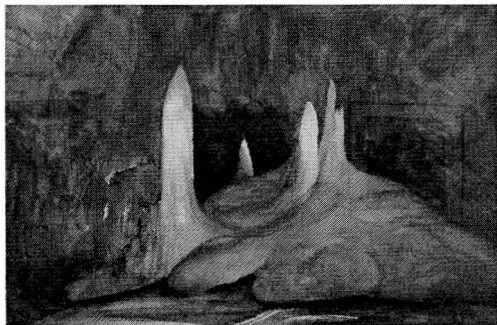
## AUSZTRIA

2016. október 6–9. között 17 fővel részt vettünk az Osztrák Barlangkutató Szövetség hagyományos éves találkozásán, amelyet ez alkalommal Baden bei Wien-ben rendeztek. Szállásunk Bad Fischau-ban, a helyi önkormányzat és régi kedves barátunk, Gerhard Winkler jóvoltából egy üresen álló épület emeleti szintjén volt, ahol ingyen tölthettünk 3 éjszakát. Az odautazás első napján a Szemlő-hegyi-barlanghoz hasonló Eisenstein-barlangot kerestük fel, majd éppen csak beköltöztünk a szállásra, s már indultunk is Baden-be, mert este már kezdődtek a programok. A nyitó rendezvény egy barlangi ihletésű képzőművészeti kiállítás megnyitója volt, melyet a magyar barlangkutatók között is sokak számára ismert, számos tanulmányutunk résztvevője, a tavasszal elhunyt Heinz Holzmann emlékére rendeztek. Heinz a barlangkutató mellett egy amatőr festőművészektől álló csoport elnöke is volt, közülük többen is elhozták műveiket a kiállításra.

Másnap csoportunk kisebb része a bécsiek Mátyás-hegyi-barlangjaként számon tartott Trockenes Loch-ban vett részt egy egész napos túrán. A többiek a Bécsi-medence hévizes barlangjaival ismerkedtek. Ennek a programnak a bevezetéseként először Bad Vöslau-ban az ásványvíz palackozó üzemét kerestük fel, majd egy jó másfélórás autózás után Hundsheim, illetve Bad Deutsch Altenburg térségében három



*A Büdös-hegy körútján (fotó: Fleck Nóra)*



*Részlet a kiállításból*





*Günther-barlang*



*Kisebb barlangok a Mitterberg oldalában  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*

hévízes eredetűnek mondott barlangot látogattunk meg. Közülük a legjelentősebb volt a Günther-barlang, melynek közelében jelentős orrszarvú leletet is találtak. Ezt követően a Duna közelében két kisebb barlangot kerestünk fel.

Este került sor a barlangnap hivatalos megnyitójára a Ferenc József Múzeumban, illetve ekkor adták át az osztrák szövetség által alapított kitüntetések, az arany medve érmet, illetve a Poldi Furich díjat is. A megnyitót kisebb büfé követte, ahol jófajta zöld veltelini mellett lehetett beszélgetni.

A szombati napon délelőtt a Baden fölött emelkedő Mitterberg oldalán nyíló számos kisebb-nagyobb barlangot jártuk végig, majd a túra végeztével az egyik túravezető erdei telkén kisebb uzsonna zárta a programot. Délután került sor a szakmai előadásokra, illetve lehetőség volt városnézésre is. Az osztrák barlangnapok helyszíne általában egy olyan vendéglő, ahol több helyiség áll rendelkezésre valamennyi tagszervezet összejövetelének megtartására. Így volt ez most is, az előtérben működött a regisztráció, illetve az árusítás, két nagyobb teremben zajlottak az előadások, illetve a barlangi mentőszolgálat és az idegenforgalmi barlangok szövetségének az éves gyűlései, vasárnap délelőtt pedig a közgyűlés is itt került megrendezésre, ahol döntöttek a következő barlangnap helyszínéről is, ami Eisenerz közelében lesz. Szombaton este jó hangulatú, zenével kísért beszélgetésekre került sor. Mindehhez a vendéglők nem kérnek bérleti díjat, hiszen a fogyasztás révén jóval nagyobb bevételre tesznek szert. Vasárnap délelőtt még az Allandi-cseppkőbarlangot kerestük fel, mely a közelmúltban kapott új LED-es világítást, majd egy közös ebéd után indultunk haza.

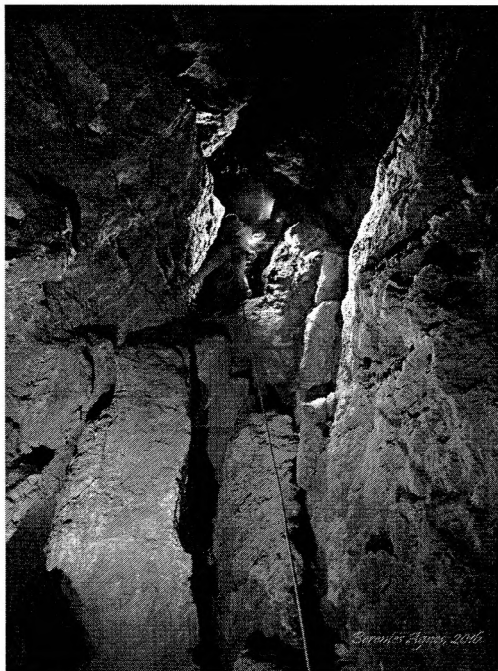
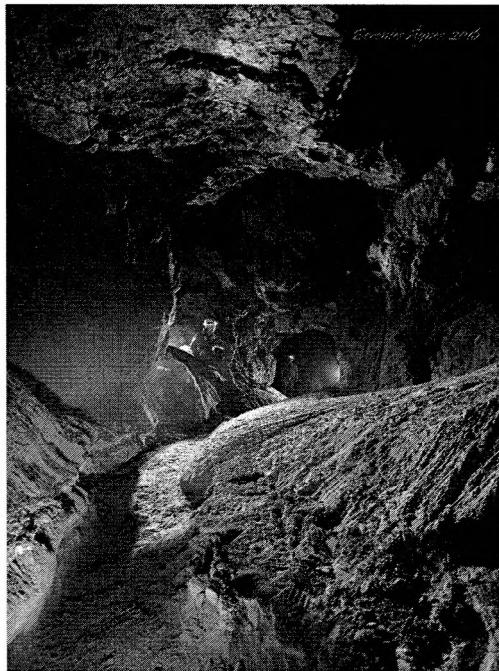
*F. N*



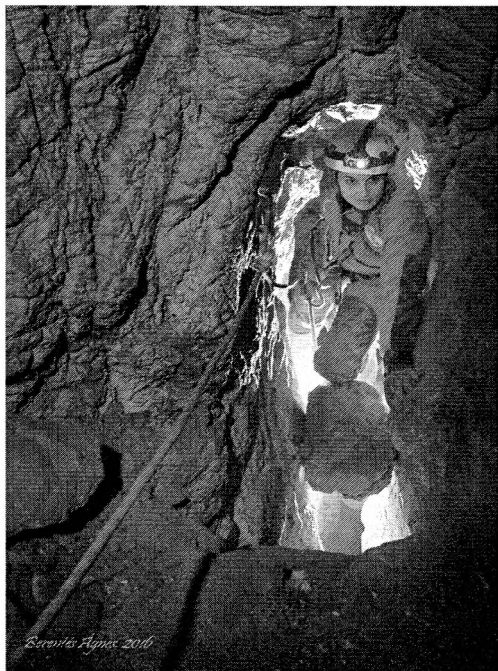
*Günther-barlang (fotó: Kocsis Ákos)*



*Hazslinszky Tamás és René Scherrer, két régi barát (fotó: Fleck Nóra)*



Kessler Hubert-barlang (fotó: Berentés Ágnes)  
Cikk a 116. oldalon.





## A MAGASSÁGOS BARADLA-BARLANGRENDSZER FELSŐ JÁRATAINAK KUTATÁSA

Barlangászként gyakorta találkozunk azzal a problémával, hogy valahova fel- vagy le kell mászni. Történjen az mesterséges, illetve ipari, vagy természetes környezetben, meg kell választanunk a megfelelő módszert. Maradva a természetes környezetnél, esetünkben a barlangoknál, gyakran olyan akadályokba ütközünk, ahol a klasszikus módokat korlátozzák az emberi teljesítőképesség és a biztonságosság határai. A mesterséges mászástechnikák alkalmazhatósága is korlátozottá válik, ha azt a barlang befoglaló közetének állaga teszi lehetetlenné vagy barlangvédelmi szempontok kerekednek felül. Ilyenkor jön az áthidaló megoldás, ipari módszerekkel közelebb jutni a célhoz, a lehetőségekkel összhangban.

Az Aggteleki-karszt Kutatás Projekt (AKKP) 2015-ben vállalkozott arra, hogy a Baradla Csoporttal közösen új technikákkal próbálja meg felkutatni a Baradla–Domica-barlangrendszer feltételezett, illetve részben ismert felső szintjét. Erre természetesen korábban számos kísérlet történt, amik azonban nem minden esetben hozták meg a várt eredményt. Legemlékezetesebb vállalkozás az 1988-ban Adamkó Péter által vezényelt tíznapos „Baradla Expedíció”, melynek fő célkitűzése a barlang kürtőinek kimászása volt. A folyamatos lenttartózkodás alatt a beszámolók szerint összesen ötszáz méter új járatot, illetve kürtőt tártak fel, sajnos azonban a fennmaradt dokumentáció nagyon hiányos. A ma elérhető térképi és felmérési dokumentumok Nyerges Attilának és Borka Pálnak köszönhetőek.

A barlangrendszer jelenleg is zajló újramérése és 1:100-as méretarányú térképdokumentációjának készítése során került ismét napirendre a magasan nyíló, technikai eszközök nélkül nem bejárható szakaszok kérdése. Ez idő tájt a Plózer István Víz alatti Barlangkutató Csoport által szervezett téli jósvafői kutatótáborok adtak alkalmat a kürtömászásokra is. A több barlangkutató csoport (BEAC, Szabó József, Papp Ferenc) kutatóiból szerveződött kollektíva a főágban számos kürtőt kimászott, így a Nehézút kürtőit, vagy az Olymposzt. Ekkor zajlott a Styx- és a Csernai-ág térképezése is, így a kürtömászások idővel erre a területre szerveződtek át. Több kürtő kimászása mellett 2009-ben sikerült feltárni a Pokol Gyíkjai oldalágat, mely merőben más jelleget hordoz, mint a közvetlen környezete.

Ezt követően érett be a gondolat, hogy a Baradla kürtőinek kutatása rendszerbe foglalva történjen, melyet az időnkénti feltárások, a barlang térképezése és feltételezett felső szint létezésének igazolásának vagy cáfolatának igénye is indokolt. Ennek érdekében az első lépés az ún. „kürtőkataszter” a barlang teljes bejárásával járó elkészítése volt, amelynek során a térképen rögzítettem a kürtő helyét, készült róla egy azonosító fotó, és megmértem a kürtő peremének magasságát (támasztómagasságát), valamint kapott valamilyen azonosító nevet is.

Ezután került a fehér abrosz a tervezőasztalra. Már csak azt kellett kitalálni, hogy milyen módszerrel juthatunk fel a nem ritkán 20–30 méter magasságban nyíló, függőlegesen folytatódó járatokba. A '88-as táborban általában egymáshoz toldott alumínium létrákkal sikerült elérni a kürtőket, 15 méter felett azonban ez a módszer nem biztonságos. Felmerült még a mászórúd használata is, valamint a mászóállványé, de nem tűnt egyik sem megfelelőnek. A legendáriumban kering még, hogy korábban volt olyan bátor



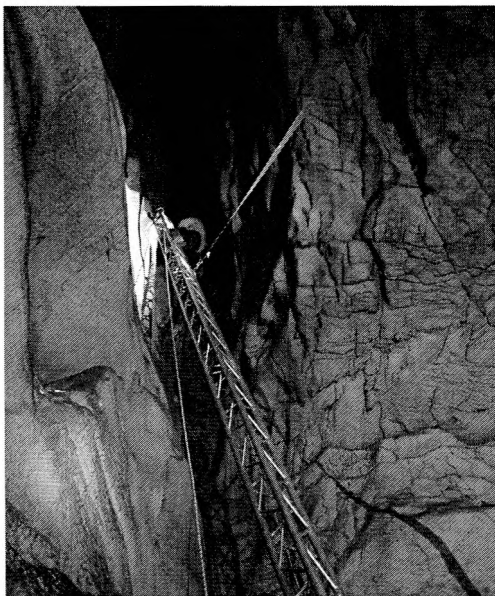
kutató, aki nem riadt vissza a „kötélfeldobásos” módszertől sem, így jutva fel a mennyezetre...

Visszatérve hát az abroszhoz, már horribilis költségigényű rendszer tervezésénél jártunk, amikor Krkos Márk és Lukács Laci felvetették, hogy mi lenne, ha olyan technikát alkalmaznánk, amelyet ők munkájuk során nap mint nap használnak: színpadtechnikát.

