

# KARSZT *és* BARLANG

MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

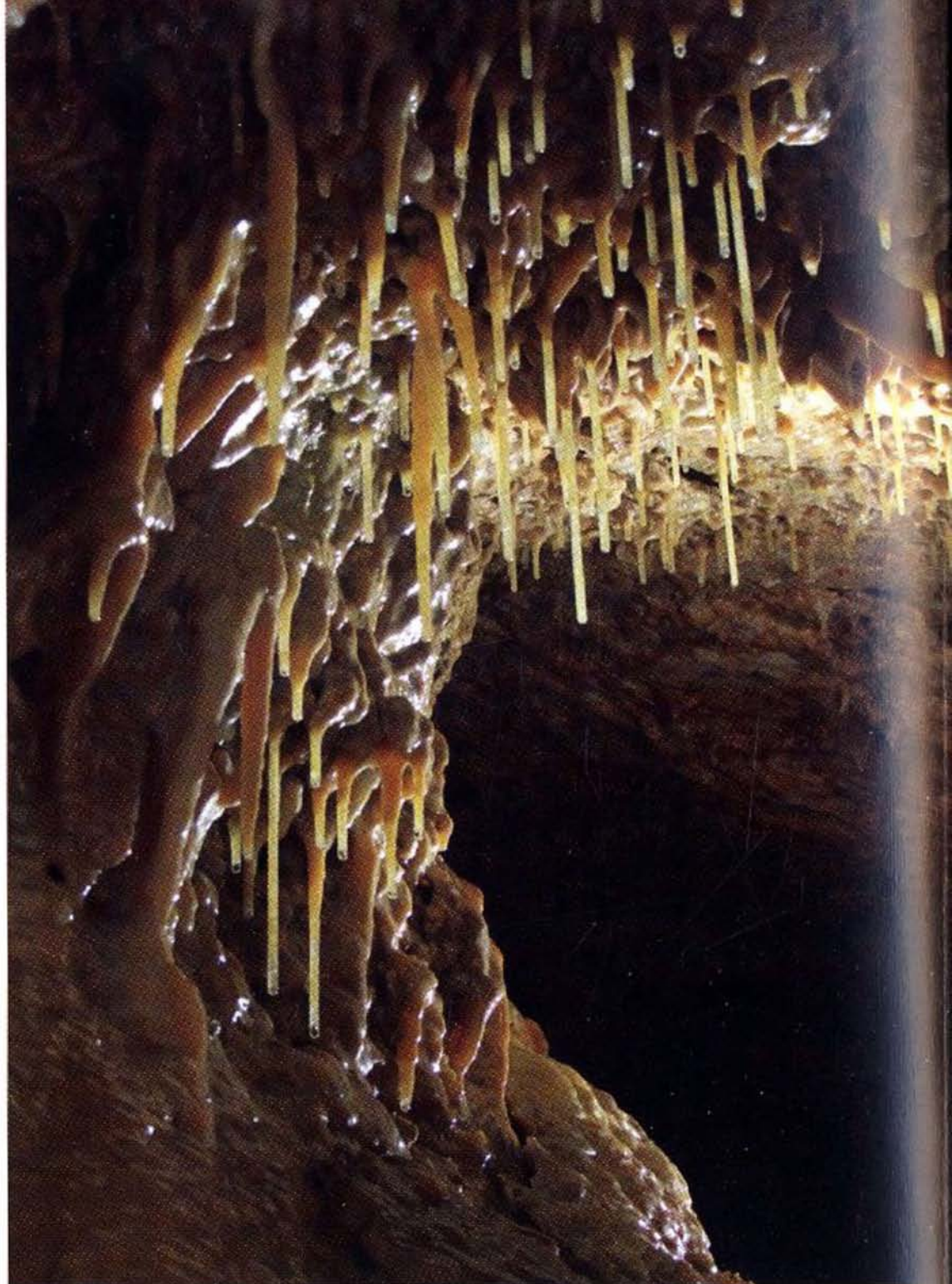
2012-  
2014.







*Csillagromboló*



*Gádoros-hasadék*

**Részletek a Harcsaszájú–Hideg-lyuk-barlangrendszerből**  
(Tóth Attila, Fritz Zsolt, Kiss Attila felvételei, cikk a 93. oldalon)

*Csillagromboló*





# KARSZT és BARLANG

KIADJA:

## a MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT és a KARSZT ÉS BARLANG ALAPÍTVÁNY

BUDAPEST

2012–2014

Megjelent 2016-ban

### TARTALOM

<b>ÉRTEKEZÉSEK</b>	
<i>Veress M.–Puskás J.–Zentai Z.–Benkó Zs.:</i> A parajdi Sós-hegy karrformái	3
<i>Takácsné B. K.:</i> Schmidl Adolf (1802–1863) a Bihar hegység barlangjairól	16
<i>Virág M.:</i> Történeti áttekintés a budai barlangok keletkezéséről – a klasszikus karsztfejlődéstől a hipogén barlangképződésig	24
<i>Sásdi L.:</i> A Vértes karsztjának fejlődéstörténete	47
<i>Szentes Gy.:</i> Új-Zéland barlangjai	57
<i>Stieber J.:</i> A Szemlő-hegyi-barlang aereoszol- monitoring programjának eredményei	71
<i>Rybár O.–Veress M.:</i> A felszín alatti karsztjelensé- gek Cholnoky Jenő kutatásaiban	79
<i>Fritz Zs.–Tóth A.:</i> A Pál-völgyi-barlangrendszer megszületése	93
<i>Takácsné B. K.:</i> Egykori kitöltési szinteket jelző kalcitlemez-lerakódások vizsgálata a Pál-völgyi- barlangban	97
<b>SZEMLE</b>	
Barlangok egy 18. század végi lexikonból ( <i>T. B. K.</i> )	105
Ott van az a barlang most is ( <i>K. S.</i> )	110
Mentés a Riesending-aknabarlangból ( <i>H. Gy.</i> )	112
Száz éves az első Magyar Turista Szövetség ( <i>H. Gy.</i> )	114
<b>Hazai karszt- és barlangkutatói események</b>	
30 éve fedeztük fel a József-hegyi-barlangot ( <i>A. P.</i> )	117
Emléktáblaavatás és ami még hozzá tartozik ( <i>R. L.–H. I.</i> )	118
Jubileumi találkozó Szemlő-hegyi-barlangban ( <i>A. P.</i> )	119
Mentési krónika ( <i>H. Gy.</i> )	120
Idegenforgalmi és turista barlangjaink 2012–2014. évi látogatottsága	126
<b>Társulati élet</b>	
Közgyűlések ( <i>Fleck N.</i> )	127
Barlangnapok ( <i>Fleck N.</i> )	129
Barlangkutatók szakmai találkozói ( <i>Fleck N.</i> )	132
Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutatói pályázat eredménye ( <i>Takácsné B. K.</i> )	134
MKBT tanulmányutak	141
– Észak-Olaszország ( <i>Fleck N.</i> )	141
– Szlovákia barlangjaiban ( <i>Fleck N.</i> )	144
– Speleodiversity 2012 ( <i>Fleck N.</i> )	145
– Gerecsei tanulmányút ( <i>Fleck N.</i> )	146
– Lamprechtsofen ( <i>Fleck N.</i> )	147
– 2. francia tanulmányút ( <i>Timkó A.</i> )	148
– Erdély ( <i>Fleck N.</i> )	153
– Szakmai tanulmányút a Bükkben ( <i>Fleck N.</i> )	155
– Csehországi tanulmányút ( <i>Fleck N.</i> )	157
– Isztriai-félszigeten járt a Társulat ( <i>Fleck N.</i> )	159
Barlangkutató emlékkert ( <i>Titkarság</i> )	162
<b>Kutatóink külföldön</b>	
Az első öt év eredménye a Chamois-barlang kutatásában ( <i>Zentay P.–Hajnal Á.</i> )	163
Az UIS 16. Kongresszusa ( <i>Hegedűs Gy.</i> )	177
<b>IN MEMORIAM</b>	
Dr. Karl Mais (1940–2012)	181
Dr. Juhász András (193–2012)	181
Mitró Sándor (1958–2012)	182
Kecskeméti István (1964–2013)	182
Vass Béla (1923–2013)	183
Wiedermanné Molnár Zsuzsanna (1956–2013)	184
Bagaméri Béla (1922–2013)	184
Borka Zsolt (1958–2013)	185
Sáfár Csaba (1971–2013)	186
Szablyár Péter (1948–2013)	187
Dr. Hubert Trimmel (1924–2013)	188
Boros László (1954–2014)	188
Dr. Mozsáry Péter (1945–2014)	189
Bolacsek András (1954–2014)	190
Szeremley Szabolcs (1950–2014)	191
Navratil Géza Márton (1934–2014)	192
A speleológus könyvespolca 23, 56, 69, 78, 104, 115	

ISSN 0324-6221



# KARST *and* CAVE

Published by the Hungarian Speleological Society  
and the Karst and Cave Foundation

## CONTENTS

### STUDIES

- M. Veress–J. Puskás–Z. Zentai–Zs. Benkó*: The Karren Features of the Saltic Hill of Praid (Parajd) 3
- K. Takácsné Bolner*: Adolf Schmidl (1802–1863) about the Caves of Bihar Mountains 16
- M. Virág*: Speleogenesis in the Buda Thermal Karst – A Historical Review from the „Classical” Epigenic to the Hypogenic Theories 24
- L. Sásdi*: Karst Development of Vértes Mountains 47
- Gy. Szentes*: Caves of New Zealand 57
- J. Stieber*: Results of the Aerosol-monitoring Program in the Szemlő-hegyi Cave 71
- O. Rybár–M. Veress*: Subsurface Karst Phenomena in Jenő Cholnoky’s Researches 79
- Zs. Fritz–A. Tóth*: The Birth of the Pál-völgy Cave System 93
- K. Takács Bolner*: Raft Deposits Indicating Past Floor in Pál-völgy Cave 97

### REVIEW

- Caves from an Encyclopaedia at the End of the 18th Century (*K. Takácsné Bolner*) 105
- There is that Cave (*S. Kertészfy*) 110
- Rescue from the Riesending-Cave (*Gy. Hegedűs*) 112
- 100 Years Anniversary of the first Hungarian Tourist Association (*Gy. Hegedűs*) 114

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

- The József-hegyi Cave was explored 30 Years ago (*P. Adamkó*) 117
- Memorial Tablet (*L. Rónaki*) 118
- Jubilee Meeting in the Szemlő-hegyi Cave (*P. Adamkó*) 119
- Chronicle of Rescue (*Gy. Hegedűs*) 120
- Number of Visitors in our Show- and Tourist Caves 126

### *Our Society’s Life*

- General Assambly (*N. Fleck*) 127
- Caving Days (*N. Fleck*) 129
- Professional Meeting of Speleologists (*N. Fleck*) 132
- The Results of the J. Cholnoky Karst and Caving Competitions (*K. Takácsné Bolner*) 134
- Study Trips of the Society (Northern Italy, Caves of Slovakia, Speleodiversity 2002-Swiss, Lamprechtsofen, Study Trip in France, Transsylvania, Bükk Mountain, Istria) (*N. Fleck, A. Timkó*) 141

### *Our Cavers Abroad*

- Results of the first five International Cave Exploration Camp in the Grotte des Chamois (*P. Zentay–Á. Hajnal*) 163
- The 16th Congress of the UIS (*Gy. Hegedűs*) 177

### *IN MEMORIAM*

- Bookshelf of the speleologist* 23, 56, 69, 78, 104, 115

**Főszerkesztő–Editor:** *Hazslinszky Tamás*

**A jelen szám lektorai–Readers:** *Budai Tamás, Hazslinszky Tamás, dr. Leél-Őssy Szabolcs, dr. Mindszenty Andrea, dr. Móga János, Takácsné Bolner Katalin*

*A kiadvány megjelenését a Földművelésügyi Minisztérium, valamint Hevesi Attila, Házi Zoltán, Kollár K. Attila, Kormos János, Rónaki László támogatta.*

**Felelős kiadó–Publisher:** *dr. Leél Őssy Szabolcs*

**Szerkesztőség–Editorial Office:** *MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT*  
1025 Budapest, Pusztaszeri út 35.

Telefon: +36-1-346-0494, +36-70-8811-477 E-mail: [mkbtiroda@gmail.com](mailto:mkbtiroda@gmail.com)

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

*On the front cover: The spring of the Coulomp*



Veress Márton–Puskás János–Zentai Zoltán–Benkó Zsolt

## A PARAJDI SÓS-HEGY KARRFORMÁI

A parajdi (Románia, Erdély) sódiapir karrosodását vizsgáltuk. A só karros formáinak különböző paramétereit mértük szelvények mentén. A mérési adatok felhasználásával csoportosítottuk a rillenkarrokat és a rinnenkarrokat. Értelmeztük ezeknek és a kúpkarroknak a kialakulását. Magyaráztuk a só karrosodását, amely a vízmennyiségtől függ. Elemeztük a vízmennyiség és a karros formák közti kapcsolatot. A karros formák kialakulását felhasználva felvázoltuk egy sólejtő fejlődését.

### 1. BEVEZETÉS

E munkában a parajdi (1. ábra) kősó előbukkanás karrosodását vizsgáljuk.

A kősó oldódása közismerten gyors folyamat. Az oldódás során a kősó ionokra esik szét. Ez a folyamat alacsony pH mellett egy szakaszban, magasabb pH esetén két szakaszban megy végbe.

A karrok létrejöhetnek a lejtőn áramló víz, a szivárgó víz és az esőcseppek hatására. Az áramló víz által létrehozott formák két csoportra különíthetők: a lepelvíz által kialakított formák csoportjára, valamint a vízágak által kialakított formák csoportjára. A lepelvíz által alakulnak ki a rillenkarrok, rovátkakarok, a saroknyomkarrok, a kagylók, a sík- vagy egyenletes felszínek. A vízágak által képződnek a rinnenkarrok (vályúk), a falikarrok és a meanderkarrok. Vízszivárgás során képződnek a madárita-tók, a hasadékkarrok és a kürtőkarrok.

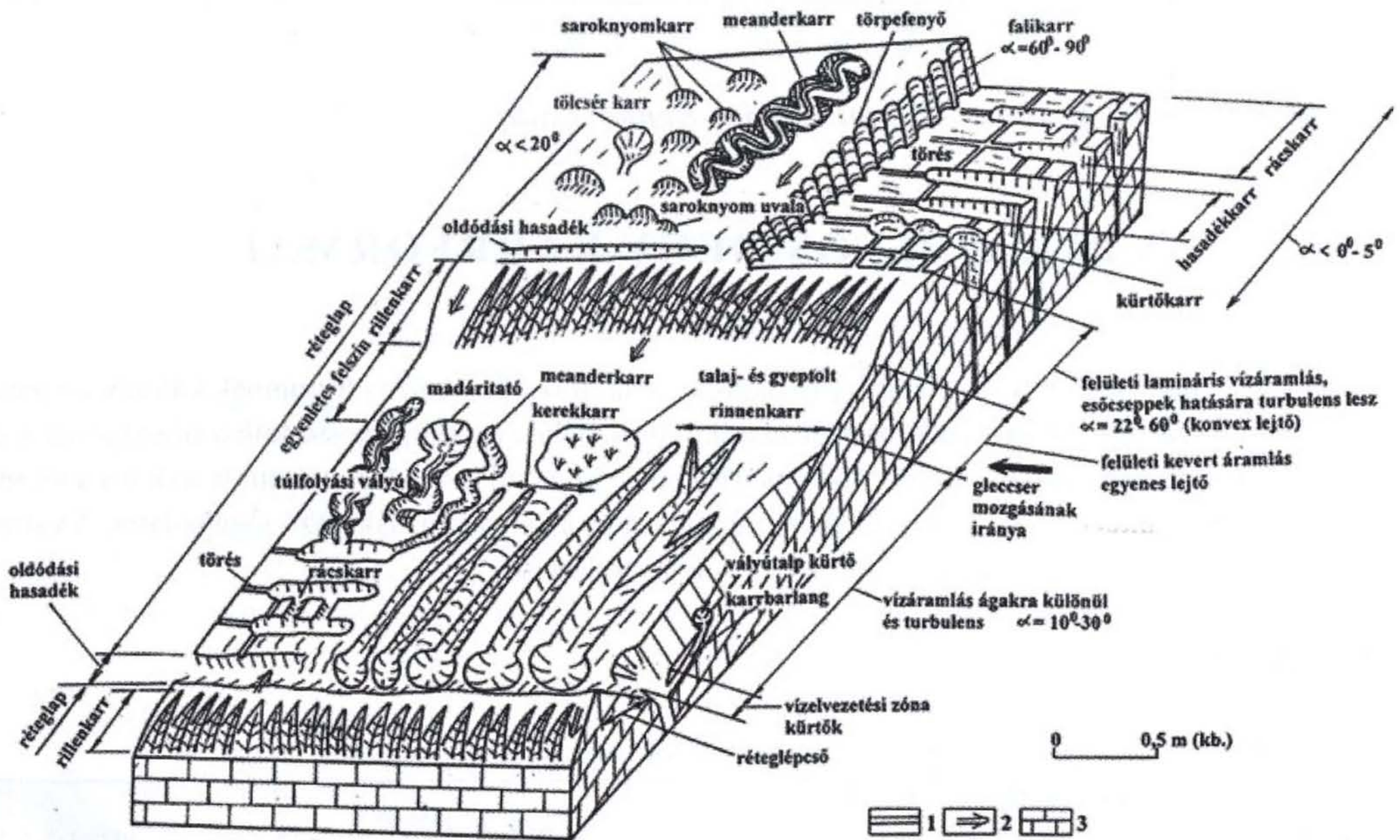
A kúpkarrok és a pinnacle karszt magaslatai a karsztosodás maradványformái (2. ábra, VERESS *et al.* 2009; VERESS 2010). E formák közül az alábbiak fordulnak elő kősón is.

- A rillenkar néhány cm-es szélességű, mélységű és néhány dm-es hosszúságú barázdákból épül fel. A barázdák lejtésirányúak, kiékelődnek, sűrűségük nagy.
- A sík felszínek (Ausgleichsfläche, solution level) sík felületsávok a rillenkarrok alatt.
- A rinnenkarrt néhány dm-es szélességű, mélységű és néhány m-es hosszúságú csatornák alkotják. A csatornák lejtésirányúak, nem ékelődnek ki (pl. kürtökhöz kapcsolódnak), sűrűségük a rillenkar barázdáihoz képest kisebb. A kerekkar olyan rinnenkar, ahol a csatornák közötti háta lekerekítettek.
- A falikarrt hasonló méretű csatornák alkotják, mint a rinnenkarrt. A falikarr meredek (60°-nál nagyobb dőlésű) lejtőkön fejlődik ki. A csatornák sűrűsége nagy.
- A meanderkarrok aszimmetrikus keresztmetszetű csatornák.



1. ábra: A kutatási terület  
Jelmagyarázat: 1. település, 2. út, 3. szintvonal, 4. vízfolyás, 5. sódiapir, 6. kutatási terület





2. ábra: Karrok magashegységi környezetben (Veress 2010)  
Jelmagyarázat: 1. törés, 2. a felszín dőlése, 3. mészkő

- A kürtőkarr kürtői néhány cm-es átmérőjű, függőleges helyzetű csövek a kőzetben.
- A kúpakarr néhány cm-es magasságú kúpokból épül fel. A kúpok sűrűsége nagy. E formák az oldódás maradványformái.
- A pinnacle karsztot nagyméretű (néhány m-es) kúpok alkotják.
- A madáritatók kicsi, néhány dm-es átmérőjű medencék.

Az evaporitok karrjait *MACALUSO–SAURO* (1996), *CALAFORRA* (1996), *ANDREICHUK–ERASO* (1996), *JENNINGS* (1985), *FORD–WILLIAMS* (1989, 2007) és *MADONIA–SAURO* (2009) írták le. A lassan emelkedő só felszín karrformái a rillenkarrok, a falikarrok, a pinnacle karszt (*FORD–WILLIAMS* 1989, 2007). Ha a sófelszín emelkedése gyorsabb, sógleccserek képződnek (ld. alább, *JENNINGS* 1985). *MACALUSO–SAURO* (1996) szicíliai tengerparti környezetben evaporitokon mikro-, kisméretű-, és mezokarokat különítettek el. Szerintük a kősó mikroformái a mikromeanderek. A kősó kisméretű formái a mikrokráterek, a mikrokúpok, a rillék, a madáritatók, a sík felszín, a runnelek (átmenetet képeznek a mezofomákhoz), mezokarrok, a kerekkarrok. *ANDREICHUK–ERASO* (1996) Solikamszk város (Ural-hegység) sókarsztjáról írt le „tube” (kürtő?) karrt. A kürtők több méteres mélységűek is lehetnek és sűrűn fejlődnek ki. E formák vízáteresztő fedőüledék alatt alakulnak ki. A fedőüledékek a kürtők közötti térszínekről a kürtők aljzatára halmozódnak át.

A parajdi sóelőbukkanást – amely mintegy 72 hektár kiterjedésű, 60–80 m magasságú kiemelkedés – a korábbi munkákban „Sóhegy”-nek (*BENEDEK* 1905), az újabbakban „Sós-hegy”-nek (*OZORAY* 1963) nevezik. Előbukkanásának korát 6000 évre becsülik (*AJTAY* 1989).

A sóképződésre különböző modellek születtek, amelyek közül véleményünk szerint az Erdélyi-medence sóképződését a mélymedence-sekélyvíz (*KENDALL, CH.–SKIPWITH, D'E* 1969) képes a legelfogadhatóbban magyarázni.

A só a medence peremén éri el több helyen a felszínt, amelyet ezért diapir övnek neveznek (*AJTAY* 1989). Ez arra vezethető vissza, hogy nyomás alatt a só plasztikussá válik és a kisebb nyomású helyek irányába mozog. A kisebb nyomású övezet lesz a medence pereme.



A só felnyomulása során diapirokat, sőtömzsöket képezve átdöfi a fedőüledékeket. Akkor, ha a felfelé mozgás lassú, a diapir oldódással lefejeződik, ha gyorsabb nem (TALBOT–JACKSON 1987). Előző esetben a sódiapirt agyag fedi be. Az agyagon a sóról átöröklődő kürtök alakulhatnak ki (QUINLEN 1978). Utóbbi esetben száraz éghajlaton a só a felszínen is megjelenik. Sódóm jön létre, majd sógleccserek képződnek. A felszínre került só ekkor is lefejeződhet. Ekkor dolinák, hasadékok, sós mocsarak fejlődnek ki (JENNINGS 1985). Ha a diapir emelkedése igen gyors, a só még nedvesebb éghajlaton is megjelenhet a felszínen. A parajdi diapir ezért bukkan a felszínre és alkot magaslatot, kiemelkedést. A parajdi diapir emelkedési sebessége 30 mm/év (AJTAY 1989).

A fedőüledék a diapir területén részben folyóvízi eredetű. Erre utal, hogy az üledékben kavicsok fordulnak elő. Az eredeti fedő (agyag) a magaslat területéről ugyanis részben lepusztult.

A Sós-hegyet a Korond-patak szurdoka fűrészeli át. OZORAY (1963) szerint a patak az emelkedő boltozatról lecsúszva antecedens eredetű völgyszakasszal vágja át a boltozat szárnyát. Az antecedens völgyszakasz K-Ny-i irányú. Ugyanakkor ORBÁN (1868) leírásából ismert, hogy a Korond-patak az 1700-as években a Sós-hegyet még Ny-ról kerülte meg, majd egy átmenő barlangot alakított ki a diapirban. Így feltehetően az antecedens völgyszakasz kialakításában a felnyílásnak is szerepe volt.

## 2. A MÓDSZEREK

Vizsgálatainkat egy völgyoldali mélyedésrendszerben végeztük. A mélyedésrendszer megnyúlt a lejtő irányába. Egy északi és egy déli mélyedésrendszerre különül, amelyeket küszöb választ el egymástól. A mélyedések aszimmetrikusak: É-i lejtőjük hosszú és lankás, a déli rövid és meredek. A déli mélyedésrendszer mélyedései fedőüledékben képződtek. Ezekben a só csak kevés helyen bukkan a felszínre. Az északi mélyedésrendszerben a só kiemelkedéseket alkot. A só azonban a mélyedésrendszer mélyedéseinek a talpán is előbukkan. A só a felszínen van a két mélyedésrendszert elválasztó küszöbön is.

A karokat szelvények mentén mértük. A szelvényeket a küszöbtől É-ra alakítottuk ki, az északi mélyedésrendszer talpán egy kürtös belsőmélyedés és egy belsőtöbör között. 5 szelvény mentén mértünk: 3 db szelvényt rillés felszínen, 2 db szelvényt rinnen karos felszínen alakítottunk ki (I. táblázat). A szelvény mentén, amely a lejtőn csapásirányú volt, az alábbi jellemzőket mértük (a módszer részletes bemutatását ld. VERESS *et al.* 2008; VERESS 2010 munkákban):

- a karrforma helyét, irányát, mélységét és szélességét,
- a hordozó lejtő dőlésszögét és dőlésirányát.

Számítottuk a karos formák sűrűségét ( $\rho$ ), fajlagos szélességét ( $c$ ), fajlagos alakját ( $l$ ). Ezek az alábbi módon képezhetők:

$$c = \frac{\sum a}{m}$$

ahol:  $a$ : a karos forma szélessége  
 $m$ : a szelvény hossza

$$l = \frac{\sum f_0}{m}$$

$$f_0 = \frac{a}{b}$$

ahol:  $f_0$ : a karrforma alakja  
 $b$ : a karrforma mélysége

Ábrázoltuk a különböző típusú rillék szélességének és alakjának eloszlás gyakoriságát (3. ábra), valamint a különböző típusú rillék és rinnék irányeloszlását és a hordozó lejtő dőlésirányát (4, 5. ábra).



szelvény száma	szelvény hossza[m]	tér szín lejtőszöge	széles vályú		talpi vályú		keskeny (kúpok közti) vályú		vályúk közti hát		rillenkar		karforma száma [db]	összes átlag		gerinc	
			f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]		f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]
P-1/2002	6,6	50	57,58	0,45	17,73	0,76	3,03	1,97	30,61	1,21	0,00	0,00	29	138,94*	1,1	0,00	0,00
P-2/2002	9	40	63,33	0,33	23,00	0,89	9,33	1,56	37,78	0,78	0,00	0,00	32	143,44*	0,89	0,00	0,00
P-3/2002	0,7	**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	2,86	0,00	0,00	54,29	20,00	31	54,46	11,43	11,31	21,43
P-4/2002	1,2	30	0,00	0,00	0,00	0,00	9,17	0,83	0,00	0,00	43,75	19,17	45	62,92	10	19,67	17,50
P-5/2002	0,7	55	0,00	0,00	0,00	0,00	11,43	1,43	0,00	0,00	78,57	35,71	49	90,00	18,57	10,86	32,86
területi átlag			24,18 60,45	0,16 0,39	8,05 20,36	0,33 0,82	16,63 16,63	1,73 1,73	13,69 34,19	0,4 0,99	35,32 58,87	14,98 24,96	37,2	97,95	8,4	13,94	23,93

## Megjegyzés:

valamennyi szelvény tengerszint feletti magassága: 499 m.

f.sz.: fajlagos szélesség

s: sűrűség

a terület átlagos évi csapadék mennyisége: 700–750 mm/év

\* az 1 méternél nagyobb értékek a fajlagos szélességnél azáltal adódnak, hogy az összkiodódási értékbe beszámításra kerültek a vályútalpi vályúk is

a fajlagos szélesség területi átlaga: a szelvényeknél mért fajlagos szélesség összege és a szelvényszám hányadosa [felső sor számításánál az összes szelvénynek a számát (5 db) vettük figyelembe, az alsó sor számításánál annyit, ahány mentén a számított forma előfordul]

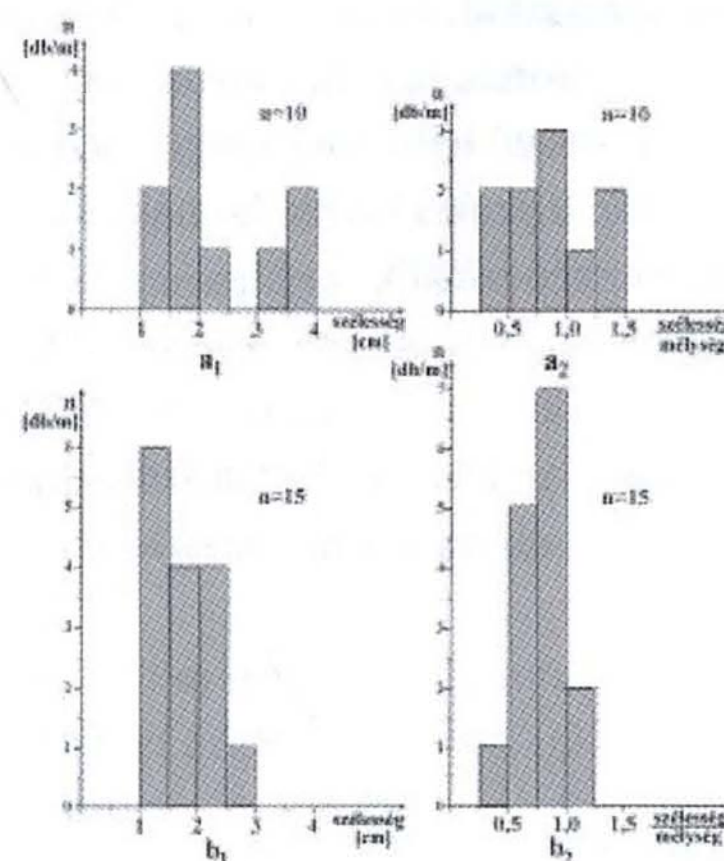
a fajlagos sűrűség területi átlaga: a szelvényeknél mért sűrűségek összege és a szelvényszám hányadosa [felső sor számításánál az összes szelvénynek a számát (5 db) vettük figyelembe, az alsó sor számításánál annyit, ahány mentén a számított forma előfordul]

\*\* nem mérhető

### 3. A PARAJDI SÓ FORMÁI

#### 3.1. A Sós-hegy karsztformái

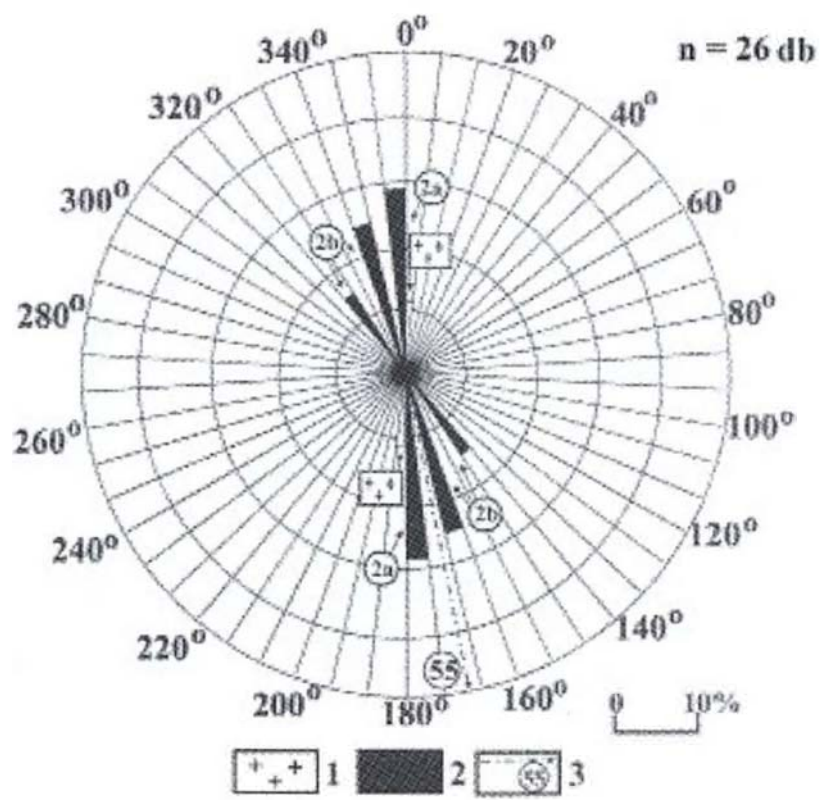
- A só gyakori formái az oldódással és beszakadással kialakult töbrök (AJTAY 1989). Ez utóbbiak természetes üregek, vagy bányáüregek felnyílása során is kialakulhattak. Fosszilis töbrök is előfordulnak a töbrök feltöltődése miatt, amelyekben tavak is létrejöhetnek.
- Fedett karsztos töbrök is előfordulnak a són. Ezek ott alakultak ki, ahol a sót fedőüledék borította. A fedőn átszivárgó víz a kőst oldotta. A són a létrejövő anyaghiány miatt a fedő megsüllyedt, vagy beomlott. Az egyes töbröket kialakulás szerint nehéz megkülönböztetni. Egy töbrő, amelynek az alján fedőüledék van, kialakulhatott fedett karsztosodással. De lehet, hogy kialakulása során környezetének fedőüledékei az aljzatára szállítottak. Tehát a töbrő oldásos eredetű.
- Összetett töbrök, töbrősorok, amelyek közül előzőek akár antropogén eredetűek is lehetnek. Utóbbiak mélyégi lefejeződéssel alakultak ki (ZENTAI 1994).



3. ábra: A kőstó rilléinek paraméterei (P-5/2002 jelű szelvény adataiból)

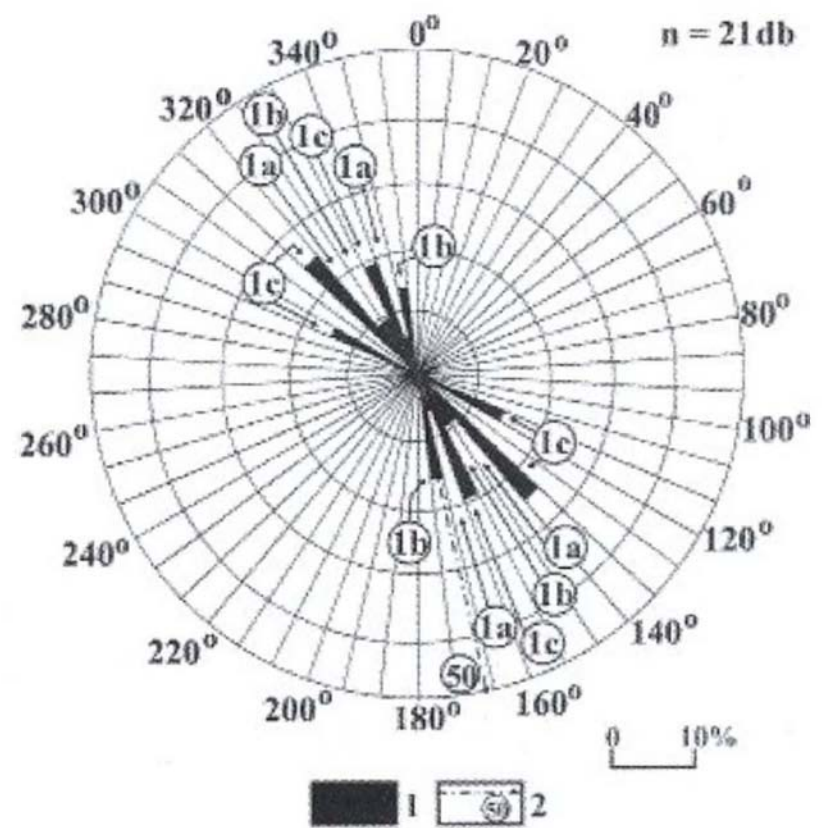
Jelmagyarázat: a1: I. rendű rillék szélességeinek eloszlása, a2: I. rendű rillék alak eloszlása, b1: II. rendű rillék szélességeinek eloszlása, b2: II. rendű rillék alak eloszlása





4. ábra: A rillék irány szerinti megoszlása (a P-5/2002 jelű szelvény mentén)

Jelmagyarázat: 1. rille közti gerinc, 2. rille, 2a. I. rendű rille, 2b. II. rendű rille, 3. lejtésirány lejtőszöggel



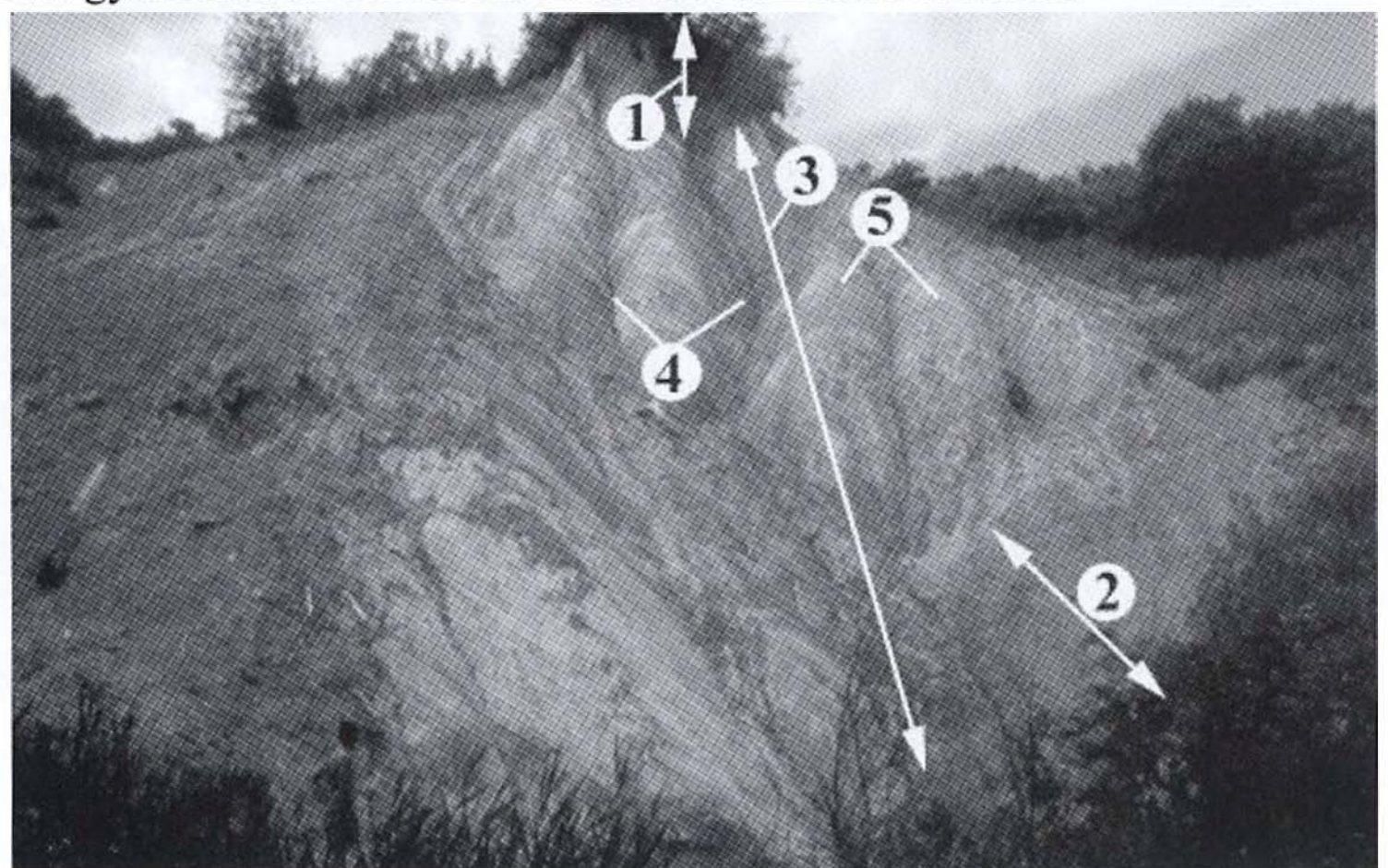
5. ábra: A rinnék irány szerint megoszlása (a P-1/2002 jelű szelvény mentén)

Jelmagyarázat: 1. rinne, 1a. széles rinne, 1b. talpi rinne, 1c. keskeny kúpközi rinne, 2. lejtésirány lejtőszöggel

- Víznyelők, amelyek barlangokban folytatódhatnak (ZENTAI 1994). A víznyelők oldásos töbrökben vannak. A víznyelők vízgyűjtőjét a tömegmozgások anyagával befedett felszínrészletek képezik.
- „Só szakadék”, amely útbevágásban alakult ki (OZORAY 1963). Kialakulásának kora 5 év.
- Sósziplák (BENEDEK 1905), továbbá sószlopok, amelyek törések menténi oldódással különülnek el környezetüktől (OZORAY 1963). A sósziplás térszín véleményünk szerint pinnacle karsztnak tekinthető.
- Sókiválások, amelyek karfiolszerű alakúak (OZORAY 1963). Miután nem lemezes szerkezetűek, a felszínen szivárgó vízlepel elpárolgásával, ill. higroszkópos nedvességből kicsapódás során keletkeztek (OZORAY 1963).

A fedőüledékek a beszakadással kialakult mélyedések pereméről tömegmozgással a mélyedések talpára vagy a lejtők alsó részére kerültek. A tömegmozgások OZORAY (1963) szerint suvadások és sárfolyások. A fedőüledékes felszíneken gyakoriak az esővízbarázdák és a vízmosásos árkok.

Eddig a karros formák sorából az alábbiakat írták le. KALECSINSZKY (1901) csipkés gerinceket, kúpokat sorol fel, igaz Szovátáról. OZORAY (1963) a függőleges felületekről barázdákat, kannelurákat említ, míg a kis lejtésű felszínekről éles peremű, hullámos lefutású, elágazó sziklatahajokat, köztük kanyargós lefutású barázdákat. A tarajok kúpokra különülhetnek. A kúpok ott alakulnak ki, ahol a só szennyezettebb és tömöttebb. ZENTAI (1994) a lejtők felső részéről hullámos felszíneket,



1. kép. A Korond-patak sóban kialakult völgyoldalának formái  
Jelmagyarázat: 1. fedőüledék, 2. lecsúszott fedőüledék, 3. a só karrosodott felülete, 4. széles rinne, 5. sósziplika



a lejtők alsó részéről csatornákat, barázdákat mutat be. Karrasztalok is előfordulnak a sófelszíneken (OZORAY 1963, ZENTAI 1994).

### 3.2. A karrformák

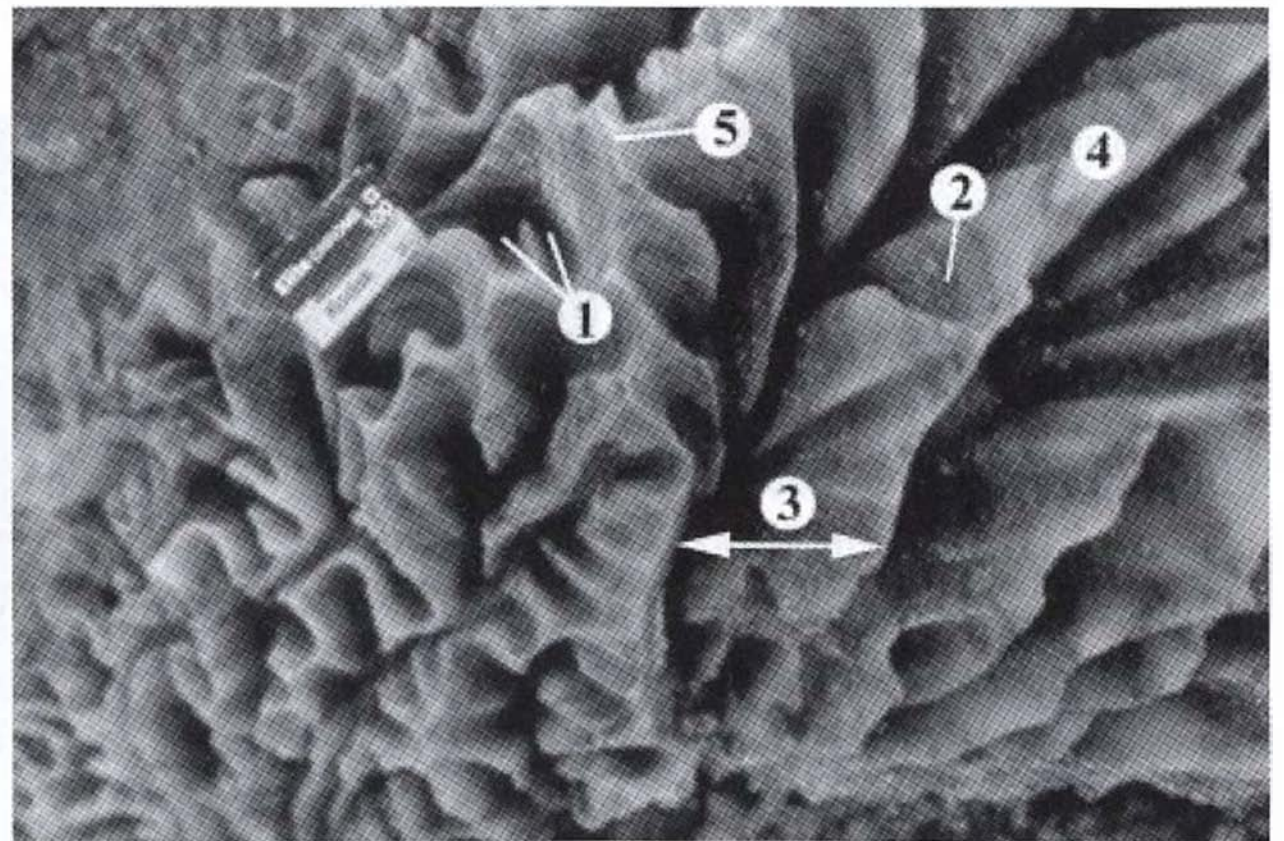
A parajdi sókarr leggyakoribb formái a rillenkarrok (2–5. kép) és a rinnenkarrok (6. kép). Előfordulnak még kürtők, félkürtők és falikarrok. Karros maradványformák a gerincek (3, 4. kép) és a kúpkarrok (3, 7. kép).

#### 3.2.1. A rillenkarr

A rillék méretei többnyire meghaladják a mészkövön kialakult rillék méretét. Feltűnő, hogy a mészkövön kialakult karrokhoz viszonyítva viszonylag már kisebb dőlésű (30°-os) lejtőkön is kialakulnak (I. táblázat). A rillek sűrűsége a három szelvényből számított átlag szerint 24,96 db/m, a szelvények mentén a fajlagos leoldottság 58,87 cm/m (I. táblázat).

A rillék szövevényes hálózatot alkotnak. A rillék kisebb-nagyobb kiterjedésben, szinte bárhol kifejlődhetnek. Így sósziklákon, nagyméretű vályúkban (rinnék talpán, vályú talpi hátakon, a vályúk oldal-lejtőjén), nagyobb rillék oldalában, a különböző méretű karsztos mélyedések (pl. töbrök) oldalában, valamint kiválásokkal borított felületeken (2. kép). Akkor, ha kiválási felületeken képződnek, méretük kicsi, szélességük és mélységük 1 centiméter alatti. E kifejlődés sajátossága, hogy nem egyetlen sort (mind mészkövön), hanem több egymás alatti sort képeznek. A nagyméretű vályúk talpán nem folytonos kifejlődésűek, hanem csak foltos előfordulásúak.

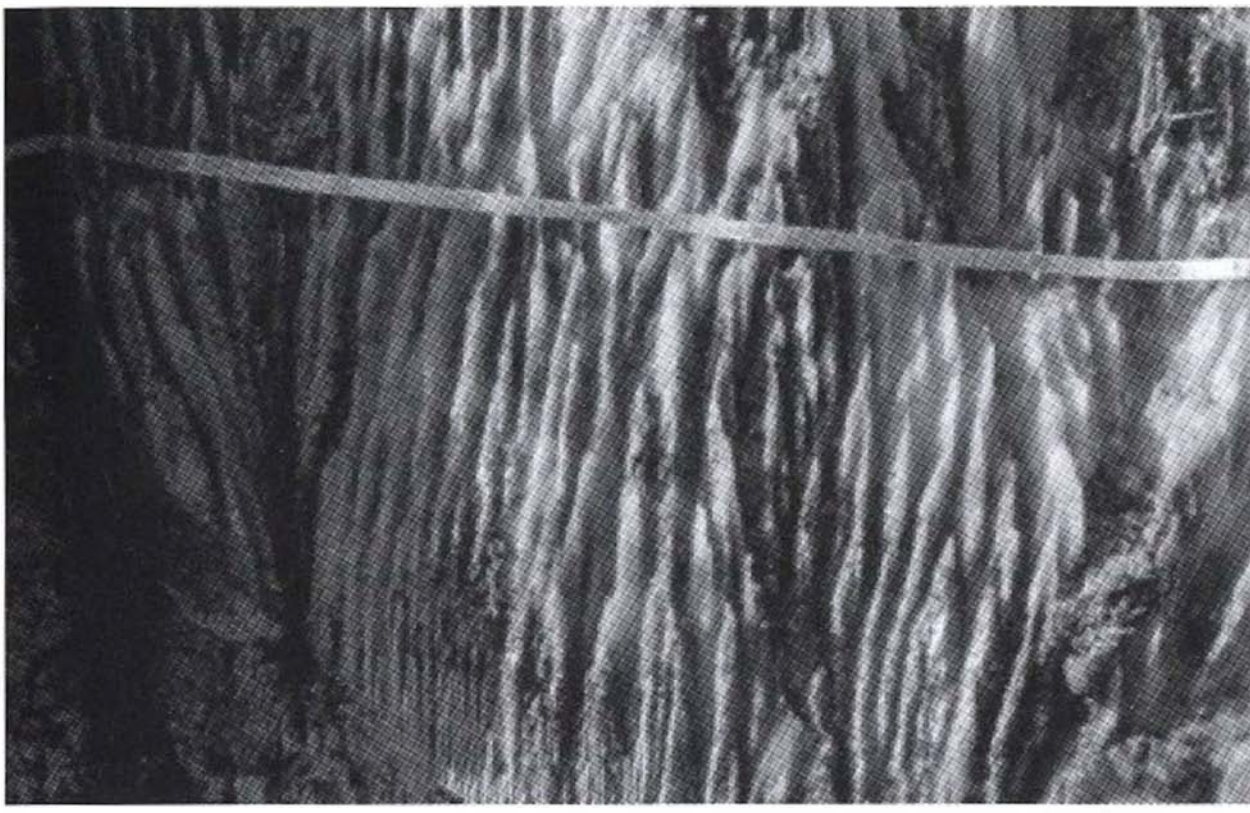
A rillék rendszereket alkotnak (3, 5. kép, 6. ábra). A rille-rendszerek alap vagy fő formája a II. rendű rille (2, 3, 4. kép). A másodrendű rillék a lejtésirányába kifejlődött 1–3 centiméter szélességű, 2–7 centiméter mélységű csatornák. A II. rendű rilleformákat változatos formájú gerincek különítik el egymástól. A gerincek szélessége többnyire szinte mérhetetlenül keskeny (0,5 centiméternél kisebb), de előfordulnak 1 cm feletti szélességűek is. A II. rendű rillék szétágazhatnak és összekapcsolódhatnak (4. kép). A gerincek oldalnézetben lehetnek sík, tagolatlan tetejűek, kúppal részben feltagoltak (kúpos gerinc, 3. kép), valamint kúppal teljesen feltagoltak (kúpsorok). Ez utóbbi esetben a kúpsorok kúpjai a rille-talp szintjénél kapcsolódnak egymásba. Az I. rendű rillék a II. rendű rillék oldallejtőin sorakoznak (3. kép).



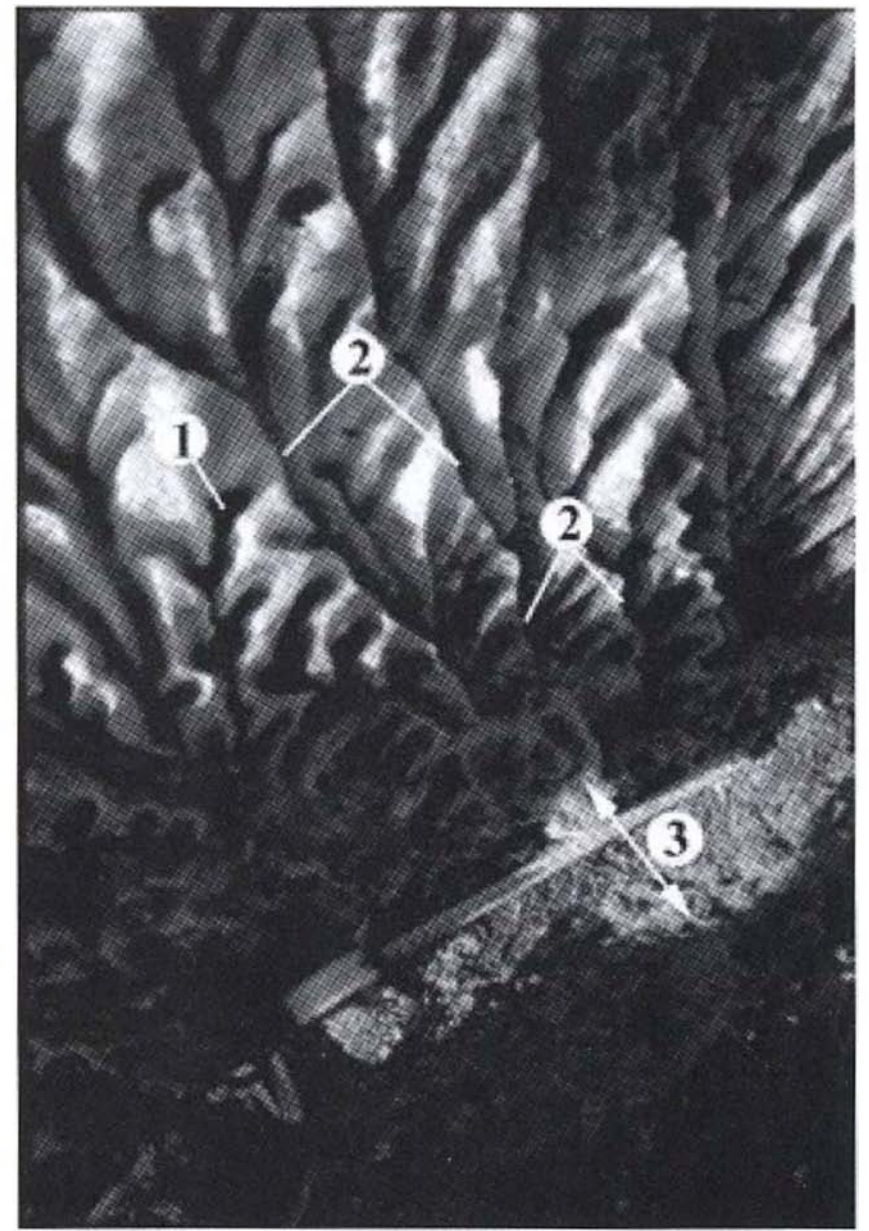
3. kép. Kúpkarr és rillerendszer: a II. rendű rillék által határolt gerinceket az I. rendű rillék kúppokra különítették  
Jelmagyarázat: 1. hosszútalpú (I. rendű) rille, 2. félkürtőszerű (I. rendű) rille, 3. II. rendű rille, 4. gerinc, 5. kúp

2. kép. II. rendű rillék (P-5/2002 szelvényénél)  
Megjegyzés: a rillék só kiválási felületen jöttek létre.





4. kép. Szétágazó és összekapcsolódó II. rendű rillék



5. kép. Rillerendszer

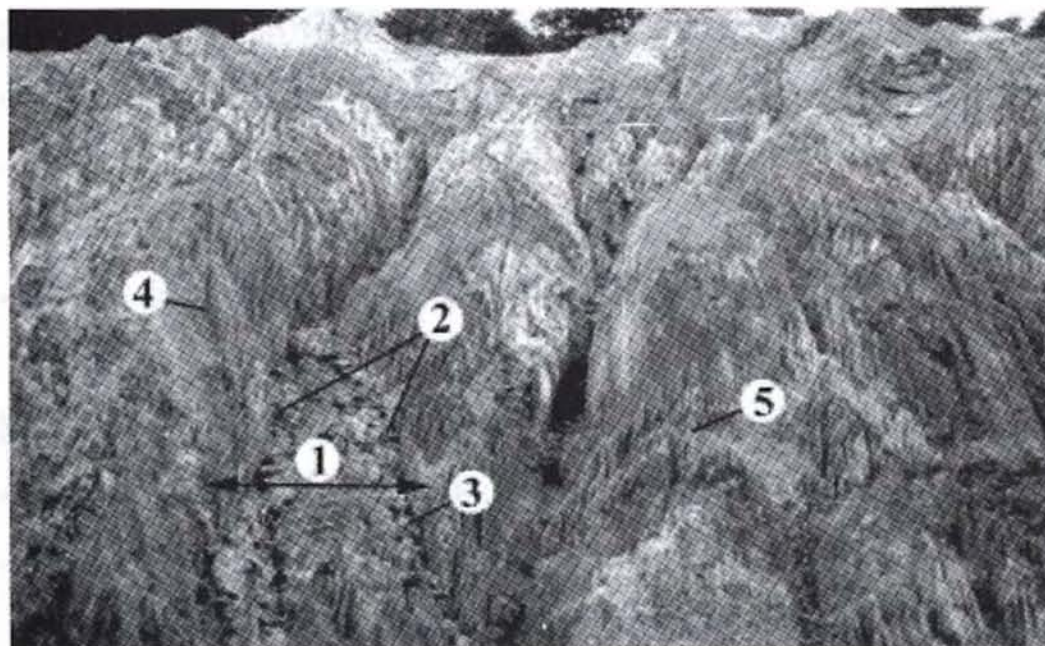
Jelmagyarázat: 1. I. rendű rille, 2. II. rendű rille, 3. III. rendű rille

Az I. rendű rilléknek két változata különíthető el. A hosszú talpú (talppal rendelkező) és a félkürtőszerű rillék (3. kép, 6. ábra). A félkürtő jellegű rilléknek nincs talpa, a meredek lejtőn függőleges kifejlődésűek (3. kép). Irányuk hasonló, mint a lejtés iránya. Sűrűn kifejlődve a II. rendű rillék peremét, ill. az ezek közti gerinceket hullámos lefutásúvá (kúpossá) formálják (3. kép).

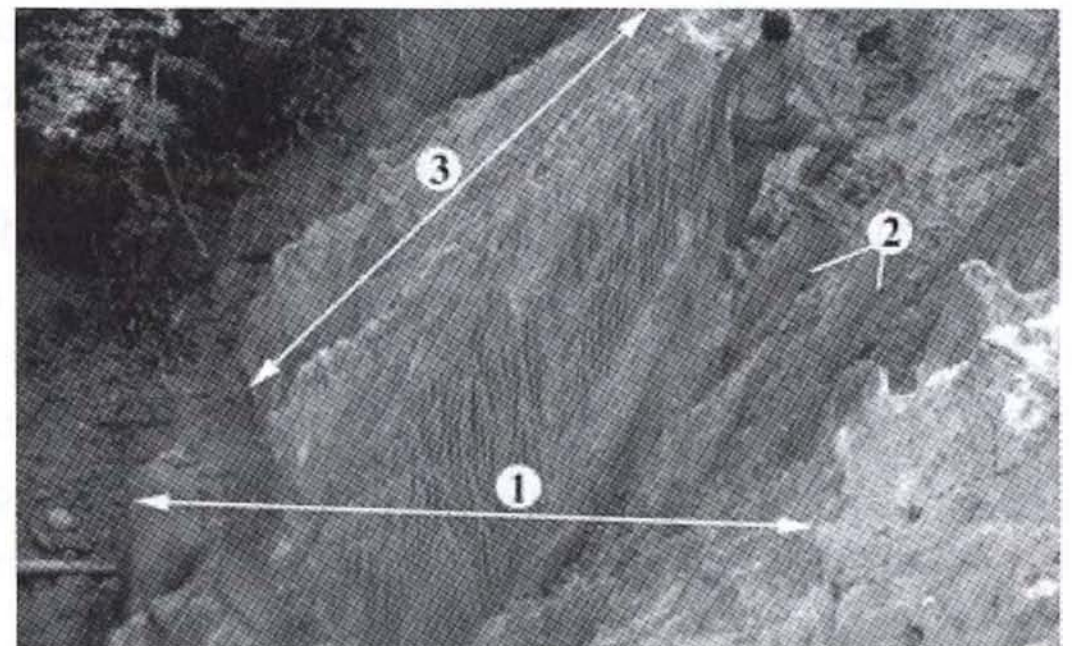
Akkor, ha a II. rendű rillék I. rendű rillékkal formaegyüttest képeznek, méretük nagyobb (3. kép). Ekkor előfordulnak 4 centiméter szélességű és 10 centiméteres mélységűek is. A III. rendű rillék a legnagyobb rillék. Ezek akkor alakulnak ki, ha a II. rendű rillék nem ékelődnek ki, hanem egymásba kapcsolódnak. A rillék szélességükhöz képest viszonylag mélyek. A P-4/2002 jelű szelvény mentén sorakozó II. rendű rillék alakjának értéke 1,09. Az I. rendű rilléknél az alak vagy hasonló értéket mutat, vagy még kisebb. A fentebb említett szelvény I. rendű rilléinél 0,77.

A rillerendszereket az alábbi osztályú rillék alkotják:

- II. és III. rendű rillék,
- I és II. rendű rillék (3. kép),
- I., II. és III. rendű rillék (5. kép, 6. ábra)

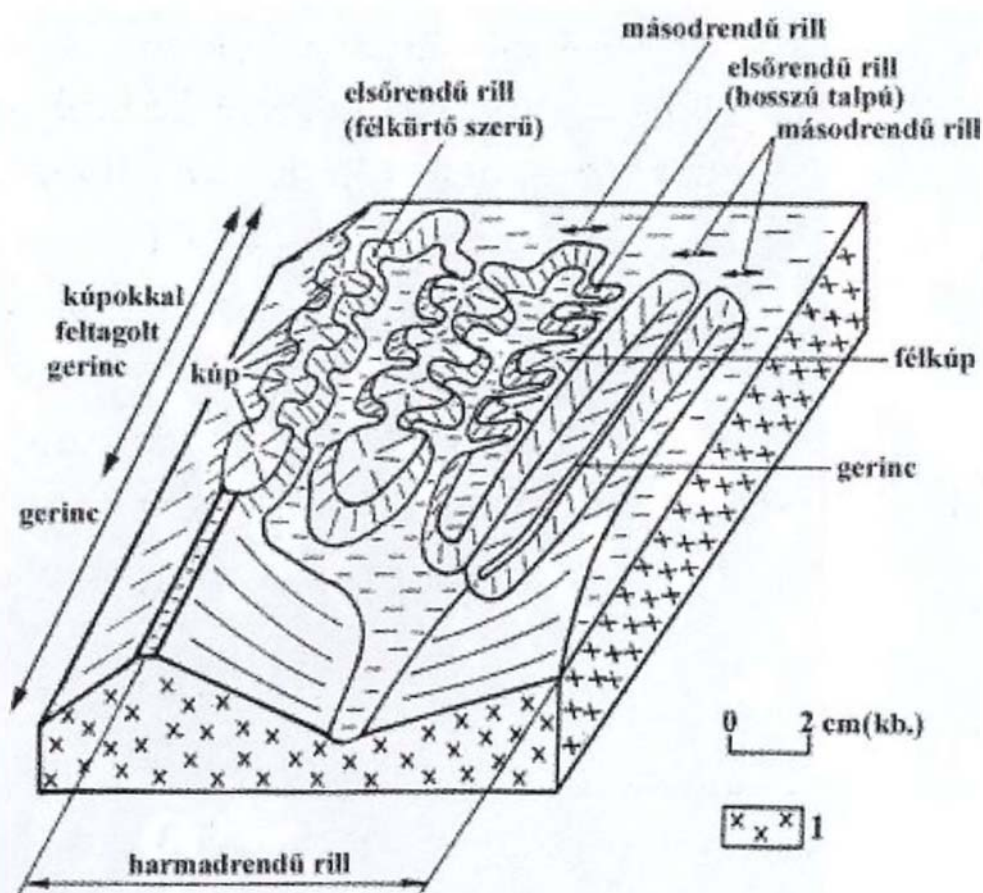


6. kép: Karrformák a P-1/2002 jelű szelvény mentén  
Jelmagyarázat: 1. széles rinne, 2. talpi rinne, 3. törme-  
lék darabok, 4. keskeny kúpközi rinne, 5. rillék

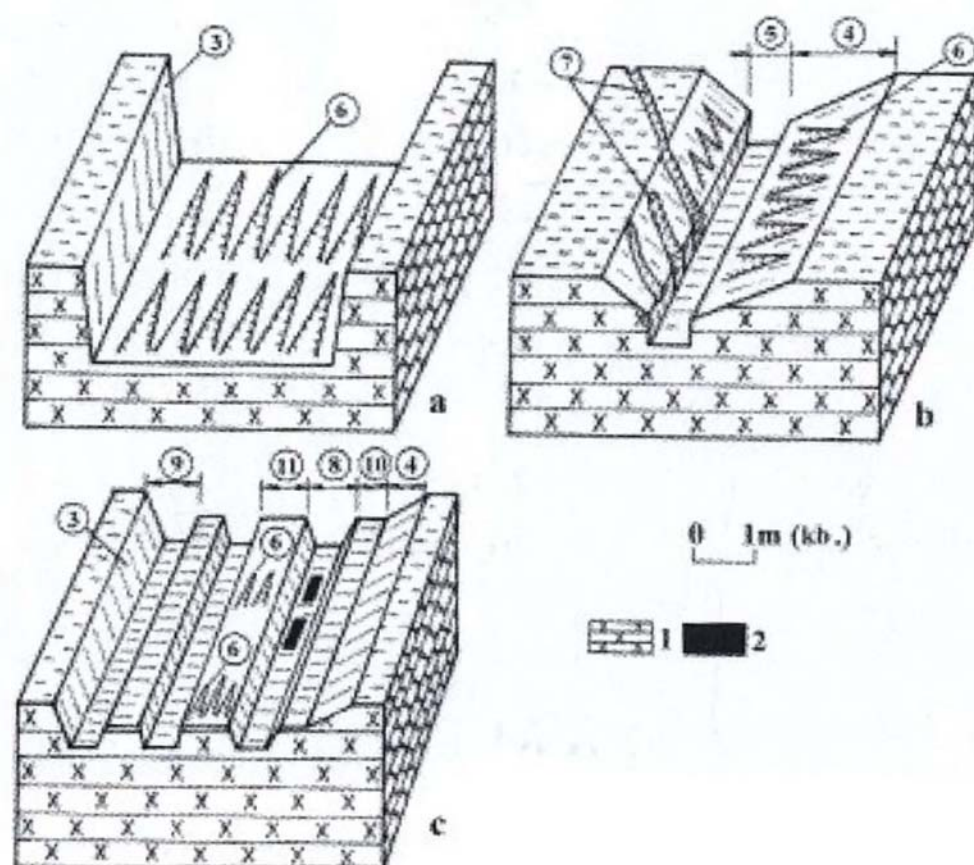


7. kép: Keskeny rinne  
Jelmagyarázat: 1. fedett karsztos mélyedés, 2. keskeny  
rinne, 3. sószikla rillékkal és kúppokkal





6. ábra. Rille típusok  
Jelmagyarázat: 1. só



7. ábra. A kősó rinnéi

Jelmagyarázat: a. egyszerű széles rinne, b. széles összetett rinne, c. széles, több belső vályúval tagolt rinne, 1. kősó, 2. fedőüledék, 3. meredek vályúoldal, 4. lankás vályúoldal, 5. belső rinne, 6. rille, 7. keskeny rinne, 8. talpi rinne, 9. peremi helyzetű rinne, 10. talp maradvány, 11. talpi rinnék közti hát

### 3.2.2. Rinnenkarr

A rinnék a feltároló sólejtők nagyméretű karrformái. Hosszuk többször 10 méter lehet, szélességük megközelíti vagy meghaladja az 1 métert (a legnagyobb rinne szélessége eléri a 4 métert), mélységük ritkán haladja meg a 0,5 métert. A rinnéknek is különböző változatai különíthetők el, amelyek az alábbiak.

Széles rinne (6. kép), amelynek szélessége az 1 métert is meghaladhatja, mélysége szélességéhez képest kicsi (így pl. a P-2/2002 jelű szelvény mentén előforduló széles vályúknál az átlagos alak 3,54). A feltárolt sólejtő teljes hosszában fejlődnek ki. Szinte kivétel nélkül a fedőüledék elvégződésétől indulnak. Különböző méretű kürtökhöz vagy akna jellegű formákhoz vezetnek. Ezért nem mindig párhuzamosak, hanem gyakran összetartók. Emiatt a lejtőn ott, ahol a rinne-rendszer előfordul, egy nagyobb mélyedésforma képződik. Az összetartó vályúk iránya, amelyek a mélyedés peremén vannak, eltérhet a hordozó lejtő dőlésirányától. A széles rinnék talpáról hiányoznak a lépcsők, a medencék, valamint a madáritatók.

A széles vályúk talpán talpi vályúk (talpi rinnék) alakulnak ki. Ezek mélysége szélességükhöz képest nagyobb, mint a széles vályúké (így ugyancsak a P-2/2002 szelvény mentén előforduló talpi vályúk átlagos alak értéke 2,83). A talpi vályúk aljzata ugyancsak tagolatlan. Aljzatukon gyakran sőtörmelék, fedőüledék roncsok, (utóbbiak sóval kevert kifejlődésűek lehetnek) fordulhatnak elő. Mind a fedőüledék roncsok, mind a sőtörmelék is gyengén koptatottak lehetnek. Ezen anyagok a talpi vályúk talpán végbe-menő jelentős vízáramlásra utalnak.

A talpi vályúk figyelembevételével a széles vályúknak három változata különíthető el:

- Az egyszerű, széles vályú, talpáról hiányoznak a talpi vályúk. A talp rillésedik (7. a. ábra), a vályúoldal meredek.
- Az összetett, széles vályú, oldallejtője lankás, talpa keskeny. A talpon egyetlen talpi vályú fejlődött ki, amely elfoglalja a hordozó vályú talpát teljes mértékben. A lankás vályúoldalt rillék illetve keskeny vályúk tagolhatják. Ez utóbbiak nem dőlésirányúak, hanem a hordozó vályú irányával hegyes-szöget zárnak be (6. kép, 7. b. ábra).
- Többszörösen összetett, széles vályúk talpán nem egy, hanem több belső vályú alakul ki (6. kép, 7. c. ábra). Ilyenkor a vályútalp maradványai hátaikat formálnak, amelyeken rillék fejlődhetnek ki. A vályúoldal e típusnál is meredek lesz.



A rinnék további változatát képezik, a keskeny kúpok közti vályúk. Ezek a só kisebb-nagyobb magaslatai között rillés térszíneket átvágva alakulnak ki (7. kép). Tápláló területük egy-egy sószikla felülete. Ez utóbbin üledékelborítás fordulhat elő. E rinne-típus rinnéi gyakran váltanak irányt, peremeiket kúpok szegélyezik. Mélységük jelentős a szélességükhöz képest (így a P-2/2002 szelvény menti keskeny vályúk átlagos alak értéke 2,16). Szélességük a talpi vályúk szélességét nem haladja meg, hosszuk azonban jelentős lehet. Általában a széles vályúkba csatlakoznak. A keskeny vályú talpán is előfordulhatnak üledékroncsok.

Két szelvény adatainak átlagából számítottuk a különböző vályúk sűrűségét és a fajlagos szélességet. Legnagyobb fajlagos szélességet a széles vályúk képviselnek (60,46 cm/m), legkisebbet a talpi vályúk (20,37 cm/m). A keskeny vályúknak a legnagyobb a sűrűsége (2,86 db/m), míg a legkisebb a széles vályúké (0,39 db/m).

#### 4. A RILLÉK ÉS A RINNÉK FEJLŐDÉSE A SÓN

Mészke lejtőkön a karros formák mintázata övezetes. Különböző övezet mintázatok fordulhatnak elő. A leggyakoribbak a lejtő felső részétől lefelé az alábbiak (VERESS 2010):

- Rillenkarr – sík felszín,
- Rillenkarr – sík felszín – rinnenkarr – kürtőkarr (vagy hasadékkarr, 2. ábra),
- Rinnenkarren – kürtőkarr (vagy hasadékkarr).

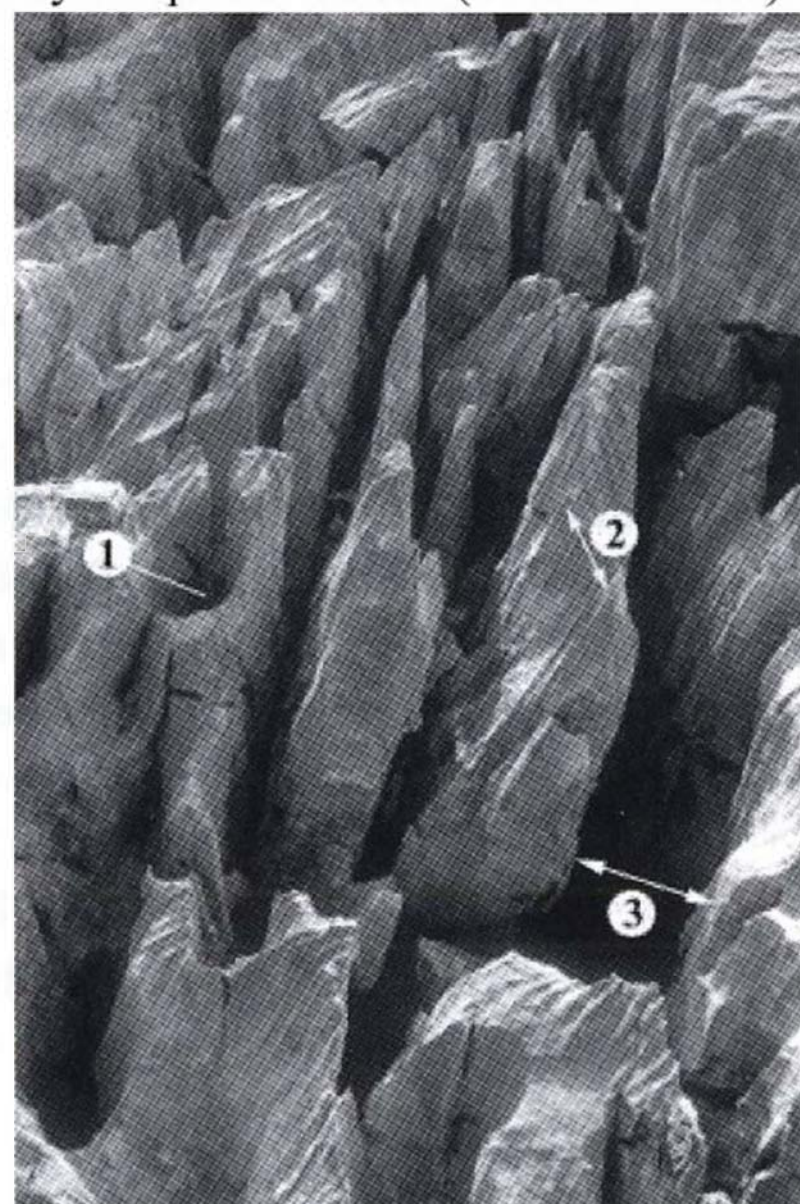
A rillenkarrak a lejtő felső részén alakulnak ki (BÖGLI 1961), ahol lepelvíz alakul ki, amely azonban időlegesen örvénylik (GLEW-FORD 1980). A rillenkarrak alatt a lejtőn, ahol lepelvíz kivastagodása miatt már időleges örvénylés sincs, jönnek létre a sík felszínek. A lejtő középső és alsó részén alakulnak ki a rinnék. Itt a lepelvíz vízágakra különül. A rinnenkarren a vízágakban örvénylő víz hatására képződnek (TRUDGILL 1985, VERESS 2010). Továbbfejlődhetnek azonban vízág és örvénylés hiányában is. Ekkor a vályúkat kitöltő hóból keletkező hólé szivárgása során oldja a vályú talpát és oldalát (VERESS 2010).

Mészkeön a rillenkarras öv egyetlen rille sorból áll (8. kép). Kőson a karrformák egymáson képződnek. A rillék előfordulhatnak a lejtő teljes hosszában egymás alatt több sorban (ld. alább), valamint a rinnék talpán és oldallejtőin. A rinnék a rillék területén is kifejlődnek.

A rillék morfológiája és a különböző rille-típusok elhelyezkedése az alábbi fejlődési folyamatokat valószínűsítik:

- A különböző rendű rillék kialakulása eltérő. A 4. ábrán látható, hogy a II. rendű rillék egyik csoportjának iránya kevésbé tér el a lejtésiránytól, mint az I. rendű rilléké. Ennek oka: előbb kialakultak a II. rendű rillék, lejtésirányban. Később a II. rendű rillék oldallejtőin létrejöttek az I. rendű rillék. Ezek iránya eltér a hordozó lejtő dőlésirányától. Ugyanis a II. rendű rillék oldallejtőinek dőlésiránya eltér a hordozó lejtő dőlésirányától. A II. rendű rilléknek van egy másik csoportja, amelynek az iránya szintén nagyobb mértékben tér el a lejtési iránytól. Valószínűleg e csoport rilléi szintén később alakultak ki. Ez esetben az I. rendű rillék II. rendű rillé fejlődtek.

- Az I. rendű rillék intenzíven mélyülnek és hátrálnak. A mélyülés eredménye a félkürtőszerű rillék kialakulása, míg a hátrálás a talpas I. rendű rillék létrejötte. A hátrálás eredményeként a II. rendű rillék közti gerincek kúpokra különülnek. Ugyanis az I. rendű rillék felső végei egymásba kapcsolódnak a hátrálásuk



8. kép. Rillenkarrak mészkövön  
Jelmagyarázat: 1. pusztuló kürtő,  
2. rillenkarr; 3. hasadék



eredményeként. Az egymásba kapcsolódó rillék azok, amelyek a gerinc két oldalán, de egymással szemben helyezkednek el.

- Megfigyelhető és kimérhető, hogy a II. rendű rillék nagyobb méretűek akkor, ha I. rendű rillék táplálják a II. rendűeket.
- Kőszón a rillenkarrok mintázata kétféle lehet. Különböző rendű rillék lehetnek egymás alatt a lejtőn. Ezt nevezzük a rillenkarrok heterogén övezetességének. A II. rendű rillék azonban kifejlődhetnek több sorban is. Ilyenkor a rillék szétágaznak és összekapcsolódnak. Ezt nevezzük a rillenkarrok folytonos kifejlődésének. E kifejlődési mintázatok oka a kőszón, hogy bár a lepelvíz telítődik, a lejtőre újabb és újabb oldóképes csapadékvíz kerül. Tehát újabb oldóképes lepelvíz fejlődik ki a csapadékvízből. Ezáltal újabb oldás megy végbe, és így újabb rillesorok kialakulása történik. Ezt a jelenséget bizonyítja, hogy a rillék hossza kisebb, mint a rillés zóna szélessége. Ha a lejtőn lefolyó lepelvíz nem telítődne, akkor a rillék hossza elérné a rillés zóna szélességét. Továbbá a lejtőn nem fordulnának elő kiválások. Ezért a telítődött lepelvíz frontja alatt a csapadékvízből jön létre az oldóképes lepelvíz. A rillék lepelvizes típusú fejlődése vízágas fejlődésbe is átmehet. Amikor a vékony lepelvíz felszakadozik, a II. rendű rillék összekapcsolódásával III. rendű rillék alakulnak ki. Ugyancsak részekre különül a lepelvíz akkor, amikor a II. rendű rillék mélysége egy bizonyos méretet elér. (Emiatt ez utóbbiak oldallejtőin alakulnak ki az I. rendű rillék.) A rillék vízág alatti fejlődésére utalhat a szélességükhöz képest viszonylag nagy mélységük.
- A széles vályúk és a talpi vályúk kialakulásukat annak köszönhetik, hogy vizet kapnak a fedőüledékes felszínrészletekről. A vályúk vízágak alatt fejlődnek. Ezért különbözik a széles és talpi rinnék irányeloszlása is (5. ábra). Előzőek kevésbé esnek lejtésirányba, mint az utóbbiak. Ezt azzal magyarázzuk, hogy a széles rinnék vízágait az egyenetlenségek (pl. sósziplák, kúpkarrok) kitérülésre kényszeríthették. A széles rinnék irányának az eltérését okozhatja a lejtésiránytól az is, hogy a kőszón kialakult kürtökhöz vezetnek. A rinne csoport peremi helyzetű rinnéinek iránya emiatt eltér a lejtő dőlésirányától. A talpi rinnék iránya a lejtésirányától kevésbé tér el, miután a széles rinnék irányukat kijelölik.
- A széles vályúk növekedésük során egyre kevésbé mélyülnek, hanem egyre inkább szélesednek. A szélesedésük történhet felületi leoldódással, a vályúoldal rilléinek újraképződésével. A szélesedés végbemehet a vályúoldal ellankásodásával, vagy úgy, hogy a vályúoldal egyre meredekebb lesz, majd önmagával párhuzamosan hátrál.
- Talpukon másodlagos karrosodás játszódhat le. Ennek során talpi vályúk képződnek. A talpi vályúk közti háta rillésedése a háta alacsonyodását eredményezi. A másodlagos karrosodás nem lehet számottevő, miután a vályúk szélessége jelentős mértékben meghaladja a mélységüket. Jelentős eróziós fejlődésre sem lehet számítani a széles vályúk mélyülésében, miután a fedőüledékroncsok csak a talpi vályúk talpán fordulnak elő. Egyébként a talpi vályúk mélysége sem számottevő.
- A széles vályúk fejlődésének csak az első szakaszában jelentősek a vízágak. Ezt bizonyítják a talpukon nagy sűrűségben jelenlévő rillek, a belső vályúk, valamint a turbulencia során kialakuló formák (pl. medencék) hiánya. Szélesedésük következtében a fedőüledékes térszínről származó víztöbblet ellenére a belsejükben kialakuló vízág a talpukat teljes mértékben nem borítja el. Ezért több kisebb, keskenyebb vízág fejlődik ki. Ezt követően talpi vályúk fejlődése kezdődik el (széles vályú, talpán több belső vályúval), vagy a vályúban már vízág sem alakul ki (széles vályú talpán rillekkel).
- A keskeny vályúk olyan rilléből, rillékből alakulhatnak ki, amelyek fejlődése vízág alatt történik.

Mészkövön az oldódás intenzitása a  $\text{CO}_2$  mennyiségétől, a vízmennyiségtől, az áramlás sebességétől, az áramlás módjától (örvényes vagy lamináris) függ (TRUDGILL 1985). Az áramlási sebességet a lejtő szöge, a víz mennyisége, a csapadék mennyisége, és a lejtőhossz határozza meg. Az örvényesség az áramlási sebességtől, a lejtő alaktól, valamint a felszín érdességétől függ (EMMETT 1970).

Kőszón az oldódás nem függ a  $\text{CO}_2$  mennyiségétől. De nem függ az örvényességtől sem. A só rilléi és rinnéi ugyanis nem örvénylés során képződnek. A kőszó oldódása lamináris áramlás során is végbemegy, ha a vízmennyiség elég nagy. Ezt bizonyítják az alábbiak.



- A rillés övet rillesorok alkotják. Tehát vastagabb lepelvíz (tehát nem örvénylő) alatt is kialakulhatnak rillék. Mészkövön ez nem történhet meg, mivel a vastag lepelvíznél nem jön létre turbulens áramlás. Ugyanis a turbulens áramlás előfeltétele, hogy a vízbe esőcseppek csapódjanak be (*GLEWFORD 1980*). Ha azonban a vízfilm túlzottan vastag, az esőcseppek nem képesek turbulens áramlást okozni.
- Rillék és rinnék alakulnak ki, ahol a víz mennyisége megnő. A rinnék fejlődése leáll, ill. módosul, ahol a vízmennyiség lecsökken (pl. ha a rinne túlzottan széles lesz).
- A rillék kis lejtőszögű lejtőn is létrejönnek. Turbulens áramlás esélye kisebb lejtőszögnél viszont kisebb.
- A rinnék talpáról hiányoznak a turbulens áramlás során kialakuló formák (pl. a talpi medencék). A vízmennyiség és az oldódás nagyságának (és így a karrformák kialakulásának) a kapcsolatát bizonyítják az alábbiak:

- A II. rendű rillék akkor nagyobbak, ha azokhoz I. rendű rillék kapcsolódnak. Ez esetben ugyanis a vízgyűjtőjük is nagyobb.
- Azok a rinnék nagyok (szélesek), amelyek a fedőüledékes felszínről is kapnak vizet. Ahhoz, hogy a só felszínen vízelborítás (vízfilm, vízág) alakuljon ki, lejtőnek kell létre jönnie. Minél hosszabb a lejtő, adott helyre annál több víz érkezik. Ezért a hosszabb lejtőkön nagyobb formák képződnek. Ugyancsak növeli az oldódást, ha a határoló felszínen fedőüledék van. Innen több víz folyik a só felszínére. Nem növeli az oldódást a lejtőszög növekedése. Mivel a vízáramlás sebesség növekedése nem növeli az oldódást a kőszón.