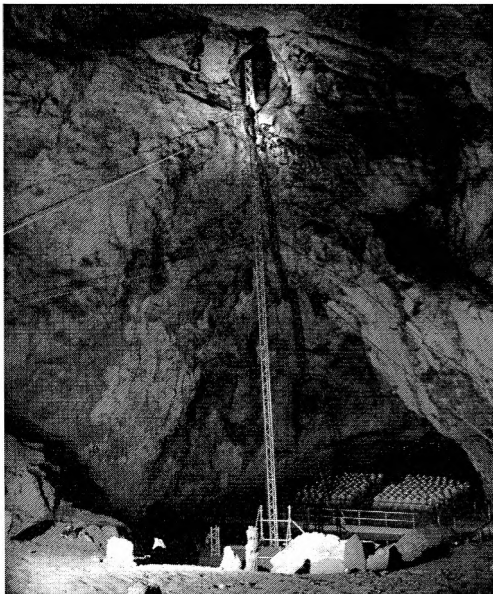
Az elképzelés lényege a Layher térállványrendszer és alumínium rácsos tartók kombinációjának alkalmazása barlangi körülmények között. A könnyen kezelhető állványrendszer két fő eleme a terepi adottságokhoz megfelelően kialakítható stabil talpazat és billenőszerkezet, valamint a szabad állásban nagy magasságba építhető torony. A megvalósítás nem jöhetett volna létre a kiskunhalasi Hungarian Stage Rental cég támogatása, az állványzat díjmentes rendelkezésünkre bocsátása nélkül.

2015-ben a Baradla Csoporttal közösen végre megkezdhattük az állványzat alkalmazását, a kürtőmászásokat az Aggteleki-szakaszban, ahol a legnagyobb magasságban nyílnak a felső szint bejáratai.

A kutatómunka némi logisztikai előkészítéssel kezdődik. Az eszközök mozgatásához, helyszínre szállításához kb. 15–20 embert kell hadrendbe állítani. Egy expedíció alkalmával több mint egy tonna felszerelést, ebből 600 kg acél és alumínium elemet kell a helyszínre szállítani, ami teherautóval történik. Ezen kívül tetemes mennyiségű kötéltechnikai eszköz, fűrőgépek, szerszámok, dokumentációs felszerelés kerül még az eszközlístára. A helyszínen megkezdődik mindezeken a szállítása egy barlangi bázishelyszínre, ahonnan a kijelölt kürtőkhöz szükséges anyagot kézben vesszük el, ami az egyes elemek csekély (maximum 10–12 kg-os) súlyának köszönhetően nem nehéz, csupán emberi erőforrás-igényes feladat. Kezdődhet az építkezés. A kürtők alatt bemérésre kerül az ún. támasztópont. Ez az a felület, ahova az állvány teteje „érkezik”. Ezt követi az – a rendszer kombinálhatóságának köszönhetően bármilyen felületen felépíthető – állványzat letalpalása, célzása, esetenként rögzítése. Az alapzatra épül a billenthető rész, ami a teremben egy tagban felállítható legmagasabb „alutruss” (alumínium rácsos tartó) oszlop. Ez lesz a torony. A majom akkor ugrik a vízbe, amikor a tornyot felállítjuk. A művelet akkor tökéletes, ha a torony teteje pont oda érkezik, ahova az állványzat alapján lévő lézeres színtező fénypontja mutat. Ha a terem adottságai miatt a megcélzott magasság billentéssel nem érhető el, akkor a tornyot függőlegesen állítjuk és arra felmászva további szükséges elemeket húzunk fel és építünk a tetejére. A mászás előtt a tornyot három irányba lekötéssel stabilizáljuk, ennek köszönhetően az csupán néhány centimétert leng ki mászás közben. A felmászás ezután alig egy percet vesz igénybe! Rövid terepszemle után a torony teteje is rögzítésre kerül a kürtő peremén, majd elkészül az első biztonságos Y-standolás a mászás folytatásához. Ha mód van rá, tovább épül a torony, ameddig csak lehet, függőlegesen vagy akár töréspontokkal. A legmagasabb ponton véglegesítésre kerül a bent hagyandó kötél kikötési pontja a további kutatáshoz és a dokumentáció elkészítéséhez. Ezek után az állványt lebontjuk és egy másik helyszínre szállítjuk. A módszer hatékonyságát bizonyítja, hogy a munka megkezdése óta minden kijelölt kürtőbe feljutottunk úgy, hogy se személyi sérülés, se képződménykárosítás nem történt. Tudomásunk szerint ez a módszer, amellyel a Baradla-barlang legnagyobb magasságban nyíló kürtőit sikerült biztonságosan elmünk, máshol még nem került alkalmazásra.



*Keskeny becsatlakozó meander vezet a "Misi '92"-es kürtő tetejébe (fotó: Szlatici Gabriella)*



*A Színpad feletti kürtő támasztása jól szemlélteti a módszer erőhelyzetét (fotó: Szabó Zoltán)*

Nem tagadható, hogy a Hangverseny-terem környékén történt állványozások voltak a leghangulatósabb munkák. A talaj betonjárda, villanyvilágítás mellett lehet építkezni, és a közelgő óév búcsúztatás hangulatához még Simándy József is hozzájárul Katona József Bánk bánjával, vagy épp Demjén Rózi Honfoglalásával.

2016-ban több alkalommal építettünk állványt az aggteleki szakaszokon, és fix kötelet építettünk be a legmagasabban nyíló kürtőkbe, így pl. Színpad feletti, Matáv-, Élettani- és a számunkra legkedvesebb, Fekete-termi-kürtőbe. A vizsgált kürtők egy része záródik, néhány függőlegesen folytatódik. Akad azonban olyan is, amelyben vízszintes járatra utaló morfológiai jegyek fedezhetőek fel. A feltételezett felső szint, ha teljes kiterjedésében nem is, de a kutatás jelenlegi stádiumában részleteiben ismertté vált, létezése bizonyítást nyert.

A 2015–16-os kutatótáborokban számos kutatócsoport, így az Ariadne, BEAC, Bekey, CaveKids, FTSK, Papp Ferenc, SpeleoMyotis, Szabó József, SZKBE, TBE tagjai és sok egyéni kutató vett részt. A kürtőmászás és az ehhez szükséges logisztikai feladatok lebonyolítása a kiépített, turisták által látogatott szakaszokon az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak támogató és rugalmas hozzáállásának köszönhetően valósulhatott meg, amiért igen hálásak vagyunk. A két téli időszakban közel 20 kürtőbe jutottunk fel, és azokba a kürtőkbe, melyek nem záródtak rögtön, kb. 200 méter kötelet építettünk be (ideiglenesen) a további kutatások céljából. A feltárasokat a következő években további kürtők megközelítésével és a dokumentációs tevékenységgel folytatjuk.

*Szabó Zoltán  
Aggteleki-karszt Kutatás Projekt*

# A TAPOLCAI PLECOTUS BARLANGKUTATÓ CSOPORT 2016-OS FELTÁRÁSAI

## KESSLER HUBERT-BARLANG

Térképezési munkáink során Szilaj Rezső és Szittner Zsuzsa a barlang felső szakaszából a mélyebb részekbe vezető omladékos járatban több huzatoló rést figyelt meg. 2016. ápr. 24-én Horváth Sándor, Pulsfort Zsuzsanna és Szilaj Rezső ezek egyikét megbontva egy nagyobb termet fedezett fel, amely a feltárással kapcsolatos előzetes várakozásokra utalva a Pessimista-terem nevet kapta. A kutatásokba hamarosan többen is bekapcsolódtak (Bejczy Anna, Mészáros István, Mészárosné Hardi Ágnes, Szittner Zsuzsa, Virágh Bálint) és további jelentős méretű szakaszokat tártunk fel.

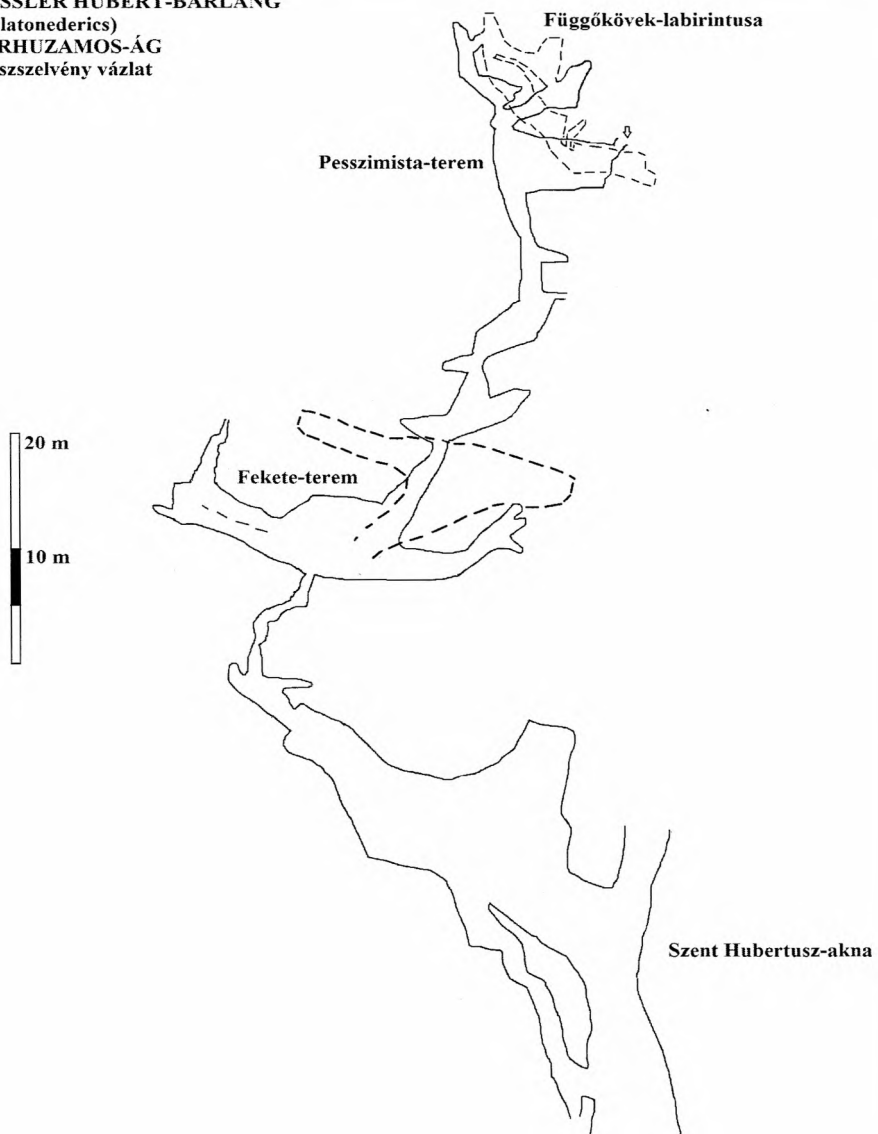
A Pessimista-teremből egy omlással leválasztott kisebb terembe juthatunk, ahonnan a felső szinten elhelyezkedő omladéklabirintusba lehet felmászni. Lefelé egy 7 méteres, szűk bejáratú aknán át folytatódik a barlang. Kötömbökkel, letörésekkel három részre tagolt, tágas, lejtős járat vezet az új barlangszakasz legnagyobb termébe, a Fekete-terembe. Ennek déli végéhez hatalmas omladékhegy csatlakozik, észak felé pedig két kisebb járat vezet, melyek, miután egyesülnek, szintén omlásban végződnek. A terem és a felette levő szakasz falain helyenként szép cseppkődísz látható. A terem alját jelentős részben az omladékból kimosott iszaplerakódás fedi, vízfolyásnyomokkal.

A teremből nyugatra kivezető, hosszú repedésbe csak két legvékonyabb kutatótársunk fért be (Pulsfort Zsuzsanna, Szittner Zsuzsa). Elmondásuk szerint egy széles felső szintje is van a mintegy 40 méteres oldalágnak, de az viszont lapos.

A folytatást végül a vizek nyomát követve, egy terem alji kötömb alatt leltük meg, némi tágitást követően. Omladékos, lépcsőzetes járatban haladtunk lefelé, egy helyen kötél segítségével. Végül egy tágas és még tovább táguló hasadék alá ereszkedtünk le, örömmünket azonban hamarosan beárnyékolta, hogy



**KESSLER HUBERT-BARLANG**  
(Balatonederics)  
**PÁRHUZAMOS-ÁG**  
hosszszelvény vázlat





a Szent Hubertusz-akna túloldalát, a nagy Y-bekötést pillantottuk meg magunk előtt. Az addig dél felé tartó járat ugyanis az omladékban visszafordult maga alá, így a nagy ismeretlen helyett visszavezetett a már ismert részbe. Egy, a Szent Hubertusz-aknától omladékkal leválasztott hasadéokban még sikerült lemászni szinte a legalsó aknatagig, de a legutolsó szakasz megtétele már túlságosan kockázatosnak tűnt.

A további kutatásaink csekély eredménnyel jártak, még néhány fülkét találtunk, illetve átjárót nyitotunk a Tarajos-terembe, valamint az alatta fekvő üregbe is.

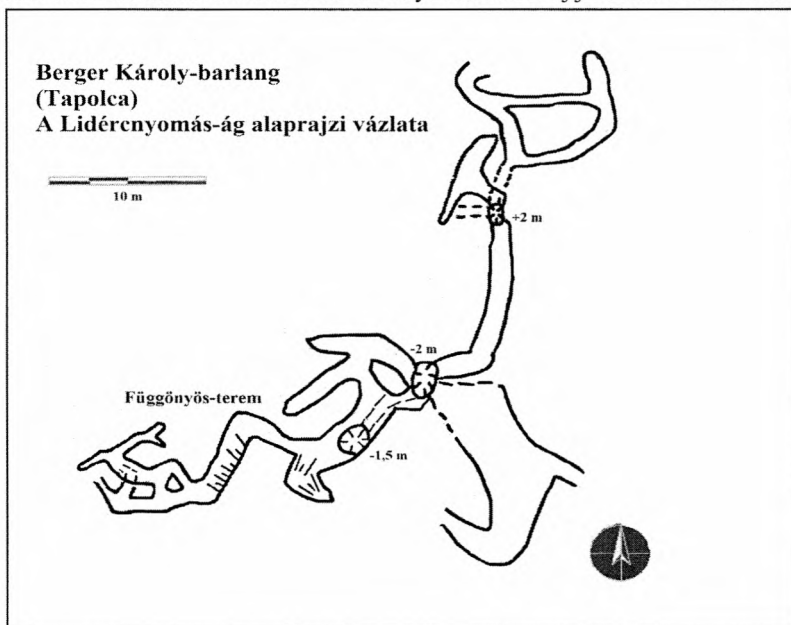
A feltárt szakasz hossza 400 m, függőleges kiterjedése 90 m.