## 5. FELSZÍNFELJÖDÉS A SÓN

- A sódiapir kiemelkedik. A gyors emelkedést követően fedőüledékeit részben elveszíti, felszíne karrosodik.
- A karros formák elfedődnek a hegy fedőüledékeinek áthalmozódása miatt. Miután a diapir abszolút magassága az oldódás következtében lecsökken, területén megjelenik a Korond-patak (*8. a. ábra*). A részben vagy teljesen áthalmozott fedőüledékeket folyóvízi üledék fedi el részlegesen.
- Az antecedens völgyszakasz kialakulását követően suvadások, sárfolyások fedik el a sóban kialakult völgyoldalakat (*8. b. ábra*).
- Omlásos eredetű töbrök alakulnak ki (*8. c. ábra*, egyes töbrök bányauregek beomlása, felnyílása következtében jönnek létre).
- A tömegmozgásokkal alacsonyabb helyzetbe került fedőüledékek a töbrökbe, ill. azok járatába halmozódnak át (*8. d. ábra*).
- Rinnék képződnek, amelyek a töbrökhöz vagy a kialakuló kürtökhöz vezetnek (*8. e. ábra*).
- A rinnék végénél sorakozó kürtők összenőnek, az alsó helyzetű töbrő vagy töbrök felett a lejtőn újabb töbrő vagy töbrök alakulnak ki (*8. f. ábra*).
- Az alsó helyzetű idős töbrök feltöltődnek. A már meglévő vályúk között újabb vályúk képződnek. A vályúk között sósziplák fejlődnek ki (*8. g. ábra*).
- A lejtő alsó része a völgytalpba simul. A lejtő felső részének meredeksége a karros leoldódás miatt nő. Újabb tömegmozgás megy végbe, amelynek anyaga részben elfedheti a karros lejtőt.
- A fedőüledék alatt a vízfolyástól távolabb újabb kürtők alakulnak ki. A fentebb vázolt felszínfejlődés ismételten végbemegy.

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK

- A kősó karrformái nem alkotnak öveket. Övezetesség a rillenkarroknál azonban előfordulhat. A rillenkarrok kifejlődhetnek heterogén övekben, vagy folytonosan. Az egymás alatti rillesorok kifejlődésének



oka, hogy az oldódás a lejtőn ismétlődik. A lejtőn áramló víz fokozatosan telítődik. A telítődési vonal alatti lejtőrészen a lepelvíz oldóképessége azonban megújul, a telítődött lepelvíz alatti lejtőrészre lehullott csapadékvíz hatására.

– Kőson a karrformák mérete a vízmennyiségétől függ. A vízmennyiség a karrformák típusát is meghatározza. Ha kevesebb a víz, I. rendű rillék keletkeznek. Több víz esetén II. rendű, majd III. rendű rillék alakulnak ki. Még több víznél a felszín leoldódása egyetlen sávban történik. Rinnék képződnek.

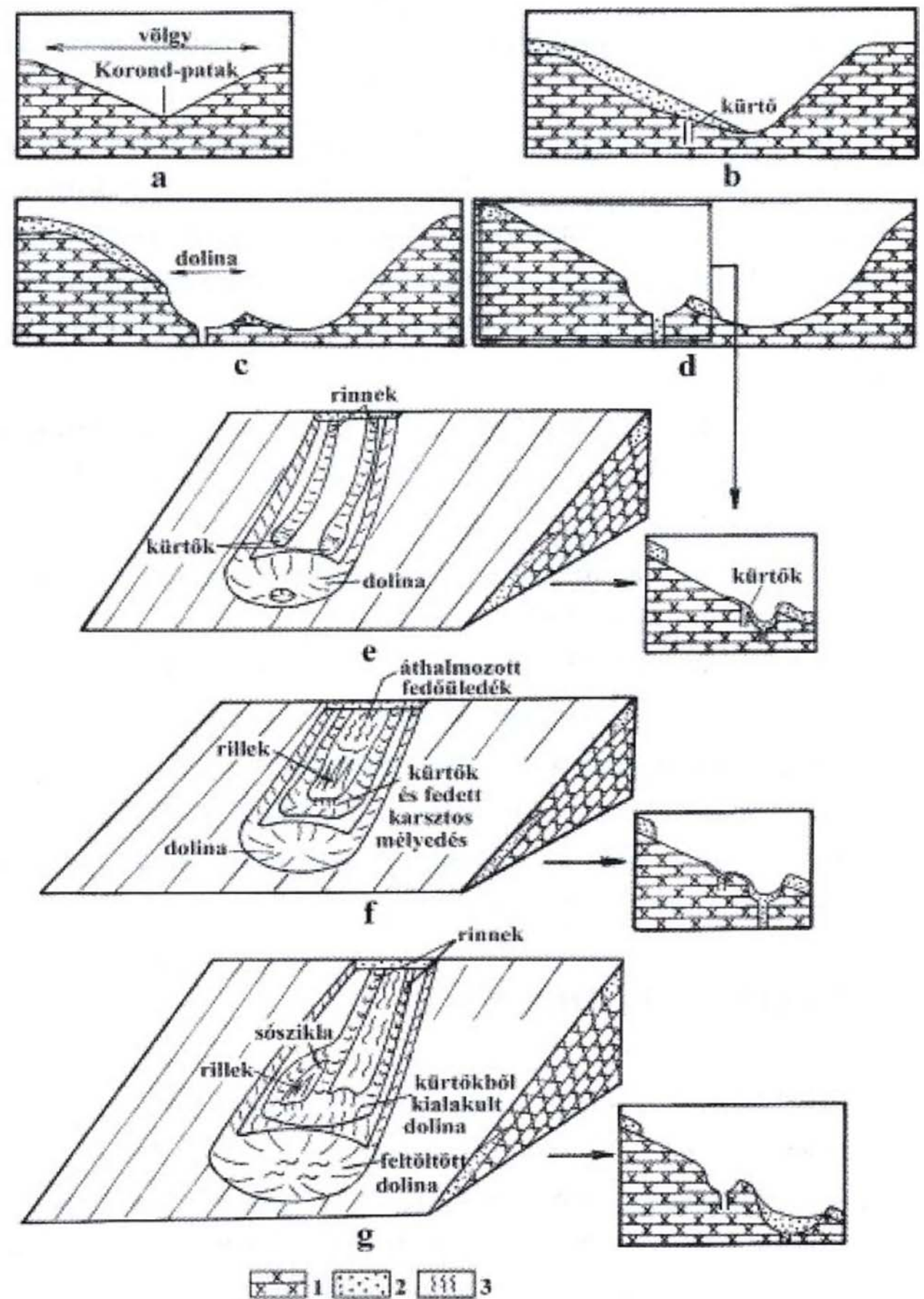
– A karrosodás során a lejtő részlejtőkre különül. Az egyre kisebb (rövidebb) lejtőn egyre kisebb formák alakulnak ki. A II. rendű rillék oldalában I. rendűek képződnek. A szélesedő rinnenk talpán talpi vályúk és rillék jönnek létre. Az egyre kisebb formák egyre fiatalabbak.

– Egy karrforma környezetében előforduló más karrformák elpusztulhatnak. A karrforma vízgyűjtője növekszik. A forma fejlődése felgyorsul. Viszonylag nagyméretű karrforma (III. rendű rille) alakul ki.

– A kőso nagy méretű oldódásos formái (dolinák) elősegítik a karrosodást. A karrosodás miatt a nagy méretű formák tovább növekednek, alakjuk módosulhat.

– A karrosodás a kőso felületi lepusztulását okozza.

– Amíg a különböző karsztformák (pl. dolinák) a kőso felszín feltagolódását okozzák, addig a karrosodás során a tagolt felszínek elegyengetődnek.



#### 8. Felszínfejlődés és fedett karsztos formák kialakulásának egy lehetséges változata a Sós-hegyen

Jelmagyarázat: oldalnézetben: a. a Korond-patak völgyet alakít ki, b. a völgy oldalát fedőüledék fedi el, kürtöképződés kezdődik, c. a kürtő felett fedett karsztos forma alakul ki, d. a völgyoldal fedőüledékei a dolinába halmozódnak, a völgyoldal kősoja feltárul, elől- és oldalnézetben: e. a feltárult kőso lejtőn vályúk képződnek, ezek végében kürtők jönnek létre, f. a kürtők összenövésével újabb fedett karsztos mélyedés alakul ki, g. az idősebb fedett karsztos mélyedés feltöltődik, újabb vályú alakul ki, a vályúk között sósziklák képződnek, 1. kőso, 2. fedőüledék, 3. áthalmazott fedőüledék

## IRODALOM

- AJTAY F. (1989): *Az Erdélyi-medence nagy kincse: a kőso* – Természet Világa, 5. pp. 203–206.  
 ANDREICHUK, V.–ERASO A. (1996): *Karren landforms on the artificial salt massives in the Ural area.* – In: Fornos, I. J.–Gines, A. (szerk.): *Karren Landforms*, pp. 243–252. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca  
 BENEDEK K. (1905): *Emlékirat a parajdi sóbányászat érdekében* – Bányászati és Kohászati Lapok, 41. pp. 240–242.  
 BÖGLI, A. 1961: *Karrentische, ein Beitrag zur Karstmorphologie* – Zeit. f. Geomorph. 5. pp. 185–193.



- CALAFORRA, J. M. (1996): *Some examples of gypsum karren* – In: Fornós, I. J.–Ginés, A. (szerk.): *Karren Landforms*, pp. 253–60. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- EMMETT, W. W. (1970): *The hydraulics of overland flow on hillslopes* – U. S. Geolog. Survey Profess. Paper pp. 662–67.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989): *Karst Geomorphology and Hydrology* – Unwin Hyman, London, 601 p.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (2007): *Karst Hydrogeology and Geomorphology* – John Wiley & Sons, Ltd, 562 p.
- GLEW, J. R.–FORD, D. C. (1980): *Simulation study of the development of rillenkarren* – *Earth Surface Processes*, 5. pp. 25–36.
- JENNINGS, J. N. (1985): *Karst Geomorphology* – Basil Blackwell, 293. p. New York
- KALECSINSZKY S. (1901): *A szovátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hóaccumulátorok* – *Földt. Közl.* 34. pp. 329–353.
- KENDALL, CH. G. S.–SKIPWITH, P. A. D'E (1969): *Holocene shallow-water carbonate and evaporite sediments of Khor al Bazam, Abu Dhabi, Shoutwest Persian Gulf* – AAPG Bull 53. pp. 841–869.
- MACALUSO, T.–SAURO, U. (1996): *The Karren in evaporitic rocks: a proposal of classification* – In: Fornós, I. J.–Ginés, A. (szerk.): *Karren Landforms*, pp. 277–293. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- MADONIA, G.–SAURO, U. (2009): *The Karren Landscapes in the Evaporitic Rocks of Sicily* – in Ginés, A., Knez, M.–Slabe, T.–Dreybrodt W. (edit): *Karst Rock Features Karren Sculpturing* pp. 525–533, Karst Research Institute, Postajna–Ljubljana 5–1 p.
- ORBÁN B. (1868): *Székelyföld leírása* – Pest I. köt., Róth Mór Bizománya (Reprint: 1982, Helikon Kiadó és a Magyar Könyvkiadó és Könyvterjesztő Egyesület)
- OZORAY GY. (1963): *Az Erdélyi-medence nagy kincse: a kősó* – *Természet Világa*, 5. pp. 203–206.
- TALBOT, C. J.–JACKSON, M. P. A. (1987): *Sótektonika* – *Természet Világa* X. pp. 56–65.
- TRUDGILL, S. T. (1985): *Limestone geomorphology* – Longman, New York
- VERESS M. (2010): *Karst Environments – Karren Formation in High Mountains* – Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 230 p.
- VERESS M.–PÉNTEK K.–ZENTAI Z.–MITRE Z. (2008): *Development of rinnenkarren on bare slopes and on slopes with dwarfpine* – *Geographical studies of the University of West Hungary, University of West Hungary, Faculty of Sciences, Szombathely*, pp. 52–68
- VERESS M.–TÓTH G.–ZENTAI Z.–SCHLÄFFER R. (2009): *The Ankarana tsingy and its development* – *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 4. 1. pp. 95–108.
- ZENTAI Z. (1994): *A Parajdi sókarszt geomorfológiája* – *A BDTF Tud. Közl. IX. Természettud.* 4. pp. 233–248., Szombathely

## THE KARREN FEATURES OF THE SALTIC HILL OF PRAID (PARAJD)

### ABSTRACT

The karren formation of uisalt dome of Praid (Transylvania, Romania) was investigated. Different parameters of the karren features of the halite were measured along profiles. The rillenkarren and rinnenkarren were classified by using the measured data. The development of rillenkarren and rinnenkarren further more that of the Spitzkarren was presented. We explained the karren formation of the salt. It depends on the quantity of the water. The relationship between the quantity of the water and karren features was analysed. Using the development of karren formation we sketched the development of a salt slope.

*Veress Márton–Puskás János–Zentai Zoltán–Benkó Zsolt*  
*Nyugat-magyarországi Egyetem,*  
*Természettudományi és Műszaki Kar,*  
*Természetföldrajzi Tanszék,*  
*9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.*



Takácsné Bolner Katalin

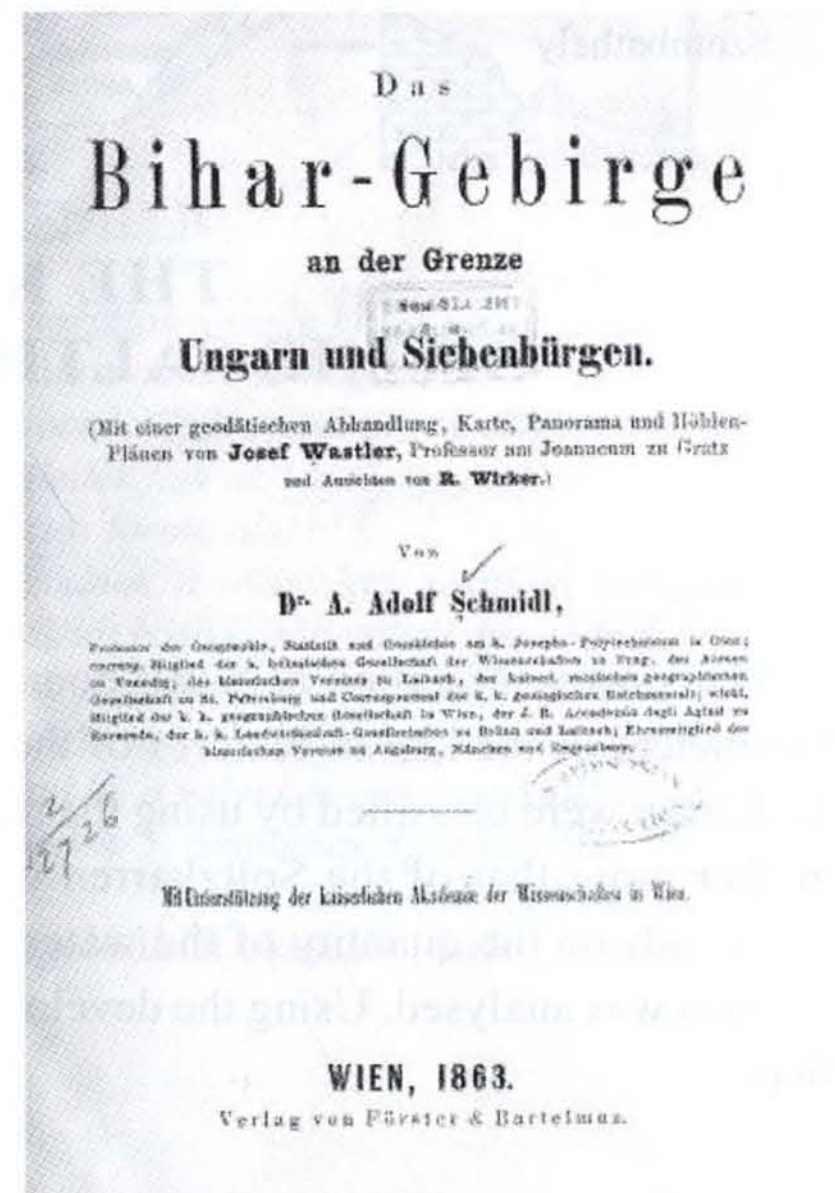
## SCHMIDL ADOLF (1802–1863) A BIHAR-HEGYSÉG BARLANGJAIRÓL

150 esztendővel ezelőtt, 1863. november 20-án hunyt el Budán Schmidl Adolf, a bécsi majd a budai műegyetem gazdaságföldrajz-professzora, akit a barlangkutatók nemzetközi története is a modern speleológia atyjaként tart számon (SHAW 1978). Schmidl életéről és munkásságának jelentőségéről már jelent meg – a 125. évforduló kapcsán – méltatás a Karszt és Barlang hasábjain (HADOBÁS 1989), ami részletesen bemutatja a Karszt-hegység (ma: Szlovénia) barlangjaiban, illetve a Baradlában és az Abaliget-barlangban végzett kutatásait. Az 1858–1861 között a Bihar-hegységbe szervezett négy nagy expedíciójának az eredményeiből viszont – amelyeket a csupán egy hónappal a halála előtt kiadott *Das Bihar-Gebirge* c. monográfiában tett közzé – ez a cikk és angol nyelvű, kibővített változata (HADOBÁS 1992) is csak ízelítőt ad. A jelen összeállítás az immár digitálisan is böngészhető mű (1. ábra) átfogó speleológiai értékelésével kíván tisztelni a kiváló tudós emléke előtt.

### SCHMIDL MEGFIGYELÉSEI A TERÜLET MÁR ISMERT BARLANGJAIBAN

A monográfiának a térség barlangjait általánosságban ismertető fejezetéhez csatolt két táblázat (p. 33) már előrevetíti azt az úttörő munkát, amit Schmidl a Bihar hegységben végzett, hiszen a „befolyási” (A) és a „kifolyási” (B) barlangokhoz sorolt 10, illetve 19 tételből mindössze hét barlangnak volt ismert dokumentuma. Ezek közül 6 bejárési útmutatószerű részletes leírással, önálló címsorok alatt szerepel a könyv topográfiai részében; s négyükről: a Fonácai- és Meziádi-barlangról, az Oncsászáról és a Szkerisórai-jégbarlangról készültek el – a több szakterület képviselőit tömörítő legelső expedíción részt vevő Joseph Wastler grazi geodézia-professzor révén – a Bihar első barlangtérképei is. E mű mellékleteként jelent meg a térség első olyan felszíni térképe is, ami a Fonácai mellett más barlangokat is jelöl (2. ábra), sőt a végzett barometrikus mérések (1. táblázat) alapján már tszf-adatok is feltüntet. De Schmidl expedíciói nemcsak a fentiekkel bizonyultak úttörőnek: tudományos céllal elsőként hatolva be a hegység nehezen megközelíthető központi részeire, ezek szolgáltatták az első információkat annak földtani felépítéséről, vízrajzáról, növény- és állatvilágáról is.

A Bihar ekkor már ismert barlangjai közül a leghíresebb a Fonácai (P. de la Fînațe) volt, ami Nedeczky Elek 1774-ben megjelent munkáját követően a kor minden összefoglaló földrajzi műve tárgyal. Legkorábbi dokumentumát azonban Schmidl adatgyűjtő tevékenysége derítette fel, e szerint az (a Királyerdő



1. ábra: Schmidl Bihar-monográfiájának címlapja (digitálisan elérhető az USA Kongresszusi Könyvtárának példánya)  
Fig. 1. Title-page of the monograph (the digitalized copy is property of Library of Congress, USA)





2. ábra. A mellékelt felszíni térkép részlete, kiemelve a feltüntetett karsztobjektumokat  
 Fig. 2. Detail of the attached surface map – the first published one indicating several caves in this area (karst features are highlighted)

É-i részén lévő, tehát az ő kutatási területéből már kieső Esküllői barlanggal együtt) szerepel Bél Mátyás (1684–1749) Notitiájának mindmáig kiadatlan Bihar vármegyei kéziratában, sőt azt Bél személyesen fel is kereste! A lényegében egyetlen tágas folyosóból (3. ábra) álló egykori forrásbarlang leírása (p. 260–265: *Die Funácsa-Grotte, B/7*) keretében Schmidl beszámol az ott tapasztalt károsodásokról: a letört, kidöntött és a fáklyák kormával beszenyezett, elszürkült cseppkövekről és a csontkitermelő gödrökkel feltúrt aljzatról is.

Bár a hegység ÉK-i részén nyíló Oncsásza csontbarlang (P. Zmeilor de la Onceasa) csak jóval később (Ercsei József 1842-ben és A. Bielz 1845-ben publikált cikkei nyomán) vált ismertté a tudomány számára, Schmidl azt őslénytani szempontból már alaposan kifosztottnak találta. Leírása (p. 227–229: *Die Höhle Oncésa, B/2*) alapján maga a barlang sem gyakorolt rá mély benyomást; s véleménye szerint a beszivárgó vizek által felszínre mosott csontok mellett annak zordonsága: a gyakorlatilag cseppkömentes, sötétszürke falak és az omladékos jelleg is közrejátszott abban, hogy a nép a barlangot rossz szellemek és ördögök tanyájának tartotta (a vonatkozó legenda a monográfia néprajzi fejezetében olvasható: p. 149–150).

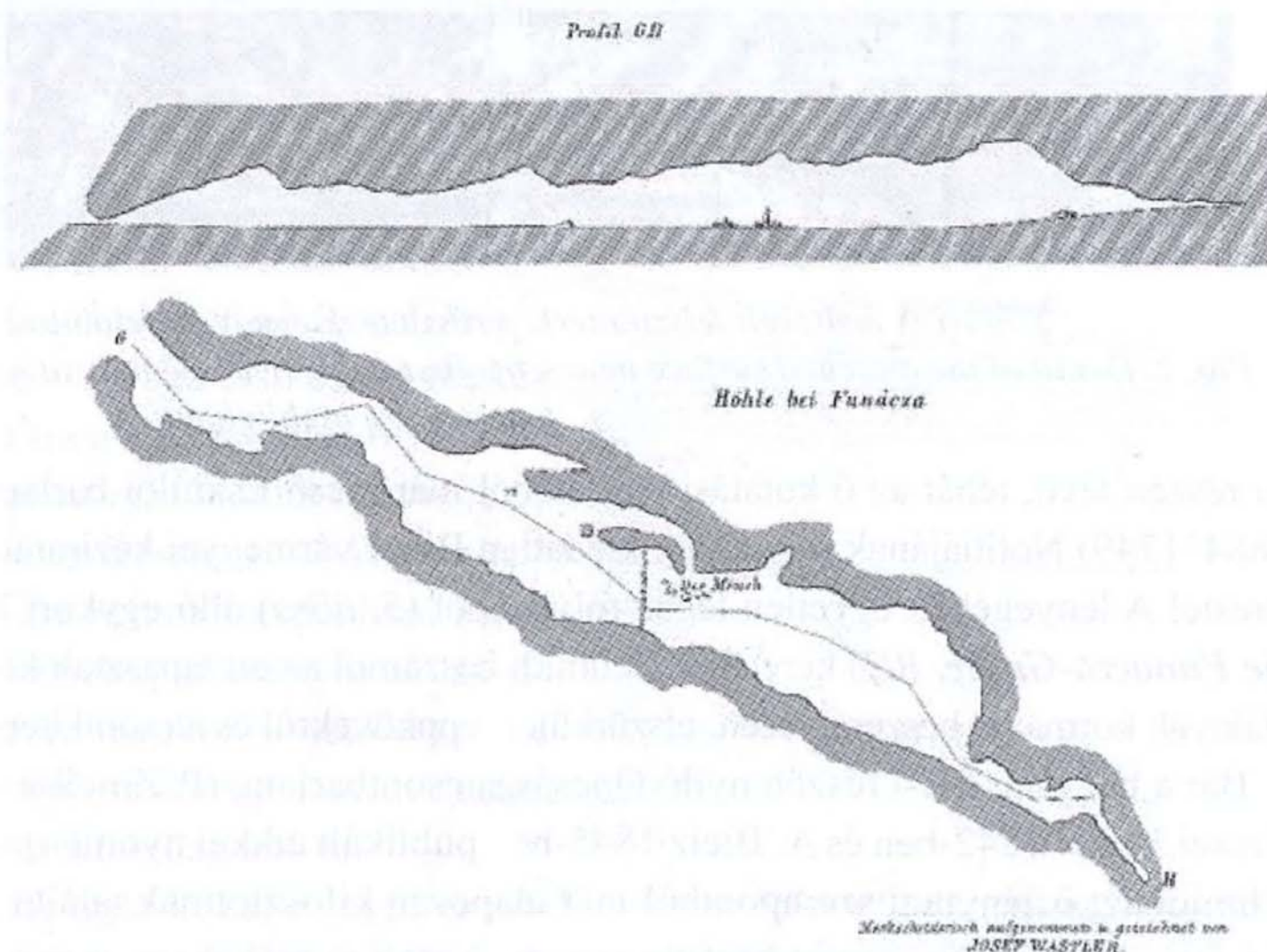


A monográfia különféle táblázataiban található barlangi adatok  
 Table 1. Numeric data relating to caves in different tabular annexes to the monograph

Helyszín	dátum	tszf. magasság láb (m)	hossz öl (m)	egyéb adatok / megjegyzés
Fonácai-barlang	1858.08.09.	1863 (589)	180 (341)	
Szkerisórai-jégbarlang	1858.08.15.	dolinaperem	3752 (1186)	léghőmérséklet: 14,2–14,8 °C*
		bejárat	Δ -145 (-46)	léghőmérséklet: 1,2–2,0 °C*
Körös-eredete	1858.08.17.	2205 (697)		víz hőmérséklet: 7,5 °C
Oncsásza	1858.09.17.	4117 (1301)	120 (228)	
Meziádi-barlang	1858.09.24.	1429 (452)	660 (1252)	barlangi forrás vize: 9,5 °C
	1859.09.15.			főág vége, léghöm.: 12 °C
	1860.09.22.			barlangi forrás vize: 9,0 °C
	1860.09.23.			főág vége, léghöm.: 11 °C
Fericsei-barlang	1859.09.07.	kb 1800 (kb 570)	kb 500 (kb 948)	barlangból kifolyó víz: 11 °C
Péscerea Belauru (P. Coliboaia)	1860.08.11.	+137 (+43)		a völgytalpához képest
Albrecht főherceg-barlang	1860.08.11.	bejárat	+ 64 (+20)	–”; léghőmérséklet: 19,7 °C
		végpont	+ 89 (+28)	–”; léghőmérséklet: 9,5 °C
Jesere-jégbarlang, felső perem	1860.08.17.	4079 (1289)		
Ponor-katlan, a forrásbarlangnál	1860.08.17.	3506 (1108)		
Kiskohi-barlang	1860.08.19.	kb 1700 (kb 537)	kb 25 (kb 47)	
Zapogye-jégbarlang	1860.08.20.	bejárat	3675 (1162)	léghőmérséklet: 20,4 °C
		nagyterem	3502 (1107)	léghőmérséklet: 2,5 °C
Monyásza, a patak forrása (törmelékkel eltakart barlangbejárat)	1861.09.11.	kb 1000 (kb 316)		víz hőmérséklet: 11,1 °C
	1861.08.29.			víz hőmérséklet: 11,1 °C
Galbina-forrásbarlang	?	kb 2900 (kb 917)		

\*előbbi aneroid, utóbbi higanyos barométer hőmérőjével mérve

A Bihar erdélyi részére eső Szkerisórai-jégbarlangot (aminek az első dokumentuma Szirtfi 1847-es írása) viszont Schmidl a Monarchia legszebb jégbarlangjának, szakadék-töbrét pedig a Macocha kicsinyített másának tartja (p. 287–293: *Scarisiora und die Eishöhle Ghietiaru (Gyeczar), A/7; Ghetarul de la Scărișoara* – megjegyzendő, hogy ekkor még sem a dobsinai, sem a dachsteini jégbarlangok nem voltak feltárva). Itt a jég különféle megjelenési formáinak az érzékletes leírásán túl beszámol a jégtömeg augusztusban kezdődő olvadásáról, annak az oldal-falak menti elválásokban mérhető 4–10 lábnyi vastagságáról, továbbá arról a két pontról is, amelyet elegendő felszerelés hiányában nem tudtak felderíteni: a bejárat sarnok balján tátongó, 10 ölet meghaladó mélységű szakadékról és a Templomnak nevezett második teremből nyíló aknáról (1 bécsi láb ~0,32 m; 1 bécsi öl ~1,9 m). Itt említi meg a „Ghirda séca” K-i oldalvölgyé-



3. ábra. A Fonácai-barlang Wastler-féle hosszmeteszete és alaprajza  
 Fig. 3. The 1858 expedition provided the first cave maps of the Bihar Mountains, too – J. Wastler's plan and longitudinal section on Fonáca Cave



ben nyíló Jánoskaput is (p. 289: *Porta Ivanetu*, Poarta lui Ionel), aminek tavaszonként bőséges kifolyó vizét egyesek a jégbarlanggal hozzák összefüggésbe.

A legterjedelmesebb, tíz oldalas leírás a Meziádi-barlanggal foglalkozik (p. 195–205: *Die Meziáder Grotte*, B/10; P. Meziad), amelynek a szépsége – bár létezését már *FÉNYES* (1848–51) is rögzíti – csak a legelső expedíció évében, 1858-ban vált ismertté. Valószínűleg erre vezethető vissza, hogy Schmidl (miközben a Királyerdő Sebes-Körös menti barlangjait csak így, gyűjtőnéven említi) itt részletes kutatásokat is végzett. Így természetes állapotában számolhatott még be szerteágazó folyosóinak az Adelsbergi- (Postojnai) és az Aggteleki-barlangéval egyenrangúnak ítélt cseppkőgazdagságáról: a méretes álló- és függőcseppkövek, lefolyások és drapériák lenyűgöző látványáról. Kiemeli továbbá a 36 láb magas és 48 láb széles bejárat ívének szabályosságát és az ősből felső emelet járatának a főágat kétszer is harántoló lefutását, amelyeket az általa ismert barlangok körében egyedülállónak nevez.

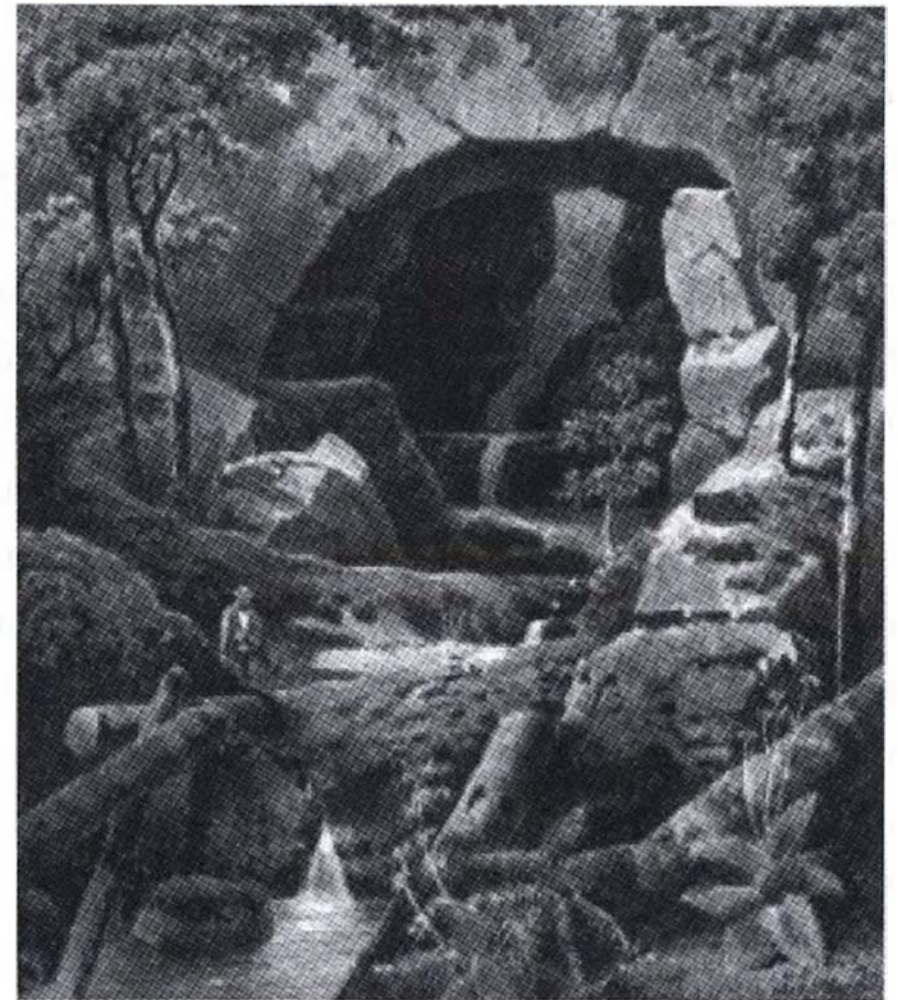
Hasonló lelkesedéssel ír a Bihar főtömegétől DNy-ra, a Vaskohi fennsíkon nyíló Kimpanyászka-víznyelőbarlangról (p. 295–300: *Vaskóh und die Höhle Campanésca*, A/8; P. Cîmpenească); aminek az első publikált adata Fényes fenti művében bukkan fel, Schmidl által is hivatkozott első leírását pedig K. T. (1861) közölte. Ezt R. Wirker 1861-ben készült színes metszetével is szemlélteti, s a Monarchia legnagyobb „*katavotron*”-jának tartja, tekintve hogy a vízfolyások máshol vagy szintes járatban, vagy kőtörmelék között, vagy ennél jóval szerényebb méretű aknában tűnnek el. A 10 öl magas és 12 öl széles bejárat mögött tátongó, 6–8 öl átmérőjű akna mélységét ugyan még a ledobott égő szalmacsomók segítségével sem tudta megállapítani, de bizonyosra veszi, hogy annak aljához egy, a vaskohi forrás felé tartó barlangjárat csatlakozik – ezt a 20. századi feltárások be is igazolták.

A hetedik ismert barlangról, a Fericseiről Schmidl adta az első részletesebb leírást (p. 230–231: *Die Höhlen von Fericse und Kis-Kóh*, B/9; P. de la Ferice): ezt Fényes szintén csak említi, Petényi pedig 1854-ben csak az ott észlelt denevérekről és csontmaradványokról számol be. A nedves-iszapos patakmederként jellemzett barlangban Schmidl – végül már a vízben gázolva – egy kimélyülő vízmedencéig jut el; s hangsúlyozza annak feltűnően gazdag rovarfaunáját is (Frivaldszky akkor még nem publikált vizsgálatainak vonatkozó eredményei a zoológiai fejezetben, *Barlangi fauna* alcím alatt olvashatók: p. 113–114).

## A TOVÁBBI FELDERÍTETT OBJEKTUMOK

Schmidl egyik leghíresebb bihari barlangfeltárása a Zapogye-jégbarlang, ahová leírása szerint (p. 242–243: *Die Eishöhle Zapodia*, A/6; Ghețarul de la Zăpodie) a belényesi cukrász „jégszállítójának” kalauzolása mellett, 1860-ban jutott el. Itt a bejárat hasadék meredek, részben már jéggel borított törmelékletjén leereszkedve, ismerteti az alatta nyíló nagy termet (melynek jégtömegét 200 köblábra becsüli) és az annak bal sarkából továbbvezető, még érintetlen járatot, amelyet mintegy 250 lépés hosszban, egy szűk aknáig sikerült felderítenie.

Ugyancsak számon tartott tény, hogy ő fedezte fel a tudomány számára a Fekete-Körös forrásvidékének két legimpozánsabb objektumát, a Bihar-kaput (Porțile Bihorului) és a Körös-eredetét (P. de la Izv. Crișului Negru) is. A lényegében egyetlen, felülről is felszakadt csarnokból álló előbbi barlang (p. 33: *Pescerea de Gozuri /Portal im Berge Chicera/*, B/6; p. 266–268: *Das Portal, Pescerea Cosiului*)



4. ábra. A Bihar-kapu (az 1861. évi expedíció részét vevő R. Wirker rajza)  
Fig. 4. Bihar Gate (picture by R. Wirker, participant of the 1861 expedition)



látványát Schmidl a Raggeck melletti St. Kanzian (Rakov Škocjan, Szlovénia) sziklahídjához hasonlítja, és színes metszettel is illusztrálja (4. ábra). Az azóta vízellátási célra foglalt utóbbi barlangot (p. 268–269: *Ursprung der Körös*, B/5) pedig 10 láb magas és 30 láb széles, cseppkövel kérgezett és apró sztalaktitokkal borított mennyezetű üregként jellemzi; s megjegyzi, hogy a jobbról beáramló víztömeg feletti lyukhoz felmászva állítólag még hosszan előre lehet hatolni.

Schmidl további bihari eredményei viszont – talán a barlangok kevésbé jelentős vagy a szöveg között „megbúvó” volta, illetve azonosítási problémák miatt – már alig ismertek. Közülük címsor még háromra hívja fel a figyelmet, jó kéttucat objektum dokumentálására csak az útleírásokat átolvasva lehet rábukkanni. Mindezekből a romániai barlangkatalógus (*GORAN 1982*) és Mátyás Vilmos Bihar-útikalauzá-  
nak (*MÁTYÁS 1988*) adatai alapján 17 bizonyult egyértelműen vagy nagy valószínűséggel azonosíthatónak, a fennmaradó tételeknél a mai román név helyett csak kérdőjelek szerepelnek.

A viszonylag részletes leírás dacára az utóbbiak körébe tartozik a Fericseivel azonos fejezetben ismertetett Kiskohi-barlang is (p. 231–232: *Die Höhlen von Fericse und Kis-Kóh*, B/8; ???). Ez Schmidl szerint a falu mögött, a völgy D-i oldalán emelkedő kristályos mészkő-tömbben nyílik egy 7 láb széles, 15 láb magas fő- és két magasabb helyzetű mellékbejárattal; felfelé tartó s végül lealacsonyodó járatainak egyikében némi vízfolyás is tapasztalható, teljes hossza pedig 25 ölre becsülhető – e barlang azóta köfejtés miatt akár meg is semmisülhetett. A Bulz völgyét bemutató fejezet címében jelzett objektumot (*Das Pulsa-Thal, seine Höhle und sein Wasserfall*) Schmidl a felső völgyszakaszon, a vízesés mellék-szurdoka után nyíló helyzetének megfelelően a leírás végén, *Pulsa-Grotte* néven tárgyalja (p. 235); a patak irányváltásánál kimosott hatalmas, a bejáratánál 50 öl széles és 8 öl magas sziklafülke (Grotta Dracului) kialakulásmódja folytán az áttekintő táblázatok egyikébe se volt besorolható.

A csak 1860-ban bejárt Szegyesdi völgy barlangjai közül Schmidl alcímként azt emeli ki, amit az expedíciói fő támogatójáról, Albrecht főhercegről nevezett el (p. 257–259: *Erzherzog Albrechts-Höhle*, B/14). Ezt a falutól 2 órányira s a völgytalp felett 10 ölnyire nyíló, de az impozáns (40 láb magas, 42 láb széles és 26 öl hosszú) bejáratú szádát követően balra törve elszűkülő, 43 öl összhosszúságú barlangot *MÁTYÁS* (1988) a Sárkány-lyukkal azonosítja (P. Drăcoia – érdekes módon a katalógusban a Schmidl által adott név a fenti adatok egyikének sem megfelelő P. Corbasca szinonímájaként szerepel). A haladási sorrendben, még ez előtt számol be arról az érdektelennek bizonyult, alacsony bejáratú és legfeljebb 50 öl hosszúságú barlangról, amit a falutól félóránnyira, *Pescerea Duly* néven jegyez fel (B/16; P. din Dealul Cornii?); majd a címbeli objektumtól további ¼ órányira, közvetlenül a Priszlop felől érkező mellék-szurdok előtt említ egy nagy vízöntő lyukat (--; Gaura Fetii?). Végül a völgy leghátsó, kanyonná szűkülő szakasza előtt, a szemközti oldal meredek törmeléklejtőjén megközelíthető *Pescerea Belauru-t* (B/15) keresi fel, amit ugyan csak egy óriási fülkeként ír le, de felfigyel a törmelék alól hallatszó vízcsobogásra is – mindezek alapján a P. Coliboaia szádájában járhatott anélkül, hogy észrevette volna a barlang belsejébe vezető kis nyílást!

A *Galbina* völgyében Schmidl három objektumot tárgyal. A Bulz-völgy betorkollása feletti szakasz két szorosa között a D-i parton említ egy kis barlangot, amit a horgászok zivatar esetén menedéknél használnak (p. 237, B/17; ???); majd a mai Flóra-rétről észleli a *Tartaróea* felé vezető meredek sziklaoldalban lát-  
szó tágas bejáratot is (p. 238, B/18; P. din Dl. Vírseci), aminek a megközelítésére nem vállalkozott. Elérte viszont a Galbina-eredetét (p. 239: *Ursprung der Galbina / Isbucu la Galbina*, B/4; Izbucl Galbenei), amit a sziklafal lábánál nyíló, alig 18 hüvelyk (kb 45 cm) magas és 20 láb hosszú üregként jellemez, s kifolyó vizéről „senki sem kétli, hogy fent a Ponoron elnyelődő vizek elötörése”.

Ez utóbbi körzetben Schmidl a Ponor-katlan bővizű patakjának eredetét kutatva eljut annak széles be-  
járatú, de a kitóduló víztömeg mellett csak betekinthező forrásbarlangjához (p. 252, B/3: *Isvoru Ponoru*; Izbucl de la Poiana Ponorului), ahol „a közvélekedés szerint” a Stana da Piétra (Mócok temploma) körül elnyelődő vizek lépnek elő; s megemlíti a merőleges sziklafalban feljebb nyíló kis barlangot is (--; P. Mică de la Poiana Ponorului?). E patak nyelőjénél szabad járatot ő sem észlel; a katlantól K-re



húzódó völgy vízfolyása viszont – hirtelen ÉNy-ra fordulva – egy víznyelőbarlanghoz vezet, amelynek 30 láb magas kapuja mögött a víz a mélybe bukik alá (p. 253, A/5; P. de la Căput). A mészkőplató további részeit ismertette, a Boga-kő kapcsán említi a csúcs alatt tátongó, s a Bulz völgyéből is jól látható barlangot (p. 245: *Pescerea cu lapte de Piétra*, B/19: *Höhle in der Piétra Boghi*; P. Şura Boghii); ennek megközelíthetőségéről, nem túl nagy kiterjedéséről és hegyitej-kiválásairól kalauzának elmondása alapján számol be. 1860-ban keresi fel a plató DK-i részén a Jesere tisztás jeges barlangját is, de a kis csermelyt elnyelő töbör 4 öl mélységű oldal-hasadékában és a mellette lévő aknában akkor még havat sem talál (p. 250: *Pescerea la Jesere*, A/4; ???).

Három kisebb barlangról tájékoztat Menyháza térségében, a Fehér- és Fekete-Körös között húzódó Codru-Moma vonulaton is: a fürdőteleptől a Tinoasa-rétig emelkedő hegyoldalt tagoló két árok közötti sziklakútról (p. 310: *Felsen-Schacht*, --; Av. Prăbuşit de la Tinoasa?) és az északabbi árok fölött a Fontana la Pestere gyér vizét rögtön elnyelő hasadékaknáról (p. 310: *Schacht Pestere*, A/10: *Kluft Pescerea*; Ponorul din Tinoasa?); majd az ezekben és a rét nyelősorában eltűnő vizeket a fürdő patakjának eredeténél felszínre vezető forrásbarlangról (p. 313, B/13: *Monyásza*, *Ursprung der kalten oberen Quelle*; P. de la Băi?). Ez utóbbi tágas voltáról és az 1847-ben oda behatolók által látott víztükörről azonban csakis hallomásból számolhatott be, mert annak bejáratát egy törmelékkel szinte teljesen eltakartan találta.

Örvényes barlangja (B/11) a táblázatok egyetlen olyan tétele, amiről további adatok magában a monográfiában nem, csupán az első expedíció geológusa, Karl PETERS önálló publikációjában (1861) olvashatók; e szerint a Fekete-Körös jobb partján húzódó cerithiumos mészkőpadban nyíló hajdani forrásbarlang hossza 13 öl (P. II. din Coasta Pesterii?). Azokat a barlangokat viszont, amelyekről más, kevésbé megbízható forrásból értesült, Schmidl csak a szöveg közt említi. Így a Kalugyeri forrás vélelmezett gyógyhatása kapcsán ír a Nagyváradtól DNY-ra, *Drăseşti és Tassadfi* között található tágas cseppkőbarlangról, ahol a Szent György napján kifolyó vizet az ottaniak szintén nagy becsben tartják (p. 60.; P. de la Tăşad?). A belényesi püspöki kancellária egy kéziratos birtok-térképének földrajzi adatait lábjegyzetben ismertette feljegyzi, hogy a *Girda-Száka* völgyben a patak egy barlangban tűnik el (p. 250; Reţeaua Coiba Mare – Coiba Mică); a Fonácai völgyet lezáró hegy szűk, s jégelőfordulásra utaló nevű *Ghietiaru* aknájáról (p. 265; ???) és a *Dézna* környéki kis barlangok létezéséről (p. 310; ???) pedig lakossági információk nyomán számol be.

Van azonban a táblázatokban két olyan tétel is, amelyek a részletes leírásuk alapján bizonyosan nem tekinthetők barlangnak, ezek az *Oncésa lefolyástalan tava* (A/3) és a szűk részből kilépő *Kalugyeri intermittáló forrás* (B/12). Ez arra enged következtetni, hogy Schmidl a barlang-fogalmat funkcionális értelemben is használta, azaz a nem azonosítható további objektumai sem feltétlenül a mai definíció szerinti barlangot jelölnek. Ilyenek az *Oncésa-plató* É-i pereméről érkező patakot elnyelő, méretezetlen hasadék és a plató D-i peremének hóval kitöltött, ugyancsak méretezetlen hasadékai (p. 226, A/1 és A/2); a *Stana da Piétra* alatti teknőben észlelt havas hasadék (p. 247, A/9); a *Rézbánya* fölötti rét görgeteggel feltöltött, időszakosan még vizet nyelő barlangja (p. 265, --), és a Magas-Biharba felnyúló *Pomucenaszurdok* patakját elnyelő barlang (p. 268, --). Ebbe a csoportba tartozhat végül az az adat is, miszerint az *Oncésa-plató*n elnyelődő vizek a plató DK-i részébe mélyülő völgy bal oldalán, *Alun*-ként lépnek egy mészkőbarlangból elő (p. 73, 244, B/1: *Ursprung des Alun*), e bővizű karsztforrás ugyanis barlangként nincs nyilvántartva.

A földrajztudós Schmidl persze nemcsak dokumentálja (legalább 20 barlang esetében elsőként) a tágabb értelemben vett Bihar felszín alatti világát. Tapasztalatait összegezve és a Monarchia más területeivel is összevetve (p. 17–20, 29–33) úgy értékeli, hogy az itt látottak: a barlangokban eltűnő, majd ismét barlangokból előtörő patakok száma és nagyszerűsége csakis a Laibach (Ljubljana) és Trieszt közötti Karszthoz hasonlítható; és felfigyel a földtani környezet (homokkő-térszínnel érintkező mészkőtömeg) hasonlóságára is. Megkülönböztető, és a Bihart „*a maga nemében sokkal figyelemre méltóbbá*” avató elemként emeli ki viszont a vízjáratok jóval meredekebb esését, azaz a nyelők és forrásaik kis távolságát



a szintkülönbségükhez képest; a számos jégbarlang előfordulását, az aktív forrásbarlangok jelentős tengerszint feletti magasságát és a vízfolyások ellenében történő behatolás igen korlátozott lehetőségét. Azt pedig, hogy a táj felszíni képe is mennyire hasonló benyomást tett rá, mi sem bizonyítja jobban, mint hogy annak leírásánál a „karszt” szó néhány helyen – a földrajzi szakirodalomban valószínűleg világelsőként! – már köznévként is megjelenik (pl. p. 21, 301: *Karstbildung*, p. 22: *der Vaskóher Karst*, p. 23: *Karstfelsen*, p. 248, 249: *karstartig*). A monográfia azonban nem „csupán” tudománytörténeti értékű: gyakorlati tanácsokat is adó, olvasmányos útleírásaival egyben a Bihar első turistakalauzájának tekinthető; talán egyszer majd a teljes magyar fordítását is kézbe vehetjük.

## IRODALOM

- GORAN, C. (1982): *Catalogul sistematic al pesterilor din Romania*. – Edit. CNEFS, Bucuresti, 496 p.
- HADOBÁS, S. (1989): *Schmidl Adolf (1802–1863)*. – *Karszt és Barlang*, 1988. I. pp. 37–42.
- HADOBÁS, S. (1992): *Adolf Schmidl and Hungary*. – *Karszt és Barlang*, Spec. Iss. pp. 29–32.
- K. T. (1861): *Vándorlások Erdély felé IV*. – *Vasárnapi Újság*, 8. évf. 14. sz. pp. 162–164.
- MÁTYÁS, V. (1988): *Bihar-hegység turistakalauz*. – Sport Kiadó, Budapest, 214 p.
- PETERS, K. (1861): *Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesondere aus dem Gegend von Rézbánya*. – *Sitzungsberichte der mathem. naturwissensch. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften*, Bd. 43–44, pp. 385–463.
- SCHMIDL, A. (1863): *Das Bihar-Gebirge an der Grenze von Ungarn und Siebenbürgen*. – Wien, 442 p. <https://archive.org/details/dasbihargebirged00schm>
- SHAW, T. R. (1978): *Adolf Schmidl (1802–1863) the father of modern speleology?* – *International Journal of Speleology*, 10. pp. 253–267.

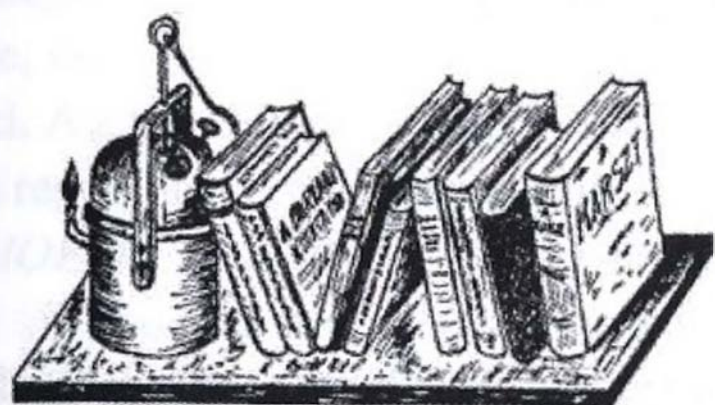
## ADOLF SCHMIDL (1802–1863) ABOUT THE CAVES OF THE BIHAR MOUNTAINS

Speleohistory respects the geographer Adolf Schmidl mainly for his explorations and complex scientific studies carried out in several caves of the Classical Karst (Slovenia). His excellent 442-page monograph on the Bihar Mountains (Rumania, that time: Hungary), based on the results of four expeditions organized and led by him there between 1858–1861, and published in German just a month before his death, is, however, considerably less known. The paper provides a review on the some 40 caves described or mentioned in this pioneer work.

From among the 12 caves discussed by Schmidl in details and under separate headings, *Meziad*, *Oncsásza*, *Fericse*, *Fonáca*, and *Kimpanyászka* caves, as well as *Szkerisóra Ice Cave* had already been referred by previous authors, while the other six: *Kiskoh Cave*, a cave in Bulz Valley, *Zapogye Ice Cave*, *Archduke Albrecht Cave*, *Bihar Gate*, and *Source of the Körös* were discovered by him for the science (his most important observations on all these caves are presented in English by Hadobás, 1992). But the above chapters, as well as Schmidl's topographic descriptions on different parts of the mountains contain information on several further caves, of which 16 ones are clearly or rather probably identifiable. According to these, he also visited the short penetrable section of *Izbucul Galbenei*, a lesser cave and a huge niche high in Szegyesd Valley (*P. din Dealul Cornii?* and the fore-chamber of *P. Coliboia?*) and had seen the entrances to *Gaura Fetii?*, *P. din Dl. Vîrseci*, *Izbucul* and *P. Mica? de la Poiana Ponorului*, *P. de la Căput*, *P. Şura Boghii*, and as well as *Av. Prăbuşit de la Tinoasa?*, *Ponorul din Tinoasa?* and *P. de la Băi?* in the nearby Codru-Moma Mountains. Based on local information and observations by K. Peters (participant of the first expedition), he also recorded the cave swallowing the brook of Girda Seaca Valley



(*Rețeaua Coiba Mare – Coiba Mică!*), *Poarta lui Ionel*, and two caves to the west from the Bihar (*P. II. din Coasta Pesterii?* and *P. de la Tășad?*). Except for the last 3 items, the first documents on these caves were published by Schmidl. However, his monograph is pioneer not only in this respect. Recognizing the morphological and geological similarities to the Slovenian Karst, this is probably the first book where the term “karst” appears in appellative sense (e.g. karst-formation, karst-like, karst at Vaskoh).



## A SPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

### SÁRKÁNY ÉS ÖRDÖG ELNEVEZÉSEK A MECSEK-VILLÁNYI-KARSZTON

Szerző: Rónaki László

Kiadó: Pécs-Baranyai Origó Ház Egyesület 2012.

A Mecseki Karsztkutató Csoport megalakulásának 40. évében megjelentetett, 142 oldalas kötet valójában a 80. életévét akkor betöltő Rónaki László munkásságába kínál betekintést.

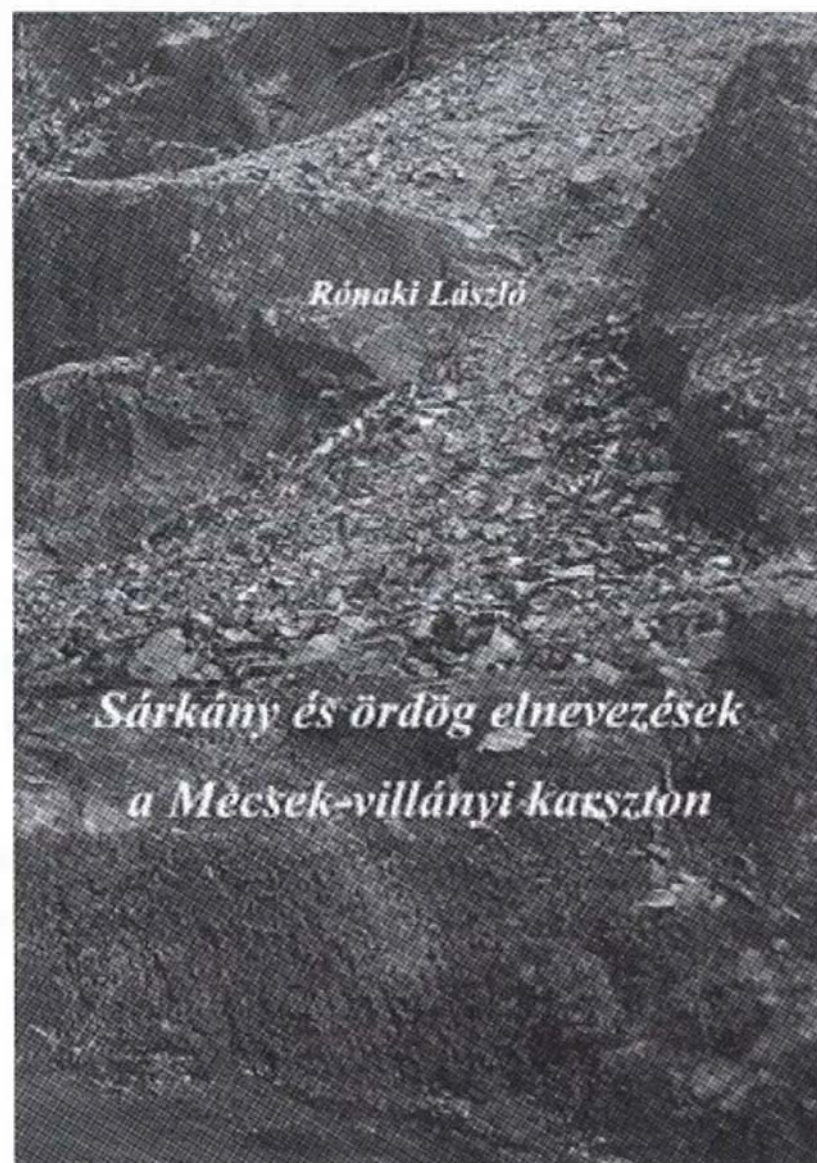
Az Origó Ház elnökének felvezető soraiból képet kapunk a tartalomról, miszerint (a szerző) számot ad a mecseki tevékenységük néhány mozzanatáról, kutatási területükről, valamint bemutatja a karsztot általában, s mindent kiegészíti a Szerző gazdag irodalmi tevékenységének ismertetése. A tudományos igények kielégítését célozza a Mecsek legkülönlegesebb forrásának (Sárkány-kút) és a feledésbe merült Pécsbánya-telepi régi kiapadt Drachenquelle vizsgálata...

A szerző szerint a könyv megírására elsősorban az időszakosan működő forrásra telepített író műszer 3 éves adatsorának itt első ízben nagyobb teret betöltő értékelése adott okot.

A másik különlegesnek számító elapadt forrás várható feléledésére is van utalás a könyvben. A forrás-eredet újdonságnak számító felkutatásának eredménye szerint az arra telepített bányavasút töltése azt végleg lezárta. Mivel a szénbánya néhány évvel ezelőtti megszűntével a depressziós tér újra feltöltődik, és így más helyeken várható a karsztforrásokhoz hasonló nagy hozamú hajdani forrás megjelenése, nyilván a bánya-üregek omlásának felszínre vezető törésein át fog újra napvilágra kerülni. (A könyv megírását követően bebizonyosodott, hogy a környező lakóházak pincéit máris elöntötte a „talajvíz” és nem tudni még milyen károk jelentkeznek.)

A könyv nem került bolti terjesztésre. A pályázatra és az MKBT Könyvtár részére, valamint a Dél-dunántúli Regionális Könyvtár Helytörténeti Részlegének átadott példányok 6. oldalára utólag beragasztott „Hibajavítás és kiegészítés” is olvasható.

A Cholnoky pályázatra benyújtott anyag az értékelés szerint „...ismeretterjesztő céljával tekinthető újszerűnek”, és „Különdíj”-ban részesítették.



R. L.



Virág Magdolna

## TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS A BUDAI BARLANGOK KELETKEZÉSÉRŐL – A KLASSZIKUS KARSZTFEJLŐDÉSTŐL A HIPOGÉN BARLANGKÉPZŐDÉSIG

### BEVEZETÉS

A Budai-termálkarszt (különösen a Rózsadomb) barlangjainak kialakulásáról az elmúlt több mint száz év alatt sokféle elképzelés született, melyek a barlangfeltárások gyarapodásával és a barlangok megismerésével, valamint a tudomány fejlődésével és a kutatások eredményeivel együtt változtak. Jelenleg már közel száz, összességében több mint 50 km hosszúságú (nagyraoszt már a vízszint feletti, vadózus, kisebb részben viszont még víz alatti, freatikus zónában húzódó, aktív) rózsadombi barlangjáratban kutathatók a barlangképződés oldódási-elváltozási jelenségei és barlangi kiválásai.

Kezdetben a „klasszikus” karsztos területek „hideg vizes”, patakos barlangjainak analógiája alapján az akkor még kis számban és kis kiterjedésben ismert budai barlangokat is kivétel nélkül – a mai nevezéktan szerint –, az *epigén karsztosodási folyamatokkal* magyarázták (pl. CHOLNOKY J. 1925; SCHAFARZIK F.–VENDL A. 1929), és az üregek képződését a felszínről beszivárgó, illetve a víznyelő-kön keresztül felszín alá jutó csapadékvíz korróziós és eróziós hatásának tulajdonították. Az elmúlt közel száz év alatt a barlangok keletkezésére vonatkozó vélemények sokat változtak. Néhány korábbi munka a jelenleg legáltalánosabban elfogadott elmélet néhány elemét már tartalmazta (pl. PÁVAI-VAJNA F. 1930; KESSLER H. 1936), – azonban ezek később részben sajnos feledésbe merültek. Ma már közismert tény, hogy a Budai-termálkarszt (pliocén)-pleisztocén barlangjainak képződése szorosan összefügg a Duna mentén jelenleg fakadó meleg és langyos forrásokkal, és a fő üregek képződést megelőző miocén kori hidrotermás eseményekkel, valamint az ún. „kovás” elváltozásokkal is. Az UNESCO Világörökség listára jelölt Budai-termálkarszt (Rózsadomb és környéke, in HAZSLINSZKY *et al.* 1993) a hipogén karsztok nemzetközi érdeklődésre is számot tartó típusterülete (vö. DUBLYANSKY, Y. V. 1995; FORD, D.C.–WILLIAMS, P.W. 2007; KLIMCHOUK, A. 2007; PALMER, A.N. 2007; GOLDSCHIEDER *et al.* 2010), ahol a karsztjelenségek, barlangok keletkezése nem a közvetlen felettük elterülő felszínről beszivárgó vizekre, hanem a mélyen a felszín alatt zajló bonyolult közet-víz (termálvíz) kölcsönhatásra vezethető vissza.

Mindezek felismeréséig hosszú tudományos út vezetett. A cikk a korábbi szakirodalmak alapján a budai barlangokra és a termálkarsztos, illetve hidrotermás eseményekre vonatkozó ismereteket és azok változását taglalja.

### A KEZDETI KUTATÁSI EREDMÉNYEK (TERMÁLFORRÁSOK, HIDROTERMÁS ÁSVÁNYKIVÁLÁSOK ÉS ELVÁLTOZÁSOK)

A budai barlangok megismerésének története a XX. század elejéig nyúlik vissza. A néhány természetes módon felszínre nyíló üreget leszámítva a mélyben húzódó barlangok korábban ismeretlenek voltak, és bár a XIX. század kőfejtői már feltárhattak kisebb üregeket, ezeknek akkor még nem tulajdonítottak jelentőséget. A Duna partján sorakozó gyógyfürdőket tápláló termál (meleg) és langyos forrásokkal, illetve



az azokhoz közvetlenül kapcsolódó forrásbarlangokkal azonban már a korábbi időkben is foglalkoztak. *MOLNÁR JÁNOS* (1869) részletesen elemezte a rózsadombi meleg forrásokat, és leírásában (a Császár és Király fürdő vizének „kénzaga” és kéntartalmú kiválásai mellett) említést tett a József-hegy lábánál fakadó langyos vizű források természetes üregeiről is. A Gellért-hegyi források ismertetése kapcsán kitért a hasadékok és forrásbarlangok (Rácz fürdő és Rudas fürdő természetes forrásai) elváltozott kőzeteire, üledékeire és kiválásaira, valamint rövid leírást közölt a hegy K-i sziklafalában húzódó kis üregekről is.

A Budai-hegység földtani viszonyait bemutató első összefoglaló leírásában *SZABÓ JÓZSEF* (1858) megemlítette korának ismert kőbányáit, azonban a fejtés során már feltehetően megnyílt barlangüregekre, és a meleg források tevékenységével és a karsztosodással kapcsolatos folyamatokra még nem tért ki. A kőfejtőkben megfigyelhető üregekről és a repedésekben található kalcit- és barittelékekről, illetve a repedések, üregek mentén likacsossá, laza szerkezetűvé váló kőzetekről és „elkovásodásukról” először *HOFMANN KÁROLY* (1871) munkájában olvashatunk.

A korai kutatások és leírások (pl. *SCHRÉTER ZOLTÁN 1912; SCHAFARZIK FERENC 1921; SCHERF EMIL 1922*) sokat foglalkoztak a felszínen, illetve a kőfejtőkben is jól tanulmányozható kőzetelváltozási jelenségekkel, és a repedéseket kitöltő ásványkiválásokkal. Ezeket hidrotermás eseményekhez kötötték. A kevés ismert barlangjáratot akkor még csak érintőlegesen említették. *SCHRÉTER Z.* (1912) úgy vélte, hogy a hévizek eredetéért a Visegrádi-hegység miocén andezit vulkanizmusa a felelős. Ezt a gondolatot (a meleg vizek utóvulkáni eredetét) ezután közel száz éven át minden munka elfogadta. *SCHRÉTER Z.* szerint a „kovásodás” kovasavas utóvulkáni források kiválásaként értelmezhető, és ezt a barit és fluorit megjelenésével együtt a hévforrásműködés első fázisába sorolta. A második fázisban szerinte a hévforrások már karbonátot lerakó vizekké alakultak, és ehhez kötötte a pleisztocén-holocén korúnak tartott mésztufa szinteket. *SCHAFARZIK F.* (1921), *SCHRÉTER Z.* (1912) gondolatát folytatva – úgy vélte, hogy a kovasavas és a meszes források folyamatos átmenetet képeznek egymásba: a kezdeti juvenilis hévizek gejziritet raktak le, a folyamat végén pedig a vadózus vízből történő travertínó-kiválások lettek jellemzők. A „kovás” kiválásokkal indítva a következő hévizes paragenetikai sort állította fel: kvarc-1, pirit, barit-1, fluorit, kvarc-2, dolomit, kalcit-1, barit-2, kalcit-2, kalcit-3, aragonit, travertínó. *SCHRÉTER*rel szemben *SCHAFARZIK F.* a Velencei-hegységi vulkanizmust jelölte meg a kovásodás távoli hatótényezőjeként. *SCHERF E.* (1922) nem foglalt egyértelműen állást sem a Velencei-hegység, sem a Visegrádi-hegység esetleges utóvulkáni hatásával kapcsolatban: véleménye szerint egymást követő időszakokban akár mindkét folyamatnak szerepe lehetett a hévforrások működésében. Ő hatótényezőként szénsavas utóvulkáni működést feltételezett, és a gejzirként feltörő vizek hőmérsékletét 120–130 °C-osnak becsülte. A szénsavas meleg vizek hatására kialakult hidrotermás jelenségnek tartotta pl. a dolomit porlódását, a márga elváltozását, a kovásodást, az FeO(OH) képződését, a „limonitos” elszíneződést és a különböző agyagok („festékföldek”) átalakulását és képződését. A tektonikai folyamatok által összetört területeken a hévforrások működését, a hidrotermás hatásokat, így a kovásodást is a hegység területén általános jelenségnek gondolta; véleménye szerint azok később húzódhattak vissza mai „termális” vonalukhoz, a Dunához. A hálózatos törések mentén kialakult Pál-völgyi-barlangban tett megfigyelései alapján azt feltételezte, hogy először a törések mentén feláramló hévizek elváltoztatták, átkristályosították a kőzetet (bryozoás márgát), és az így létrejött „laza kristályport” később az áramló karsztvizek feloldhatták, és mechanikailag el is szállíthatták.

## **A BARLANGOK KELETKEZÉSÉNEK KEZDETI ELKÉPZELÉSEI (A BESZIVÁRGÓ HIDEG VÍZ ÉS A HÉVFORRÁSOK SZEREPE)**

A hévforrások hatásának tulajdonított elváltozásokkal és kiválásokkal szemben a kiemelt helyzetű rózsadombi barlangok képződését kezdetben még a „klasszikus” „hideg vizes” karsztfejlődés folyamataival magyarázták (pl. *CHOLNOKY J. 1925*). A *SCHAFARZIK F.–VENDL A.* (1929)-féle könyv is a Pál-



völgyi-barlang képződését még a felszínről hasadékok mentén beszivárgó hideg vizek oldó hatásával magyarázta.

Számos szerző (pl. *CHOLNOKY J. 1925, 1944; CRAMER, H. 1929; KADIĆ O. 1931, 1936; BORBÁS I. 1934*) a felszínről repedéseken keresztül beszivárgó-befolyó csapadékvizek korróziós-eróziós, hasadékot tágító hatását tartotta a fő barlangképző tényezőnek, és a hévforrások működésével csak néhány jelenséget magyaráztak (például márga elváltozása, meleg vizes barlangi kiválások, gipsz, travertínó, „gejzirit”). A felszínről beszivárgó csapadékvizek és a mélyből feltörő hévizek hatásáról azt feltételezték, hogy időben egymás után akár többször is megismétlődve követték egymást. Időközben a Szemlő-hegyi- (1930) és a Ferenc-hegyi-barlang (1933) felfedezése csupán árnyalta ezt a képet.

A Pál-völgyi-barlang keletkezéséről szóló írásában *CHOLNOKY JENŐ* (1925) a rózsadombi travertínók szerepével is foglalkozik. Szerinte ezek az egykori Duna-meder mentén feltörő hévforrásokból váltak ki, és az eocén kőzetek repedéseibe is belerakódtak. A Duna bevágódása miatt a meleg források később mélyebb szintekre helyeződtek át, és az eredeti térszín repedései ettől kezdve a csapadékvíz számára biztosították a beszivárgás lehetőségét. A víznyelők mentén a mélybe jutó víz a repedéseket oldotta, tágította, és függőleges barlangjáratokat alakított ki. Későbbi munkájában (*CHOLNOKY J. 1944*) a Szemlő-hegyi-barlang keletkezésével kapcsolatban azt feltételezte, hogy az korábban jött létre, mint a Pál-völgyi-barlang, amelynek a helyén akkor még szerinte a hévforrások törtek fel. Úgy vélte, hogy a Duna alacsony vízállása idején a barlang „klasszikus” hideg vizes módon fejlődött, magas vízállás esetén azonban a meleg víz is felduzzadt, elöntötte a barlangüreget, amit szerinte a vízből kivált, aragonitnak tartott, a falakat egy határozott szintig mindenütt beborító „vesés” vagy „kelvirág” formájú „travertínó” képződmények is bizonyítanak. Később a barlang mélyülésével már ezt a barlangot is a felszínről befolyó karsztvíz alakította tovább. A Ferenc-hegyi-barlang járatainak tengerszint feletti magasságából arra következtetett, hogy abban soha nem tört fel a meleg víz.

*CRAMER, H.* (1929) a Pál-völgyi-barlang keletkezését *CHOLNOKY*hoz hasonlóan képzelte el. Lényeges különbség azonban, hogy ő a travertínókat – *SCHRÉTER*hez (1912) hasonlóan – gejzírek működéséből származó gejziriteknek gondolta. Felfigyelt a barlangjáratok hálózatos elrendeződésére és a tömegesen megjelenő gömbüstszerű bemélyedésekre, amelyeket ő még a hideg vizek örvénylő mozgásához kötött eróziós üstként értelmezett. A barlang képződését három fázisban (hideg vizes, víznyelős – hévizes – újabb hideg vizes, víznyelős) képzelte el.

*KADIĆ OTTOKÁR* (1936) elmélete szerint először a felszínről víznyelőn keresztül befolyó csapadékvíz oldotta a mészkövet, eróziójával pedig tágította a hasadékokat, kialakítva a hálózatosan elhelyezkedő barlangjáratokat. Az örvénylő barlangi patak hozhatta létre az eróziós üstöknek vagy örvényüstöknek tartott oldásformákat. Később a hasadékok mentén a mélyből feláramló meleg vizek tovább tágították a mészkő járatait, és ezzel egyidejűleg a márgát is oldották és elváltoztatták, átalakították („elkovásították”, „porhanyóssá tették”). A Pál-völgyi-barlangban a laza, elváltozott márga anyaga kitölthette és eltömthette a járatokat. A Szemlő-hegyi- és a Ferenc-hegyi-barlangban a meleg vízzel hosszú ideig elborított szakaszokon a „kőrózsák”-nak nevezett „cseppkőbekéregzés”-hez hasonlító, akkor még aragonitnak vélt ásványkiválások keletkeztek, amelyek egy bizonyos magasság alatt mindenhol megjelennek. A gipszkristályokat is hévizes kiválásként értelmezte. A terület emelkedését és a hévforrások visszahúzódását, alacsonyabb szintre helyeződését követően ő is a felszínről bejutó csapadékvíz szerepét említi. Úgy vélte, hogy a feltételezett barlangi patak a járatokból eltávolíthatta az elváltozott márga oldási maradványának nagy részét. Ettől *BORBÁS ILONA* (1934) véleménye csak annyiban tér el, hogy a Szemlő-hegyi-barlang hideg vizes örvényüstjei mellett már elkülönítette a járatok felső részére jellemző, szerinte a mélyből feltörő hévizek hatására létrejött gömbfülkéket. Ő a „cseppkőszerű” bekéregzéseket a hideg karsztvízszint emelkedéséhez és stagnálásához kötötte, és csupán a gipszkristályokat tartotta hévizes eredetűnek. Szerinte a felszíni vízhálózat későbbi átrendeződésével a második hideg vizes fázishoz kötött víznyelők eltömődhettek, így a barlang inaktívvá („elhagyott teraszbarlanggá”) vált. Az álló és függő



cseppkövek képződését – helyesen – a későbbi hideg vizes fázisba helyezte. Helyzetük (jelenlegi tengerszint feletti magasságuk) alapján a Szemlő-hegyi- és Ferenc-hegyi-barlangot pliocén korúnak, a Pál-völgyi-barlangot pedig korapleisztocénnek feltételezte.

*MATOLAY T.* (1934) a Szemlő-hegyi-barlang képződését öt szakaszra osztotta: felső, majd alsó aktív barlang hideg vizes (víznyelős) keletkezése, a barlang szárazzá válása, cseppkövesedése, az alsó barlangrész feltöltődése karsztvízzel (hévízfeltörés és mésztufaképződés), végül újabb szárazzá válás (cseppkövesedés). A hideg és meleg vizek barlangképződésben játszott szerepéről olvashatunk még *JASKÓ S.* (1932, 1936a,b) munkáiban is, aki a gömbszerű oldásformákat szintén örvényüstökként írta le.

A barlangok genetikájára vonatkozó, (részben) hideg vizes eredetet támogató elképzelések néhány esetben még évtizedek múlva is febukkantak. *PANOŠ, V.* (1960) a barlang kioldódását a beszivárgó hideg vizekhez kötötte, és a „gejzirkúpokon” keresztül feltörő hévizek szerepét csak a barlangi kiválások képződésében tartotta lehetségesnek. Később *KORPÁS LÁSZLÓ* (in *KLEB et al. 1993*) is a barlangok alapvetően hideg vizes oldódását hangsúlyozta.

## A BUDAI BARLANGOK TERMÁLKARSZTOS EREDETÉNEK FELISMERÉSE

*PÁVAI-VAJNA FERENC* (1930) közleményében olvashatjuk először azt a megállapítást, hogy bizonyos üregek (például a Gellért-hegy üregei vagy a Pál-völgyi-barlang) és a bennük található gömb alakú oldásformák képződése a felszínről beszivárgó víz helyett inkább a hasadékok mentén „mélyből feltörő forró oldatok és ezekkel együtt felszálló gőzök és gázok” oldó hatásával magyarázható. Ez a felismerés, noha csak hosszú idő múltán ment át a köztudatba, még ma is megállja a helyét! – amint ezt *ERŐSS A.* és *MÁDLNÉ SZŐNYI J.* (2011a) Pávai-Vajna Ferenc munkásságát bemutató előadóülésen elhangzott anyaga is tükrözi.

A kezdeti keskeny hasadékokat egykor kioldó, a mélyből feltörő, szénsavas meleg vizeket *KESSLER HUBERT* (1936) könyvében a Szemlő-hegyi- és a Ferenc-hegyi-barlang felfedezését követően, azok jellegzetes morfológiája, oldásformái és ásványkiválásai alapján már egyértelműen a Duna partján fakadó, repedések mentén feltörő, magas CO<sub>2</sub>-tartalmú meleg vizekkel hozta összefüggésbe, és a barlangokat is tisztán hévizes eredetűnek tekintette (vö. még *KESSLER H. 1931, 1934*). Az Örvény-folyosót gömbszerű oldásformái alapján a korábban feltételezett víznyelő működéssel ellentétben az örvénylő meleg víz forrásfeltörési pontjának tartotta, az Óriás-folyosó gömbfülkéiben talált hófehér, „frissen hullott hóhoz” hasonlított gipszkristályokat pedig az egykor feltörő kénes források termékének gondolta. A barlangot kitöltő meleg vizekhez kötötte az elsőként innen leírt, „kövirágokhoz” hasonlított barlangi kiválásokat (borsókövek, karfiolszerű kalcitkérgék), valamint a meleg vizű, nyílt tükrű tó felszínén mészhártyaként kivált, majd víz alá süllyedt és az oldalfalak kiugró párkányaira cementálódott vagy az aljzaton felhalmozódott kalcitlemezeket. *KADIĆ O.* (1936)-hoz hasonlóan *KESSLER* megfigyelte, hogy a kiválások csak egy bizonyos magasságig díszítik a falakat, az alatt viszont mindenütt megtalálhatók, és legnagyobb vastagságban a barlang aljzatát borítják. Elméletét a Bódva völgyében, egy sziklafal tövében fakadó meleg (22 °C) forrás (Szalonnai-forrás) környezetében észlelt üstszerű formák és hasonló megjelenésű kiválások analógiájára alapozta.

*KEREKES J.* (1944) általános ismertetést adott a Budai-hegység hévforrásos barlangjairól.

*JAKUCS LÁSZLÓ* (1948) összegezte és a Sátorkőpusztai-barlang példáján részletesen bemutatta a hévforrásbarlangok keletkezésére, jellegzetes morfológiájára és oldásformáira vonatkozó ismereteket, amelyeket később adaptált a budai barlangokra is. A barlangot formáló hévíz hőmérsékleti és nyomásviszony-változásának elemzésekor már említette a hideg és meleg vizek találkozásakor fellépő oldóhatás barlangképző szerepét. A függőlegesen tagolt járáshálózat legmélyebben fekvő központi terméből kiinduló, felfelé sugarasan, „bokor” vagy „szőlőfürtszerűen” elágazó csaknem teljesen zárt gömbfülkék sorozatának képződése kapcsán felvetette, hogy azok létrejöttéért az intenzíven áramló hévíz a felelős.



A meleg vizek barlangképző hatását *LEÉL-ŐSSY SÁNDOR* (1957) is hangsúlyozta: szerinte a tektonikus hasadékokon feltörő hévizeknek a hideg vizeknél jóval intenzívebb oldó hatása hozhatta létre ezeket a jellemzően alulról felfelé fejlődő barlangokat. A terület barlangjait „klasszikus” karsztos, hideg vizes és „termálvizes” barlangokra osztotta. A hévizes barlangok fejlődésére, pusztulására, morfológiájára és ásványkiválásaira vonatkozó megállapításainak többsége ma is helytálló.

Az általánosan elfogadottá vált hévizes barlangképződési elmélet jelenik meg *BERHIDAI GY.* (in *SCHAFARZIK et al. 1964*) munkájában is.

## A KEVEREDÉSI KORRÓZIÓ, A MÉLYSÉGI CO<sub>2</sub> SZEREPE ÉS A LEGÚJABB KÉTFÁZISÚ BARLANGKÉPZŐDÉSI MODELL

A budai barlangokban észlelt folyamatok megértésében fontos mérföldkönek számított a **keveredési korrózió** jelentőségének felismerése. A jelenséget *BUNYEJEV* (1932 in *BÖGLI 1978*), majd *LAPTYEV, F. F.* (1939) ismerte fel és alkalmazta először épített környezetben. A karsztbarlangok oldódásának magyarázatára Alfred Bögli terjesztette ki (*BÖGLI 1964, 1965, 1971, 1978*). A keveredési korróziós üregoldódás vizsgálatával és magyarázatával ezt követően számos kutató foglalkozott (pl. *RUNNELS, D.D. 1969; PLUMMER, L.N. 1975; BAKALOWICZ et al. 1987; DUBLYANSKY, Y.V. 1995; FORD, D. – WILLIAMS, P.W. 1989, 2007; KLIMCHOUK et al. 2000; PALMER, A. 2007*, stb). Hazai körökben kvantitatív, kémiai vizsgálataira alapozva, *ERNST LAJOS* (1965), majd geomorfológiai megközelítésben *BALÁZS DÉNES* (1965, 1966) alkalmazták először. A későbbiekben az elmélet a hévizes barlangokkal foglalkozó kutatók körében általánosan elfogadottá vált, és minden munka főként ezzel magyarázta a budai barlangok képződését (pl. *MÜLLER P. 1971, 1974, 1983; KOVÁCS J. – MÜLLER P. 1980; KRAUS S. 1982; TAKÁCSNÉ BOLNER K. – KRAUS S. 1989; TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1989, 2005a, 2011; NÁDOR A. 1991; VERESS et al. 1992; LEÉL-ŐSSY SZ. 1995, 1997, 2005, 2014; LEÉL-ŐSSY SZ. – SURÁNYI G. 2003; LEÉL-ŐSSY et al. 2011, MÁDLNÉ SZŐNYI J. in MINDSZENTY et al. 2000*, stb). A folyamat lényege, hogy az eltérő oldott anyag- és gáz (CO<sub>2</sub>) tartalmú és hőmérsékletű (telített) oldatok keveredésekor a létrejövő (telítetlenné váló) oldat akkor is agresszív, oldóképes lehet a karbonátos kőzetre nézve, ha a kiinduló oldatok CaCO<sub>3</sub>-ra már külön-külön telítettek voltak. Ez az oldóképesség addig áll fenn, amíg a keverék is el nem éri az egyensúlyi állapotot (a telítési görbét). Az eltérő koncentrációban a CO<sub>2</sub> parciális nyomásának van a legfontosabb szerepe.

*KOVÁCS JUDIT – MÜLLER PÁL* (1980) elméleti megfontolások alapján a Budai-termálkarsztra **kétfázisú barlangképződési modellt** állítottak fel. Az *I. fázis*ba a kalcit-barit telérek és „kovás” zónák kialakulását, valamint egyes barlangüregek magas CO<sub>2</sub>-tartalom hatására bekövetkező oldódását és oldásformák (örvényüstök, gömbfülke-sorozatok) keletkezését helyezték. Úgy gondolták, hogy a karsztosodó kőzetet ekkor még mintegy 1000 m vastagságban agyagos oligocén rétegek fedték, a vízáramlás „zárt cellás” (mai terminológia szerint: feszített tükrű) volt, és a meleg víz eredetét utóvulkáni hatással magyarázták. Területenként más és más hatótényezőket állapítanak meg: Budaörsről a Gellért-hegyig a Budaörs környékén feltételezett andezit anyagú szubvulkáni testet, a Szabadság-hegytől az Ezüst-hegyig pedig a Dunazug-hegység miocén korú andezit vulkanizmusát tartják felelősnek. A Bátor-barlang esetében feltételezik, hogy a két hatás össze is kapcsolódhatott. Az első fázisba sorolt kisebb üregeket és repedéseket, hasadékokat kitöltő ásványokat (kalcit, barit, szulfidok) és kovás elváltozásokat a későbbi barlangképződés sok helyen feltárja. A fő barlangképződés (*II. fázis*) szerintük a pliocén-pleisztocénben (és jelenleg), az agyagos üledéktakaró badeni (miocén) vulkanizmus után meginduló fokozatos lepusztulását követően történhetett. Ezt nevezték „nyílt cellás” (mai terminológia szerint: nyílt tükrű) fázisnak. A Kovács–Müller-féle elmélet szerint a nyílt karsztos háttérterületeken beszivárgott csapadékvíz a repedéseken keresztül a mélybe jut, ahol a „kivékonyodott kérgű, süllyedő medencében felmelegszik”, és a márgás kőzetek „metamorfózisából” származó CO<sub>2</sub>-ban dúsul. A törések mentén feláramló meleg víz a forráskilépési pontok közelében



keveredik a kisebb mélységből származó langyos vizekkel, valamint a felszínről beszivárgó hideg vízzel, és a folyamat során vízszintes nagy barlangjáratokat és függőleges gömbfülke-sorokat, „örvényfolyosókat” alakít ki. A forráson kilépő vízből a CO<sub>2</sub> eltávozik, oldott anyaga pedig édesvízi mészkő formájában kiválik. Véleményük szerint a barlangokban általában mindkét fázis nyomai megtalálhatók.

KRAUS SÁNDOR (1982) összefoglaló munkájában a kovás zónák létrejöttét a fent említett KOVÁCS-MÜLLER (1980)-féle kétfázisú modellen belül a fő üregképződésért felelős ún. „nyílt fázistól” szintén elkülöníti.