## BERGER KÁROLY-BARLANG

A barlang ún. „régí részének” nyugati végén (Szorító-ág) már 2010 előtt is végeztünk bontásokat, de ezek az „új rész” feltárása miatt félbeszakadtak. Számos segítő, pl. az Adrenalin Barlangkutató Egyesület tagjainak bevonásával végül sikerült egy kis kürtő alját elérni, amin át végül kis véséssel 2016 nov. 8-án bejutottunk az új részbe (Jóföldi Zsolt, Szilaj Rezső és Szittner Zsuzsa). A járatszakaszra kiterjesztettük az addig ásott kuszodarendszer nevét, a Lidércnyomás-ágot, amely név az egyik társunk bontás közbeni hallucinációi nyomán született. Ezt talán a magas CO<sub>2</sub>-tartalom és/vagy oxigénhiány okozta. A feltárásokban még Mészáros István, Mészárosné Hardi Ágnes és Pulsfort Zsuzsanna vett részt.

Az új feltárás felső szintje oldott, agyagos járatrészeket tartalmaz, melyek nagyrészt hasadékok mentén alakultak ki. A hasadék déli végét nagyobb felszakadás zárja le. Innen egy átbontott lyukon át a sűrűn lógó gyökérszálakról elnevezett Függönyös-terembe mászhatunk át, melyhez még rövidebb, szűk járatok kapcsolódnak. Az alsó szinten széles, lapos üregek találhatók, ezek alját leszakadt kőlapok borítják. Néhány helyen nagyobb méretű kristályok is láthatók ezen a szinten (kalcit, gipsz). Érdekesség a bejárat kürtőtől nyíló oldalág végén, egy kis akna tetejénél látható fűrésnyom.

A polygonos felmérés szerint a 2016 november folyamán feltárt új járatok összhossza 150 m.



Szilaj Rezső

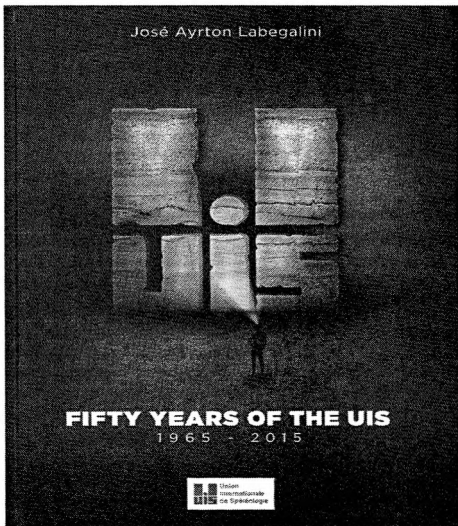
# Kutatóink külföldön



**50 ÉVES  
A NEMZETKÖZI  
BARLANGTANI  
UNIÓ (UIS)**



A Nemzetközi Barlangtani Unió (Union Internationale de Spéléologie – UIS) 1965-ben a jugoszláviai Ljubljana-Postojna helyszínnel megrendezett 4. Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszus (International Congress of Speleology – ICS) szeptember 16-i zárónapján alakult meg. Ez az UIS születésnapja. Ekkor fogadták el az Alapszabályt, megválasztották az első vezetőséget (UIS Bureau) és elhatározták, hogy négy évente kongresszust tartanak. A legutóbbi, 2013-ban Brnóban (Cseh Köztársaság) megtartott immáron 16. ICS alkalmával már a 13. UIS Bureau került megválasztásra. Az elmúlt 50 évben 10 elnök és összesen 33 ország szpeleológusai voltak az UIS Bureau tagjai, a szervezet irányítói. Jelenleg közel 60 tagországa van a Szlovéniában bejegyzett és a 70 éve alakított, mára a világ egyik vezető ilyen intézményévé vált postojnai Karszt Kutató Intézetben található székhellyel működő szervezetnek.



Az 50. évforduló megünneplésére a Postojnai-barlangban, az 1993 óta évente megrendezett Nemzetközi Karszt Iskola (International Karstological School) keretei között került sor. Az esemény fővédnöke Borut Pahor, Szlovénia államelnöke volt. A résztvevők között megtalálhatók voltak a szlovén kormány és a helyi önkormányzat képviselői, az UIS Bureau volt és jelenlegi tagjai, valamint 36 ország 252 képviselője, köztük Arrigo Cigna, aki 50 éve a megalakuláskor is jelen volt. Magyarországot Egri Csaba, Fekete Zsombor, Fleck Nóra, Gáti Attila, Hazslinszky Tamás, Hegedűs Gyula, dr. Leél-Össy Szabolcs, Sűrű Péter és Timkó Attila képviselte. Az ünnepség megnyitóján a szlovén és az Európai Unió himnuszát a Slovenian Police Brass Quintet eljátszotta azt a zeneművet, amelyet Alojz Srebotnjak az 1965. évi 4. ICS megnyitójára komponált.

Az üdvözlő beszédek elhangzása után rövid kulturprogramot élvezhettek a résztvevők. Ezt követően a barlang bejárat mellett található szálloda báltermében bankettel folytatódott az ünnepség. Kyung-Sik Woo, az UIS elnökének köszöntője után díjak átadására került sor, majd kötetlen formában a barátságok és szakmai kapcsolatok további mélyítésével folytatódott az este.

Az évfordulóra a Szlovén Posta bélyeget, képeslapot és emlékborítékot jelentetett meg. Ugyancsak az évfordulóra jelent meg José Ayrton Labegolini, az UIS egyik korábbi elnökének a szervezet 50 évét bemutató könyve (Fifty years of the UIS, 1965–2015).

*Hegedűs Gyula*



*(fotó: Peter Gedei)*

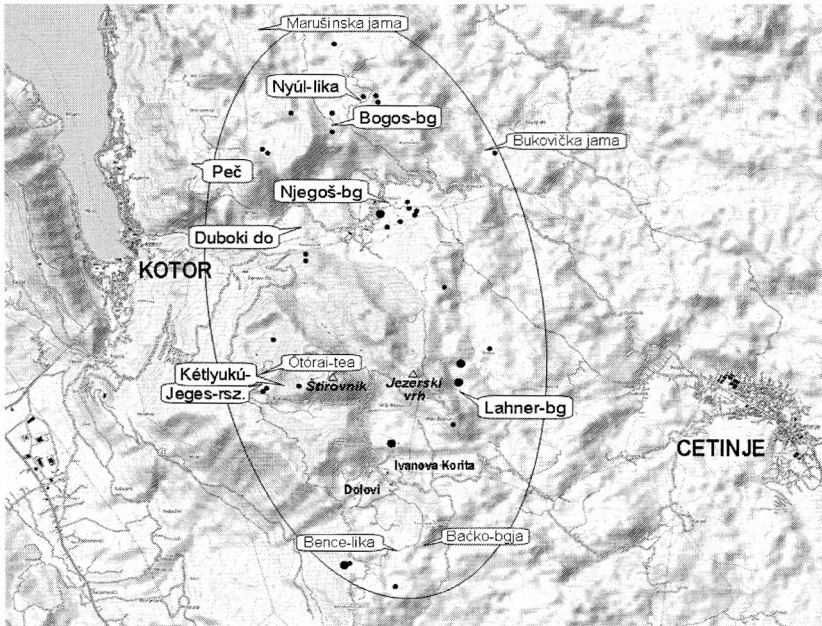
## MONTENEGRÓ 2015–2016

2015 és 2016 augusztusában két újabb magyar expedíció indult Montenegróba, a Kotori-öböltől K-re magasodó karsztvidék barlangjainak feltárására; ami az utóbbi 12 évben – az olaszországi Canin-fennsík után – a Társulat második rendszeres külföldi programjává vált. A terület igazolta az első tapasztalatok alapján (*KISS-TAKÁCSNÉ, 2006*) feltételezett jelentős kutatási potenciált: eddig nem volt egyetlen olyan esztendő sem, amikor az átlag 2 kilométer új feltárás mellett – további idő hiányában – ne kellett volna nyitott végpontokról is visszafordulni, és a talált újabb bejáratok közül ne maradt volna néhány felderítetlenül...

## Az expedíciók előzményei

A kutatott terület jelenleg már kb. 45 km<sup>2</sup>-t fed le, s hagyományos táborhelyünk, a Njeguši-polje mellett magában foglalja az azt É-ről szegélyező hegyvidék egy részét, valamint a tőle D-re emelkedő, 1952 óta nemzeti park státuszt élvező Lovćen-vonulat főtömegét is. Az utolsó eljegesedés gleccsereinek hordalékfoltjait leszámítva, e térség egésze felső-triász és jura mészkövekből épül fel; legalacsonyabb pontja a polje talpsíkja (845 m tszf), a legmagasabb pedig a Štirovnik-csúcs (1749 m tszf). Az évtizedekkel ezelőtt végzett néhány víznyomjelzés alapján, a nyílt karsztfelszínen elnyelődő-beszívargó vizek a Kotori-öböl mentén fakadó nagy karsztforrásokban (Ljuta, Škurda, Gurdić) lépnek ismét a felszínre.

E területen az eddigi expedíciók során már 170 barlangot jártunk be; közülük 7 haladta meg az 1 km hosszúságú és/vagy a -200 m mélységet, további öt az 500 és/vagy -100 m-t, s még 28 barlang bizonyult mélyebbnek -50 m-nél (1. ábra). Korábbi ismertséget tanúsító irodalmi adatot vagy helyszíni nyomokat viszont mindössze 30 objektumnál találtunk; amelyek átvizsgálása a Njeguši-polje két nagy barlangjában látványos eredményeket hozott. Az osztrák G. Lahner által 1916-ban, a -310 m (a mi mérésünk szerint „csak” -285 m) mélységben lévő szifonig feltárt *Duboki do*-ban már a legelső expedíción egy új oldalágat sikerült felfedezni; majd a 2005–2006. évi akciók során bűváraink leküzdve az előző merülöket visszafordulásra készítő aknák sorozatát, elérték a **-506 m**-en elhelyezkedő második szifont. Ehhez fűződik a magyar barlangkutatás történetében az első szifonon túli bivak is, s az összesen 850 m új járattal a barlang hossza 2,5 km-re emelkedett. Egy 1988-as angol feltárást, az általunk Montenegró híres uralkodójáról elnevezett *Njegos-barlangot* 2004-ben kezdtük kutatni. Itt egy ablak kimászásával még abban az évben 1 km-t jutottunk tovább; s 2007-re elértük a mélypontot jelentő szifont (a főbejárat alatt -350 m, az utóbb talált felső bejáratától **-382 m** mélységben). Akkori 3,5 km-ével a rendszer már az ország második leghosszabbja volt, a DK-i labirintus 2009. évi felfedezésével pedig azóta a **6 km**-t is átlépte.



1. ábra. A kutatott terület és a tárgyalt barlangok elhelyezkedése  
(jelmagyarázat: ● 500 és/vagy -100 m-t meghaladó barlang;  
• 200 és/vagy -50 m-t meghaladó barlang)



A Lovćen már ismert barlangjai közül a legjelentősebb eredményeket a Štirovnik Ny-i előterében nyíló **Jeges-barlangban** értük el (ahol a szlovének 1959-ben -110 m-ig jutottak). Itt egy kis bejövő szifon 2006. évi leszívásával a 330 m hosszúságú és -223 m mélységbe vezető K-i ág tárult fel; majd a barlang kutatása tavaly vett új fordulatot: az addig észrevétlen Ny-i ágban rejtőző összekötő járat felfedezésével a **Kétlyukú-Jeges-rendszer** részévé vált...

A poljétoól É-ra emelkedő, s szakadéktöbrök százaival tagolt felszínű Vršanj-fennsík két nagy barlangja viszont már teljes egészében magyar feltárás. Az aknák és szűk meanderek váltakozásából álló **Nyúl-likát** 2006–2013 között – előbb a huzat, lejjebb a víz útját követve – kb. 1,8 km hosszban és **-400 m** mélységig, egy azóta is bejáratlan újabb aknáig sikerült felderíteni. Az ettől párszáz m-re nyíló, 2010–2012 között feltárt **Bogos-barlang** pedig -250 m alatt tágas, szintes folyosók szerteágazó rendszerére torkollott rá, amelynek mélypontjait kis tavak töltik ki; e barlang kb. **2 km**-es hosszának zömét ezek a járatok alkotják.

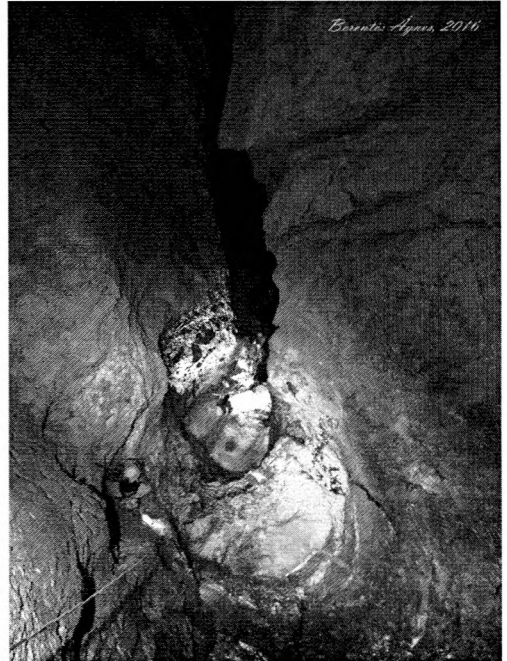
Ezzel egyidejűleg kezdődött meg a Jezerski vrh (a Lovćen második legmagasabb csúcsa) K-i lábánál talált, s a térség úttörő kutatójáról elnevezett **Lahner-barlang** felderítése is. Az aknákkal lépcsőzött, több ágból táplálkozó meanderben 2011 nyarán már -240 m-ig jutottunk, s bár az ott lévő hatalmas omladékhóznán sikerült áttörni; a következő akadályt, a nem sokkal mögötte elért szűkületet még nem tudtuk legyőzni.