E kétfázisú barlangképződési modell, a keveredési korrózió és a budai barlangok termálvizes eredete ezt követően minden jelentősebb összefoglaló munkában megjelenik (pl. KRAUS S. 1982; TAKÁCSNÉ BOLNER K.–KRAUS S. 1989; TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1989, 2005a, 2011; NÁDOR A. 1991; SÁSDI L. 1993; LEÉL-ŐSSY SZ. 1995, 1997, 2005, 2010a,b, 2014; LEÉL-ŐSSY SZ.–SURÁNYI G. 2003; LEÉL-ŐSSY et al. 2011, stb). A Budai-termálkarszton a mélyből a törések mentén feláramló eltérő nagy hőmérsékletű és oldott anyag tartalmú meleg és a felszíni eredetű, szintén törések mentén érkező, de hidegebb karsztvizek keveredése a szerkezetileg igénybevett zónákhoz kötött forrásrégiókban történik, így ennek köszönhető a tektonikusan preformált hévizes barlangok kialakulása (TAKÁCSNÉ BOLNER K.–KRAUS S. 1989). Az üregképződés eszerint a karsztvízszint közelében és a forráskilépési pontok környezetében lehetett a legintenzívebb.

A mélyből feláramló, a keveredési korrózióban fontos szerepet betöltő meleg víz oldott CO<sub>2</sub>-tartalmának becslésére MÜLLER PÁL (1971) számításokat végzett, amelyek eredményeként megállapította, hogy a mélységi vizek CO<sub>2</sub>-tartalma önmagában is elegendő lehet az üregképződéshez. Ezt a Pannon-medence süllyedő aljzatában nagy mélységbe került, karbonátos és agyagos kőzetek (márgák) „metamorfózisából” származtatta, anyagvizsgálatokkal azonban nem tudta igazolni. Feltételezte, hogy akár nagyobb mélységben is kioldódhattak mm-cm nagyságú, vagy akár nagyobb méretű járatok. Később MÜLLER P. (1974) a keveredési korróziós barlangképződéssel kapcsolatban a vizek különböző oldottanyag-tartalma mellett azok eltérő hőmérsékletére is felhívta a figyelmet. Az oldatok keveredése az ő véleménye szerint (is) a Budai-termálkarszton még a forráskilépési pontok előtt lejátszódik, így jönnek létre a forrásbarlangok. A hévizes barlangok jellemző formaelemének tartott gömbfülkék képződésére vonatkozó elméletét a Molnár János-barlangban tett megfigyeléseire alapozta.

NÁDOR A. (1991) paleokarsztos kutatásai során összefoglalja a hidrotermás barlangok genetikai és morfológiai jellemzőit, és a Carlsbad Caverns példáján kitér a mélymedence területekről feláramló H<sub>2</sub>S tartalmú vizek oxidációjához köthető kénsavas barlangképződésre is. MÜLLER P. (1971)-es véleményével összhangban úgy véli, hogy a mélységi eredetű többlet CO<sub>2</sub> származhat vulkáni folyamatokból, az anyakőzet szerves anyagának éréséből, vagy akár a süllyedő medencék (meszes-márgás) kőzeteinek kompaktációjából. Felveti, hogy a feláramló víz oldókapacitása megnövekedhet egyszerűen azért, mert felfelé a hőmérséklete csökken. Ugyanígyen hatást eredményezhet a feláramló meleg és a beszivárgó hideg vizek keveredése is, amely folyamat a barlangok képződéséhez hozzájárul. A kizárólag felszálló meleg vizekhez kapcsolódó oldódást is karsztos folyamatnak tartja. A budai hévizes barlangok keletkezésének koraként a pannon-pleisztocén intervallumot jelöli meg, de nem zárja ki, hogy ebben az időszakban esetleg korábbi karsztosodási fázisok során kialakult üregek is tovább tágulhattak.

## **A HIDROTERMÁS ÁSVÁNYKIVÁLÁSOK EREDETÉRE ÉS KIVÁLÁSI HŐMÉRSÉKLETÉRE VONATKOZÓ VÉLEMÉNYKÜLÖNBSÉGEK**

A repedéskitöltő hidrotermás ásványok és a kovás telérek keletkezését a témával foglalkozó irodalmak (pl. SCHRÉTER Z. 1912; SCHAFARZIK F. 1921; SCHERF E. 1922, majd később KOVÁCS J.–MÜLLER P. (1980); KRAUS S. 1982; TAKÁCSNÉ BOLNER K.–KRAUS S. 1989; TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1989, 2005a,b, 2011; NÁDOR A. 1991; SÁSDI L. 1993; LEÉL-ŐSSY SZ. 1995, 1997, 2005, 2014;



NAGY S. 2008, stb) szinte kivétel nélkül utóvulkáni hatás eredményének tekintették. Az ásványtelérek hőmérsékletére vonatkozó adatok részben GATTER I. (1984) fluidzárvány vizsgálatainak köszönhetőek. Ő a Pál-völgyi-barlangból származó kalcitokon történt mérései alapján a kiválás kezdetén a víz hőmérsékletét 130–165 °C-osnak, a Ferenc-hegyi-barlangból származó baritok alapján pedig 210–240 °C-osnak becsülte (in SÁSDI L. 1993). A kovás telérekben talált kvarcsemcsék továbbnövekedését ugyancsak GATTER I. 200 °C körüli hőmérsékletre köti. E mérések helyességét módszertani okokból a későbbi szerzők (pl. POROS ZS. 2011; POROS et al. 2012; GYÖRI et al. 2011) megkérdőjelezték.

Ugyancsak cáfolták a magas hőmérsékletű, hidrotermás fluidumok létét DUBLYANSKY, Y. V. (1991, 1995) elemzései, melyek lényegesen alacsonyabb hőmérsékleteket adtak: kalcit 41–72 °C, barit <50 °C. Ez utóbbit BENKOVICS et al. (1999) eredményei is alátámasztották: szerintük a Ferenc-hegyi-barlang baritjai 50–60 °C-nál nem magasabb hőmérsékleten, meteorikus oldatokból válhattak ki. NAGY S. (2008) eredményei ennek ellentmondanak: ő a Ferenc-hegyi-barlangból származó kalcitokra „periodikusan” változó 60–130 °C, illetve 46–130 °C és 170–190 °C értékeket kapott, a barit zárványaiban pedig 60–130 °C-os homogenizációs hőmérsékleteket mért. A Pál-völgyi-barlang járatai által feltárt kisebb üregek, repedések kalcitkristályain elsőként FORD, D.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1991) végzett stabilizotóp-vizsgálatokat: ennek alapján ők zárt rendszerben zajló, lassú vízáramlást feltételeztek.

A repedéseket kitöltő ásványtársulásokat (kalcit, barit, pirit, fluorit, kvarc, „limonit”, cinnabarit, metacinnabarit, aragonit, stb.) az elmúlt száz évben a témával foglalkozó kutatók különböző paragenetikai sorrendekbe állították és többféle képződési fázisba sorolták (pl. SCHRÉTER Z. 1912; SCHAFARZIK F. 1921; SCHERF E. 1922; SÁSDI L. 1993, stb). NÁDOR A. (1991) például a Budai-hegység barlangjaiból azonosított ásványokat az alábbi paragenetikai sorrendbe rendezi: kalcit-1, pirit, barit-1, kovásodás, kalcit-2, cinnabarit-metacinnabarit, barit-2, kalcit-3 limonit. NAGY S. (2008) a Ferenc-hegyi és a Bátori-barlangban végzett elemzései alapján már 17 kiválási fázist különít el, és új elemként a barlangképződés utáni fázis elejéhez a Mn-oxid, a végéhez pedig a hidromagnezit kiválását köti. A Ferenc-hegyi-barlang kialakulását kizárólag a nyílt cellás fázisba helyezi, azonban a Bátori-barlang esetében a „zárt cellás”, fedett áramlási viszonyok között történő üreggoldódásnak és a később azt módosító, „nyílt cellás” barlangképződésnek is nagy jelentőséget tulajdonít.

FÜREDI V. (1993) a cinnabarit barlangi megjelenését a Pál-völgyi-barlangban több barittelérről kapcsolatban is feltételezi. NÁDOR A. (1991), SÁSDI L. (1993), és NAGY S. (2008) a Ferenc-hegyi-barlangból ugyancsak a barittal társuló cinnabaritot említene.

## A „KOVÁS TELÉREK” EREDETÉRE VONATKOZÓ ELMÉLETEK

A „kovás telérek” létrejöttét SCHRÉTER ZOLTÁNtól (1912) kezdve (ld. fent) közel száz éven keresztül a szerzők szinte kritika nélkül utóvulkáni működéshez kapcsolták, csak az átalakulás feltételezett kora és néhány apró részlet tekintetében mutatkoztak kisebb különbségek. A korábban már említett szerzőkön (pl. SCHAFARZIK F. 1921, SCHERF E. 1922, KADIĆ O. 1936) és elméleteken kívül a jelenség magyarázatával később is sokan foglalkoztak (ld. alább).

BORBÁS I. (1934) a Mátyás-hegy „elkovásított” bryozoás márgáját a miocénben feltörő kovasavtartalmú „juvenilis” hévforrások hatásának tartotta. A Mátyás-hegyi-barlang Centenáris-szakaszának felfedezését követően JASKÓ S. (1948a,b) a „kovás zónákat” a barit és kalcittelérekkel egyidőben keletkezett gejziriteknek feltételezte.

JAKUCS L. (1950), aki a budai hévforrások vizeinek felmelegedését ugyancsak a Dunazug-hegység andezit vulkanizmusához kötötte, ezzel a hatással magyarázta a kovásodást is. A budai barlangok kialakulását a miocén és pliocén közé helyezte. VITÁLIS-HEGYINÉ (1973) az andezitvulkanizmus mészkövekben okozott elváltozásait vizsgálva megállapították, hogy a hidrotermális közetelváltozásokat létrehozó hévforrások tevékenysége a pleisztocénban mutatkozott a legerősebbnek, majd később



VITÁLIS–HEGYINÉ (1974) leírták, hogy a kovásodást eredményező hidrotermák az idősebb, míg a kalcitosodást okozók a fiatalabb, (negyedidőszaki) hévforrástevékenységhez kapcsolódnak.

BÁLDI T.–NAGYMAROSY A. (1976) a Hárshegyi Homokkő kovásodását a Budai-vonal mentén bekövetkezett eseményhez köti (attól távolodva ugyanis a homokkő cementje már nem kovás), és az eseményt a Kiscelli Agyag lerakódását megelőzőnek feltételezi, – mivel ez utóbbi üledékben a kovásodás már nem észlelhető. BALLA Z.–KORPÁS L. (1980) a területen az eocén karbonátos kőzetekben és az oligocén Hárshegyi Homokkőben megjelenő barittelérek a Börzsöny és a Visegrádi-hegység miocén vulkanizmusával magyarázza.

KÁRPÁT J. (1985) a kovás zónák létrejöttét szintén miocén posztvulkáni hidrotermák hatásának tulajdonítja. A Mátyás-hegyi-barlangban végzett térképezése során kovás hasadékot, „kovás kanyont” és a barlang kialakulása előtt képződött kovamentes hasadékot különböztet meg. A „kanyonokat” olyan kovás hasadékoknak írja le, amelyek a barlang képződését követően feltárultak, és kipergett belőlük a laza szerkezetű kovaanyag, kanyonszerű formákat hagyva maga után. A felmérések alapján elkészült a barlang tektonikai-morfológiai térképe és a barlang kovásodott zónáinak irányát ábrázoló rózsadiagram is (KÁRPÁT J. 1986).

TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1989), illetve TAKÁCSNÉ BOLNER K.–KRAUS S. (1989) munkáikban összefoglalják és értékelik a kovás zónák genetikájára vonatkozó irodalmi adatokat. Megállapítják, hogy ezek a főleg barlangfolyosók mennyezetén megfigyelhető kovás telérek különösen gyakoriak a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlangban. A néhány dm-től akár 3 m szélességű kovazónák főként a magasabb helyzetű, kb. 160 m tszf. feletti helyzetű járatokban szembeötlőek, ahol rozsdabarna szegéllyel határolt fehér színűkkel élesen elütnek a bezáró kőzet sárgás színétől. A közelebről is tanulmányozható néhány előfordulásnál (pl. Dombos-folyosó) az oldalfalat alkotó kőzet rétegeinek lefutását a zónákon belül is jól lehet követni, és a helyenként tömeges nagyforaminifera-benyomatok is egyértelműen mutatják, hogy a kovás zónák az alapkőzet átalakulásával keletkeztek, azaz a kőzet elváltozása szövettartó volt. Az elváltozott zónák anyagának első kémiai elemzését a Pál-völgyi-barlangból származó mintákon 1929-ben végezték (CRAMER, H. 1929). Ezek szerint a fehér, porózus anyag  $\text{SiO}_2$ -tartalma 89,76% (a rozsdabarna szegélyé 67,02%), az  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ -tartalom a fehér anyagban 7,06% a rozsdabarnában 24,62%-nak adódott. A '90-es évek elején Tóth M. röntgen-pordiffrakciós vizsgálatokat végzett és az elváltozott zónában 75% kvarcot, 20–22% kaolinitet, <5% illit-típusú (10 Å-ös) filloszilikátot és nyomokban piritet határozott meg, melyekhez a szegélyen goethit is társult (TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1990). T. Bolner K. szerint a kovás elváltozás nem csak a márgában, hanem a mészkőben is megjelenik. A keletkezés idejét a kalcit és barittelérek képződése utánra helyezi, mivel azok a kovás zónákat sehol nem keresztezik.

NÁDORA A. (1991) a Budai-hegység hidrotermális paleokarsztjának vizsgálata során a szerinte 80 °C-nál magasabb hőmérsékleten kivált idősebb fázis esetében elfogadta a kovás zónák utóvulkáni eredetét. A kovaanyag származását BÁLDI T.–NAGYMAROSY A. (1976) véleményével összhangban a Hárshegyi Homokkővet is cementáló késő-eocén andezitvulkanizmus utóvulkáni működésének gondolja. A „kovás” zónákból röntgen pordiffrakciós vizsgálatokkal kimuttata, hogy azok anyaga uralkodóan kvarc. A Si, Al és  $\text{Fe}^{3+}$ -ionok migrációját és kiválását a pH viszonyok változásával magyarázza. Hangsúlyozza, hogy a Si és Al oldatban való együttmozgásához 3-as pH-nál savanyúbb oldat, ugyanakkor a Fe oxidatív viszonyok közötti vándorlásához 2-es pH-nál savanyúbb környezet szükséges.

NAGY S. (2008) az utóvulkáni eredetet elfogadja és a Ferenc-hegyi-barlang „kovás teléreit” vizsgálva kijelenti, hogy a telérben talált pirit pseudomorfózák a kovásodás és a pirit kiválás egyidejűségét bizonyítják (miocén). A térképén is ábrázolt elváltozott zónák kovaanyagát külső forrásból származtatja mivel a befogadó kőzet oldási maradékának  $\text{SiO}_2$ -tartalmát ehhez képest csekélynek találta.

SÁSDI L. (1993) a „kovásodott zónák” létrejöttét a KOVÁCS–MÜLLER (1980)-féle kétfázisú modell „zárt cellás” szakaszának végére (az oligocén második felébe, illetve a miocén elejére) teszi. A színzónásságot a vasvegyületeknek a szegélyek felé irányuló vándorlásának tulajdonítja. Hangsúlyozza, hogy



az elváltozás jellemzően a márgát érinti, és kiemeli a foraminifera-vázak kioldódását, ill. a kagylók és bryozoák átkovásodását. A térfogatsúly-mérések alapján megállapítja, hogy a  $2,5\text{--}2,7\text{ g/cm}^3$  márgás alapközetből az átalakulás során mindössze  $1,1\text{ g/cm}^3$  térfogatsúlyú, porózus szerkezetű anyag keletkezik, tehát e zóna az eredeti kőzetnek csupán mintegy 40%-át tartalmazza: ennek pedig 65%-a kvarc és 35%-a agyagásvány. Újdonságnak számít, hogy az elsődleges kovásodás helyett ő már a mészanyag egyszerű kioldódását és a kova relatív dúsulását feltételezi. A mészanyagot a márgából a törések mentén a kőzetbe érkező agresszív vizek oldó hatásának tulajdonítja, tehát úgy véli, hogy az elváltozott anyag nem egyéb, mint a kőzet oldási maradéka. A „kovazónák” kialakulásának idejét és sorrendjét a kalcit és barit telérek tengelyzónában való megjelenése alapján azok keletkezése utánra helyezi, mivel ellenkező esetben a kalcit és barit az elváltozott zóna pórusait töltene ki. Az ősmaradványok héjának kovásodását ő későbbinek gondolja (az agyagásványok egy részének lebomlásához köti).

## A BUDAI-TERMÁLKARSZT FEJLŐDÉSÉRE VONATKOZÓ ÚJABB TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÉS MODELLEK

### A miocén hidrotermás ásványtelérek képződésére vonatkozó legújabb elképzelések

A miocén hidrotermás ásványtelérek és genetikájuk körül kialakult ellentmondásokat *POROS ZSÓFIA* (2011), *POROS et al.* (2009, 2012) és *GYŐRI ORSOLYA* (*GYŐRI et al.* 2011) vizsgálatai tisztázták. Fluidzárvány, stabilizotóp geokémiai-, nyomelem-, szerves geokémiai-, petrográfiai- és egyéb műszeres anyagvizsgálatokkal (pl. SEM, XRD), valamint pontos terepi felméréssel pontosították és részben felülírták a terület fejlődésére vonatkozó korábbi elképzeléseket. A kőfejtőkben feltárt repedéskitöltő ásványtelérek vizsgálatával főként különböző generációkba sorolható kalcitos-baritos-szulfidos (később goethitté oxidálódott, „limonitosodott”) teléreket különítettek el, és helyenként megtalálták a korábbi szerzők által is említett fluoritot és cinnabaritot is. A kiválási sor kezdetén keletkezett szulfidot általában piritként, ritkábban markazitként azonosították, a változatos kristálymorfológiával jellemezhető, termálvízből keletkezett kalcit előfordulását a Budai-hegységben általánosnak tekintik. A barit megfigyeléseik alapján két jól elkülöníthető fázisban is megjelenik: a mm-es apró, víztiszta kristályok előfordulása inkább a déli területekre jellemző (Budaörs és környéke), és a cm-es méretű táblás, sárga barit kristályoktól jól elkülöníthető. Az ásványtelérekben fluoritot (Kis-Sváb-hegy és Gellért-hegy K-i pereme) és cinnabaritot (Róka-hegy) is azonosítottak. A telérekből származó kalcitminták fluidzárvány-vizsgálat eredményei és oxigénizotóp értékei, valamint azok ingadozása egyértelműen igazolják, hogy a magas hőmérsékletű, hidrotermás oldatok hőmérséklete az ásványkiválás során változott. A kalcit mellett található szulfidok (pirit vagy markazit) és szulfátok (barit) jelenléte azt mutatja, hogy a jelentős kéntartalommal rendelkező hidrotermás fluidumok összetétele és oxidációs állapota, illetve pH-ja is időben változott: a markazitot követő pirit véleményük szerint az oldatok lúgosabbá válását mutatja, ami a karbonátos kőzetekkel való kölcsönhatás eredménye lehet. Mivel a szulfidok általában a kalcit előtt, a barit pedig ezt követően vált ki, a fluidumok oxidatívabbá válása is igazolható. Ez utóbbi folyamatot szerintük a szulfidok goethitté, hematittá oxidálódása is jelzi. A kén eredetét két forrásból feltételezik: (1) az oligocén képződmények finom eloszlású pirittartalmának ( $\text{FeS}_2$ ) bomlása, és/vagy (2) a csatlakozó üledékes medence (Pesti-síkság) területe irányából feláramló szénhidrogén és kénhidrogén ( $\text{H}_2\text{S}$ ) tartalmú oldatokkal való keveredés.

Az általuk vizsgált területeken mindenütt azonosítottak egy 5 mm–1,5 m között változó vastagságú, ÉÉNy–DDK-i fő csapásiránnyal jellemezhető kalcittelér-generációt, amely átvágja mind a felső-eocén–alsó-oligocén mészkövet és márgát, mind pedig a felső-triász Dachsteini Mészkövet. Az ásványtelérek a területen tenziós repedéseket töltenek ki, és átvágják a paleokarsztos üregeket is, vagyis azoknál fiatalabbnak bizonyulnak (*GYŐRI et al.* 2011). A kalcittelérek jellege, csapásiránya és a kapcsolódó ásványegyüttesek a hegység egész területén nagymértékű hasonlóságot mutatnak, ami alapján azt gondolják, hogy a teléreket



az egész Budai-hegység területén regionálisnak tekinthető hidrotermás fluidumáramlási esemény hozhatta létre. Munkájukban az egységesen ÉÉNy–DDK-i csapásirányú ásványteléreket azonos feszültségmezőbe tartozónak értelmezik, és *MÁRTON E.–FODOR L. (2003)* paleofeszültségtér-rekonstrukciója alapján korukat 17–15 millió évvel ezelőttinek (kora-miocén vége–középső-miocén eleje, kárpáti–középső-bádeni) feltételezik. E tenziós törések mellett megfigyeltek egy KDK–NyÉNy-i irányú nyírásos törésgenerációt is: ezek korát irányuk alapján 14–11 millió év közöttinek (késő-bádeni–szarmata), vagy még ennél is fiatalabbnak (késő-miocén) feltételezik. A Szemlő-hegyi-barlang teléreinek csapásiránya NyÉNy-KDK és KÉK-NyD Ny, ami *BENKOVICS et al. (1999)* szerint eltolódásos feszültségtér eredménye. A törések tehát a miocén idején jöttek létre, és ezt követően a hidrotermás fluidumoknak köszönhetően, azok eltérő kemizmusú és redox állapota szerint különböző ásványokkal töltődtek ki. Korábbi munkák alapján már ismert tény, hogy a Rózsa-dombon markánsan megjelenő Ferenc-hegyi jobbos oldaleltolódás jelentősen meghatározta a Szemlő-hegyi-, Ferenc-hegyi- (*BENKOVICS et al. 1995, 1999*) és József-hegyi-barlang (*FODOR et al. 1991*) járatainak kioldódását.

A terület fejlődéstörténeti rekonstrukciója szempontjából fontosak a fluidzárvány vizsgálatok tanulságai. Poros Zs. (*POROS ZS. 2011; POROS et al. 2012*) egyes minták zárványaiban a vizen kívül jelentős mennyiségű  $\text{CO}_2$ -ot és kevés  $\text{CH}_4$ -t, valamint egyéb szénhidrogéneket is kimutatott, mely alapján a minimum keletkezési hőmérséklet helyett csapdázódási hőmérsékletet mért, és a csapdázódás idején fennálló nyomást és betemetődési mélységet tudta számolni. Ez alapján a kalcit kiválása idején  $80\text{ }^\circ\text{C}$  képződési hőmérsékletet, 85 bar nyomást, és 800 m vastag üledéktakaróval fedett („lefojtott”, vö. *KOVÁCS–MÜLLER (1980)*-féle I. fázis) környezetet állapított meg. A fluidzárványok alacsony sótartalma alapján feltételezi, hogy a kalcit olyan meteorikus (karszt) vízből vált ki, amelyhez kevés eltérő összetételű, a mélymedencéből származó (szénhidrogén-tartalmú) fluidum is keveredett. A szerves anyag gázkromatográfiás vizsgálata alapján a szénhidrogének forrásának a Tardi Aggyagot tartja. Vizsgálatai alapján a Pesti-síkság, mint üledékes medence irányából migráltak a szénhidrogént, metánt,  $\text{CO}_2$ -ot és  $\text{H}_2\text{S}$ -t (és különböző nyomelemeket, pl. báriumot) is tartalmazó, medence eredetű fluidumok, melyek a Budai-hegység törései mentén haladtak felfelé. Ezek a gázok véleménye szerint nemcsak a miocénben, hanem később (a pannon-pleisztocén idején is) hozzájárulhattak a felszín alatti vizek agresszivitásához és az üregképződéshez.

A Budai-termálkarszt esetében a kőzetek repedéseit kitöltő hidrotermás fluidumok környezetüknél anomálishan magasabb hőmérsékletéért ( $60\text{--}80\text{ }^\circ\text{C}$ ) a miocén idején felnyíló Pannon-medence jelentősen kivékonyodott kérgéhez köthető megemelkedett hőfluxus a felelős, nem pedig a korábban feltételezett utóvulkáni hatás (*POROS ZS. 2011; POROS et al. 2012*). A fentiek alapján láthatjuk, hogy a tektonika által kialakított repedéseknek, töréseknek a hidrotermás esemény idején, a medence eredetű fluidumáramlás szempontjából kiemelkedő jelentősége volt. A vizes oldatok vándorlását mélyen a felszín alatt kezdetben a Pannon-medence tágulásából és az aljzat süllyedéséből eredő kompresszió, majd később – az inverziót követően –, a kiemelkedés és a tektonika által vezérelt kompresszió okozhatta. Az eocén kőzetek sztilolitos réteglapjai mentén (pl. a Szemlő-hegyi-barlang mesterséges tárójában) megfigyelhető fekete szerves anyag (bitumen) bevonat az ezek mentén is zajló szénhidrogén-tartalmú fluidum-migrációt jelzi (*POROS et al. 2012*).

A *POROS (et al. 2009)* szerint MVT (Mississippi Valley típusú, vagyis karbonátos kőzetekben képződő ólom-cink ércesedés) paragenézishez hasonló miocén repedéskitöltő kiválásokat a későbbi pliocén-pleisztocén barlangképződési folyamatok feltárták, mivel később főként ugyanezen repedések mentén zajlott a barlangok kioldódása is (*POROS ZS. 2011; POROS et al. 2012*).

A sajátalakú kristályok morfológiája és mérete is jelzi, hogy e repedéskitöltő ásványok képződése a freatikus zónában hosszú ideig tartó, többé-kevésbé állandó fizikai-kémiai (pl. hőmérséklet, nyomás, ionkoncentráció) viszonyokkal jellemezhető, adott ionokra nézve túltelített oldatokból történt (vö. *HILL, C. A.–FORTI, P. 1997, PALMER, A. N. 2007*), aminek kedvezett, hogy a miocén idején



ez a képződési környezet nagy mélységben, hosszú időn át szinte változatlan paraméterekkel állt fent. A barlangjáratokban a hasadékok csapásiránya mentén vagy azokra merőlegesen, illetve azzal szöget bezárva húzódó repedésekben, továbbá kisebb oldási üregek formájában is megfigyelhetők e miocén hidrotermás esemény nyomai.

### A „kovás teléreként” ismert „elváltozott zónák” egy lehetséges képződési modellje

A rózsadombi barlangokban (legáltalánosabban a Pál-völgyi-barlangrendszerben, valamint a Molnár János-barlang egyes szakaszaiban) több helyen is megfigyelhető, hogy a barlang mennyezetét átszelő vékonyabb-vastagabb törések/repedések mentén a befogadó, magas agyagtartalmú eocén kőzet (főként márga) színe és állaga (porozitása) a repedéssel/töréssel párhuzamos sávban megváltozik. Ezek azok az „elváltozott zónák”, melyeket a korábbi szerzők „kovás teléreknek” neveztek (ld. fent).

GYŐRI O. (GYŐRI *et al.* 2011) a Mátyás-hegy DK-i kőfejtőben található „kovás” elváltozást megvizsgálva, – SÁSDIhoz (1993) hasonlóan –, azt feltételezi, hogy a fentemlített elméletekkel ellentétben nem kovásodás történt, hanem a márga  $\text{CaCO}_3$ -tartalma oldódott ki. Ő cementfázisként kovát – egyetlen, belső kovacementtel kitöltött ősmaradvány kivételével – nem talált. Úgy gondolja, hogy a kőzet visszamaradt oldhatatlan fázisai: a detritális kvarc- és az agyagásványok alkotják a könnyű és nagy porozitású kőzetet. Pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálataival az elváltozott márga másodlagos pórusaiban fennőtt alunitkristályokat mutatott ki. Az alunitképződéshez szükséges kéntartalmú oldat forrásaként alternatíve, a pirit oxidáció hatására kialakult savas környezetet vagy a törések mentén feláramló  $\text{H}_2\text{S}$ -tartalmú fluidumokat jelölte meg. Az utóvulkáninak feltételezett oldatok helyett tehát a jelenségekért valójában a felszín alatti vizeket tette felelőssé. Szerinte a kénsavas oldás eredményének tekinthető elváltozott zónák képződése a miocén kalcit és barittelérek képződése után, az azok mentén áramló fluidumok hatására történt, de megelőzte a fő barlangképződési fázis eseményeit, így ezt a jelenséget feltételesen a pliocén idejére teszi.

Az alunit azonosítása azért fontos eredmény, mert POLYAK, V. J.–PROVENCIO, P. (2001), POLYAK *et al.* (2006) és PALMER (2007) leírásaiból tudjuk, hogy olyan barlangokban, ahol agyagtartalmú kőzetek (márgák) kénsavas oldatokkal kerültek kölcsönhatásba, reakciótermékként alunitot, kaolinitet (halloysitet) és kova kiválást lehet megfigyelni. Ez azt jelentheti, hogy a budai barlangok elváltozott zónáiban megfigyelt ásványok közül nemcsak az alunit megjelenését, hanem a kovadúsulást is a kénsavas oldatokkal való kölcsönhatással lehet magyarázni. Valószínű tehát, hogy az alunit ( $\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) a márgás eocén kőzetek és a kéntartalmú fluidumok reakciótermékeként az illit és a detritális földpát-szemcsék K-tartalmát „hasznosítva” jött létre, és ugyanennek a reakciónak a terméke a nagyobb pórusokban cementként megjelenő kovaanyag is. Egyidejűleg, ha a közeg oxidatív, a márga mésztartalma és az oldat kéntartalma a pórusokban szintén megjelenő gipszet hozhatja létre.

A fenti elméletet továbbfejlesztve alakult ki a rózsadombi barlangok „kovás” elváltozott zónáinak képződését magyarázó legújabb modell (VÖRÖS P. 2013; VÖRÖS *et al.* 2013). Közismert tény, hogy ha a felszín alatti vízzel érintkező üledékes kőzetekben, illetve ásványtelérekben pirit (vagy markazit) van, ezek vizes közegben történő oxidációja kénsavas oldatok képződéséhez vezethet. A Budai-termálkarszton a miocén pirites ásványtelérek (vagy a nagyobb méretű piritgumók, pirites fészkek), valamint egyes esetekben a Budai Márga, a Tardi Agyag és a Kiscelli Agyag diszperz pirittartalmának oxidációja lokálisan hozzájárulhat a kőzetek kénsavas oldódásához. A **porózus elváltozott zónák** (korábban: „kovás telérek”) képződése is (a korábban feltételezett utóvulkáni hatással ellentétben) kénsavas fluidumokhoz kötődő oldódási folyamat lehet. A márgában a repedéskitöltő pirittartalmú ( $\text{FeS}_2$ ) ásványtelérek vizes közegben lejátszódó oxidációjának hatására felszabaduló kénsav mintegy 1–2 méter vastag zónában „oldotta”, elváltoztatta a kőzetet (pl. Molnár János-barlang: Kessler-terem). Az erősen savas környezetben a márga karbonát tartalma kioldódott, és helyébe az agyagásványok kénsav hatására történő átalakulásából származó kvarc, kaolinit és kevés jarosit csapódott ki. A felszabaduló, immár oxidált állapotú vas



ionok oldalirányba vándoroltak, majd a savas oldat és a karbonátos mellékkőzet kölcsönhatása miatt megnövekedő pH-jú közegben kiváltak, és goethitté alakultak. Az oldódási-kiválási jelenség eredménye a korábbi telért követő sáv mentén kialakult jellegzetes fehér-vörös elszíneződésű, gyakorlatilag karbonátmentes, ősmaradvány héjak „kovásodott” maradványait tartalmazó, könnyen morzsolható, porózus elváltozott zóna. A folyamat a hosszan elnyúló barlangképződés késői szakaszában történhetett, amikor a barlangjárat már a karsztvízszint közelében (vagy felette) lehetett. A freatikus zóna hátárán a kőzet mikroporozitását kitöltő víz, a vadózus zónában pedig a kapilláris víz oldott oxigén tartalma tudta biztosítani a pirit-oxidáció feltételeit. Ez is egy fajtája a kénsavas „barlangképződésnek” (ld. alább), melynek kora a folyamat feltételei (pirit oxidációja) alapján a pleisztocén-holocén idejére helyezhető. Természetesen nem zárható ki, hogy a korábban már említett, törések mentén feláramló H<sub>2</sub>S-tartalmú fluidumok, termálvizek is szerepet játszottak az elváltozás létrejöttében.

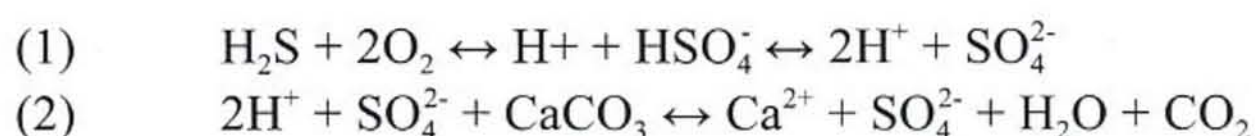
## A BUDAI-TERMÁLKARSZT BARLANGJAINAK KELETKEZÉSE – ÚJABB HAZAI KUTATÁSOK EREDMÉNYEI ÉS A NEMZETKÖZI SZAKIRODALOM ALAPJÁN

A nemzetközi összefoglaló munkák a budai barlangokat már tipikus *hipogén*, illetve *hidrotermás*, *termálkarsztos barlangokként* tárgyalják (pl. DUBLYANSKY, Y. V. 1995; FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. 1989, 2007; KLIMCHOUK, A. 2007; PALMER, A. N. 2007). DUBLYANSKY, Y. V. (2000), FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989, 2007), és munkájuk nyomán KLIMCHOUK, A. (2007) néhány magyarországi barlang esetében – kizárólagosan (Bátori-barlang, Sátorkőpusztai-barlang) vagy a szénsavas oldódással vegyesen (József-hegyi-barlang: CO<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>S) – lehetségesnek tartja a *kénsavas barlangképződés* folyamatát is. A világon ismert kénsavas barlangok keletkezésére vonatkozó elméletekről hazánkban először TAKÁCSNÉ BOLNER KATALIN (2002) adott áttekintést, felvetve néhány hazai barlang kénsavas oldódásának lehetőségét is. Ezek közé sorolta a József-hegyi-barlangot és a Sátorkőpusztai-barlangot is, ahol a tömegesen megjelenő gipszkiválások (a híres Lechuguilla-barlang képződményeihez hasonlóan) esetleg a kénsavas barlangképződés velejárói lehetnek.

Néhány munka (pl. NÁDOR A. 1991; PALMER, A. N. 2007; ERŐSS A. 2010; LEÉL-ÖSSY SZ. 2014) a rózsadombi barlangok esetében a feláramló *termálvíz hűlése* hatására bekövetkező oldóhatást is feltételezi, mivel a hideg víz több CO<sub>2</sub>-t tud oldatban tartani, mint a meleg víz (vö. kalcit retrográd oldódása). Azonban azt is hangsúlyozzák, hogy mindez zárt rendszerben hatékony, mivel nyílt rendszerben a nyomás csökkenésével a CO<sub>2</sub> eltávozik, és a karbonátoldódást kicsapódás váltja fel. Amíg a nyomás csökkenésével felszabaduló CO<sub>2</sub> még nem távozik el a rendszerből, a karbonátos kőzetek a vizes közegben oldódnak, és ekkor jöhetnek létre a termálkarsztos barlangokra jellemző oldásformák. A freatikus zónában, a karsztvízszint közelében is keletkezhetnek a felfelé igyekvő gázbuborékoknak köszönhetően például a gömbüstök (KISS A. – TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1987; TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1989), és feltehetően a vadózus (vagy egyes helyzetekben a freatikus) zónában a megnövekedett CO<sub>2</sub>-tartalom következtében a legtöbbször hasadékokat lezáró, sok esetben kondenzvíz korrózióval kioldódott gömbfülkék (pl. MÜLLER P. 1974; SZUNYOGH G. 1982, 1984, 1987, 1989; KRAUS S. 1993).

Már MOLNÁR JÁNOS (1869) is észlelte, hogy a Rózsadomb és a Gellért-hegy lábánál fakadó termálforrások vizéből a felszínen CO<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>S távozik el (vö. Iszaptó-forrás, illetve a Császár és a Király fürdő kénhidrogén szagú vize és kéntartalmú kiválásai). A H<sub>2</sub>S oxidációja során kénsav képződik, és a karbonátos kőzetekkel reakcióba lépve CO<sub>2</sub> szabadul fel, ami az oldó hatást még tovább fokozza (in FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. 2007, PALMER, A. N. 2007).

A folyamatot az alábbi egyenlet írja le (in GALDENZI, S. – MARUOKA, T. 2003):





POROS *et al.* (2012) a korábban említett szénhidrogén-tartalmú fluidzárvány-vizsgálat eredményei, repedéskitöltő ásványvizsgálatai és a recens analógiák alapján feltételezi, hogy a budai barlangok képződésében a Pesti-síkság alatti rétegekben található szerves anyagok szénhidrogénné éréséhez kötötten, a medence eredetű fluidumoknak köszönhetően, a mélyből feláramló termálvizekkel érkező agresszív gázok: a CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (CO<sub>2</sub>-vá oxidálódva) és a H<sub>2</sub>S vizes közegben történő oxidációja és ezáltal a **kénsavas oldódás** is szerepet játszhatott (a **keveredési korrózió jelensége mellett**).

A budai barlangok keletkezésében feltehetően szerepet játszó **kénsavas oldódás** jelenségével és módjával az ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszékén kutató geológusok, Mádlné dr. Szőnyi Judit vezetésével hidrogeológusok, valamint a Mikrobiológiai Tanszék kutatói jelenleg aktívan foglalkoznak. Ezek eredményei módosítják, és a jövőben tovább módosíthatják a jelenlegi barlangképződésről alkotott elméleteket. SZABÓ *et al.* (2009) a termálvizek szulfátjának kénizotóp értékeit vizsgálta, és ez alapján próbálta megállapítani azok forrását: eredményeik alapján a perm korú evaporitok (gipsz, anhidrit) beoldódását jelölik meg (más elképzelés szerint szulfát a Tardi Agyag Formációban lévő szulfid (pirit) oxidálódásából is származhat). Gipszkiválások, pirit és barit kénizotópos vizsgálatával POROS *et al.* (2010, 2011b), illetve jelenleg a Szerző és kutatótársai az ATOMKI HEKAL (Palcsu L., Futó I., Túri M.) közreműködésével próbálják a szulfid- és szulfáttartalmú termálvíz hatását, valamint a piritoxidáció szerepét megérteni és tisztázni.

KLIMCHOUK, A. (2007) nyomán a kontinentális karsztos területeket újabban a Tóth József-féle felszín alatti vízáramlási rendszerben (TÓTH J. 1999) elfoglalt helyük alapján csoportosítják, és epigén és hipogén karsztos rendszerekbe sorolják (vö. ERŐSS A. 2010; ERŐSS *et al.* 2012; MÁDLNÉ SZŐNYI *et al.* 2013a,b,c stb). MÁDL-SZŐNYI, J. és TÓTH, Á. (2015) a Tóth József-féle áramlási rendszer működését fedett és fedetlen karbonátos víztartókban vizsgálta, és bizonyította, a Dunántúli-középhegység, és ezen belül is a Budai-termálkarszt példáján. A **hipogén karsztosodási folyamatok** és a **felszín alatti vízáramlási rendszerek** összefüggéseit elsőként GOLDSCHIEDER *et al.* (2010) tárgyalta áttekintő cikkében.

A fent és alább említett hazai és nemzetközi irodalmak alapján „klasszikus” **epigén karsztos oldódási folyamatok** az intermedier és regionális áramlási pályák beszivárgási zónáinál, vagy a lokális áramlási pályák mentén haladó és viszonylag rövid felszín alatti tartózkodást követően megcsapolódó, jellemzően alacsony hőmérsékletű és kis oldott anyag tartalmú karsztforrásokban tapasztalhatók. Az epigén karsztos rendszerek vizeinek oldóhatása elsősorban a felszínről befolyó vagy beszivárgó csapadékvízből és főként a talajlevegőből származó CO<sub>2</sub>-nak és a szerves savaknak köszönhető. (Tipikus epigén karsztos folyamatok és jelenségek jellemzőek például a Dinári-hegység híres karsztvidékén, illetve a hazai Aggteleki-karszt, a Bükk, vagy a Mecsek egyes részein.)

Ezzel ellentétben a **hipogén karsztbarlangok** (így a Budai-termálkarszt) kialakulását a regionális vagy intermedier áramlási pályák mentén érkező, és a regionális kiáramlási területen megcsapolódó meleg (termál-), illetve langyos vizek oldó hatása és a folyamatra jellemző további hipogén jelenségek határozzák meg (a lokálisan beszivárgó vizek hatása ebben az esetben jelentéktelen). Az epigén karsztosodással ellentétben a víz oldóképességét itt nem a felszín felől nyeri: a hipogén savak a felszíntől függetlenül, általában nagyobb mélységben, redukzív viszonyok között keletkeznek, és általában mélységi CO<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>S vizes oldataiként vannak jelen. Képződésük általában süllyedő medencék üledékes közeteinek diagenéziséhez, szénhidrogének (kerogének) éréséhez, magmás vagy metamorf folyamatokhoz kapcsolódik. A szénsavas oldódás mellett ebben az esetben kénsavas üregképződés is lejátszódhat. A különböző áramlási rendszerek oldatai nagyobb mélységben is keveredhetnek egymással, keveredési korróziót előidézve. Fontos eltérés a felszín közelében, adott mélységig lejátszódó epigén folyamatoktól, hogy a hipogén eredetű savas fluidumok oldó hatása nagy mélységben is kisebb-nagyobb üregeket hoz létre a karbonátos közetekben, ahol a feltételek ezt lehetővé teszik (vö. HILL, C. A. 1987, 1990, 1995; PALMER, A. N. 2007; FORD, D. C.–WILLIAMS, P.W. 2007; KLIMCHOUK, A. 2007; GOLDSCHIEDER *et al.* 2010).



Az epigén hideg vizes, patakos barlangok és karsztforrások járatai, oldásformái és barlangi kiválásai is alapvetően különböznek a hipogén barlangokban tapasztaltaktól. Utóbbiak általános jellegzetessége, hogy a mélyben keletkezett üregek a felszíni topográfiától függetlenek, és labirintusszerű vagy hálózatos, közel egyenrangúnak tekinthető járataik általában a korábbi törések, repedések irányát követik (tektonikus preformáltság). Az egymást keresztező törésekből álló 3D-rendszer szerint rendeződő és szeszélyesen változó szelvényméretű (nagy termek – szűk kuszodák) járatok gyakran többszintes barlangrendszerek kialakulásához vezetnek. Jelentős mélységi eredetű CO<sub>2</sub>-tartalom esetén speciális oldásos üregformák (gömbfülkék, gömbüstök) jöhetnek létre bennük. Nem jellemző az allogén (felszínről származó) üledékitöltés. A jellegzetes termálkarsztos barlangi (főként karbonátos-szulfátos) ásványkiválások mellett gyakran társul hozzájuk a dolomitporlódás, breccsásodás, illetve a „kovásodás” jelensége is (vö. *FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. 1989, 2007; KLIMCHOUK et al. 2000; PALMER, A. N. 2007; KLIMCHOUK, A. 2007; TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1989, 2005a, 2011; TAKÁCSNÉ BOLNER K.–KRAUS S. 1989; TAKÁCSNÉ BOLNER K.–TARDY J. 2003; NÁDOR A. 1991; LEÉL-ÖSSY SZ. 1995, 1997, 2005, 2010a,b, 2014* és mások).

A Budai-termálkarszt langyos és meleg vizeinek természetes felszínre jutása jelenleg a kiemelt karbonátos alaphegység (Budai-hegység) és a hozzá laterálisan kapcsolódó üledékes medence (Pesti-síkság) találkozásánál, regionális kiáramlási területen különböző rendű (gravitációsan vezérelt) áramlási pályák végpontja környezetében történik (pl. *MÁDL-SZŐNYI et al. 2015*). *ERŐSS A. (2010)*, illetve *ERŐSS et al. (2012)* hidrogeológiai megközelítésű munkájában a radionuklidok, mint természetes nyomjelzők alkalmazásával és modellezéssel bizonyította, hogy a Rózsadomb esetében valóban szerkezeti vonalokhoz kötötten zajlik a felszín alatti víz megcsapolódása. Az intermedier áramlási pálya mentén érkező, relatíve alacsony oldott anyag tartalmú – a felszín alatti áramlás során langyossá váló, – meteorikus hideg karsztvíz és a regionális ágon kiáramló (részben hozzákeveredő medence eredetű komponenseket is tartalmazó) magas oldott anyag tartalmú, meleg termálvizek ezeken a helyeken keverednek. A Duna áradási eseményeinek hatására, és a különböző rendű áramlási pályák felszín alatti vizeinek keveredésére és időbeli folyamatára *BODOR P. (2014)*, *BODOR et al. (2014)*, és *RESTÁS-GÖNDÖR A. (2015)* Molnár János-barlangban végzett hidrogeológiai vizsgálatai is rámutattak. A Gellért-hegy esetében azonban *ERŐSS A. (2010)*, *ERŐSS et al. (2012)* nem mutatott ki keveredést, ami alapján itt kizárólag termálvizek megcsapolódását valószínűsíti, és a keveredési korrózió helyett más barlangképző folyamatokat (jellemzően mikrobák által segített kénsavas oldódást, vö. *BORSODI et al. 2012*) ismert fel. A Duna áradása itt a szökevényforrásokra gyakorol hidrosztatikai nyomást, és ez okozza a források hőmérsékletében és kémiai paramétereiben bekövetkező időbeli változást (vö. *SCHAFARZIK F. 1920; SOMOGYI K. 2009; PÁLL–SOMOGYI K. 2010*).

Jelenleg a Rózsadomb előterében a Dunához (mint regionális kiáramlási területhez) közelebb a regionális áramlási pályán érkező meleg vizek, a Rózsadombhoz közelebb pedig az intermedier pályán érkező langyos vizek megcsapolódása folyik (vö. *ERŐSS et al. 2008; ERŐSS A. 2010*, stb). Mint azt már korábban például *FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1991)*, *NÁDOR A. (1991)* és *LEÉL-ÖSSY SZ. (1997)*, valamint *BENKOVICS et al. (1995)* is megállapította, a Rózsadombon lokálisan beszivárgó hideg vizek mennyisége és barlangképződésben játszott szerepe alárendelt. Mádlné Szőnyi J., Erőss A. és munkatársaik (pl. *ERŐSS et al. 2008; GOLDSCHIEDER et al. 2010; ERŐSS A. 2010; ERŐSS et al. 2011a,b, 2012; MÁDLNÉ SZŐNYI et al. 2013a,b,c; MÁDL-SZŐNYI, J.–TÓTH, Á. 2015*, stb) e regionális megcsapolódási terület hidrogeológiai viszonyait és jelenségeit vizsgálják, és az oldódási-kiválási folyamatok megértése kapcsán a hipogén barlangképződésre vonatkozóan is számos új eredményük született.

A legújabb vizsgálatok szerint (*ERŐSS A. 2010; BORSODI et al. 2012; ANDA et al. 2014, 2015*), elsősorban a Gellért-hegy térségében, jelenleg az üregek oldódásában és az ásványkiválásban a **kénsavas barlangképződést mikrobiális tevékenység is segítheti**. Fenti szerzők olyan szulfát-redukáló, szulfid-oxidáló, illetve  $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$  oxidációval kolloidális ferrihidrit –  $Fe(OH)_3$  kiválását előidéző mikrobaközössé-



geket azonosítottak, amelyeket korábban már például *ENGEL, A. S. (2007)* mint a kénsavas barlangokra jellemző életközösségeket írt le.

A **Budai-termálkarszt barlangjainak képződésében** (megcsapolódási területenként különböző mértékben) a keveredési korrózió mellett szerepet játszik a mikrobák által befolyásolt, redox folyamatoknak köszönhetően zajló (feltételezhetően) kénsavas barlangképződés, és zárt rendszerben a folyamatosan hűlő vízben a kalcit retrográd oldódása. Emellett azonban a redukzív, mélységi CO<sub>2</sub>-ot, H<sub>2</sub>S-t tartalmazó vizek keveredése az eltérő koncentrációjú, illetve oxidatív vizekkel, e mélységi gázok oxidálódása, a szulfidok (pl. pirit) oxidációja, a dolomit és gipsz oldódása esetén pedig a kalcit kiválása is meghatározó lehet (vö. *GOLDSCHIEDER et al. 2010; MÁDLNÉ SZŐNYI et al. 2013c*). E **hipogén karsztosodási folyamatokat** részletesen pl. *PALMER, A. N. (2007)* és *FORD, D. C–WILLIAMS, P. W. (2007)* összefoglaló munkáiból ismerhetjük meg.

A miocén hidrotermás ásványtelérekhez hasonlóan a jelenleg már kiemelt helyzetben lévő, a (pliocén)-pleisztocén idején a freatikus zónában létrejött, ma már inaktív rózsadombi termálkarsztos barlangok keletkezése a korábbi tektonikus mozgások következtében kialakult törések, repedések mentén zajlott (vö. *POROS ZS. 2011; POROS et al. 2012*). A jelenleg vízszint alatti, freatikus zónában oldódó hipogén barlangok (pl. Molnár János-barlang) még most is aktív termálkarsztos fázisban vannak. *ERŐSS et al. (2011c,d)* helyszíni kísérletei rámutattak, hogy a barlangjáratok víz alatti szakaszán aktív oldódás (és bizonyos esetekben kiválás is) zajlik. A Budai-hegység kiemelkedésével együtt járó karsztvízszint csökkenés eredményeként a barlangjáratok a freatikus zónából fokozatosan a vadózus zónába kerülnek, így ezekben a járatokban a hipogén folyamatok helyett egyre inkább a felszínről beszivárgó vizekhez kötődő epigén folyamatok válnak meghatározóvá (pl. *VIRÁG et al. 2013b*).

A Budai-termálkarszt sajátosságából adódóan hipogén üregesedésre elvileg bárhol lehet számítani, ahol karsztosodásra alkalmas karbonátos kőzet található, és a tektonikai adottságok, valamint – kisebb mértékben – a kőzetréteg-határok ezt lehetővé teszik. A jelenleg ismert barlangjáratok helyzetét figyelembe véve a Rózsadomb és a Gellért-hegy esetében is vannak kitüntetett üregesedési szintek, melyeket térinformatikai elemzéseink is alátámasztanak (*VIRÁG et al. 2011, 2013a*). A rózsadombi barlangok jelenleg ismert járatai például főként a Szépvölgyi Mészköben, alárendelten a Budai Márga bryozoás meszesebb alsó részében, valamint a triász mészkő- és dolomitrétegekben húzódnak (pl. *LEÉL-ŐSSY SZ. 1995*). A Pál-völgyi-barlang jelentős részére, a teljes Szemlő-hegyi-barlangra és a Molnár János-barlang 2002 előtt ismert (kb. 450 m hosszú) régi részére az utóbbi években barlangtérkép alapú porozitás- és térfogatmodellezés készült. Ez alapján a már karsztvízszint feletti, inaktív, jellemzően Szépvölgyi Mészköben húzódó (és a Pál-völgyi-barlang esetén kisebb arányban a Budai Márgába is felnyúló) üregeket befogadó kőzetre kimondható, hogy annak makroporozitása egymáshoz hasonló (Pál-völgyi-barlang: 1,46%, Szemlő-hegyi-barlang: 1,66%). Ehhez képest az aktív, jellemzően freatikus zónában elhelyezkedő, még jelenleg is képződő Molnár János-barlang nagyobb részt Budai Márgában elhelyezkedő régi részének adott területen belüli részaránya a befogadó kőzethez képest kisebb, mindössze 0,92% (*ALBERT G. 2010; ALBERT et al. 2015*).

A barlangképződés elvileg a vadózus-freatikus zóna határa közelében a legintenzívebb, a redox zónahatáron, a karsztvízszint alatt sekély vízmélységben, illetve az egykori forráskilépési, megcsapolódási pontok környezetében, ahol a különböző rendű áramlási pályákon érkező, eltérő kémiai összetételű és hőmérsékletű felszín alatti vizek keverednek. A Molnár János-barlang szépen példázza, hogy üregképződés a freatikus zónában akár 100 méteres mélységben is lejátszódhat. Mélyben húzódó kisebb-nagyobb (egymástól független?) üregek, kavernák ráadásul – a kutatófúrások jelentései alapján – számos helyen ismertek (vö. *MÁDLNÉ SZŐNYI et al. 2013b; PÁVEL E. 2014*).

A jelenlegi források és kutak vizének hidrogeokémiai vizsgálati eredményeit és hipogén karsztos folyamatokat (*ERŐSS A. 2010; ERŐSS et al. 2008, 2011b, 2012; DÉRI-TAKÁCS et al. 2015*) a miocén ásványtelérekben végzett vizsgálatok eredményével (*POROS ZS. 2011; POROS et al. 2012*) összevetve ki lehetett



mutatni, hogy a jelenlegihez részben hasonló fluidumáramlás már a kora miocén vége–középső miocén óta működik a Budai-termáلكarszt területén. Eszerint a repedéskitöltő kalcit-barit-szulfid telérek, a felszín alatti vizek kiáramlási pontján képződő forrásmészkövek (travertínók), valamint a jelenleg ismert hipogén barlangjáratok mind ugyanannak a hosszan tartó folyamatnak az eredményei („karszt-barlang-travertínó kontinuum”: *MINDSZENTY A. in VIRÁG et al. 2013b*). A mai barlangok a korábbi törések és a miocén repedéskitöltő ásványtelérek, illetve azok esetleges újrafelnyílásai mentén oldódtak ki.

*KOVÁCS J.–MÜLLER P.* (1980) kétfázisú modelljét elfogadva (és részben módosítva), azt mondhatjuk, hogy a miocén ásványtelérek voltaképp az általuk első („eltemetett, lefojtott, zárt cellás”, fedett karszt) fázisnak nevezett szakaszba sorolhatók, a későbbi („nyílt cellás”, fedetlen karsztos) fázis „termékeiként” pedig a pleisztocén idején és jelenleg is képződő barlangokat és travertínókat tarthatjuk számon.

Amint a miocén végén megindult a hegység emelkedése, a nagy vastagságú, jelentős részben sziliklasztos, agyagos képződményekből álló üledékes fedő fokozatosan lepusztult, és – előbb a távoli középhegységi területeken, később a Budai-hegységben is – feltáródtak a karsztosodásra alkalmas képződmények. Az így megnövekvő beszivárgás eredményeként a medence irányából törések mentén felfelé áramló fluidumokhoz egyre nagyobb mennyiségben keveredhetett a Dunántúli-középhegység felől érkező meteorikus karsztvíz (*ERŐSS et al. 2011b; POROS et al. 2012; vö. SCHAFARZIK F. 1921*). Ez a folyamat valószínűleg már akkor megkezdődött, amikor a Budai-hegység területe még fedett volt (vö. „zárt cellás fázis” *KOVÁCS J.–MÜLLER P. 1980*). Az első források akkor jelenhettek meg, amikor a lepusztulás a Budai-hegységben is elérte a karbonátos kőzeteket, és az addig fedett karszt helyenként nyílt karszttá változott (in *VIRÁG et al. 2013b; vö. SCHEUER GY.–SCHWEITZER F. 1980, 1988; KELE S. 2009*). (Ez az esemény lehetne *KOVÁCS J.–MÜLLER P. 1980* „nyílt cellás” fázisának megfelelője).

Amikor a lepusztulás a Budai-hegységben elérte a karbonátos kőzeteket, és az addig fedett karszt helyenként nyílt karszttá változott, a forrástevékenység minden bizonnyal megélénkült (vö. *SCHEUER GY.–SCHWEITZER F. 1980, 1988*). A travertínó képződmények tanúsága azt mutatja, hogy a karszt feltáródása nem areálisan, hanem a hegységet átszelő törések mentén kialakuló völgyekhez kötődhetett. *KLIMCHOUK, A.* (2007) hívta fel a figyelmet arra, hogy a fedett karsztok eróziós feltáródását általában a forrásokból való mészkiválás (travertínóképződés) anomális intenzitás növekedése kíséri (*MINDSZENTY A. in VIRÁG et al. 2013b*). *KELE S.* (2009), illetve *KELE et al.* (2009, 2011) adatai szerint a legidősebb, már valóban forráslerakódásnak minősíthető (a terület fokozatos kiemelkedése következtében különböző tszf. magasságba kerülő) travertínók kora a Budai-hegységben középső-pleisztocén. A mai rendszert hidrogeokémiaailag egyértelműen a meteorikus karsztvíz uralja, a medence eredetű komponens mennyisége alárendelt (vö. *ERŐSS et al. 2011b*). Emiatt a víz hőmérséklete és oldott anyag tartalma ma már valószínűleg kisebb, mint a kiemelkedés kezdetén lehetett. A források ma a Duna mentén törnek fel. A hozzájuk kapcsolódó forrásbarlangokban hipogén oldásformák és kiválások figyelhetők meg. A travertínó kiválás mértéke a már hosszú ideje nyílt karsztként funkcionáló rendszerben mára jelentéktelenné csökkent (in *VIRÁG et al. 2013b*).

Amint *HILL, C. A.* (1987, 1990, 1995) munkáiból is kiderül, az amerikai MVT (Mississippi Valley típusú) ércesedések és a kénsavas barlangképződés is szénhidrogén-tároló üledékes medence (Delaware-medence) és karbonátos kőzetekből felépülő hegység (Guadalupe-hegység) találkozásánál jelentkezik, és a szén-hidrogének éréséhez és migrációjához, a karsztos kőzetekben kialakult felszín alatti vízáramláshoz köthető. Figyelemre méltó, hogy a jellemzően karbonátos Budai-hegység és az üledékes medence (Pesti-síkság) találkozása és a szénhidrogének jelenléte, valamint a MVT ércesedés és a kénsavas barlangképződésre utaló jelenségek a Budai-termáلكarszt esetében is jelen vannak (vö. *POROS ZS. 2011; POROS et al. 2009, 2010, 2012; ERŐSS A. 2010; ERŐSS et al. 2011b, 2012; BORSODI et al. 2012; MÁDLNÉ SZŐNYI et al. 2013b, stb*). A fentiek alapján tehát itt együtt lehet jelen a „normál szénsavas” és a kénsavas hipogén barlangképződés jelensége. Erre irányuló kutatások – dr. Leél-Őssy Szabolcs, dr. Mindszenty Andrea és Mádlné dr. Szőnyi Judit vezetésével, többek közt a Szerző közreműködésével –



jelenleg is aktívan folynak az ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszékén mind geológiai, mind hidrogeológiai megközelítést és módszereket alkalmazva, vagyis a jövőben ezen áttekintő cikkben bemutatott eredményeket és modelleket a jövőben minden bizonnyal újabbak követhetik.

Az áttekintő munka egy része a Mindszenty Andrea (2013) szerkesztésében megjelent könyv Virág et al. (2013b) és Vörös et al. (2013) fejezeteiben is megtalálható. A kutatást az OTKA 72590K támogatta.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ALBERT G. (2010): *A budapesti Pál-völgyi-barlang üreg- és pórusterfogatanak modellezése.* – Földtani Közlöny 140/3, pp. 263–280.
- ALBERT, G.–VIRÁG, M.–ERŐSS, A. (2015): *Karst porosity estimations from archive cave surveys – studies in the Buda Thermal Karst System (Hungary).* – International Journal of Speleology, 44 (2), pp. 151–165. <http://dx.doi.org/10.5038/1827-806X.44.2.5>
- ANDA, D.–BÜKI, G.–KRETT, G.–MAKK, J.–MÁRIALIGETI, K.–ERŐSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J.–BORSODI, A. (2014): *Diversity and morphological structure of bacterial communities inhabiting the Diana-Hygieia Thermal Spring (Budapest, Hungary).* – Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica, 61 (3), pp. 329–349. DOI: 10.1556/AMicr.61.2014.3.7
- ANDA, D.–MAKK, J.–KRETT, G.–JURECSKA, L.–MÁRIALIGETI, K.–MÁDL-SZÖNYI, J.–BORSODI, A. (2015): *Thermophilic prokaryotic communities inhabiting the biofilm and well water of a thermal karst system located in Budapest (Hungary).* – Extremophiles 19, pp. 787–797. DOI: 10.1007/s00792-015-0754-1
- BAKALOWICZ, M. J.–FORD, D. C.–MILLER, T. E.–PALMER, A. N.–PALMER, M. V. (1987): *Thermal genesis of dissolution caves in the Black Hills, South Dakota.* – Geological Society of America Bulletin 99, pp. 729–738.
- BALÁZS D. (1965): *A karsztkorrózió általános kémiai vonatkozásai.* – Karszt és Barlang 1965/II, pp. 51–60.
- BALÁZS D. (1966): *A keveredési korrózió szerepe a karsztosodásban.* – Hidrológiai Közlöny 46/4, pp. 179–185.
- BÁLDI T.–NAGYMAROSY A. (1976): *A Hárshegyi Homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete.* – Földtani Közlöny 106/3, pp. 257–275.
- BALLA Z.–KORPÁS L. (1980): *A Börzsöny-hegység vulkáni szerkezete és fejlődéstörténete.* – A MÁFI Éves Jelentése 1978-ról, pp. 75–101.
- BENKOVICS L.–TÖRÖK Á.–NÁDOR A. (1995): *A Ferenc-hegyi vonulat barlangjainak geológiája.* – Karszt- és Barlangkutatás X, pp. 193–210.
- BENKOVICS, L.–OBERT, D.–BERGERAT, F.–MANSY, J. L.–DUBOIS, M. (1999): *Brittle tectonics and major dextral strike-slip zone in the Buda karst (Budapest, Hungary).* – Geodinamica Acta 12/3-4, pp. 201–211.
- BODOR P. (2014): *A rózsadombi megcsapolódási terület felszín alatti vizeiben bekövetkező időbeli változások vizsgálata.* – Diplomamunka, ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Budapest, 96 p.
- BODOR P.–ERŐSS A.–MÁDLNÉ SZÖNYI J.–CZUPPON GY. (2014): *A Duna és a felszín alatti vizek kapcsolata a rózsadombi megcsapolódási területen.* – Karsztfejlődés XIX, pp. 63–75.
- BORBÁS I. (1934): *A Szépvölgy és barlangjai morfológiája.* – Barlangvilág IV/3–4, pp. 25–51.
- BORSODI, A.–KNÁB, M.–KRETT, G.–MAKK, J.–MÁRIALIGETI, K.–ERŐSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J. (2012): *Biofilm bacterial communities inhabiting the cave walls of the Buda Thermal Karst System, Hungary.* – Geomicrobiology Journal 29, pp. 611–627.
- BÖGLI, A. (1964): *Mischungskorrosion, ein Beitrag zum Verkarstungsproblem.* – Erdkunde 18/2, pp. 83–92.
- BÖGLI, A. (1965): *The role of corrosion by mixed water in cave forming.* – In: STEKL, O. (ed.): Problems of the Speleological Research, Czechoslovakia. Academy of Science, Prague, pp. 125–131.
- Bögli, A. (1971): *Corrosion by mixing of karst waters.* – Trans. Cave Res. Group G.B. 13/2, pp. 109–114.
- Bögli, A. (1978): *Karsthydrographie und physische Speläologie.* – Springer-Verlag, Berlin, 292 p.
- CHOLNOKY J. (1925): *Elnöki megnyitó.* – Földrajzi Közlemények, pp. 141–145.
- CHOLNOKY J. (1944): *Budapest, a legérdekesebb barlangok városa.* – Posztumusz tanulmány. – Karszt és Barlang 1982/I, pp. 9–16.
- CRAMER, H. (1929): *Einige Beiträge zur Geologie und Morphologie ungarischer Karstgebiete. III. Das Budaer Gebirge.* – Mitteilungen über Höhlen- und Karstforschung 1929/3
- DÉRI-TAKÁCS, J.–ERŐSS, A.–KOVÁCS, J. (2015): *The chemical characterization of the thermal waters in Budapest, Hungary by using multivariate exploratory techniques.* – Environmental Earth Sciences, Thematic Issue 01/2015 DOI: 10.1007/s12665-014-3904-3
- DUBLYANSKY, Y. V. (1991): *A Budai-hegység hidrotermás paleokarsztja – a folyadékzárvány vizsgálatok első eredményei.* – Karszt és Barlang 1991/I-II, pp. 19–24.
- DUBLYANSKY, Y. V. (1995): *Speleogenetic history of the Hungarian hydrothermal karst.* – Environmental Geology 25, pp. 24–35.



- DUBLYANSKY, Y. V. (2000): *Hydrothermal Speleogenesis in the Hungarian Karst*. – In: KLIMCHOUK, A. B.–FORD, D. C.–PALMER, A. N.–DREYBRODT, W. (eds.): *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, USA, pp. 298–303.
- ENGEL, A. S. (2007): *Observations on the biodiversity of sulfidic karst habitats*. – *Journal of Cave and Karst Studies* 69/1, pp. 187–206.
- ERNST L. (1965): *A keveredési korrózió kérdéséhez*. – *Karszt és Barlang* 1965/II, pp. 61–63.
- ERŐSS, A. (2010): *Characterization of fluids and evaluation of their effects on karst development at the Rózsadomb and Gellért Hill, Buda Thermal Karst, Hungary*. – PhD Dissertation, Eötvös L. University, Budapest, 171 p.
- ERŐSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J.–CSOMA, É. A. (2008): *Characteristics of discharge at Rose and Gellért Hills, Budapest, Hungary*. – *Central European Geology* 51/3, pp. 267–281.
- ERŐSS A.–MÁDLNÉ SZÖNYI J. (2011a): *Pávai Vajna Ferenc és a hipogén barlangképződés. A budai barlangokra vonatkozó új modellek a hidrogeológiai kutatások tükrében*. – *Hidrologiai Tájékoztató* 2011, pp. 85–86.
- ERŐSS, A.–POROS, ZS.–MÁDL-SZÖNYI, J.–MINDSZENTY, A.–MOLNÁR, F.–RONCHI, P.–CSOMA, A. É. (2011b): *Role of karstic and basinal fluids in porosity evolution in the Buda Hills, Hungary*. – AAPG International Conference and Exhibition 2011, Following Da Vinci's footsteps to future energy resources, Innovations from outcrops to assets, Milan, Italy, Paper 1071554.
- ERŐSS A.–MÁDLNÉ SZÖNYI J.–CSOMA A. É.–MINDSZENTY A.–KRAUS S.–KALINOVITS S. (2011c): *Egyszerű kísérlet a Budai Termálkarszt megcsapolódási zónájában található barlangok oldódási folyamatainak vizsgálata céljából*. Pilot experiment for the investigation on dissolution at the Buda Thermal Karst discharge zone. – In: HAZSLINSZKY T. (ed.): *100 éves a szervezett magyar barlangkutatás (Budapest, 2010. május 7–9.)*, MKBT, Konferencia előadások, pp. 26–27.
- ERŐSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J.–BORSODI, A.–KNÁB, M.–CSOMA, A. É.–MINDSZENTY, A. (2011d): *Results of in situ dissolution experiment to understand hypogenic karstification processes, Buda Thermal Karst, Hungary*. – In: BERTRAND, C.–CARRY, N.–MUDRY, J.–PRONK, M.–ZWAHLEN, F. (Eds.): *Proc. H2Karst, 9th Conference on Limestone Hydrogeology, Besançon (France)*, pp. 161–164.
- ERŐSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J.–SURBECK, H.–HORVÁTH, Á.–GOLDSCHIEDER, N.–CSOMA, A. É. (2012): *Radionuclides as natural tracers for the characterization of fluids in regional discharge areas, Buda Thermal Karst, Hungary*. – *Journal of Hydrology* 426–427, pp. 124–137.
- FODOR, L.–LEÉL-ÖSSY, SZ.–TARI, G. (1991): *En-echelon fractures in a dextral shear zone – tectonic heritage for a hydrothermal cave (Budapest, Hungary)*. – *Terra Nova* 4, pp. 165–170.
- FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1991): *Abszolút kormeghatározás és stabil izotóp vizsgálatok budai barlangi kalcitmintákon*. – *Karszt és Barlang* 1991/I–II, pp. 11–18.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989): *Karst Geomorphology and Hydrology*. – Unwin Hyman, London, 601 p.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (2007): *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. – John Wiley & Sons, Chichester, 562 p.
- FÜREDI V. (1993): *Hidromagnezit és cinnabarit (?) előfordulása a Pál-völgyi-barlangban*. – Kézirat. In: KISS A.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1993): *Jelentés a Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport 1992. évi munkájáról*, pp. 88–91.
- GALDENZI, S.–MARUOKA, T. (2003): *Gypsum deposits in the Frasassi Caves, Central Italy*. – *Journal of Cave and Karst Studies* 65(2), pp. 111–125.
- GATTER I. (1984): *A karbonátos kőzetek érkitöltéseinek és a barlangok hévizes kiválásainak folyadékzárvány vizsgálata*. – *Karszt és Barlang* 1980/II., pp. 9–18.
- GOLDSCHIEDER, N.–MÁDL-SZÖNYI, J.–ERŐSS, A.–SCHILL, E. (2010): *Review: Thermal water resources in carbonate rock aquifers*. – *Hydrogeology Journal* 18, pp. 1303–1318.
- GYÖRI O.–POROS ZS.–MINDSZENTY A.–MOLNÁR F.–FODOR L.–SZABÓ R. (2011): *Budai-hegységi paleogén karbonátos kőzetek diagenézistörténete*. – *Földtani Közlemény* 141/4, pp. 341–361.
- HAZSLINSZKY T.–NÁDOR A.–SZABLYÁR P. (1993): *AJÁNLÁS a budai Rózsadomb és környéke termálkarsztja UNESCO Világörökség-listára történő felterjesztéséhez*. – MKBT, Budapest, 64 p.
- HILL, C. A. (1987): *Geology of Carlsbad Cavern and other caves in the Guadalupe Mountains, New Mexico and Texas*. – *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources Bulletin* 117, 150 p.
- HILL, C. A. (1990): *Sulfuric acid speleogenesis of Carlsbad Cavern and its relationship to hydrocarbons, Delaware Basin, New Mexico and Texas*. – *AAPG Bulletin* 74/11, pp. 1685–1694.
- HILL, C. A. (1995): *Sulfur redox reactions, native sulfur, Mississippi Valley type deposits, and sulfuric acid karst, Delaware Basin, New Mexico and Texas*. – *Environ. Geol.* 25, pp. 16–23.
- HILL, C. A.–FORTI, P. (1997): *Cave minerals of the World*. – National Speleological Society, Huntsville, Alabama, USA, 463 p.
- HOFMANN K. (1871): *A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai*. – *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* 1, pp. 199–273.
- JAKUCS L. (1948): *A hévforrásos barlangkeletkezés földtani és fizikai tényezői*. – *Hidrologiai Közlemény* XXVIII/1–4, pp. 53–58.



- JAKUCS L. (1950): *Újabb hozzászólások a Budai-hegység hidrotermáinak eredetéhez.* – Hidrológiai Közlöny 30, pp. 233–235.
- JASKÓ S. (1932): *A Szemlőhegyi barlang.* – Kézirat
- JASKÓ S. (1936a): *A pálvölgy-rózsadombi barlangvidék.* – Természettudományi Közlöny 68/9–10, pp. 243–249.
- JASKÓ S. (1936b): *A Ferenchegyi-barlang.* – Földtani Értesítő, 1936/1
- JASKÓ S. (1948a): *A Centenáris-barlang.* – Természettudomány III/6
- JASKÓ S. (1948b): *A Mátyáshegyi-barlang.* – A MÁFI Évi Jelentése 10, pp. 135–147.
- KADIĆ O. (1931): *Budapest – barlangváros.* – Turisták Lapja XLIII, pp. 249–250.
- KADIĆ O. (1936): *Budapest a barlangok városa.* – Különlenyomat a Földtani Értesítő Új folyam I/4 és következő számaiból (II/4-ig), Magyar Barlangkutató Társaság, Budapest, 20 p.
- KÁRPÁT J. (1985): *Jelentés az Acheron Barlangkutató Csoport 1984-ben végzett munkáiról.* – Kézirat, MKBT adattár, pp. 81–87.
- KÁRPÁT J. (1986): *Jelentés az Acheron Barlangkutató Csoport 1985-ben végzett munkáiról.* – Kézirat, MKBT adattár, pp. 35–41.
- KELE S. (2009): *Édesvízi mészkövek vizsgálata a Kárpát-medencéből: paleoklimatológiai és szedimentológiai elemzések.* – Doktori disszertáció, ELTE-TTK és MTA Geokémiai Kutatóintézet, Budapest, 176 p.
- KELE, S.–SCHEUER, GY.–DEMÉNY, A.–SHEN, C.-C.–CHIANG, H.-W. (2009): *U-series dating and isotope geochemical study of the Gellért Hill (Budapest) travertine.* – Central European Geology 52/3–4, pp. 199–224.
- KELE, S.–SCHEUER, GY.–DEMÉNY, A.–SHEN, C.-C.–CHIANG, H.-W. (2011): *A Rózsadomb (Budapest) édesvízi mészköveinek U/Th sorozatos kormeghatározása és stabilizotóp-geokémiai vizsgálata.* – Földtani Közlöny 141/3, pp. 293–312.
- KEREKES J. (1944): *A Buda környéki hévizes barlangokról.* – Földrajzi Zsebkönyv, pp. 21–33.
- KESSLER H. (1931): *A Szemlőhegyi cseppkőbarlang.* – Turisták Lapja XLIII, pp. 250–252.
- KESSLER H. (1934): *Az új Ferenc-hegyi aragonit-barlang.* – Turisták Lapja XLVI, pp. 9–12.
- KESSLER H. (1936): *Barlangok mélyén.* – Franklin Társulat, Budapest, 134 p.
- KISS A.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1987): *Újabb jelentős feltárások a Pál-völgyi-barlangban.* – Karszt és Barlang 1987/I–II, pp. 3–8.
- KLEB B.–BENKOVICS L.–DUDKO A.–GÁLOS M.–JUHÁSZ E.–KERTÉSZ P.–KORPÁS L.–MAREK I.–NÁDOR A.–TÖRÖK Á. (1993): *Komplex földtani vizsgálatok és fúrások a Rózsadomb térségében.* – PHARE Project Report Vol. 1, 249 p.
- KLIMCHOUK, A. (2007): *Hypogene Speleogenesis: Hydrogeological and Morphogenetic Perspective.* – Special Paper No.1, National Cave and Karst Research Institute, Carlsbad, NM, 106 p.
- KLIMCHOUK, A.–FORD, D. C.–PALMER, A. N.–DREYBRODT, W. (2000): *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers.* – National Speleological Society, Huntsville, Alabama, USA, 527 p.
- KOVÁCS J.–MÜLLER P. (1980): *A Budai-hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai.* – Karszt és Barlang 1980/II, pp. 93–98.
- KRAUS S. (1982): *A Budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete.* – Karszt és Barlang 1982/I, pp. 29–34.
- KRAUS S. (1993): *A Szemlő-hegyi-barlang vízszintváltozásai.* – Karszt és Barlang 1993/I–II, pp. 47–53.
- LAPTYEV, F. F. (1939): *Agresszivnoje vodi na karbonatnūje porodi, gipszi i betoni.* – Karszt, geofizika, Leningrád – Moszkva
- LEÉL-ÖSSY S. (1957): *A Budai-hegység barlangjai.* – Földrajzi Értesítő VI/2, pp. 155–169.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (1995): *A budai Rózsadomb és környékének különleges barlangjai.* – Földtani Közlöny 125/3–4, pp. 363–432.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (1997): *A József-hegyi-barlang (Budapest) termálkarsztos keletkezése és fejlődése.* – Kandidátusi értekezés, MTA, 114 p.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (2005): *A budai termálkarsztos barlangok genetikája és értékei.* – In: HAZSLINSZKY T. (ed.): Hévizes barlangok genetikája és képződményei. Nemzetközi konferencia a Pál-völgyi-barlang felfedezésének 100. évfordulója alkalmából (Budapest, 2004. június 21–24.), MKBT, Előadások, pp. 45–53.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (2010a): *Mineralogy and speleology of the Szemlőhegy and Mátyáshegy Caves with an introduction to the geology and speleology of the Rózsadomb area, Budapest, Hungary.* – Acta Mineralogica-Petrographica, Field Guide Series Vol. 10, 17 p.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (2010b): *A Rózsadomb barlangjai.* – In: PALOTAI M. (Ed.): Geológiai kirándulások Magyarország közepén. – Hantken Kiadó, Budapest, pp. 52–93.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (2014): *Kristálybarlang a nagyváros alatt. A budapesti József-hegyi-barlang.* – GeoLitera, SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport, Szeged, 190 p.
- LEÉL-ÖSSY SZ.–SURÁNYI, G. (2003): *Peculiar hydrothermal caves in Budapest, Hungary.* – Acta Geologica Hungarica 46/4, pp. 407–436.
- LEÉL-ÖSSY SZ.–SZANYI, GY.–SURÁNYI, G. (2011): *Minerals and Speleothems of the József-hegy Cave (Budapest, Hungary).* – International Journal of Speleology 40/2, pp. 191–203.



- MÁDL-SZÖNYI, J.–ERŐSS, A. (2013a): *Effects of regional groundwater flow on deep carbonate systems focusing on discharge zones.* – In: Proceedings of the International Symposium on Regional Groundwater Flow: Theory, Applications and Future development. 21–23 June Xi'an, China. China Geological Survey, Commission of Regional Groundwater Flow, IAH, pp. 71–75.
- MÁDLNÉ SZÖNYI J.–CZAUNER B.–ERŐSS A.–SIMON SZ. (2013b): *Karbonátos és csatlakozó üledékes medenceterületek fluidumdinamikai összefüggésének vizsgálata a szénhidrogén kutatás hatékonyságának javítása érdekében a Paleogén-medencében.* – II. Részjelentés. Készült a MOL NyRt megbízásából és számára, ELTE K+F Jelentés, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 200 p.
- MÁDLNÉ SZÖNYI J.–ERŐSS A.–VIRÁG M. (2013c): *A hipogén karsztosodás folyamatai a felszín alatti vízáramlások tükrében.* – In: MINDSZENTY A. (szerk.): Budapest: földtani értékek és az ember. Városgeológiai tanulmányok („In urbe et pro urbe”). – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 81–83.
- MÁDL-SZÖNYI, J.–PULAY, E.–TÓTH, Á.–BODOR, P. (2015): *Regional underpressure: a factor of uncertainty in the geothermal exploration of deep carbonates, Gödöllő Region, Hungary.* – Environmental Earth Sciences 74(12), pp. 7523–7538. DOI: 10.1007/s12665-015-4608-z
- MÁDL-SZÖNYI, J.–TÓTH, Á. (2015): *Basin-scale conceptual groundwater flow model for an unconfined and confined thick carbonate region.* – Hydrogeology Journal 23(7), pp. 1359–1380. DOI: 10.1007/s10040-015-1274-x
- MÁRTON, E.–FODOR, L. (2003): *Tertiary paleomagnetic results and structural analyses from the Transdanubian Range (Hungary): rotational disintegration of the ALCAPA unit.* – Tectonophysics 363, pp. 201–224.
- MATOLAY T. (1934): *A Szemlőhegyi barlang.* – A Földgömb V/3, pp. 81–90.
- MINDSZENTY A. (szerk.) (2013): *Budapest: földtani értékek és az ember.* Városgeológiai tanulmányok („In urbe et pro urbe”). – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 311 p.
- MINDSZENTY A.–MÁDLNÉ SZÖNYI J.–PETHŐ S. L.–KOVÁCS J.–MÜLLER I.–FODOR L.–KÁDÁR M.–ANGELUS B.–ERŐSS A.–NYÚL K.–POYANMEHR Z.–VARGA R. (2000): *A Rózsadombi Termálkarszt Monitoring optimalizálása. Zárójelentés a 2000. évben végzett munkáról.* – Kézirat, ELTE-TTK Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, 111 p.
- MOLNÁR J. (1869): *A hévvizek Buda környékén.* – Math. és Természettudományi Közlemények VII, MTA, pp. 163–244.
- MÜLLER P. (1971): *A metamorf eredetű széndioxid karsztkorrozíós hatása.* – Karszt és Barlang 1971/II, pp. 53–56.
- MÜLLER P. (1974): *A melegforrás barlangok és gömbfülkék képződéséről.* – Karszt és Barlang 1974/I, pp. 7–10.
- MÜLLER P. (1983): *Válasz Ernst Lajos kritikai megjegyzésére.* – Karszt és Barlang 1983/I–II, p. 49.
- NÁDOR A. (1991): *A Budai-hegység paleokarszt jelenségei és fejlődéstörténetük.* – Doktori disszertáció, ELTE TTK Általános és Történeti Földtani Tanszék, Budapest, 171 p.
- NAGY S. (2008): *A Budai-hegység hidrotermás folyamatainak szerepe a Bátori-barlang és a Ferenc-hegyi-barlang kialakulásában.* – Diplomamunka, ELTE TTK Ásványtani Tanszék, Budapest, 91 p.
- PÁLL-SOMOGYI K. (2010): *A Duna hatásának vizsgálata a Gellért-hegy környezetének felszín alatti vizeire.* – Hidrológiai Tájékoztató 2010, pp. 23–24.
- PALMER, A. N. (2007): *Cave Geology.* – Cave Books, Dayton, Ohio, 454 p.
- PANOŠ, V. (1960): *A Budai-hegység hévforrásos karsztja és különleges lerakódásai.* – Hidrológiai Közlöny 40/5, pp. 391–395.
- PÁVAI-VAJNA F. (1930): *A forró oldatok, gőzök és gázok szerepe a barlangképződésnél.* – Hidrológiai Közlöny 10, pp. 115–122.
- PÁVEL E. (2014): *Karbonátos képződmények mélybeli üregesedésre utaló jegyeinek vizsgálata a Budai Termálkarszton.* – TDK dolgozat, ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Budapest, 63 p.
- PLUMMER, L. N. (1975): *Mixing of seawater with calcium carbonate groundwater.* – Geol. Soc. Amer. Memoirs 142, pp. 219–236.
- POLYAK, V. J.–PROVENCIO, P. (2001): *By-product materials related to H<sub>2</sub>S-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> influenced speleogenesis of Carlsbad, Lechuguilla, and other caves of the Guadalupe Mountains, New Mexico.* – Journal of Cave and Karst Studies 63/1, pp. 23–32.
- POLYAK, V. J.–MCINTOSH, W. C.–PROVENCIO, P.–GÜVEN, N. (2006): *Alunite and natroalunite tell a story – the age and origin of Carlsbad cavern, Lechuguilla Cave, and other sulfuric-acid type caves of the Guadalupe Mountains.* – In: New Mexico Geological Society Guidebook, 57th Field Conference, Caves and Karst of Southeastern New Mexico, pp. 203–210.
- POROS, Zs.–ERŐSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J.–MINDSZENTY, A.–MOLNÁR, F.–RONCHI, P.–CSOMA, A. E. (2010): *Mixing of karstic and basinal fluids affecting hypogene cave formation and mineralization in the Buda Thermal Karszt, Hungary.* – In: 20th General Meeting of the International Mineralogical Association, IMA2010, 21 to 27 August 2010, Budapest, Hungary, Acta Mineralogica Petrographica Abstract Series 6, p. 465.
- POROS, Zs. (2011): *Fluid migration and porosity evolution in the Buda Hills, Hungary – selected examples from Triassic and Paleogene carbonate rocks.* – PhD Dissertation, Eötvös L. University, Budapest, 141 p.
- POROS, Zs.–GYÖRI, O.–MINDSZENTY, A.–MOLNÁR, F. (2009): *Reconstruction of paleofluid migration pathway by recognition of Mississippi Valley-type characteristics in the associated mineralization (Buda Hills, Hungary).* – In: 27th IAS Meeting of Sedimentologists, 2009 September, Alghero, Olaszország, p. 318.



- POROS, ZS.–MINDSZENTY, A.–MOLNÁR, F.–PIRONON, J.–GYÖRI, O.–RONCHI, P.–SZEKERES, Z. (2012): *Imprints of hydrocarbon-bearing basinal fluids on a karst system: mineralogical and fluid studeis from the Buda Hills, Hungary*. – International Journal of Earth Sciences (Geol. Rundsch.) 101, pp. 429–52.
- RESTÁS-GÖNDÖR A. (2015): *Izotóphidrogeológiai vizsgálatok a Molnár János-barlangban*. – Diplomamunka, ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Budapest, 91 p.
- RUNNELS, D. D. (1969): *Diagenesis, chemical sediments and the mixing of natural waters*. – Jour. of Sed. Petr. 39, pp. 1188–1201.
- SÁSDI L. (1993): *A Budai-hegység paleokarsztjai és fejlődéstörténetük. II. Termális hatást tükröző paleokarsztok*. – Karszt és Barlang 1993/I–II, pp. 39–46.
- SCHAFARZIK F. (1920): *Szőkevény hévforrások a Gellérthegy tövében*. – Földtani Közlöny 3, pp. 79–158.
- SCHAFARZIK F. (1921): *Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére*. – Hidrológiai Közlöny I, pp. 9–14.
- SCHAFARZIK F.–VENDL A. (1929): *Geológiai kirándulások Budapest környékén*. – Magyar Királyi Földtani Intézet, Stadium Sajtóvállalat, Budapest, 341 p.
- SCHAFARZIK F.–VENDL A.–PAPP F. (1964): *Geológiai kirándulások Budapest környékén*. – Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 296 p.
- SCHERF E. (1922): *Hévforrások okozta kőzetváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pilisi hegységben*. – Hidrológiai Közlöny II, pp. 19–88.
- SCHEUER GY.–SCHWEITZER F. (1980): *A budai hévforrások fejlődéstörténete a felsőpannontól napjainkig*. – Hidrológiai Közlöny 60/11, pp. 492–501.
- SCHEUER GY.–SCHWEITZER F. (1988): *A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei*. – Földrajzi Tanulmányok 20, Akadémiai Kiadó, Budapest, 129 p.
- SCHRÉTER Z. (1912): *Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a Budai hegyekben*. – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve XIX/5, pp. 181–231.
- SOMOGYI K. (2009): *A Duna hatásának vizsgálata a Gellért-hegy környezetének felszín alatti vizeire*. – Diplomamunka, ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Budapest, 107 p.
- SZABÓ J. (1858): *Pest-Buda környékének földtani leírása*. – Természettudományi Pályamunkák IV, MTA, 58 p.
- SZABÓ V.–FÓRIZS I.–HALAS, S.–PELC, A.–DEÁK J. (2009): *A budapesti hévizek szulfátjának eredete stabilizotópos mérések alapján*. – Geotudományok. A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat 77, pp. 73–81.
- SZUNYOGH G. (1982): *A hévizes eredetű gömbfülkék kioldódásának elméleti vizsgálata*. – Karszt és Barlang 1982/II, pp. 83–88.
- SZUNYOGH G. (1984): *A gömbfülkék kondenzvíz-korróziós kialakulásának elméleti fizikai leírása*. – Karszt és Barlang 1984/I, pp. 19–24.
- SZUNYOGH G. (1987): *A hévizes eredetű gömbfülkék víztükör alatti kioldódásának elméleti vizsgálata*. – Karszt és Barlang 1987/I–II, pp. 29–31.
- SZUNYOGH, G. (1989): *Theoretical investigation of the development of spheroidal niches of thermal water origin – Second approximation*. – Proceedings of the 10th International Congress of Speleology (13–20. August 1989, Budapest), III, pp. 766–768.
- TAKÁCSNÉ BOLNER, K. (1989): *Regional and special genetic marks of the Pál-völgy Cave, the largest cave of thermal water origin in Hungary*. – Proceedings of the 10th International Congress of Speleology (13–20. August 1989, Budapest), III, pp. 819–822.
- TAKÁCSNÉ BOLNER, K. (1990): *A Pál-völgyi-barlang üledékkitöltésének vizsgálatai*. – Kézirat. In: KISS A.–TAKÁCSNÉ BOLNER K.: Jelentés a Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport 1989. évi munkájáról, pp. 44–52.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2002): *A kénsavas oldatok hatására képződő barlangok ismérvei és hazai előfordulási lehetőségei*. – Kézirat, MKBT jelentés, 5 p.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2005a): *A rózsadombi barlangok morfológiájának és ásványegyüttesének összehasonlító elemzése*. Comparative analysis on the morphology and mineralogy of Rózsadomb caves. – In: HAZSLINSZKY T. (ed.): Hévizes barlangok genetikája és képződményei. Nemzetközi konferencia a Pál-völgyi-barlang felfedezésének 100. évfordulója alkalmából (Budapest, 2004. június 21–24.), MKBT, Előadások, pp. 125–131.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2005b): *A Pál-völgyi-barlang képződmény-ritkaságai*. Rare speleothems found in Pál-völgy Cave. – In: HAZSKINSZKY T. (ed.): Hévizes barlangok genetikája és képződményei. Nemzetközi konferencia a Pál-völgyi-barlang felfedezésének 100. évfordulója alkalmából (Budapest, 2004. június 21–24.), MKBT, Előadások, pp. 118–124.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2011): *A Rózsadomb barlangjainak szerepe a magyar szpeleológia fejlődésében*. The Rózsadomb caves and their contribution to the development of Hungarian speleology. – In: HAZSKINSZKY T. (ed.): 100 éves a szervezett magyar barlangkutató (Budapest, 2010. május 7–9.), MKBT, Konferencia előadások, pp. 162–171.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K.–KRAUS S. (1989): *A melegvizes eredetű barlangok kutatásának eredményei*. – Karszt és Barlang 1989/I–II, pp. 61–66.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K.–TARDY J. (2003): *A Budai Termálkarszt barlangvilága*. – A Földgömb XXI/5, pp. 18–29.



- TÓTH, J. (1999): *Groundwater as a geologic agent: An overview of the cases, processes and manifestations.* – Hydrogeology Journal 7/1, pp. 1–14.
- VERESS M.–PÉNTÉK K.–HORVÁTH E. T. (1992): *Keверedési korróziós barlangok kioldódástörténetének vizsgálata a Sűrű-hegyi Ördög-lik példáján.* – Karszt és Barlang 1992/I–II, pp. 21–26.
- VIRÁG M.–KÁLMÁNFINÉ AST H.–KARDOS A.–MINDSZENTY A.–LEÉL-ÖSSY SZ.–TIMÁR G. (2011): *Budai barlangok és travertínó szintek vizsgálata térinformatikai módszerekkel.* – Absztrakt kötet, Karsztfejlődés XIV. Konferencia, Szombathely, p.32.
- VIRÁG M.–KÁLMÁNFINÉ AST H.–MINDSZENTY A. (2013a): *Barlangszintek, barlangi kiválások és travertínók térbeli jellemzése.* – In: MINDSZENTY A. (szerk.): Budapest: földtani értékek és az ember. Városgeológiai tanulmányok („In urbe et pro urbe”). – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 259–263.
- VIRÁG M.–LEÉL-ÖSSY SZ.–MINDSZENTY A. (2013b): *Szpeleológiai adottságok. A felszín alatti víz oldóhatásának tanúi: a budai barlangok.* – In: MINDSZENTY A. (szerk.): Budapest: földtani értékek és az ember. Városgeológiai tanulmányok („In urbe et pro urbe”). – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 104–111.
- VITÁLIS GY.–HEGYI I-NÉ (1973): *Hidrotermális és metasomatikus jelenségek a Dunai andezithegységgel határos mészkőterületeken.* – Hidrológiai Közlemény 1973/5, pp. 213–221.
- VITÁLIS GY.–HEGYI I-NÉ (1974): *Hidrotermális kőzetelváltozások a Dunai andezithegységgel határos dolomitterületeken.* – Hidrológiai Közlemény 1974/12, pp. 562–569.
- VÖRÖS P. (2013): *Kovács elváltozások vizsgálata rózsadombi barlangokban.* – Diplomamunka, NyME-SEK-TTK Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, és ELTE TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Budapest, 78 p.
- VÖRÖS P.–VIRÁG M.–MINDSZENTY A.–BENDŐ Zs.–NÉMETH T.–LEÉL-ÖSSY SZ. (2013): *Eocén kőzeteket átszelő repedéskitöltésekhez kapcsolódó elváltozott zónák a budai barlangokban.* – In: MINDSZENTY A. (szerk.): Budapest: földtani értékek és az ember. Városgeológiai tanulmányok („In urbe et pro urbe”). – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 34–39.

<http://www.termesztvedelem.hu>

## **SPELEOGENESIS IN THE BUDA THERMAL KARST – A HISTORICAL REVIEW FROM THE „CLASSICAL” EPIGENIC TO THE HYPOGENIC THEORIES**

The paper is a review of theories developed in the last century about speleogenesis in the Buda Thermal Karst.

Initially in the 1920s researchers (e.g. *CHOLNOKY 1925; SCHAFARZIK and VENDL 1929*) accounted for the formation of the caves in the Buda Hills in terms of the „classical” epigenic karstification (e.g. Pál-völgy Cave). According to these theories, dissolution processes mainly took place on interaction with infiltrating meteoric waters rich in soil-derived CO<sub>2</sub>.

Later on, as the number of newly discovered caves increased, some researcher suggested that the main speleogenetic process occurs in contact with discharging CO<sub>2</sub>-rich thermal waters (e.g. *PÁVAI-VAJNA 1930; KESSLER 1936; MÜLLER 1971*) and mixing corrosion was suggested to be the major factor in cavity formation (e.g. *MÜLLER 1974, 1983; KRAUS 1982; TAKÁCS-BOLNER and KRAUS 1989; TAKÁCS-BOLNER 1989, 2005a, 2011; NÁDOR 1991; VERESS et al. 1992; LEÉL-ÖSSY 1995, 1997, 2005, 2014; LEÉL-ÖSSY and SURÁNYI 2003; LEÉL-ÖSSY et al. 2011*). *KOVÁCS and MÜLLER (1980)* supposed two major phase (buried and uncovered) of karstification and speleogenesis in Buda Thermal Karst.

Currently it is generally accepted that the hypogenic caves of the Buda Thermal Karst (e.g. *DUBLYANSKY 1995; FORD and WILLIAMS 2007; KLIMCHOUK 2007; PALMER 2007*; Hungarian researchers: *GOLDSCHIEDER et al. 2010; ERŐSS 2010; ERŐSS et al. 2012; MÁDL-SZŐNYI et al. 2013a,c; VIRÁG et al. 2013b*; e.g. Rózsadomb and Gellért Hill) were formed by the dissolving effect of deep-originated hypogenic acids (e.g. CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S) and due to some other processes such as oxidation-reduction, CO<sub>2</sub> and sulphuric acid corrosion (e.g. *HILL 1987; DUBLYANSKY 2000; FORD and WILLIAMS 1989*,



2007; KLIMCHOUK 2007; Hungarian researchers: TAKÁCS-BOLNER 2002; GOLDSCHIEDER *et al.* 2010; ERŐSS 2010; ERŐSS *et al.* 2011b, 2012; MÁDL-SZŐNYI *et al.* 2013; VÖRÖS *et al.* 2013), microbiological activity (BORSODI *et al.* 2012; ERŐSS 2010), retrograde dissolution of calcite because of cooling of thermal water (e.g. NÁDOR 1991; PALMER 2007; GOLDSCHIEDER *et al.* 2010; ERŐSS 2010; ERŐSS *et al.* 2012; LEÉL-ŐSSY 2014), and the above-mentioned mixing corrosion (see also ERŐSS 2010; ERŐSS *et al.* 2012). In Miocene times, from upward migrating basinal hydrothermal fluids calcite, barite, pyrite, fluorite and other minerals precipitated in fractures (e.g. POROS 2011; POROS *et al.* 2009, 2010, 2012; GYŐRI *et al.* 2011). At that time the host rocks were still covered by a few hundred meters of clastic sediments (mainly clays and sandstones). In Pleistocene times these sediments were eroded and meteoric water infiltrated from the surface of the uncovered carbonate sediments along its' fractures and this gravity-driven fluid circulation contributed to the „rock-water interaction”. Mixing corrosion occurred the interaction of waters belonging to the regional and to the intermediate flow systems, mainly the basinal fluid-bearing thermal water mixed with meteoric water (e.g. ERŐSS 2010; ERŐSS *et al.* 2008, 2011b,c,d, 2012; GOLDSCHIEDER *et al.* 2010; MÁDL-SZŐNYI *et al.* 2013a,b,c, 2015; MÁDL-SZŐNYI and TÓTH 2015; DÉRI-TAKÁCS *et al.* 2015) along the fractures at Rózsadomb. As the Buda Hills gradually uplifted from the Pliocene or Pleistocene on to present times, a large number of active and inactive cave levels developed in the Buda Thermal Karst (e.g. LEÉL-ŐSSY 1995; LEÉL-ŐSSY and SURÁNYI 2003; TAKÁCS-BOLNER 2011; VIRÁG *et al.* 2011, 2013a,b; ALBERT *et al.* 2015).

For additional references see the end of the paper.

*Virág Magdolna*  
*Eötvös Loránd Tudományegyetem,*  
*Természettudományi Kar, Földrajz- és Földtudományi Intézet (ELTE TTK FFI)*  
*Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék,*  
*1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c*  
*contact e-mail: virag.magdi@gmail.com*



Sásdi László

## A VÉRTES KARSZTJÁNAK FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

### ÖSSZEFOGLALÁS

*A Vértes hegység főleg triász dolomitból, kis mértékben triász és eocén mészkőből felépített felszínének kialakulása a felső-krétától kezdődött meg, bizonyított első karsztosodási fázis a középső-eocén előtt történt. Az azóta eltelt időben a felszín több alkalommal tengerrel elöntött, üledékekkel fedetté vált, mely a köztes időszakokban és a pleisztocénben lepusztult. A jelenlegi felszín és az itteni barlangok zömének kialakulása a pleisztocén-holocén idősakra tehető.*

### BEVEZETÉS

A Vértes karsztfejlődésére vonatkozóan viszonylag kevés irodalmi adattal rendelkezünk, mivel a megelőző földtani kutatások elsősorban a bauxit- és a barnaköszén összletek feltárására irányultak. A hegységet átfogó, viszonylag részletes fejlődéstörténeti tanulmány eddig egy jelent meg (ÁDÁM–PÉCSI 1988.). Ebben a Vértes fennsíki területét a nagyobb völgyekkel és árkos medencékkel tagolt kréta-paleogén konzervált morfológiai elemként írták le. Csak néhány megállapításuk nem volt időtálló (pl. jura-kréta szárazulat), így a további munkákhoz az idézett mű mindenképpen alapként szolgálhat.

A hegység karsztkutatása a földtani felépítés miatt nem vonta magára a figyelmet, hiszen a nagyrészt dolomitterület nem indukálta jelentős barlangok és karsztobjektumok kialakulását.

Jelen tanulmányban a Vértes karsztjának fejlődéstörténete kerül ismertetésre a Földtani Intézet térképezési programja során szerzett személyes terepi tapasztalatokat felhasználva.

### KUTATÁSTÖRTÉNET

A Vértes első földtani említése BEUDANT (1822) tollából származik, aki az előtéri barnaköszénekre hívta fel a figyelmet. Ezt követően TAEGER H. végzett átfogó földtani felvételt, melynek eredményeit 1909-ben megjelenő monográfiában foglalta össze, 1:75 000-es földtani térképmelléklettel.

Az újabb földtani kutatások már konkrétan a peremi területek barnaköszén-telepei, majd a bauxittelepek megismerését célozták. Ezen kutatások az I. világháborút követően indultak meg, de még az 1960-as években is nagy lendülettel folytak tovább a nagyobb mélységben levő telepek feltárása érdekében. Az összefoglaló monográfiák 1996-ban (Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 3 kötet), és 2005-ben (Földtani Kutatás 42. évfolyam 3–4. száma) jelentek meg.

A hegység fejlődéstörténetével foglalkozó publikációk zöme elsősorban a hegységi mezozoos üledékképződéssel, valamint a szén- és bauxit fedő üledéksorozatokkal, az azok vizsgálatából levont következtetésekkel foglalkozott. Kedvelt téma volt e tekintetben a gánti bauxitterület, melynek trópusi karsztos formakincsét számos szerző taglalta (BÁRDOSSY 1997, SZANTNER *et al.* 1986).

Nem hagyható ki a felsorolásból a Vértes déli peremén nyíló Báracházi-barlang kutatása, melynek során felső-miocén szárazföldi fauna került elő (KADIĆ–KRETZOI 1926–27, KRETZOI 1954).

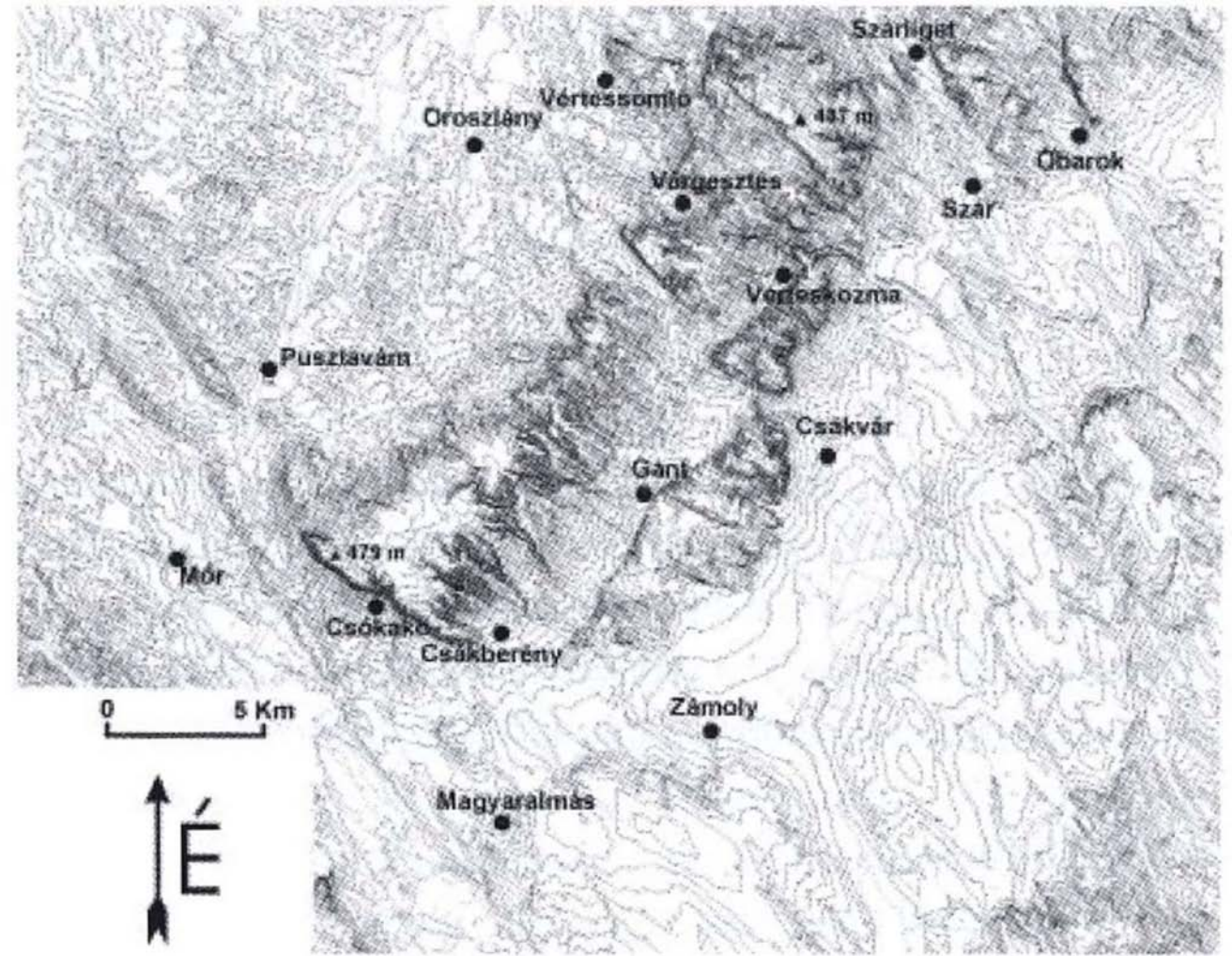
Az 1997-ben megindult újabb földtani térképezés eredményeit bemutató, a közelmúltban a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) által megjelentetett földtani monográfia (BUDAI–FODOR 2008) egyik



fejezete a morfológiai leírással, egy másik a fiatal karszt vázlatos leírásával foglalkozik, egy pedig a Vértes hidrológiai viszonyait foglalja össze.

## ELHELYEZKEDÉS

A Vértes a Dunántúli-középhegység ÉK-i részéhez tartozik. A Bakonytól a Móri-árok választja el, DK felé a Zámolyi-medence, ÉNy felé a Pusztavám-Oroszlányi medence határolja. É–ÉK felé a határt elsősorban szerkezeti elemek és a Tatabányai-medence déli pereme határozza meg. Legmagasabb pontjai alig maradnak el az 500 m-es tszf. magasságtól (1. ábra): Nagy-Csákány 487 m, Csóka-hegy 479 m, Körtvélyes 474 m. A hegyvidék a környező területektől általában markánsan különül el a fiatal peremi törések mentén.



1. ábra. A Vértes domborzati térképe

## FÖLDTANI FELÉPÍTÉS, FEJLŐDÉSTÖRTÉNET

A hegység földtani felépítése BUDAI–FODOR *ed* (2008), „A Vértes hegység földtana” című monográfia alapján kerül vázlatosan ismertetésre az alábbiakban.

### Paleozoikum

A térség legidősebb ismert kőzeteit metamorf mészpala és albitfillit alkotja, melyek a Csákvár-31. fúrásban váltak ismertté. További paleozós és alsó-középső-triász üledékek szintén csak fúrásból ismertek a Vértes déli előteréből.

### Mezozoikum

A felszínről is ismert legidősebb kőzet a középső–felső-triász Budaörsi Dolomit Formáció, mely a hegység délkeleti vonulataiban települ, max. 500 m vastagságban. Felette a felső-triász Veszprémi Márga F. összlete következik, amelyet kovás, márgás dolomit tagozatok (Hajdúvágási Tagozat zöld- és vörösgyag betelepülései és Csákberényi T. tűzköves dolomit és dolomárga és mészkő) képviselnek. Ezeket helyenként a Sédvölgyi Dolomit F. helyettesíti.

Az eddigi összleteket a Földolomit F. 1500 m vastag üledékösszlete, majd a Dachsteini Mészkő F. 8–900 m vastag összlete követi, ez utóbbi csak a Vértes ÉNy-i peremi részén ismert (2., 3., 4. ábra). A dachsteini mészkő szingenetikus paleokarsztos talaját a Dad-1. sz. fúrásból ismerjük (5. ábra).

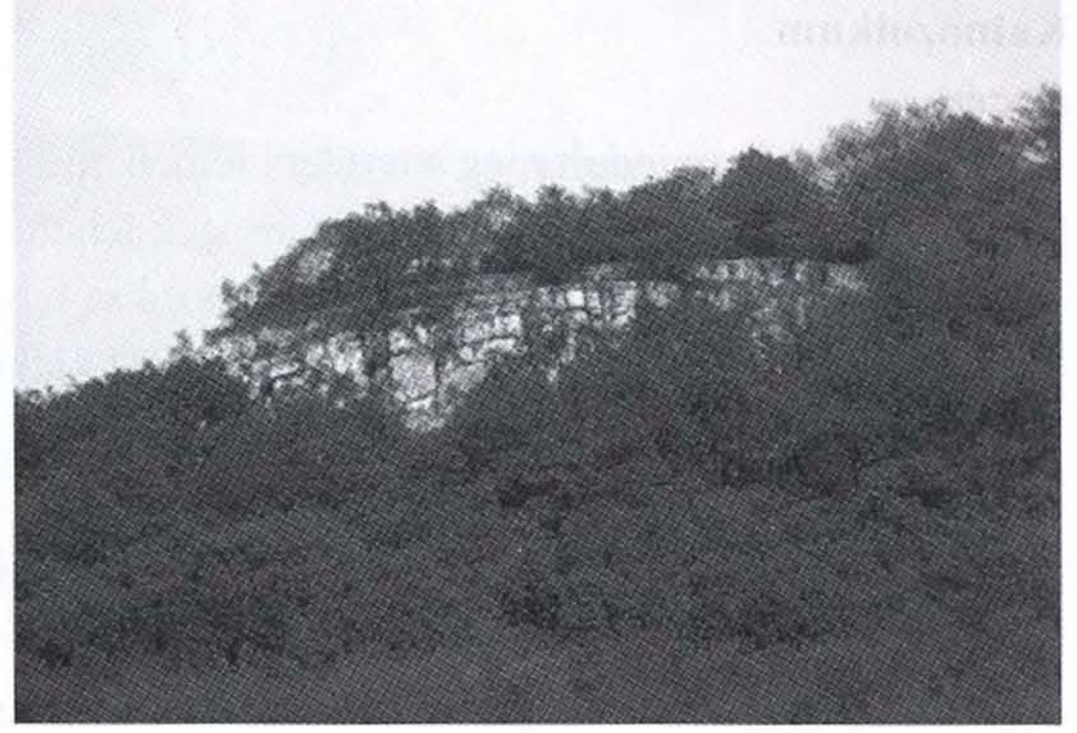
A jura elején a karbonátplatform feldarabolódott, és különböző mértékű süllyedésbe kezdett, s tagolt aljzatdomborzat keletkezett. A jura képződmények kis területen és alárendelt vastagságban fordulnak elő a Vértesben. A zömében mészkő üledékek egyrészt Vértessomló környékén ismertek kisebb foltokban, valamint Csókakő térségében, ahol akár 1000 m mély (egykori tenger alatti keletkezésű) hasadékokat tölt ki az üledék. Viszonylag vastagabb jura rétegsort az Oroszlányi- és Pusztavámi-medencékben tártak fel fúrások által, ill. a Móri-árokban.

Korai-kréta üledékek ugyancsak lokálisan fordulnak elő a hegyvidéki területen, a nyugati részen (Tatai Mészkő F., Környei Mészkő F., Zirci Mészkő F.). A Csókakő térségében látható, de zömében



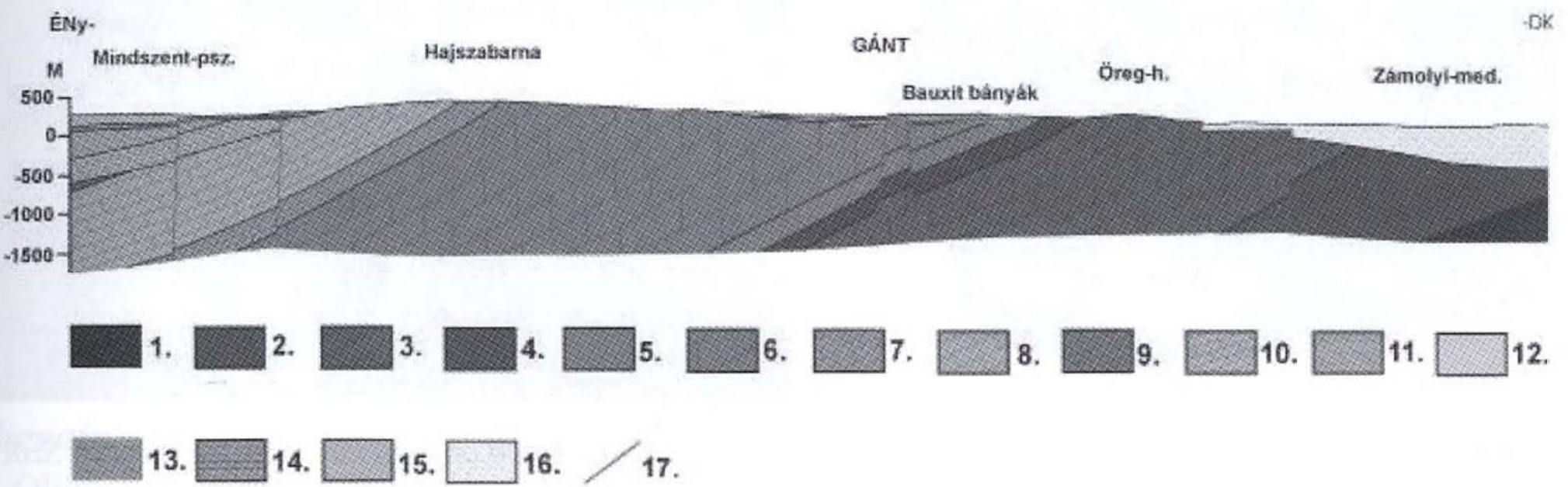


2. ábra. Dolomit rétegek Csákerény környékén



3. ábra. Dachsteini mészkősziklák Vértessomló mellett

medencékben feltárt Tatai Mészke F., a középső-kréta első harmadában képződött. Szinte mindenütt tapasztalható diszkordáns települése alapján a mészkő keletkezését az idősebb rétegsorok változó mértékű lepusztulása előzte meg (SZIVES 1999). A Zirci Mészke esetében a képződést követő átmeneti kiemelkedés és karsztos lepusztulás mutatható ki, ugyanis a felette települő Pénzeskúti Márga F. glaukonitos márga rétegei a fúrások alapján a mészkőben keletkezett kisebb karsztos üregeket tölt ki (CSÁSZÁR in BUDAI-FODOR ed. 2008).



4. ábra. ÉNy–DK-i földtani szelvény a Vértes-hegységen keresztül

1. Alsó-triász dolomit és márga
2. Középső-triász dolomitos kőzetek
3. Középső- felső-triász Budaörsi Dolomit F.
4. Felső-triász Sédvölgyi Dolomit F. Sédvölgyi Tagozat.
5. Sédvölgyi Dolomit F. Gémhegyi T.
6. Földolomit F.
7. Dachsteini Mészke F. Fenyőfői Tagozat
8. Dachsteini mészkő
9. Jura üledékek általában
10. Kréta mészkőzetek általában
11. Polányi Márga F.
12. Bauxit
13. Eocén széntelepes összlet
14. Felső-eocén karbonátos üledékek
15. Oligocén üledékek általában
16. Miocén-pannon üledékek
17. Tektonikus felület

A medence területeken viszonylag nagyobb vastagságú kréta üledéksorozat ismert (Vértessomlói Aleuroit F., Tési Agyagmárga F., Pénzeskúti Márga F.).

A középső-krétában indult meg az a folyamat, melynek során létrejött a Dunántúli-középhegység, tektonikai elemekkel tagolt szinklinális szerkezet, ennek során alakult ki a Vértes triász üledéksorozatában jelenleg is tapasztalható ÉNy-i rétegdőlés.



5. ábra. Triász paleokarsztos talaj a Dad-1. sz. fúrásból

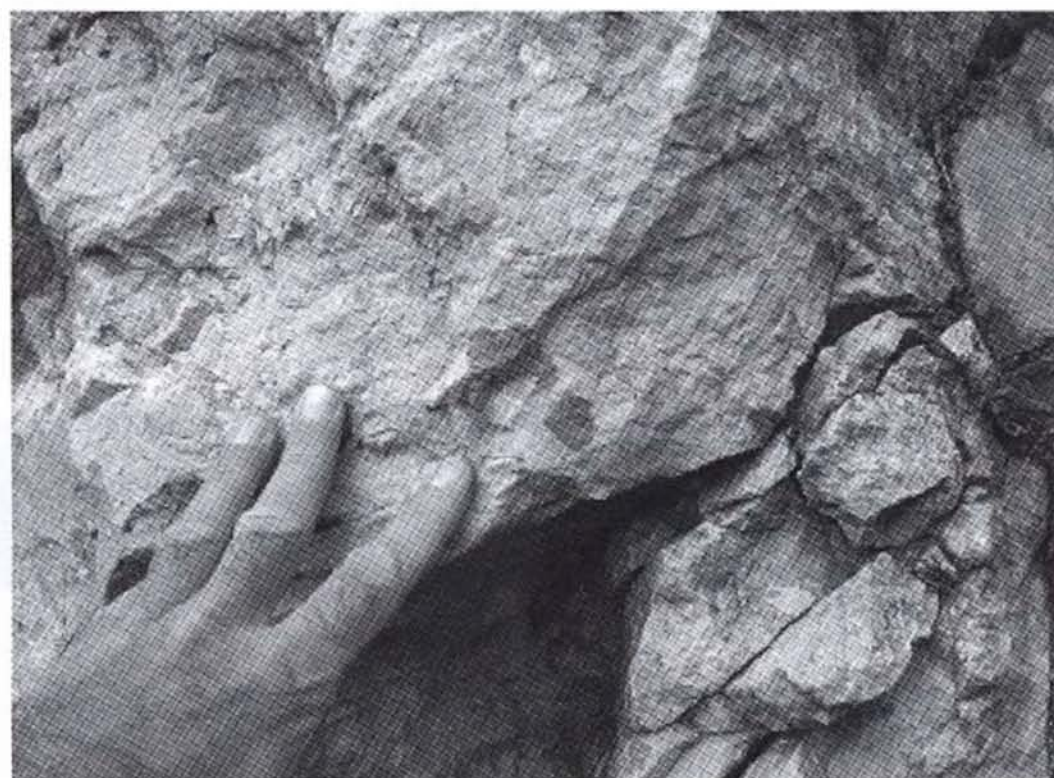
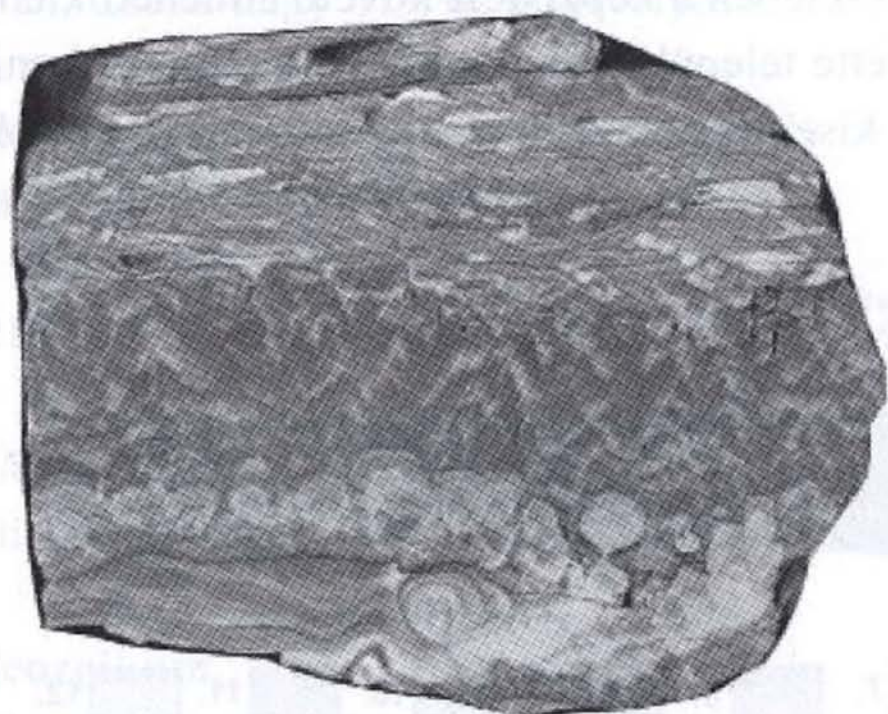


## Kainozoikum

### Eocén

A késő-krétában indult meg a terület kiemelkedése, lepusztulása. Ennek során tönkfelszín alakult ki, melyen csak kicsi, 10–20 m-es szintkülönbségek lehettek (MINDSZENTY *et al.* 1989, 1997; KAISER 1997).

Az első vizsgálatok szerint erre az időszakra tehető a Vértesben ismert vörös és barna kalcittelérek (PEREGI-KORPÁS 2002; KERCSMÁR 2004) kialakulása (Köves-völgy térsége). A telérek vastagsága 1–2 cm-től akár 2 m-ig terjedhet, hosszuk akár 300 m-t is elérhet. Leggyakrabban ÉNy–DK csapásúak, de alárendelten K–Ny, É–D és ÉK–DNy irányúak is lehetnek. Keletkezésüket általában a Velencei-hegység É-i részén fúrásban megismert 57–77 M éves vulkáni kőzet (Budakeszi Pikrit F.) által jelzett magmás tevékenységhez kapcsolják (BUDAI-FODOR 2008). Az újabb terepi vizsgálatok szerint azonban nem zárható ki, hogy nem magmás, hanem meteorikus (FODOR *et al.* 2007) keletkezésűek, amit a kalcit-rétegek között látható sárga agyag-betelepülések igazolnak. Egyedi leletként került elő az Oroszlánkő környékéről törmelékből egy szintén vörös kiválás darab, melyet fehér-piros sávós kalcitlemezek és idősebb borsókő alkot (6. ábra). Ez egyértelműen utal a karsztos tevékenységre, a lemezek szabad felszínű vízre, a borsókő pedig huzatos, tehát felszínnel kapcsolódó járatra.



6. ábra. Kréta-eocén (?) üregkitöltés (14 cm × 11,5 cm)

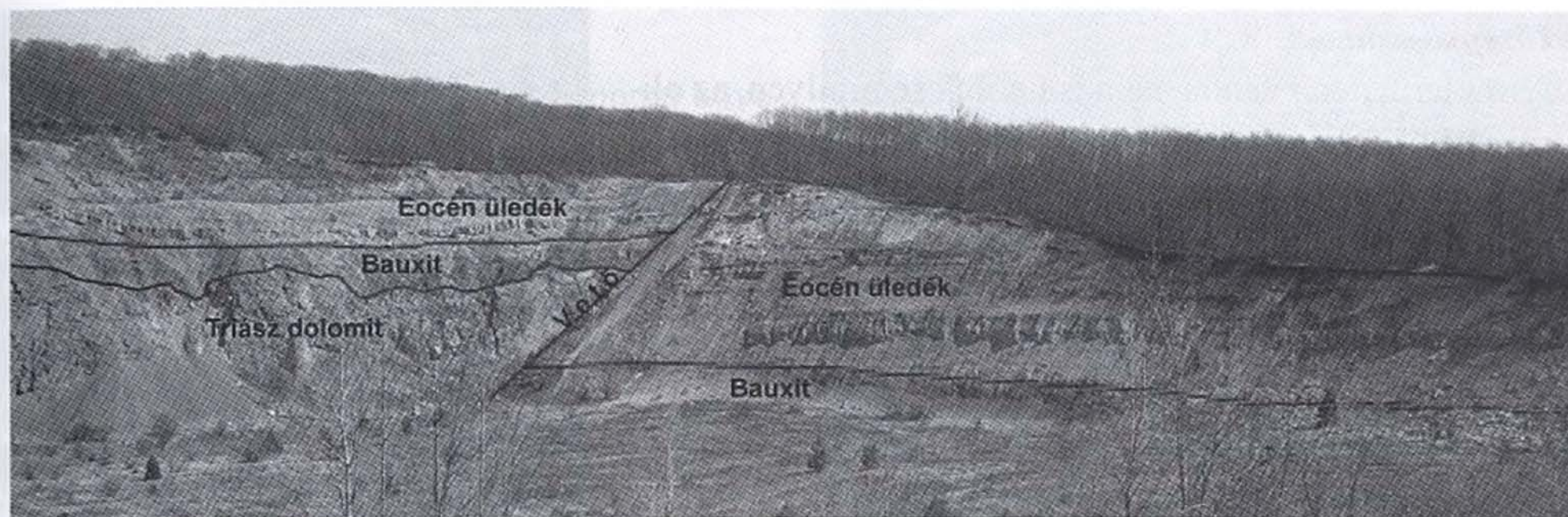
7. ábra. Vörös kalcit anyagú kavicsok felső-eocén Szöci Mészkőben

A telérek pontos korát meghatározni csak időintervallumban lehet a késő kréta és korai-eocén időszakra. Képződésének felső határát jelzi, hogy a kalcit a középső-felső-eocén rétegek bázis-üledékeiben kavics formájában megtalálható a Vértesben (7. ábra), valamint a Gerecsében (KERCSMÁR 2004), a Pilisben és a Budai-hegységben egyaránt (SÁSDI 2005).

Az eocén elején az egész Dunántúli-középhegység kiemelkedett, szárazulat volt, és jelentős lepusztulás történt. Ennek során trópusi tönkösödés zajlott, amely meglehetősen elegyengetett felszínt hozott létre (KAISER 1997). A gánti bauxitbányák feltárásai is ezt igazolják (8. ábra), hiszen ott csak néhány méteres domborzati különbségek mutathatók ki a bauxit alatt. Megkockáztatható lehetőség, hogy ez sem felszíni, hanem bauxit alatti karsztosodás eredményeként jött létre; hasonló formakincs jelenleg van kialakulóban pl. az Alsótelekes melletti gipszbányában, 30–40 m pannon üledék alatt. A bauxit átlagvastagsága a területen 3–5 m, de a legnagyobb 23 m volt (POBOZSNY 1923). A bauxit szerkezeti vonalak által határolt fél-árkokban csapdázódott. Alsó része karsztvízszint közelében keletkezett és halmozódott fel sekélykarsztos környezetben, míg a felső részek magasabb térszínről halmozódtak át. A Vértesen kívüli medence-területeken általában középső-eocén üledékekkel fedetten tárták fel akár 300 m mélységben is.

Külön említést érdemelnek a Gánt melletti Meleges-külfejtésében ismert barlangjáratok. Ezek koráról pontos adat nem áll rendelkezésre. A járatok egy részében törmelékes bauxit kitöltés található (ez utólagos is lehet). Az egyik barlang szája éppen merőleges a külfejtésben levő, a bauxit és a ké-





8. ábra. A Gánt melletti Harasztos-bánya látképe

sőbbi eocén szenes üledékekkel szinszedimenten keletkező törésvonalra, melyen vetőkarcok láthatók. Az a tény, hogy az oldások a vetőkarcokat nem érték, csak a barlangban ismerhetők fel, arra utal, hogy a vetőnél idősebb járattal van dolgunk, tehát korai-eocén vagy annál idősebb.

A bauxit felhalmozódása után – vagy azzal párhuzamosan – a területen kisebb mértékű lepusztulás történt, amit a későbbi eocén üledékek sík felszínre történő leülepedése bizonyít (pl. Harasztos-bánya, 8. ábra). A terület fokozatosan süllyedni kezdett, különböző területei különböző mértékben. Így alakult ki a Vértesi-hát, ÉNy-ra az Oroszlány–Pusztavámi-medence, tőle ÉNy-ra pedig a Dadi-hát. A legidősebb eocén üledék a Dorogi F. fanglomerátumja. Egyes részeken édesvízi-csökkenésvízi kőszenes, majd tengeri üledékek rakódtak le, a magasabb térszíneket csak a középső–felső-eocén meszes tengeri üledékek (Szöci Mészke F.) tudták befedni. Az üledékképződés átmeneti szünettel tovább folytatódhatott (délen fúrásban felső-eocén Szépvölgyi Mészke F. ismert), azonban az üledékek később lepusztulhattak. A lovasberényi fúrások és a Velencei-hegységi előfordulások alapján a környéken andezit vulkanizmus is zajlott (Nadapi Andezit F.)

Az eocén végére a Vértes dolomitkarsztja fedetté vált, egyúttal a tenger szintje alá is került.

### Oligocén

Oligocén képződmények a Vértes hegységi területén csak kis kiterjedésű foltokban ismertek, így a terület felszínfejlődésére csak a medence területek üledéksorozatai alapján vonhatunk le következtetéseket.

Általánosan elfogadott tény, hogy az oligocén elején az ún. Budai-vonaltól Ny-ra kiemelkedés és általános lepusztulás indult meg (infraoligocén denudáció, *TELEGDI ROTH 1927*). A Vértes egyik fő kiemelkedési vetője a Csókakőnél ismert hatalmas tektonikus felület, melytől DNy-ra akár 1200 m vastag oligocén üledéksor is lehet. Megkezdődött az eocén és triász képződmények lepusztulása, elhordódása. A folyamat néhol a bauxitig jutott, ennek áthalmazott anyaga karsztos üledékcsapdáknál halmozódott fel Óbarok térségében, a Vértes ÉK-i peremén, vagy a hegységtől D-re levő Orond-pusztánál. Óbaroknál a belőle előkerült *Dacrydioxylon* fenyőféle került elő, mely az oligocénban jelent meg (*MINDSZENTY et al. 2002*). Ez egyben arra is utal, hogy a terület karbonátos üledékein felszíni karsztosodás is folyt. (A lepusztulás nem lehetett jelentős, hiszen még napjainkban is vannak hegytetői helyzetben eocén meszes üledékek, és ez alapján a későbbi lepusztulásnak is kell anyagot hagyni...)

A Vértes környékén helyenként akár 1200 m vastagságot elérő folyóvízi üledék rakódott le (Csatkai F.) (*BENEDEK et al. 2001*), egy Rába méretű folyó hordalékából. A hegység területén foltoszerű előfordulása Csákberénytől É-ra, a Horog-völgy előtti hegyháton ismert. A folyó sodorvonala a Vértes ÉNy-i oldalán haladt, helyenként mocsári szenes üledékek is keletkeztek.

A Csatkai F. lerakódását részben követve, részben egy időben rakódott le a Mányi F. homokos üledéksora. Ennek anyagát a Vértesben Várgesztes mellett találták meg fúrással is feltárva (Vgt-2). Eszerint a Mányi F. üledéksora az oligocén végére kis vastagságban már befedhette a hegységet.



### ***Kora-középső-miocén***

A Vértes területén jelenleg nem ismerünk semmilyen, az oligocén végétől a miocén végéig (szarmata) keletkezett tengeri üledéket, ami alapján joggal feltételezhetjük, hogy ez idő alatt szárazföldi lepusztulás történt. Vékony tufalepel (Galga-völgyi Rilolittufa F.) beboríthatta 13–14 M évvel ezelőtt a hegység egyes részeit (vastagsága bizonytalan, néhány m-nél nem lehetett vastagabb), de ez rövid időn belül le is pusztult. A medence területeken felette helyezkedik el az Ősi Tarkaagyag F. márgás, agyagos, homokos, kavicsos üledéke. A hegységi területen ilyen felszínen nem ismerünk, ugyanakkor elképzelhető, hogy az egyes dolomit külfejtésekben (Magyaralmás, Gánt) megtalálható hasadékkitöltő vörös agyag a riolittufa felszíni mállása során keletkezett (9. ábra).

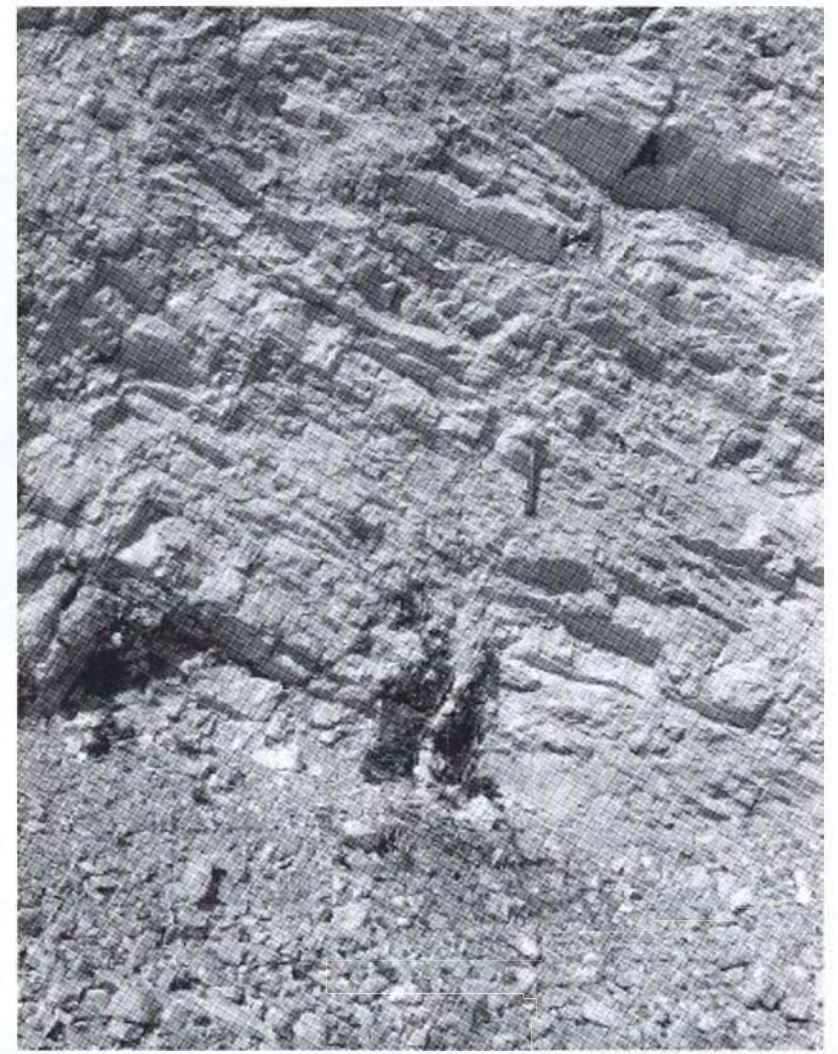
A szárazföldi lepusztulást igazolja a Gánti-medencében fúrásokból megismert dolomittörmelék (Poroserdei törmelék), melynek vastagsága néhol a 46 m-t is eléri. Fedője a Tihanyi F., vagy Vértesacsai F. anyaga (BUDAI T.–FODOR L. 2008). A hegység a középső-miocénre dél felé 2–3 fokkal kibillent, felszínén lapos, nyesett térszínnek jöttek létre (BUDAI T.–FODOR L. 2008).

Az oligo-miocén fedettkarsztos fázis idején kialakult karsztos formakincsre vonatkozóan nem rendelkezünk semmilyen támponttal. Budai-hegységi analógiák alapján a Vértesomlói-barlang baritkristályai kialakulhattak elvileg ebben az időszakban, ugyanakkor semmilyen más, a Budai-hegységi oligo-miocén termálkarsztos fázisra jellemző ásványelőfordulás nem ismert a hegységben.

### ***Pannoniai (késő-miocén)***

A kiemelkedést és a fedőhegységi üledékek lepusztulása során folszerűen felszínre került triász-eocén karbonátos üledékeken megindulhatott a karsztosodás, de ennek mértékét nem ismerjük. A miocén közepén-végén a területen mediterrán klíma uralkodott, amit egyrészt a környező területek partszegélyi, meleg éghajlatra utaló meszes kőzetei jeleznek, valamint a hegység déli oldalán keletkezett Csákvári-barlang (10. ábra) 87 taxonból álló fauna társasága jelez. Ennek kora 8–9 M év (késő-miocén). A barlang – mely feltehetően a legősibb nyíltkarsztos barlang a Vértes területén – sziklás tengerparti környezetben nyílt. Kialakulása kérdéses: járatai jelentős preformációt tükröző hasadék mentén alakult ki, ugyanakkor a járat talpán kis méretű eróziós üstök jelzik a patakvízi tevékenységet.

A késő-miocén során a Pannon-tó egyre jelentősebb területeket öntött el. A Vértes DK-i peremén jól láthatók az egykori abrúziós kavicsok szálban álló előfordulásai (11. ábra), melyek a későbbi elöntés, üledékekkel történő befedődés előhírnökei. A jelenlegi üledék előfordulások alapján a hegység területét a pannon homokos üledékek teljes mértékben befedték, így újra fedett karszttá vált. Az üledék egykori vastagsága nem határozható meg, több 10 m-t is elérhetett a hegytetők térségében, míg pl. a Gánti-medencében akár 100 m-t is.



9. ábra. Vörös agyagos hasadék-kitöltés dolomitban (Gánt, dolomit bánya)



10. ábra. A Csákvár melletti Báracháza-barlang bejárata



## **Pliocén**

A hegység újabb kiemelkedése a pannont követően indult meg. Ettől az időszaktól számíthatjuk a Vértesben ismert freatikus barlangok kialakulását. Legnagyobb a Gánt mellett található Gánti-barlang 149 m hosszú járatrendszere, melynek formakincse egyértelműsíti a karsztvízszint alatti kialakulást. Hasonló, kisebb barlang a Kápolna-pusztától É-ra levő Borostyán-barlang 7 m-es járata. Egykori vízszinteket jeleznek a gánti Harasztos-bánya üregében ismert kalcitlemezek, melyek korát még nem határozták meg.



*11. ábra. Pannon abrázíós konglomerátum a Vértes DK-i peremén*

## **Pleisztocén**

A pleisztocén során folytatódott a hegység kiemelkedése, a fedőhegységi üledékek lepusztulása. A felszínre került karsztos kőzetek felszínén a glaciális időszakokban jelentős fagyaprózódás ment végbe, a törmelék olykor akár több méter vastagságban mésszel összecementálva maradt a helyszínen. A csapadékos, melegebb interglaciális időszakokban a hirtelen kialakuló időszakos vízmosások által megindult a völgyképződés, a fagyási aprózódási törmelék hegység előtéri felszínre hordása, lerakása (12. ábra). A vízfolyások energiáját mutatja, hogy a lerakott törmelékben akár  $\frac{1}{4}$  m<sup>3</sup>-es tömbök is előfordulnak. A pleisztocén során jellegzetes „V” alakú völgyek alakultak ki, melyek iránya uralkodóan ÉNy–DK-i. Egy részük a Vértes vízválasztó gerincétől DK felé indulnak, a másik jelentős számú völgy Gánttól DK felé, míg néhány völgy a vízválasztó gerinctől ÉNy felé halad (13. ábra). Előbbiek általában dolomit felszínrebe vájódtak bele, utóbbiak eocén mészkő és Dachsteini Mészkő által felépített felszínbe. Kápolna-pusztánál a Köves-völgyben néhány édesvízi mészkő előfordulást ismerünk a völgyoldalban (14. ábra), eltérő magasságokban. Ezeket kréta-eocén korúnak írták le a közeli vörös kalcit előfordulások miatt (PÉREGI-KORPÁS 2002), de az újabb vizsgálatok inkább a pannonnál fiatalabb keletkezést valószínűsítik (KERCSMÁR ZS.–FODOR L.–SÁSDI L. 2007). Korukra vonatkozó pontos vizsgálat még nem készült. Keletkezésüket a völgyoldal szivárgó vizeiből származtathatjuk.

Egyedi barlangi előfordulás ismert a helyenként szurdok jellegű Kő-völgyben (Kő-völgyi kőfülke), ahol eocén-triász mészkő határán kialakult patakvízi fosszilis forrásbarlang szája nyílik, feltehetően pleisztocén keletkezésű.

A Vértes mészkő-dolomit felszínén (15. ábra) számos berogyás és kisebb víznyelő (16. ábra) ismert, melyek kialakulása a pleisztocén fiatalabb szakaszára tehető. A víznyelők egy részénél kisebb meder mutatható ki, melyek fedőhegységi üledék-roncshoz vezetnek. Az ismert járatok mérete hosszban és keresztmetszében is elenyésző. A völgyekben számos kis hasadékjárat ismert, kialakulásuk a dolomit (fagy)aprózódásnak köszönhető. Feltűnő, hogy a Budai-hegységben, Gerecsében és Pilisben ismert édesvízi mészkő- és forrásbarlang-szintek itt nem mutathatók ki. Ez talán azzal magyarázható, hogy a Vértes tektonikai okok miatt (Szarvaskúti feltolódás) nem a felsorolt hegységek vízgyűjtőjéhez tartozik, csak a feltolódástól É-ra levő kis felszín.

Napjainkra a Vértes egy önálló, nagyrészt rejtett, kis részben fedett karsztként fogható fel. A tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a középső-eocénkori felszín kialakulása óta elsősorban a későbbi fedőhegységi üledékek lepusztulása folyt, a jelenlegi felszín közel azonos az akkori felszínnel (17. ábra). A lényeges lepusztulás a pleisztocén völgyképződés során zajlott.

A beszivárgó csapadékvíz a Magyaralmás melletti langyos forrásokban lát napvilágot, egykor a Zámoly melletti forrásokban is jelentkezett. Ez utóbbi elapadásáért a szén- és bauxitbányászat során végzett vízkiemelés karsztvízszint csökkentő hatása okolható.

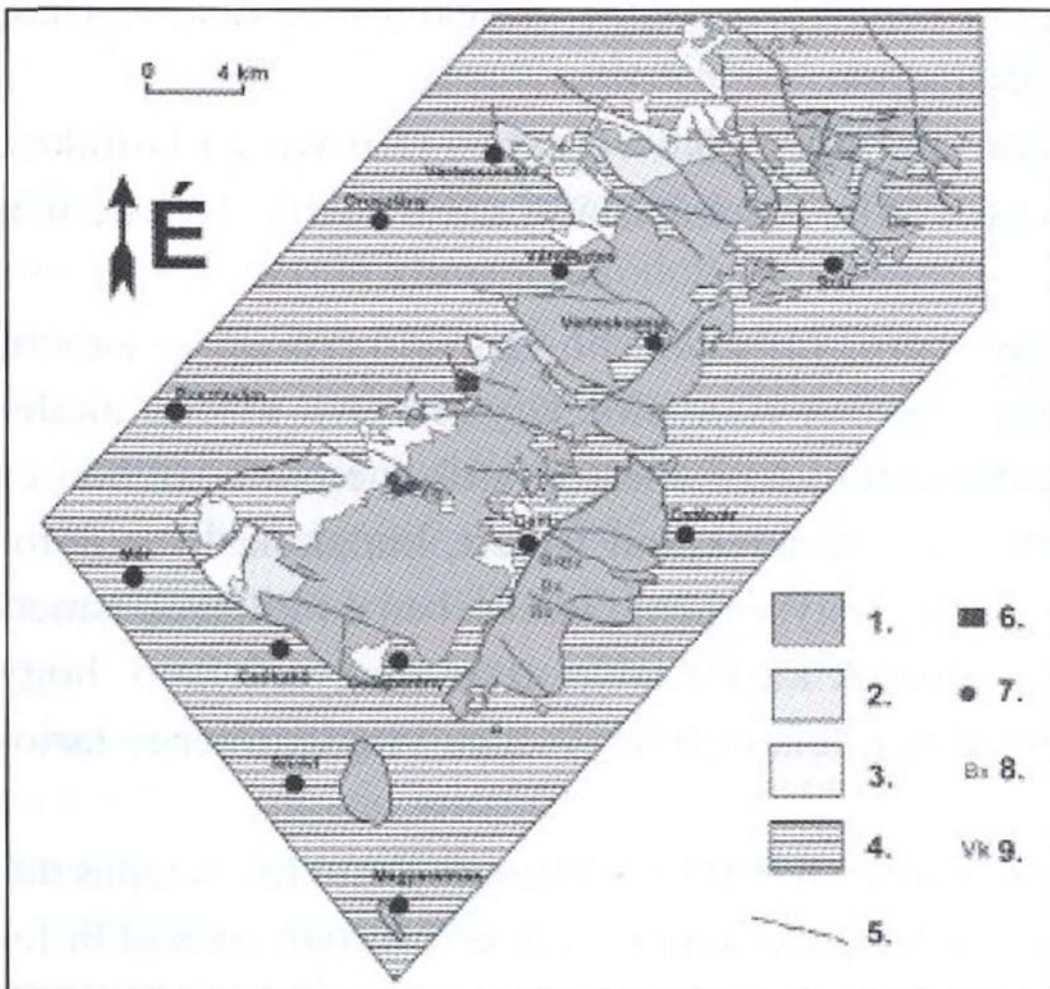




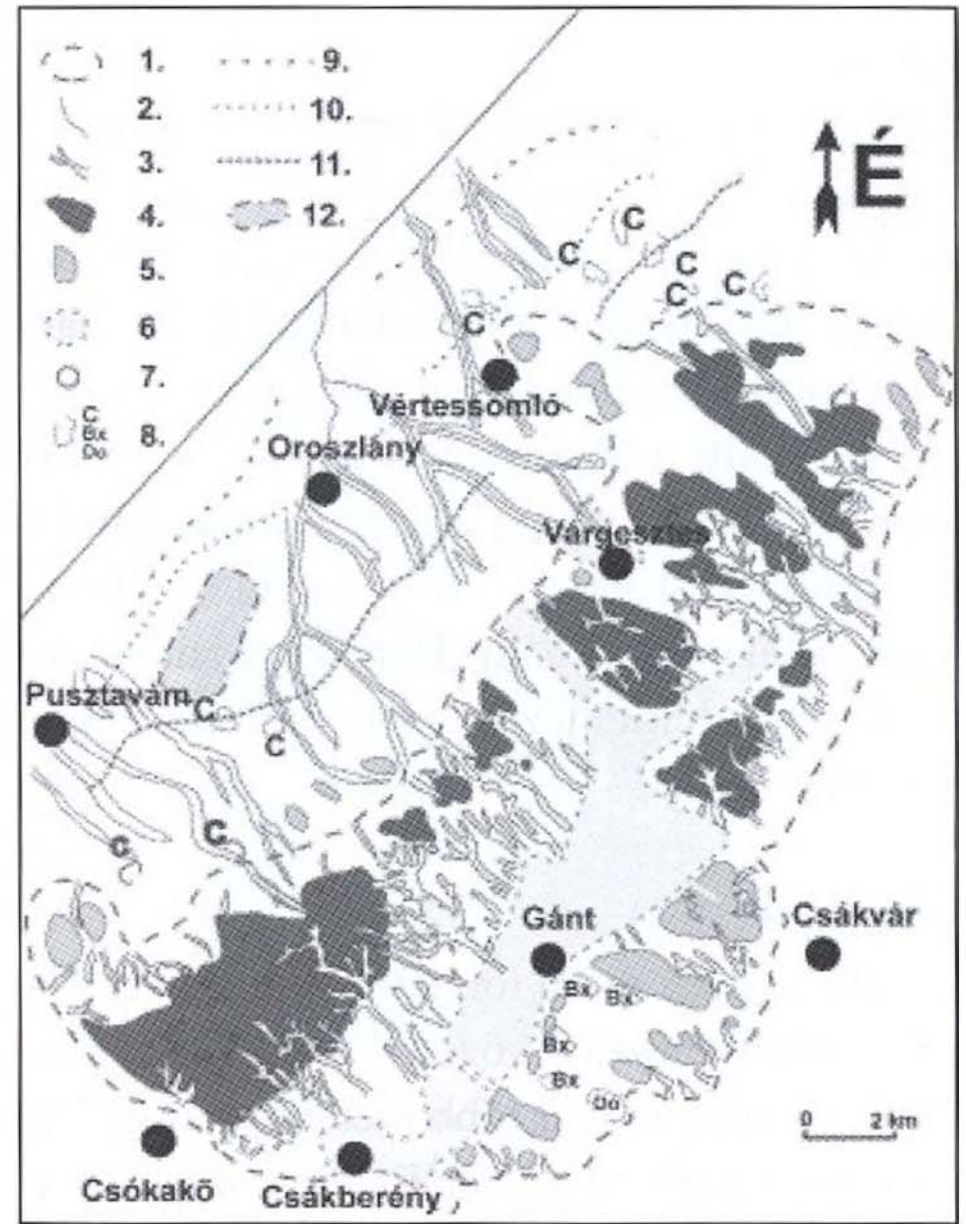
12. ábra. Pleisztocén hordalék eocén széntelepes összleten a Szépvízér melletti külfejtésben



14. ábra. Édesvízi mészkő forráskúp a Köves-völgyben



15. ábra. A Vértes vázlatos földtani térképe  
 1. Triász dolomit ált., 2. Triász Dachsteini Mészkő, 3. Eocén mészkő ált., 4. Oligocén, pannon üledékek ált., 5. Tektonikai vonal, 6. Eocén (?) üregkitöltés, 7. Édesvízi mészkő forráskúp, 8. Bauxit lelőhely, 9. Vörös kalcit.

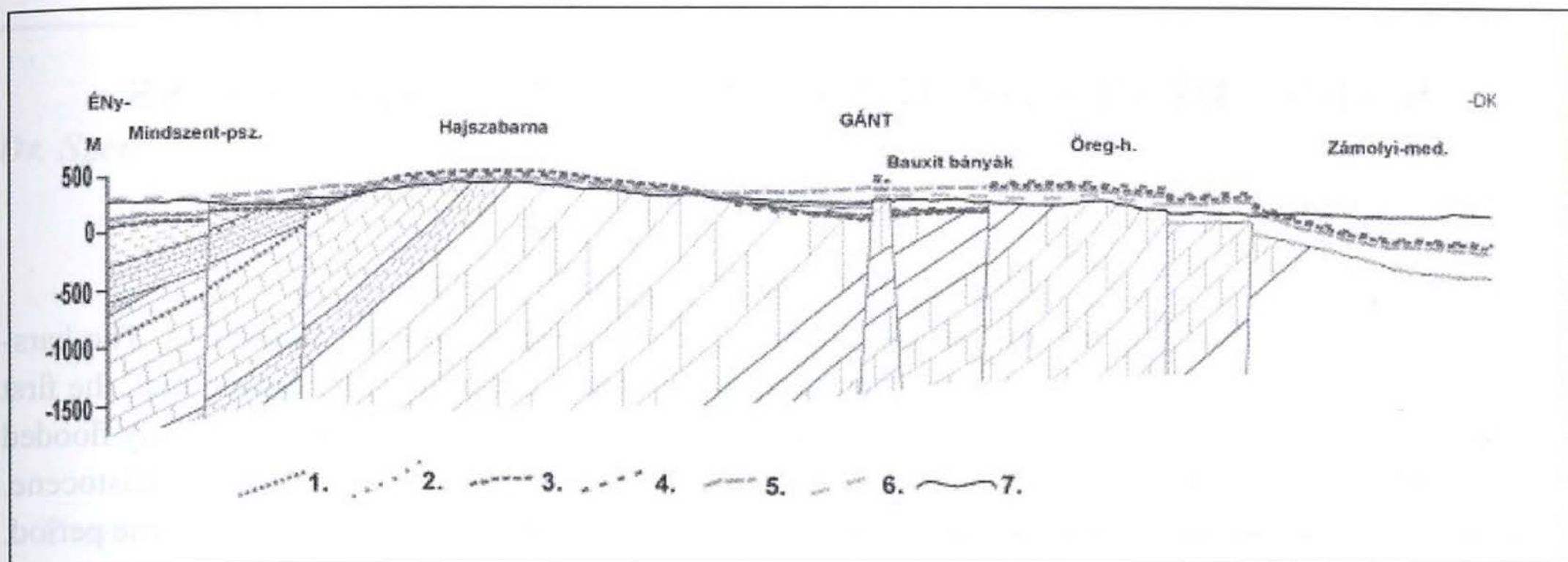


13. ábra. A Vértes morfológiai térképe (ÁDÁM-PÉCSI 1988 alapján saját és Polacsek Zs. adataival kiegészítve)  
 1. Hegységi terület határa, 2. Vízfolyás, 3. Eróziós völgy, 4. A Vértes-fennsík tetőszintjei (400–500 m tszf.), 5. Közepes- alacsonyabb tetőszintek (380–420 m tszf.), 6. Belső medencék, 7. Berogyás, víznyelő, töbör, 8. Külfejtés szén, bauxit, dolomit, 9. Újpleisztocén Által-ér terasz, 10. Középső-pleisztocén Által-ér terasz, 11. Záporpatakok törmelékújának határa, 12. Ősi hordalékkúp maradvány



16. a,b ábra. Víznyelő (Média-barlang) és berogyás a Vértes fennsíkán





17. ábra. A Vértes lepusztulási – karsztosodási – fázisai

1. Triász szingenetikus paleokarszt, 2. Középső-kréta karsztfelszín, 3. Felső-kéta–alsó-eocén lepusztulási felszín, 4. Felső-kréta–középső-eocén lepusztulási felszín, 5. Alsó-Oligocén lepusztulási felszín, 6. Miocén–alsó-pannon lepusztulási felszín, 7. pleisztocén-holocén felszín.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ÁDÁM L.–PÉCSI M. (1988): *Magyarország tájféldrajza 6. A Dunántúli-középhegység.* – Akadémia kiadó Bp.
- BÁRDOSSY GY. (1977): *Karsztbauxitok.* – Akadémia kiadó Bp. 413 p.
- BUDAI T.–FODOR L. (2008): *A Vértes hegység földtana.* Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50 000). Budapest, 2008.
- KADIĆ O.–KRETZOI M. (1926–1927): *Előzetes jelentés a Csákvári sziklaiüregben végzett ásatásokról.* – Barlangkutatás 14–15. pp. 1–19.
- KERCSMÁR ZS.–FODOR L.–SÁSDI L. (2007): *Vöröskalcit előfordulások földtani problémái a Dunántúli-közép-hegység ÉK-i részén.* – Abstract, IX. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Buziásfürdő, 2007.03.29–04.01. Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság. pp. 211–213.
- KERCSMÁR ZS. (2004): *A tatabányai vöröskalcittelérek szerkezetföldtani jellemzése.* – MÁFI Évi Jelentése 2002. pp. 163–174.
- KRETZOI M. (1954): *Befejező jelentés a Csákvári barlang őslénytani feltárásáról.* – MÁFI Évi Jelentése 1952-ről. pp. 37–55.
- MINDSZENTY A.–BÖRÖCZKY T.–RÁKOSI L.–WEISZBURG T. (2002): *Hematitosodott fatörzsmaradvány az óbaroki bauxitban.* – Földtani Kutatás 39 (1), pp. 53–55.
- MINDSZENTY A. (1989): *Gánt környékének bauxitföldtani, őslénytani, szerkezeti jellemvonásai.* – Kézirat, ELTE Geológiai Tanszékcsoport. 46. p.
- PEREGI ZS.–KORPÁS L. (2002): *Felső-kréta (?) forráskúpok a Vértes hegységben.* Földtani Közlöny 132. (3–4), pp. 477–480.
- POBOZSNYI I. (1928): *A Vértes hegység bauxit telepei.* – Földtani szemle 1 (5). pp. 215–252.
- SÁSDI L. (2000): *A Pilis-hegység karsztjának fejlődéstörténete.* – Karsztfejlődés V. Szombathely 2000. BDF Természetföldrajzi tanszék kiadványa. pp. 77–93.
- SZANTNER F.–KNAUER J.–MINDSZENTY A. (1986): *Bauxitprognózis.* – Veszprémi Akadémiai Bizottság kiadványa, 472 p.
- TAEGER H. (1909): *A Vérteshegység földtani viszonyai.* – MÁFI Évkönyve 17 (1). p. 256.
- TELEGDI-ROTH K. (1927): *Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északnyugati peremén.* – Földtani Közlöny 57. pp. 32–41.



# KARST DEVELOPMENT OF VÉRTES MOUNTAINS

## SUMMARY

Vertes Mountains build up mainly Triassic dolomite, and Triassic and Eocene limestones. The karstification of the surface of these formations started from the Upper Cretaceous. It is proven that, the first karstification phase took place before the Middle Eocene. Since that time, the surface repeatedly flooded by sea, sediment has covered over, which eroded during the terrestrial periods and in the Pleistocene. The current surface and the bulk of the local caves can be developed in the Pleistocene–Holocene period.

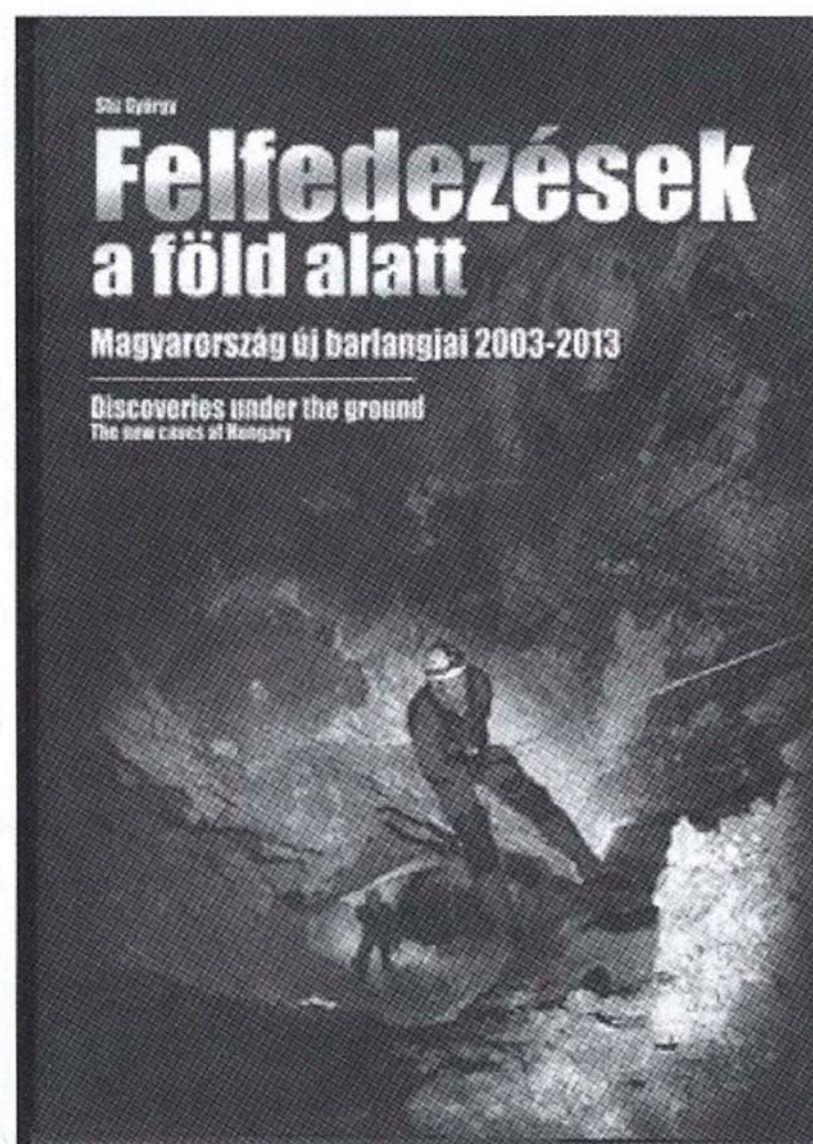


### FELFEDEZÉSEK A FÖLD ALATT MAGYARORSZÁG ÚJ BARLANGJAI 2003–2013

Szerző: Slíz György

Társszerzők: Nagy Gergely Domokos, Gyurka Zsolt, Sűrű Péter, Szilaj Rezső, Piri Attila, Kocsis András, Rántó András, Kiss János, Adamkó Péter.

Kiadó: Szent Özséb Barlangkutató Egyesület 2014.



A 10 szerző által írt könyv a 2003 óta felfedezett jelentősebb hazai barlangok egy részét mutatja be. Mivel maguk is barlangok feltárói, ezért a könyv a barlangokat elsősorban a felfedezésük történetén keresztül mutatja be, tehát a szakkönyvek iránt kevésbé érdeklődők számára is ajánlott olvasmány. Az A/4 formátumú, 208 oldalas keménytáblás, színes, gazdagon illusztrált alkotás fotóit 18 fotós készítette, emellett Szilágyi Péter ábrái és Darics Dóra rajzai jól illusztrálják a mondanivalót. A kicsinyített képek feliratainak láthatatlansága (Sajnos a fotók minősége sokszor nem tökéletes, pedig egy ilyen hiánypótló könyvben az éles képek kiválogatásán sok múlik!)

A 25 tárgyalt barlang között előkelő helyet foglal el a tapolcai Berger Károly-barlang, a pilisi Cséviszirti-barlangrendszer, de a Bányász-barlang is már mint „valószínűleg legmélyebb hazai barlang” szerepel a könyvben. Sajnos a könyvben nem szerepelnek a teljesség igényével a leírt időszakban feltárt barlangok, barlangszakaszok, például a Hideg-lyuk-barlang (a Harcsaszájú-barlang ikerbarlangja), a Nagyboldogasszony-barlang, vagy a Kossuth-barlang új része, az Apáink-terme sem, de ezt nem csak a szerkesztő hibájának róhatjuk fel.

A hiánypótló könyvet mindezek mellett ajánlom minden barlangász könyvespolcára.

A könyv kiadását a Nemzeti Kulturális Alap, és a Magyar Pálos Rend is támogatta.

*Adamkó Péter*



**Dr. Szentes György**

## ÚJ-ZÉLAND BARLANGJAI

### ÖSSZEFOGLALÁS

*E tanulmányban a szerző közreadja személyes tapasztalatait és az összegyűjtött információit Új-Zéland különböző típusú barlangjairól. A sok száz barlang és több tucatnyi karsztvidékről e cikk keretei között lehetetlen részletes leírást adni, de igyekszik a legfontosabb barlangokat kiemelni, és keletkezésük szerint bemutatni. Új-Zéland egészen rövid bemutatása után a szerző a karsztbarlangok mellett leírást ad a lágabbarlangokról és a tengerpart látványos abráziós barlangjairól is.*

### BEVEZETÉS

Új-Zéland Magyarországtól legtávolabb fekvő ország, a Föld legdélebbi állama. A 270 000 km<sup>2</sup> területű ország két nagyobb és számos kisebb szigetből áll, melyet a Csendes-óceán vesz körül. A két nagyobb sziget, a 120 000 km<sup>2</sup> nagyságú Északi-sziget és a 150 000 km<sup>2</sup> méretű Déli-sziget 1600 km hosszban húzódik ÉK–DNY-i irányban mintegy 200–400 km szélességgel.

A szigetek földtani felépítése és felszínformája a viszonylag kicsiny területhez képest igen változatos. Földtani értelemben a szigetek az Ausztrál-Indiai és a Pacifikus-lemezek összeütközésének következtében emelkedtek ki az óceánból. A 85 millió éve a Gondwana ősmasszívumból leszakadt földdarab fokozatosan lesüllyedt a Csendes-óceánba, majd a kéregmozgások következtében ismét kiemelkedett. A 11 és 2 millió évvel ezelőtti kéregmozgások emelték ki a szigetek hegyvonulatait. A terület ma is a mozgó kőzetlemezek között helyezkedik el, ennek köszönhetően szeizmikusan és vulkanológiailag igen aktív. A változatos kőzetformációk, üledéksorok tükrözik a szigetek létrejöttének és fejlődésének történetét a prekambriumtól a jelenkorig.

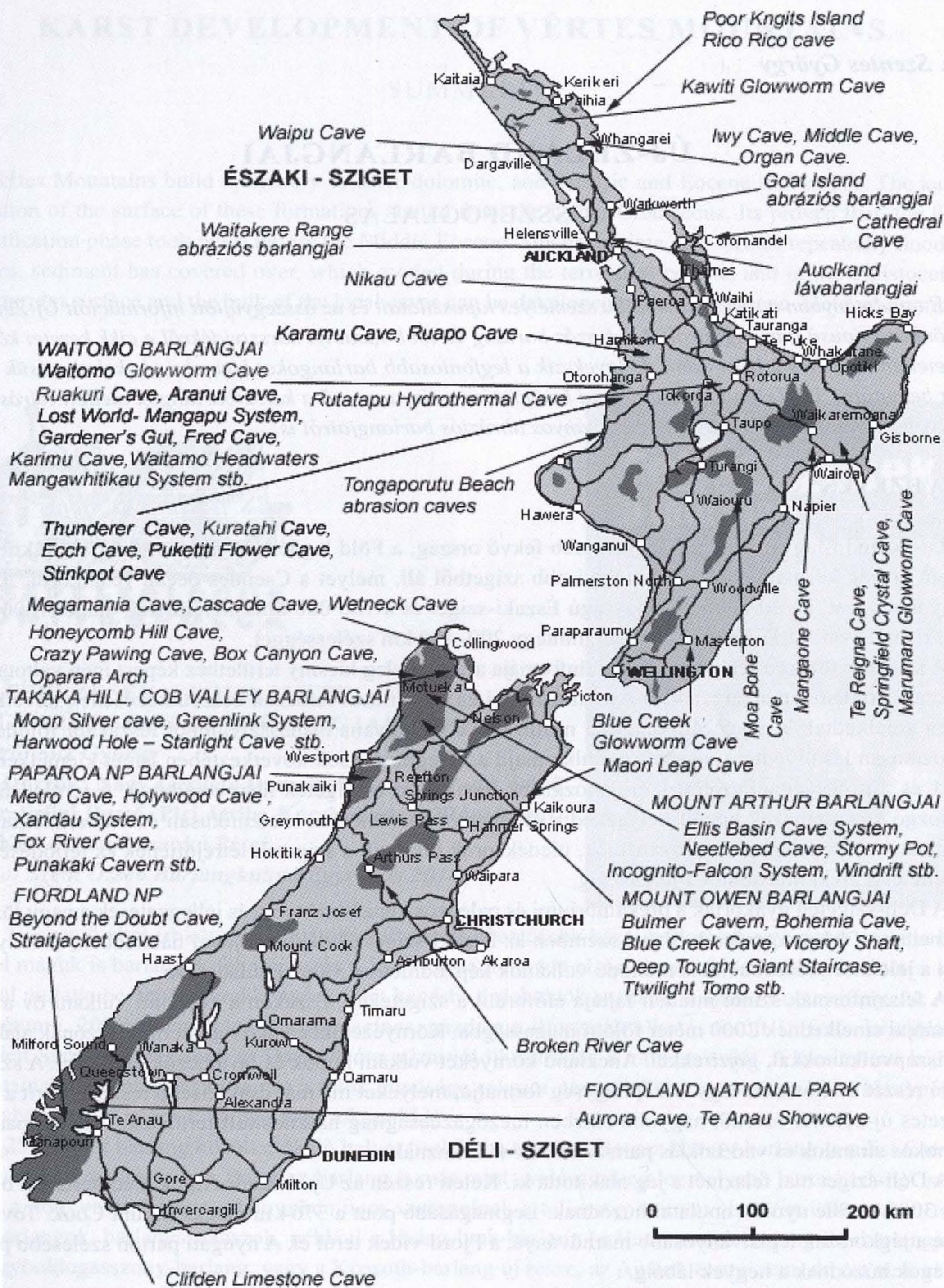
A Déli-szigeten gyakoriak a prekambriumi és paleozós képződmények, és jellegzetesek a nagy tömegű metamorf kőzetformációk. Ezzel szemben az Északi-sziget üledéksorai jóval fiatalabbak, és helyenként a jelenkori, részben ma is működő vulkánok képződményei vannak túlsúlyban.

A felszínformák szinte minden fajtája előfordul a szigeteken. Északon a központi vulkáni öv aktív vulkánjai emelkednek 2000 méter fölötti magasságba. Környezetükben aktív geotermikus zónák alakultak iszapvulkánokkal, gejzírekkel. Auckland környékét vulkáni kúpok és lágamezők építik fel. A sziget többi részét dombvidék vagy középhegység formálja, melyeket ma már csak kisebb részben borít a jellegzetes új-zélandi őserdő, nagyobb részben mezőgazdaságilag hasznosított területek. A tengerparton homokos strandok és vad sziklás partszakaszok váltakoznak.

A Déli-sziget mai felszínét a jég alakította ki. Keleti részén az Új-Zélandi-Alpok gleccserekkel borított, 3000 m fölé nyúló vonulatai húzódnak. Legmagasabb pont a 3764 m magas Mount Cook. Tovább délre a jégkorszak leglátványosabb maradványa, a Fjord-vidék terül el. A nyugati parton szélesebb parti síkságok húzódnak a hegyek lábáig.

A változatos földtani és morfológia kép része a mindkét sziget teljes hosszúságában előforduló karsztos mészkő, dolomitos mészkő és a Déli-szigeten felbukkanó márvány. A márvány kora ordoviciumi, amíg a mészkövek a harmadkorból származnak. Amilyen változatos a karsztos térszín, olyan változatosak a karszt belsejében létrejött barlangok is. A középhegységi karszt aktív patakos barlangjai, amelyek néhol





A tanulmányban szereplő barlangok ill. barlangcsoporthok helyzete



bonyolult földalatti vízrendszereket formálnak, valamint ezeknek fosszilis kiemelt szakaszai a szigetek teljes hosszában előfordulnak. A márványból felépült magashegységben az alpin karszt mély víznyelő-barlangjai, kiterjedt labirintusai keletkeztek. A barlangok legnagyobb része, beleértve az alpin karszt barlangjait is, cseppkövekkel, némely esetben gipsz- és aragonit-képződményekkel gazdagon díszítettek.

A karsztbarlangok mellett Auckland lávamezőiben nagyszámú, nem túl hosszú, de igen érdekes lávabarlang ismert. A sziklás tengeri partszakaszokon abráziós barlangok alakultak. Némelyikük nemzetközi hírű turista látványosság.

## KARSZTBARLANGOK

E fejezetben összefoglalom északról dél felé haladva mindkét sziget legnagyobb, leglátványosabb, vagy legismertebb karsztbarlangjait.

### Északi-sziget

A sziget északi és középső részén az ún. Nordlandon, Whangarei város közelében a krétától oligocénig terjedő vastag üledéksor felső szakaszát oligocén mészkő képezi. A mészkőfoltok karsztosodtak, néhol látványos karsztformák jöttek létre. A dolinákkal, szakadékokkal tarkított karsztvidéket az őserdő maradványai borítják, vagy facsoportos legelők fedik.

A vidék legfontosabb barlangja a *Waipu Cave*. Az aktív patakos barlang néhány száz méter hosszúságban követhető a végpontot jelentő omlásig. Omladékok és tágas termek sorozatán keresztül folyik a barlangi patak. Különösen látványosak a sztalagmit formációk. A harmadik teremben a sötétben parázsfergek tömegei fénylenek. Ezen élőlényekről a későbbiekben kívánok írni.

Whangarei város északkeleti peremén egy őserdővel borított, 19 hektáros védett, oligocén mészkőben létrejött karsztterület fekszik. Itt látványos felszíni oldásformák tanulmányozhatók, és egy ÉK–DNY-i törésvonal mentén víznyelők helyezkednek el, melyek mögött hidrológiailag összefüggő rövid patakos barlangok húzódnak.