Végül az eddigi legnagyobb felfedezésnek a Štirovnik alatt 2009 óta kutatott **Kétlyukú-barlang** bizonyult, ahol a további feltárások kulcsát a bejáratú akna oldalablaka jelentette. Innen előbb egy NyÉNy felé tartó aktív meanderbe, majd 2013-ban több szintben szerteágazó járatok egész labirintusába sikerült bejutni. Az ekkor már 4,6 km hosszú barlangban nemcsak a számos nyitott végpont kínált további esélyeket: patakos főágának a régóta ismert **Jeges-barlang** alá-mellé nyúló helyzete felvetette az összekötésük lehetőségét is. Amint kiderült, a **Kétlyukú-Jeges-rendszer** tavalyi „megszületéséhez” csupán a Jeges-szelvényének felső részeit kellett alaposabban átvizsgálni; a főág folyásirányú felderítésének folytatásával pedig a rendszer kiterjedése az expedíció végére elérte a **6 km/-410 m**-t, ahol a mélyponton a patak egy jó 30 m szélességű, beláthatlan mélységű aknába bukott alá...

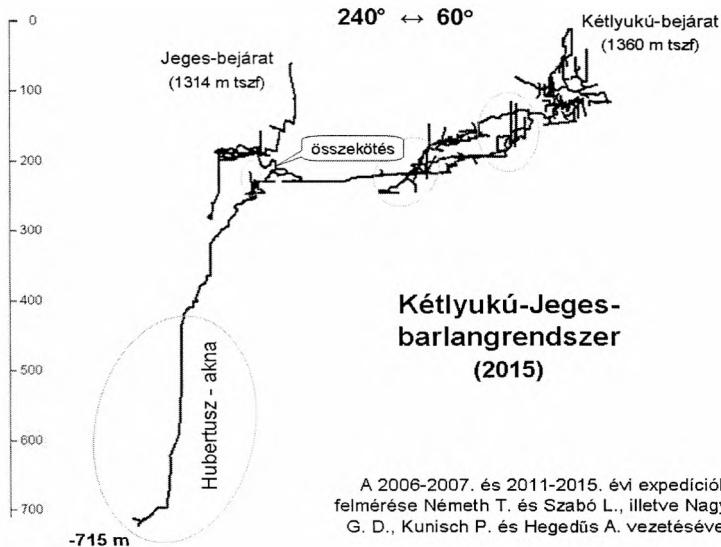
### A Kétlyukú-Jeges-rendszer továbbkutatása

A 2015. augusztus 1–15. között, összesen 100 fő résztvételével lebonyolított 13. expedíció elsődleges célpontja – természetesen – a **Kétlyukú-Jeges-rendszer** volt, ahol a kutatások folytatása nemcsak figyelemre méltó, de kettős magyar rekordnak számító eredményt hozott.

Itt az első naptól kezdve az utolsóig, a három egymást váltó (5 illetve 4–4 napos) bivak mellett még napi 2–3 leszálló brigáddal folyt a munka, amit elősegített a mélyzónának immár a **Jeges-bejárat** felőli, gyorsabb megközelíthetősége is. A két bejáratú akna és a patakos főág alsó szakaszán, az addig szelíden meanderező járatot felváltó akna- és letöréssorozat beszerelése augusztus 5-én érte el a végponton tátongó, ismeretlen mélységű **Hubertusz-aknát**, ám annak talpa még két műszakkal lejjebbről sem látszott...



A Hubertusz-akna előtti letöréssorozat  
(fotó: Berentés Ágnes)



2. ábra – A Kétlyukú-Jeges-rendszer poligon-hosszmetszete a 2015. évi feltárásokkal

A legszűkebb részén is 15 m átmérőjű aknában a biztonságos kötélpálya kialakítását a befolyó patak vízésésén kívül némi spontán kőhullás is nehezítette, a direkt mélysége pedig végül **281 m**-nek (sőt, teljes függőleges kiterjedése a beszállás fölött még látható szakasszal együtt 312 m-nek) bizonyult, azaz magyar feltárásként tudomásunk szerint az eddigi legmélyebb egytagú akna. Az alatta meredeken KDK felé tartó járatot sajnos rövidesen visszaduzzadási nyomokat is mutató omladék zárta le; de **-715 m**-re növekedett mélységével a Kétlyukú így is a magyarok által feltárt eddigi legmélyebb barlanggá vált.

A mélypont támadása mellett folytattuk a rendszer egyéb kérdőjeleinek felderítését is. Ezek során a legjelentősebb, közel 500 m-es továbbjutás a főági patak bejövő szakaszán történt; ami kb. 200 m után kettéválva, mindkét ágával a Kétlyukú bejárat aknája alatt még 2009-ben megismert *Ősfossil* felé vezet, elért végpontjait felülről betorkolló aknák alkotják. Az ÉNy felé tartó *Orca-ág* folytatását 350 m, a főági aknasor előtti *Agyagos-oldalágat* pedig 150 m hosszban sikerült feltárni (az előbbi végét omladékzóna zárja le, míg az utóbbi egy felülről érkező akna alá vezet); s egy új járatallal bővült a Jeges-barlang 2007-ben felfedezett K-i ágának felső vége is. Mindezekkel a rendszer ismert hossza elérte a 7,4 km-t (2. ábra), így 2015-ben Montenegró második leghosszabb és – a csehek által feltárt *Iron Deep* (-1162 m, Maganik) illetve a *Jama na Vjetrenim brdima* (-775 m, Durmitor) mögött – a harmadik legmélyebb barlangjává lépett elő!

A 2016. évi expedíción (ahol egy erdélyi és több rosznyói kutatón kívül már 2–2 szerb és amerikai barlangász is színesítette a rekord-létszámú, összesen 120 fős csapatot) a legtöbb energiát ismét e rendszer kutatására fordítottuk: itt 6 végpontot, átlag napi 3 brigádban folyt párhuzamosan a munka. A legnagyobb várakozás érhetően a hatalmas *Hubertusz-akna* tavaly kimászott ablaka mögött mutatkozó további aknák felderítését előzte meg. Ehhez először is az ablakhoz vezető majomhíd kiváltására egy laza dupla híd lett beépítve, majd onnan az öt maratoni (18–22 órás) akció tagjai egy 606 m mélységbe vivő tágas aknasort és mellette két szűkebb mellékaknát tártak fel. Mindezek összesen 473 m-rel gyarapították a rendszer felmért hosszát, ám a titkon remélt eredményt, azaz a Hubertusz-akna alatti mélypontot eltorlaszoló omladék megkerülését nem sikerült elérni: az aknasor alján egy kis szifonból érkező, ismeretlen eredetű víz-

folyás alig 20 m után egy járhatatlanul szűk hasadékban tűnt el. Némi kárpótlásul az egyébként porszárz *Liszes-ág* feltárása Montenegróban még sosem látott képződményekkel: gipsz- és aragonitkristályokkal, illetve mattfehér huntit(?) -csomócskákkal bővítette a barlang kiválás-együttesét.

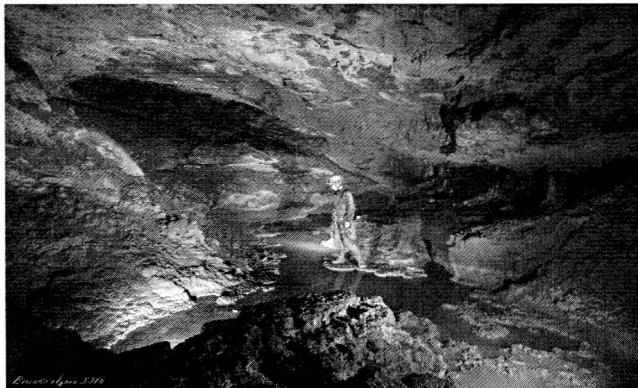
A további kérdőjelek közül befejeződött a patakos főág felső végét alkotó *Vegyvész-ágnak*, a bejáratközeli zónába eső *Loreley-akna* ablakának, és a főág középső része fölött húzódó *Bivakfosszil* folytatásának a felderítése is. Ezek együttesen mintegy 300 m új feltárást: az első kettő esetében „csak” felfelé tartva elágazó és elszűkülő meandereket eredményeztek; a *Bivakfosszil* végül szintén elszűkülő folytatása azonban egy újabb, a *Tizlábú disznó-akna* kiváltását lehetővé tévő összeköttetést is teremtett a főág felé.

A rendszer kisebbik tagját képviselő *Jeges-barlangban* pedig a kutatások folytatása igazi meglepetést hozott. A 2007-ben bejárt és felmért K-i ág *80-as aknájának* ismételt átvizsgálása ugyanis kiderítette, hogy az aljára szemből lenyúló törmelékletjtő fölött a járat nem záródik, hanem egy újabb aknába bukik alá, ami 30 m-rel lejjebb a Kétylukúba, a Hubertusz-akna előtti szakasz *Kantyúatlan-aknájának* ablakába lyukad bele! Egy kétnapos villámbivak aztán (az ág felső végén történt 50 m-es továbbjutás mellett) újabb fejleményekhez vezetett. Kiderült, hogy az új aknából (ami egy szokatlan színű és formájú cseppkőalakzatról a *Vérpulyka* nevet kapta) nyíló fosszil pontosan a Hubertusz-aknához vezető járat fölött halad; s nemcsak további összenyílásokat, de – bár a kőszórás veszélye miatt a feltárását most nem lehetett folytatni – talán egy újabb lehetőséget is kínál az immár **8,3 km** összhosszúságúra növekedett *Kétylukú-Jeges-rendszer* végomladékának megkerülésére.

### További eredmények

Persze a két expedíció során más barlangokban is folyt a munka. A *Njegos-barlang* DK-i labirintusának továbbkutatását célzó bivakos akciók keretében 2015-ben az ÉNy-i nagy fosszilis folyosóhoz vezető ún. kerülőjárat oldalágában történt kisebb továbbjutás (ami az iránya alapján valószínűleg a 2008-ban felfedezett *Afrika-ágba* fog majd visszakötni); s ígéretesen alakult az ÉNy-i végponton lévő *Moria-terem* kimászása is: sikerült elérni a terem tetejébe nyíló második kürtő torkolatát, ahonnan két tágas, meredeken felfelé tartó járat látszik. A **2016.** évi bivak pedig a DNy-i ág két fennmaradt kérdőjelét támadta. Az idetorkolló tágas kürtő kimászása kb. 24 m magasságba ért fel (a vége még nem látszik), s a kürtőből csordogáló víz elfolyását követve, kb. 50 m előrejutás történt a huzatoló végponti omladékban is. A barlang ismert hossza a már felmért 6089 m alapján eléri a **6,3 km-t**.

A *Lahner-barlang* végponti szűkületén viszont továbbra sem sikerült áthatolni (még a patakba belefekve se). Itt új feltárásként **2015**-ben csak egy rövid felső meanderszakasz bejárásáról számolhatunk be a barlang vízfolyását bevezető *Patakos-ágban*; míg **2016**-ban a 220–230 m mélységben húzódó omladékszóna és a végpont közötti szakaszon a *Rezsi-álma-kürtő* kimászásával egy termecskét, ugyanitt és a -130 m körüli zónában pedig kisebb átkötő járatokat sikerült felderíteni jó 100 m együttes hosszúságban. A térképezés terén azonban számottevő előrelépés történt: a felmérés már -255,6 m-ig jutott (ami alátámasztja a még kb. 80 m-rel arrébb és 20–30 m-rel lejjebb lévő végpont korábban becstült -280 m-es mélységét), s az eddig felmért 1058 m alapján a barlang feltárt hossza megközelíti az **1,3 km-t**.



Részlet a Bogos-barlang mélyzónájából (fotó: Berentés Ágnes)

2016-ban újraindítottuk a **Bogos-barlang** évek óta „hanyagolt” kutatását is. A -250 m alatti mélyzóna számos kérdőjeles végontja közül a *Vízipók-ágban* két, az *Ajándék-ágban* és az *Álagyagos-szifon* után pedig egy-egy oldaljáratot tártunk fel kb. 150 m együttes hosszban; de a dokumentáltan ismert szakaszok hossza ezekkel sem lépi túl a 2012-ben becsült 2 km-t.

E nagy barlangok kutatása mellett megkíséreltük a továbbjutást pár kisebb, de ígéretesen huzatoló barlangban is. Ezek közül a Dolovi határában, a szerkérút szélén nyíló **Bence-likában** sikerült is a 2015. évi expedíció „Slim team”-jének áttörnie a végponti szűkületet; de az alatta feltáruló meander -80 m mélységben sajnos végképp elszűkült. Egy kis párhuzamos akna felderítése -82 m-re növelte a Jegessel szomszédos töbörben 2014-ben felfedezett **Őt-órai tea** mélységét is, ám az ott talált rozsdás dübel egyértelműen mutatta, hogy ebben a barlangban bizony már mások is jártak előttünk...