Legnagyobb a 200 m hosszúságú *Iwy Cave*, majd a valamivel rövidebb *Middle Cave* és az ettől lejjebb nyíló *Organ Cave*. A járatok viszonylag keskenyek és mindegyik barlangban látványos erodált mészkőformákat és kisebb cseppkőképződményeket figyelhetünk meg. E környéken nyílik Kawakawa település közelében a 200 m hosszú, harmadkori mészkőben alakult *Kawiti Glowworm Cave*. A tágas, 10 m széles és 20 m magas földalatti patakmeder a nagyközönség számára is kiépített. A járatot látványos cseppkőformációk díszítik, és a barlang nevében is szereplő parázsfergek lenyűgöző látványt nyújtanak a világítás kikapcsolása után.

Tovább, dél felé Auckland vulkáni kúpjai és lávamezői megszakítják a felszíni mészkőelőfordulásokat, de Aucklandtól délre ismét karsztvidékekkel találkozunk. Port Waikato kikötőváros és a Waikato-folyó között felső-eocén és oligocén mészkőből felépült karsztterület húzódik. Látványos felszíni karsztformák és karsztos szakadékok mellett számos kisebb barlang van a területen. Legismertebb az egy kilométer hosszú *Nikau Cave*. A tágas, helyenként omlásokkal megszakított földalatti patakmeder



*Mélyvizes szakaszok a Waipu Cave főágában  
(Szentes György felvétele)*



a víznyelőtől a patak felszínre bukkanásáig követhető. A látványos képződmények közül a szalmacseppkövek és a mésztufagátak említendők. A barlangot a terület tulajdonosai a kalandturizmust kedvelők számára látogathatóvá tették.

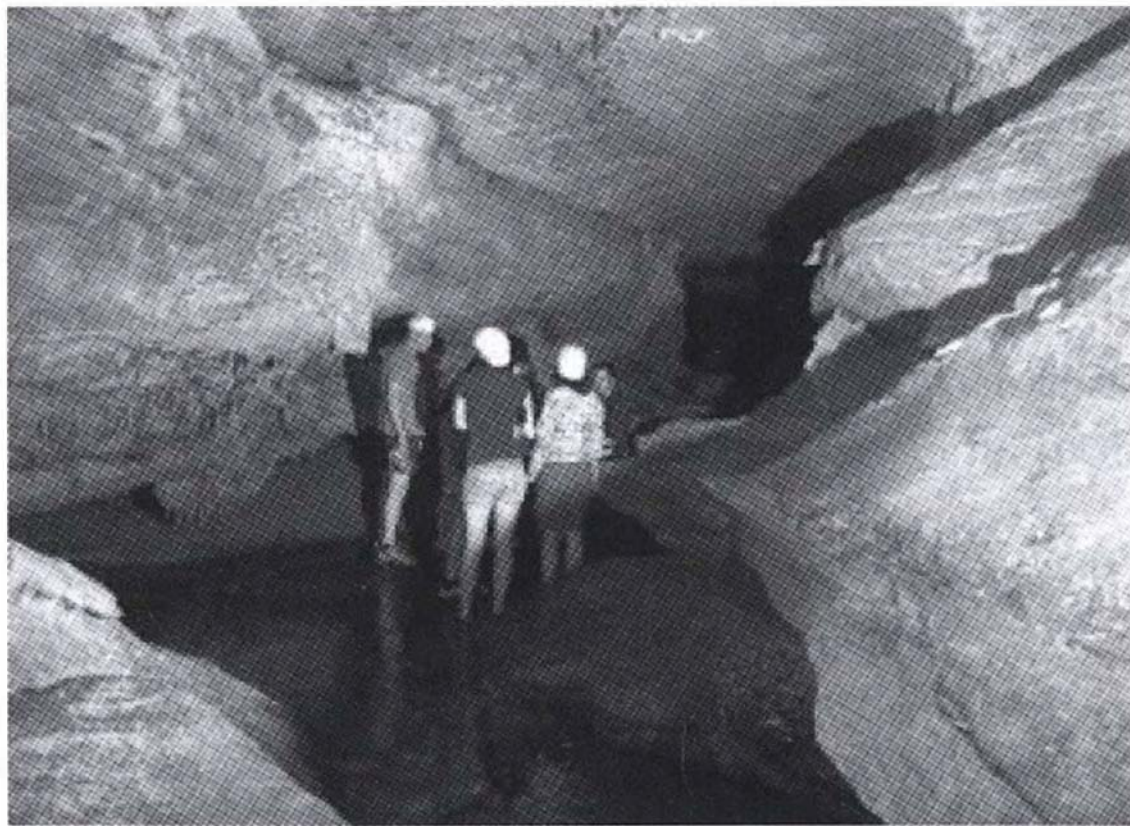
Hamilton várostól délnyugatra, egészen a nyugati partvidékig folytatódik az oligocén mészkőből felépülő karszttérszín. A számos kisebb barlang mellett itt nyílik a 3,5 kilométer hosszú *Karamu Cave*. A barlangot 1924-ben tárták fel. Jelenlegi hosszát a későbbi kutatások során nyerte el. Az öt bejárattal bíró barlang aktív patakos, tágas főága nagyméretű cseppkőformációkkal és helyenként heliktit-képződményekkel díszített. Egyik legszebb terme a „Chatedral”.

A barlang számos keskeny, ugyancsak aktív patakos mellékága egy földalatti hidrológiai rendszert formál. Néhol kiterjedt felső emeleti fosszilis szakaszok húzódnak. E vidék barlangjai közül megemlíthető még a 748 m hosszú *Ruapo Cave* Kawhia település közelében.

Az Északi-sziget közepén, a 18 000 km<sup>2</sup> nagyságú King Country jelentős részén, Te Kuti város közelében kiterjedt karszt alakult az oligocén mészkőben. A terület több száz barlangja között világszerte ismert a Waitomo település mellett nyíló *Waitomo Glowworm Cave*, avagy a Parázsféreg barlangja. Az 1887-ben felfedezett kisebb barlang kevésbé látványos felső emelete alatt széles barlangi vízfolyás található. A földalatti folyón mintegy kétszáz méter hosszan sötétben csónakon viszik a látogatókat. Azaz nem igazán sötétben, mert a mennyezeten tízezerrel világítanak a parázsféreg kékeszöld pontjai, csillagos éghez hasonlítva a barlang mennyezetét. A barlang és a közelében lévő többi kiépített barlang évente félmilliónál több látogatót fogad a világ minden tájáról.

Néhány szó a világító lárvákról. Mik is ezek az Új-Zéland és Tasmánia szinte minden aktív patakos barlangjában előforduló világító élőlények? A barlangok „fénylő csillagai” tulajdonképpen egy szúnyogfélének a világító lárvái, melyeket a helyiek glowwormnak, magyarul parázsféregnek neveznek. A tudományos neve *Arachnocampa luminosa*, a magyar szakirodalomban új-zélandi lámpásszúnyog néven is szerepel. A nőstények a barlang falára rakják le petéiket, és a 20–22 nap multával előbújt lárvák azonnal elkezdnek világítani. Egy lárvá 20–40 darab 20–30 cm hosszú, függőleges, pókhálószerű, gyengén mérgező hatású szálát produkál mirigyeiből, amelyeket erősen ragadós, nyálkás cseppek borítanak. A fényre odarepülő és lárvá közelébe kerülő rovarok a szálakba gabalyodva megbénulnak, és a lárvá táplálékává válnak. A lárvá felhúzza a szálát a beleakadt rovarral együtt, majd kiszívja áldozata testnedveit, és a maradékot kiköpi. Kezdetben a lárvá néhány milliméteres, de 6 hónap elmúltával 3 cm-esre is megnőhet. A lárváállapot közel egy évig tart, ezalatt a lárvá négyszer vedlik, de a fénykibocsátása folyamatos. Ezután bebábozódik, majd 14 nap után előbújik a kifejlett rovar, és az életciklus kezdődik előről. A kifejlett szúnyogok mintegy 4–5 napig élnek, és a nőstények még tovább világítanak, hogy felkeltsék a hímek figyelmét. A megtermékenyítést követő peterakás után többnyire nekirepülnek a lárvák rovarfogó szálainak, így maguk is a lárvák áldozatává válnak, de elterjedt a lárvák közti kannibalizmus is. Sajnálatosan a parázsféreg természetes ellenségét, a barlangokban élő óriáspókokat szintén vonzza a lárvák fénye. Időnként tekintélyes pusztítást okoznak közöttük. A nagyobb barlangi árvizek is megtizedelik a parázsféreg populációt. Ugyanakkor az árvíz friss szerves törmeléket szállít a barlangba, növelve az ott élő egyéb rovarok számát, ami nagyobb lehetőséget biztosít a parázsféreg újabb generációjának kifejlődéséhez.

Waitomo területén múzeum és látogatóközpont ismerteti a vendégekkel a barlangokat, azok képződését, élővilágát és magát a barlangkutatóást. A terület már hosszú évtizedek óta az új-zélandi barlangkutatóás



*Nikau Cave, kalandtúra a barlangon keresztül  
(Szentes György felvétele)*



egyik központi bázisa. A barlangok nagy részét feltérképezték és tudományosan feldolgozták.

További kiépített barlang a 3 km hosszú *Ruakuri Cave*, valamint a cseppkövekkel szépen dekorált *Arauni Cave*. Kalandturistáknak ajánlanak Ruakuri Cave alsó szakaszán autóbelsővel üsztatott vizes túrát, vagy a 3652 m hosszú *Lost World-Mangapu System* meglátogatását, ahol egy 100 m mély aknába ereszkedés után vízszintes szakaszon át jutnak a felszínre. Waitomo vidékén nyílik az Északi-sziget leghosszabb barlangja, a 12 km hosszú, nagyméretű patakos barlang, a *Gardener's Gut*. A barlang főágát képező vízfolyást hét mellékág táplálja, melyek víznyelői bejáratokként is szolgálnak. Száraz felső szakaszait tágas, látványos cseppköformációkkal, néhol görbe cseppkövekkel díszített termek alkotják.

További említésre méltó barlangok közé tartozik a *Mangawhitikau System*, amely egy 8 km hosszú bonyolult földalatti vízvezető rendszer. A barlang egy hasonló nevű kanyon folytatása, bejáratát mély tavak és vizesések nehezítik. A barlangban a kipusztult óriási ősmadár, a moa árvíz által besodort csontjai találhatóak. A közelben fekszik egy aktív földalatti vízrendszer, a *Waitamo Headwaters* nevű 5600 m hosszú barlangrendszer. Ennek közelében nyílik a *Millars Waterfall* nevű 5100 m hosszban felmért barlang. A 4700 m hosszú barlang rövid névvel a *Fred Cave*. A barlangba egy 60 m mély aknán keresztül lehet bejutni. Lenyűgöző szépségűek a barlang gipszformációi, különösen a főág „Gyémántbánya” nevű szakaszán.

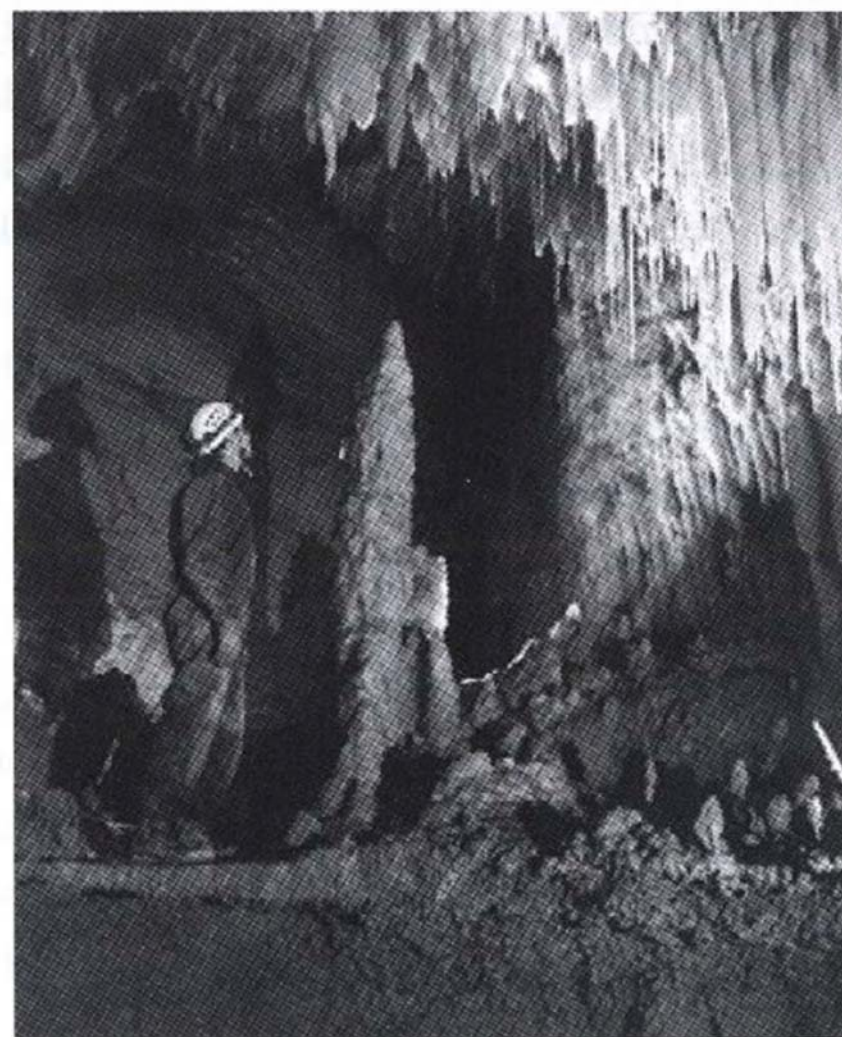
A Waitomo-karszt nyugati részén a tengerparthoz közel nyílik 3440 m hosszú *Karimu Cave*, amelynek az alsó-oligocén mészkőben alakult két nagyméretű folyosója freatikus körülmények között jött létre a felső-miocénben. Ezt követte a pleisztocén során egy kiemelkedés következtében a vadózus barlangfejlődés. Sajnos, a barlangszakaszok jelentős részét agyag és iszap tölt ki.

Waitomo környékén még említésre méltó a 3333 m hosszú *Te Koots Sewer* nevű barlang, a 3100 m kiterjedésű *Haggas Hole* és a 2700 m hosszú *Ripper*. A felszín látványos karsztjelenségei is sok érdekességet tartogatnak a látogatók számára. Egyik legszebb látvány az egykori barlang felszakadt maradványa, a *Mangapohue-sziklahíd*.

Waitomotól délre a Puketiti Station nevű farmtelepülés közelében is látványos barlangok nyílnak. A 4726 m hosszú *Thunderer Cave* főága egy hasadékjellegű aktív vízfolyás és omladékos termek sorozata. Egy központi teremből számos mellékág formál kisebb labirintust. A mellékágakat néhol nagyszerű gipszkristályformációk díszítik. Egyik szakaszon 100 m hosszan karfiolnak és hógolyónak nevezett hófehér gipszkristályok borítják be a falakat. E környék többi barlangjára is jellemzőek a látványos gipszformációk. Ilyen például a 3960 m hosszú *Kuratahi Cave*, vagy a Piopio település



*Az Arauni Cave egyik cseppkövekkel díszített terme  
(Szentés György felvétele)*



*A Kuratahi Cave egyik látványos szakasza (B. Braad felvétele)*



közelében nyíló, 3700 m hosszan ismert *Ecch Cave*. A legszebb azonban a *Puketiti Flower Cave*. A néhány száz méter hosszú barlang 10 m magas és néhol 6 m széles folyosóját teljes egészében beborítják a nagyszerű, mondhatni ritkaság számba menő formákat mutató gipszkristályok. Néhol kisebb vízmedencében aragonitkristályok is mutatkoznak.

A karszt legdélebbi részén, Mahoenui település közelében húzódik a négy és fél km hosszú átmenőbarlang, a *Stinkpot Cave*. Bejárata egy 45 m mély aknával kezdődik. „Bűzös-akna” nevét a bejáratú akna aljában felhalmozódott bomló szerves törmelékből áradó bűztől kapta.

Az Északi-sziget keleti részén, Napier város közelében és Waiora település környékén a felső-miocén és pliocén határán képződött mészkő karsztosodott és jelentősebb barlangok is kialakultak e formációban. Legismertebb a 6300 m hosszú *Mangaone Cave*, amelynek egy része a látogatók számára is kiépített. A barlang egy viszonylag száraz, omladékos felső emelete látványos cseppkőformációkkal díszített. Alsó, aktív patakos szintjén főleg a parázsféreg kolóniák gyönyörködtetik a látogatókat. Waiora település és Gisborne város között a Whakapunake karsztos hegyvonulatban is számos barlang ismert. Legnagyobb a 3834 m hosszú *Te Reigna Cave*. Említendő még a *Springfield Crystal Cave*, ahol a történelmi idők látogatóit idézik a falakra karcolt graffitik. A *Marumaru Glowworm Cave* omladékos termek sorozata, ahol néhol felbukkan, majd ismét eltűnik a barlangi patak. Szép cseppkőfolyások adják a barlang látványosságát. Az Északi-sziget déli részén számos kisebb karsztosodott mészkőfolt ismert Makuri és Pohangina települések környékén. A mészkövek az oligocén és alsó-miocén sorozat részei. E környéken további érdekes barlang a Moawhango River völgyében Taihape település közelében nyíló *Moa Bone Cave*. Mint nevéből is kitűnik a kipusztult óriásmadár csontjait és tojásainak héját ásták ki a barlangból. További leletek, mint halcsontok, madármaradványok, kagylóhéjak az tanúsítják, hogy a barlang a maori őslakosoknak menedék és élelemiszerraktár célját szolgálta. Martinborough település mellett húzódik Patuna karsztos szakadék-völgye. Számos sziklahíd és kisebb-nagyobb barlang lenyűgöző látványa miatt a völgy a sziget egyik leglátványosabb karsztjelensége. A szakadék egyik mellékága a több száz méter hosszú, részben csónakkal járható *Blue Creek Glowworm Cave* a környék neves idegenforgalmi látványossága.

## Déli – sziget

A Déli-sziget északi csücskén ordoviciumi márványból felépített magashegység terül el. A márvány karsztosodott, számtalan igen látványos felszíni karsztjelenséggel és kiterjedt karsztbarlanggal. Ez az alpin karszt hegyvonulat képezi Új-Zéland legizgalmasabb barlangkutatói területét, hiszen itt található a szigetország leghosszabb és legmélyebb barlangjai. A korántsem teljesen ismert barlangvidék igen sok potenciális kutatói lehetőséget nyújt, ezért a területet számos hazai és külföldi expedíció keresi fel. Az egyéb ritka természeti értékeket is tartalmazó terület két nemzeti park védelme alatt áll, egyik a karsztvidék nagy részét is magába foglaló, 4520 km<sup>2</sup> nagyságú Kahurangi Nemzeti Park, a másik a jóval kisebb, 225 km<sup>2</sup> méretű Ábel Tasman Nemzeti Park. A karsztterület több szerkezetileg feldarabolt hegyvonulatra és fennsíkra, mint önálló felszíni és felszínalatti hidrológiai egységekre osztható. Ilyen a Takaka-folyó vidéke, a Mount Owen és a Mount Athur környéke.

Az 1875 m magas Mount Owen uralja a hegyvidék déli részét. Itt nyílik Új-Zéland leghosszabb barlangja a 67 233 m hosszú *Bulmer Cavern*. A barlang egy több szintes függőleges és vízszintes labirintus. Első hét kilométerét 1985-ben tárták fel, azóta az évente ismétlődő expedíciók eredménye a barlang jelenlegi hossza. A feltárás még egyáltalán nem fejeződött be. 1996-ban a barlangban állandó földalatti tábor létesült, és a további szakaszok kutatása jelenleg is tart. Főleg a végpontokat jelentő omladékok közül áramló huzat jelzi a további lehetséges új szakaszokat. Érdekesség, hogy itt történt Új-Zéland legnagyobb barlangi mentése 1998-ban. Több napon keresztül 80 kutató fáradozott egy állkapocscsonttörést szenvedett társuk kimentésén.

Cseh barlangkutatók feltárásának eredménye a 11 230 m hosszú és 713 m mély *Bohemia Cave*. A barlang hasadékminti nagy termek sorozata, aktív vízfolyással. A termeket nagy mennyiségű és igen



látványos aragonitkristály díszíti. A bejárati aknák mögött fokozatosan lejtő, könnyen járható folyosók húzódnak. Egyik nagyméretű terem a világ legnagyobb barlangtermei közé tartozik. A barlang hőmérséklete 4 °C.

A hegycsoport számtalan kisebb-nagyobb, nagyrészt további feltárássra váró barlangját lehetetlen itt felsorolni. Ezek nagy része jelentős mélységű függőleges víznyelő akna. Közülük példaként említésre méltó a 440 m mély *Viceroy Shaft*, a 422 m mély *Deep Thought*, a 291 m mélységű *Curtis Gill*, a 259 m mély *Giant Staircase*, 243 m mély *Twilight Tomo* és a 198 m mély *Tumble Tor Pot*.

A Mount Owen bázisán számos forrásbarlang ismert. Feltárássuk a barlangi bűvárok izgalmas feladata. Ezek egyike a 3405 m hosszú és 190 m szintkülönbségű, és a további feltárássra váró *Blue Creek Cave*. A *Turk's Torrent* forrásbarlangból 214 m-ig jutottak a folyásiránnyal szemben.

A másik hatalmas karsztos hegycsoport az északabbra fekvő, 1795 m magas Mount Arthur környékén elterülő karsztvonulat. Itt húzódik Új-Zéland legmélyebb barlangrendszer, az 1026 m mély *Ellis Basin Cave System*. Kezdetben a barlang mindössze 770 m mélységig volt ismert. Az igen bonyolult, több barlang összeköttetéséből álló rendszer jelenlegi mélysége és hossza több évig tartó szívós feltáró munka eredménye. Így a rendszer 33 400 m hosszával Új-Zéland nemcsak a legmélyebb, de második leghosszabb barlangja is.

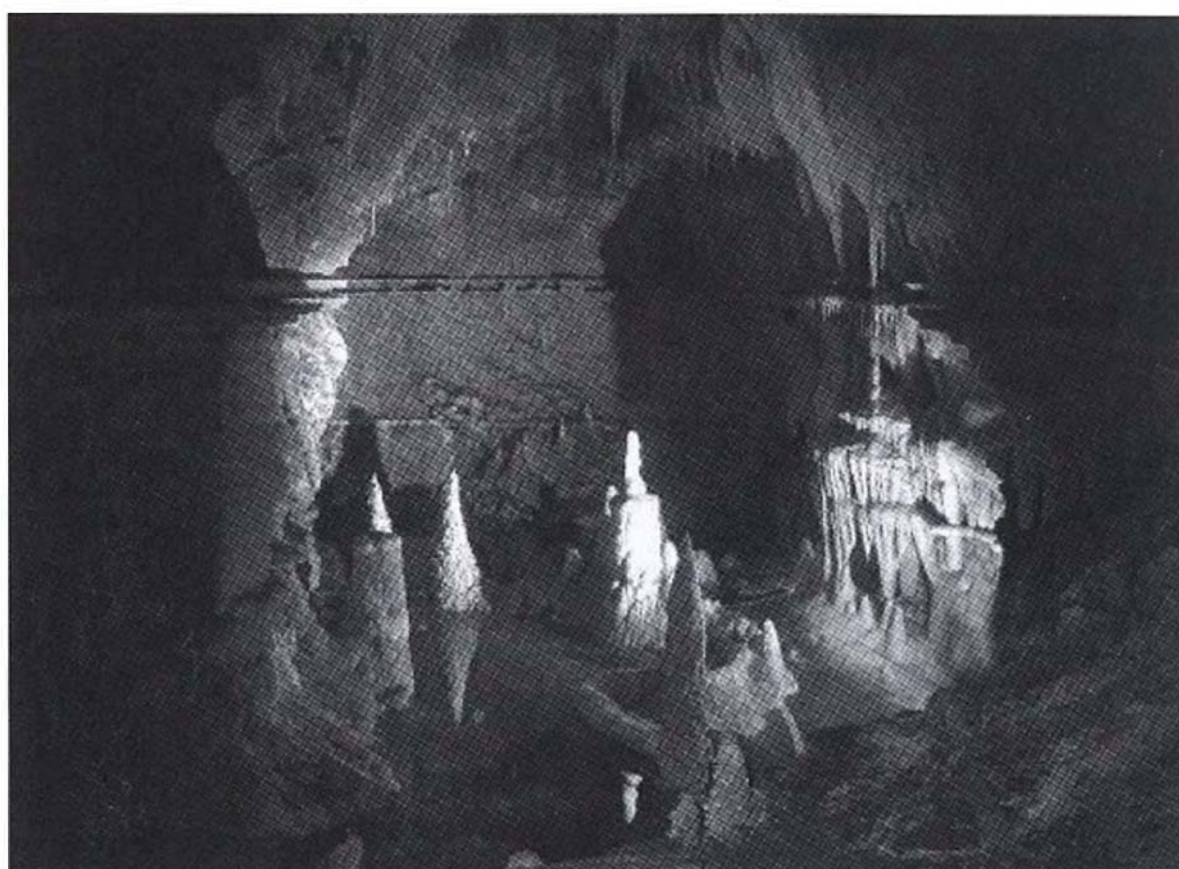
Sokáig a szigetország legmélyebb barlangja volt a 24 kilométernél hosszabb, 889 méter mély *Neetlebed Cave*. Ma már mélység szempontjából a második barlang, de ennek ellenére egyik legfontosabb ez a többszintes, függőleges és vízszintes szakaszokból álló labirintusrendszer. A rendszer tulajdonképpen egy átmenőbarlang. Felső emeleteit nagyszerű cseppkőképződményekkel díszített termek sorozata építi fel, alsó vizes szakaszai látványos oldási és eróziós formákkal díszített szűkebb járatok. A barlang fentről lefelé történő bejárása két napot vesz igénybe, megpihenni a Salvation Hall nevű bivakteremben lehet. Feltárással még korántsem tekinthető befejezettnek. Magyar szempontból megjegyzendő, hogy két kutatótársunk, Egri Csaba és Borzsák Sári keresztülment a barlangon.

Mount Arthur karsztvidékén még számos kiterjedt és mély függőleges labirintus nyílik, további kutatás és felmérés igényével. Ilyen barlangrendszer például a 10 100 méter hosszú és 720 méter mélységig ismert *Stormy Pot*, az 540 méter mély és 4728 méter hosszban ismert *Incognito-Falcon System*, a 4410 m hosszban felmért és 362 méter mélységig felkutatott *Windrift*, avagy a 3000 méter hosszú *Cheops Cave*.

A vidéken is számos függőleges víznyelő akna ismert és vár további feltárássra. Megemlítendő ezek közül a 400 m mély *Twin Traverse Tomo*, a 346 m mély *Gargoroth* és a 307 méter mélységű *Laghu Cave*. (Itt jegyzem meg, a *tomo* maori szó és mély szakadékot, függőleges aknát jelent, a barlang szó maori neve *ana*.)

A márványkarszt északi fele a Takaka Hill, a Takaka Valley, a Cob Valley és a Heapy Valley vidéke. E területek nagy része a Kahurangi Nemzeti Park védelme alatt áll. Takaka Hill vidékén a *Greenlink System* egy 20 826 m hosszban felmért és 398 m mélységig ismert függőleges és vízszintes szakaszokból álló, részben aktív patakos barlang.

A vidék legizgalmasabb bejárását ígérő barlangja *Harwood Hole – Starlight Cave* barlangrendszere. A hegytetőn nyíló 50 méter szélességű víznyelő akna, a Harwood Hole, egybefüggően 185 méter mély.



Az *Ellis Basin Cave System* egyik látványos járata  
(*Ellis Expedition 2010* felvétele)



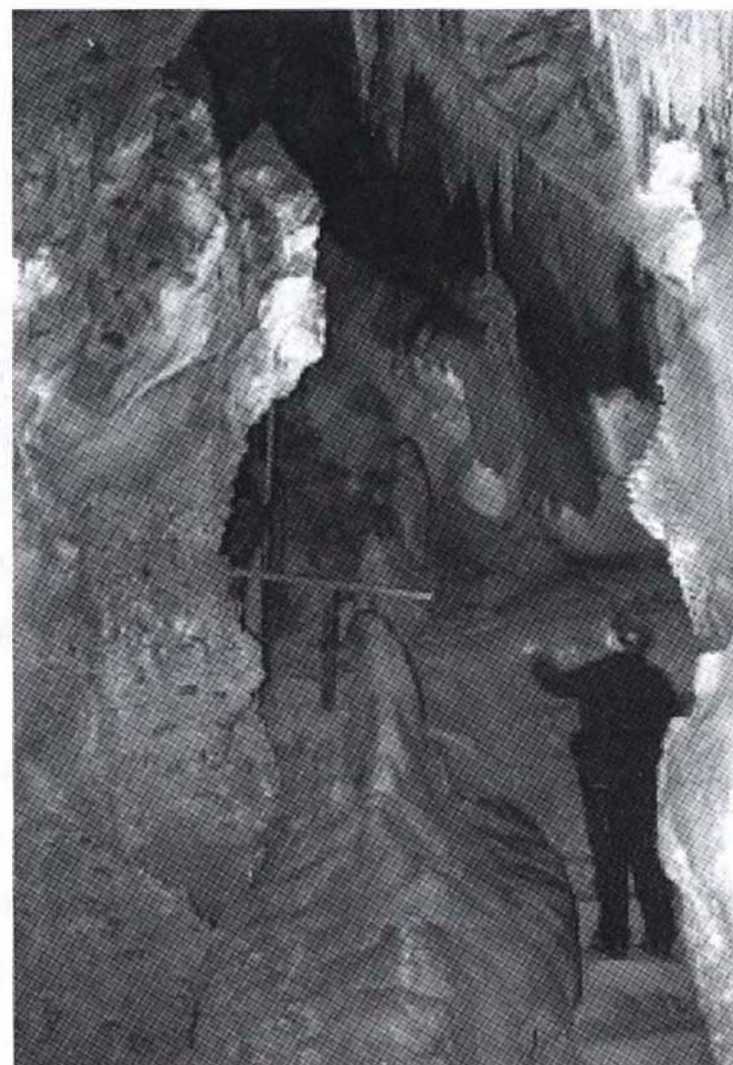
Az akna aljából ferde omladékos járat vezet Starlight Cave patakos szakaszához. Az aktív folyosó hosszú mélyvizes szakaszok és látványos cseppköves termek sorozatán keresztül bukkan a felszínre. A barlangrendszer teljes hossza 13 km, és 357 m a szintkülönbség a víznyelő és a forrásszáj között. A rendszer Új-Zéland egyik legrégebben ismert, leggyakrabban felkeresett barlangja és kutatási objektuma. Az átmenőbarlang bejárása nagyszerű élményt nyújt, de technikai felkészültséget és fizikai erőt igényel, valamint igen fontos az árvízveszély figyelembe vétele a bejárás előtt.

További meredeken lejtő, vízesésekkel szakaszokra osztott barlangok ismertek, melyek jelentős része még további feltárára vár. Ilyenek például a 259 m mély *Ed's Cellar* vagy a 207 m mélyen feltárt *Olimpia Cave*. A 2 km hosszú *Summit Tomo* 243 m mélységig van felkutatva. A *Swiss Made Cave* ugyancsak 2 km hosszú. A *Preseverance Cave* függőleges és vízszintes szakaszok labirintusa 315 m mélységben egy omlásban végződik. Mint a márványkarszt többi részén, itt is számos, csak részben feltárt függőleges víznyelő akna nyílik, úgymint a 245 m mély *Canan Downs Cave*, a 210 m mély *Corcscrew Cave*, a 200 m mély *Black Sabbath* vagy a 192 m mélységig ismert *DogLeg Cave*.

A *Ngarua Cave* egy fosszilis szintet képviselő, látványos cseppkövekkel díszített, kiépített idegenforgalmi barlang. A barlangban az egykor bennrekedt, kipusztult óriásmadár, a moa csontjait is bemutatják. A Takaka Hill erozióbázisán pedig egy kevésbé kutatott forrásbarlang, a *Riwaka Resurgence Cave* gyakori célja a bűvárexpedícióknak.

A Kahurangi Nemzeti Park északi és nyugati peremén közel 100 méter vastagságú oligocén – alsó-miocén mészkő települ. Az őserdővel borított, dombokkal tagolt terület belsejében jelentős és különösen érdekes barlangok formálódtak. Az északi részen két patakos barlang nyílik, az 1100 m hosszú *Cascade Cave* és a 3500 m kiterjedésű *Wetneck Cave*. A nyugati részen a Heapy Valley felső szakaszán fedezték fel 1994-ben a *Megamania Cave*-t. A ma már 13 km hosszúságig ismert barlang egyik legnagyobb és legimponálóbb barlangrendszere Új-Zélandnak, a nyugati partszakasz legnagyobb barlangja. Az őserdőben rejtőző tágas bejárat mögött aktív patakos folyosók és felső emeletek rendszere húzódik, melyek remekül díszítettek szalmacseppkövekkel és heliktitekkel. A patakos szakaszokból gazdag madárfauna csontmaradványai kerültek elő, köztük a moa csontjai.

Nem messze Oparara településtől található a *Honeycomb Hill Cave*. A mészkő az oligocénban csak 10 millió éve ülepedett le, és nem 200 millió éve, mint a márvány. Az egyik ilyen dombos süllyedék, az Oparara-medence mészkövében egy igen érdekes és ritka barlang fejlődött ki. A barlangrendszer egy domb, a Honeycomb Hill (Lép-domb) alatt terül el. A 14 km kiterjedésű óriáslabirintus mindössze egy négyzetkilométernyi terület alatt fekszik. A rendszernek 70 bejárata, ill. felszínre vezető nyílása ismert, így már a domb neve is könnyebben érthető. A 80-as években erdészeti és térképészeti munkálatok miatt csapást vágtak a vadonba. Ekkor került a figyelem középpontjába a barlangnyílásokkal teli domb. A kutatást a Westport város környéki barlangkutató csoport, a Bulmer Caving Club hajtotta végre. Szívós munkával tárták és mérték fel a többemeletes bonyolult barlangrendszert, amely ma 13 712 m hosszan felmért, és a nemzeti park kezelésében áll. A barlang és a felszín szigorúan védett. Látogatása csak a nemzeti park engedélyével és vezetésével lehetséges. Az üregrendszer cseppkőképződményei lenyűgözőek és változatosak. A szokványos képződmények mellett különleges és ritka formációk is megfigyelhetők, úgymint borsókövek, virágszirom vékonyságú kristályalakzatok, barlangi gyöngyök, mésztufagátak, elefántlábhoz hasonló cseppkövek, hegyitej nevű képlékeny ásványkiválások



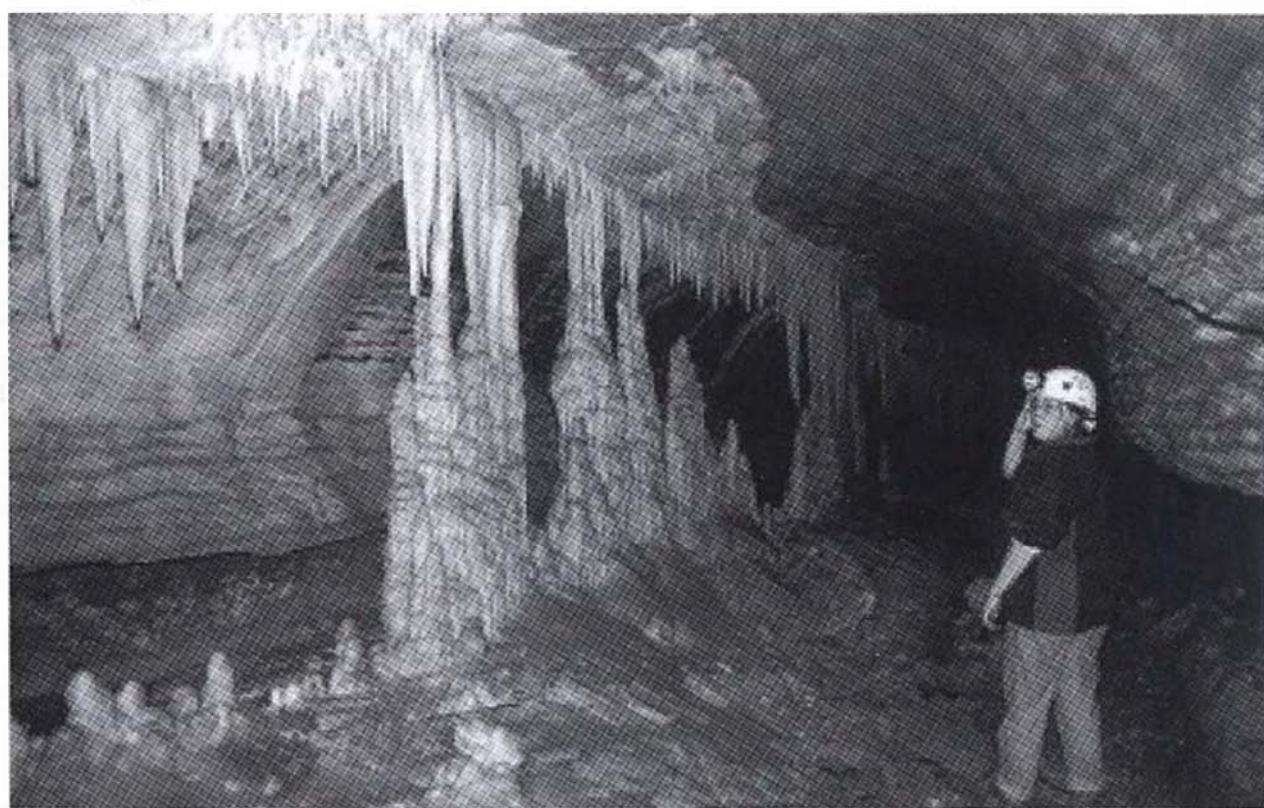
*A Ngaurua Cave főága  
(Szentés György felvétele)*



és szalmacseppkövek. Legjelentősebbek azonban a barlangban található csontmaradványok, melyek főleg madaraktól származnak. Ezek a leletek teszik egyedülállóvá és világviszonylatban is ritkaság számba menővé a barlangrendszert. A nemzeti park munkatársai a száraz barlangi szakaszon látványosan összeállították a gyűjtött maradványokból néhány óriásmoa csontvázat. A közelben még két rövid, de igen látványos barlang a *Crazy Pawing Cave* és a *Box Canyon Cave* szabadon látogatható. Kajaktúrák kedvelt célpontja az egykori barlang maradványa az *Oparara Arch* hatalmas sziklakapuja, amely alatt a hasonló nevű folyó áramlik.

A Déli-sziget nyugati partvonalala mentén Westport városától délre, Charleston település környékén terül el egy kiterjedt karsztvidék. A középhegység jellegű karsztot ugyancsak oligocén korban leülepedett mészkő építi fel. A területet mély folyóvölgyek szabdalják, amelyekhez a karszt belsejében kialakult barlangok vízrendszerei vezetnek. A vidéket a Paparoa Nemzeti Park védi.

Az egyik a karsztot megcsapoló völgy a Nil River völgye. Itt bukkan a felszínre a Metro Cave patakja. A barlang 8 km hosszan felmért tágas termek és járatok sorozata. A főjárat egy hatalmas alagút, mely nevét a párizsi metró után kapta. Látványos képződmények, fosszilis csontok és változatos formaelemek teszik értékké e bonyolult, több emeletes labirintust. Nem messze található még a közel 4 km hosszan felmért Hollywood Cave labirintusa.



*A Metro Cave „Alagútja”  
(M. Rodgers felvétele)*

A Bullock Creek mély szakadékhöz csatlakozó barlang az 5 km hosszban ismert Xandau System, amely Bullock –

Cave Creek földalatti vízrendszerének része. Számos összefüggésében bejárt vagy kimutatott barlangrendszer húzódik e két erózióbázis mögött, mint például a 2700 méter hosszban ismert *Abissinia Cave*.

A Fox River völgyének mészkőfalakkal tarkított mély szakadékában számos kisebb, főleg fosszilis barlang nyílik. A legismertebb, a *Fox River Cave* viszont egy emeletes, 2720 m hosszban felmért patakos barlang. Felső emelete szabadon látogatható. E szakasz látványosan dekorált cseppköformációkkal és érdekes szalmacseppkövekkel. Az alsó vizes barlangszakasz nehezebben járható, szép eróziós formákat mutató járatrendszer.

A tengerpart közelében emelkedő mészkőfalban, néhány percnyi járásra a híres parti karsztos fúvó üregektől, a Pencake Rocks-tól nyílik a *Punakaki Cavern*. A barlang két nagyobb teremből és a hozzá csatlakozó szövevényes járatokból álló fosszilis karsztbarlang. A cseppkövekkel gazdagon díszített barlangban a parázsférgek is megtelepültek, habár nincs benne aktív vízfolyás, de igen intenzív csepegés tapasztalható. A barlang megfelelő világítás mellett szabadon látogatható, a nemzeti park tanbarlangjaként szolgál.

A Déli-sziget keleti részén kevés és erősen összetördelt oligocén és alsó-miocén mészkő bukkan a felszínre. Egy jelentősebb barlang az oligocén mészkőfoltban formálódott Kaikoura település közelében, a *Maori Leap Cave*. A cseppkövekkel gazdagon díszített barlang a nagyközönség számára kiépített. A barlang 20 m-el a jelenlegi tenger szintje felett, a partközépszen nyílik. Eredetére nézve fosszilis karsztbarlang, ami egykor a tengerrel is összeköttetésben állhatott, így kialakulását az abrázio is formálta. A barlangból pingvin- és fókacsontok kerültek elő.

Christchurch városát az Arthur-hágóval összekötő főút mentén, 40 km-re a várostól nyílik egy 16 hektáros természetvédelmi karsztterületen a Broken River Cave, avagy másnéven Cave Stream. Az 594 m hosszú aktív patakos átmenőbarlang alsó-miocén mészkőben alakult. A kevés képződménnyel, de látványos



eróziós formákkal bíró barlang szabadon látogatható. A barlangon keresztülfutó patak a felszíni csapadék-változásra igen érzékeny, a hirtelen árvíz miatt már több halálos baleset történt a barlangban.

A Déli-sziget délnyugati sarkában helyezkedik el Új-Zéland legnagyobb nemzeti parkja, a 12 500 km<sup>2</sup> területű Fiordland Nemzeti Park. A jégkorszak formálta lenyűgöző táj, az őserdővel borított, vagy hófedte hegyek közé benyúló fjordok vidéke, a világ legszebb tájainak egyike. A vidék barlangtani szempontból is igen érdekes és sokat ígérő. A terület alapköze metamorf sorozat. Erre a vidék keleti peremén oligocén–alsó-miocén üledéksor települ, amely helyenként 50–100 m vastag, karsztosodásra alkalmas mészkövet is magába foglal. Clifden település közelében, miocén mészkőben nyílik a *Clifden Limestone Cave*, egy 300 m hosszú, keskeny hasadékok mentén formálódott aktív átmenőbarlang. A magas hegyek lábánál elterülő Te Anau-tó nyugati ága felett kibúvó 30–80 m vastag oligocén mészkőben fejlődött ki a 6400 m hosszú *Aurora Cave*. A barlang a víznyelő környéki főbejárattól a kijáratáig 264 m szintkülönbséggel vezeti le a magasabb területről lezúduló vizet. Alsó szintje csak részben követhető, összefüggő járatok és nagy termek a felső emeleteken húzódnak. A barlang vize a *Te Anau Showcave*-ben bukkan a felszínre. A 200 m hosszú turistabarlang az *Aurora Cave* legalsó része, de az összefüggés járhatatlan, és csak egy kb. 50 m hosszú szifonon keresztül kimutatott. A Mount Luxmore karsztos hegyvonulatában oligocén mészkőben alakult a 630 m hosszan és 74 m mélységben feltárt *Steasfast Cave*.

A nemzeti park fjordjai között 1000 m magasságot is meghaladó metamorf kőzetekből felépített hegyekben több karsztosodott ordoviciumi márványzóna húzódik. Barlangtani szempontból talán a legkevésbé kutatott, de különösen a potenciális mélységet figyelembe véve legígéretesebb terület. Expedíció ki-vitelezése csak helikopteres szervezéssel lehetséges. Számos szakadékdolina és függőleges víznyelő vár további kutatásra. Néhány közülük már előzetesen kutatott, mint pl. a 150 m hosszan és 52 m mélységben feltárt *Beyond the Doubt Cave*, vagy a pillanatnyilag a vidék leghosszabb márványbarlangja, a 325 m hosszú és 93 m mélységig ismert *Straitjacket Cave*.

## LÁVABARLANGOK

Auckland város környéke vulkáni kúpokból és az ezekhez tartozó bazaltos lávamezőkből áll. Negyvennyolc vulkáni kúp ismert a város közepétől számított 20 km-es körön belül. Ezek közül 14 vulkánkúp produkált lávafolyást, amelyben lávabarlangok keletkeztek. A vulkáni működés ideje földtani értelemben fiatal, hiszen a legrégebbi kitörés ideje is csak 150 000 évvel ezelőtt történt. Ugyanakkor a legfiatalabb aktivitás 600 évvel korábban zajlott le. Ez a vulkán hozta létre a városhoz tartozó Rangitoto-szigetet. A lávafolyások alkalmasak voltak a lávabarlangok kialakulására. A város területén 200 lávaüreg ismert, habár igazán hosszú barlang nincsen, amely Hawaii, vagy a Jeju-sziget lávabarlangjaival összehasonlítható lenne. Ennek ellenére e rövid barlangok érdekes formációkat és képződményeket tartalmaznak. Közel 50 lávabarlang ismert a város területén, amelyek hossza megközelíti, vagy meghaladja a 20 métert. Leghosszabb a nemzetközileg is jegyzett a 290 m hosszú *Wiri Lava Cave*, amelyben látványos lāvaceppkövek képződtek. Hasonló hosszúságú még a *Landscape Road Lava Cave*, vagy másnéven *Stewart's Lava Cave*. A barlangok általában magánterületen, kertekben,



*A Stewart's Lava Cave Auckland város alatt húzódik  
(Paul Rowe felvétele)*



pincékben nyílnak. Ilyen például a 40 m hosszú *Hebron Christian College's Lava Tube*, a 180 m hosszan ismert *Three Kings Lava Cave*, vagy a *Motor Holdings Lava Cave* 114 m hosszúságban. A 600 éve keletkezett Rangitoto-vulkánszigeten hét darab 10 és 40 m közötti hosszúságú lávabarlang ismert.

A központi aktív vulkáni zónában nem tudunk jelentős lávabarlangról, azonban itt kell megemlíteni az Északi-sziget központi vulkáni és hidrotermális zónájában, Orakei Korako Cave and Thermal Parkban, Rotorua és Taupo városok között nyíló *Rutatapu Hydrothermal Cave*-t. A barlang egy gejzírmező közepén nyílik, és a feltörő forró agresszív oldatok marták a vulkáni tufába.

## ABRÁZIÓS BARLANGOK

Mindkét szigetet a homokos parti síkságokkal változó meredek sziklás partvidék övezi. A sziklás partok különféle kőzeteiben nagyszámú abráziós barlang képződött. Némelyik barlang óriási méretű és nemzetközi hírű idegenforgalmi látványosság. A jelen tanulmány keretei között csak néhány érdekesebb példa említése lehetséges.

Auckland város nyugati tengerpartján a Waitakere Range andezitagglomerátum sziklái húzódnak. A sziklákba a Tasmán-tenger abráziója 28 nagyobb barlangot vájt. A barlangok egy része fosszilis, míg másik részük ma is aktív kapcsolatban áll a tengerrel. A barlangokat e sorok írója térképezte és tanulmányozta. Itt csak példaként említem a *Keyhole* (Kulcslyuk) barlangot, amely andezitagglomerátumba benyomult andezittelérméntén kialakult átmenőbarlang, vagy a *Mercel's Secret* hatalmas méretű abráziós üregét, melynek végén egy 100 m magas felszakadásos kürtő nyílik a felszínre.

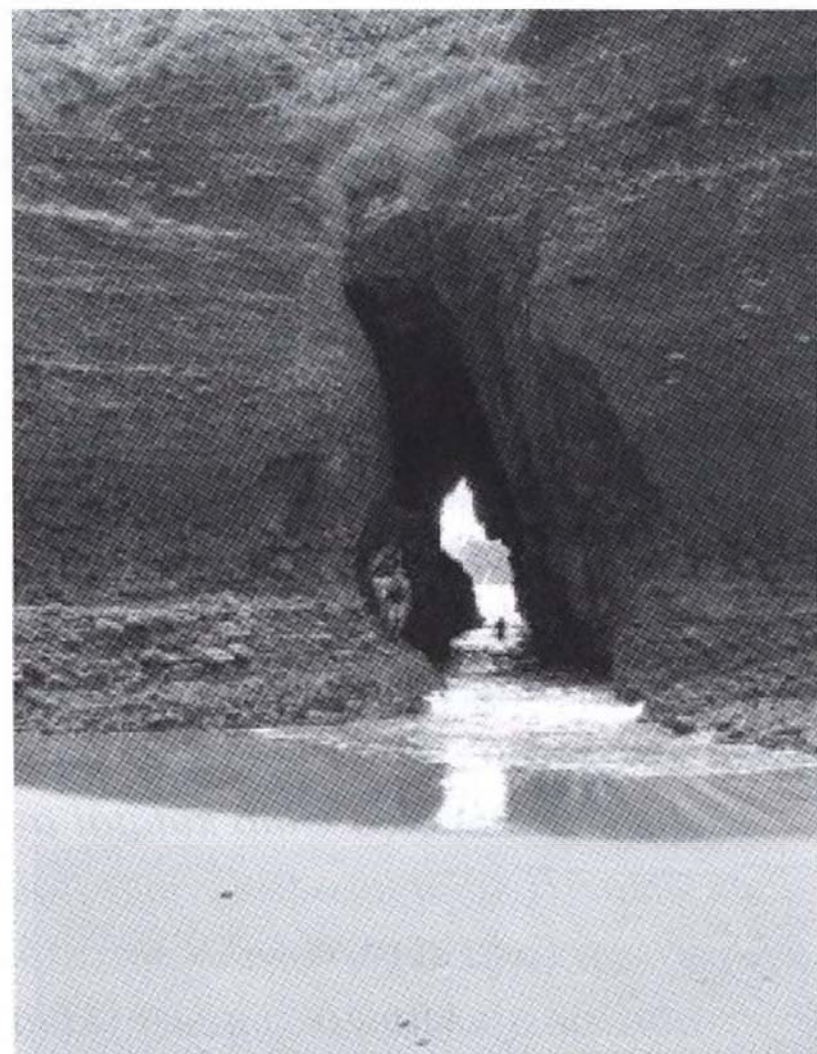
A Északi-sziget keleti partjától 24 km-re emelkedik a felsőmiocén vulkanitokból felépített Poor Knight-sziget védett tengeri rezervátum. A két szigetből álló együttes egyikében nyílik a hatalmas *Rico Rico Cave*. A szerkezeti vonalak mentén alakult nagyméretű barlang egy jelentős része tengerrel borított. A barlang 220 ezer köbméter térfogatával a világ egyik legnagyobb, ha nem a legnagyobb abráziós barlangja.

A keleti part közelében Leigh településsel szemben az 1 ha nagyságú andezitlávából és breccsából felépített Goat-sziget, tengeri rezervátum peremén is számos kisebb-nagyobb abráziós barlang ismert. Megemlítendő a kishajótúrák célpontja a *Tamihana Cave*, vagy a látványos *Shraks Maul* és *Penguin Cave*.

A Coromandel-félszigeten fekszik a Cathedral-öböl, melynek híres látványossága a mészhomokkőben alakult abráziós sziklaív, a *Cathedral Cave*. A 10 m magas, 30 m hosszú és ugyanilyen széles sziklaívet évente 150 ezren látogatják. Jelenleg a barlang közvetlen környékét omlásveszély miatt lezárták a látogatók előtt.

Az Északi-sziget nyugati partján, Taranaki vidékén, a *Tongaporutu Beach* fölé emelkedő homokkő sziklafalban a tenger néhány látványos abráziós barlangot vájt. Érdekes a barlangok alját borító fekete homok és a falakat belepő zöld algák színhatása. Némelyik barlangban ősi maori sziklarajzokat találtak.

A Déli-sziget délkeleti sarkában, Catlin partvidékén nagyméretű abráziós barlangok formálódtak a júrakori homokkőben. A barlangcsoport, *Cathedral Caves*, két nagyobb barlangból és számos kisebb hasadék jellegű üregből áll. Két nagy barlang egy összefüggő rendszert alkot, amelynek járatmagassága a 30 métert is eléri. A barlangok a környéknek népszerű turista látványosságai közé tartoznak. Látogatásuk azonban az árapály idejének függvényében szigorúan szabályozott.



*A Keyhole (Kulcslyuk) a Waitakere Range egyik abráziós barlangja (Szentés György felvétele)*



## ÖSSZEFOGLALÁS

Befejezésül néhány szó az új-zélandi barlangutatról. Az Új-Zélandi Barlangkutató Társulat fogja össze a szigetország szervezett barlangkutatását. A társulatot 1949-ben alapították és jelenleg mintegy 300 tagja van. Ez időtől számítják a szervezett barlangkutatást. Természetesen 1949 előtt is volt barlangkutatás, barlangjárás, de inkább egyéni akciók keretein belül. Már 1847-ben jelent meg riport barlanglátogatásról. A társulat a kutatásokat koordinálja, expedíciókat, táborokat szervez, képviseli a hozzá tartozó barlangkutató egyesületek érdekeit, valamint a barlangok és környékük védelmét szervezi és ellenőrzi. Hat aktív barlangkutató csoport, Auckland, Hamilton, Manawatu, Wellington, Nelson és Canterbury barlangkutató csoportjai tartoznak többek között a társulathoz. Ezek mindegyike egy meghatározott karszt- és barlangvidéket kutat, de szorosán együttműködnek. Például Nelson Barlangkutató Csoportja kutatja és koordinálja a barlangkutatást a Takaka Márvány Karszt vidékén. Nemzetközi kapcsolatok főleg az ausztrál barlangkutatókkal szorosak. A nagy távolság miatt csak alkalmi kapcsolatok és expedíciók jönnek létre, főleg az USA és Nagy-Britannia kutatóival. A Társulat publikációi között rendszeres az NZSS Bulletin a számos alkalmi kiadvány és térkép mellett.

*Jelen cikk befejezése után a szerző jelentős új adatokhoz jutott. 2014 januárjában Nelson város barlangkutatói megtalálták a régóta feltételezett összeköttetést a Neetlebed Cave és a Stormy Pot System között. Így az összekötött barlangrendszer hossza 36 km, mélysége pedig 1200 m. Ez azt jelenti, hogy a rendszer Új-Zéland legmélyebb és második leghosszabb, egyben a déli félteke legmélyebb barlangja is.*

*Továbbá Nikolath Barth és csoportja Danedin város közeli partszakaszon felkutatta az összefüggést a már ismert abráziós barlangok között és felmérte azokat. A rendszer neve Matainaka Cave és 1540 m-es hosszával a világ leghosszabb abráziós barlangja (sea cave). A barlang 150 m vastag miocén homokkőben keletkezett.*

*Az Auckland Speleo Club kutatói a vulkáni eredetű Waitakere Range parti szakaszán felkutatták és felmérték az 1040 m hosszú Erangi Point Cave-t és a 485 m hosszú Kotau Point Cave-t, amelyek a második és harmadik leghosszabb abráziós barlangok a világon.*

*Az abráziós barlangok intenzív kutatásával az adatok sűrűn változnak, de egy bizonyos, a világ tíz legjelentősebb abráziós barlangja Új Zélandon van.*

Az ismertetett barlangokról további színes képek láthatók a hátsó borító külső oldalán.

## IRODALOM

- BALÁZS, D. (1981): *Ausztrália, Óceánia, Antarktisz*. Panoráma Kiadó, Budapest
- BUNNEL, D. (2004): *New Zealand, Riko Riko: World's largest Seacave?* NSS News, May 2004, p 145–147.
- CROSSLEY, P. C. (1988): *The New Zealand Cave Atlas*. North Island, NZSS
- DESPAIN, J.–BARTH, N.–BOWELL, B. (2012): *Caving Kiwi Style in the Moutnains of New Zealand*. NSS News, January 2012. p. 6–14.
- LIPYEAT, M.–WRIGHT, L. (2003): *Delving deeper, half a century of cave discovery in New Zealand*. New Zealand Speleological Society, Waitomo, New Zealand
- SZENTES G. (2006): *Karsztjelenségek és barlangok Új-Zéland Déli-szigetén a Kahurangi és az Abel Tasman Nemzeti Parkban*. Karsztfejlődés Konferencia, Szombathely 2006., Karsztfejlődés XI. 2006., p. 301–316.
- SZENTES G. (2007): *Szubfosszilis abráziós barlangok Új Zélandon*. Karsztfejlődés Konferencia, Szombathely 2007., Karsztfejlődés XII. 2007. p. 349–359.
- SZENTES G. (2011): *Néhány abráziós barlang ismerterte Auckland környékéről*. Karsztfejlődés Konferencia, Szombathely 2011., Karsztfejlődés XVI. 2011., p 277–291.
- THORNTON, J. (1985): *Field Guide to New Zealand Geology*. Reed Publishing (NZ) Ltd., Auckland



# CAVES OF NEW ZEALAND

## ABSTRACT

In this study the Author publishes his personal experiences and the collected information concerning the various types of caves in New Zealand. It is impossible in the framework of the present study to describe the several hundred caves and karst formations of the country, but he tries to give a short introduction to the most important caves according to their size and development. Compared to the relative small area, New Zealand has various geological and geomorphological features. As part of these features karstic Tertiary limestone occurs in both islands, the Ordovician karstic marble is to be found in the South Island. In the interior of the karstic limestone and marble large cave systems have developed, which are frequently forming complex underground drainage patterns. Nicely decorated fossil caves in the higher elevations are to be found in both islands. In the alpine karst of the South Island deep sinkholes and complicated horizontal and vertical labyrinths have formed in the marble. The study emphasises among others the King Country karst region, the Waitomo Caves and the glowworms in the North Island. Furthermore the Author describes the Bulmer Cave, the longest cave system of New Zealand, the Ellis Basin Cave System and the Neetlebed Cave, the deepest caves of the country in the marble karst of the South Island. He mentions the Honeycomb Hill Cave and its surrounding in the Kahurangi National Park. He gives introduction to the caves in the Paparoa and Fiordland National Parks. Finally he mentions the lava caves in the City of Auckland and the some spectacular abrasion caves.



### A SZPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

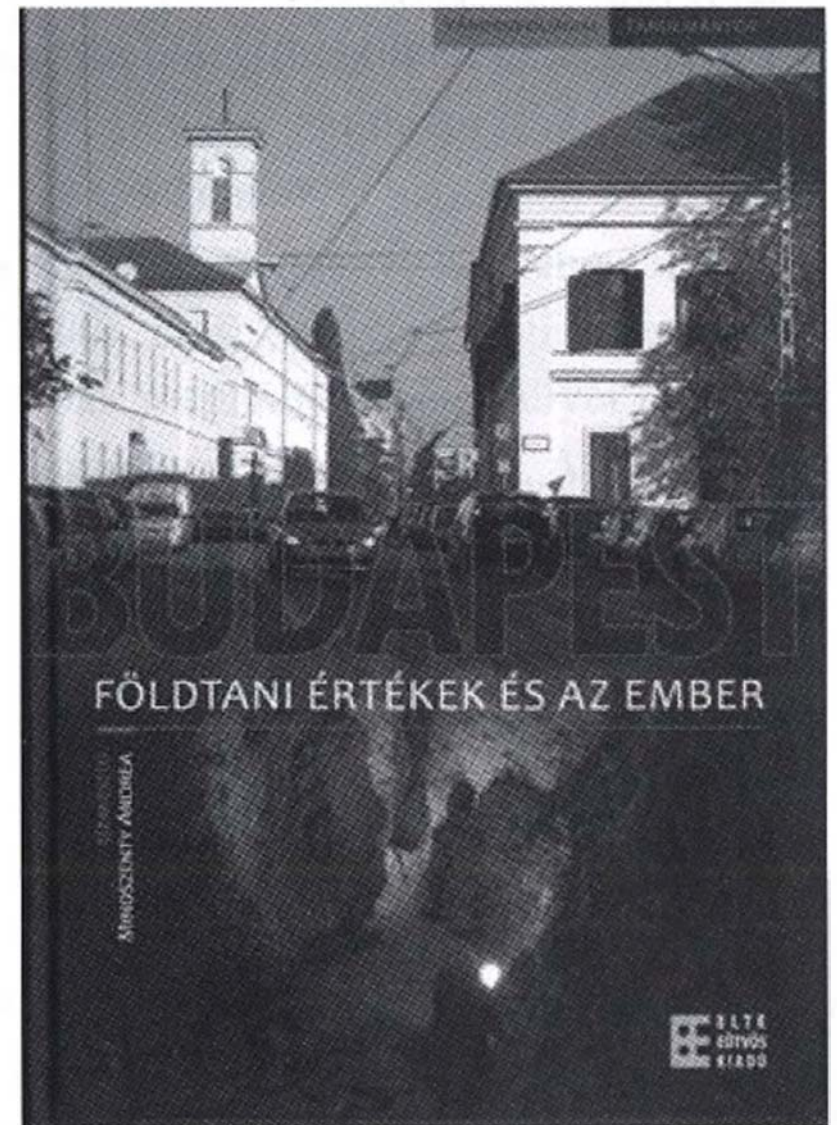
#### BUDAPEST. FÖLDTANI ÉRTÉKEK ÉS AZ EMBER

Szerkesztette: Mindszenty Andrea

*Kiadó:*

A számos tudományterületet felölelő népes szerzői kollektíva (több mint 50 fő!) a tudományterület legjobb művelői közül került ki.

A könyv az új tudományterületnek számító városgeológia minden aspektusában vizsgálja a várost. Az általános ismertetéseken (a Budai-hegység szerkezete és földtani felépítése stb.) túlmenően számos esettanulmányt olvashatunk a könyvben pl. a dolomit porlódásáról, a dunai Ínség-kőről, stb. Nemcsak a budai oldalról írnak, hanem számos Duna balparti helyszínnel (Ócsaláp, Városliget, kőbányai pincerendszer, kőbányai vasúti bevágás stb.), ill. Duna-szigettel (pl. Szentendrei-sziget) is foglalkoznak.





A szűkebb értelemben vett geológiai mellett hidrológiai, geomorfológiai és szeizmikai fejezetekkel is találkozunk a könyvben. Kitérnek pl. vízellátási és szennyvízkezelési szempontokra is, azokat a városfejlődés szempontjából elemzik. Kiemelten kezelik a múltbeli forrástevékenységhez kapcsolódó édesvízi mészkő (travertino) lerakódásokat, ill. azok vizsgálatát. Nagy érdeklődésre tarthat számot pl. a Duna újkori mederváltozásairól szóló fejezet. Szó esik a Duna teraszairól és a pleisztocén klímaváltozás geológiai tanúiról, a periglaciális folyamatok nyomairól. Nagyon érdekes a földrengés nyomokkal foglalkozó alfejezet is. Újszerű nézőpontból, a városfejlődés szempontjából értékelik (számba véve az előnyöket és a hátrányokat) a természeti adottságokat, ill. a városi környezet és a természet kölcsönhatásait, és ezt meg-alapozandó, régészeti szemléletű fejezetek is vannak a könyvben. Így olvashatunk pl. a római emlékekről, ezen belül pl. Hunor utcai ásatásról is. De külön fejezetet szentelnek egy Árpád-kori falu templomának és temetőjének közettípus szerinti vizsgálatának is.

A több mint 300 oldalas munka felében a barlangokkal, ill. az azokat létrehozó termálvízzel írnak. Egyetlen munka sem vizsgálta még ilyen sokoldalúan a Budai-termálkarsztot (ahogy a könyvben szerepel: a Budai Termálkarsztot). A hipogén karsztos folyamatokkal, a budai barlangok keletkezésével külön fejezetben foglalkoznak. Az összes jelentősebb budai barlangról olvashatunk ismertetést, összefoglalást a barlangi csepegő vizek elemzéséről, egyes újabb anyagvizsgálatokról. Itt ismertetik először a nagyközönséggel a csókavári gáztisztító massa-szennyezés történetét is. Unikum és egyben nóvum a Széchenyi-fürdő ásványkiválásainak vizsgálata.

Ez utóbbi fejezetek összefoglalása Virág Magdolna szerkesztői tevékenységét dicsérik. Ugyancsak neki köszönhető az igen informatív – bár az ideálisnál kisebb méretű fényképeket közlő – ábrák (szám szerint 126!) összeállítása is. Ugyancsak az ő munkája a könyv mellékletét képező, az Apáthy-sziklától a Lukács-fürdőig vezető virtuális tanösvény leírása, ami tartalmazza a Szemlő-hegyi-, a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlangban megtehető túrák leírását is.

A magas szakmai színvonalon íródott könyv olyan sok információt, vizsgálati eredményt és ahhoz kapcsolódó magyarázatot tartalmaz, hogy feltétlenül ajánlható a barlangok és a karsztjelenségek iránt érdeklődő, nem feltétlenül geológus-geográfus képzettségűeknek is.

*Dr. Leél-Össy Szabolcs*



Stieber József

## A SZEMLŐ-HEGYI-BARLANG AEROSZOL-MONITORING PROGRAMJÁNAK EREDMÉNYEI

### ÖSSZEFOGLALÁS

*A Szemlő-hegyi-barlang levegő-összetétel stabilitásának megállapítására 30 napos folyamatos aeroszol mintavételt és aztán havonta 1×24 órás szakaszos mintavételt végeztünk, mely minták szilárdanyag-tartalmát és fém-komponenseit vizsgáltuk meg. Kiderült, hogy a kéreg eredetű alkotók heti szintű stabilitást mutattak, míg az antropogén szennyezők aránya naponta változott. Az időszakosan kiemelkedő mértékű szilárdanyag-terhelésért elsősorban a mosatlan overall használata a felelős, melyben a felszabaduló szálló por aeroszollá alakul át, majd a mintavételi eljárásban ismét szilárd anyagként elemezzük tovább. A télen végrehajtott fogadóépület-felújítás jelentős terhelést adott a barlang egyes járatainak, de a terápiás szakaszon már nem érzetette hatását. A kéreg eredetű komponensek maximuma egybeesett a július-augusztusi feláramlások maximumával. A cikk rámutat a barlangi légtér sebezhetőségére, az üzemeltető egyedüli felelősségére.*

### 1. BEVEZETÉS

Gyógybarlangjaink aeroszol vizsgálata kezdetleges módszerekkel az 1960-as évek második felében történt meg (KERÉNYI *et al.* 1966). A barlangi aeroszol jelentőségére Fodor István is felhívja a figyelmet, és összefüggést mutat ki a légáramlással (FODOR 1984). A légköri aeroszol tanulmányozásában PIXE-módszerrel történő elemanalízist vezettek be (BORBÉLYNÉ *et al.* 1992), melyet sikeresen alkalmazott a Szemlő-hegyi-barlangban egy 3 napos méréssorozat alatt Kertész Zsófia, rámutatva az elemanalízis barlangi aeroszol vizsgálatokban betöltött szerepére (KERTÉSZ 2000). Hosszú távú vizsgálataink célkitűzése a Szemlő-hegyi Gyógybarlang levegője valódi stabilitásának meghatározása, melyet leginkább az aeroszol összetételének nagy pontosságú elemzésével és 24 órás mintavételével értük el. A vizsgálatokban a STIEBER Környezetvédelmi Kft. levegőtisztaság-védelmi vizsgálólaboratóriumának munkatársai vettek részt. A méréseket Stieber József vizsgálómérnök, barlangi-kutatásvezető vezette, míg a szükséges mintavételeket Hartlné Izmindy Zsuzsanna és Meizner Zsolt környezetmérnökök végezték el.

### 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati módszer alapja a nagy térfogatú mintavétel, melyet szilárdanyag-mintavevő berendezés telepítésével értünk el. Kísérletképpen a berendezéseket elláttuk egy PM<sub>10</sub> leválasztó fejjel, így gyakorlatilag a 10 mikron feletti részeket leválasztottuk és nem mértük. Ezzel a módszerrel úgy gondoltuk, hogy kizárjuk a ruházaton keresztül behozott, nagy szemcseméretű port.

Az első vizsgálati ciklusban 30 napra telepítettünk le automatikus, szekvenciális levegőmintavevő készüléket a barlangba, mely 24 órán keresztül szívott közepes térfogatú (1,5 Nm<sup>3</sup>/h), pontosan rögzített mennyiségű levegőt a mintapapírra, majd átállt a következőre. A mintákat 7 napos átlagértékekre bontottuk és tömegspektrometriásan elemeztettük. 2 napot külön kivettünk és megelemezettük, mert ezek jelentősen eltértek a többitől (MSZ EN 12341, 2000).



A második mérési ciklusban havonta egy alkalommal 24 órán keresztül működtettük a szilárdanyag-mintavevő berendezést, mely egy szűrőpapírra vette le a mintát. A mintákat szintén laboratóriumban elemeztettük.

## 2.1 Alkalmazott eszközök

- RAAS 10-300 típusú szilárdanyag mintavevő készülék: első mérési ciklus, 2010.02.16–2010.03.15. között 30 napos mintavétel (1. foto).
- OH 611–CIC Totál és PM<sub>10</sub> szállópor mintavevő készülék: 2011-ben havonta egy alkalommal 24 órás mintavétel (2. foto).



1. foto (a szerző felvétele)



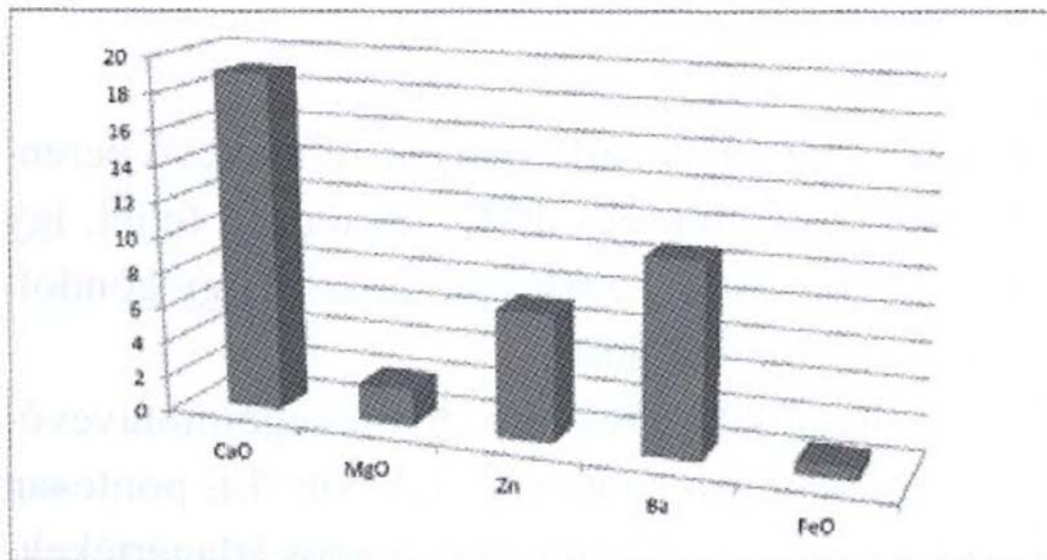
2. foto (szerző felvétele)

## 3. EREDMÉNYEK

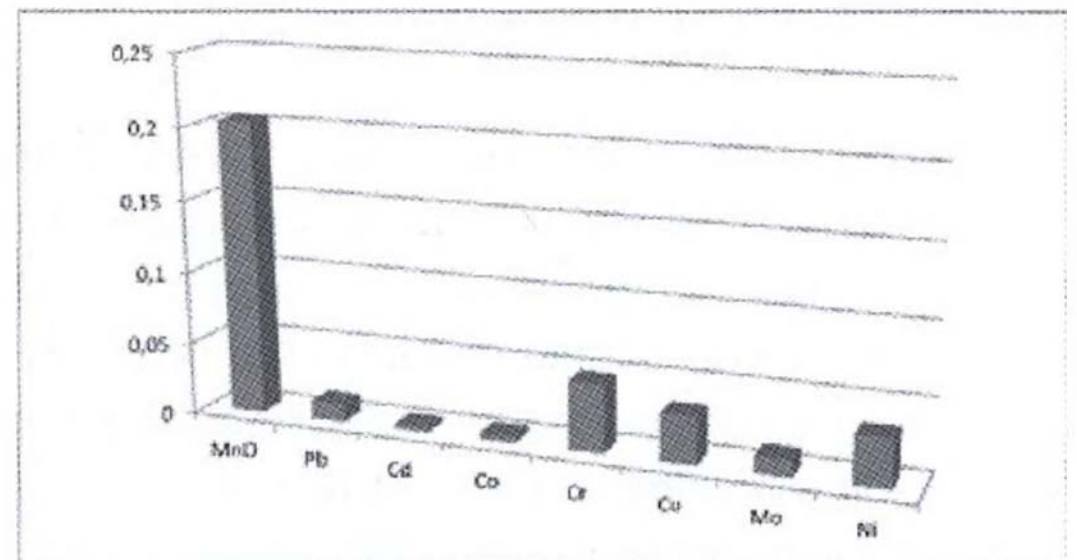
### 3. 1. A 30 napos mintavételi időszak eredményeinek bemutatása és értékelése

Mintavételi időszak: 2010. 02. 16–2010. 03. 15.

A mintavétel eredményeit az 1–12. ábrák segítségével mutatjuk be.