A két expedíció terepbejárásai 20, illetve 15 tétellel gyarapították az általunk ismert barlangok számát; de az irodalmi adatok és helyszíni nyomok alapján közülük nyolc biztosan nem mi felfedezésünk. **2015** legnagyobb „fogása” pl. a fennsíkpere-men régóta keresett **Peč** azonosítása volt; amelynek tágas előcsarnokáról és mögötte tátongó 14 másodperces aknáról az osztrák Lahner számolt be elsőként (az 1960-as években pedig már konkrét mélységadatok is jelentek meg róla: -214 m és -226 m). Az impozáns méretek dacára az akna fenekén nyoma sincs folytatásnak, a jó 30 m-re táguló, szintes talpat iszap és pár hollótetem borítja. **2016**-ban pedig – egy helyi lakos információi alapján – sikerült végre megtalálni azt a **Marušinska jama**-t is, aminek az aljára Lahner – pont száz esztendővel azelőtt – a 80 méternyi hágsó-készletével nem tudott lejutni. Sok nem hiányzott hozzá: a törmelékkitöltéssel záruló egytagú akna -93 m mélységűnek bizonyult.

Az új felfedezésnek számító objektumok zöme – a korábbi tapasztalatokkal összhangban – csak szerény kiterjedésű volt, a -50 m-es mélységet is csupán 1–1 képviselőjük haladta meg. Az aknasorral lépcsőzött, s nagy omladékos teremmel végződő **Bačko-barlangja** bejáratát (183 m/-68 m) a Lovćen Nemzeti Park volt igazgatója mutatta meg 2015-ben; míg a szintén egy hatalmas teremre torkolló **Bukovička jama** (107 m/-93 m) szájához a szerb kutatótársak tolmácsolásának köszönhetően, egy Kranji do-i lakos vezetett el 2016-ban.

Az összesen 2,1 illetve 1,8 km új feltárással és 4200 m-t meghaladó poligonméréssel, no meg a Kétlyukú-Jeges-rendszerben elért kettős magyar rekorddal a 13. és 14. expedíció méltó folytatása volt az eddigieknek. A sikeres lebonyolításban – a résztvevők lelkesedésén és a már jól összekovácsolódott szervezőgárdán túlmenően – bizonyára közrejátszott az évről-évre fejlődő és mostanra szinte összkomfortossá vált tábori infrastruktúra, továbbá a terepmunkát segítő olyan „újítások” sora is, mint pl. a barlangok alapdokumentumait egy-egy törzslapra tömörítő tábori kataszter 2007. évi bevezetése, a már kutatott barlangok bejáratí azonosítását könnyítő táblácskák kihelyezése, vagy a két legújabb: GPS-adatainknak



*A Peč előcsarnokának végén tátongó aknaszáj  
(fotó: Hegedűs András)*



a Google Earth műholdfelvételein, illetve az okostelefonokra is letölthető OpenStreetMap programban történő megjelenítése. És az eredményekben természetesen benne van minden eddigi aktív résztvevő – a legutóbbi két expedíció tagjaival együtt immár 336 barlangkutató – munkája is...

Takácsné Bolner Katalin

## IRODALOM

KISS ATTILA–TAKÁCSNÉ BOLNER KATALIN (2006): *Montenegro–Njegusi 2003*. – Karszt és Barlang 2002–2003. p. 80–83.

## INVERSE EVEREST EXPEDÍCIÓ

2016 augusztusában négyfős csapatunk (tagjai ifj. Adamkó Péter, Ambrus Gergely, Jager Attila és Tóth Attila) a világ akkori legmélyebb barlangja, a Krubera-Voronya barlang 2080 m mélyen fekvő, Game Over nevű termének elérését tűzte ki célul. Ez a terem a barlang legmélyebben fekvő, bűvár-felszerelés nélkül elérhető pontja. Előttünk már 7 magyar barlangász járt itt, de akkor még nem sejtettük, hogy mi leszünk az utolsó magyarok, akik ezt a helyet a világ legmélyebbjeként látogatják – egy évvel expedíciónk után ugyanis a nem messze fekvő Verjovkina-barlangot sikerült 2212 m mélységig feltárni, ezzel a Voronya pedig a dobogó második fokára szorult vissza.

Nagyjából egy hónapot töltöttünk el a Kaukázus nyugati részén található Arábika-masszívumnál, ebből több, mint két hetet töltöttünk barlangászással. Csapatunkhoz induláskor csatlakozott Fábíán Bontond kolozsvári barlangkutató és felesége, Izabella, akikkel egy csapásra nagyon jó barátok lettünk. A végponti túránk 9 napja alatt pedig Toufic Abou Nader libanoni barlangkutató is csapatunk igazi tagjává vált.



### **Az Arábika-masszívum: a világrekorderek gyűjtőhelye**

Miért éppen ezen a viszonylag ismeretlen helyen alakultak ki a világ legmélyebb barlangjai? Az Arábikai-lemez és az Eurázsiai-lemez határán nagyjából 25 millió éve felgyűrődött Kaukázus ezen pontján egy helyenként 3 km vastag mészkőréteg található. Az itteni mészkő összletek főleg felső jura–alsó kréta korúak, azaz kb. 160–120 millió évesek, és viszonylag változatos felépítésűek: a mészkő mellett márga, homokkő és konglomerátum, sőt, agyag is részt vesz ennek az (egyik legmagasabb csúcsa után) Arábikai Masszívumnak nevezett terület felépítésében. Található itt némi láva és tufa is. A hirtelen kiemelkedő

tengerparti vonulatoknak köszönhetően pedig a hegyekben jelentős, évi 2–3000 mm csapadék hullik, ami a több, mint 2 km magasan fekvő víznyelőkön keresztül a mélybe jutva segíti a karsztosodást. Ráadásul a növényzet is elég buja, így a víz a szén-dioxidban gazdag rétegeken keresztül haladva még inkább oldja a mészkövet. Egy szóval, ez a környék maga a karsztjelenségek paradicsoma!

A környék mély barlangjainak kialakulásában döntő szerepet játszott, hogy 5–6 millió évvel ezelőtt, a miocén kor vége felé, a messinai korszakban az akkori „Földközi-tenger” medencéje több alkalommal nagyrészt kiszáradt, kisebb részmedencékre tagolódott. A drasztikus, 1500 m-t is meghaladó tengerszint esés során alakult ki a mai vízkörzés alapja, aminek mementóiként a Fekete-tengerben jelenleg is találhatóak 400 m mélyégben is karsztforrások.

### **A Krubera-Voronya barlang: gyerekek és varjak**

Az Arábika-masszívum a 20. század elejétől kezdve felkeltette a karsztkutatók figyelmét, akik közül a legjelentősebb Alexander Kruber, orosz geológusprofesszor volt. Az 1980-as évek végéig az Arabika-masszívum más barlangjai, főként a Kujbisevszkaja-barlang szolgáltak a kutatás fő célpontjával, amelyek közül több is elérte a bűvös 1000 m-es mélységet. Az ottani lehetőségek kimerülésekor fordult a figyelem a Krubera-barlangra, amelynek bejárati szakaszai eredetileg olyan szűkek voltak, hogy annak idején csak gyerekek fértek át rajta! A barlang ezért kapta második nevét (Gyetszki-barlang, azaz Gyerekek barlangja), majd hamarosan a bejáratánál fészkelő varjak is ihletet adtak a névadásra – az ő nevük ugyanis oroszul voronya. Manapság a Krubera-Voronya a nemzetközileg elfogadott elnevezés.

A barlang kutatása az 1992-es konfliktust követően csak 1999-ben indult újra. Azóta a felfedezések egyik fő mozgatórugója Jurij Kaszjan ukrán speleológus, az ukrán “The Call of the Abyss” (A Mélység Vonzása) projekt vezetője. Az Ukrán Speleológiai Társaság nyaranta 4–5 hetes kutatótáborokat szervez, melyen kellő tapasztalattal rendelkező barlangászok vesznek részt a világ minden tájáról. Az ukrán expedíciókon kívül a 2000-es évek elején az orosz szervezésű CaveX, illetve más csapatok is szerveztek kutatóutakat. 1999-ben hatalmas lendülettel vetették bele magukat a munkába, hiszen a tét nem volt csekély: a világ legmélyebb barlangja címéért folyt a küzdelem! Két évnyi megfeszített kutatómunka után a barlangkutatók 2001-ben elérték az 1710 m-es mélységet, ezzel a Krubera-Voronya vált a világ legmélyebb barlangjává. A kutatás itt azonban nem ért még véget, hiszen a járatok tovább folytatódtak az ismeretlen felé. Új célként a barlangászat Szent Gráljának tartott 2000 m-es szint átlépését tűzték ki célul. Egészséges versengés kezdődött a különböző kutatócsoportok között, míg 2004-ben Jurij Kaszjan a világon elsőként leereszkedett a Millenneum-aknában, és elérte a 2000 m-es mélységet. 2004 októberben jutottak el a bűvőfelszerelés nélkül elérhető legmélyebb pontra, a 2080 m mélységben fekvő Game Over terembe – a mi célunk is ez volt. A legnagyobb mélység eléréseért folytatott harcra a barlangi bűvárok tették fel a koronát, és a következő években még több mint 100 méterrel növelték a barlang vertikális kiterjedését az 1960 m-en elágazó Kvitocska-szifon túloldalán. Az e mögött található Dva Kapitana-szifonban 2012-ben Gennagyij Szamokin ukrán bűvár 52 m mélységig merült, felállítva ezzel a barlang 2196 m-es mélységi rekordját! Ezt azóta sem tudta senki sem megismételni.

Napjainkra a Krubera-Voronya barlangot sikerült több, korábban már ismert barlanggal is összekötni, az így keletkezett rendszernek jelenleg 5 bejárata ismert, azonban közlekedésre az eredeti bejáratot használják.

### **Magyarok újra az Arábika-fennsíkon**

Nem mi voltunk az első magyarok a Voronyában: 2009-ben elsőként egy négy fős expedíció (Kucséra Márton, Németh Zsolt, Sass Lajos, Zih József), majd egy három tagú csapat (Kunisch Péter, Nyerges Attila, Pataki Dénes) vett részt a barlang kutatásában és jutott el a Game Over-terembe. Számunkra a fő cél a barlang fotó- és videodokumentálása volt. Ennek megfelelően nagy mennyiségű felszerelést vittünk magunkkal (többek között 6 vaku és 50 szett akkumulátor is bagjeink mélyén lapult,

amik kiválóan állták a sarat ill. a vizet...) Ezen kívül a Stieber Józseftől kölcsönkapott műszerekkel a barlang több pontján mértük a víz, levegő, talaj hőmérsékletét, a víz vezetőképességét, a szén-dioxid-tartalmat. Méréseinknek köszönhetően sikerült kimutatni a barlangban található vízfolyások különböző eredetét. Végül pedig barlang-biológiában is majdnem sikerült új eredményt elérni: 1800 m mélységben úgróvíllásokat találtunk, amelyekből mintát is hoztunk. Utóbb kiderült, ezt a fajt előtűnk négy évvel írták le.

Már a kijutásunk sem ment zökkenőmentesen: tíz nappal indulásunk előtt érkezett a hír, hogy lezárták az egyetlen grúz-abház határátkelőt! Abháziába márpedig csak két helyen lehet hivatalosan bejutni: dél felől az Ingur folyó hidjánál, vagy pedig északról, Oroszország felől Psou-nál. Viszont Szocsi felől közelítve szükségünk lett volna orosz vízumra, a repülőjegyről nem is beszélve, és ez az egy hetes időintervallumot tekintve még nagyobb terhet rótt volna a már egyébként kifogyófélben levő büdzsénkre... Nagy szerencsénk egy nappal a repülő indulása előtt kaptuk a hírt, hogy megnyitott a határ, és egy pár óras várakozással aztán mi is át tudtunk jutni rajta. Viszonylag hamar, mindössze pár óra alatt el tudtuk intézni a szükséges bürokráciát az ország fővárosában, Szuhumiban, és aztán változatos járműveket igénybe véve jutottunk el a Fekete-tenger partján levő Tszandrips faluba. Innen egy Gaz-66-os katonai szállítójárművel kapaszkodtunk fel 6 óra alatt a Kaukázus csúcsai közé, 2000 m magasra, majd még 2–3 óras gyaloglással értük el a 2200 m magasán fekvő táborhelyünket, amely aztán 4 hétre az otthonunkat jelentette.

A mintegy 40 fős nemzetközi kutatótáborban az ukrán és orosz szervezőkön kívül lengyel, amerikai, francia, spanyol, izraeli, iráni, libanoni és persze magyar barlangkutatók vettek részt. A miénkhez hasonló, kiforrott tervű csapatok mellett többen csak egyedül érkeznek, akiknek aztán a szervezők adnak feladatot – így került öt fős magyar kontingensünkhöz Toufic Abou Nader, a Dubaiban élő libanoni barlangász is a végpontra vezető túra során. A felszínen is sok feladat várt minket: a tábor vízellátását hóolvasztással oldottuk meg, a húsokat, zöldségeket a hófolton, illetve barlangokban kellett elhelyeznünk. Estéknként az aggregátort beindítva jutottunk áramhoz, amivel aztán az akkumulátorokat töltöttük fel. A sátrakat pedig gondosan kellett rögzítenünk a hegygerincről letörő, viharos erejű szelekre gondolva.

Persze, közben minden gondolatunk a föld alatt járt! Kezdetben két egynapos, bemelegítő túrát tettünk a felsőbb részekben, 500 m mélységig. Bejárattuk felszereléseinket, összeszokott a csapat, pár felvételt is készítettünk, és készültünk a „nagy útra”...

### **Kilenc nap a föld gyomrában**

Pár napnyi előkészület után hat tagúra bővült csapatunk végre elindult, hogy meghódítsa a világ „szárazon” elérhető legmélyebb, természetes pontját. Mintegy tíz napnyi felszerelést, élelmet, akkumulátorokat stb. kellett magunkkal vinni, ezért mindenkinek 2–3 bag jutott. A második barlangi naptól kezdve neoprénben voltunk, mert a barlang -700 m alatt erősen vizes. Az esti bivakokban persze átvettük a száraz műnyulat. A lefelé és a felfelé vezető úton is használtuk a 700, 1200, 1400 és 1640 m mélységben levő bivakokat. Ezeknél sátrak és polifoamok, illetve főzőfelszerelések, edények, tányérok is vannak. Nekünk így csak a saját hálózsákjainkat ill. az élelmet, és a főzéshez szükséges benzint kellett szállítanunk. A bivakok mindegyike telefonösszeköttetésben van a felszínnel, minden reggel és este be kell jelentkezni a táborhelyekről. A barlang hőmérséklete a felső régiókban az alpesi barlangokban megszokott 2–3 fok, míg a mélyben ennél némileg komfortosabb, 4–5 fokos, itt viszont jóval több a víz!

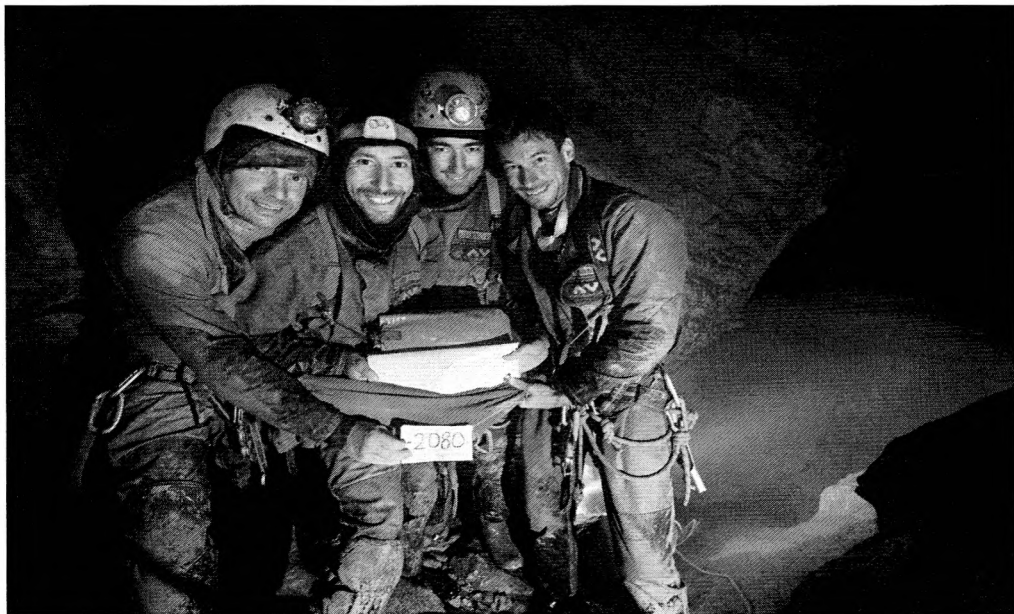
A barlang legnagyobb aknája 150 m-es, de a mélyebb zónákban inkább kisebb terek vannak. A bivakok közül a legemlékezetesebb az 1400-as, „Sandy Beach” (Homokos Part) fedőnevű – itt akár 15 ember is el tud férni. Korábban itt járt barátaink ódákat zengtek róla – be kell valljuk, mára már kicsit megkopott a fénye...

A legemlékezetesebb akadályunk a sokat emlegetett Bermuda-szifon 1440 m mélységben. Itt szabad tüdővel kell átúszni a mintegy 5 m hosszú, 1 m mély szifonban, a víz természetesen csak 3–4 fokos.

Főleg a bagek áthúzása közben fagytunk kockára. Toufic barátunkat (aki nem neoprént használt, hanem az orosz gumiruhát) pedig csak hathatós segítséggel tudtuk végül átjuttatni a túloldalra... Morálunkra az sem volt jó hatással, hogy a műszereket tartalmazó hordó fedele meglazult, így aztán azok használhatatlanná váltak (szerencsére később, a felszínen sikerült őket kiszárítanunk). A szükületek közül pedig az 1700 m mélységben található „Yellow tube” (Sárga cső) nevű járat ragadt meg leginkább az emlékezetünkben, ahol 200 m hosszan lehet gyakorolni a változatlan pozícióban való előrehaladás gilisztechnikáját, miközben bageink minduntalan elakadnak...

A bejárástól számított 2080 mélységben elhelyezkedő Game Over-teremhez végül a föld alatt töltött 5. napunkon jutottunk el. A teremben folyton változik a vízszint, ott jártunkkor egy sekély tó töltötte ki a járat alját. Hóolvadáskor azonban a vízszint mintegy 200 m-rel magasabb is tud lenni! Euforikus hangulatunknak hamar kedvet szegett, hogy rádöbrentünk: a végpontra szánt magyar zászló bizony a felszínen maradt! Persze, barlangász lévén, hamar megoldottuk a feladatot, és a végponti fotóhoz egy kiváló trikolórt rögtönöztünk egy póló, egy kispák, és a molino felhasználásával... A fotózást követően pedig hamar elindultunk felfelé, hiszen még több, mint 4 napnyi út volt előttünk a felszínre érésig.

A felfelé út sem telt eseménytelenül, egyrészt egy kiadós gyomorhaj, másrészt felmerülő technikai problémák is nehezítették az utat. Végül a mélyben töltött kilenc nap után pillantottuk meg a napfényt egy hideg, szeles hajnalon. Kimondhatatlanul jól esett újra érezni a felszíni ózondús levegő édes illatát, és átérezni, milyen hatalmas, és sokszínű is a felszíni világ...



### Három évvel később

Az elkészült felvételekből számos cikk született (ezek közül a Természet Világában 148. évf. 2.számában, Ambrus Gergely és Leél-Őssy Szabolcs által jegyzett írás adja a mostani cikk alapját). A miskolci Hermann Ottó múzeum patronálásával összeállított fotókiállítás két éven keresztül járta az országot. A Filmdzsungel stúdió csapatának köszönhetően pedig Balázs Gergely és Lerner Balázs rendezésével elkészült az expedíció kalandjairól szóló Inverse Everest című film.



2017 nyarán a szomszédos, némileg magasabban fekvő fennsíkról nyíló Verjovkina-barlangot sikerült a moszkvai Perovo klub kutatóinak a Voronya 2196 m mélységénél lejjebb vinni: 2212 m mélyen található a Verjovkina legmélyebb pontja, ezzel ő az új rekorder! A barlang kutatása jelenleg is folyik.

Mi lesz a Voronya jövője? Az expedíciókat az elmúlt években koordináló legendás ukrán barlangász, Jurij Kaszjan továbbra is töretlen lelkesedéssel szervezi a nyári táborokat. A fő cél most a szomszédos Bercsilskaja-barlang kutatása, amely mintegy 200 m-rel magasabban nyílik, tehát ha sikerülne elérni ugyanazt a karsztvízszintet, akkor vissza tudnák hódítani a koronát... persze a feltételes módok használata erősen indokolt, hiszen a Bercsilskaja jelenleg csupán kb. 700 m mély.

Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani támogatóinknak: főbb szponzoraink a Tengersizem, Scurion, Petzl, Alto, Climbing Technology, Explo.hu és Canon cégek voltak. Az expedíció nem jöhetett volna létre Zólyomi Zsolt, Frédi barátunk lelkesítő biztatása és támogatása nélkül.

*Ambrus Gergely*

*(Tekintettel arra, hogy jelen kiadvány az expedíciót követően három évvel jelenik meg, néhány későbbi esemény is helyet kapott a cikkben. – A Szerk.)*

Egy elkésett megemlékezés



### VÁRNAI BERTALAN (1922–2014)

A rimaszombati polgári iskola elvégzése után 1950-ben szegődött a Dancza János által igazgatott Baradla-barlanghoz. A barlang villanyvilágítása ebben az időben nagyon rossz állapotban volt, Dancza ezért kitaníttatta villanyszerelő szakmunkásnak.

Jakucs László barlangigazgatósága alatt barlang-üzemvezető helyettes lett és Jakucs kutatótársaként kutatta a Baradla- és Béke-barlangokat. 1961-ben részt vett a faggyúfáklyás expedícióban és annak előkészítésében. 1969 novemberében korát meghazudtoló energiával részt vett a bódvaszilasi Meteor-bar-

langban történt mentésben.

Magyari Gábor és Baross Gábor barlangigazgatósága alatt is igazgató-helyettesként dolgozott, a Baradla-barlang hangversenytermében sok komolyzenei és beat koncert szervezője volt. Igazgatta a Baradla-barlangot és környezetét akkor is, mikor bányásznapokon 10 ezernél is több ember fordult meg a barlang előtti téren. Első munkahelyéről, a szeretett Baradla-barlangtól ment nyugdíjba 1982-ben. Nagyon szigorú, de emberséges főnök volt.

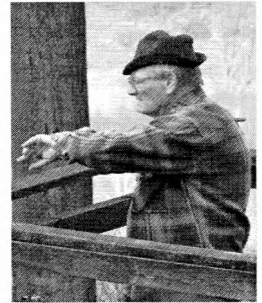
*Adamkó Péter  
hajdani beosztott munkatársa*

### PAP LÁSZLÓ (1920–2015)

Pap László, vagyis Laci bácsi 1920. január 27-én született Miskolcon, és itt végezte tanulmányait is. 1945–1947-ig orosz hadifogságban volt. 1948. március 15-én érkezett Szilvásváradra, és már 16-ától bányamesterként dolgozott a kőbányában 1967. december 31-ig, a bánya bezárásáig.

Az itt előkerült barlang bejáratának megőrzését Pap Lászlónak köszönhetjük. Együtműködésünk eredményeként lett a Myotis csoport tiszteletbeli tagja, 1989-től az MKBT tagságát is az egyesület rendezte. Az ő iránymutatása alapján kezdődött meg ennek a barlangnak a kutatása a 80-as évek közepén. A kutatók a barlangot „László bányamester barlangja”-ként vezették be az országos barlangnyilvántartásba, de egymás között csak „a Lacibácsi barlangja” néven emlegetjük. 70 méteres mélységével ez ma Szilvásvárad térségének legmélyebb barlangja.

A régészeti iránti érdeklődése már Miskolcon elkezdődött. Elsősorban a Bükk barlangjait kutató régészekkel került kapcsolatba, mindegyiknek tudott érdemben segíteni. Kiemelkedő volt Vértes Lászlóval kialakult munka- és baráti kapcsolata a Szeleta- és az Istállóskői-barlang ásatása során, de azt követően is. Először az ásatásnál felmerülő technikai problémák megoldásában, majd később rétegminták gyűjtésével, új területek lejárásával, dokumentálásával, vagy pl. a Petényi-barlang medvetükrének a megmintázásával nyújtott kiemelkedő. Alapjában véve ennek a barátságnak köszönheti Szilvásvárad, hogy sokat tudunk a település múltjáról. Munkáiról és a talált anyagokról naplót vezetett és ez a napló az alapja a falu 220 oldalas, 67 lelőhelyet dokumentált régészeti topográfijának.



Hiányoznak a tartalmas beszélgetések, az új eredmények iránti állandó érdeklődése, a régi tapasztalatok, történetek, események, leletek átbeszélése, és a három generációt átívelő bölcsessége, melyet az utolsó időszakig meg tudott őrizni. Reméljük, hogy jó helyre ment, és ha eljön az ideje, akkor találkozni fogunk a túlvilági lelőhelyeken, az ottani barlangokban!

Addig is örök barátsággal a szívünkbe zárva emlékezünk!

*Regős József*



**VÁRSZEGI SÁNDOR**  
(1933–2015)

Április 16-án meghalt Várszegi Sándor, a Bükk valaha volt legaktívabb barlangkutatója. 81 évéből 64-et fordított barlangkutatásra, még alig néhány éve is megragadta a vödör fülét, és aktívan benne volt a Marcel Loubens Barlangkutató Egyesület (MLBE) kalfennsíki kutatásaiban.

Kitartó munkájának minden eredményét felsorolni nincs módunk, de szinte minden nagyobb bükki barlang kutatástörténetében megtaláljuk nevét. Pályafutását az idős Kadić Ottokárral a Kőlyuk-barlangok feltárásánál kezdte 1949-ben. Hihetetlenül aktív volt, és környezetét is olyan tettekre sarkalta,

amik mai szemmel is bámulatos teljesítménynek számítanak, mint a Szivárvány-barlang régi részeinek feltárása, és a Bányász-barlang első aknájának teljes szelvényű kibontása 8 emelet mélységig.

Az 50-es 60-as évek szinte minden jelentős bükki feltárásában részt vett. Az ő irányításával értek el áttörést például a Szepesi- és a Bányász-barlangban. De ha ő maga nem is arathatta le minden munkájának gyümölcsét, még megérhette, hogy az újabb generációk megvalósítsák álmait. Velünk örült a Szivárvány-Sebes-barlangrendszer megszületésének, vagy a bányász-barlangi újabb és újabb áttöréseknek is.

Csoportja, a Bányász Barlangkutató Csoport a 60-as 70-es években volt csúcson, sajnos az 1980-as évek elején a helyi szénbányák bezárásával párhuzamosan széledt szét. Ez láthatóan fájt neki, de munkakedvét nem vette el. Utolsó aktív éveiben, 2001-től Kiss Jánossal együtt tárták fel a Bükk egyik ékkövét, a Bronzika-barlangot.

Munkáját az MLBE 1999-ben tiszteletbeli tagsággal, az MKBT pedig 1981-ben Vass Imre-éremmel, 2004-ben tiszteleti tagsággal ismerte el.