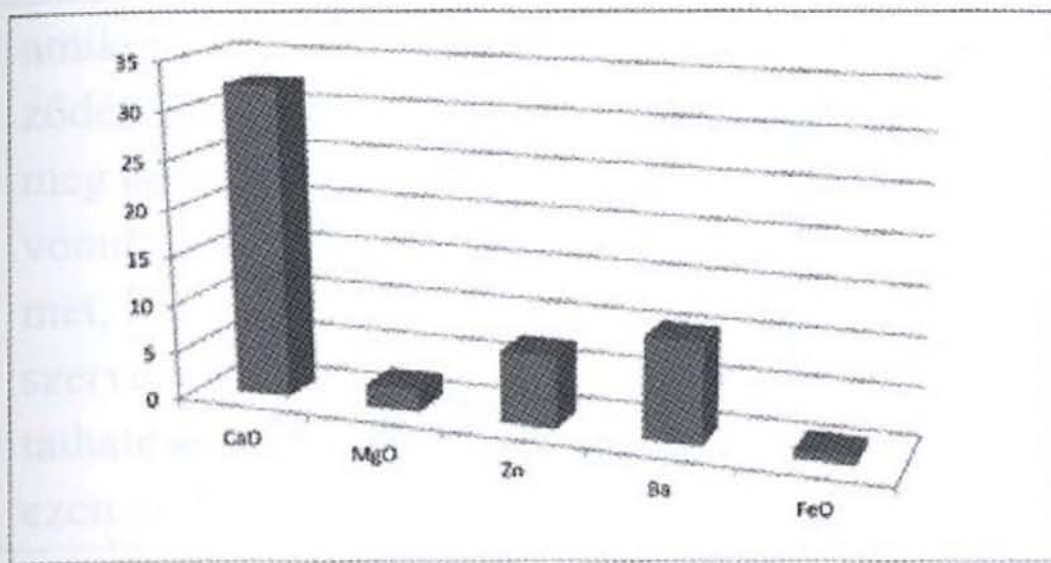


1. ábra. Szemlő-hegyi-barlang 7 napos aeroszol mintavétel (1. hét), első fémcsoport tömege a mintában µg/Nm<sup>3</sup>-ben

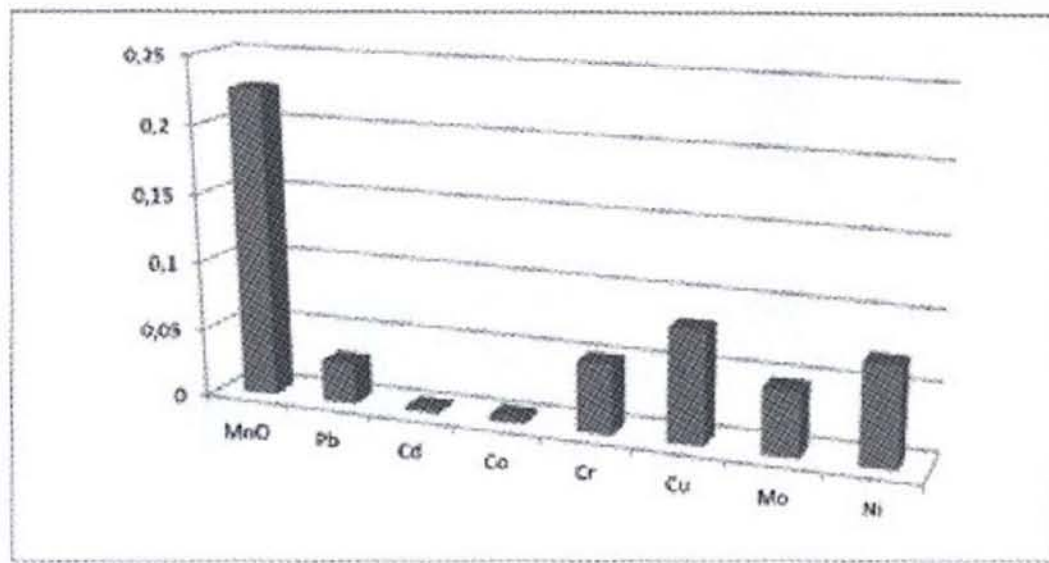


2. ábra. Szemlő-hegyi-barlang 7 napos aeroszol mintavétel (1. hét), második fémcsoport tömege a mintában µg/Nm<sup>3</sup>-ben

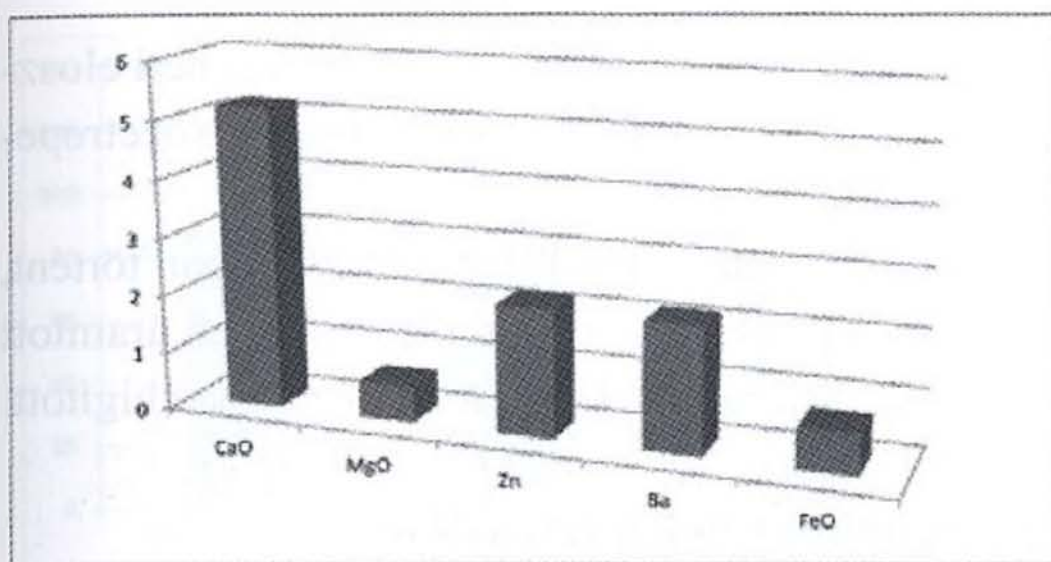




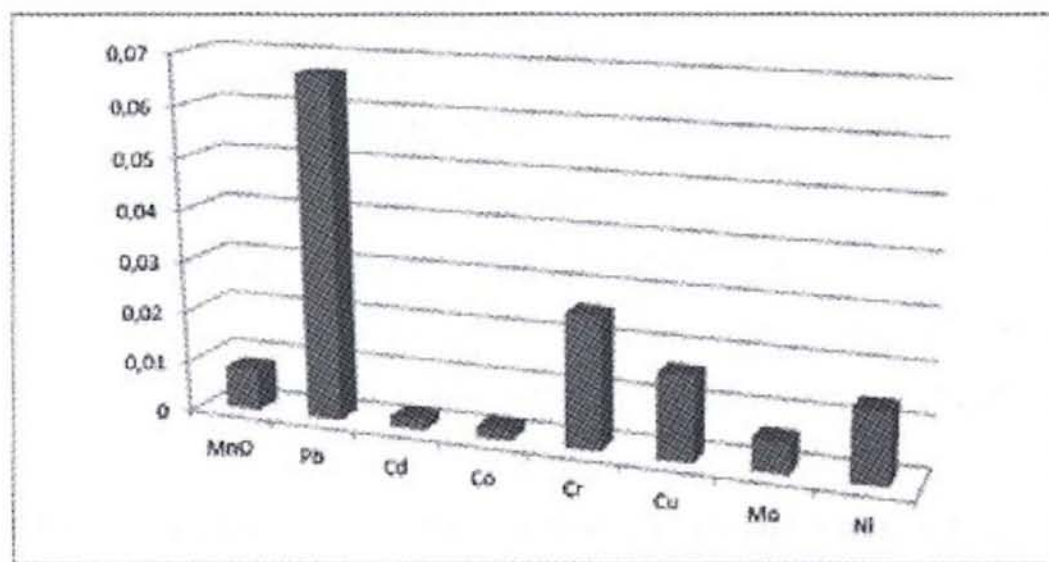
3. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 7 napos aerosol mintavétel (2. hét), első fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



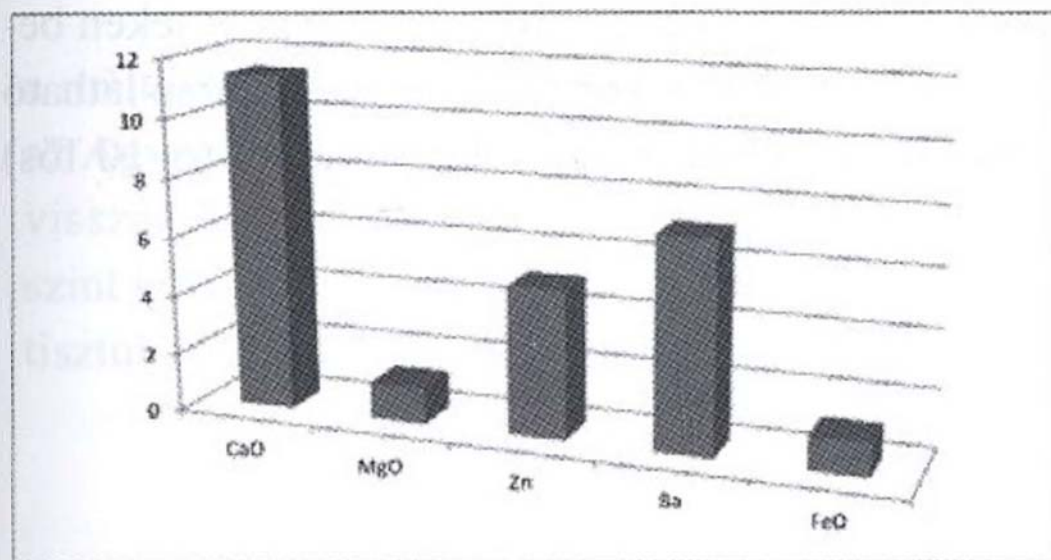
4. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 7 napos aerosol mintavétel (2. hét), második fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



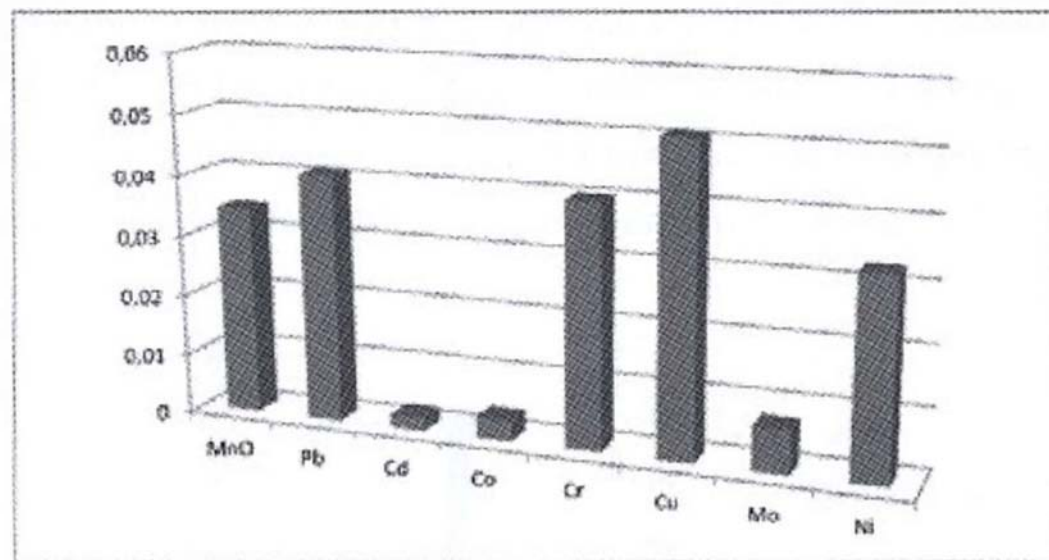
5. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 1 napos aerosol mintavétel (1. hét, 4. napja), első fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



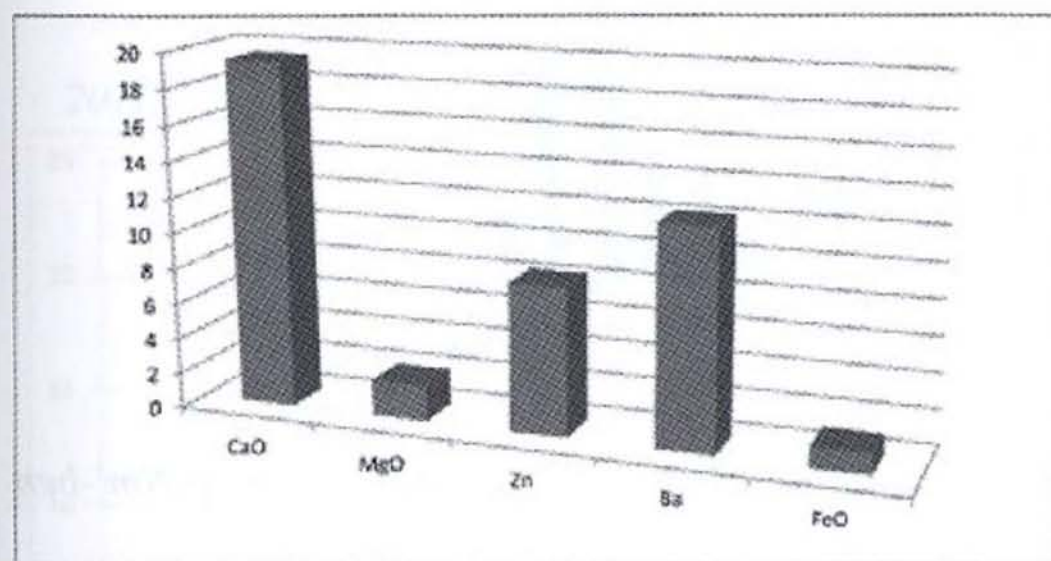
6. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 1 napos aerosol mintavétel (1. hét, 4. napja), második fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



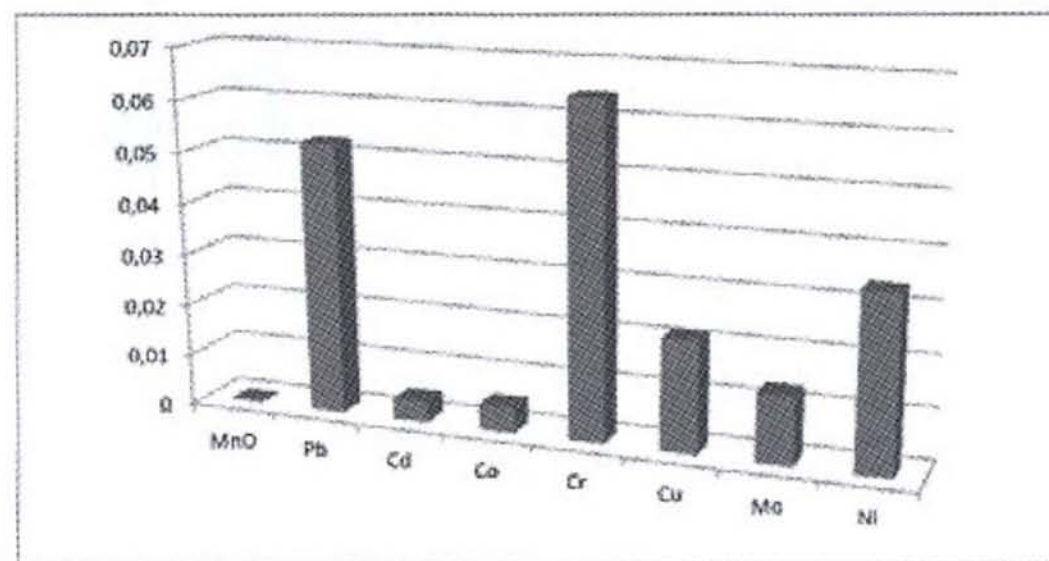
7. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 7 napos aerosol mintavétel (3. hét), első fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



8. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 7 napos aerosol mintavétel (3. hét), második fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben

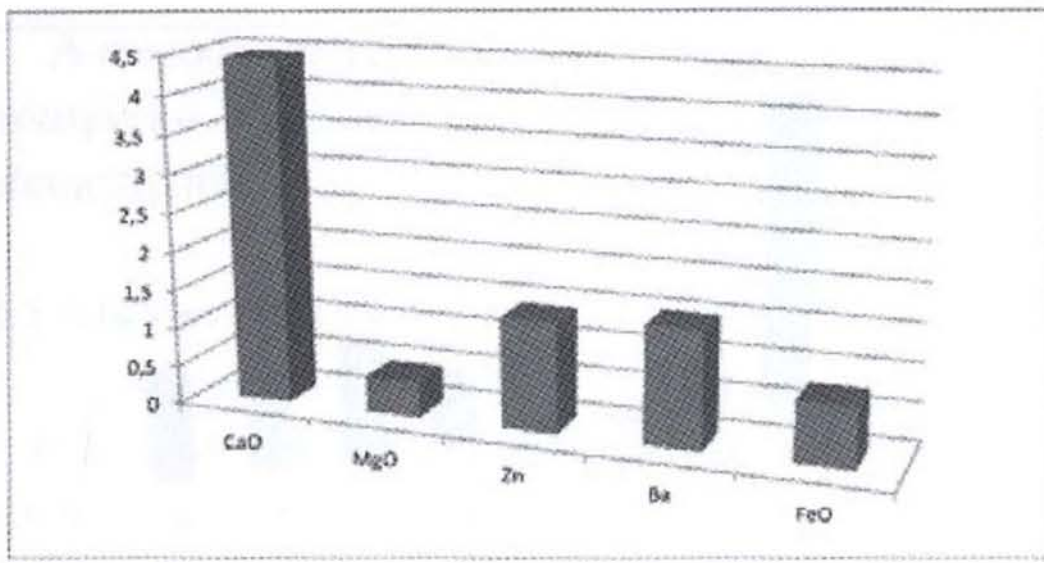


9. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 7 napos aerosol mintavétel (4. hét), első fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben

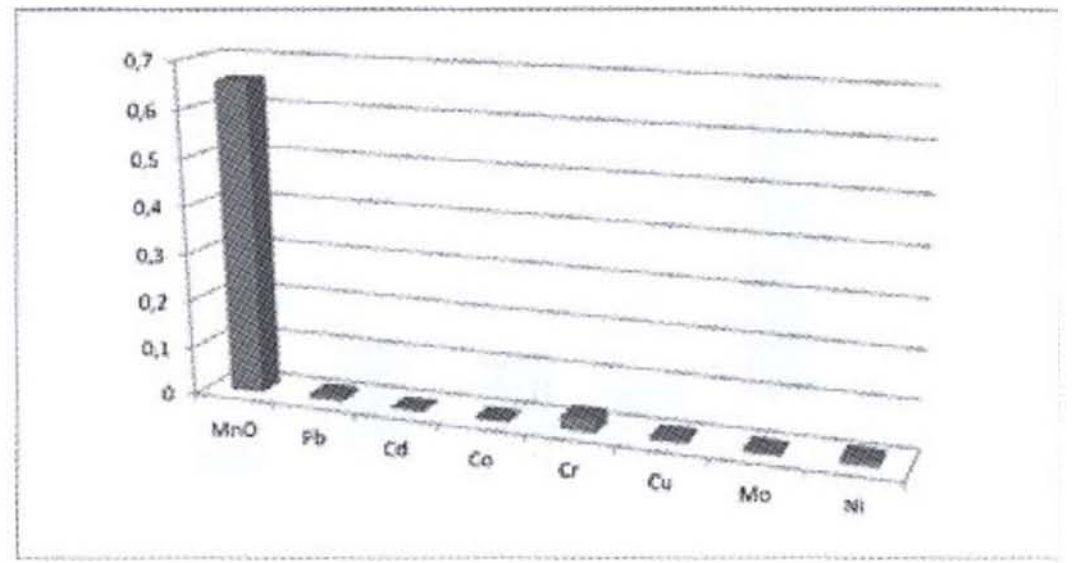


10. ábra. Szemplő-hegyi-barlang 7 napos aerosol mintavétel (4. hét), második fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben





11. ábra. Szemlő-hegyi-barlang 1 napos aerosol mintavétel (3. hét 18. napja), első fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



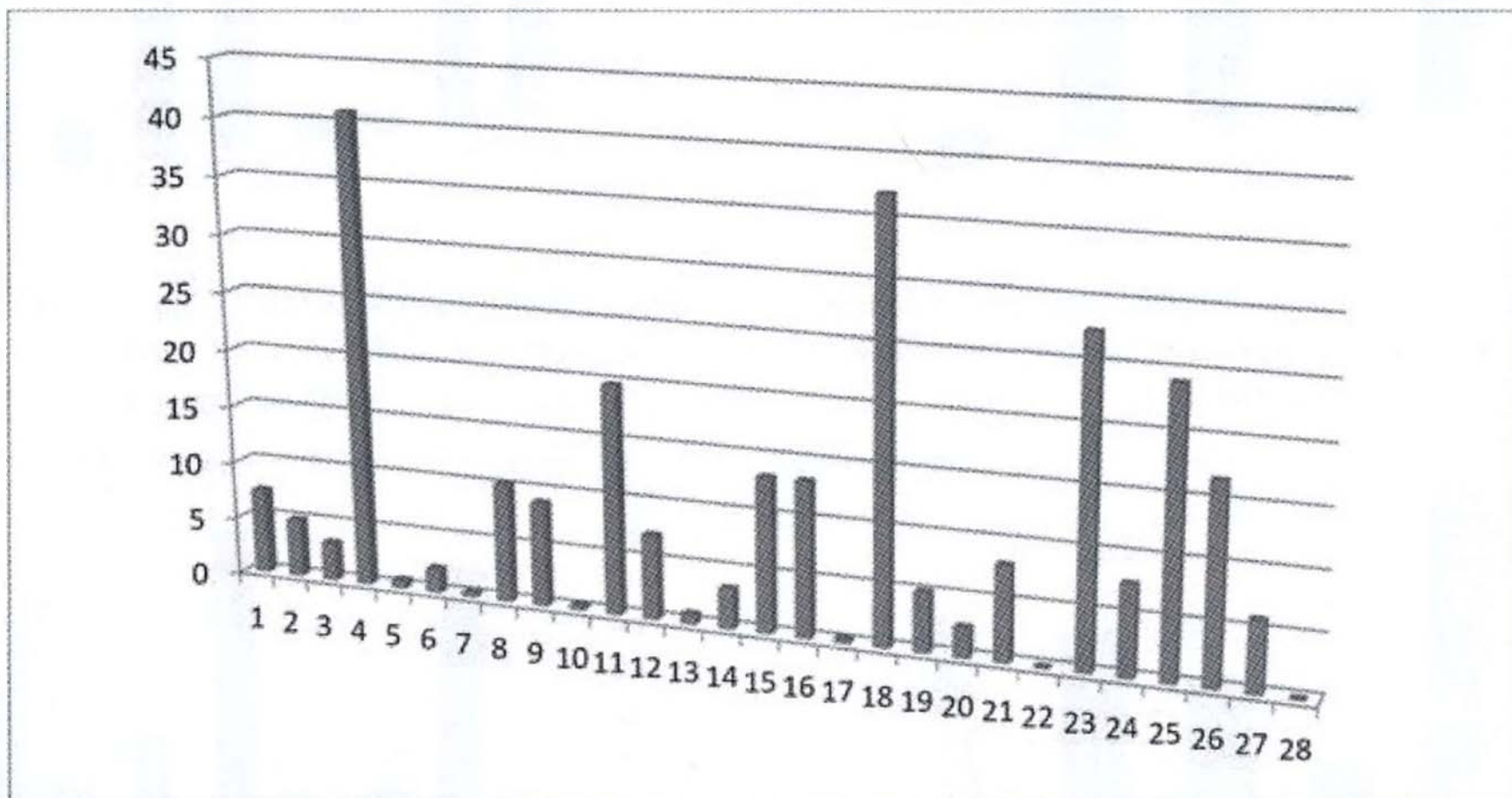
12. ábra. Szemlő-hegyi-barlang 1 napos aerosol mintavétel (3. hét 18. napja), második fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben

A földkéreg alkotó elemei (kéreg eredetű elemek) közül a Ca, Mg, Ba, és Fe közel azonos heti eloszlást mutattak, annak ellenére, hogy téli időszakban történt a mintavétel, amikor a felszínről a kőzetrepedéseken keresztül a barlangba befelé áramlott a felszíni levegő.

A mennyiségi eltérést más jelenséggel magyarázhatjuk: a mintavétel a Halál-keresztfolyosóban történt, ahol a mélyből meleg,  $\text{CO}_2$ -ben dús, aeroszol borsóköveket is produkáló mélykarsztos levegő áramlott fel, melyet a felszíni levegő hőmérsékletváltozása által indukált légáramlás különböző mértékben hígított.

### 3.2 Az antropogén szennyezők változása, a szilárdanyag-mintavételek értékelése

Az antropogén szennyezők közül a Pb, Cr, Cu és a Ni heti mennyiségi változásában már sokkal nagyobb eltérés mutatkozott, amiből arra következtettünk, hogy ezek nem ugyanazon a csatornán jutottak be, mint a kéreg-eredetűek. Ezeket a szennyezőket kisebb mértékben a felszínről a kőzetrepedéseken beáramló levegő, nagyobb részben maguk a barlangászok hozták be a barlangba (13. ábra). Az ábrán látható kimagasló értékek minden esetben olyan napokon keletkeztek, melyeken nagyobb létszámú (6–10 fős) barlangászcsoport haladt el a mintavevő előtt, mosatlan overallban.



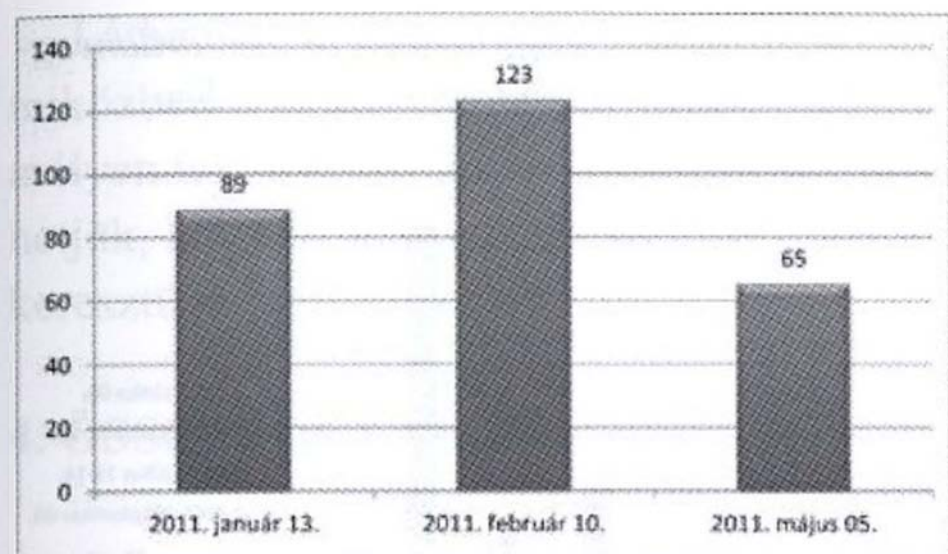
13. ábra. Szemlő-hegyi-barlang 30 napos aerosol mintavétel, agyag-szennyeződés tömege a mintákban  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben

Korábbi feltételezésekkel ellentétben megállapítottuk, hogy a barlangi aeroszol összetétele térben és időben sem állandó! Mintavételünk helyszínét szándékosan választottuk meg úgy, hogy ott természetes és antropogén tényezők is befolyással bírjanak. Megkülönböztethetjük azokat a kimagasló értékeket,



amikor nagy létszámú barlangászcsoport vonult el a berendezés előtt. Az overallokon behozott szennyeződés agyagtartalma egyértelműen kimutatható volt. Ezen szennyezés 24 órás átlagértéke nem haladta meg egyetlen esetben sem a felszíni levegőre rendelettel előírt határértéket, de feltételezhető, hogy az elvonulás időszaka alatt csúcserőke jóval az elviselhető mérték felett volt. Mindez arra hívja fel a figyelmet, hogy tisztítatlan overállban történő barlangjárással jelentősen terheljük a barlangi levegőt és az élő szervezeteket. Azokon a napokon, melyeken barlangászok nem jártak a mintavételi helyszínen, kimutatható volt időbeni változás, mely feltételezhetően természetes tényezőkre vezethető vissza. A barlang ezen szakaszon a mélykarsztból lélegzik, és a feláramló aeroszol összetétele sem állandó.

### 3.3. Az Agyagos-folyosó terápiás szakaszán végzett 24 órás nagyterfogatú (36 Nm<sup>3</sup>/h) mintavételezések eredményeinek bemutatása és értékelése



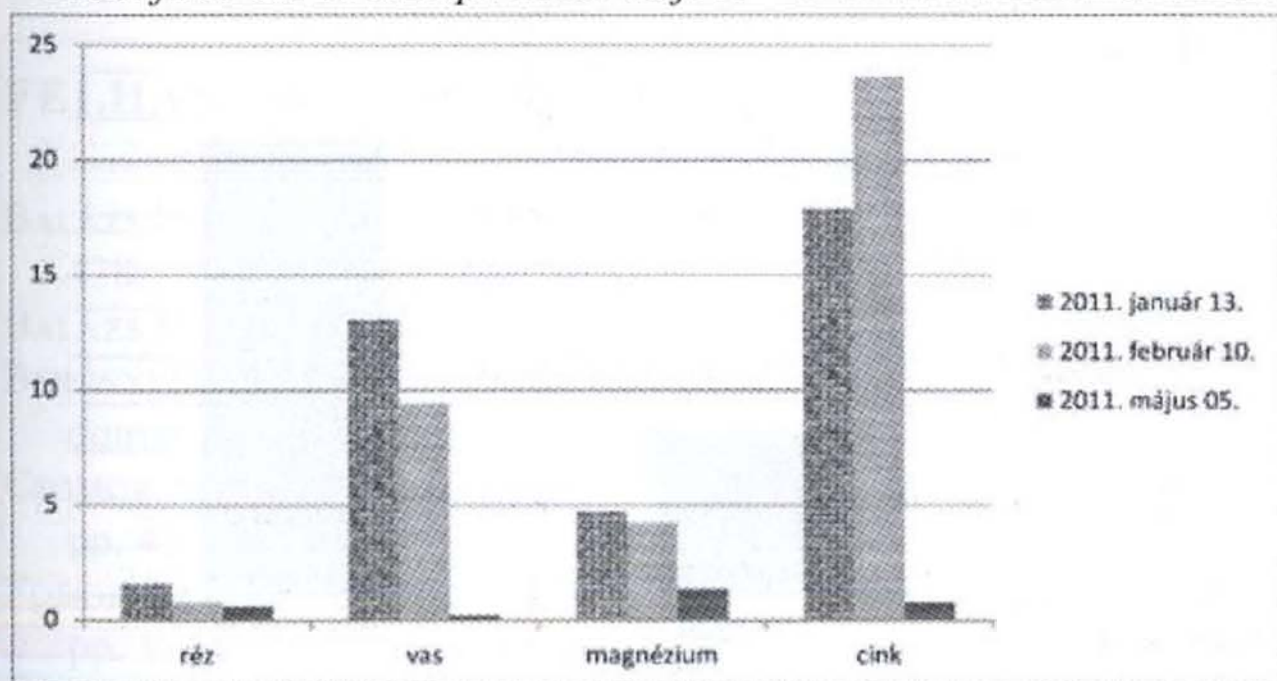
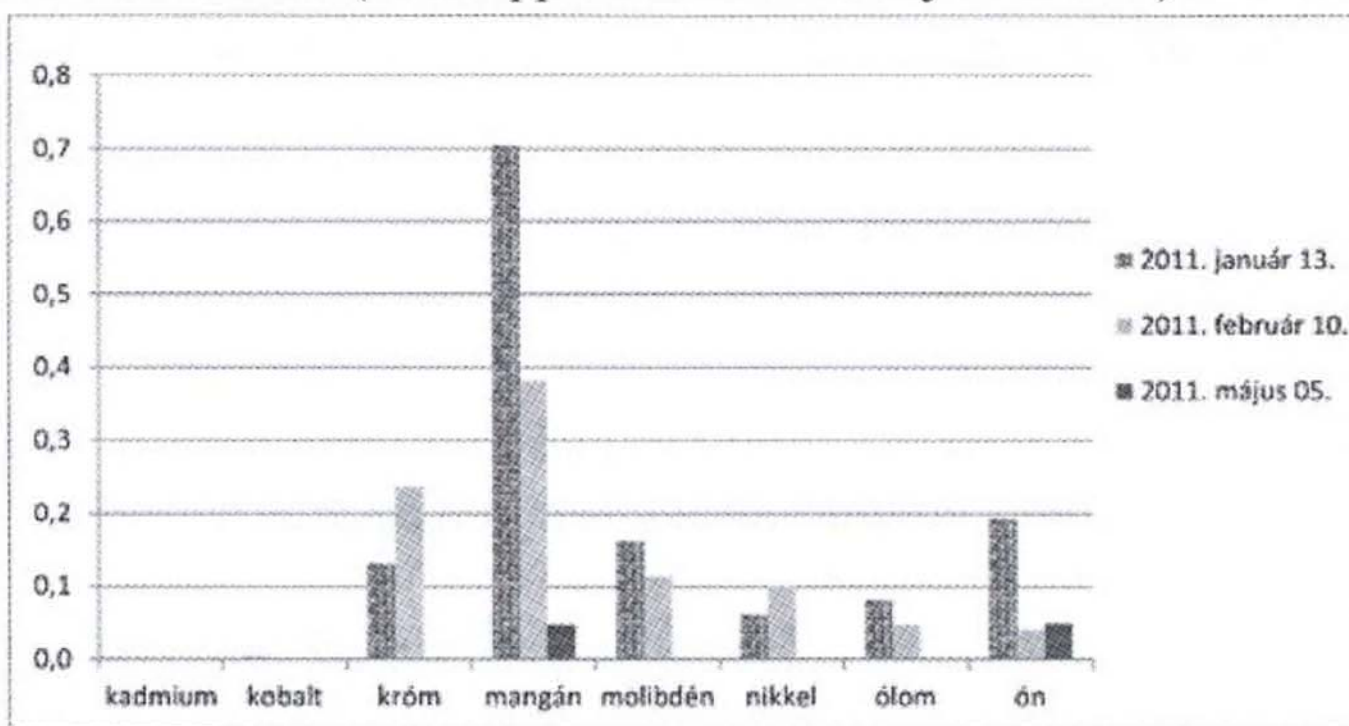
14. ábra. Agyagos-folyosó levegőjének PM<sub>10</sub> szilárdanyag-koncentrációja a mintákban µg/Nm<sup>3</sup>-ben

A mintákon belül az antropogén szennyezők hozták, tehát a felújításból származó szennyezők lejutottak az Agyagos-folyosóba. A kontroll-mérés időszakában (2 hónappal a munkák befejezése után) azonban visszaálltak az értékek a normális szint közelébe, vagyis a barlang öntisztulása 2 hónap alatt megtörtént.

A vizsgálatot szándékosan arra az időszakra tettük, amikor a barlang fogadóépületének felújítása zajlott. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a levett felső üvegajtón keresztül (a téli időszakra jellemzően) leáramló cigarettafüst, festékes oldószergőz és nagymennyiségű építési por milyen mértékben talál magának utat az ideiglenes műanyag függönyön és az alsó vasajton keresztül a barlang terápiás célra történő bővítése felé (14–16. ábra).

Az eredmények feldolgozását követően vált világossá, hogy a felújítási munkák időszaka alatt (január-február) az összes szilárdanyag-tartalom a korábban mért értékek 2–3 szorosára növekedett. A legnagyobb változást

15. ábra. Agyagos-folyosó 1 napos aeroszol mintavételek, első fémcsoport tömege a mintában µg/Nm<sup>3</sup>-ben  
1. oszlop: 2011. jan. 13. 2. oszlop: 2011. febr. 10. 3. oszlop: 2011. máj. 5.



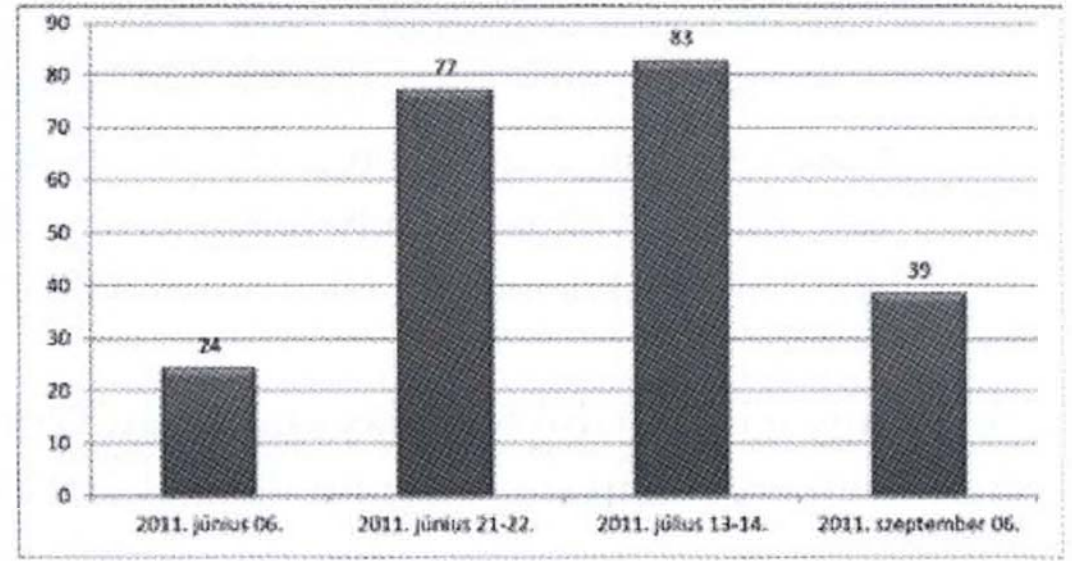
16. ábra. Agyagos-folyosó 1 napos aeroszol mintavételek, második fémcsoport tömege a mintában µg/Nm<sup>3</sup>-ben  
1. oszlop: 2011. jan. 13. 2. oszlop: 2011. febr. 10. 3. oszlop: 2011. máj. 5.



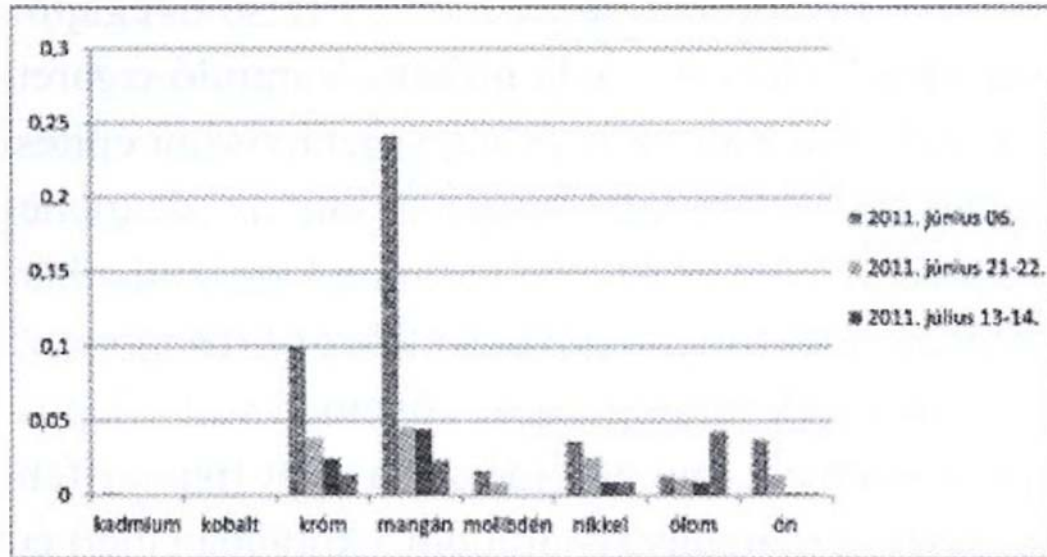
### 3.4. Az Óriás-folyosó terápiás szakaszán végzett 24 órás nagyterfogataramú (36 Nm<sup>3</sup>/h) mintavételezések eredményeinek bemutatása és értékelése

Ennek a mintavételi pontnak a különlegessége, hogy az Óriás-folyosó terápiás szakaszának legmélyebb pontján pontosan arra a helyre raktuk a mintavételt, ahol egy hasadék keresztül a nyári időszakban a mélykarsztból származó, szén-dioxidban is dús levegő áramlik a folyosóba (17–19. ábra).

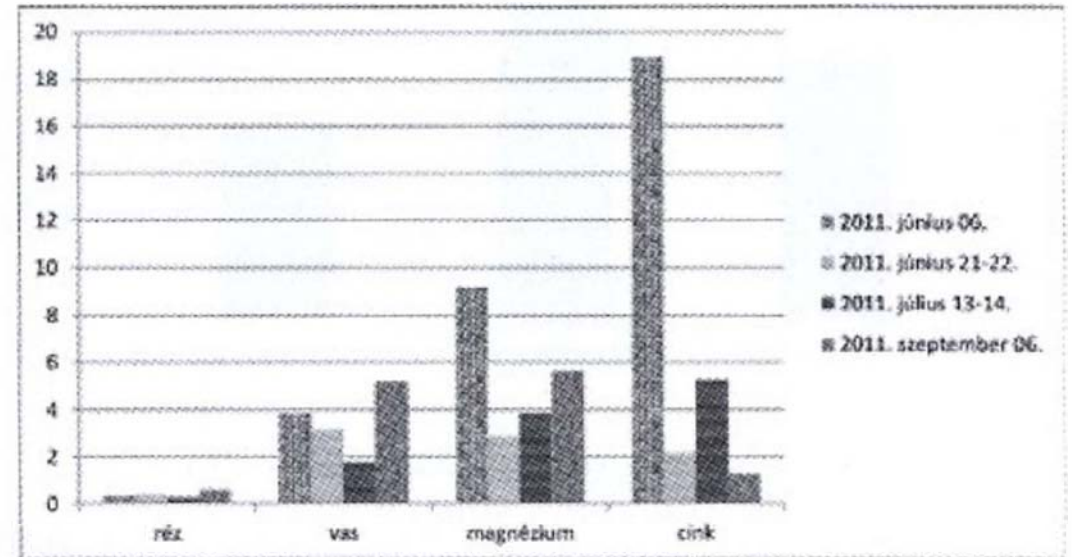
Látható, hogy a szilárdanyag-koncentráció a legmelegebb hónapokban érte el a legmagasabb értékét, ami kétszerese volt a korábban mért értékeknek. Az összetevőkből azonban láthatjuk, hogy ez a kéreg-eredetű alkotók koncentráció-változásából



17. ábra. Óriás-folyosó levegőjének PM<sub>10</sub> szilárdanyag-koncentrációja a mintákban µg/Nm<sup>3</sup>-ben



18. ábra. Óriás-folyosó 1 napos aerosol mintavételek, első fémcsoport tömege a mintában µg/Nm<sup>3</sup>-ben



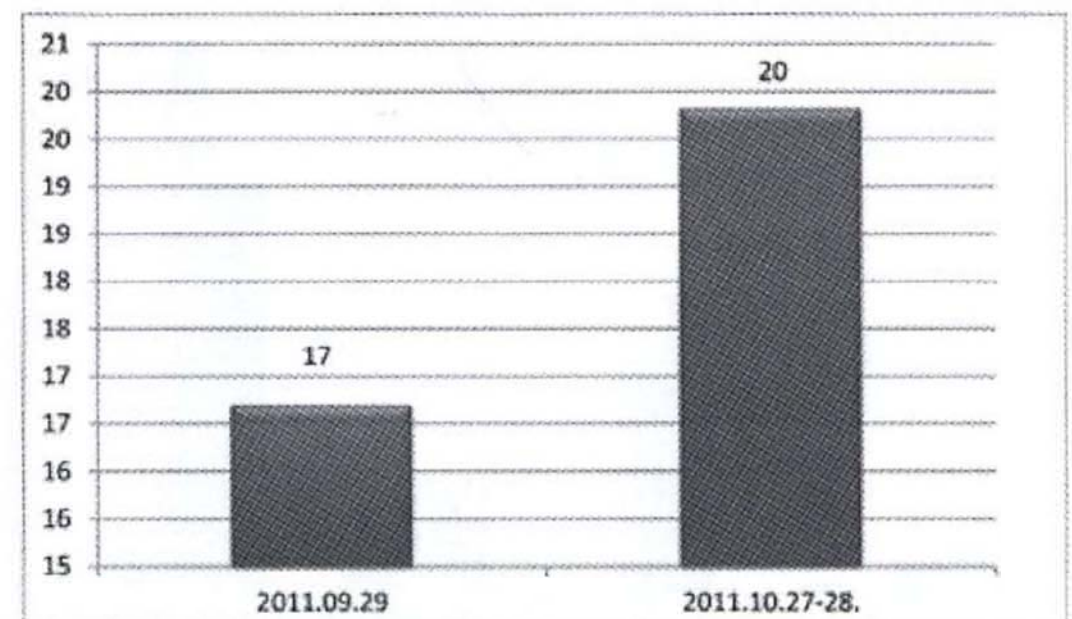
19. ábra. Óriás-folyosó 1 napos aerosol mintavételek, második fémcsoport tömege a mintában µg/Nm<sup>3</sup>-ben

és nem pedig az antropogén szennyezőkből származik. Megfigyelhetjük, hogy a kéreg-eredetű alkotók legmagasabb értékei éppen június elejére estek, amikor egyébként az összes-szilárdanyag mennyiség csak a fele értéke volt a júliusinak. Ez nyilván a nem mért egyéb komponensek későbbi túlsúlyával magyarázható (Ca, Mg), amit a megnövekedett áramlás nagyobb mértékben szállított fel a hasadék-rendszerben, mint korábban.

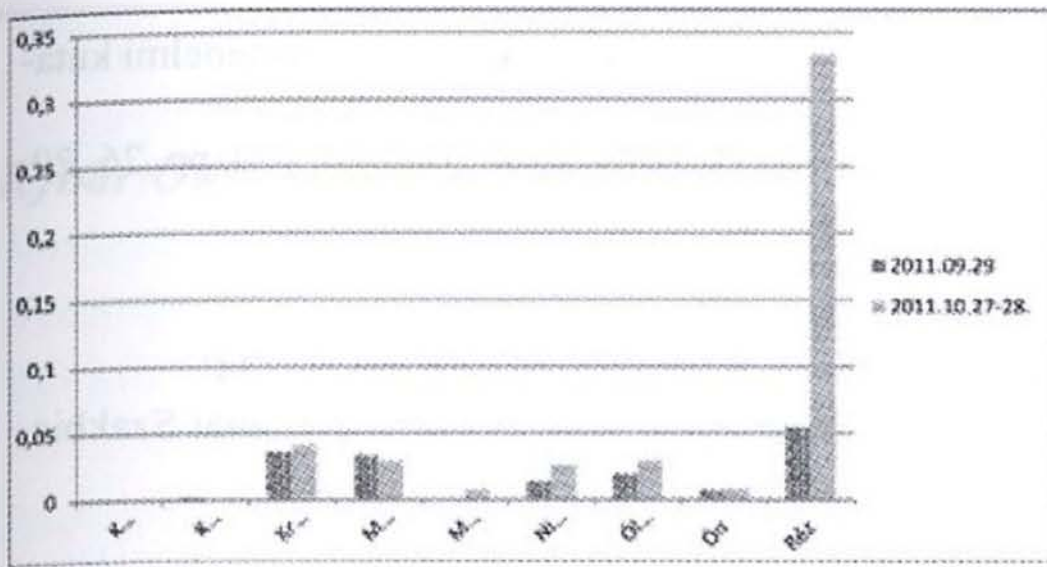
### 3.5. Az Óriás-folyosó karzat terápiás szakaszán végzett 24 órás nagy-térfogataramú (36 Nm<sup>3</sup>/h) mintavételezések eredményeinek bemutatása és értékelése

A Karzat első mintavétele alatt még a nyári légköri szennyezés (barlangból a felszínre), míg a másodiknál már a téli légköri szennyezés (felszínről a barlangba) volt tapasztalható. Mindkét mintavétel terápiás és idegenforgalmi időszakban történt, amikor a betegek és a turisták által behozott szennyezőanyag is jelen volt a barlangban (20–22. sz. ábra).

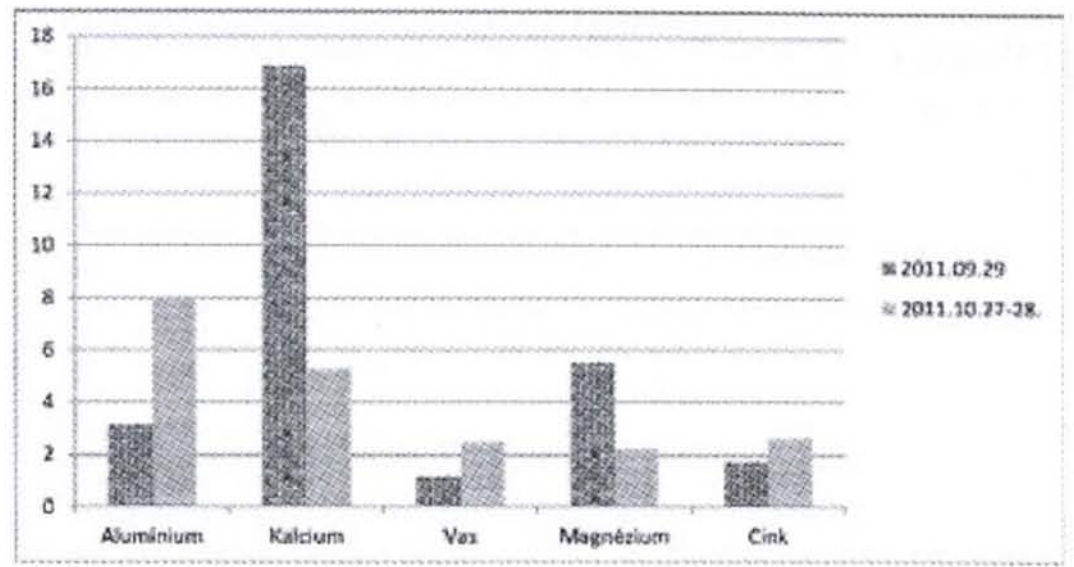
20. ábra. Óriás-folyosó Karzat levegőjének PM<sub>10</sub> szilárdanyag-koncentrációja a mintákban µg/Nm<sup>3</sup>-ben







21. ábra. Óriás-folyosó Karzat 1 napos aerosol mintavételek, első fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben



22. ábra. Óriás-folyosó Karzat 1 napos aerosol mintavételek, második fémcsoport tömege a mintában  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ -ben

Láthatóan az antropogén szennyezők (Pb, Ni, Cr, Cu, Sn) is megnövekedtek az októberi mintában, miközben a kéreg-eredetű anyagok alacsonyabb értékeket produkáltak. Mivel ez a terület a barlang mélyen fekvő része, ahova a felszíni szennyezők már csak kisebb mértékben jutnak be, ezért feltételezhetjük, hogy az antropogén szennyezőket a turisták és a terápián résztvevők juttatták be ruházatukon keresztül a barlangba.

#### 4. ÖSSZEFOGLALÁS

A Szemlő-hegyi-barlang aeroszol-monitoring programja különböző helyszínekre és időtartamokra, különböző évszakokra terjedt ki. Megállapítást nyert, hogy a tiszta levegőjűnek tartott gyógybarlangjaink levegőszennyezéséért egyedül mi vagyunk a felelősek. A lezárt rendszerek elszennyezése vagy a szennyezettség közvetlen bevitelével, vagy a lezárás megszüntetésével valósul meg. Lezárt gyógybarlangjaink igen jó szűrő- és öntisztuló képességgel rendelkeznek, azonban az a kijelentés, hogy bennük a levegő tisztasága (vagy az aeroszol összetétele) térben és/vagy időben állandó lenne, nem állja meg a helyét. Megállapítom, hogy gyógybarlangjaink levegőtisztasága veszélyeztetett tényező, melynek fenntartása csak rendszeres monitoring programmal igazolható. A programok végrehajtása a gyógybarlangot üzemeltetők kizárólagos felelőssége!

#### KÖSZÖNET

A levett minták laboratóriumi elemzésében nyújtott segítségét ezúton köszönöm meg Dr. Grega Oszkárnak és Tóthné Hangonyi Grétának. Ez a vizsgálat-sorozat nem jöhetett volna létre Kiss Jenő, Hartlné Izmini Zsuzsanna, Meizner Zsolt, Stieber Bence és Stieber Balázs áldozatos munkája nélkül.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- BALÁZS D. (1960): *Barlangi légáramlás járása nyáron* – Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató szept.-okt. pp. 411–428.
- BALÁZS D. (1969): *Adalékok a barlangi légáramlás tanulmányozásához* – Karszt és Barlang I. pp. 15–24.
- BERÉNYI D.–JUSTYÁK J. (1960): *Mikroklimatológiai megfigyelések az Aggteleki-cseppkőbarlangban* – Kossuth L. Tudományegyetem Met. Int. Közlem. 17. sz. pp. 261–289.
- CSOMOR M.–ZALAVÁRI L. (1964): *Barlangklímamérések a Baradlában és a Béke-barlangban* – Karszt és Barlang II. pp. 45–51.
- FODOR I. (1970): *Az Abaligeti- és Baradla-barlangok légáramlási viszonyai* – MTA Dunántúli Tud. Int. Közlem. 11. pp. 1–18.



- FODOR I. (1972): *A Baradla és Abaligeti-barlang légnedvességi viszonyai* – In: Komplex földrajzi és történelmi kutatások újabb eredményei Dunántúlon, Akadémiai Kiadó pp. 69–83.
- FODOR I. (1975): *Az idegenforgalom hatása a barlangok mikroklímájára* – MTESz Int. Conf. Baradla 150. pp. 26–29.
- FODOR I. (1976): *Újabb adatok a barlangi légáramlásról* – Karszt és Barlang I–II. p. 21–24.
- JAKUCS L.–MARKÓ L. (1956): *A barlangi légáramlás keletkezése* – Hidrol. Közl. 36. 4. sz. p. 314.
- KERTÉSZ Zs. (2000): *Városi és barlangi aeroszolok vizsgálata PIXE-módszerrel* –
- KORDOS L. (1970): *Klímafigyelések a barlangok bejárati szakaszában* – Karszt és Barlang I. p. 31–34.
- KORDOS L. (1975): *Barlangok bejárati szakaszának klímaviszonyai* – Beszámoló az UIS Barlangterápiai Szakbiz. magyarországi szimpóziumáról. MKBT pp. 105–124.
- MARKÓ L. (1962): *A barlangi légáramlás kérdéséhez* – Barlangkutató Tájékoztató 3. pp. 22–26.
- MÓRIK J. (1969): *A levegőegészségügy néhány időszerű kérdése* – Időjárás 73. 5. pp. 288–298.

Stieber József  
vizsgálómérnök,

barlangi kutatásvezető, barlang klimatológus szakértő



## „ÉNEKGYÁR” A KARSZTON KECSŐ–KEČOVO MÚLTJA ÉS JELENE

Szerző: Lőrincz Árpád

Kiadó: *Kecső–Kečovo Önkormányzata, 2014.*

Kecső–Kečovo múltja és jelene címmel könyv jelent meg a Gömör–Tornai-karszt szlovák oldalán lévő karsztvidéki zsákfalucska történetéről.

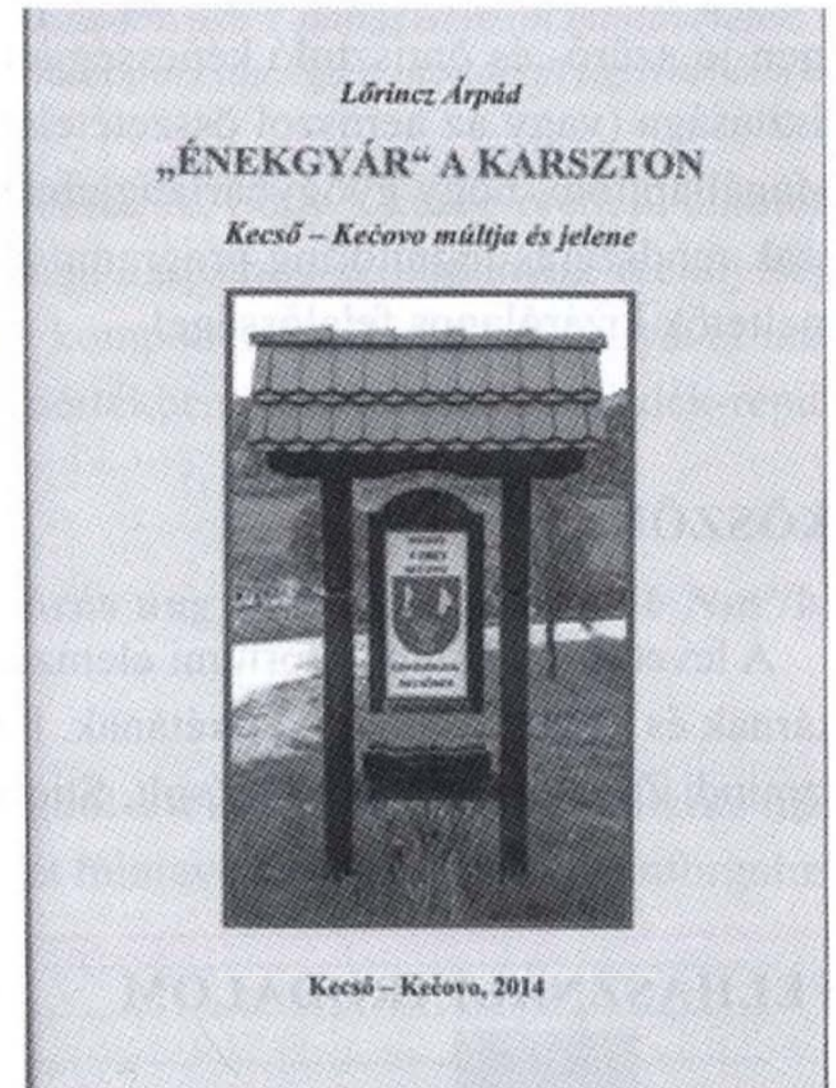
A falu és környékének történetét mutatja be sok eredeti dokumentum és monda leírásával, többek között a Domicá-barlang és a falu határában lévő karsztforrás – mint a község közigazgatási területén lévő nevezetességek – bemutatására is sort kerít a szerző.

Külön érdekessége a könyvnek a Büdöstó legendája:

*„regélik ugyanis, hogy valamikor a büdöstói csárdában egy Anca nevű korcsmárosné volt, ki zshiványokkal czimboráskodván a vendégeket meggyilkoltatta s a holt testeket az említett üregbe hányatta ... a büdöstói üregek csak bejárását képezik egy nagy barlangnak, mely talán a Baradlával van kapcsolatban. Mert miként a Baradla, úgy a büdöstói üregek is kelet-felé csapnak”.*

Kapható Kecső község polgármesteri hivatalában, ára 10 euro, de a Magyar Elektronikus Könyvtárban is elérhető:

<http://mek.oszk.hu/13700/13756/13756.pdf>



Adamkó Péter



Rybár Olivér–Veress Márton

## A FELSZÍN ALATTI KARSZTJELENSÉGEK CHOLNOKY JENŐ KUTATÁSAIBAN

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Cholnoky Jenő első tudományos értékű barlangtani munkája 1917-ben jelent meg. Cholnoky már ismerte a karszt hidrográfiai rendszerét, és említést tesz magas és alacsony karsztvízszintről is. Cholnoky munkássága során a barlangok kialakulását az erózióbázis süllyedésével magyarázta. Fontos szerepet tulajdonít a közetszerkezetnek, a karsztra érkező csapadéknak, a növényzetnek és a területre kerülő „terra rosa”-nak is az üregesedésben. Cholnoky nem foglal egyértelmű állást a barlangok korróziós vagy eróziós kialakulása mellett. Neki tulajdonítjuk a forrásbarlang, bujtatóbarlang és átmenő barlang kifejezések megalkotását is. Cholnoky szakaszjelleg elméletét és teraszbarlang elméletét a barlangtanban ma már elvetik.*

### 1. BEVEZETÉS

Cholnoky Jenő a XX. századi magyar geomorfológiai kutatások, köztük a karsztkutatás meghatározó alakja volt. Karszt- és barlangtani munkásságáról eddig teljes körű feldolgozás még nem született. Feldolgoztuk az ismert irodalmi adatok alapján a tudós karsztos életművét a hazai és a korabeli külföldi szakirodalom tükrében. Cholnoky eredményeit összevetettük a mai felfogásokkal is, ezzel cáfolva vagy megerősítve elméleteinek mai helytállóságát. Barlangtani munkásságában a teraszbarlang elmélet megalkotása fűződik nevéhez. Mérnöki pontossággal írja le és jellemzi a barlangjáratok alakját. Az eróziós és korróziós barlang kialakulási vitában nem foglal állást. Kiválási formák közül a tetarata és travertino kialakulásban alkotott maradandót, a domború felületen kivékonyodó vízlepelből való kicsapódást mutatja ki.

Cholnoky Jenő (1870–1950) a magyar földrajztudomány egyik legkiválóbb és legemblematikusabb alakja volt. Óriási munkabírású tudósként szinte a földrajz minden akkor ismert ágát művelte. A karszt-tudománnyal már pályafutása kezdetén megismerkedett és élete során vissza-vissza tért a felszíni karsztos és a barlangtani vizsgálatokhoz. 47 évesen publikálta első tudományos értékű barlangtani munkáját (*CHOLNOKY, 1917*).

Mind a mai napig nem kerültek részletes feldolgozásra a tudós barlangtani vizsgálódásai. Cholnoky ez irányú kutatásairól eddig *KADIĆ* (1931), *STRÖMPL* (1935), *BALÁZS* (1982) és *TÓTH* (2005) adott áttekintő képet. Tudományos munkásságának eredményeit és érdemeit 1989 előtt kevésbé helyezték előtérbe. Számos tudós vehetett át hivatkozás nélkül Cholnokytól. Ennek oka lehet, hogy Cholnokyról évtizedekig nem volt kívánatos írni, így a hivatkozásokból is sokszor kimaradhatott a neve, vagy inkább más tudós neve került be. Cholnoky politikai szerepvállalása és nézetei, illetve a trianoni eseményekben betöltött szerepe miatt már nyugdíjazása után (1940) mellőzve volt, halála után pedig munkássága perifériára került.

A dolgozat célja Cholnoky Jenő barlangtani munkásságának bemutatása, és eredményeinek értékelése, illetve összevetése a ma uralkodó nézetekkel. Eredményeit csak az adott korszakban, az akkori szakirodalmi ismeretek szempontjából lehet reálisan értékelni.



## 2. MÓDSZEREK

Cholnoky hatalmas irodalmi hagyatékkal rendelkezik. A meglévő bibliográfiákat (*SOMOGYI é. n.*; *GÉCZI 1998*; *KOVÁCS 2002*) összevetve, összegyűjtöttük Cholnoky karszttal kapcsolatos összes írását. Ezeket feldolgozva, illetve a több helyen fellelhető irodalmak közti átfedéseket figyelembe véve rendszereztük a tudós által vizsgált formákat. Cholnoky eredményeit összevetettük az adott kor külföldi szakirodalmával, illetve a mai felfogásokkal is. Ebben részben segített a Cholnoky által időnként használt hivatkozás, illetve a korban jelentős kutatók munkáinak áttekintése is. Az így kialakított kép alapján írtuk le az egyes formákról alkotott elképzeléseit.

## 3. CHOLNOKY ISMERKEDÉSE A KARSZTTAL

Cholnoky ismerte a kor hazai és külföldi szakirodalmát, ezek az írások hatással voltak felfogására, elképzeléseire és valószínűleg használt, átvett gondolatokat, elméleteket. Ma már ezt nehéz bebizonyítani, mivel Cholnoky idejében még nem léteztek a hivatkozások mai szigorú szabályai. Karsztos munkáiban név szerint az alábbi tudósokat és műveiket említi. *MARTEL* (1900) írását: „*Munkái bizonyos tekintetben felülállnak ezeken a közönséges leírásokon, de éppen nem annyira, hogy kritikus, szigorú tudományos munkálatoknak tekinthetnők érdekes és részletes leírásai*” (*CHOLNOKY 1916, p. 426.*). *DAUBRÉE* (1879) írását, *CVIJIČ* (1893) *Das Karstphänomen* és *Cvijič* (1895) *Karst c.* művét hivatkozza. Ezen kívül *Grund* (1903) *Die Karsthydrographie* című munkáját és *DANEŠ* (1908, 1910) írásai jelennek meg munkáiban. *Grund* és *Daneš* munkáiról így vélekedik a tudós; „*Helyes irányba terelték a karszt fizikai földrajzi megismerését, de még mindig hiányzik a legfontosabb, alapvető kérdések megoldása s még mindig nem ismerték föl a karsztosodás jelentőségének mértékét!*” (*CHOLNOKY 1916, p. 426.*). A Cholnoky-féle karszt ciklus elmélete *DAVIS* (1899, 1909) és *PENCK* (1924) szellemiségét tükrözi. Cholnoky megemlíti *KATZER* (1909) és *KNEBEL* (1906) karszthidrográfiai munkásságát, mely szerint *KNEBEL* (1906) erősen ellenzi *GRUND* (1903) elméletét. *SAWICKI* (1908) írását is említi, viszont nem tartja sokra a lengyel tudós munkáinak értékét (*CHOLNOKY 1917*). Továbbá *PENCK* (1904), *BOEGAN* (1906), *HUGUES* (1903), *KYRLE* (1923) és *LEHMANN* (1932) munkáira is hivatkozik a tudós.

A hazai irodalmat tekintve Cholnoky konkrét tanulmányokra nem, hanem szerzők neveire hivatkozik. A Cholnoky által említett fontosabb magyar kutatók: *Kormos Tivadar* (1881–1946), *Kadić Ottokár* (1876–1957), *Jaskó Sándor* (1910–1998), *Kessler Hubert* (1907–1994), *Bokor Elemér* (1887–1928), *Czárán Gyula* (1847–1906) barlangkutatók és *Roska Márton* (1880–1961) régész.

## 4. A KARSZTOSODÁS ÁLTALÁNOS FELTÉTELEI

*CHOLNOKY* (1916) a karsztosodás alapvető feltételeként fogalmazza meg, hogy ahol a málladék annyi, hogy képes a karsztosodást megszüntetni, ott karszt egyáltalán nem is alakul ki, ha azonban az oldódással elszállított anyag mennyisége több, mint a keletkezett málladék, akkor karsztformák jönnek létre. Tehát Cholnoky szerint nem elég az oldhatóság, az alacsony mállékonyság a fő kritérium a karsztok kialakulásánál. Cholnoky szerint minden kőzetet old a víz, de pl. dolomiton és grániton, nem történik karsztosodás. Véleménye szerint, a dolomitban lévő sok a magnézium-karbonát, akadályozza a karsztos folyamatok kialakulását (*CHOLNOKY 1916*). Ismert, hogy a dolomit is karsztosodik, viszont oldódása lassabb és hőmérsékletfüggő (*JAKUCS 1971b*), illetve az oldódás folyamata összetettebb (pl. murvásodás kíséri), mint a mészkőé (*JAKUCS 1971a, 1971b*). Elmondható, hogy karsztos formáknak csak a mészkövön, kőszén, gipszen kialakult formákat tartja.

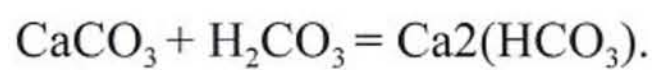


#### 4. 1. Az oldódás

Cholnoky szerint a kőzetbe szivárgó víz szénsav tartalma aligha lehet számottevő, hiszen az esővíz desztillált víz (CHOLNOKY 1916). Későbbi írásában felfogása a jelenségről módosul. Amikor az esőcseppek átesnek a levegőn, Cholnoky szerint mindig elég sok „széndioxidát” vesznek föl. A szénsavas víz pedig a kalcium-karbonátot kalcium-bikarbonáttá alakítja, s ez már vízben nagyon könnyen oldódik (CHOLNOKY 1930, p. 255.). A karsztba jutó széndioxid forrásaként említi, hogy a mészkő felszíne sűríti a széndioxidot, és a lehulló víz ezt a mészkő felületi molekulái közül kihajtja és elnyeli. A legtöbb szénsav a frissen leszállt csapadékvízben van (CHOLNOKY 1940a). A CO<sub>2</sub> másik forrásául a karsztot borító talajt jelöli meg. A talajban állandó korhadás, lassú oxidáció folyik és szénsavgáz keletkezik, a tudós szerint ez azután megsűrűsödik a talajváz szemecskéin, mert ezek mindig gázsűrítő tulajdonságúak (CHOLNOKY 1940b). A „megázott terület” levegőjének alsó rétegeiben igen sok szénsavgázt lehet kimutatni, sőt Cholnoky szerint az esőcseppek egymáshoz ütközése miatti kialakuló erős dinamikus nyomásnak is szerepe van a CO<sub>2</sub> megnövekedésében (CHOLNOKY 1940b, p. 1006). Megemlíti a növényzet szerepét is; így ha csak zuzmók, mohák vannak az is elég, hogy több CO<sub>2</sub> jusson a karsztba, ugyanis ezek a növények sok CO<sub>2</sub>-t termelnek (CHOLNOKY 1940a). Az erdős területeken a növényi működés miatt több CO<sub>2</sub> jut a talajvízbe, ezzel növelve az oldó hatást (CHOLNOKY 1917). Cholnokynak lényegében a biogén eredetű karsztosodásról vallott felfogását azóta a kutatások kétségbe vonhatatlanná tették (JAKUCS 1971a). Feltételezhető azonban, hogy a biogén eredetű CO<sub>2</sub>-vel kapcsolatos gondolatai nem eredetiek, hanem azokat más kutatóktól átvette (HUGHES 1901).

Érdekes a levegő nyomása és a CO<sub>2</sub> mennyisége közötti kapcsolat említése. Azóta bebizonyosodott, hogy a szélesebbesség növekedése növeli a víz oldó hatását részben, mert szélhatásra a vízben a nyomás növekszik (VERESS *et al.* 2006, 2009).

Cholnoky „*chemiai*” oldásról részletesen írt barlangtanulmányai során (CHOLNOKY 1917). A mészkő véleménye szerint vízben csak minimálisan oldódik, ha a vízben szén-dioxid van elnyelve, akkor ez a CO<sub>2</sub> a víz molekuláival lép kémiai kapcsolatba, és H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> jön létre (CHOLNOKY 1940b). Ez a szénsavas víz már kifejti oldó hatását a mészkőre, a Cholnoky által leírt képlet az alábbi (CHOLNOKY 1917, p. 168):



Véleménye szerint a létrejött „*calciumbikarbonát*” nem tartós, csak akkor marad oldatban, ha a vízben még a szükségesnél több H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> van. Ha az oldat oxigénnel érintkezve tartósan van jelen, a diffúzió útján kikerül a CO<sub>2</sub>, és így megbomlik az általa „*kettédszénsavas mész*”-nek nevezett anyag. Ez az egyszerű szénsavas mész már nem oldódik és kicsapódik, cseppkő, mészkéregzés vagy travertino (mésztufa) jön létre belőle (CHOLNOKY 1917, p. 168).

Cholnoky 1917-ben Fabinyi Rudolf segítségével végzett oldatási kísérletet, melyben „*szénsavgázt*” állítottak elő, vizsgálták annak a mészkőre gyakorolt oldó hatását, illetve az oldatból való mész kicsapódását. Cholnoky szerint a vízből kicsapódó mészkő mennyisége nem áll arányban az elpárolgott vízmennyiséggel, illetve szerinte a kicsapódás oka nem lehet a nyomásváltozás, sem pedig a hőmérsékleti tényező megváltozása. Véleménye szerint a túltelített vízből való „*szénsavgáz*” távozása okozza a kicsapódást (CHOLNOKY 1940b, p. 1005).

A karsztos rendszerekről Cholnoky a karsztvíz kivételével nem ír. Így nem használja a karszttípus fogalmát. Ugyanakkor a karsztos irodalomban a két világháború között számos karsztosztályozási rendszer született, pl. CVIJIČ (1925). Hasonlóképpen nem szól írása a klimatikus karszttípusokról (magashegyi, trópusi, mediterrán stb.) sem, csak a földtörténeti idők során lezajló glaciális és interglaciális hatásokról (a barlang kialakulások kapcsán) tesz említést (CHOLNOKY 1930). Pedig munkássága idején már számos trópusi karszttal kapcsolatos munka is megjelent (DANEŠ 1908, 1910; COLE 1911; LEHMANN 1936).



## 4.2. A karszt hidrográfiai rendszere

Miután az oldó hatású víz bejut a kőzetbe, széles résekké tágítja a kőzet repedéseit. *CHOLNOKY* (1916) szerint, ha egy kis mélyedés jön létre, az eső vertikálisan mozoghat lefelé (1. ábra). Amíg a víz a repedéseken „hajcsövesen” (ma hajszálcsöves az elnevezése) kitölti, addig egészen más a mozgása, mint amikor már oldás következtében a rés olyan tág, hogy „hajcsövesen” kitölteni nem tudja. A „hajcsöves” részekben a hidrosztatikai nyomás jóval kisebb, mint a tág résekben, ennek következtében az oldódás, és széndioxid elnyelő képesség változik (*CHOLNOKY 1916, p. 432*).

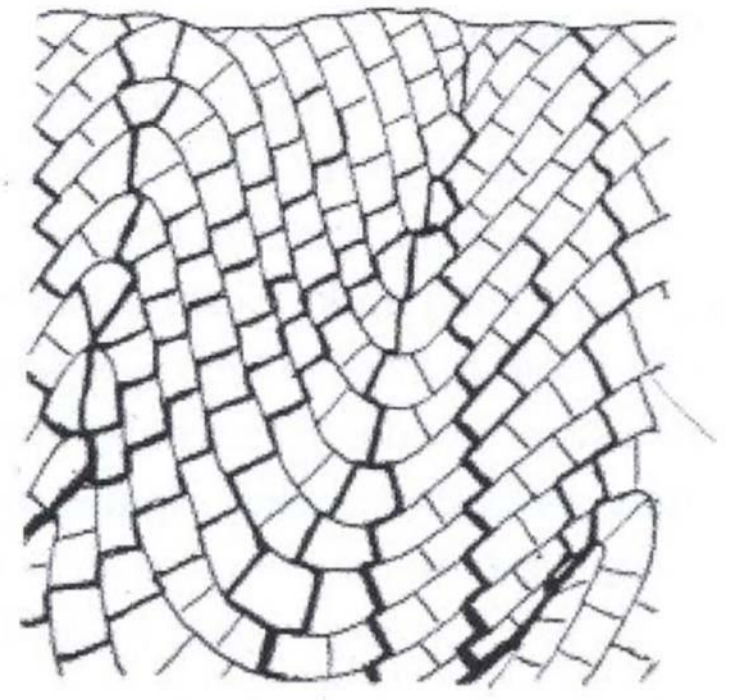
A Cholnoky-féle hidrográfiai modell lényege, hogy egy fő levezető résen jut le a víz, mely folyók mintájára a horizontális és vertikális rések vizét magával ragadja, melyek környezetében a víz mozgása felgyorsul, és így egyre szélesebb járat jön létre (1. ábra).



2. ábra. Térbeli hidrográfiai rendszer (*CHOLNOKY 1916*). Vastag sötét vonallal jelölve a karsztvíz járatai

mely szerint a hegységekben lévő karsztvíz felszíne domború felület (3. ábra), mely a tengerek szintje felé lejt (*CHOLNOKY 1930*).

Minden víz, mely a karsztba jut, vertikálisan mozog lefelé, majd, ha eléri a karsztvíz felszínét, az erózióbázis (pl. a tenger) irányába folyik le. Az áramló karsztvíz fogalmát is bevezeti a tudós (*CHOLNOKY 1940a*). Sőt utalás van nála a magas karsztvízszintre és az alacsony karsztvízszintre is (3. ábra). Megállapíthatjuk, hogy Cholnokynak a karszt áramlási rendszeréről kialakított felfogása lényegében megegyezik a maival.

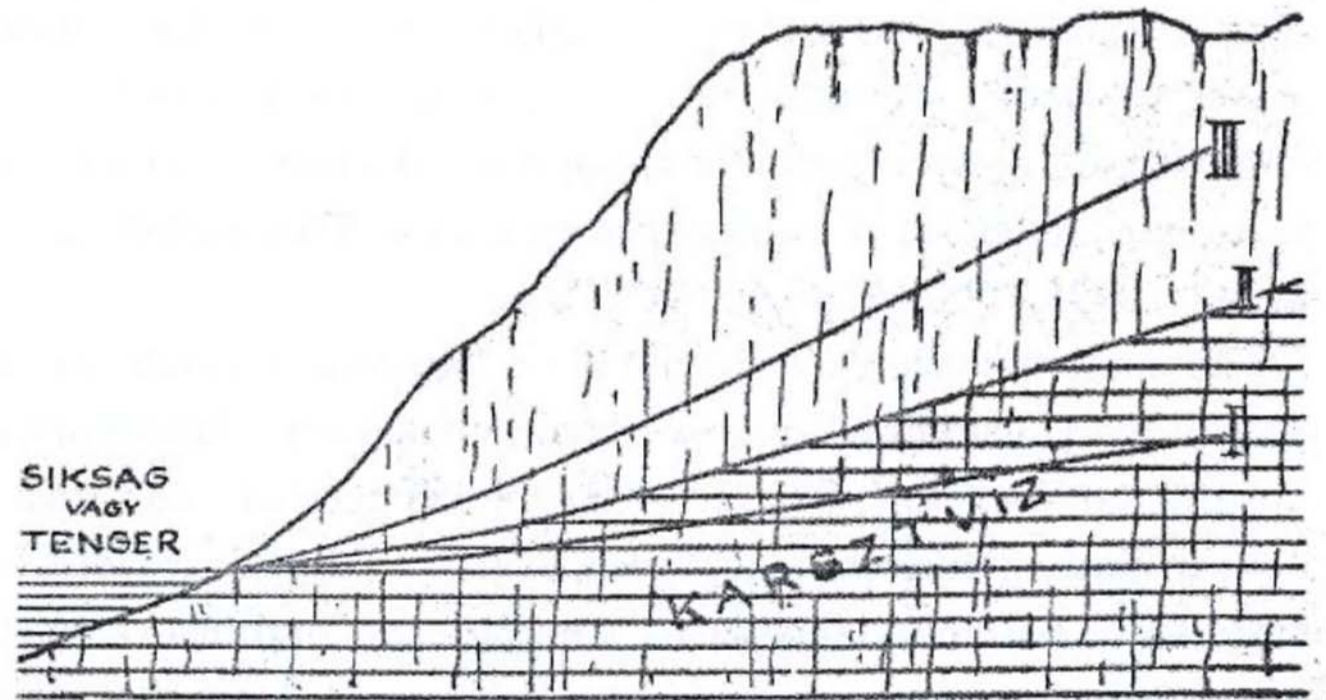


1. ábra. Vízhalózat keletkezése gyűrt mészkőrétegben (*CHOLNOKY 1940a*). Vastag sötét vonallal jelölve a karsztvíz járatai

Ekkor egy térbeli rendszer jön létre, egy fő konzekvens és több szubszekvens folyással. *CHOLNOKY* (1916) szerint a beszivárgó és a kőzetet oldó vizek pályái térbeli vízhalózáttá fejlődnek (2. ábra). Szerinte ideális esetben ez a modell egy kúp alakú felülettel burkolható, mert lefelé kevesebb oldalszivárgás lehetséges, mivel minden víz felülről jut be a karsztba.

A kifejtett modell spekulatív, nem nyugszik tapasztalaton, megfigyelésen, vagy mérési adatokon. Ugyanakkor jó sejtésnek tekinthetjük, mert a karsztban kialakuló, önmagát az oldódáson keresztül erősítő áramlási rendszer modelljét ma is képviseli (*FORD–WILLIAMS 1989*). Az epikarsztban kialakuló, mélybe történő vízvezetés és ennek megcsapoló hatását – tehát a Cholnoky felfogással rokon felfogást – a mai modern egyik dolinakeletkezési elméletben is megtalálhatjuk (*WILLIAMS 1983; FORD–WILLIAMS 2007*).

Cholnoky karsztvíz áramlási rendszeréről (tehát az áramló karsztvízről) is ír barlangtanulmányai során (*CHOLNOKY 1917*). *GRUND* (1903) elméletét vallja kisebb módosításokkal,



3. ábra. A karszt áramlás rendszere (*Cholnoky 1944*)  
I= kis víz idején; II= közepes víz idején; III =árvíz idején



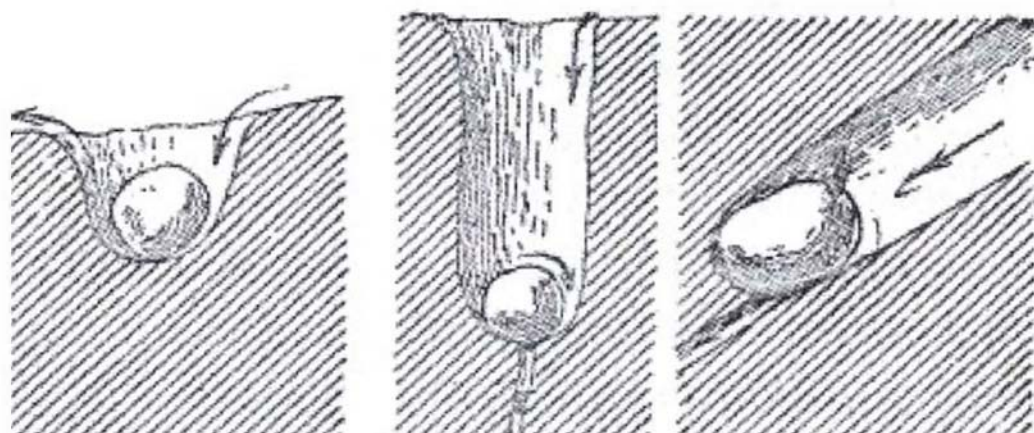
Cholnoky szerint a víz minden egyes repedést, üreget és barlangjáratot kitölt a karsztvíz szintjéig, és ezen repedéseken keresztül mozog a víz erózióbázisa felé. A karsztvíz szintjét karsztvíz nívónak nevezi (CHOLNOKY, 1917). TÓTH (2005) szerint, ha a kortárs nemzetközi eredményekkel összehasonlítjuk, megállapítható, hogy Cholnoky sem GRUND (1903), sem KATZER (1909) felfogásának nem híve, de átveszi GRUND (1903) elméletét a karsztvízszintről, viszont az áramlás feltételeit nem vizsgálja. A karszthidrológia később a poljéknél kerül elő, ez valószínűleg CVIJIC (1925) hatása és eredményeinek átvétele.

Cholnoky a termálvizekről is számos helyen tesz említést, de nem a karsztok tárgyalásánál. Cholnoky a karsztforrásokat csak mint a karsztot lecsapoló forrásként írja le, külön típusokat nem ír le. Ugyanakkor a mai karsztos irodalomban számos karsztforrás típust elkülönítenek. Megemlítjük, hogy az időszakosan működő, általa „intermittáló” forrásnak nevezett szivornyás forrásokról van tudomása, ezek kialakulását evorziós üst mintájára képzele el (l. avenek). A fűrőkő, ha elzárja a járatot, szünetel a vízszolgáltatás, viszont ha a fűrőkő elfordul, ismét forrásként működik (CHOLNOKY 1944). Egyik gimnáziumi írásában „A víz” c. kéziratban Cholnoky közöl rajzot szivornyás forrásról, de ezt későbbi munkáiban nem találjuk meg.

## 5. FELSZÍN ALATTI KARSZTFORMÁK

### 5.1. Aven

Az avenek felfelé vakon elvégződő barlang kürtők, melyeket aven ágak is nevez (CHOLNOKY, 1917). Olyan formák, melyek a barlang járata felől felfelé fejlődnek, méghozzá a vízszivárgás hátráló eróziója miatt. A vízszivárgás miatt folyamatosan fejlődik felfelé a járat, mígnem elér egy dolinát és azt magához kapcsolja. Cholnoky szerint a karsztba lejutó víz a barlang felé haladva kis járatokat hozhat létre. Amikor a járatok megközelítik a barlang mennyezetét, a mennyezet kivékonyodik és a már meglévő cseppkövek súlya alatt leszakadozik a kőzet. Így vakkürtöszerű üregek alakulnak ki a barlang mennyezetén (CHOLNOKY 1940a). E formákat határozottan megkülönbözteti a beszakadt dolináktól. Tehát megállapítható, hogy CHOLNOKY (1917) szerint a dolinák átalakulhatnak víznyelővé is. Az avenek kialakulását evorziós üst mintájára is leírja (4. ábra), 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. Ma már elvetik a felszínről induló barlangi ágak evorziós kialakulását.



4. ábra. Kürtős zsomboly kialakulása, a nyilak a vízmozgás irányát jelölik (Cholnoky 1944).

1. óriásiüst keletkezése; 2. fürt kürtő keletkezése, alul keskeny karsztvízjárat; 3. ferdén rétegzett kőzetben kialakuló kürtő

### 5.2. Barlangok

Cholnoky szerint azokat a formákat érdemes – gyakorlati szempontból – barlangoknak nevezni, melyek elég nagyméretűek ahhoz, hogy az ember számára járhatóak legyenek (CHOLNOKY 1917). Cholnoky első jelentősebb karsztos írásában nem ír a barlangokról (CHOLNOKY 1916). 1917-ben viszont megjelent a legjelentősebb barlangokkal kapcsolatos írása „Barlang-tanulmányok” címmel. E munkájában már használja a szifon szavunkat is.

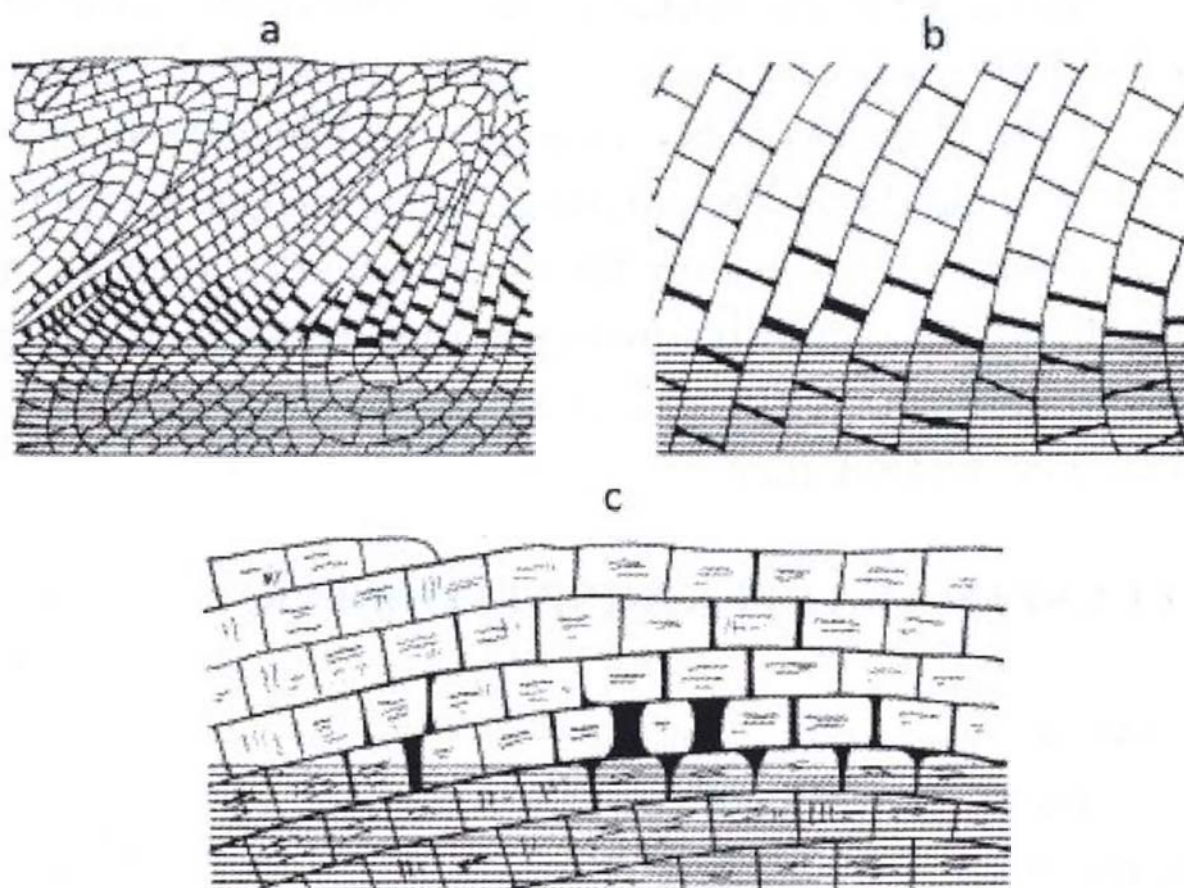
Cholnoky felveti, hogy a mechanikai erózió vagy a kémiai oldás játsza-e a fontosabb szerepet a barlangok kialakulásában. Véleménye szerint a lassú vízmozgású hasadékokban az oldás, míg a gyors folyású, tágas barlangjáratokban a mechanikai erózió a fontosabb kialakító tényező (CHOLNOKY 1917). Később, azt írja: „a barlangok kimosásában éppen olyan szerepet játszik az erózió, mint az oldás (korrózió)” (CHOLNOKY 1940a, p. 340). De összegzésképp kiemeli, hogy minden barlangban más és más arányban



jelennek meg ezek a hatások, és ezek arányai időben is változhatnak. „Kár erre a kérdésre annyi időt és papírost fecsérelni!” – zárja le a vitát (CHOLNOKY 1940a, p. 341). Nem különíti el egyértelműen az oldásos és eróziós barlangokat.

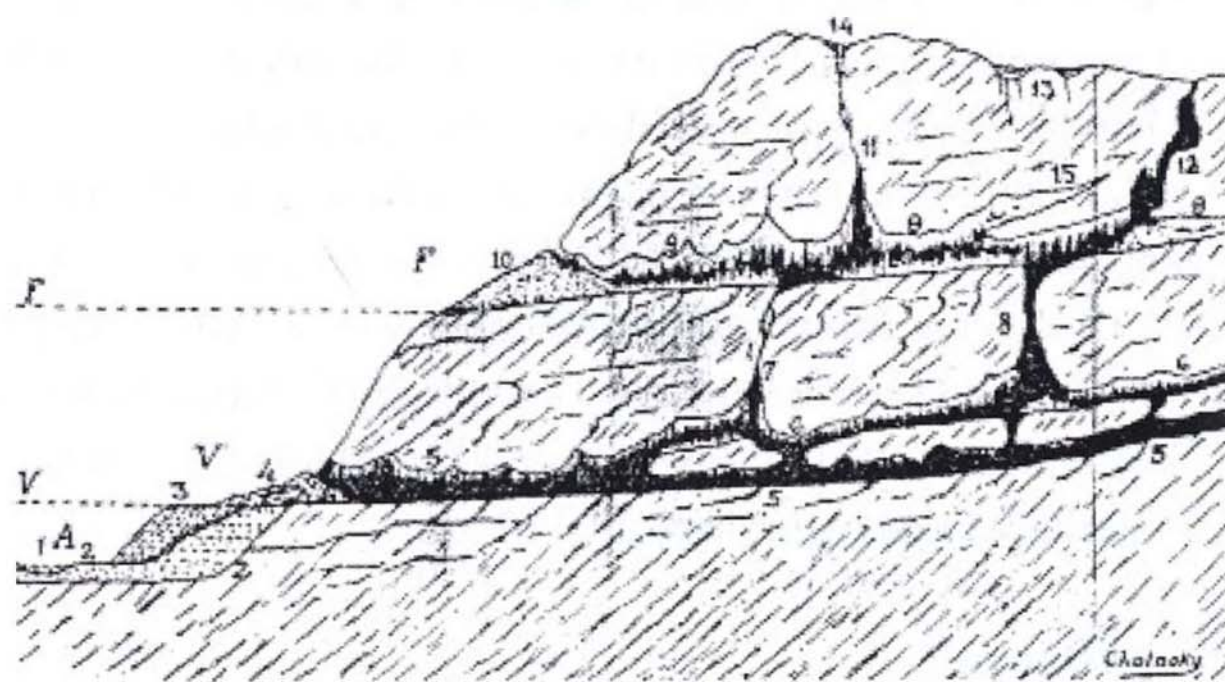
Arra a jelenségre, hogy a vékonyan rétegzett, gyűrt mészkő nem alkalmas, viszont a vastag, tömött, kemény mészkő kedvez a barlangok kialakulásának, de csak akkor, ha vízszintesen települtek a kőzet rétegei (5. ábra) Cholnoky egykori tanítványa, Jaskó Sándor hívta fel a figyelmét (CHOLNOKY 1940a).

Véleménye szerint az erózióbázis csökkenése és emelkedése meghatározó jelentőségű a barlangok kialakulásában (6. ábra). Amint megemelkedik a karsztos terület, a karsztot elfedő kőzetek lepusztulnak, így a karsztba akadálytalanul jut a csapadék. A vizek a vertikális réseken mozognak lefelé, és minél nagyobb résbe jut a víz, azokat annál jobban tágítja (eleve nagyobb rések alakulnak át járatokká). Ahol gyorsabban áramlik a víz, nagyobb oldódást fejt ki (CHOLNOKY 1917). Szerinte víznyelőkön jut be a legtöbb víz a karsztba. Érdekesség, hogy későbbi írásában a kürtözomboly elméletét emeli át (l. aven), és evorziós üst mintájára képzele a víznyelő mélyülését, és ezáltal a bujtató barlangi ág létrejöttét (CHOLNOKY 1926). Cholnoky négy szakaszban vázolja a barlangok kialakulását (7. ábra).



5. ábra. Karsztosodás eltérő kőzetminőségnél (a vonalkázott rész a karsztvízzel elárasztott részt jelenti) (Cholnoky 1940a).  
a = vékonyan rétegzett, gyűrt kőzetben; b = vastagpados, függőleges rétegeknél; c = közel vízszintes, vastagpados mészkőben

F = fellegvári teraszok szintje;  
V = városi teraszok szintje;  
A = alluviális völgy fenék;



6. ábra. Barlang kialakulása süllyedő erózióbázis esetén (Cholnoky 1917).

- 1 = folyómeder; 2 = folyó allúviuma;  
3 = barlangi patak travertinoja;  
4 = omlás; 5 = patak-barlang;  
6 = stadiális, kevésbé fejlett, elhagyott barlang;  
7 = fejlődő aven; 8 = átszakadt aven;  
9 = elhagyott, felső teraszbarlang;  
10 = a felső barlangot elzáró, travertinoval összecementált törmelék (karsztbreccsa);  
11 = fejlődő aven; 12 = víznyelő ponor;  
13 = közönséges dolinák;  
14 = ponorrá fejlődni készülő dolina;  
15 = cseppkövekkel teljesen kitöltött barlang

Első fázisban a víz víznyelőkön keresztül jut be a karsztba, de ezek a víznyelők még vakon végződnek, a víz elszivárog a karszt repedéseibe. A víz az erózióbázis szintjében forrásként nagy sebességgel tör fel, ugyanis csökken a súrlódás. Így a forrás helyén ismét nagy intenzitással old, és üreg jön létre.