Jó Szerencsét Sanyi Bácsi!

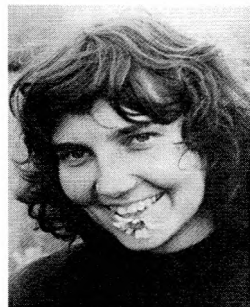
*Sűrű Péter*  
*titkár*

*Marcel Loubens Barlangkutató Egyesület*

**VARGA KINGA**  
(1956–2015)

A Móricz Zsigmond Gimnázium és Leél-Őssy Sándor földrajztanár úr diákjaként ismerkedett meg a barlangok titokzatos világával. 1971-ben csatlakozott a Vörös Meteor Vass Imre Barlangkutató Csoportjához, velük részt vett a Mátyás-hegyi-barlang felmérésében.

1973-ban belépett az Óbudai Kinizsi Barlangkutató Csoportba. Több-ször résztvevője volt nagy vecsembükki expedícióinknak és a Nagy-oldali-zomboly feltárására rendezett jósvafői nyári táboroknak.



1977-ben részt vett az angliai Sheffield városában rendezett UIS nemzetközi barlangász konferencián. Társaival rendszeresen túrázott a budai barlangokban, hétvégenként pedig a Gömör–Tornai-karsztvidék barlangjainál volt. Többször részt vett a kolozsvári barlangkutatók erdélyi barlangkutató táborain is. 1980-ban az Amerikai Egyesült Államok Bloomington városában rendezett UIS nemzetközi barlangkutató konferencia résztvevője volt.

1982-ben a Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató és Hegymászó Sportegyesület alapító tagja. Az 1984-ben felfedezett József-hegyi-barlang kutatásainak adminisztrációját látta el évekig.

1985-ben hetedmagával részt vett az egyesület kéthónapos Mongólia–Kína–Tibet–Nepál expedícióján, melyről Bakonyi Péter „Kalandok keleten” címmel könyvet is írt.

A nyolcvanas évek vége felé már csak baráti barlangi találkozókra járt el. A Magyar Rádiónál négy évtizedes munkaviszonyát – leléptésre hivatkozva – nyugdíjazás előtt megszüntették, bánata a véghez vezetett.

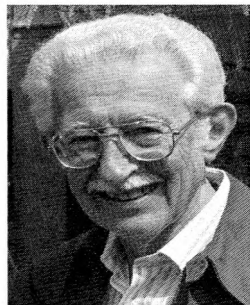
Május 3-án a József-hegyen tartott megemlékezésen érte is égtek a gyertyák.

Emlékét soha nem felejtve, nyugodjon békében!

*Adamkó Péter*

## **DR. DÉNES GYÖRGY** **(1923–2015)**

a Magyar Barlangi Mentőszolgálat megszervezője és tiszteletbeli elnöke,  
a Barlangi Mentők Nemzetközi Szervezetének tiszteletbeli elnöke,  
a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tiszteletbeli elnöke,  
a Meteor Természetbarátok Turista Egyesülete tiszteletbeli elnöke,  
a Magyar Természetjáró Szövetség tiszteleti tagja,  
a Magyar Földrajzi Társaság tiszteleti tagja,  
Aggtelek és Bódvaszilas községek díszpolgára,  
Pro Natura-díjas és MTESZ-díjas,  
geográfus, történész, jogász,  
gyémántdiplomás, ny. tudományos tanácsadó,  
számos hazai és külföldi tudományos elismerés és állami kitüntetés,  
többek között  
a Magyar Köztársaság Csillagrendjének,  
a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztjének,  
három Életmentő Érdemrendnek és  
a Német Szövetségi Köztársaság Érdemrendjének birtokosa.



Dr. Dénes György szerzteágazó munkássága kiterjedt a történelemtudományra, a nyelvészetre, de emellett egyértelműen a magyar barlangkutatás egyik meghatározó egyénisége volt.

Orosházán született és itt is végezte az első és középfokú iskoláit, majd 1942-ben felvételt nyert a pécsi egyetem jogi karára. Életébe azonban közbeszólt a történelem – először munkaszolgálatos volt, majd a bergen-belseni koncentrációs táborba került, így tanulmányait csak a 2. világháború befejezése után tudta folytatni. Diplomájának megszerzése után jogászként, majd egyetemi oktatóként is dolgozott. Aztán ismét közbeszólt a történelem – 1956-os szerepvállalása miatt oktatóként nem dolgozhatott, a Petőfi gimnázium gondnoka lett. Ebben az időben szerezte meg egyéni levelező hallgatóként földtudományi diplomáját, melyet követően először a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani tanszékén karszttal és vízföldtannal foglalkozó munkatársa lett, majd nyugdíjazásáig a Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézetben dolgozott.



A barlangok világával először 15 éves kora táján egy a Baradla-barlangot is meglátogató iskolai kiránduláson találkozott. Az 1950-es évek elején már a Meteor turistáival járta a hegyeket és hamarosan a barlangokat is. 1957-ben itt alakította meg a barlangkutató szakosztályt, 1958-ban pedig részt vett a magyar barlangkutató szervezeti kereteinek megújulásaként létrejött Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat megalakításában. Itt 1962-ben először titkárrá, majd 1963-ban főtitkárrá választják, mely posztot 12 évig tölti be. Ezt követően az MKBT társelnöke, majd 1995-től tiszteleti elnöke.

Ez irányú tevékenységét nemzetközi szinten is elismerték. Aktívan részt vett 1965-ben a Nemzetközi Barlangtani Unió Barlangi Mentő Bizottságának megalakításában. Ez a szervezet 1979-ben először titkárává, majd 1983-ban elnökhelyettesévé választotta. 1993-tól tiszteleti elnökként kísérte figyelemmel a barlangi mentés nemzetközi ügyét.

Karsztokkal és barlangokkal kapcsolatos tevékenységét szinte megszámlálhatatlan tudományos és ismeretterjesztő cikkben publikálta. Hazai és nemzetközi oktatási intézmények, tudományos rendezvények népszerű előadójaként is átadta felhalmozott tudását. Két alkalommal, 75. és 88. születésnapjára jelent meg a munkásságát és a tiszteletére írt tanulmányokat összefoglaló kötet Tóth Álmos szerkesztésében.

Dr. Dénes György maradandó nyomot hagyott a magyar karszt- és barlangkutató szervezeti és tudományos életében.

*Hegedűs Gyula*



**DR. BÖCKER TIVADAR**  
(1931–2015)

Geológus mérnöki diplomáját 1954-ben szerezte a Soproni Műegyetemen, majd egyetemi doktori, később kandidátusi fokozatot szerzett. Szakmai munkássága 1960-ban kezdődött az Alumíniumipari Tervező Intézetben, ahol a bauxitbányászat aktív, termelés előtti víztelenítésével foglalkozott. Több szakkikke is megjelent a karsztosodás és a tektonika összefüggése témakörében.

Az ALUTERV után kis kitéréssel (Központi Földtani Hivatal) a Vízgazdálkodási Kutató Intézet Karsztvízkutatási Osztályának vezetője lett. Az itt eltöltött 15 év számos elméleti és gyakorlati eredményt hozott hazai és nemzetközi vonatkozásban egyaránt. 1981-től 1991-ig ismét az ALUTERV-nél tevékenykedett, ahol elsősorban környezeti problémákkal foglalkozott, ezek között is első helyen a Hévíz-tó vízhozamcsökkenésével és annak elhárításával.

A Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége karsztos kőzetek hidrogeológiájával foglalkozó Állandó Bizottságot hozott létre 1970-ben, melynek alapító és 1990-ig egyetlen magyar tagja volt.

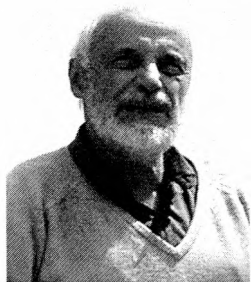
1969-ben lépett be a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatba. Éveken át vezette a Karszthidrológiai Szakbizottságot. 1974–1979 között főtitkárként, majd 1981-től 1986-ig társelnökként tevékenykedett. Több nemzetközi karsztos rendezvényt szervezett, és ezekkel kapcsolatos kiadványok szerkesztésében vett részt. 1978-ban tudományos munkásságáért Kadić Ottokár-éremmel, 1984-ben a magyar karszt- és barlangkutató előbbrevitelét szolgáló kimagasló tevékenységéért Herman Ottó-éremmel tüntette ki a Társulat.

Méltósággal viselt, hosszú betegség után június 18-án hunyt el. Nagykörösön a Református temetőben helyezték örök nyugalomra július 3-án.

A Társulat halála után postumus tiszteleti taggá választotta.

*F. N.*

**DR. MÜLLER PÁL**  
(1935–2015)



Dr. Müller Pál geológus 1975-ben szerzett egyetemi doktori címet az ELTE-n. 1967–1975 között a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet Karsztvizkutatási Osztályán tudományos munkatársként dolgozott, főképp a Dunántúli-középhegység karsztrendszerének hidrogeológiai vizsgálatán. 1976-tól 1995-ben bekövetkezett nyugdíjba vonulásáig a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos főmunkatársa volt. 1987-ben elnyerte a földtudományok kandidátusa fokozatot, majd 2003-ban az MTA doktori címet is.

Több tudományterületen dolgozott, kiemelkednek karszthidrologiai, barlanggenetikai és paleokarszt kutatásai. Mintegy száz tudományos közleményt publikált hazai és külföldi szakfolyóiratokban. Közöttük számos karszttudományi vonatkozásút, többek között a szén-dioxid karszt-korróziós hatásáról, a hévforrás-barlangok és gömbfülkék kialakulásáról, a barlanggenetikai modellekről, a Budai-hegység karsztvízaramlási modelljéről, a bányászatnak a karsztforrásokra gyakorolt hatásairól és a magyarországi paleokarsztokról.

Társulatunknak 1971 óta volt tagja, részt vett a rózsadombi barlangok kutatásában is. Tudományos munkásságának elismeréseként 2002-ben Kadić Ottokár érmet kapott.

Nyugdíjazását követően is bejárta a Földtani Intézetbe és folytatta alkotó tevékenységét. Kutatási pályázatokot vezetett, és részt vett a megvalósításukban. Azután jellegzetes alakja egyre ritkábban jelent meg. Egyre elhatalmasodó betegsége megakadályozta munkájának folytatásában.

Barátai, kollégái 2015. október 7-én vettek tőle végső búcsút a Farkasréti temetőben.

*Titkarság*

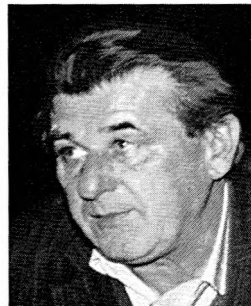
**BERECZ LAJOS**  
(1933–2015)

A jósvafői születésű fiatalember 1952-ben, 19 évesen lett hivatalos túravezető a Baradla-barlang jósvafői szakaszán. A barlangkutatás szeretetét már fiatal korában magába szívta.

Jakucs László keze alatt nem csak barlangi túravezető, hanem igazi barlangkutató vált belőle. Az 50-es évek karsztkutatásának felívelő időszakán jelen lehetett a Béke-barlang felfedezésénél. Részt vett 1960-ban a Baradla-barlangi híres faggyúfáklyás expedíción, amelyben azt bizonyították be, hogy a barlangi ősember végig tudott menni a barlang főágában Aggtelektől Jósva-főig, oda és vissza. Erről a nagy kalandról Jakucs László 1962-ben nagysikerű könyvet jelentetett meg.

Felenségét is a Baradla-barlangban ismerte meg: egy iskolásoknak általa vezetett túrán a Búbos kemence cseppkőalakzatnál megkérdezte, melyik lány süt neki kenyeret? Ica rögtön felelte, hogy ha befűti a kemencét, ő bizony megsüti. Házasság lett belőle, és Ica is barlangi túravezető lett.

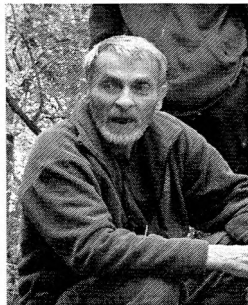
Lajos bátyánk barlangi anekdotái messze földön híresek voltak. Sokan tőle tanulták meg a barlangi idegenvezetés rejtjelmeit. A munkáltató intézményeinek neve ugyan sokszor változott, az IBUSZ-tól az Aggteleki Nemzeti Parkig, de munkahelye mindig a jó öreg Baradla-barlang maradt, ahonnan mint barlangi üzemvezető ment nyugdíjba. A barlanghoz kapcsolódó vonzalmát a Társulat Tájékoztatójában megjelent szép versének részletével kezdő versszaka is bizonyítja:



*Az öreg Baradla titkot rejtő mélyén,  
Hol cseppkövek ezrei ölelnek körül,  
Néma áhitattal állj meg futó ember!  
Itt évmilliók szólnak Hozzád örökül.*

1988-ban a Társulat tiszteletbeli taggá választotta.  
Sok-sok barlangkutató nevében búcsúznak tőled Lajos bátyám.

*Egykori tanítványod, későbbi túravezető társad:  
Adamkó Péter*



## **JUHÁSZ MÁRTON** **(1954–2015)**

Juhász Márton emlékére.

Kedves barátom Marci! Úgy mentél el közülünk, hogy sokaktól el sem búcsúztál. Mi a legközelebbi barátaid sejtettük, hogy nagy a baj, és sajnos igazunk is lett, a betegség sokkal gyorsabban döntött le a lábadról, mint azt bárki gondolhatta volna.