Második fázisában már a víznyelő folytatásában kisebb barlangjáratok jönnek létre, de ezek még nem járhatóak. A forrás részénél már barlangjárat jön létre, mely lesimított falakkal rendelkezik.

Harmadik fázisban barlangágak jönnek létre. Egyúttal bevezeti két barlangtípus nevét: a forrásbarlangot és a ponorbarlangot (víznyelőbarlang). A forrásbarlangoknál leírja, hogy megjelennek a mészkiválások

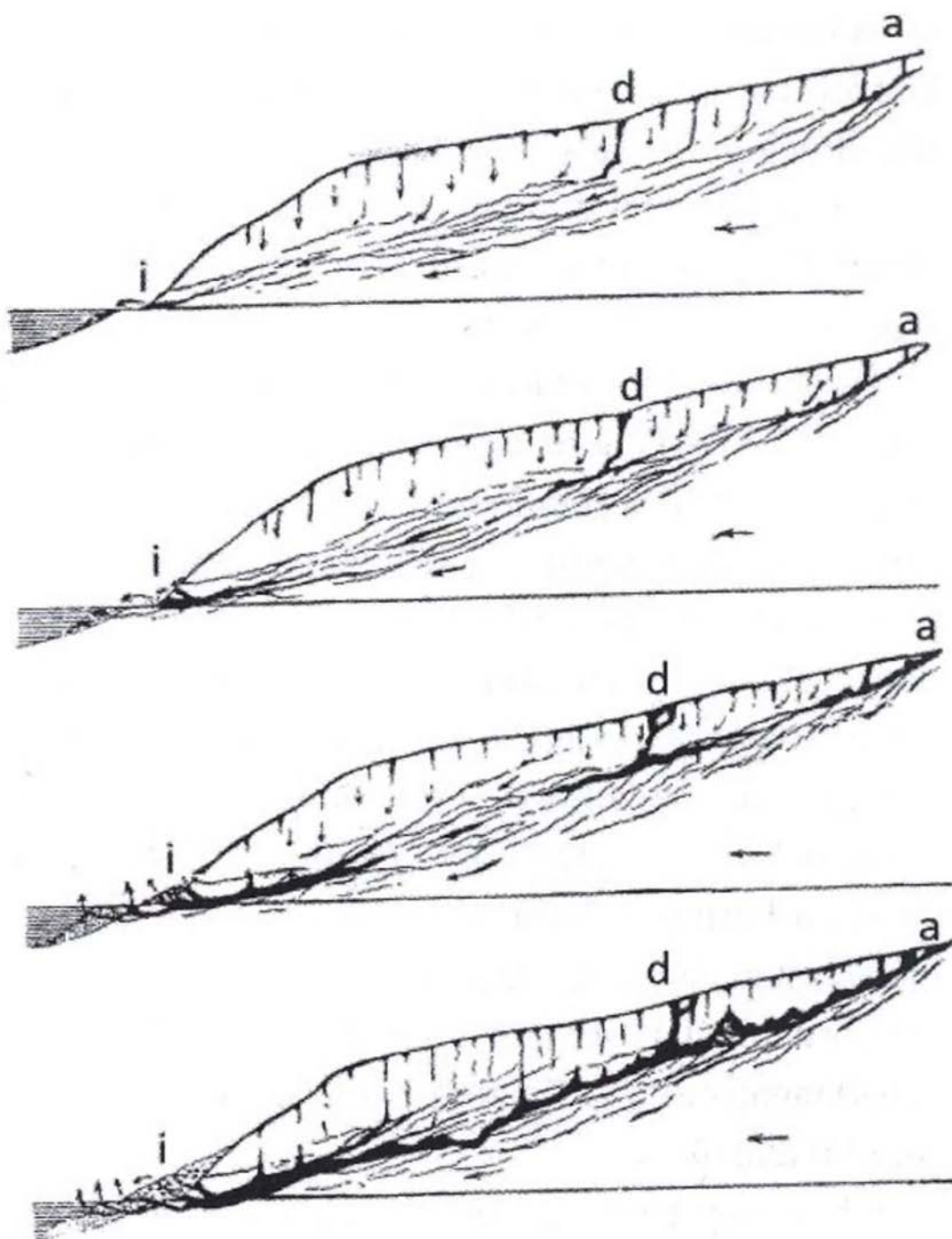


(travertino), a barlangi üledékek által felépített törmelékhalomok és karsztreccsák. Ez szerinte elrekesztheti a barlang kijáratát, mint a folyókon a rekesztőzátony, így a víz kénytelen a tenger szintje alatt távozni a barlangból. Cholnoky ily módon magyarázza a tenger alatti források létrejöttét. Cholnoky szerint ebben a fázisban jönnek létre „vak barlangágak” (CHOLNOKY 1940a, p. 339), melyek mindkét végükön vakon végződnek. Felülről a víznyelő vize bejut a járatba és formálja azt, a járat alsó részén a víz pedig eltűnik, mely később a forrásbarlangnál bukkan újra elő.

A negyedik fázisban létrejön az átmenő barlang (7. ábra), amikor a ponorbarlang és a forrásbarlang összeér, összekapcsolva a két végén vakon végződő középső barlangágakat (vakbarlangágakat) (CHOLNOKY 1940a). Ekkor a barlangi patak végighalad a teljes barlangon, bár megemlíti Cholnoky, hogy sokszor elszivárog a barlang talpán a víz („parallel futó repedésekben”) (CHOLNOKY 1940a, p. 336). A tudós számos példát említ vízfestésre, melyet szénporral és egyéb anyagokkal színezték meg, hogy vizsgálják a víznyelők és forrásbarlangok kapcsolatát, összeköttetését.

A barlangok alulról felfelé is kifejlődhetnek Cholnoky szerint, méghozzá a vízfolyások hátráló eróziója mintájára. Cholnoky szerint a forrásbarlang is fejlődhet felfelé, melyből nagyméretű barlang lesz, hasonlóan az avenek és dolinák összekapcsolásához. Cholnokynak a barlang kialakulási felfogása két nagy csoportba különíthető. Így a résekben mozgó víz oldó hatására kialakuló üregesedési (víznyelőktől induló), illetve az eróziós barlang kialakulási elképzelésre (mely evorziós folyamat során jön létre). Az áramló karsztvíz alatti üregesedésről csak közvetetten vesz tudomást, amikor „vak barlangokról” ír (CHOLNOKY 1940a, p. 339). A rések menti oldódásos elképzelése a mai felfogás szerint a vadózus zóna üregképződésére vonatkozhat. A víznyelőktől induló üregesedési elképzelése néhány vonatkozásban még ma sem tekinthető meghaladottnak.

A barlangok kialakulásában Cholnoky szerint a csapadék mennyiségi változása is jelentős szerepet játszik. Későbbi írásaiban elemzi glaciálisoknak és interglaciálisoknak, valamint a barlangok kialakulásának a kapcsolatát. Szerinte a barlang fejlődésére a vízmennyiség változása van hatással (CHOLNOKY 1930). Fontosabb okként említi a karsztra érkező folyók szerepét. Cholnoky szerint a folyók vízgyűjtőjének növekedése jelentős szerepet játszik a barlangok fejlődésében. A megnövekedett vízhozam jelentősen kihat a barlang méretének, mélyülésének növekedésére. A patak jelentős hordalékot hozhat magával, a szállított hordalék eróziós munkát végez (CHOLNOKY 1940a). Egy folyó lefejeződése következtében lelassulhat, de akár meg is szűnhet a barlang növekedése. Barlangképződést befolyásoló tényező – mely szerinte igen jelentős – az erdőszültség kérdése (a növényi működés miatt több CO<sub>2</sub> jut a talajvízbe), az erdős karszterületen kevésbé ingadozik a karsztvíz szintje. Tartósabb a középvíz jelenléte a barlangban, ami kedvez a barlang fejlődésének (CHOLNOKY 1917). A terra rossa jelentőségét is hangsúlyozza. Ha magasabb helyzetű karsztról pusztul le a fedő a karsztos területre, akkor az eltömheti a karszt járatait, és a barlang fejlődése leállhat.



7. ábra. Átmenő barlang kialakulása  
(Cholnoky 1940a).

a= víznyelő vagy bújtatóbarlang;  
d= zsomboly; i= forrásbarlang



A barlangok fejlődését felszín alatti folyóvölgyek mintájára képzelel el. A barlangokra is alkalmazza a folyóvízi szakaszjelleg elméletét. A felső szakasz jellegű barlangi ágban a meder folyamatosan mélyül, mély sziklameder jön létre, üledék csak elvétve egy-két helyen fordul elő, esetleg mennyezet-omladékok találhatók a mederben.

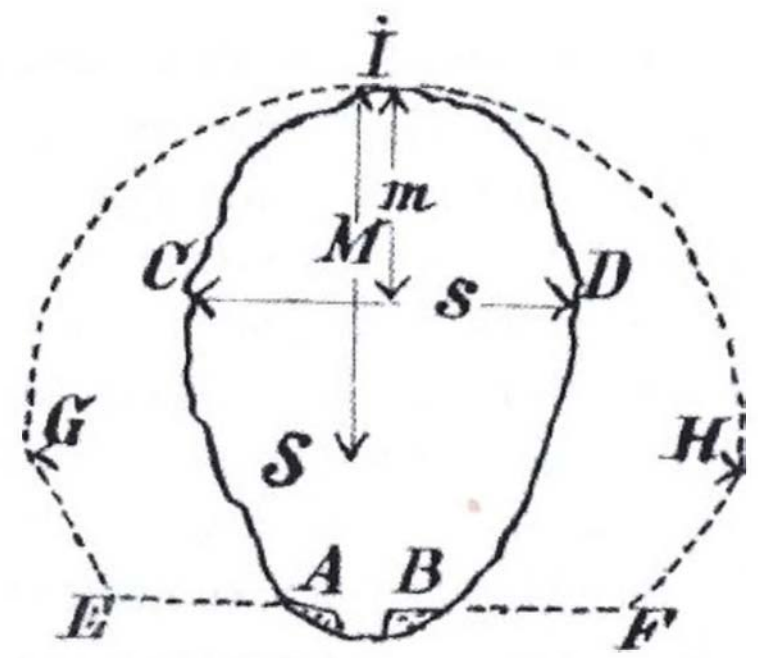
Ha a barlangi patak középszakasz jellegű, akkor a medrét szélesíti, a barlangág alsó része szélesedik. Az ilyen barlangágokban hordalék lerakódások és szálközet előbukkanások váltakoznak. A középszakasz jellegű barlangban, mivel alul szélesedik a járatok fala, mennyezete omladozhat. Így a vízfolyása nem csak medrét szélesíti, hanem az egész járatot is a leomlások miatt (8. ábra). A szakaszjelleg váltás miatt párkányok maradhatnak vissza. Ezek létrejöttére Bokor Elemér az Abaligeti-barlang kapcsán hívta fel Cholnoky figyelmét (CHOLNOKY 1940a).

Ha a barlangi patak alsószakasz jellegű, akkor a barlangágot vastag törmelék fedi (kavics, homok, iszap), a patak saját hordalékába vágódik bele. Az aljzat ekkor gyakran sáros. E barlangaljzaton találhatóak a legnagyobb cseppkövek és mésztufa kiválások is.

Cholnoky barlang szakasz elméletét teljes egészében ma már nem fogadják el (bár bizonyos esetekben nagyon jól érzékelhető pl. a középszakasz jellegű meanderezés a Szabadság-barlangban, illetve a Baradla Retek-ágában is) (BALÁZS 1971). Ugyanis a barlangi patak munkavégző képességét az esés csak részben határozza meg (az függ a barlang morfológiájától, a karsztvíz helyzetétől). A vízmennyiséget a víznyelő járatának áteresztő képessége határozza meg. Emiatt viszont az itt beérkező víz mennyisége az egész barlangban hat. Ha barlangi víznyelő jön létre, a barlangszint alsó részére már egyáltalán nem áramolhat a barlangi patak vize.

Cholnoky foglalkozott a barlang-keresztmetszetekkel, ezzel kapcsolatban három típust különít el. A normális keresztmetszetű barlang normális lejtőjű barlangfallyal határolt szimmetrikus forma, ahol az állékony kőzet kohéziója miatt egyensúlyi lejtő jön létre, és nincsenek a barlangban leszakadt mennyezet maradványok. Az ilyen barlangfal szerinte ritka. A „szélesbített” barlang-keresztmetszet (CHOLNOKY 1917, p. 141) akkor jön létre, ha a barlangi patak laterális eróziót végez, és alul kiszélesíti a barlangjáratot (8. ábra). Ekkor a kőzet már nem marad állékony, a mennyezet leomolhat. A feltöltött barlang-keresztmetszet esetén a barlangi patak a barlangban felhalmoz. Ez alsó szakasz jellegű barlangi patak esetében jön létre. Fontosnak tartja a „vállvonalak” szerepét is (CHOLNOKY 1917, p. 140), melyek a normális árvizek felső szintjénél létrejöttek, a barlangfal inflexiós pontjai közötti perem. A vállvonal lefelé is vándorolhat a barlangfalon akkor, ha „szélesbített” barlang-keresztmetszet jön létre, ugyanazon vízmennyiség mellett. A vállvonal felfelé is tolódhat, ha nő a vízmennyiség a barlangban, pl. éghajlatváltozás miatt. Ekkor a mennyezetet is megtámadhatja a víz. A barlangfalak osztályozásához az alap gondolatot a lejtő tipizálás adta. Cholnoky szerint a barlang inkább lefelé fejlődik, mintsem felfelé (CHOLNOKY 1917). A kőzetrétegek helyzete és a kőzetminőség alapján barlang-keresztmetszet típusokat különített el (9. ábra). Későbbi írásaiban ez a csoportosítás és keresztmetszet leírások sajnos már nem kerülnek bemutatásra.

Cholnoky szerint van normális és abnormális barlangfejlődés. Az abnormális fejlődésnek tekinti azt a fázist, amikor a járatokat cseppkő, mésztufa és hordalék tölti fel, és a barlangfejlődés leáll. A normális fejlődés szerint három állapotot különít el, mely az egész karsztra is érvényes. A juvenilis állapotot víznyelő és forrásbarlang jellemzi, de a két forma közt még nincs összeköttetés. A maturus állapotban



8. ábra. Középszakasz jellegű barlangi ág szélesítése (vastag vonallal jelölve a barlang régi keresztmetszete, szaggatottal az új barlang keresztmetszete) (CHOLNOKY, 1917).

- A–B = barlangi patak medre;
- C–D = barlangi patak völgy inflexiós pontja, a barlang vállvonala;
- E–F = barlangtalp új szélessége;
- G–H = új vállvonal, mely lejjebb került;
- I = barlang új magassága;
- s = boltozat szélesség; m = boltozat magasság;
- S = boltozat új szélessége;
- M = boltozat új magassága

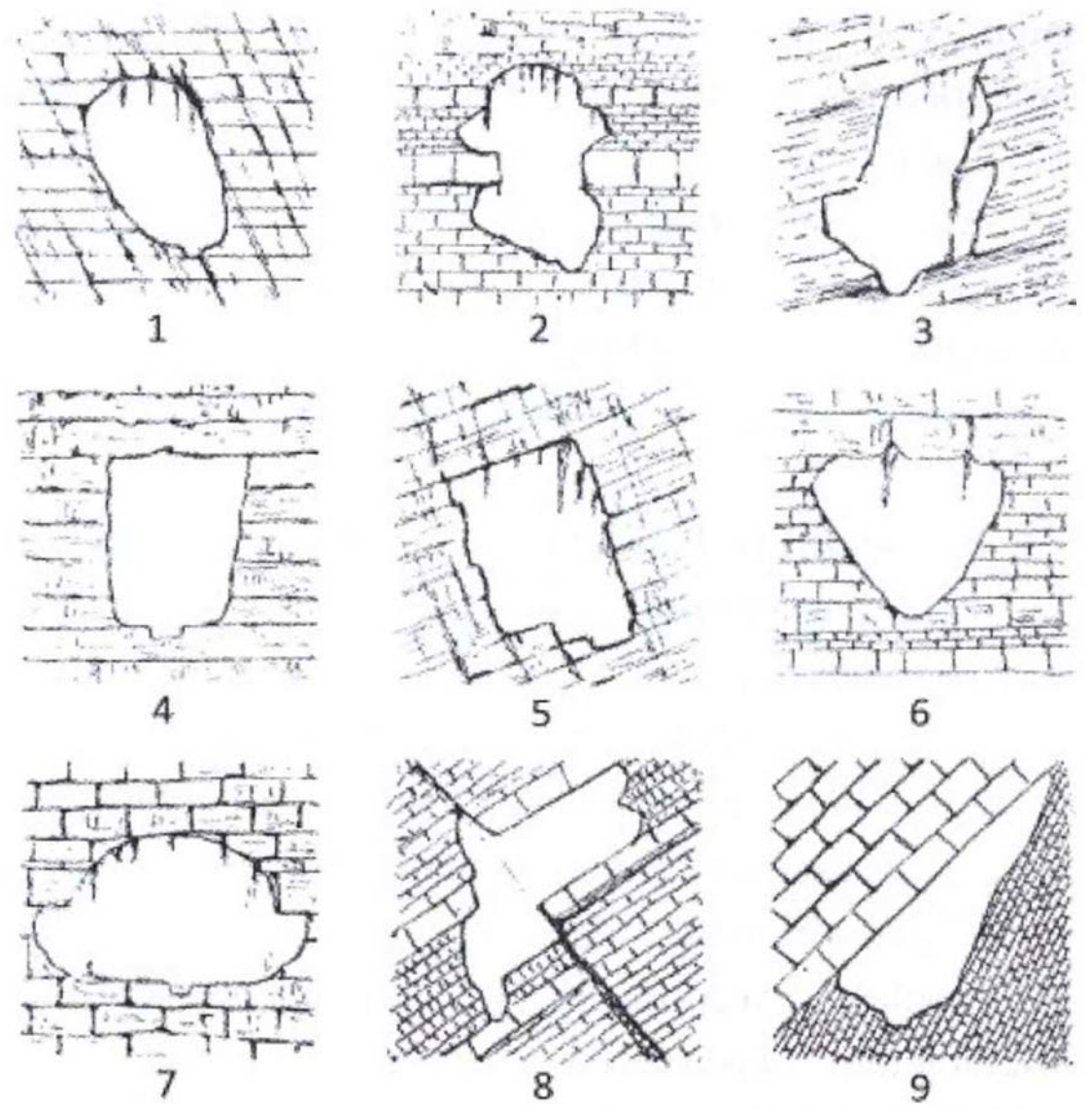


létrejön az átmenő barlang, szenilis állapotban pedig a barlang járatai túlfejlődnek, a járatok felnyílnak, szorosok, szakadékvölgyek alakulnak ki. A karszt völgyekkel szabdaltságot vesz (CHOLNOKY 1917). Számos példával: *Tordai-hasadék, Szamos-bazár, Kazán-szoros* szemlélteti (CHOLNOKY 1940a, pp. 351–353.) az egykori barlangok pusztulását (CHOLNOKY 1926). A barlangfejlődési elmélete részben karsztfejlődési elmélet. Lényegében DAVIS (1899, 1909) és PENCK (1924) felszínfejlődési felfogását alkalmazza a karsztra. Érdekességként említjük, hogy Cholnoky tiszteletére az egyik Csoklovina-barlangot [ma Románia, Hunyad megye, Csoklovina (Cioclovina) határában] át keresztelték Cholnoky-barlangra, mivel Roska Mártonnal e barlangban újabb barlangszinteket fedeztek fel (BALÁZS 1982).

Cholnoky Jenő vezeti be a többszintes barlangok elnevezésére a teraszbarlang kifejezést. A barlang erózióbázisa a mindenkori folyó völgytalpa. Ha a folyó középszakasz jellegűből felső szakasz jellegre vált, völgyét bevágja, a völgytalp mélyebbre kerül, ami magával vonzza a karsztvíz-talajvízszint süllyedését is – Cholnoky a karsztvízszintet is karszt-talajvízszintnek nevezi – és a völgy melletti karsztban is lecsökken a karsztvíz szintje. A bevágódás során az egykori völgytalp maradványaként terasz marad vissza. A barlang egykori járata inaktívvá válik, új szintben kezdődik el a barlangképződés, így többszintű barlang jön létre. Cholnoky szerint általában hazánkban két szint: a fellegrári és a városi terasz szint különíthető el. A fellegrári szint sziklaterasz, mely kb. 80–100 m magasságban található a völgytalp fölött, míg a városi terasz 20–30 m magasan van, és kavicsterasz. A felső inaktív barlangjárat cseppkővel és travertinovel lesz kitöltött, míg az alsó ág patakos barlang marad. Akár 4–5 szintes barlangok is létrejöhetnek. Ha a karsztvízsüllyedés lépést tud tartani a völgymélyüléssel, a karsztban lévő patak bevágja medrét, és mély kanyonszerű járat jön létre; ha nem képes erre, akkor gyorsan leszivárog, és újabb szintben hoz létre barlangot (CHOLNOKY 1917). Cholnoky tehát szakaszos erózióbázis-süllyedéssel magyarázza a jelenséget (6. ábra).

A teraszbarlang kialakulását a Baradla-barlang kialakulásán keresztül mutatja be (10. ábra). Cholnokytól ezt később JAKUCS (1956) vette át pontosított és továbbfejlesztett formában. A teraszbarlang elmélet gyenge pontja, hogy a két erózióbázis együttes mozgása nem biztos, hogy mindig fennáll. A barlangi szintek és a teraszszintek egybeesése sem jellemző (TÓTH 2005). A teraszbarlang helyett már emeletes barlangrendszernek hívják a több szintes barlangokat. Kialakulásukat nem kötik a folyóteraszokhoz.

Cholnoky pszeudokarsztos barlangokkal is foglalkozott, pl. a bazalt barlangokkal. E barlangokat azonban sohasem sorolta a karsztos jelenségek közé. Megemlíti a tihanyi barlanglakásokat is, mint antropogén eredetű nem karsztos formákat (CHOLNOKY 1943). A jégbarlangokról is ír, a Dobsinai-jegesbarlang kapcsán kialakulásukat és működésüket a jégveremhez hasonlónak tartja (11. ábra). A tudós szerint a jég



9. ábra. Barlangi keresztmetszet-típusok különféle rétegszerkezet esetén (Cholnoky 1917).

1 = normális keresztmetszet ferde repedezettség esetén; 2 = eltérő oldhatóságú és vastagságú vízszintes rétegek esetén; 3 = eltérő oldhatóságú és vastagságú ferde rétegek esetén; 4 = vastagpados, nagy szilárdságú azonos összetételű vízszintes rétegek esetén; 5 = vastagpados, nagy szilárdságú azonos összetételű ferde rétegek esetén; 6 = nagyon szilárd, kis oldhatóságú rétegek esetén; 7 = szélesbített keresztmetszett szilárd, vastagpados vízszintes rétegek esetén; 8 = ferde, elvetett rétegek között, különböző vastagságú és összetételű rétegek esetén; 9 = két különböző összetételű réteg, diszkordánsan érintkező felülete mentén kialakuló barlangüreg.



télen gyűlik fel a barlangban, mely még nyáron sem képes elolvadni, mivel a nap sugárzása nem jut be az üregbe. Az állandó +1–2 °C levegő, illetve a télen bennrekedt hideg levegő hőmérséklete biztosítja, hogy a jég megmaradjon CHOLNOKY (1940a). Cholnoky ismerte a dinamikus és statikus jégbarlang fogalmát, de szerinte nem kell a jégbarlangokat genetikailag tipizálni.

### 5.3. Barlangi kiválási formák (cseppkő, tetarata, mészkéregzés, travertino)

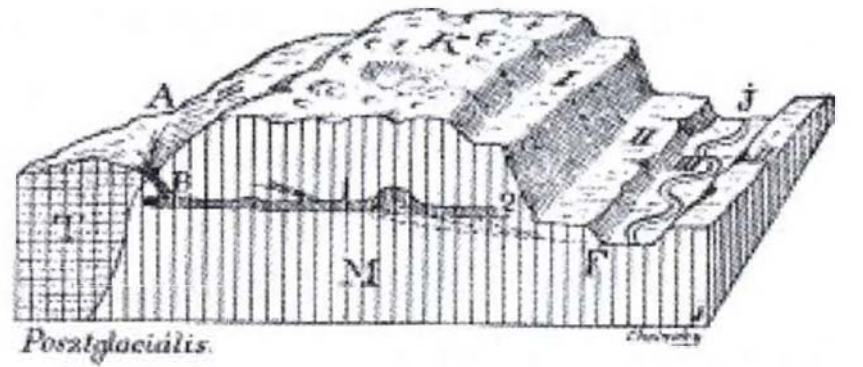
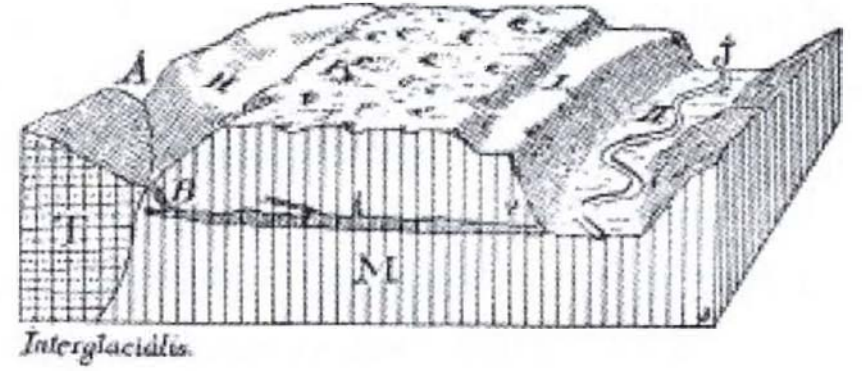
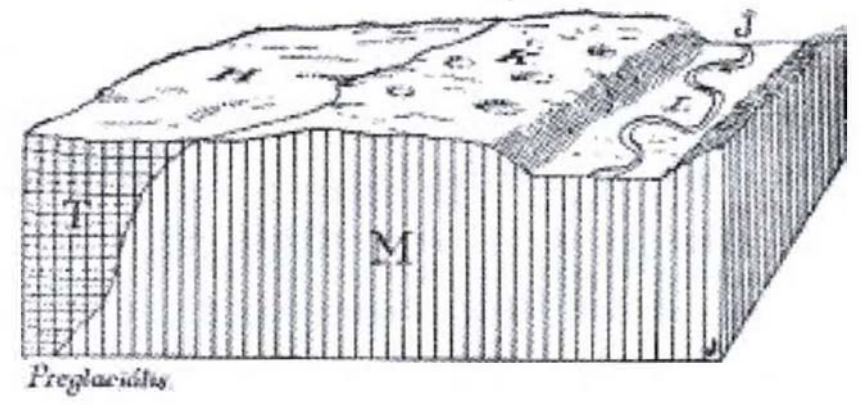
A mészkőből előtörő víz Cholnoky szerint mindig „kieszt” az oldatban tartott meszet (CHOLNOKY 1916, p. 451). A cseppkőképződés és mészkéregzés szerinte még nincs tisztázva, hiszen a barlangok 100% nedvességű levegőjében a párolgás minimális, illetve nyomáscsökkenés sem lehet a kialakulásra magyarázat (CHOLNOKY 1916). A kor barlangtani könyvei is csak e két kialakulási lehetőséget említik (CHOLNOKY 1940b). A szénsavgáznak a vízből való távozása, és emiatt a kalciumbikarbonátnak kalciumkarbonáttá való redukálódása okozza a kicsapódást Cholnoky szerint, melyre bizonyíték a már említett 1917-es kísérlete is.

A víz miután eléri a barlang mennyezetét, cseppként függ egy ideig, amíg az újabb hozzászorított molekuláktól megnövekedett súlya felülmúlja a felületi feszültséget, és a csepp lecseppen (CHOLNOKY 1940b). Amíg a csepp mérete növekszik, felületén a CO<sub>2</sub> parciális nyomása kisebb, mint a csepp belsejében, tehát a CO<sub>2</sub> molekulák kilépése felgyorsul. A legtöbb CaCO<sub>3</sub> akkor tud kicsapódni, mikor az adott oldat felülete megnő, ami megkönnyíti a kilépést, pl. a leeső csepp a barlang aljzatán szétterül. A lecseppenő víz a mennyezeten kis mészkőgyűrűt hagy, míg a padlón szabálytalanabb mészkőhalmot épít (CHOLNOKY 1940b).

Cholnoky szerint a cseppkövek mérete a csapadékmenyiségtől függ, mely „szekuláris időjárás változásokra” vezethető vissza (CHOLNOKY 1940b, p.1013). Ezerévente kb. 1 dm-t növekszenek a cseppkövek. A barlangok feltöltődésében, pusztulásában jelentős a cseppkő és mésztufa képződmények szerepe (CHOLNOKY 1917).

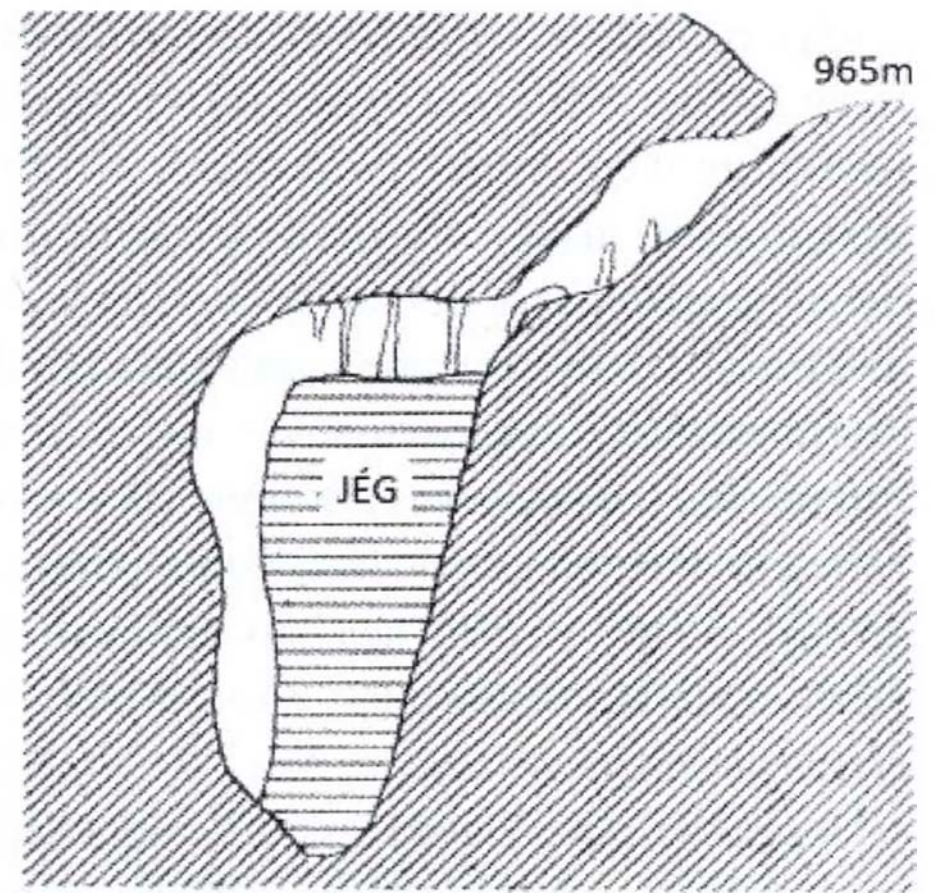
A tetarataék egymás fölött elhelyezkedő kagylóhéjra emlékeztető formák (12. ábra). A gátak között kis medencék vannak, melyek szélessége lehet csak néhány centiméter, de lehet néhány méter is.

Ezek a formák barlangokban gyakran képződnek, de meleg forrásoknál is létrejöhetnek. Cholnoky szerint, amikor a víz lankás lejtőn mozog, sebessége lelassul, amint a lejtő dőlése megváltozik és meredekre vált, a víz mozgása felgyorsul, felülete megnő és kivékonyodik. A víz részecskék egymástól elválhatnak, cseppekre esnek szét, a vízcseppek közül kilép a CO<sub>2</sub>, és mészkő molekula csapódik ki. A kicsapódás mindig a lejtő inflexiós pontjánál történik. A kicsapódott mészkő kis gátat épít, ami még



10. ábra. Az Aggteleki-barlang fejlődése (Cholnoky 1935)

A = Aggteleki-völgy; B = Baradla-barlang; H = harmadidőszaki dombvidék; K = karszt-felület; J = Jósza patak; T = harmadidőszaki rétegek; M = mészkő; F = források; I = fellegvári terasz szint; II = városi terasz szint; III = völgytalp szintje



11. ábra. Dobsinai-jégbarlang (ferdén vonalkázva a befoglaló kőzet) (CHOLNOKY 1940a)



jobban megnöveli a sebességkülönbséget a gát alatti és feletti vízrészek közt. Így nagyobb lesz a felület és még élénkebb lesz a víz belsejében fellépő húzás és a mészkő kicsapódás is (CHOLNOKY 1940b). De a mészlerakódás jöhet létre, amikor a víz útjába valamilyen akadály kerül, ekkor, ezen kezdődik el a gát épülése. Cholnoky szerint a meleg vízből még több mésztud kicsapódni, ugyanis a meleg vízben több  $\text{Ca}^{2+}$  van oldatban, illetve több juvenilis  $\text{CO}_2$  van benne.

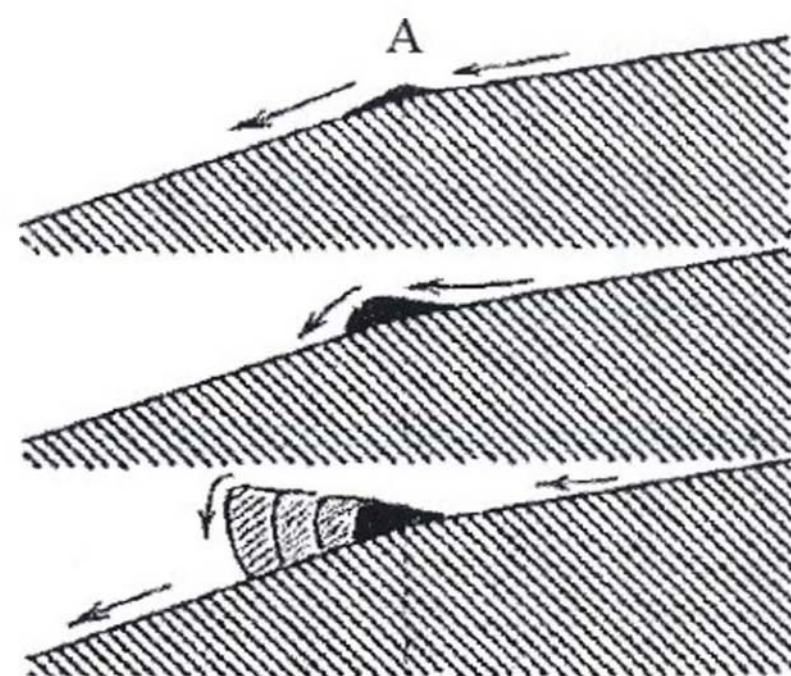
A mészkéregzés akkor jön létre, ha a víz állandó meredek egyenletesen sima lejtőn fut le, a víz folyton gyorsuló mozgása miatt a lejtőn állandó, egyenletesen kicsapódás történik (CHOLNOKY 1940b). A „kéregzés” mindig domború lejtőn megy végbe, ha két különböző domború felület egymással metszésbe kerül, a két forma összekapcsolódhat, de az éles „vápa” a két forma közt megmarad, nem tűnik el (CHOLNOKY 1940b, p. 1010). Cholnoky szerint kéregzés cseppkővön is létrejöhet, ha egy álló cseppkő domború lejtőjén folyik le a víz. Szerinte a barlangok falán található „falhoz tapadt sztalaktit” is ilyen kéregzésnek tekinthető (CHOLNOKY 1940b, p. 1011). Függőleges cseppkőoszlopon tetarata is létrejöhet, ugyanis a cseppkő oldalán lecsurgó víz az egyenetlenségek miatt gátat építhet, mely körbefutva a cseppkő körül, „mészabroncsot” hoz létre (CHOLNOKY 1940b, p. 1011).

A mésztud a növényzetet is bekérgezhetheti, így pl. fatörzseket, melyeknek elkorhadásuk után üregek, barlangszerű formák maradnak vissza. Cholnoky szerint így jött létre az Anna-barlang is, bizonyítja ezt a rendszertelen zeg-zugos járatrendszer, illetve a cseppkővek, melyek gyökerek bekérgezései (CHOLNOKY 1940b). A budai Várhegy barlangjai közül is sok ugyancsak így jött létre, melyek teraszszintben képződött mésztufa halmok által létrehozott barlangok.

A barlangokból előbukkanó vizek, patakok által létrehozott halmok is travertino lerakódások, gyakorlatilag ezek a Cholnoky által elnevezett karsztbreccsák (CHOLNOKY 1940b). A karszt meredek sziklafalainak és lejtőinek lábát mindig durva törmelék takarja, melyet a kilépő karsztvíz magas oldott anyag tartalmával átítat. Ez a meszes víz összetapasztja a törmelék köveit, és így vöröses színű kemény, durva breccsa alakul ki (CHOLNOKY 1916). Ahol nagy mennyiségű karsztbreccsa fordul elő, ott ideiglenes, lokális erózióbázis helyezkedett el. A barlangi breccsa a kilépő patak által szállított törmelék, melyet a vize összecementált (CHOLNOKY 1930).

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Cholnoky Jenő a hazai barlangtani irodalomban a barlangokról részletes átfogó képet adott. Cholnoky már ismerte a karszt hidrográfiai rendszerét (CHOLNOKY 1916), és említést tesz magas és alacsony karsztvízszintről is. Cholnoky munkássága során a barlangok kialakulását az erózióbázis süllyedésével magyarázta. Fontos szerepet tulajdonít a kőzet szerkezetnek, a karsztra érkező csapadéknak, a növényzetnek és a területre kerülő „terra rosa”-nak is az üregesedésben. Neki tulajdonítjuk a forrásbarlang, bujtatóbarlang és átmenő barlang kifejezések megalkotását is (CHOLNOKY 1917). Cholnoky szakaszjelleg elméletét (CHOLNOKY 1917) és teraszbarlang elméletét (CHOLNOKY 1917) a barlangtanban ma már elvetik. A barlangtani munkásságában a teraszbarlang elmélet megalkotása is nevéhez fűződik. Mérnöki pontossággal jellemzi a barlangjáratok alakját. Az eróziós és korróziós barlang kialakulási módjában nem foglal állást. A tetarata és travertino kialakulásban a domború felületen kivékonyodó vízlepelből való kicsapódást mutatja ki. Karsztos munkái olvasmányosak, munkáiban a népszerűsítő és a szakmai közlés elválaszthatatlan. Lényegében egy új műfajt teremtett.



12. ábra. A tetarata keletkezése és növekedése (vonallal jelölve a vízleflyás iránya) (Cholnoky 1940b)

A = travertino növekedése



Sokat tett a barlangok turista szempontú népszerűsítéséért. Minden fórumon kiállt a karsztos természeti formák védelméért, ennek köszönhetően számos budai barlang menekült meg a pusztulástól. Írásaiból az átlagemberek ismeretei nagymértékben bővültek. A későbbi karsztkutató generációk Cholnoky Jenő munkái után kaptak kedvet a karszt tudományos tanulmányozására. Magyar nyelven úttörő volt a karsztos formák leírásában, és valószínűleg számos ma is hivatkozott eredmény Cholnoky nevéhez köthető.

## 7. IRODALOMJEGYZÉK

- BALÁZS D. (1971): *A barlangi meander képződése*. Karszt és Barlang 11(2), 75–80.kl
- COLE, L. J. (1911): *The caverns and people of northern Yucatan*. The Cenocyte, 18, 153–163.
- CVIJIČ, J. (1893): *Das Karstphänomen Versuch einer morphologischen Monographie*. Geogr. Abhandl., 5, 218–329.
- CVIJIČ, J. (1895): *Karst: geografska monografija*. Beograd, Knjižnica kr.tehničke visoke škole u Zagrebu, 173 p.
- CVIJIČ, 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 Karstphaenomene im Goenoeng Sewoe auf Java*. Tijdschr. K. ned. aardr. Genoot., 27, 247–260.
- DAUBRÉE, G. A. (1879): *Études synthétiques de géologie expérimentale*. Paris, Librairie des Corps Nationaux des Ponts et Chaussées, des Mines et des Telegraphes, 874 p.
- DAVIS, W. M. (1899): *The geographical cycle*. Geographical Journal, vol. 14, 481–504.
- DAVIS, W. M. (1909): *Geographical Essays*. Douglas, W. J. (Ed.). Boston, Ginn & Co., 777 p.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989): *Karst Geomorphology and Hydrology*. Cambridge, Chapman & Hall, University Press, 576 p.
- FORD, D.–WILLIAMS, P. D. (2007). *Karst Geomorphology and Hydrology*. Chichester, John Wiley & Sons, 576 p.
- GÉCZI J. (Ed.). (1998): *Bibliográfia – Cholnoky Jenő hagyatékából*. In. Géczi J. (Ed.), Cholnoky Jenő (1870–1950) – Vár ucca tizenhét, VI.(2) (pp. 359–372). Veszprém, Művészetek Háza.
- GRUND, A. (1903): *Die Karsthydrographie*. Pencks geographische Abhandlung, 7, 103–200.
- HUGHES, MCK. T. (1901): *Ingleborough. Part I. Physical Geography*. Proceedings of the Yorkshire Geological and Polytechnic Society, 14(2), 125–150, DOI:10.1144/pygs.14.2.125
- HUGUES, C. (1903): *Idrografia sotterranea carsica: studi e ricerche per provvedimenti di acqua potabile nelle regioni carsiche*. Atti e memorie dell'i.r. Società agraria in Gorizia, 43(X), 1–67.
- JAKUCS L. (1956): *Adatok az Aggteleki-hegység és barlangjainak morfogenetikájához*. Földrajzi Közlemények, IV, 25–38.
- JAKUCS L. (1971a): *A karsztok morfogenetikája – Földrajzi monográfiák VIII*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 310 p.
- JAKUCS L. (1971b): *Szemponatok a dolomittérszinek karsztosodásának értelmezéséhez*. Földrajzi Értesítő, 20(2), 89–98.
- KADIĆ O. (1931): *Cholnoky Jenő dr. karszt-tanulmányainak önálló eredményei*. Földrajzi Közlemények, 59(1–3), 15–20.
- KATZER, F. (1909): *Karst und Karsthydrographie – Kunde der Balkanhalbinsel*. I. Reisen und Beobachtungen, 8, 1–94.
- KNEBEL, W. (1906): *Höhlenkunde mit Berücksichtigung der Karstphänomene*. Braunschweig, 238 p.
- KOVÁCS S. (2002): *Bibliográfia – Cholnoky Jenő hagyatékából*. In. Kubassek J. (Ed.), Cholnoky Jenő természetábrázoló művészete (pp. 77–104). Érd, Magyar Földrajzi Múzeum.
- KYRLE, G. (1923): *Theoretische Speläologie mit besonderer Berücksichtigung der ostalpinen Karsthöhlen*. Speläologische Monographien, 1.1. Auflage – Höhlen, 1–353.
- Lehmann, H. (1936): *Morphologische studien auf Java*. Geographische Abhandlungen, III, 1–114.
- LEHMANN, O. (1932): *Die Hydrographie des Karstes*. Enzyklopädie der Erdkunde, 6(2), 1–212.
- MARTEL, É-A. (1900): *La Spéléologie*. Paris, Carre et Naud, 125 p.
- PENCK, A. (1904): *Über das Karstphänomen*. Selbstverlag des Vereines zur Verbreitung Naturwissenschaftlicher Kenntnisse, XLIV, 1–38.
- PENCK, W. (1924): *Die morphologische Analyse: Ein Kapitel der physikalischen Geologie*. Geographische Abhandlungen, II.(2), 1–283.
- SAWICKI, L. (1908): *Szkie krasu słowackiego z poglądem na cykl geograficzny w krasie w ogóle*. Odbitka z czasopisma „Kosmos”, 6–7(I), 396–444.
- SOMOGYI S. (é.n.): *Cholnoky Jenő művei – Kézirat*, 33 p.
- STRÖMPL G. (1935): *Cholnoky Jenő karsztkutatásai*. Földrajzi Közlemények, 63(8–10), 391–395.
- TÓTH G. (2005): *Cholnoky karsztmorfológiai munkássága a nemzetközi irodalom tükrében*. Karsztfejlődés, X, 5–13.
- VERESS M.–SZUNYOGH G.–ZENTAI Z.–TÓTH G.–CZÖPEK, 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.– CZÖPEK, 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*. J. Hydrol., 61, 45–67.



# CHOLNOKY JENŐ TELJES KARSZTOS BIBLIOGRÁFIÁJA

## Magyar nyelvű publikációk

1. CHOLNOKY J. (1912): *A csoklovinai barlang* – Az Erdélyi Múzeum Egylet vajdahunyadi vándorgyűlésének Emlékkönyve, Kolozsvár, Stief Jenő és tsa. 8 p.
2. CHOLNOKY J. (1915): *A karszt* – Új Idők, XXI. Évf. pp. 633–635.
3. CHOLNOKY J. (1916): *Előzetes jelentés karszt-tanulmányaimról* – Földr. Közl. XLIV. 8. pp. 425–455.
4. CHOLNOKY J. (1917): *Barlangtanulmányok* – Barlangkutatás 5. 3–4. sz. pp. 137–174.
5. CHOLNOKY J. (1927): *Az aggteleki cseppkőbarlang* – Ifjúság és Élet III. 4. sz. pp. 69–75.
6. CHOLNOKY J. (1927): *Bevezető a „Barlangvilág” népszerű barlangtani folyóirat* 1. 1–4. füzetéhez, pp. 1–4.
7. CHOLNOKY J. (1928): *Új felfedezések az aggteleki Baradla-barlangban* – Új idők 39. 4. sz. pp. 117–119.
8. CHOLNOKY J. (1929): *A barlangok fejlődéséről*. Elnöki megnyitó az MBT 1927. február 23-án tartott első közgyűlésén – A Természet 25. 11–12. sz. pp. 111–114.
9. CHOLNOKY J. (1930): *Az aggteleki cseppkőbarlang története* – Magyar Földrajzi Évkönyv, Magyar Földrajzi Intézet RT. Budapest, pp. 157–169.
10. CHOLNOKY J. (1930): *Néhány részlet Magyarország földrajzából a barlangi ősember korában*. Elnöki megnyitó a MBT 1928. febr. 28-án tartott II. rendes közgyűlésén. – A Természet XXVI. Évf. pp. 14–16. és 36–39.
11. CHOLNOKY J. (1932): *A mészkőhegységek földrajzi jellemvonása* – Földgömb III. évf. 5. pp. 194–201.
12. CHOLNOKY J. (1932): *A barlangok és folyóvölgyek összefüggései* – Barlangvilág 2. 1–2. sz. pp. 1–10.
13. CHOLNOKY J. (1933): *A mészkőhegységek és az ember* – Barlangvilág 3. 2. sz.
14. CHOLNOKY J. (1933): *Új felfedezések a Baradla barlangban* – Új Idők XXXIX. évf. pp. 117–119.
15. CHOLNOKY J. (1934): *Balaton, Budapest, Baradla* – Kincses Kalendárium, Budapesti Hírlap kiadása, pp. 135–137.
16. CHOLNOKY J. (1934): *A Bükk-hegység*, Turisták Lapja 46, pp. 209–218.
17. CHOLNOKY J. (1935): *A barlangokról: elnöki megnyitó a MBT 1935. február 26.-án tartott 9. rendes közgyűlésén* – Barlangvilág 5. 1–2. sz., pp. 1–10.
18. CHOLNOKY J. (1935): *A tihanyi gejzirkúpok* – A Földgömb 6. 2. sz. pp. 41–49.
19. CHOLNOKY J. (1936): *Barlangpincék a Budai Várban* – Új Idők 47. 5. sz. pp. 174–175.
20. CHOLNOKY J. (1936): *A budai várhegyi barlangok* – elnöki megnyitó az MBT 1936. február 25-én tartott X. közgyűlésén – Barlangvilág 6. 1–2. sz. pp. 10–18.
21. CHOLNOKY J. (1936): *Elnöki megnyitó a Magyar Barlangkutató Társaság 1936. november 12-én tartott jubiláris diszközgyűlésén* – Barlangvilág 6. 3–4. sz. pp. 50–58.
22. CHOLNOKY, J. (1937): *A Dunazug-hegyvidék*, Földrajzi Közlemények LXV. 1–3. füzet, pp. 1–27.
23. CHOLNOKY J. (1938): *Gondolatok az ősember életéről hazánkban* – Elnöki megnyitó az MBT 1938. márc. 22-én tartott XII. évi rendes közgyűlésén – Barlangvilág VIII. pp. 4–11.
24. CHOLNOKY J. (1939): *A mészkővidékek arculata* – Barlangvilág IX./3. pp. 41–53.
25. CHOLNOKY J. (1939): *A tihanyi gejzirkúpok* – Turisták Lapja 51. pp. 393–397.
26. CHOLNOKY J. (1940): *Poljék kialakulása karsztos területeken* – elnöki megnyitó az MBT 1941. március 27-én tartott 14. rendes közgyűlésén – Barlangvilág pp. 1–11.
27. CHOLNOKY J. (1940): *A mésztufa vagy travertino képződéséről* – Az MTA Matematikai és Természettudományos Értesítője 59. pp. 1004–1022.
28. CHOLNOKY J. (1941): *A cseppkő és a mésztufa* – Barlangvilág 9. 1–4 sz. pp. 3–16.
29. CHOLNOKY J. (1942): *A barlangok fejlődése és pusztulása*. Elnöki megnyitó az MBT 1942. február 25-i közgyűlésén 1–2. sz. pp. 1–9.
30. CHOLNOKY J. (1943): *Budapest barlangjai* – Országjárás: Színes írások az ország minden tájáról – Budapest, pp. 8–9.
31. CHOLNOKY J. (1943): *Barlanglakások* – Barlangvilág 13. 3–4. f. pp. 36–44.
32. CHOLNOKY J. (1944): *A barlangokról (A karsztjelenségekről)* – A Királyi Magyar Természettud. Társ. 15, Budapest, 48. p.
33. CHOLNOKY J. (1944): *Tihany gejzirkúpjai* – Balatoni Szemle 3. 19. sz. pp. 511–512.
34. CHOLNOKY J. (1982): *Budapest, a legérdekesebb barlangok városa* – Cholnoky Jenő hátrahagyott (posztumusz) írása. – Karszt és Barlang 1. pp. 9–16.

## Idegen nyelvű írások

- CHOLNOKY J. (1914–19): *Vorläufiger Bericht über meine Karststudien* – Abrégé du Bull. de la Société Hongroise de Géographie, Vol. XLII–XLVII. pp. 48–70.
- CHOLNOKY J. (1917): *Höhlenstudien* – Barlangkutatás, V. kötet, pp. 196–210.
- CHOLNOKY J. (1942): *Sulla genesi delle Concrezioni Calcareae (Travertino)* – Boll. della Reale Società Geogr. Italiana, Serie VII., Vol. VII.- Fasc. No. 6.



### **Könyvekben, könyvfejezetekben megjelent fontosabb karsztos írások**

- CHOLNOKY, J.–LITTKÉI, A.–PAPP, K. (1914): *A Föld* – Atheneum, Budapest. 629. p. V. rész. A Föld hegyei és vizei, pp. 485–486.
- CHOLNOKY J. (1923): *Általános földrajz II.*, Danubia kiadás, Pécs-Budapest
- CHOLNOKY J. (1926): *A földfelszín formáinak ismerete (morfológia)* – XV–XXII. fejezet pp. 104–124.
- CHOLNOKY J. (1930): *A napsugár diadala* – A föld titkai I.–XVII. fejezet, A föld alatt is dolgozik a napsugár hadserege, pp. 255–269.
- CHOLNOKY J. (1935): *Égen, földön*. Földrajzi Értekezések – Az aggteleki Baradla-cseppkőbarlang története, pp. 113–125
- CHOLNOKY J. (1940): *Csillagoktól a tengerfenéig* – III. kötet Hegyek-völgyek – 19. fejezet – 23. fejezet pp. 302–395.

### **Cholnoky karsztos munkásságáról szóló írások**

- KADIĆ O. (1931): *Cholnoky Jenő dr. karszt-tanulmányainak önálló eredményei* – Földrajzi Közlemények, LIX. kötet. 1–3. szám, pp. 15–20.
- KADIĆ O. (1931): *Die Ergebnisse von Cholnoky's Karstforschungen* – Földrajzi Közlemények, LIX. kötet. 1–3. szám, pp. 46–48.
- STRÖMPL G. (1935): *Cholnoky Jenő karsztkutatásai* – Földrajzi Közlemények, LXIII. Kötet, 8–10. szám, Cholnoky Jenő ünnepi füzet, pp. 391–395.
- STRÖMPL G. (1935): *Le esplorazioni sul Carso del prof. Jenő Cholnoky* – LXIII. Kötet, 8–10. szám, Cholnoky Jenő ünnepi füzet, pp. 395–400.
- BALÁZS D. (1982): Cholnoky Jenő szerepe a karszt tudomány fejlődésében – *Karszt és Barlang*, 1982/1. szám. Budapest, pp. 1–8.
- TÓTH G. (2005): *Cholnoky karsztmorfológiai munkássága a nemzetközi irodalom tükrében* – *Karsztfejlődés X.* Szombathely. pp. 5–13.

## **SUBSURFACE KARST PHENOMENA IN JENŐ CHOLNOKY'S RESEARCHES**

### **ABSTRACT**

Jenő Cholnoky's first scientific speleology work appeared in 1917. Cholnoky already knew karst's hydrographic system, and he mentioned about high and low karst water level too. Cholnoky work during the formation of caves, and he explained this with the erosion base's sinking. He considers the rock structure important, the precipitate that falling into the karst, the vegetation, and the "terra rosa" that's going to be there on the area in the cavity development. Cholnoky didn't decide between corrosion or erosion formation of caves. The outflow cave, the sinkhole cave and the through cave expressions are his merit too. However Cholnoky's stage character and terrace cave theories have been rejected in speleology.

*Rybár Olivér*  
geográfus, földrajz tanár, PhD-hallgató, Pécsi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola,  
7624 Pécs, Ifjúság útja 6.  
e-mail: rybar.oliver@gmail.com

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



*Fritz Zsolt–Tóth Attila*

## A PÁL-VÖLGYI-BARLANGRENDSZER SZÜLETÉSE

### Előzmények

2001. december 2-án, a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlang összekötésének estéjén a Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport tagjai még nem gondoltak arra, hogy tíz évvel később egy újabb nagy barlangrendszerrel köthetik össze barlangjukat.

2008. július 21-én a Barit- és a Papp Ferenc Barlangkutató Csoportnak sikerült bejutnia a Harcsaszájú-barlang új, tágas, több kilométer hosszúságú járathálózatába. A következő év novemberében a Szabó József Barlangkutató Csoport a kőfejtő szemközti sarkában nyíló Hideg-lyuk folytatását tárta fel szintén több kilométer hosszan. A két, önállóan sem kisméretű barlangot 2010. március 6-án kötötték össze. Így született meg a Bagyura-barlangot, a Kis hideg-lyukat, a Harcsaszájú-barlangot és a Hideg-lyukat magába foglaló barlangrendszer, amely a 8 km-t meghaladó hosszával Magyarország 4. leghosszabb barlangja lett. Mivel ennek a frissen felfedezett barlangrendszernek a DNy-i végpontjai jelentősen megközelítették a Pál-völgyi-barlang néhány ÉK-i járatvégét, érdemesnek tűnt elgondolkoznunk a két rendszer összekötésének lehetőségein.

### Az első próbálkozások

2010. második felétől a Pál-völgyi-kőfejtő barlangjait kutató három csoport (Barit, Bekey, Szabó József) szoros együttműködésben kezdte meg a munkát, gyakran vegyes csapatokat alkotva „egymás barlangjaiban” dolgozva. Először a Pál-völgyi-barlang É-i, ÉK-i végpontjait, valamint a Harcsaszájú-barlang „Pál közeli” szakaszát vizsgáltuk át. A számos terepbejárás és próbabontás azonban kevés sikert hozott.

2011. januárjában ismét elkezdtek – a már korábban is kutattak – a Meseország mögött DNy-ra, 40 méterre található végponton a munkát. Az itt bontott hasadék 305°-os iránya pontosan az innen 220–240 m távolságra lévő Harcsaszájú-barlang felé mutatott. Sajnos egyre körülményesebb lett a végponton kitermelt anyag deponálása, ezért itt átmenetileg befejeztük a kutatást.

2011. május 2-án kezdtük el az Ötösök-folyosójából nyíló Kis-körforgalom bontását. A járatot alkotó két hasadék találkozásánál a talpat kitöltő agyagban süllyesztettünk egy 1 m átmérőjű kutatóaknát. 1,5 m mélységben vízszintesen folytattuk a bontást, a hasadék DK-i irányát követve. Itt egy 5 m hosszú lapos, levegős járatba jutottunk, melynek főtéjét összecementálódott omladék és cseppkötörmelék alkotta. Abban bízunk, hogy ebben az irányban tovább haladva találunk egy kereszthasadékot, amely harántolja a Meseország mögötti bontásunk járatát. Elhatároztuk, hogy ahelyett, hogy a járat talpszintjét süllyesztjük, inkább megpróbáljuk áttörni a főte kemény törmelékét.

Négy műszak alatt vésőgéppel 1,2 m magasságig jutottunk felfelé a rendkívül kemény főtében. Június 12-én a főte vésése közben egy ponton egyre lazább lett az omladék, keskeny rések nyíltak meg a tömbök között és a légáramlás is megindult. Feszítővassal sikerült áttörni az omladékot, és bejutottunk egy 60 m hosszú, ÉNy–DK-i irányú, cseppkövekkel gazdagon díszített folyosóba (Hat barát-folyosó), melynek ÉNy-i végén egy 14 x 9 m alapterületű terem található. Ez a terem a „Csepp-kötemető” nevet kapta, a talpát borító nagy mennyiségű, lehullott cseppkötörmelékről, melyekre sok helyen fiatal, „élő” sztalagmitok települtek.

A Cseppkötemető ÉNy-i oldalában tovább futó keskeny, oldott falú hasadékban június 16-án kezdtük meg a bontást. Reményeink szerint itt párhuzamos irányban tudunk haladni a barlang Kiskarácsony-ágával



és a Harcsaszájú-barlang főirányával, és egy esetleges kereszthasadékon keresztül meg tudjuk közelíteni a szomszédos barlang nyugati zónájának egyik járatát.

A bontás az első 4–5 méteren keresztül jó ütemben zajlott, laza száraz kitöltésben haladtunk előre, melyből kisebb omladéktömbök, cseppkötőredékek és kalcitlemez darabok kerültek elő. 5 méternyi bontás után ismét bekényszerültünk egy rendkívül kemény, összecementálódott törmelék alkotta föte alá. Az év végéig mindössze 4–5 métert sikerült előrejutnunk a kemény kitöltésben.

Az Ötösök-folyosója ÉNy-i végpontjának kutatása egy időben kezdődött a Kis körforgalom bontásával. A Szabó József csoport tagjai terepbejárásuk után tájékoztattak minket, hogy a folyosót lezáró omladék mögötti oldott falú járatvég könnyen bontható, és  $313^\circ$ -os irányával egyenesen rámutat a Harcsaszájú-barlang egyik végpontjára, amely mindössze 53 m-re helyezkedik el az adott ponttól.

A Pál-völgyi-kőfejtő barlangjait kutató három csoport tagjaiból álló vegyes csapat megkezdte a végpont bontását. Viszonylag kevés munkával sikerült átbontanunk a szűkületet, és bejutottunk egy 15 m hosszúságú, tágas folyosóba, melynek végét omladéktömbök zárták el. Az újonnan felfedezett járat a „Kuttyogató” nevet kapta – utalva a harcsa horgászatánál használatos segédeszközre.

Két hétvége alatt sikerült az omladékot átbontani, amely mögött egy nagyon szép, cseppköves járatba jutottunk, melynek végpontját több műszakon keresztül bontottuk, de az fokozatosan elszűkült, ezért ezen a ponton be kellett fejeznünk a kutatást.

### **A siker küszöbén**

Ezekkel a munkákkal párhuzamosan végeztük a Bekey-folyosó É-i falából nyíló Nyomdászprés kutatását is. Mivel ennek a végpontnak a megközelítése néhány szűk szakasz miatt rendkívül lassú és nehézkes volt, először a járat kezdete mögött 12 m-el kiástunk egy 3 m magas kürtőt. Ezen keresztül sikerült kikerülnünk a korábban használt szűk részeket és jelentősen megkönnyítettük a közlekedést.

A végponton viszonylag kevés munkával sikerült bejutnunk néhány kisebb oldalágba, melyekben több műszak alatt sem sikerült továbbjutnunk. Ekkor jött az az ötlet a Szabó József csoport tagjaitól, hogy ne a Harcsaszájú-barlang irányába próbáljunk haladni, hanem ÉK-i irányba, a 15 m távolságra lévő Kis hideg-lyuk felé, amelyen keresztül valószínűleg könnyebben megtaláljuk az összeköttetést.

Egy nagyon szűk, jellegtelen hasadék tűnt erre a célra a legmegfelelőbbnek. Az iránya ( $48^\circ$ ) ideális volt, ezért el is kezdtük benne a munkát. Amennyire lehetett, kitágítottuk az elejét, majd elkezdtek kiásni belőle az agyagot, amellyel teljes szelvényben ki volt töltve. Később, amikor létrejött az összeköttetés, ez az oldaljárat kapta a Meta-folyosó nevet.

A végponton kitermelt kitöltés elhelyezése egyre nehezebbé vált, mivel az egész barlangszakasz szűk járatokból állt. Több kisebb depót kellett kialakítanunk, amelyek közt rendszeresen vándoroltattuk az anyagot. Gyakran 14–15 emberre volt szükség a depók áthelyezéséhez.

Október 28–30. között rendezte meg a Bekey, Barit, Szabó József és Papp Ferenc csoport a Szépvölgyi kutatótábort. A több, mint száz résztvevő hatalmas lendületet adott a munkának. Többek között sikerült megoldanunk, hogy a depók tartalmát a barlang kiépített részén keresztül egészen a felszínre hordjuk. Ez alatt a három nap alatt, a lelkes résztvevők segítségével több hónapnyi munkát sikerült elvégezni. A tábor után is folyamatosan dolgoztunk az oldalág tágításán, bontásán.

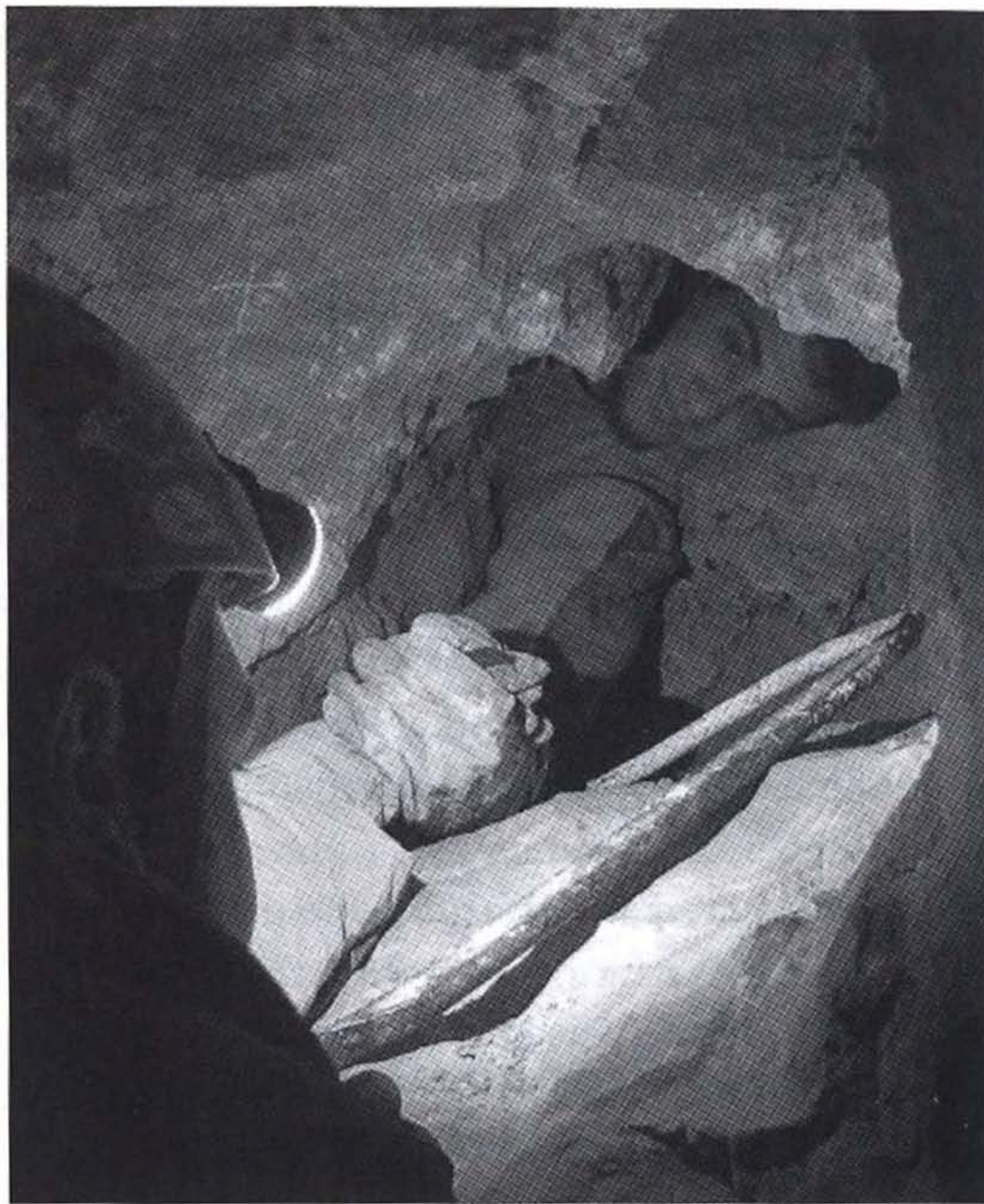
### **Megszületik Magyarország leghosszabb barlangrendszere**

November közepén terepbejárás során felmértük a Kis-hideg-lyuk végpontjában rejlő lehetőségeket. Az ott lévő életveszélyes omladék láttán azonnal megértettük, hogy miért hagyott fel itt a kutatással a Barit csoport. Feltehetően a bánya művelése során végzett robbantások miatt dőlt össze a járat, és a tetejébe még kapott egy jó nagy adag bányameddőt. A terepbejárás során viszont a kőfejtő falán megtaláltuk a Kis hideg-lyuk törésének a folytatását (a bányászok e mentén fejtették le a hegyet). A kőfejtő falában, az elbányászott járat egyetlen megmaradt oldalában egy gömbfülke-sort vettünk észre, amely





*A Meta-folyosó bejáratának bontása  
(foto: Fritz Zsolt)*



*Az „első kézfogás”  
(foto: Polyák Ádám)*

agyaggal és törmelékkel volt kitöltve. Erről hamar kiderült, hogy egy DNy-i irányú keresztfolyosó eleje, és nagyjából a Nyomdászprés végpontjára mutat.

Még aznap este elkezdődött a bányafalon lévő gömbfülke-sor bontása. Ezt a munkát főként a Szabó József csoport tagjai végezték, némi Bekey-s segítséggel. Két hét alatt sikerült kibontani a bejáratit részt, amely mögött egy szűkület után egy kisebb oldott falú termecske következett. Ennek a teremnek a hátsó falában feltárult egy rendkívül szűk járat, amely összeköttetésben áll a Nyomdászprés végpontjának általunk bontott oldalával.



*2011. december 11. 14.00 óra: megvan az ország leghosszabb barlangja, az öröm határtalan...  
(foto: Fritz Zsolt)*



Ettől kezdve mindkét oldalról folyt az összekötő járat bontása. A munka elsősorban vésésből, a szűkület tágításából állt. A Nyomdászprés felől hamarosan sikerült bejutni annak a hasadéknak a tetejébe, amely végén az „átjáró” szűkülete rejlik. Néhány nagyobb omladék-tömb kipiszkálása után már le lehetett bújni a hasadék alá. Ekkor már áthallatszott a másik brigád zaja. A rettenetesen szűk munkahelyen csak centiméterenként lehetett előrejutni. Nemsokára már beszélgetni is lehetett a túloldalon dolgozókkal. Eközben a Szabó József csoportnak sikerült átbontani az összekötő járat bejáratát a Kis hideg-lyukkal, egyiküknek sikerült is átmászni az omladékon, így a feladat egyik része teljesítve volt.

December 6-án késő estére annyira sikerült két oldalról kitágítani a szűkületet, hogy a két brigád egy-egy tagja egy keskeny résen keresztül már kezét tudott fogni.

December 11-én, délelőtt rengeteg kutató jelenlétében kezdődött meg a munka. Néhány óras vésés után, 14,00 órakor az első kutatónak sikerült átbújni az átjárón. Ezzel megszületett a Pál-völgyi-barlangrendszer, (szinonimaként bejegyzésre került a Szép-völgyi-barlangrendszer is), amely 28,7 kilométeres hosszával Magyarország leghosszabb barlangja.

*Színes felvételek az első borító belső oldalán.*

## THE BIRTH OF THE PÁL-VÖLGY CAVE SYSTEM

When two of Budapest's large caves, Pál-völgy Cave (then: 13,5 km) and Mátyás-hegy Cave (then: 5,2 km) were connected in 2001, none of the researchers expected here a similarly great discovery within just 10 years. But the successes in Pál-völgy Cave initiated intense researches in other nearby caves, too. In 2008, the speleo groups Baryte and Papp Ferenc explored a several km long new section in Harcsaszájú Cave, and in the next year, members of the Szabó József Speleo Group discovered the continuation of Hideg-lyuk Cave also in a length of several kms. At the beginning of 2010, the connection of these caves resulted in a 8 km long system (including also Bagyura and Kis-Hideg-lyuk caves), the south-eastern passages of which reached the vicinity of some NW endpoints of Pál-völgy Cave.

In the second part of 2010, the three groups (Baryte, Bekey Imre Gábor, Szabó József) researching the caves of Pál-völgy quarry started a co-operation for the connection of the two large systems. At first, the N and NW endpoints of Pál-völgy Cave, and the close-by passages of Harcsaszájú Cave were investigated. Exploratory researches in these passages led to some minor discoveries, but the distance between the two systems could not be reduced.

Excavation at the endpoint of the extremely narrow „Nyomdászprés” (Printer's Press) opening from the touristic part of Pál-völgy Cave began in May 2011. A few months work revealed here a perpendicular passage terminating at a distance of 15 m from the neighbouring Kis-hideg-lyuk Cave. In the middle of November, the preforming fissure of this new passage could be identified in the quarry-wall as a series of spherical niches filled completely with sediments. Since the endpoint of Kis-Hideg-lyuk Cave was just a few meters below this filled-out section, removal of the sediments soon created a connection with the underlying cave. This work was carried out by the Szabó József Speleo Group, while members of the group Bekey were digging from the opposite direction, from Pál-völgy Cave. On 6. December, the two teams could already shake hands through a narrow gap.

In the presence of several speleologists, the work continued on 11. December. After a few hours of widening, the gap could be penetrated by the first caver at 2 p.m. With that the 28,7 km long Pál-völgy System was born, that is currently the longest cave in Hungary.



*Takácsné Bolner Katalin*

## EGYKORI KITÖLTÉSI SZINTEKET JELZŐ KALCITLEMEZ- LERAKÓDÁSOK VIZSGÁLATA A PÁL-VÖLGYI-BARLANGBAN

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Az egykori tútelített vizű barlangi tavak felületén kivált kalcitlemezek a Pál-völgyi-barlangrendszer Pál-völgyi szakaszának legelterjedtebb képződményei közé tartoznak. Jelenleg ismert 38 előfordulásuk gyakorlatilag folyamatos sorozatot alkot kb. 218 és 148 m Bf. szintek között, vagyis képződési feltételeik – a korábbi vélekedéssel ellentétben – a vízszintsüllyedés ezen időszakában tartósan adottak voltak. Az egyes lerakódások hossza 30 méterig, vastagságuk pedig 80 cm-ig terjed, amelyek a barlang középső és a keleti zónájában nem az aljzaton, hanem a fölött általában 1–3 m magasságban húzódó párkányok és álmenyvezetek formájában jelennek meg. E jelenségek és járatkörnyezetük részletes vizsgálata alapján az üledékhiány okaként vázolható hat folyamat egyike sem alkalmazható az előfordulások teljes körére, így azt valószínűleg több párhuzamos vagy egymást követő hatás idézte elő.*

### BEVEZETÉS

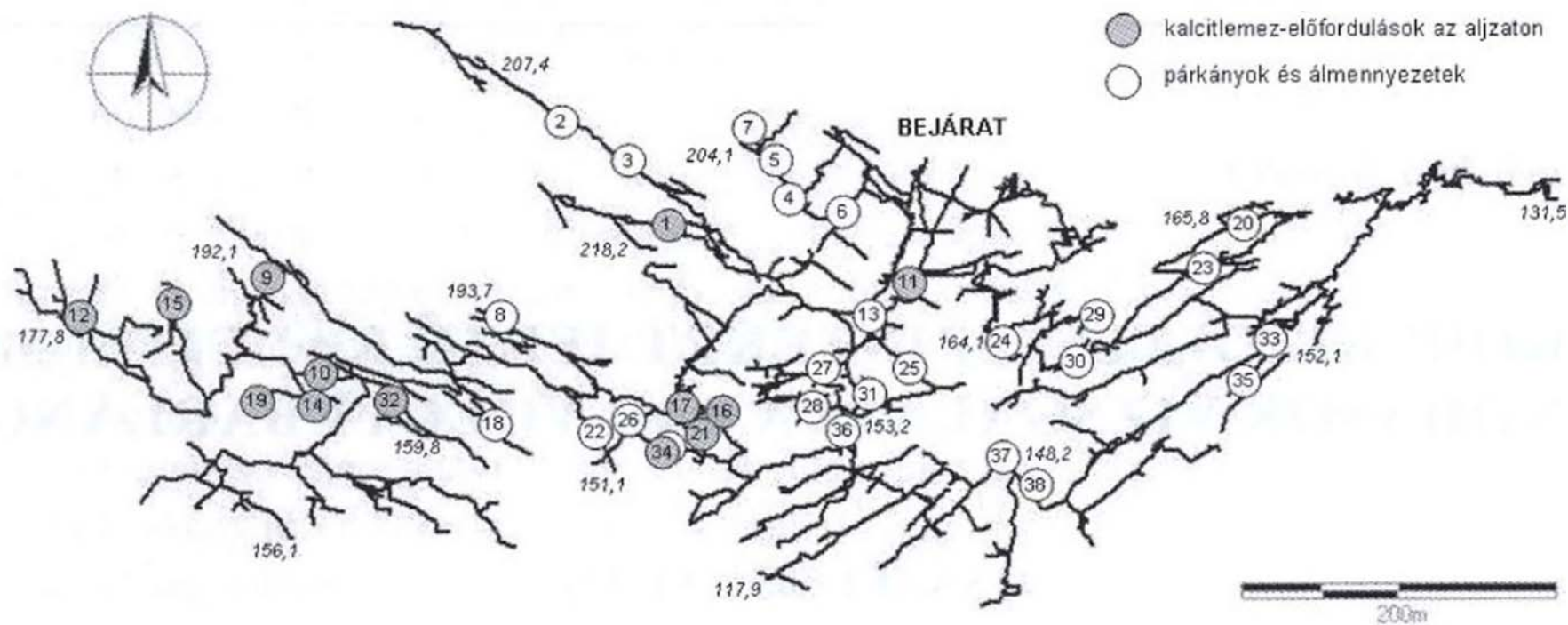
A 2011 decembere óta immár a Harcsaszájú-Hideglyuk-rendszerrel is összefüggő, közel 30 km összhosszúságú Pál-völgyi-barlangrendszer szűkebb értelemben vett Pál-völgyi részének jellegzetes képződményei a tútelített vizű egykori barlangi tavak felületén hártaként kivált, majd lesüllyedve az aljzaton felhalmozódott kalcitlemezek. Bár ez a Magyarországon elsőként a Szemlő-hegyi-barlangból leírt kiválástípus (KESSLER 1936) nem csak meleg vizes környezetben keletkezhet – LEÉL-ÖSSY (2000) említi például recens képződésüket a Baradla- és a Béke-barlangban is – tömeges hazai előfordulásaik a hévizes eredetű barlangjainkhoz kötődnek (TAKÁCSNÉ 2001); ahol jelenlétük az üregfejlődés már részben légteres, azaz nyílt tükrű vízfelületekkel jellemzett fázisának dokumentuma. E vízszintjelző keletkezésmódjukból adódóan kiválóan alkalmasak a paleohidrológiai viszonyok rekonstruálására: abszolút-kor-meghatározásuk a vízszintnek az adott időbeni helyzetére, a különböző szintű előfordulások kor-adatainak összevetése pedig a szintsüllyedés ütemére nyújt jó közelítéssel felvilágosítást. Hazánkban az első ilyen jellegű vizsgálatok a Pál-völgyi-barlang kalcitlemezein történtek (FORD–TAKÁCSNÉ 1992); konkrét koradatokat azonban csak szélesebb körű mintavétellel és az analitikai módszer fejlesztésével sikerült nyerni (SZANYI et al. 2010).

A Pál-völgyi-barlang esetében ugyanakkor e kiválások gyakran színlőszerű megjelenése további fejlődéstörténeti információkat is hordoz (TAKÁCSNÉ 1981; KRAUS 1983; KISS–TAKÁCSNÉ 1988), amelyeket az 1990-es években történt feltárások újabb előfordulásai további részletekkel egészítettek ki. A cikk az eddigi megfigyelések eredményeit foglalja össze.

### A BARLANG KALCITLEMEZ-ELŐFORDULÁSAINAK ÁTFOGÓ JELLEMZÉSE

A kalcitlemezek megjelenési módjára, azok elhelyezkedésére, kiterjedésére és települési viszonyaira kiterjedő átfogó vizsgálat a korábbi megfigyelések pontosítása mellett több, eddig észrevétlenül maradt





1. ábra. A kalcitlemez-lerakódások elhelyezkedése a Pál-völgyi-barlangban

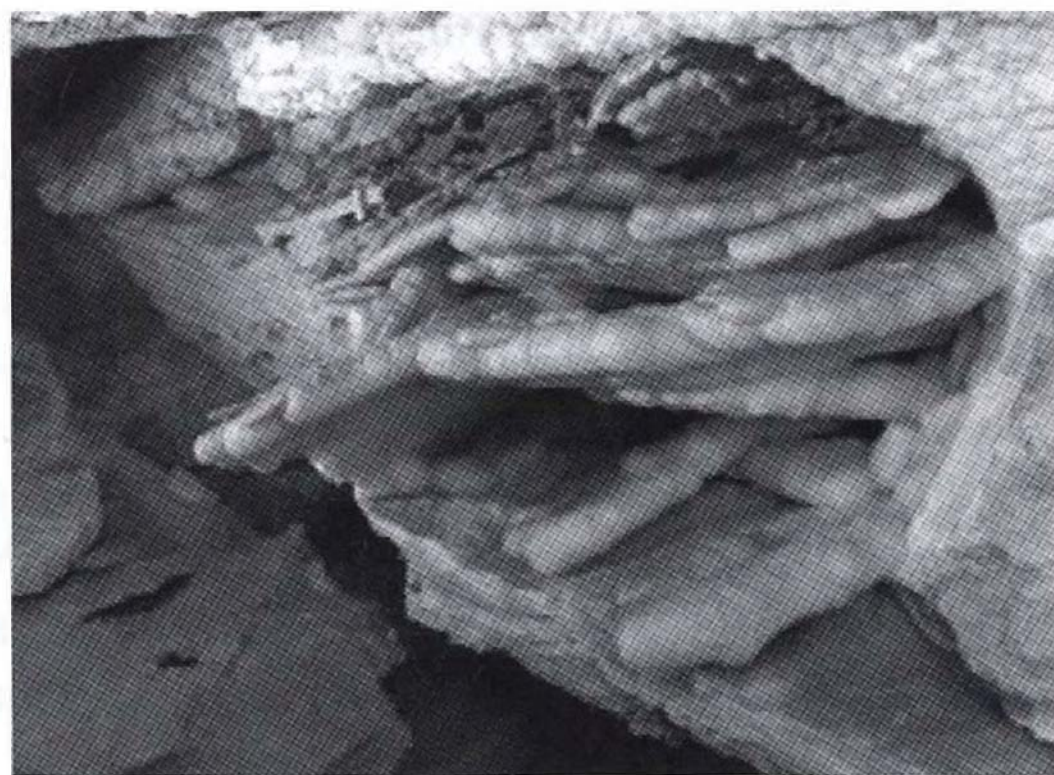
Fig. 1. Occurrences of raft deposits in Pál-völgy Cave (legend: grey dots – floor deposits; white dots – ledges and false ceilings)

előfordulás megismerését is eredményezte. Ezekkel együtt a rendszer mintegy 14,5 km hosszúságú Pál-völgyi részén jelenleg összesen 38 kalcitlemez-előfordulás ismeretes, amelyek annak szinte a teljes horizontális kiterjedését lefedik (1. ábra). Az egyes előfordulások hossza a pár dm-től kb. 30 m-ig, vastagsága a pár cm-től kb. 80 cm-ig terjed.

Néhány előfordulást csupán az oldalfalak beöblösődéseiben hintetten elhelyezkedő magányos lemezek képviselnek (pl. Hidas-ág [9]); túlnyomó többségüknél azonban a kalcitlemezek tömegesen, egy-egy réteget alkotva jelennek meg. Ezek kiterjedése és vastagsága között nincs összefüggés: amíg pl. az Óri-áskifli [29] alig 3 m hosszban nyomozható kalcitlemez-lerakódásának vastagsága kb. 60 cm, addig az Ajándék-ág [30] jó 15 m hosszúságú előfordulása a 10–15 cm-es vastagságot sehol sem haladja meg; s a lerakódás vastagsága akár egyazon előforduláson belül is jelentősen változhat (pl. VB-folyosó – Karfiol-terem [33]: 5–50 cm). A kiválás-réteget alkotó lemezek átmérője a körömnyitől az egy-két tenyérnyiig terjed; egy adott helyen általában egymáshoz hasonló méretű lemezek találhatók.