Jól emlékszem Rád gyerekkoromból. A lelkesedésed, tudásod, vezetésre termett egyéniséged mindenkit – engem is – magával ragadott. Nagy részed volt benne, hogy barlangkutató lettem. Barlangos életem legmeghatározóbb élményei a 80-as évek veres-hegyi, pusztamaróti táborai, a Zsomboly bontása éveken át, a külföldi kirándulások. Tudom, hogy Te a barlangoknak éltél. Utolsó napjaidig beszélgettünk az éppen folyó kiépítésekről, vagy éppen a Bajóti Büdös-lyuk feltárásáról. Nehéz úgy emlékezni Rólad, hogy gondolataimban most is valóságos „szereplő” vagy.

Az alábbi sorokat azoknak írom, akik nem tudják, ki volt Juhász Márton:

Juhász Márton, a szó legjobb értelmében vett barlangkutató volt. Nem pusztán szerette, de lelkesedett a földalatti világért. Ahogy utolsó 15 évünk barátságában egyszer mondta: a barlangban soha nem érheti rossz meglepetés, kellemetlenség, és itt csak azokkal találkozhat, akiket így vagy úgy, de mégis csak kedvel. Ha tehette, mindig a barlangokba menekült a világi gondok elől. Érdes, nem rosszindulatú, nagyon színes, sokoldalú egyénisége rendkívüli tudással és terepismerettel párosult. Nem csak a barlangok és azok lakói érdekelték, de komoly történelmi tudással is bírt, és bár sokan nem tudják, de fiatalon tehetséges sakkozó is volt.

Ha cikkeit, kataszteri adatfelvételeit olvasom, rá kell jönnöm, micsoda tudás és precizitás volt Rá jellemző. De a szaktudáson túl ember is volt. Még azok is bármikor fordulhattak hozzá szakmai segítségért, akikkel nem volt éppen jó viszonyban. Ő nem pusztán „barlangi hivatalnok” volt – ahogy egyszer saját magát hívta –, de a barlangászok között érezte jól magát. Szakmai napok előadójaként, barlangnapok, tanfolyamok szervezője és vezetőjeként is emlékszem Rá, és bizony nem egy dalos-mulatózós, csúfos kimenetelű, mégis szép emlékü este is eszembe jut.

Búcsúzóul álljon itt néhány gerescei barlang neve, melynek feltárása Önélküle nem valósulhatott volna meg, és amelyek nevének említésére mindig – talán valahol most is – felcsillan a szeme:

Jura-zsomboly, Tűzköves-barlang, Veres-hegyi-barlang jelentős része, Pisznice-zsomboly, Pisznice-barlang Palota-ág és Forrás-csatorna, Lengyel-szakadék, Hosszú-vontatói-víznyelő, Keselő-hegyi 2., 4., 11. számú barlangok.

*Polacsek Zsolt*

Juhász Márton 1974-től haláláig volt a Társulat tagja. 1986-tól lett választmányi tag, majd 1991-től 1995-ig elnökségi tagként, 1995-től 1999-ig titkárként aktívan tevékenykedett a vezetőségben. Hivatásos szakemberként előbb a Barlangtani osztály munkatársa, majd a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság barlangtani referenseként foglalkozott a barlangokkal. 2016. október 16-án, a tatabányai Síkvölgyi Temetőben tartott búcsúztatásán a barlangkutatók népes gárdája kíserte utolsó útjára. *(A szerk.)*

## **DR. MÁRTON GYULA (1928–2016)**

Középiskolai tanulmányait a Debreceni Református Kollégiumban végezte. Rövid ideig bányában dolgozott, majd 1949-ben felvételt nyert az ELTE geológus szakára, ahol 1953-ban szerzett oklevelet. Szakmai tevékenységét a MÁFI-ban kezdte (1953–1956), majd 1956–1962 között bánya- és vízkutató vállalatok főgeológusaként dolgozott. 1962–1988 között a MÁV főgeológusa, majd főtanácsosa, ahol vasúti objektumok vízellátásának megoldása volt a feladata. Közben 1966–1969 között részt vett az első mongol-magyar geológiai kutató expedíció munkájában, 1972–1979 között pedig egyéni hidrogéológiai szakértőként dolgozott Irakban, ahol többek között elkészítette az ország hidrogéológiai atlaszát. 1988-ban történt nyugdíjazása után szakértői tevékenységet folytatott itthon és külföldön, folytatta a dia- és videovetítéses népszerű tudományos előadások tartását, hazai és külföldi szakmai tanulmányutak szervezését.

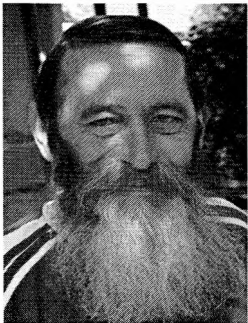
A barlangok iránti érdeklődését a bányászat, majd a geológia keltette fel. Egyetemista korában társaival bejárta a Budai-hegység és a Pilis barlangjait. Már ebben az időben végzett az ország különböző területein (Bükk, Mecsek) forrásmegfigyeléseket. 1952–53-ban részt vett a Jakucs László által vezetett bükki és Aggtelek környéki barlangkutatókban, köztük az akkor feltárt Béke-barlangban is. A későbbiekben is – itthon és külföldön – számtalan barlangot keresett fel, vizsgált meg. Így járta be a hazaiakon kívül a Morva-karszt barlangjait és Irak, Libanon, Törökország számos barlangját. Szülőfalujában, Hajdúsámsonban 2006-ban egy állandó emlékkiállítás hozott létre, ahol úti élményeiből 4400 színes diát és képet dolgoztak fel tablók formájában.

1972-ben lépett be a Társulatba, de külföldi munkavállalásai miatt tagsága hosszú ideig szünetelt, csak 2004-től újította meg ismét.

Temetése március 1-én volt a debreceni köztemetőben.



*F. N.*



## **TARJÁNYI LAJOS (1954–2016)**

A barlangász körökben csak „Mamut” néven ismert Tarjányi Lajos jósvafői születésű gyerekként már ifjú kora óta ismerte a barlangászokat. A Kecsőszög legutolsó házában nevelkedett két testvérével, igen szegény körülmények között. Édesapja a Baradla-barlang teherautósofőreje volt, édesanyja a Tengerszem szálló konyháján dolgozott. Nyáridőben Piri mama fagyaltot mért a barlanglátogatóknak és köztük nekünk barlangosoknak is.

Lajos véletlenül került a barlangászok közé, de annál nagyobb lelkeséssel barlangászott, és kapcsolódott be a Baradla csoport kutatómunkájába.



Kedvence a Baradla- és Béke-barlangok voltak, munkahelye is az Aggteleki Nemzeti Parknál volt. Túrákat vezetett nagy élvezettel és lelkesedéssel.

Aggteleken házat épített magának és családjának. De sorsa szomorúra fordult, felesége és gyereke elhagyta, megmaradt viszont a barlangok iránti szeretet. Elszegényedve és villanyvilágítás híján estéknként karbidlámpája fényénél olvasta el többször is az összes magyar nyelvű barlangos könyvet, míg súlyos betegsége végleg le nem tette vele.

Nyugodj békében, Lajos barátom!

*Adamkó Péter*

### **HEINZ HOLZMANN** (1945–2016)



Mint építőmérnök építésvezetője volt a kaposvári húsgyár rekonstrukciójának, majd a budapesti Penta hotel építésének. Ez idő alatt kapcsolatba lépett előbb a dél-magyarországi, majd a budapesti barlangkutatókkal, akikkel sok magyar barlangot és karszterületet járt be.

Hazatérése után a Bécsi és Alsó-Ausztriai Barlangkutató Egyesület keretében, melynek 1966 óta volt tagja – 1980 után – hét alkalommal szervezett egyesületi utakat budapesti és aggteleki barlangok megismerésére. Ő szervezte és „télapói” szerepkörben bonyolította le az osztrák egyesület hagyományos, barlangban megtartott barlangi karácsonyünnepét, mely háromszor magyar

barlangban került megrendezésre (1986 Fertőrákos, 2000 Szelim-lyuk, 2014 Pál-völgyi-barlang). 1999 óta részt vett a Társulat külföldi tanulmányútjain (4-szer Romániában, 2-szer Németországban, Franciaországban, Csehországban, Szlovákiában és Lengyelországban. Lakásában rendkívül értékes gyűjteménye volt régi és új barlangi irodalomból, metszetekből, festményekből, képeslapokból és bélyegekből. Ezek segítségével több esetben rendezett kiállításokat. Számos barlangtani konferencián, rendezvényen vett részt előadással, zömmel barlangkutató-történeti témákkal (hazánkban: ALCADI '92, Caves in Artr's '96, Barlangvilágítás 2000, ALCADI '2006).

Szenvedélyes barlangászata mellett amatőr szobrászként is működött, vezetője volt egy 30 fős művészeti céhnek, akik sok kiállítást rendeztek barlangokat ábrázoló művekkel is.

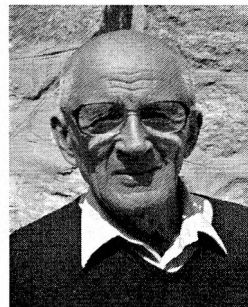
A Társulat 2007-ben a Kessler Hubert-emlékéremmel tüntette ki, akivel hosszú ideig szoros kapcsolatot tartott fenn.

*Hazslinszky Tamás*

### **IOSIF VIEHMANN** (1925–2016)

Mi barlangkutatók, akiknek szerencséje volt vele kutatni vagy túrázni, csak Pepinek szólítottuk. Német apától és román anyától született barlangkutató barátunk, aki jól beszélt nyelvünket is, 91 éves korában végleg elhagyta a barlangkutatók családját.

Geológusként Temesváron végzett, 1956-tól vezető kutató, majd igazgatóhelyettes a kolozsvári Emil Racovița Barlangtani Intézetben. 1961-ben lett egyetemi professzor, kiemelkedő tudományos kutatási területe a heliktitek kristályformáinak alakulása és a barlangi gyöngyök keletkezése. Jelentősebb



feltáró kutatásokban is részt vett, sokáig kutatta és térképezte Románia akkori legmélyebb barlangját, a Radnai-havasokban lévő 461 méter mély Tăușoare-barlangot. A Bihar-hegység Száraz-völgyében, a Vertopi-jégbarlangban megtalálta a „Vertopi őseMBER” leletet. Részt vett a Csodavár barlangjának felfedezésében és térképezésében is, ami a maga idejében nagy technikai eredménynek számított.

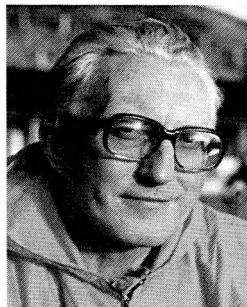
Az Aranyosfői (Szkerisórai)-jégbarlang és környéke volt legkedvesebb kutatási területe, a barlangról több nyelven kiadott könyvet is írt. 81 éves korában egyedül öregkori élettani kísérletet végzett 10 napig a Szelek barlangjában.

Egyetemi éveit 19 fős big band együttest alapított, élete végéig igen nagy volt a jazz zene iránti vonzalma, két nemzetközi akadémia jazz tanszékén is oktatott.

2010-ben romániai akadémiai díjat kapott, 2004-ben Kolozs megye díszpolgára, 2014-ben Kolozsvár díszpolgára címmel tüntették ki.

Legutoljára mi magyar barlangkutatók a Szelek-barlangjának 50 éves felfedezésének ünnepségén, Sonkolyoson örülhettünk társaságának. Magyarországon is többször járt és bejárta hazánk jelentősebb barlangjait. Szinte első külföldi vendégként látogatta meg a József-hegyi-barlangot. Isten nyugosztaljon, Papi!

*Adamkó Péter*



**DR. DUDICH ENDRE**  
(1934–2016)

Kitüntetéses geológus diplomája és summa cum laude doktorátusának megszerzése után kezdetben az ELTE Őslénytani Tanszékének tanársegédje volt, majd a Bauxitkutató Vállalatnál a karsztbarlangok kutatásával és geokémiai vizsgálatával foglalkozott. Azután a Magyar Állami Földtani Intézet információs csoportvezetője és Adattári Osztályának vezetője lett. Ezt követően a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Kutatólaboratóriumában dolgozott. 1978-ban elnyerte a földtudományok kandidátusa fokozatot. Bauxitkutató munkát végzett Kubában és Maliban, majd hazatérve, 1981-től a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóhelyettese lett. Kiemelkedő nemzetközi tevékenysége nyomán 1986 és 1992 között ENSZ tisztségviselőként az UNESCO Földtudományi Osztályán a Nemzetközi Földtani Korrelációs Program szervezőtitkári tisztségét töltötte be. Nyugdíjba vonulásáig a MÁFI Külszolgálati Irodáját vezette. Több egyetemnek volt meghívott előadója, címzetes docense, majd társprofesszora. Több hazai és külföldi tudományos társulatnak volt tagja, tisztségviselője, tiszteleti tagja. Társulatunk 2002-ben választotta tiszteleti tagjává. Tudományos közleményei között 18 foglalkozott hazai és külföldi karsztbauxitok kutatásával, geokémiájával és a kúparsztok genetikájával.

Dr. Dudich Endre 2016. november 3-án távozott közülünk.

*Titkárság*



*A Táncstermi-kürtő „támasztása”, és az indítóstand kiépítése (Fotó: Szabó Zoltán)*

**A magasságos Baradla-barlangrendszer felső járatainak kutatása (cikk a 113. oldalon)**

*Felmászás egy több mint húsz méter magasságú kürtőbe a Dancza-nyelő közelében (Fotó: Gulyás Attila)*







*A barlang egyik legimpozánsabb, 120 m mély aknája*

**Inverse Everest expedíció (Cikk a 126. oldalon)**

*Az 1800–2000 m mélység közötti szakaszon sok kis medencén kellett átkelnünk*