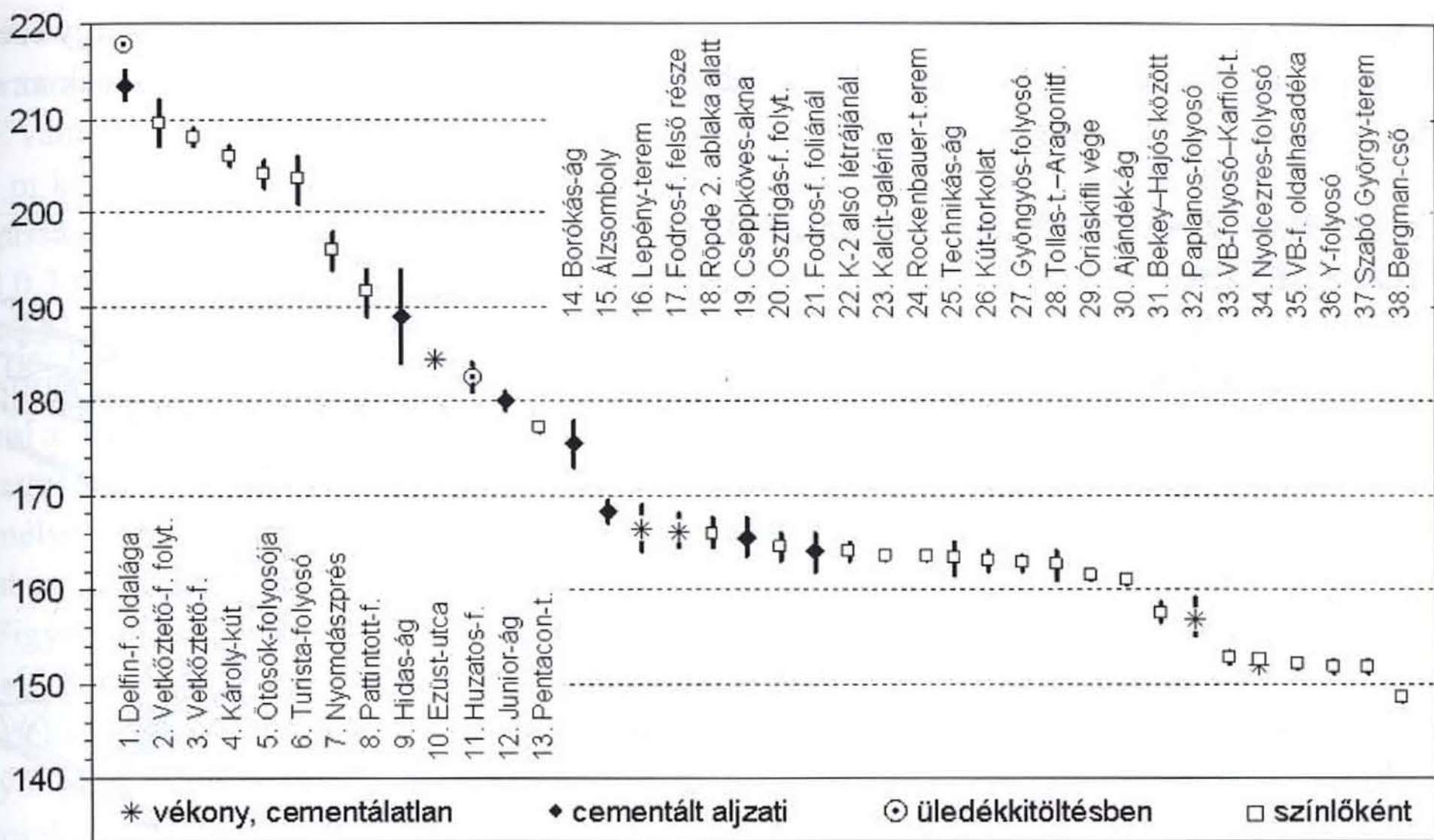
Ugyancsak az előfordulások zömére jellemző, hogy a lesüllyedő kalcitlemezek a víz alatt tovább folytatódó mészkiválás eredményeként megvastagodtak és egymáshoz cementálódtak. Az átlagos lemezvastagság 3–5 mm, de előfordulnak ennél vékonyabb és vastagabb példányok akár egyazon lerakódás különböző pontjain vagy szintjeiben is. Egyes védettebb zugokban, ahová csak néhány lemezke jutott le, ritkán álló, feltűnően vastagra (4–5 cm-re) „hízott” példányok is észlelhetők (1. kép); s a Jubileumi-szakaszban megjelennek a kalcitlemezek pontszerű felhalmozódásával képződő, kúpos karácsonyfák is [14, 15, 19]. Mindezek mellett a barlang 1993–94-ben felfedezett Ny-i zónájában ismeretesek hártavékony, körömnyi lemezekből álló, laza, cementálatlan kalcitlemez-lerakódások is, amelyek a Nyolcezres-folyosó [34] esetében a „klasszikus” változat közvetlen közelében jelennek meg.

A részletes feldolgozás alapvetően módosította a barlang kalcitlemez-lerakódásainak két jellemző, 200 m Bf., illetve 160 m Bf. körüli szinthez kötődő voltára vonatkozó eddigi képet (KRAUS 1991). Az előfordulások szint-adatait grafikonon ábrázolva (2. ábra) látható, hogy bár azok több mint egyharmada ténylegesen az utóbbi zónában, 161–167 m Bf. között helyezkedik el, az egyes lelőhelyek szinte



1. kép. Az Aragonitfülke [28] víz alatti kiválásokkal borított, vastag kalcitlemezei (fotók: Kiss Attila)  
Picture 1. In quiet niches the rafts got a thick subaqueous coating (site 28) – photos by A. Kiss





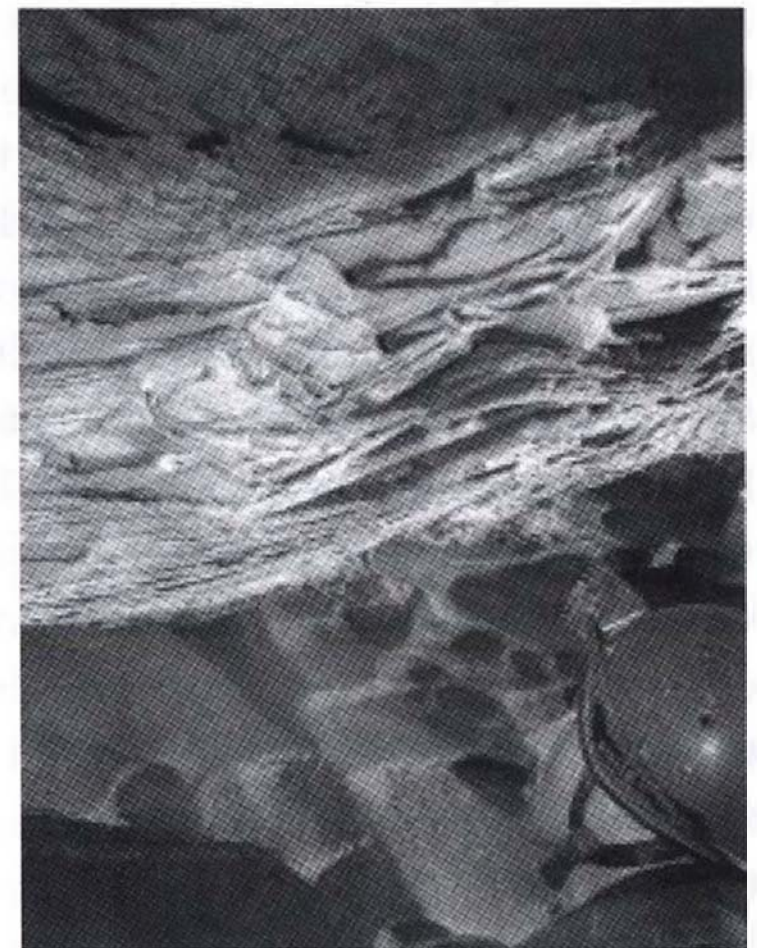
2. ábra. A lerakódások szintbeli eloszlása (még nem pontosított adatok esetén hibásávokkal)

Fig. 2. Vertical distribution of the raft deposits (\* thin, loose rafts; ♦ cemented floor deposits; ⊙ in floor sediments; □ ledges and false ceilings; error bars indicate uncertain altitudes)

folyamatos sorozatot alkotnak kb. 218 m és 148 m Bf között, mely szinttartomány a barlangrendszer 114 m-es teljes függőleges kiterjedésének közel a kétharmadát jelenti. A kalcitlemezek itteni keletkezése tehát nem kapcsolható egy-egy kitüntetett időszakhoz vagy hidrológiai fázishoz: annak feltételei a víztelenedés időszakának zömében adottak voltak a barlang különféle pontjain, így e feltételeket nem regionális változások, hanem helyi tényezők: valószínűsíthetően az aktív áramlási pályák és a kiszellőzési lehetőségek módosulásai határozták meg.

A kalcitlemezek különféle megjelenési módjai sem kötődnek meghatározott szintekhez: az extrém vastag lemezek ismert előfordulásai a 208–152 m Bf. közötti zónában találhatóak, míg a vékony, cementálatlan lemezeké 185–152 m Bf. között. Bár a legvastagabb, legkiterjedtebb lerakódások zöme a 161–167 m-es „főszinten” húzódik (pl. Kalcit-galéria [23], Rockenbauer-terem [24], Gyöngyös-folyosó [27]); itt éppúgy vannak csak indikáció-szintű előfordulások is, mint jelentős tömegű felhalmozódások az ennél magasabb (pl. Vetkőztető-hasadék [3]) vagy alacsonyabb szinteken (pl. VB-folyosó – Karfiol-terem [33]).

A Szemlő-hegyi- vagy a József-hegyi-barlang hasonló képződményeivel ellentétben azonban a Pál-völgyi-barlang cementált kalcitlemez-lerakódásainak jelentős része – közel kétharmada – jelenleg nem az aljzaton helyezkedik el, hanem párkányok és álmennyezetek formájában az oldalfalakon illetve a főtében figyelhető meg. Ezen előfordulások esetében nemcsak a képződmény keletkezés-módja utal a barlang egykori jelentősebb kitöltöttségére: míg felettük a falat általában karfiolszerű, víz alatti kalcitkiválások borítják, alattuk csak oldott, csupasz kőzetfelület látható; vagyis ez az alsó szelvényrész a kiválás idején még nem állhatott szabadon



2. kép. A VB-folyosó [33] kalcitlemez-színleje – karfiol-kiválások alatta már nincsenek

Picture 2. At the ledges, subaqueous speleothems are restricted to the walls above (site 33)



(2. kép). Számos esetben a kalcitlemezek bázisán az eredeti aljzat maradványai is fellelhetők, így ezek az előfordulások nem csupán a kitöltési szint változásáról tanúskodnak: információkat nyújtanak az egykori aljzat anyagáról és morfológiájáról is.

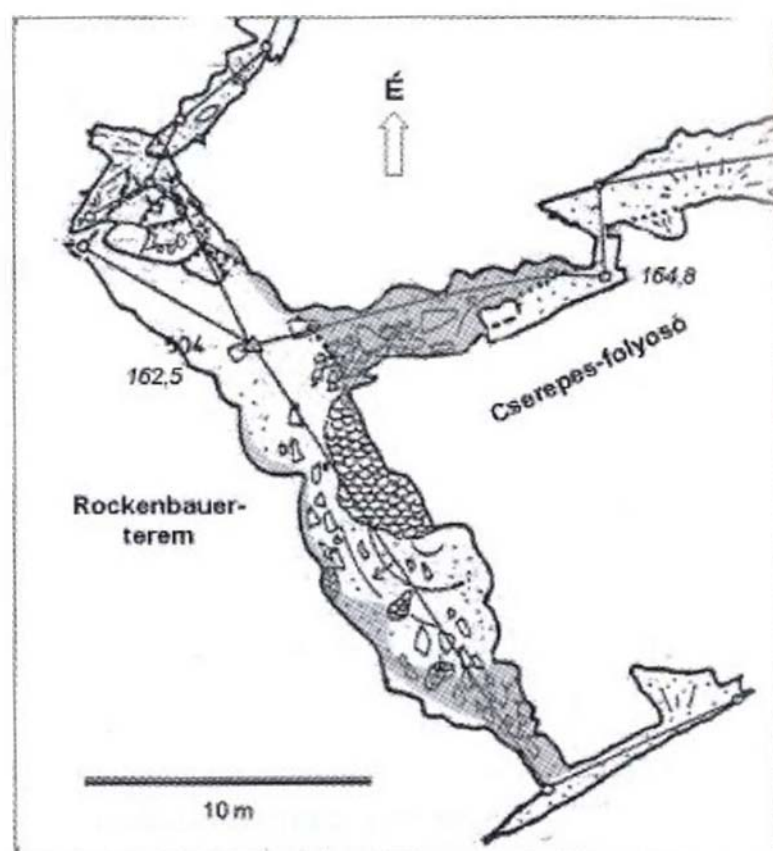
## A KALCITLEMEZ-SZÍNLŐKRE VONATKOZÓ MEGFIGYELÉSEK

A továbbiakban kizárólag az „üledékhiányos”, színlőszerű előfordulásokat tárgyalva, ezek ugyancsak nem köthetők meghatározott szintekhez: megjelenésük gyakorlatilag a teljes vertikális előfordulási tartományt lefedi. A területi megoszlásuk azonban figyelemre méltó: amíg a barlang Ny-i zónájára az aljzati, in situ kalcitlemez-lerakódások jellemzőek, addig a központi és K-i zónában – egyes falra tapadt, ill. a Huzatos-átjáró [11] üledék-kitöltésében feltárt példányoktól eltekintve – kizárólag párkányok és álmennyezetek formájában találjuk e képződményeket (1. ábra).

E kalcitlemez-színlők horizontális kiterjedése elérheti a 20–30 m-t, amelyen belül a tágasabb járatokban inkább a párkányok, a szűkebb szelvényekben inkább az álmennyezetek jellemzők (3. ábra). A legszélesebb fennmaradt párkány mintegy 1 m-re nyúlik ki az oldalfalból (Rockenbauer-terem [24]), míg az álmennyezettel áthidalt legtágasabb szelvény az átlag 3 m szélességű és közel 20 m hosszúságú Kalcit-galéria [23]. Egyes párkányok egykor jelentősebb kiterjedéséről az aljzatra szakadt, több m<sup>2</sup> felületű kalcitlemez-tömbök tanúskodnak (pl. Gyöngyös-folyosó [27], Y-folyosó [36]).

A kiválásréteg bázisán megfigyelhető üledékmaradványok alapján a legfelső szinteken található lerakódások eredeti aljzatát agyagba ágyazódott kovatörmeléből álló, cementálódott réteg alkotta; míg a 195 m Bf. alatti szinteken közel azonos arányt képviselnek azok az előfordulások, ahol a kiválás aljához cementálódott kova- és kőzetdarabkák hajdani törmelékes aljzatot dokumentálnak (pl. Tollas-terem [28], Karfiol-terem [33]), illetve ahol a kiválásréteg sima alsó felülete alapján agyagos aljzat valószínűsíthető (pl. Rockenbauer-terem [24], Nyolczeres-folyosó [34]). A párkányok és álmennyezetek lefutása az esetek többségében közel szintes aljzatmorfológiát jelez, de vannak lejtős (pl. Pentacon-terem [13], Bekey-Hajós összekötő folyosó [31]) vagy éppen dimbes-dombos (Turista-folyosó [6], Gyöngyös-folyosó [27]) üledék-felszínt megőrzött előfordulások is.

A rendszer hidrológiai fejlődése szempontjából különösen érdekes az a három helyszín (Kalcit-galéria [23], Ajándék-ág [30], Bergmanncső [38]), ahol a bázisfelületet tagoló poligonális bordázat (3. kép) az egykori agyagos aljzat száradási repedéseinek kitöltéseként értékelhető (KISS-TAKÁCSNÉ 1988). Ezek jelenléte és a kalcitlemez-színlők fölötti karfiol-kiválások vertikális elterjedése alapján az érintett,



3. ábra. A kalcitlemez-színlők kiterjedése a Rockenbauer-terem – Cserepes-folyosó térségében

Fig. 3. Extension of the raft deposit at site 24: it forms ledges in the wide gallery, and false ceilings at the narrow places



3. kép. Hajdani száradási repedések pozitívjai a Kalcit-galéria [23] kalcitlemezeinek bázisán

Picture 3. Septaria-boxwork revealed on the bottom of a false ceiling (site 23)



161–164 m, illetve 148–149 m Bf. körüli zónákban legalább 2–3 m nagyságrendű vízszintingadozás (szárazra kerülés, azaz vízszintsüllyedés után ismételt előntés, azaz vízszintemelkedés) bizonyítható.

E változatos kép dacára a kalcitlemez-párkányok és álmennyezetek túlnyomó többsége igen hasonló, 1–3 m közötti magasságban húzódik a jelenlegi aljzat felett; az ennél lényegesen kisebb ill. nagyobb magasságkülönbséges mutató 5 előfordulás közül pedig négy (Nyolcezres-folyosó [34] és Bergmanncső [38] 0,3 m; illetve Y-folyosó [36] 6–10 m és VB-oldalhasadék [35] 2,5–23 m) érdekes módon a legalsó, 148–154 m Bf. közötti zónában található. Az előfordulások ugyancsak többnyire egységesek a lerakódási és a jelenlegi aljzat anyaga tekintetében is: az egykor törmelékre települt kalcitlemezek alatt – ahol az aljzat érintetlen állapotú – most is hasonló jellegű törmeléket találunk, ahol pedig a bázisfelület agyagos kitöltést jelez, ott az aljzatot általában ma is agyag alkotja. Ez az anyag azonban a barlang legmélyebb részein megfigyelhető agyagfelszínekkel ellentétben nem vízben ülepedett, hanem inkább darabos-morzsás (áthalmazott?) szerkezetet mutat.

Figyelemre méltó továbbá az is, hogy az esetek többségében, 26-ból 16 előfordulásnál az aljzat jelenlegi domborzata is a színlők lefutása által jelzett egykori aljzatmorfológiát követi nagy vonalakban. Így például a K-2 [22] meredeken lejtő folyosójának oldalát kísérő párkány ugyancsak meredeken lejt; a Gyöngyös-folyosó [27] gödörszerűen kimélyülő része fölött a kalcitlemez-álmennyezet szintén erősen leereszkedik; a Rockenbauer-teremben [24] lévő üledékdomb felett a Ny-i falon húzódó párkány kb. 45° szögben mered felfelé; a Kalcit-galéria [23] esetében pedig az aljzatot tagoló kis üledéklépcsőhöz hasonló íveltség látható a felette húzódó kalcitlemez-álmennyezet bázisán is. A fennmaradó 10 előfordulás közül a kiépített Turista-folyosó [6] esetében az eredeti aljzatmorfológiáról nincs információ; a többinél szinten párkány alatt vagy gödörszerűen kimélyülő (VB-oldalhasadék [35], Y-folyosó [36]) vagy lejtős aljzat található (pl. Tollas-terem [28], Ajándék-ág [30]).

## A SZÍNLŐK FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI ÉRTELMEZÉSE

A kalcitlemez-színlők alatt mutatkozó üledékhiány lehetséges okainak elemzéséhez az egyes előfordulások és járatkörnyezetük részletes vizsgálata egyaránt szolgáltatott a különféle elképzeléseket támogató és kizáró megfigyeléseket is.

Az elsőként felmerült hatás, a *felújult hévíz-áramlás* okozta elhordódás (TAKÁCSNÉ 1981) általános magyarázatként kizárható, hiszen az előfordulások jelenleg ismert horizontális és vertikális elterjedése alapján ez a vízáramlás térben és időben is folyamatosan változó lanyhulását-erősödését feltételeznél; és az áramlás sebességére vonatkozó ismereteink szerint az is valószínűtlen, hogy a száradási repedésekkel tagolt aljzatra rakódott előfordulások esetében ez elegendő lett volna a már konszolidálódott agyagfelszín megbontásához. 7 előfordulásnál viszont észleltünk arra utaló nyomokat, hogy a kalcitlemez-réteg alját (Vetkőztető-folyosó folytatása [2], Kalcit-galéria [23]), vagy a hozzá kapcsolódó kitöltésmaradványt (Ötösök-folyosója [5], Turista-folyosó [6], Tollas-terem [28], VB-folyosó [33]) oldóhatás érte, illetve magán a színlő törésfelületén is hévizes kiválás történt (Y-folyosó [36]); tehát egyes színlők kialakulásának már az aktív hévizes időszakban meg kellett kezdődnie.

Egy kézenfekvő magyarázat a preformáló repedések mentén mélyebb szinten folytatódó üregesedés, azaz a *hévizes aláoldódás* (KRAUS 1983) folyamata is, ám a rendelkezésre álló információk ezt sem támogatják. Az „emeletes” kifejlődés a barlangra nem jellemző, a kitöltött szelvényrészekbe pontszerű betekintést kínáló kútszerű mélyedésekben pedig – amelyek közül három (Pattintott-folyosó, Kút, VB-oldalhasadék) kalcitlemez-színlők alatt vagy közvetlen közelében helyezkedik el – a bejárható 5–23 m-es mélységig jelentősebb üregesedésnek nincs nyoma. Ezek a fő járatszintnél jóval szűkebb, hasadékjellegű szelvények inkább a járatok „gyökérzónáinak” tűnnek, sőt a VB-folyosó oldalhasadéka [35] esetében az aljzat összképe azt sugallja, hogy ezek a berogyások már a kalcitlemez-lerakódáshoz képest jóval alacsonyabban elhelyezkedő aljzatot érintették.



Az előzőeknél valószínűbb mechanizmus az *átiszapolódás*, vagyis a mélyebb helyzetű üregrészekbe történő üledékátfolyás (KRAUS 1983). Ezt a lehetőséget a lejtésviszonyok az előfordulások kétharmadánál támogatják, s különösen jól lennének értelmezhetők ezzel az olyan szögdiszkordanciát mutató esetek, mint pl. a Tollas-terem [28] vagy az Ajándék-ág [30].

Ez egyben magyarázná a jelenségnek alapvetően a Pál-völgyi-rendszerre való korlátozódását is, hiszen a járatok D felé, a közetdőlés irányában mélyülő jellege a Szemlő- és József-hegyi-barlangoknál nem tapasztalható. Nem elhanyagolható számot képviselnek azonban azok az előfordulások sem, amelyek környékén csak szintes vagy magasabb helyzetű járatok ismertek (pl. Vetköztető-folyosó [3]; Y-folyosó [36]), ezeknél ilyen hatás nem érvényesülhetett.

További lehetőségeket felvető különbség a Szemlő-hegyi- és József-hegyi-barlanghoz képest, hogy ezt a rendszert a felszínről befolyó vizek hatása is érte. Többek között ezt bizonyítják a Hágcsós-kürtő és az Osztrigás-folyosó üledékkitöltésében található faszéntörmelék rétegek – ezek egy-egy színlőtől [26 és 20] mindössze 40–50 m egyenes távolságra, 8–9 m-rel magasabb szinten helyezkednek el. Figyelemre méltó az is, hogy az „üledékhiányos” előfordulások mind a Szép-völgyhöz viszonylag közeli szakaszokon jelentkeznek, a Pattintott-folyosó [8] álmennyezete alatti zónában pedig az aljzatot feltűnően tisztára mosott törmelék alkotja. A befolyó vizek direkt *eróziója* (SÁSDI 2005) azonban kizárható abban a két esetben, ahol a színlők az aljzatmorfológia szempontjából gödör-pozícióban (Gyöngyös-folyosó [27]), illetve mindkét végén zárt üregrészben (Óriáskifli [29]) helyezkednek el; a lejtésviszonyok alapján pedig a további 24 helyszín legalább 15 különböző vízbetörési pontot feltételezne. Hasonló a helyzet a befolyó vizek *közvetett, üledék-aláüregelő* hatásával is: bár a fent említett kútszerű berogyásokat gyaníthatóan ez a folyamat idézte elő, a jelenlegi aljzatmorfológiát követő számos, nagy kiterjedésű kalcitlemez-színlő értelmezésére ez nem alkalmas.

Végezetül a fenti hatások egyike sem magyarázza a hiányzó üledéktömeg jellemzően hasonló vastagságát és a jelenlegi aljzattal többnyire konkordáns voltát sem, amelyek inkább valamilyen belső, a rendszer sajátosságaiból adódó folyamatra engednek következtetni. E sajátosságok közé tartozik a folyosók preformáló repedései mentén az átalakult, „kovásodott” közetzónák jelenléte is, ami a barlang üledékhiányos előfordulásokkal jellemzett központi és keleti részein általánosnak nevezhető, és ami összetételénél fogva jelentős anyagtérfogatot szolgáltatott a szokatlanul vastag agyagkitöltéshez is. Ezek felvetik annak a lehetőségét, hogy az üledékhiányt pusztán a kitöltés kiszáradását kísérő *üledéktömörülés* okozta, ám az összes előfordulásra ez sem alkalmazható: a szögdiszkordanciát mutató esetek és a 6–10 m magasságban húzódó színlők (Pentacon-terem/Kábel-folyosó [13], Y-folyosó [36]) így aligha jöhettek létre.

Mindezeket összefoglalva, a kalcitlemez-színlők jelentős térbeli és szintbeli elterjedése, továbbá a hajdani és a jelenlegi aljzat anyagára és morfológiájára vonatkozó információk összevetése alapján kizárható, hogy a hiányzó üledékek eltávolítását egy egyszeri, a barlang zömét egyidejűleg érintő hatás okozta volna; s a felmerült lehetőségek egyike sem ad önmagában kielégítő magyarázatot a megfigyelések összességére. Így valószínűsíthető, hogy a kitöltési szint módosulása – hacsak azt nem egy eddig számításba nem vett folyamat idézte elő – többféle mechanizmus párhuzamos illetve egymást követő hatásának eredménye.

## IRODALOM

- FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1992): *Abszolút kormeghatározás és stabil izotóp vizsgálatok budai barlangi kalcitmintákon.* – Karszt és Barlang 1991. I–II. p. 11–18.
- KESSLER H. (1936): *Barlangok mélyén.* – Franklin Társulat, Budapest
- KISS A.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1988): *Újabb jelentős feltárások a Pál-völgyi-barlangban.* – Karszt és Barlang 1987. I–II. p. 3–8.
- KRAUS S. (1983): *A Budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete.* – Karszt és Barlang 1982. I. p. 29–34.



- KRAUS S. (1991): *A budai barlangok hévizes karbonátkiválásai.* – Karszt és Barlang 1990. II. p. 91–96.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (2000): *A József-hegyi-barlang ásványai.* – Karszt és Barlang 1997. I–II. p. 45–54.
- SÁSDI L. (2005): *A Mátyás-hegyi-barlang üledékes kitöltésének vizsgálata.* – Hévízes barlangok genetikája és képződésényei nemzetközi konferencia Előadások p. 92–99.
- SZANYI GY. ET AL. (2010): *Kalcitlemez koradatok a Rózsadomb környéki barlangokból.* – Karszt és Barlang 2009. I–II. p. 27–40.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1981): *Új feltárások a Pál-völgyi-barlangban.* – Karszt és Barlang 1980. II. p. 87–92.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. (2001): *Ritka karbonátkiválás-típusok.* – Karszt és Barlang 1993. I–II. p. 29–38.

## RAFT DEPOSITS INDICATING PAST FLOOR LEVELS IN PÁL-VÖLGY CAVE

The 3D hydrothermal maze of Pál-völgy Cave, being the largest part of the 29,7 km long Pál-völgy System, Budapest, displays several deposits of calcite rafts. A study on these deposits have revealed altogether 38 occurrences which cover almost the whole horizontal and vertical extension of the 14.5 km long and 114 m deep cave, consequently the conditions for their formation – opposite to the previous models – were favourable during practically the whole dewatering phase of cave development. The size of the individual rafts may reach 20–30 cm, and their thickness – if increased by subaqueous calcite precipitation – even 4–5 cm. The dimensions of their deposits range horizontally up to 30 m, and in thickness up to 70 cm.

In the central and eastern part of the cave, however, cementated raft deposits appear typically as ledges and false ceilings mostly 1–3 m above the present floor sediments. The visible bottom of these deposits provide information on the material and on the morphology of the past cave floor (that was quite similar to the present situation in most cases); while the septaria-boxwork attached to their bottom at three sites prove an intermediate dry period, i.e. a fluctuation of the water table in the zones of 161–164 m and 148–149 m asl.

Six mechanisms were evaluated as possible reasons for this discontinuity, among these the removal by a next phase of thermal water activity, and dissolution just below the existing passages are poorly supported by the detailed observations. Based on the similar heights of the ledges, and, respectively, on the geometry of the passages, the two most probable processes are a simple compaction of the sediments while drying-out, and subaqueous mud-flows to the adjoining deeper passages; that might have been completed in some cases by the erosional and „undermining” effect of subsequent meteoric waters intruding from the nearby Szép Valley.



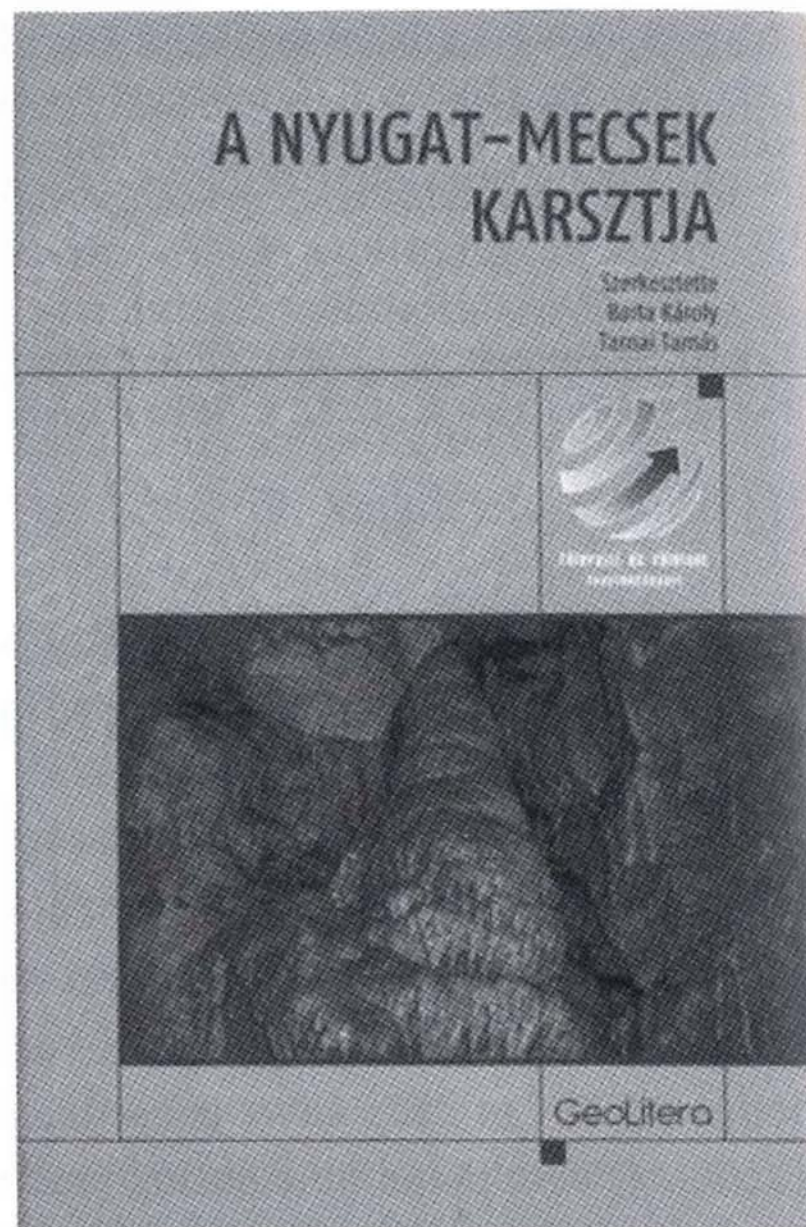


## A NYUGAT-MECSEK KARSZTJA

Szerkesztette: Barta Károly–Tarnai Tamás

További szerzők: Bauer Márton, Bátori Zoltán, Berényi Üveges István, Csiky János, Dezső József, Domina Eszter, Gila Csaba, Hoyk Edit, Kevey Balázs, Koltai Gabriella, Leél-Össy Szabolcs, Nagy Gábor, Ország János, Szőke Emilia, Tegzes Zoltán, Vass Béla, Zalán Béla.

Kiadó: Geo Litera, Szeged 2012.



A 19 szerző 5 fejezetben foglalja össze a terület kutatásának eredményeit:

### 1. Földtani háttér és kutatástörténet

- A Nyugat-mecseki-karszt általános jellemzése
- Visszaemlékezések a mecseki barlangkutatás hőskorára

### 2. Karszthidrológia kutatások

- Karsztvizek hasznosítása és védelme a Közép- és Nyugat-mecseki karsztvidéken
- Vízfestések az orfői Vízfő-forrás vízgyűjtő területén
- Vízhozam- és hézagterefogat-számítás magaskarszt forrásoknál a Tettye példáján
- A Tettye-forrás szökevényvizei vízhozamának és hőmérsékletének kapcsolata a csapadék mennyiségével és a beépítettséggel

### 3. Anyagvizsgálatok

- A Nyugat-mecseki-karszt talajainak nehézfémterhelése és védelemre érdemes talajtípusai
- Radonmérések a mecseki barlangokban
- Az Abaligeti-barlang kitöltésviszonyai

### 4. Élővilág

- A Nyugat-Mecsek növényvilága
- A Nyugat-Mecsek dolináinak növényzete
- Faunisztikai vizsgálat a Styx-patakban (Abaligeti-barlang)

### 5. Természetvédelem

- A Nyugat-Mecsek Tájvédelmi Körzet.

A könyv megvásárolható a Társulat Titkárságán. Ára: 3000 Ft.

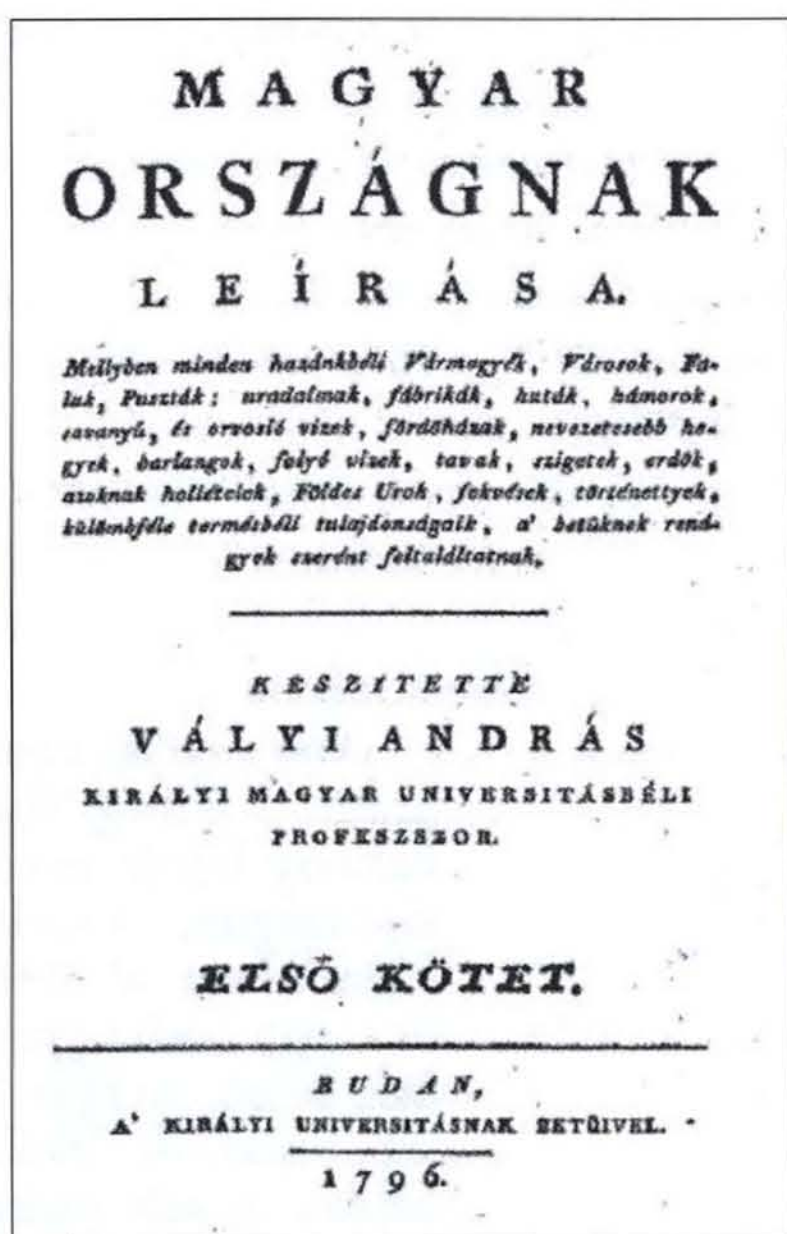


## BARLANGOK EGY 18. SZÁZAD VÉGI LEXIKONBÓL

Barlangjaink legkorábbi írásos dokumentumai latin vagy német nyelvűek; a magyar nyelven íródott első forrásmunkák csak a 18. század utolsó évtizedeiben kezdtek felbukkanni. Ezen úttörő művek közé tartozik az a három kötetes földrajzi lexikon is, amit Vályi András (1764–1801), a pesti egyetemen 1791-ben felállított magyar nyelvi tanszék első professzora jelentetett meg 1796–1799 között *Magyar Országnek leírása* címmel.

Erről a több mint 2100 oldal összterjedelmű munkáról speleológiai értékelés eddig csak az *Acta Carsologica*-ban jelent meg (SZÉKELY 1997). Ez az I. kötet tartalmát vizsgálva, a vonatkozó szócikkeket döntően fordításnak ítéli, ami Johann Korabinsky 1786-ban Pozsonyban kiadott, német nyelvű *Geographisch-Historisches und Produkten-Lexikon von Ungarn* c. műve nyomán, annak kiegészítésével készült. A két lexikon (1. ábra) a Columbia Egyetem könyvtárában, illetve a Bayerisches Staatsbibliothekben őrzött példányok alapján napjainkban már digitálisan is böngészhető\*; s szövegük összevetésével kiderült, hogy Vályi munkája a barlangok tekintetében is sokkal több az egyszerű fordításnál. Amíg Korabinsky (a barlangként hivatkozott tihanyi Barátlakásokkal együtt) csupán 10 objektumot tárgyal, addig nála összesen 37 barlang szerepel!

A különbséget adatforrásaira – a szövegben hivatkozott munkák mellett – az I. és II. kötet előszavai világítanak rá. Ezek tanúsága szerint a kezdeti célkitűzés ugyan a Korabinsky-lexikon lefordítása volt, ám



1. ábra. Vályi és Korabinsky lexikonjának címlapja

\* [http://books.google.hu/books/about/Magyar\\_orzagnak\\_leirasa.html?id=00dDAAAAYAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.hu/books/about/Magyar_orzagnak_leirasa.html?id=00dDAAAAYAAJ&redir_esc=y)  
[http://books.google.hu/books/about/Geographisch\\_historisches\\_und\\_Produkten.html?id=mNMBAAAAYAAJ](http://books.google.hu/books/about/Geographisch_historisches_und_Produkten.html?id=mNMBAAAAYAAJ)



Vályi nem elégedett meg ennyivel. 1795 szeptemberében levélben fordult a vármegyék felé, „tudósítást” kérve az egyes járások természeti viszonyairól, az ott található falvak nevezetességeiről és tulajdonságairól (földbirtokosa, lakosainak nemzetisége és vallása, fekvése, terményei stb.), amit 1798 áprilisáig több ízben megismételt, eljuttatva a felkérést a vicispánokhoz és főszolgabírókhoz, sőt a sajtóhoz is. Az adatgyűjtést a Helytartó Tanács a *Catastrum* (helységnévtár); Battyáni [sic!] József kardinális pedig *Bél Mátyás* kiadatlan kéziratának rendelkezésre bocsájtásával segítette tovább.

A mindezek alapján, több mint két évszázaddal ezelőtt rögzített információkat nem csupán korabeli nyelvezetük miatt érdekes áttekinteni: a jelen ismeretek szerint ugyanis jó néhány barlangnak ez volt az első publikált dokumentuma.

## A MAI MAGYARORSZÁG BARLANGJAI

A Vályi által bemutatott barlangok közül a legterjedelmesebb az önálló címszóként szereplő Aggteleki barlang leírása. Ez azonban – amint arra a fentebb hivatkozott cikkében már SZÉKELY is rámutatott – az utolsó mondat kivételével egyértelműen Korabinsky-átvétel (v.ö. *BENDEFY* 1963); és fordítás a Szelim-lyuk megnevezés nélküli ismertetése is:

**AGTELEKI BARLANG.** (I. kötet, p. 19–20.) *Gömör Vármegyében, nem messze van Agtelektől, napkelet felé egy kopasz, és más felől igen meredek kő szikla, mellynek alapjánál, mint egy hat lábnyi szélességű nyílás van, de olly allatsonyan alkotva a' természettől, hogy legörnyedett hajlással férkezhetni belé; minekutána már az ember benne mint egy 200. lépésnyire haladt, akkor ötlik szemébe, igen szép boltozati hasonlatosságban az egész barlang, mellynek méltóságos magossága van, kerülete mint egy ötven ölnyire terjed. Az üreg boltozattyának közepén láttatik egy öreg emberhez hasonlító tsepegett kőszirt, tovább menvén pedig úgy tetszik, mint ha valami templomot szemlélné az ember, és ebben oltárt, 's külömbféle templomi készületeket látna, ismét tovább pedig észákfelé, ha megy az ember lefelé, pintze formának látszik, mellyet meghaladván félemlítőleg zuhogó hangzattal tsergedez, egy három ölnyi szélességű víz benne, melly, ha tsekély, még több 's több, 's nevezetesebb ritkaságok szemlélhetők benne, vize kiváltképen kedves ízű; néhány esztendőkkel ez előtt küldettek ide, a' Londoni természetet vizsgáló Tarsaságnak, két tagjai, a' hazánkbéli természeti ritkaságoknak fejtegetése végett, a' kik ambár harmad napja valának a' barlangban, de sem végét nem lelék, sem pedig ki nem mehetének belőle vezetőknek segedelme nélkül, egy Hazánkbéli Nemes Farkas N. Úr ellenben, azt egészen bójárván szerentsésen felfedezte 1794.*

**GERETS.** (II. kötet, p. 26.) *Nevezetes erdős hely Komárom Vármegyében, Bánhidától fél, Tatához pedig egy mértföldnyire; tágas barlang van egy kősziklában benne, melly ¾ órányi járó messzeségre terjed, 's menedék helye vala a' körül fekvő helységeknek a' Hazának veszedelmes viszontagságaikor.*

A további 10 objektum esetében viszont publikált előzményről nincs tudomásunk:

**ADVASKŐHEGYE.** (I. kötet p. 16.) *ld. 2. ábra [Odvas-kői-barlang; első publikált adatát eddig 1838-ból ismertük].*

**BORSOD VÁRMEGYE.** (I. kötet, von. p. 252.) *... Barlangjai is vagynak, az első ezek között az úgy nevezett Felete lyuk, mellynek mintegy száz lépés hosszúsága, szélessége pedig tizen hat, alkalmas rejtek helye vala, a' bújdosó seregek, a' hadi időkben, 's jó hasznát vévék e' vidéknek lakosai az utolsó Rákótzly háborújajakor; mert ide rejtették vala el magokat némelleyek; de a' Tsászári népnek Fő tisztje előtt elárúztatván, őket innen felverte vala [Szeleta-barlang]. Más barlang is van ez alatt valamivel lejjebb, melly az előbbinél nagyobb; bövsége mintegy két száz lépésnyi; 's azért nevezik Ketske lyuknak, mivel zűrzavar, és szélvész idején,*

**ADVASKŐHEGYE.** *Veszprém Vármegyébéli hegy. Bakony Újvár mellett, tetője magas, és széles, nevét költsönözve a' tövében nyíló, nagy barlangjától, mellynek belső üregje tágas, 's azt bospállik felőle, hogy hajdan a' sok vérengzésékek idejekor, menedék helye vala a' körül, belől lakó embereknek.*

2. ábra



jó sereg juhok elférnek benne [Kecske-lyuk]. Harmadik a' Diósgyőri barlang; e' már sokkal nevezetesebb, mint az előbbieket, szája olly forma, mintha valaha pintze lett volna; de ürege nagyon messze terjed, és végre külömbféle ágakra osztatik [Diósgyőr-tapolcai-barlang].

**CSESZNEK. Vára** (I. kötet, von. p. 414.) ... Meg jegyzésre méltó, hogy a' nap nyugoti részéről a' Várat tartó kőszikla alatt olly barlang vagyon, melly mint egy setét bólt az egész Vár alatt elterjedt [Cseszneki-barlang?], ellenében pedig a' másik oldalban ismét majd hasonló kősziklai üreg vagyon [Cseszneki-sziklaodú?]; harmadik pedig mellette de távolabb, melly már alló vízzel vagyon tele, vize kék színű, és nehéz kígyó szagú, kelletlen tikkadt ízű, mint hogy sehol ki folyni nem láttatik, némellyek a' föld mivelők között kik e' vízben meg fürödtek, jó hasznát érzették [azonosítatlan; talán a közvetlenül a patak mellett nyíló, barlang-méret alatti üreg].

**CSOBÁNKA.** (I. kötet p. 431) ... Hegyei Kis Kevély és Szokolóvajnak neveztetnek, 's az elsőbbnek egy nagy barlangja van [Kis-Kevélyi-barlang].

**SOMHEGY.** (III. kötet p. 268.) ld. 3. ábra [Nagy-Pénz-lik? (BERTALAN 1963)].

**TÉS.** (III. kötet p. 494.) ld. 4. ábra [Kistési-ördöglik, ma a Csengő-zsomboly része; 20. század előtti publikált adatát eddig nem ismertük].

**SOMHEGY.** Nevezetes hegy Veszprém Várm. a' Pénzcskúti, Szépalmai, és Fenyőfői határookban, melly Bakony hegye után az egész Bakonyban legmagasabb 's meredekebb; üregjének szellőző lyuka keskeny, de belől néhol 3 ölnyre is terjed; hosszát még senki meg nem mérte.

**TÉS.** Magyar falu Veszprém Várm. földes Ura a' Fejérvári Püspökség, vagy Prépostság, lakosai katolikusok, és evangélikusok, fekszik Bőrbegyhez nem messze, é. Palota felett 1, Fejérvárhoz 3 mértföldnyire. Nagy mélységű Ördöglyuka nevű barlangja van; bányája hegyes.

3. ábra

4. ábra

## ROMÁNIA TERÜLETÉN

Vályi lexikona, akárcsak Korabinskyé, a korabeli Magyar Királyságot tárgyalja, így az a mai Románia területén csak „Erdély Ország” (akkor önálló nagyfejedelemség) határaiig terjed. Itt 4 barlangot ismertet, amelyek közül Korabinskynál egyedül a fonácai szerepel [P. de la Fînațe – a nevek román megfelelőit GORAN (1982) barlangkatalógusa nyomán közlöm]. Ez önálló címszóként is megjelenik: FONÁTZA, vagy *Funáczai* (I. kötet, p. 683.), de e szócikk zöme elődjéhez hasonlóan Nedeczky 1772. évi látogatásával és az ezt követően kiadott munkájával foglalkozik. Annak pár szavas utalását az ott talált csontokra és cseppkövekre viszont Vályi nem vette át, helyette a vármegye ismertetésénél Esküllő forrásbarlangja [P. Astileu] után ennek a részletesebb leírása olvasható:

**BIHAR VÁRMEGYE.** (I. kötet, von. p. 210–211) *Setét barlangjai is vannak Erdély Ország' szélein, mellyek között leg nevezetesebb Eskelő, és a' Fonátzi, vagy Funátzi barlang a' Belényesi járásban, amaz a' Sebes Köröstől, mint egy három mértföldnyire látszik Várad felett, szája a' barlangnak a' hegy tövében nyílik, nem magossan; de elegendő nyilással, 's vezet a' hegynek belső üregében, majd szélesebb, 's majd keskenyebb úton. Szép tiszta patak tsergedezik ki belőle, mellynek vize hideg, és egészséges, tisztasága mélységet is nyilván ki mutattya. A Fonatzi vagy funátzi barlangba pedig a' hegyek oldalain kell bé menni, nem igen könnyű úton; szája előtt ajtó gyanánt egy nagy kőszikla van, mellyen belől az Üregnek magossága dél felé majd három, majd négy 's több ölnyi, hossza pedig mintegy 186. ölet térszen; akna forma, de azt nagyságára nézve meghaladgya; fenekén temérdek állati, és Ember tsontok vagynak, mellyek talám a' háborús időkben, oda hajtott marháknak, s szerentsétleneknek tsontyaik. Külömbféle képezetek is látszatnak benne; mellyek a' kősziklák letsepegéseiből lettek, majd másféle állatokat, majd székeket, majd orgonát, majd kájhát [sic!], 's majd külömbféle dolgokat lehet képzelni. (Lásd bővebb leírását. Funátza Pestyeri seu Funatza dicti antri, historico physica relation Viennæ 1772. 8. ki kotsátott [sic!] munkátskában, és Funátza név alatt.)*

**BOI PATAKA.** (I. kötet, p. 237.) Bihar Vármegyében, ered a' Desznai kerületben Boi hegyénél bugygyan ki széless árkába a' hegynek gyökeréből. A' Boi barlangoknak üregéből, mélyisége nem olly nagy mint



szélessége, alig foly harmintz lépésnyire, 's már azonnal egy sokat lejáró malmot hajthat, míg több hegyeknek forrásaival egyesülvén többekre öntheti megáradott vizét; az után Vaskohnál Körös vizével egy árkot választ, külömbféle halakkal bővelkedik, 's arról nevezetes, hogy néminémű melegsége van, mert nem könnyen fagybé. [Bél Mátyás kézírata ugyanitt csak feltételezi a barlangi eredetet (SCHMIDL 1863); Vályi ezt vehette tényként át, a Vaskoh feletti hegyeken ugyanis az *Izbuk* forrást említi, de a hatalmas szádájú Kimpanyászka-víznyelőbarlangot nem.]

**MÉNES.** Kreszta Ménes. (II. kötet, p. 597.) ld. 5. ábra [azonosítatlan].

MÉNES. Kreszta Ménes. Oláh falu Arad Várm. földes Ura a' K. Kamara, lakosai ó hűberek, fekszik Nádas, Vaszoja, Felmeneshez is közel, Konap nevű nagy erdeje vagyon, melly medve, borz, farkas, őz, és dím vadakról híres, és egy bizonyos *Tyaptra pokurdli* nevű barlangban a' medvéknek kedves lakások van.

5. ábra

## UKRAJNA TERÜLETÉN

Vályi Máramaros és Ungvár vármegyékkel is bővítette az ismert barlangok körét:

**UGLYA.** (III. kötet, p. 546.) *Orosz falu Máramaros Várm. ... van határjában egy hegyben üreg, melly hasonló természetű az Ágteleki, és Szeliczei barlangokhoz, azt tapasztalák a' benne járók, hogy minél bellyebb mentek, annál erősebb szél érdeklette őket* [talán a mai Kisugolyka melletti, 900 m hosszúságú Druzsba barlang?].

**UNGVÁR VÁRMEGYE.** (III. kötet, von. p. 566.) *Több hegyei között nevezetes még Felső Domonyánál az, mellynek jó nagyságú üregje van, és Sárkánylyuknak neveztetik* [azonosítatlan].

## SZLOVÁKIA TERÜLETÉN

A legtöbb barlangot Vályi a Felvidékről ismertette [melyek szlovák megfeleltetését *BELLA–HOLÚBEK* (1999) barlangjegyzékében szereplő adatok alapján végeztem]. E 19 barlang közül Korabinsky lexikonában 5 található meg, s ezek esetében szintén csak fordítás történt. Így két barlangnál Vályi is csak a létezés tényét említi (úgy a települések, mint Torna Vármegye leírásánál); másik kettőnél pedig elődje szűkszavú információit ismétli:

**BORZOVA.** Fel Borzova. (I. kötet, p. 254.) *Elegyes falu Torna Vármegyében, ... fekszik Jablontzának szomszédságában, mellynek filiája, a' jeges barlangnak völgyében, ...* [Malá ľadnica].

**HALIGÓCZ.** Harihotz, Halgólcz. (II. kötet, p. 137.) *Tót falu Szepes Vármegye... barlangjában külömbféle állati tsontok találtak, ...* [Aksamitka].

**SZADELLŐ.** (III. kötet p. 298.) *Magyar falu Torna Várm., ... nevezetesíti híres barlangja, melly némellyek szerént, IV. Béla királynak Sajó vizénél történtt veszedelme után menedék helyet szolgáltatott; ...* [Kráľovská jaskyňa ???].

**SZILICZE.** (III. kötet, p. 411.) *Magyar falu Torna Várm. ... jégbarlangja nevezetes, ...* [Silická ľadnica].

Az ötödik, az önálló címszó alatt tárgyalt **DEMÉNFAVAI BARLANG** (I. kötet, p. 475.) esetében [Demänovská ľadová jaskyňa] végül Vályi annyi kiegészítést tett, hogy közölte a Buchholtz-féle metszet publikációs adatait is. (Korabinsky említi egy barlangot a Liptó megyei Turiknál is, ami éji baglyok tanyahelyéül szolgál; ez viszont Vályinál nem jelenik meg.)

Három további barlang ismertetésénél a szerző Bél Mátyás kiadott munkáira utal, és ugyanezek lehetnek az adatforrásai Liptó vármegye nevesített egyéb barlangjainál, illetve a Pozsony vármegyében említett barlangoknál is. Öt objektumnak viszont egyetlen korábbi publikált adata sem ismeretes, ezeket az idézeteknél \* emeli ki.

**BENIKOVA.** (I. kötet, p. 174.) *Barlang Liptó Vármegyében; hasonló nevű kősziklás hegytől neveztetik, úgy mint a' mellynek szomszédságában esik; e' barlangnak szélessége, 's magassága is egyenetlen, hosszasága pedig mintegy ötven öl, neveztetik sárkány barlangnak is azok a' tsontok miatt,*



- a' mellyek benne imitt amott találatnak. Ezek a' tsontok, a' mint formájok, és nagyságok mutattyák, idegen, és esméretlen állatoknak tsontyai, tekervényes úttyai vagynak, néhol nagy, és szép formájú tágas üregek is vannak benne, a' tsepegő kőből pedig mindenféle képek formálatnak, mellyek kézzel készültt alkotmányokhoz hasonlók; találatnak benne sok apró források is, mellyeknek vize különös hidegségű, némelleyk Arena, vagy vizelleti fövény ellen élnek véle. Valóságos lerajzoltt képét, kimetszette Buchholtz, a' Deménfalvai Barlangnak nevezete alatt. In Prodr. Béliano. [E leíráshoz Vályi téves helyi nevet kapcsolhatott: amint az a hivatkozott hosszmetseten is olvasható, Buchholtz Deménfalvai barlangként a Nagy és Kis Csernát ábrázolta; és erre, az előbbi néven már tárgyalt barlangra illenek a jellemzésben szereplő változó méretek, nagy termek és változatos cseppkövek is.]
- BENIKOVA.** (I. kötet, p. 174.) *Liptó Vármegyében, igen nagy meredekségű kőszikla, mellynek magossága három ezer lépés, közép táján egy mély setét barlangnak szája látszik; de a' mellyben még semmiféle ember nem vólt, hozzá járúlhatatlansága miatt, az egyik oldala kívül járható, 's lejtős, és alkalmas 'a barmok legelésére... Bővebb leírását lásd Bél Mátyás munkáiban. In Prodromo et Notitia Hungariae Novae Tom. II. § 4. pag 521. Com. Lipt. [a tényleges Beniková ?].*
- LIPTÓ VÁRMEGYE.** (II. kötet, von. p. 527.) ... *Barlangjai is igen nevezetesek, lásd Deménfalvai név alatt, majd Benikova, Dvere [Dvere], és nagyobb 's kissebb Okno [Okno és Malé Okno].*
- \*POLERIEKA.** (III. kötet p. 109.) *Tót falu Túrócz Vármegyében, ... vagyon e' mellett a' helység mellett egy föld alatt való vájat, 1 órányi járásnál hosszabb, melly egész Vriczko helységig terjed, tiszta víz folydogál belőle; ... [azonosítatlan].*
- POZSONY VÁRMEGYE.** (III. kötet, von. p. 125.) ... *Barlangjai között nevezetesebbek a' Stomfai, Szomolyai, és Bazini barlangok [a Bél által e helyeken leírt barlangok: Medené Hámre, Zbojnicka jaskyňa, Mníchova diera 2. és Cajla ???].*
- RUTKA.** Alsó, és Felső Rutka, Vrutky (III. kötet, p. 219.) *Két tót falu Túrócz Várm. ... Nagy szomszéd hegyeik Dzuranovának, Gyenkovának és Chrapovnának neveztetnek, mellyektől éjszak felé, 's Vág vizétől mintegy 200 lépésnyire, 'a Trentsén Vármegyébe vezető útnál vagyon Dupna Skala nevű Barlangja. Nyílása mintha mesterség által készült vólna, olly formának tetszik; szélessége 3 és 5, hossza pedig 12 ölnyinek tartatik; tetejéről kő-enyv tsepeg-le, oldalain pedig borzaknak lakásai szemléltetnek; belsőbb részei mennyire terjednek, senki sem tudgya, minthogy vizsgálása igen veszedelmes. Bél Mátyásnak állatása a' 299-dik oldalán, tsupa költemény. Mivel némelley Lakosok olly vélekedésben vagynak, mintha öblében elrejtett kints vólna, tsak nem minden esztendőben találkoznak, a' kik bémennék kintskeresés végett; 's hogy az utat el ne téveszszék: elmetélt szalmát hánynak maguk után, hogy ez után vóltt nyomdokaikat bizonyosan követhessék kifelé is [Oko; bejárata feltöltődött].*
- \*SÁROS VÁRMEGYE.** (III. kötet, von p. 242.) ... *2. Gonoszkút, talán a' mellette lévő ártalmas 's bűdös köves szagot gőzölgő barlangtól neveztetett; ... [azonosítatlan].*
- \*SUTO.** Csutova (III. kötet, p. 290.) *ld. 6. ábra [Prihradná jaskyňa ???].*
- \*VEHECZ.** (III. kötet, p. 614.) *Tót falu Zemplén Várm. ... van határjában egy kopasz hegy, melly Liza Kamenának neveztetik, tetejében sok rakás kő mintegy szánt szándékkal van öszve hordva, mellyek egygy ölnyi magasságúak, hosszas szélességűek, minden figurát mutatnak, alattok ollyan nagyságú lyukak vagynak, hogy azokban méllyen, és hosszan bé lehet gyertyával menni, de a' végére nem emlékeznek, hogy valaki bémént vólna; a' köz vélekedések szerént, valaha hegyi tolvajoknak barlangjok lehetett [azonosítatlan].*
- \*VRICZKÓ.** Minich Viesen (III. kötet, p. 653.) *Német, és tót falu Túrócz Várm. ... magas hegyei Klak, Fekete Kőszikla és Hollerstein, mellyekből leg jobb vizek tsergedeznek; ... vannak ezen hegyekben nagy vájások, és barlangok is, főképen Hollerstein hegye olly tágas, hogy*

Suro. Csutova. Tót falu Túrócz Várm. földes Ura Gr. Révay Uraság, lakosai többben evangélikusok, fekszik Turánnak szomszédságában, mellynek filiája; a' kis Tátra alatt van egy *Kocziskala* nevezetű nagy kőszikla, mellyben jó nagyságú üreg van; a' kik benne kintseket keresnek, üres kézzel kénytelenek vissza menni belőle; határja sovány, de legelője kivál: a' kerskének hasznos.

6. ábra



*Rákóczy alatt való zűrzavaros világban 100 lovas katonáknak, minden hozzájuk meg kívántató eszközökkel, egygy egész hónapig szállást adott [Jaskyňa v Dutej skale].*

Vályi ugyan **ZÓLYOM VÁRMEGYE** (III. kötet, von. p. 674.) ismertetésénél is megjegyzi, hogy „...egészséges fürdői is vagynak, ... valamint nevezetesebb barlangjai is”, de ezek hollétére a települések leírásában sem találtam utalást.

A fentieket összesítve, a tévesnek ítélt két tétel leszámításával Vályi lexikonja tehát 35 konkrét barlangról szolgáltatott információt. Ezeknek több mint a fele, 19 első adatközlésként értékelhető; s hasonló tömegű új adattal előtte egyedül Bél Mátyás, utána pedig legközelebb a 19. század közepén Fényes Elek gyarapította a korabeli Magyarország barlangjairól közreadott ismereteket. Mindezek annak köszönhetőek, hogy Vályi – amint azt a bevezetőben bemutattam – művének „jobbítása” érdekében hatalmas adatgyűjtő és -feldolgozó munkát, azaz tényleges kutatótevékenységet is végzett; megérdemli, hogy méltó helyére kerüljön a hazai barlangkutatás történetében is.

*Takácsné Bolner Katalin*

## **IRODALOM**

- BELLA, P.–HOLÚBEK, P. szerk. (1999): *Zoznam jaskýň na Slovensku*. – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej Republiky, Bratislava 268 p.
- BENDEFY, L. (1963): *Régi leírások az aggteleki Baradla-barlangról*. – Karszt és Barlang 1963. II. p. 49–54.
- BERTALAN, K. (1963): *A bakonybéli Somhegy barlangjainak kutatástörténete*. – Karszt és Barlang 1963. II. p. 75–78.
- GORAN, C. (1982): *Catalogul sistematic al pesterilor din Romania*. – Edit. CNEFS, Bucuresti, 496 p.
- KORABINSKY, J. M. (1786): *Geographisch-Historisches und Produkten-Lexikon von Ungarn*. – Pressburg, 896 p.
- SCHMIDL, A. (1863): *Das Bihargebirge*. – Wien, 442 p.
- SZÉKELY, K. (1997): *Published in 1796...* – Acta Carsologica XXVI/2. p. 249–255.
- VÁLYI, A. (1796–1799): *Magyar Országának leírása*. – Buda, I. kötet 704 p., II. kötet 736 p., III. kötet 688 p.

## **Kertészfy Sándor**

### **OTT VAN AZ A BARLANG MOST IS**

Folyóiratunk 2010-es számában olvasható egy kérdés: hol van az a barlang, amit a Mozgó világ folyóirat egyik írása szerint 1944-ben partizántanyaként használtak. A cikkben a helymeghatározásra két konkrétum van: Zöldmáli út és Halász villa, de említenek vizeshordókat is. Utóbbi alapján a gyanú a Ferenc-hegyi-barlangra terelődött.

#### **Tények**

- 1) A Ferenc-hegyi-barlang Omladék terme környékén jelenleg is található korhadtt fadarabkák. Felmászáva az Aragonit-folyosó déli végénél a kőzetbe vésett lépcsőket találni, feljebb vaslétrákkal megtámasztott kövek és a hordó látható. Pontosabban szólva: EGY hordó. Az omladékos részeken bók-lászva konzervdoboz, üvegek, bakancstalp és további deszkamaradékok találhatóak.
- 2) A barlang ezen része Jaskó Sándor 1936-ban megjelent cikkében már pontos térképpel szerepel. Újabb felmérés során Szenthe István megtalálta a régi mérési pontokat is, amik szakszerű munkát bizonyítottak.
- 3) Az 1936-ban (?) megjelent „Angyalkás” turistatérképen a Ferenc-hegyen fenyőerdő jele látható. Viszont az „Aragonit-bg.” jele hibásan, a mai Pitypang utca sarkán van. Az 1951-ben készült légifotón a terület kopár.



- 4) Az I. számú főhasadék ÉNY-i részén levő beomlás felszíni anyagot (csigaházak) is tartalmaz, az épület pontosan fölötte áll. A Pillér-terem rakott kő falai bizonyítják, hogy ide (is?) be lehetett jönni.
- 5) Leél-Össy S. 1957-ben megjelent írásában az alábbi olvasható: „... több mesterséges bejáratát pedig betömték.”

### ***Partizántanya kétségekkel***

(A Mozgó Világban megjelent sorok kritikája)

- 1) „... a Ferenc-hegyen, a Zöldmáli út felőli részen, egy eddig fel nem tárt barlangban építenek ki fegyveres bázist.” — A (mai néven) Ferenc-hegyi-barlang akkor már jól ismert, sőt feltérképezett üregrendszer volt. A Zöld-máli út felől csak a telkek, házak felől lehet(ett) megközelíteni, ami télen a hóban megmaradó nyomok miatt feltűnő lett volna.
- 2) „A barlang egyik be nem omlott járatát úgy lehetett megközelíteni, hogy kötélhágcsón körülbelül 30 méternyire kellett leereszkedni a mélybe.” – Ez erősen emlékeztet a Szemlő-hegyi-barlang Egyetemi-szakaszának ma már nem használt felszíni lejárataira.
- 3) „Az innen a föld alá vezető úton mintegy 10 méter mélységben volt egy nagyobb alapterületű terem. A teremből több szobaszerű helyiségbe vezettek utak, s ezeket a helyiségeket az ellenállók lakhatóvá tették.” – Ez nagyjából megegyezik a Ferenc-hegyi-barlang Omladék-termének környékén talált nyomokkal.
- 4) „A barlang vízellátását a közeli Halász villából nyert vízvezetékekkel oldották meg.” – Érdekes lehetett, amint az erősen köves, sziklás, fákkal benőtt területen a partizánok méter mély árkot ástak a vízvezetékeknek. (Ugyanis másként télen befagyott volna.) Mindezt természetesen az éj leple alatt, kerülve minden feltűnést. Halász úr (vagy a házmester?) nyilván örült, hogy tőle viszik a vizet ...
- 5) „A partizánok nem tudták, hogy az őrszem a németek kezébe került, és amikor az a jelszó bekiabálásával jelentkezett, beengedték. Magával hozta a németeket, akik a belső fegyveres őrt egy géppisztoly-sorozattal megölték.” – A barlangban általában sötét van, tehát idegen nehezen tud benne közlekedni. Ha viszont világítanak, akkor a bent levő van lövöldözési előnyben. A többes szám is érdekes; a – feltehetően – szűk lejáraton csak egyesével lehet(ett) lemászni. A 30 méternyi kötélhágcsón ...
- 6) „A németek ezután – gránátokkal – megsemmisítették a vizeshordókat.” – Egy aránylag szűk járatrendszerben, amilyenek a budai barlangok, kézigránátokkal vizeshordókat robbantani meglehetősen egészségkárosító tevékenység. Ezt valószínűleg a támadók is tudták – avagy tapasztalták.
- 7) „A partizánok elfogadták a harcot, és kemény küzdelemben kiverették a németeket.” — Barlangi körülmények között nehéz elképzelni ezt a csatát. Bár korosztályom tagjai a szovjet háborús filmekben láttak hasonló ütközeteket.
- 8) „Időközben a németek támogatására érkezett nyilasok és csendőrök két napon át megállás nélkül folytatták az ostromot. A sikertelen támadások után megadásra szólították fel a partizánokat, s két órát adtak az elvonulásra.” – Mindez 1944. decemberében. Nehéz elhinni, hogy ennyire ostobák, ámde lovagiasak voltak akkoriban a hatalom fegyveresei.

### ***A „rejtély” (lehetséges) megoldása***

A Ferenc-hegyi-barlang egyik felszín közeli, térképről pontosan azonosítható részére a környéken lakó(k) lejáratot bontott(ak) ki, amit óvóhelynek szándékoztak használni. Ennek érdekében létrákat, fa fekvőhelyeket helyeztek el bent, néhány lépcsőt is véstek. Talán használták is a bombázások idején. Miután a háborúnak vége lett, a veszélyes nyílást eltömédékelték, felhasználva az ott levő létrákat, hordót is.

A barlangi partizánok ötlete talán a Postojnai-barlangból származik, ahol a német üzemanyag-raktárt egy másik bejáraton beosonó ellenállók gyújtották fel.



## Mindazonáltal

Lehetséges, hogy a legenda (legalább részben) igaz, hiszen Tróját is Homérosz elbeszélése alapján találták meg. Lehetséges, hogy a Ferenc-hegy északi oldalán, az egykori Halász villa közelében egy máig ismeretlen üregrendszer rejtőzik, benne fegyverekkel, csontvázakkal és felrobbantott hordókkal. Fel tehát, ifjú barlangászok, keressétek!

Köszönettel tartozom Szenthe Istvánnak, aki több információval és ötlettel segítette írásom elkészítését.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- (Kirándulók térképe 1. sz.) *Budai hegyek* – M. Kir. Állami Térképészeti Intézet (év nélkül)  
*Ferenc-hegyi-barlang* 1:200 (térképatlasz) – MKBT 2000  
JASKÓ S. (1936): *A Ferenc hegyi barlang* – Földtani Értesítő/1 pp. 3–8.  
KASZAP A. (2010): *Hol az a barlang?* – Karszt és Barlang p. 85.  
LEÉL-ÖSSY S. (1957): *A Budai-hegység barlangjai* – Földrajzi Értesítő  
M. KISS S. (1983): *A politizálástól az ellenállásig* – Mozgó Világ IX/11 pp. 113–128.

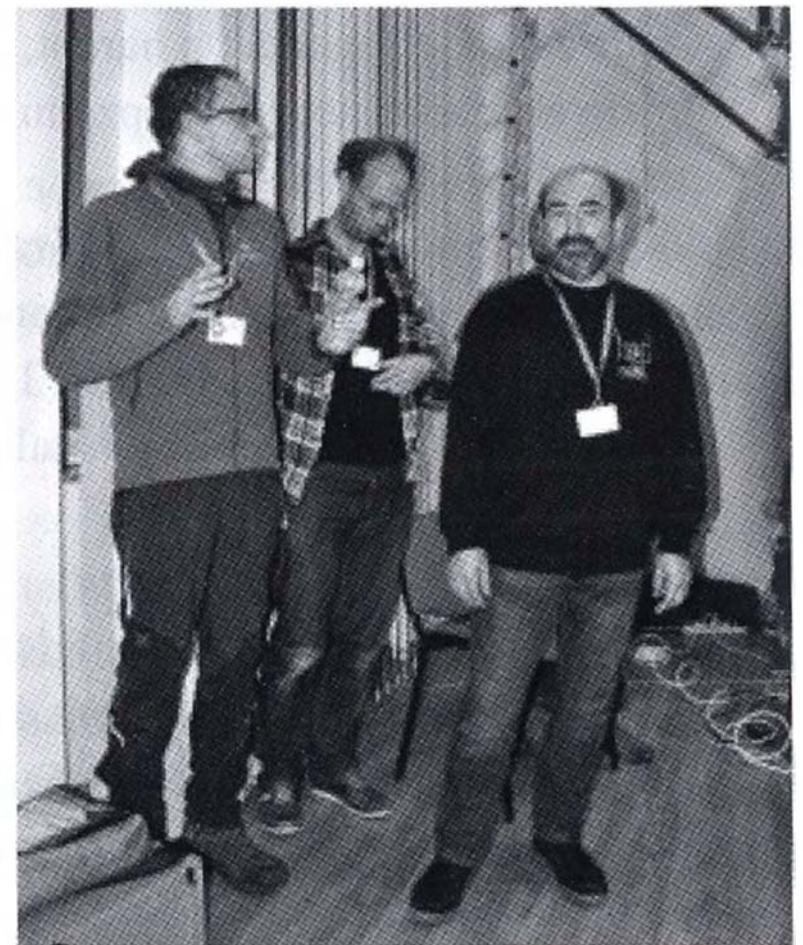
## Külföldi hírek

# MENTÉS A RIESENDING-AKNABARLANGBÓL

A Salzburgtól mintegy 16 kilométerre, a dél-németországi Berchtesgadener Alpenek tömbjében található Untersberg területén 1996-ban Hermann Sommer és Ulrich Meyer fedezte fel a Riesending-barlangot. 1148 m-es mélységével és 19,2 km hosszúságával jelenleg ez Németország legmélyebb és leghosszabb barlangja. Feltáró kutatása 2002-ben vett lendületet, és azóta is folyamatos. Bejárata a hegység szívében nyílik, távol minden lakott területtől és még a legközelebbi turistaháztól is. A sok szűkület, a nagy aknák és vízesések miatt kifejezetten nehezen járható, „technikás” barlang. **Johann Westhauser**, aki tapasztalt barlangász és barlangi mentő, már a kezdeti időszakban csatlakozott a kutatókhoz, és hamarosan a munka egyik vezéregyénisége lett.

2014. június 7-én ezen feltáró munka részeként indult Johann két társával, Thomas Matthalmmal és Ulrich Meyerrel a barlangba, ahol balesetet szenvedett. A baleset június 8-án hajnali 1:30-kor történt 1070 m mélységben. Ulrich vele maradt, míg Thomas elindult egyedül kifelé a barlangból, hogy segítséget hozzon. A civilben tűzoltó Ulrich feladata volt, hogy az eleinte életjeleket sem mutató barátját életben tartsa. A sérült felszínre szállítása a 6. napon 17:38-kor kezdődött meg. Az eltelt idő a segítségért menő túratárs felszínre jutásához, a mentők riasztásához, majd helyszínre érkezéséhez, a barlangba történő leszállásukhoz, és a sérült szállítható állapotba hozásához kellett.

A végül 12 napig tartó mentőakcióban 5 ország (Olaszország, Ausztria, Svájc, Horvátország és Németország) barlangi mentői, összesen 724 fő vett részt. Ebből a létszámból 202 fő volt a barlangban mentési munkálatokat végző létszám (89 olasz, 42 osztrák, 27 német, 24 svájci és 20 horvát). A barlangban mentéssel eltöltött idő 9239 óra volt, ami összesen 385 napnak felel meg.



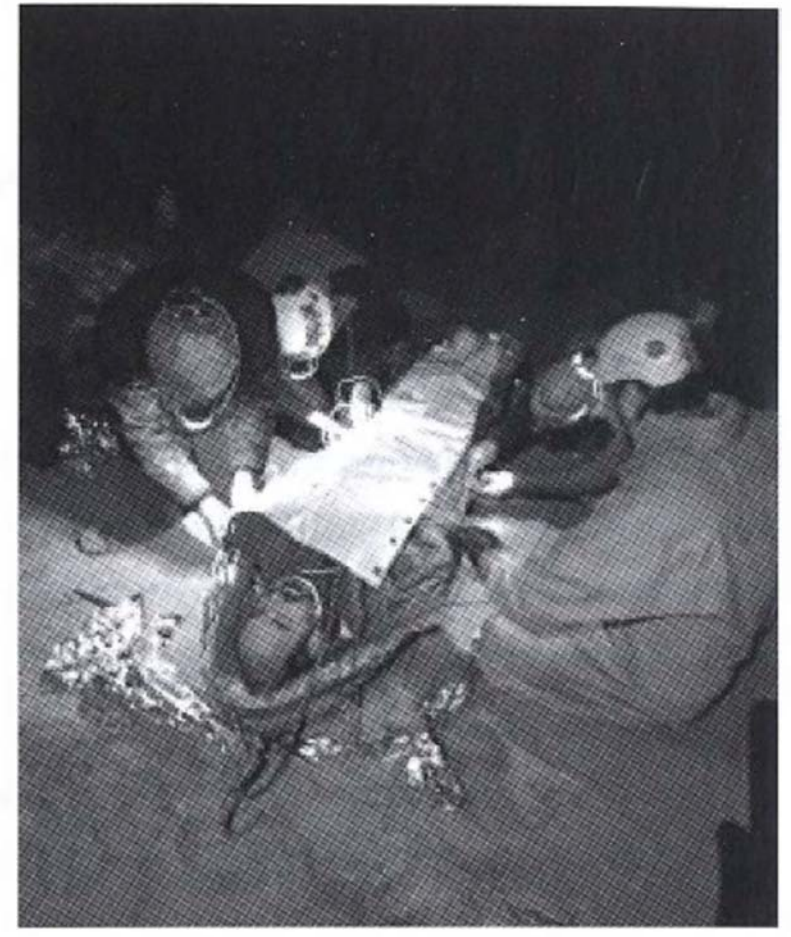
*Ulrich Meyer, Thomas Matthalm és  
Johann Westhauser  
(Fotó: Hegedűs Gyula)*





A felszíni mentő bázis

(Foto: Ádám Zsolt)

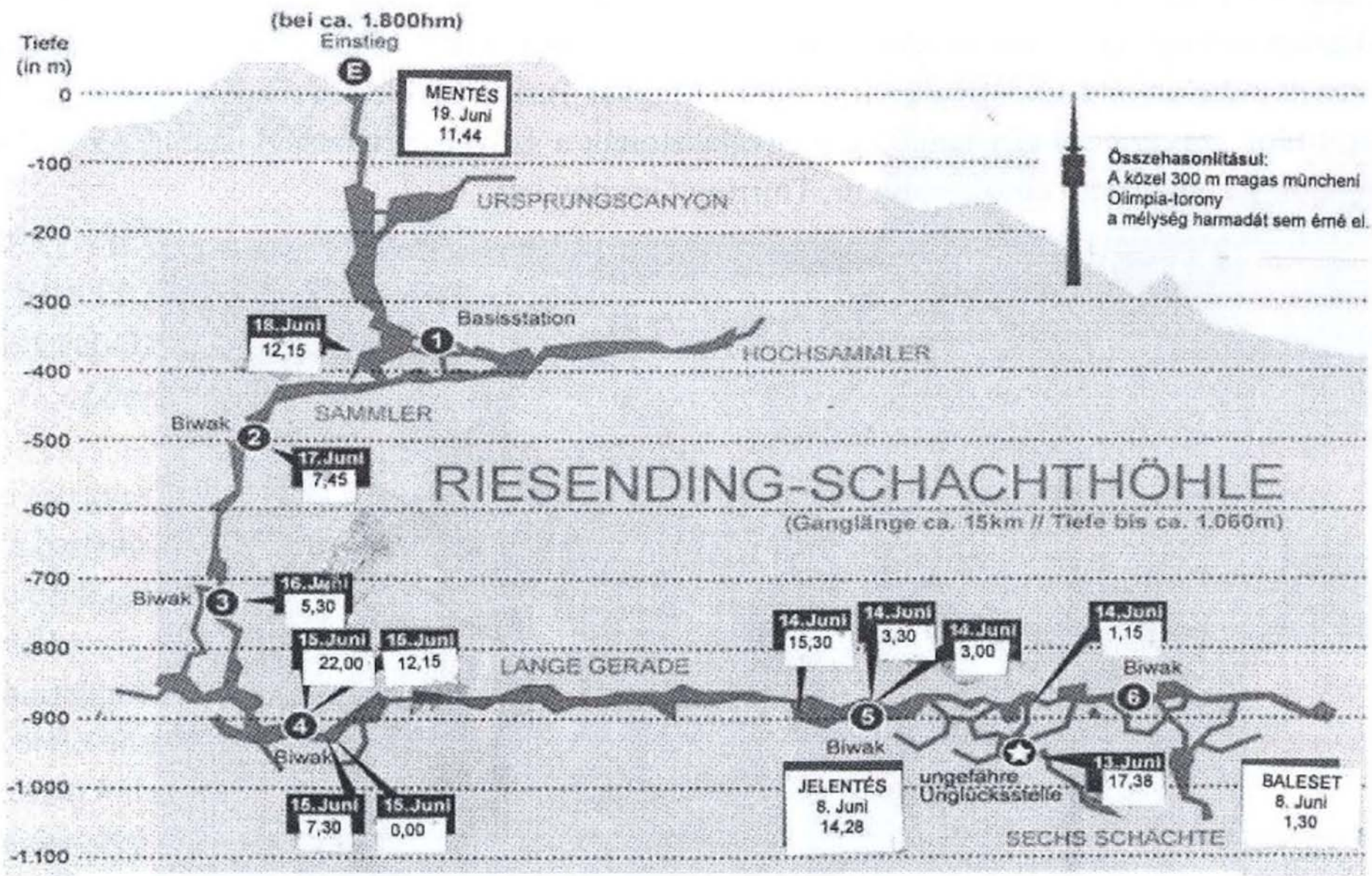


Johann előkészítése szállításra

A németországi barlangi mentések történetében ez volt a legnagyobb – időben leghosszabb, legtöbb embert és technikát megmozgató, legkölségesebb, folyamatosan életveszélyes állapotban lévő sérültet megmen-tő – akció. A mentés logisztikai támogatásába a rendőrség és a katonaság helikopterei is bekapcsolódtak.

Az akció kritikus pontjai voltak a barlangon kívüli és belüli kommunikáció, ezen belül is a mentésszak-mai „egy nyelven beszélés”, valamint az eltérő orvosi protokollok. A sérültet veszélyeztető legnagyobb probléma a kihülés megelőzése volt. Korábbi nagy mentések (a Canin szlovéniai oldalán található Veliko Sbegoból 1990-ben több mint 1000 m-es mélységből; az olaszországi Piaggi Bella barlangból 2007-ben horvát barlangászokat 500 m-t meghaladó mélységből 170 olasz barlangi mentő hozott a felszínre 96 óra alatt) tapasztalatait is figyelembe véve felmerült a kérdés, mennyiben lehetséges egy nemzetközileg is érvényes útmutató kidolgozása a barlangi mentésekhez.

Hegedűs Gyula



A mentés időbeli lefolyása



# SZÁZ ÉVES AZ ELSŐ MAGYAR TURISTA SZÖVETSÉG

2013. november 30-án sok száz ember jött össze ünnepelni az Olasz Kultúrintézetben, az Országgyűlés Képviselőházának egykori székhelyén. Száz évvel ezelőtt ugyanezen a napon és ugyanezen a helyen alakult meg a Magyar Turista Szövetség. Az ünnepség rendezője a Magyar Természetjáró Szövetség volt, amely az 1987-ben létrehozott Magyar Természetbarát Szövetség jogutódja, az 1913-ban létrehozott Magyar Turista Szövetség utódja és az 1873-ban alakult természetjáró szervezetek hagyományainak folytatója és ápolója.

Az első szövetség megalakulásának előzményeihez tartozik, hogy 1873. augusztus 10-én alakult meg Tátrafüreden – a hasonló egyesületek sorában világviszonylatban hetedikként – az első hazai turistaszervezet, a Magyarországi Kárpátegyelet (az 1881-es névváltoztatás után Magyarországi Kárpátegyesület). A turistaság terjedésével fokozódó igényeknek megfelelően ezt követően sorra alakultak a hasonló célból létrejövő egyesületek.

Viszonylag hamar felmerült az a gondolat, hogy az erők szétforgácsolódása megszűnjön, és szövetségbe tömörülve képviseljék az érdekeiket. A millenniumi kiállítás országos bizottságának elnöke egy turista kongresszus megszervezésére kérte fel a nagyobb hazai turistaegyesületeket, melynek eredményeként 1896. augusztus 18-i kezdettel tervezték megtartani az eseményt, melyre érdektelenség miatt végül nem került sor.

Teltek az évek, jött egy újabb nemzedék, melynek tagjai között ismét felvetődött a gondolat egy érdekeiket védő szövetség megalakítására. 1913 májusában a Turistaság és Alpinizmus szerkesztősége körlevelet intézett 20 hazai turistaszervezethez, melyben véleményüket kérte a Magyar Turista Szövetség megalakulásához. A beérkezett válaszok alapján kezdték meg a megalakulás előkészítését. A munka eredményeként végül november 29-én este ünnepélyes szónoklattal nyitották meg az Országos Turista Nagygyűlést a régi Képviselőház nagytermében. 45 hazai turistaegyesület és -osztály, valamint más célú sportegyesület turista-osztályának 122 küldöttje jelent meg a jeles eseményen, 11 662 turista képviselőjében. Másnap, november 30-án hosszas vitát követően este hét órakor Münnich Kálmán, a rendezvény társelnökének indítványára a közgyűlés kimondta a Magyar Turista Szövetség megalakulását, majd a jelölés után titkos szavazással egyhangúlag megválasztották a szövetség tisztségviselőit. Az elnök gróf Teleki Sándor, az ügyvezető elnök pedig dr. Thirring Gusztáv lett.



*Az alapításban résztvevő egyesületek képviselői*

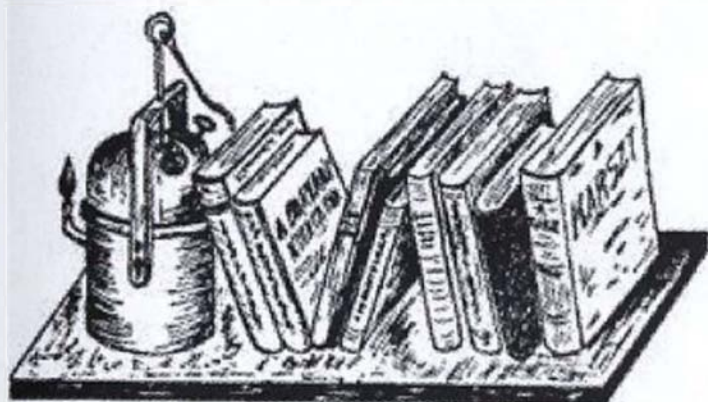


Az azóta eltelt 100 év alatt 8 féle néven létezett az országos szövetség, volt amelyik 4 és fél hónapig működött, de többször előfordult, hogy 30 évig is fennálltak ezek a szövetségek. Az Olasz Kultúrintézetben erre a száz évre emlékeztek az ünnepség résztvevői, akik között jelen voltak az MTSZ egykori vezetői közül többen (a volt elnökök közül Rakonczay Zoltán és Szabó Imre), valamint a jelenlegi vezetőség mellett a Kormány több képviselője is.

Garancsi István, az MTSZ jelenlegi elnökének üdvözlő szavai után a Kormány képviseletében Simicskó István és Illés Zoltán államtitkárok köszöntötték a születésnapját ünneplő Szövetséget. Ezt követően Jung László, a Magyar Fejlesztési Bank agrár és turisztikai témáért felelős ügyvezető igazgatója beszélt a jelen feladatairól. Thuróczy Lajos, az MTSZ tiszteletbeli elnöke beszédében az elmúlt évszázad történéseit foglalta össze. Győri Tamás József, az MTSZ igazgatója a Szövetség jelenlegi és jövőbeni terveit mutatta be. Következtek a külföldi társszervek és a cserkészek köszöntői. Az Európai Gyalogos Túrázók Szövetségének elnökasszonya, Kris Nielsen levélben köszöntötte az ünnepség résztvevőit, majd a Szlovák Turista Klub elnöke lépett a mikrofonhoz. A Magyar Cserkész Szövetség elnökségének üdvözlését Sztrakay Ferenc Balázs tolmácsolta. Lomniczi Gergely, az Országos Erdészeti Egyesület főtitkára „Erdészek a turistákért” címmel mutatta be a szervezetek közti kapcsolatot, ezután Ugron Ákos Gábor, a Vidékfejlesztési Minisztérium nemzeti parkokkal foglalkozó főosztályvezetője előadása következett.

Végezetül az MTSZ elnöke emléklapot adott át azon egyesületek képviselőinek, amelyek a 100 évvel ezelőtti alapításban részt vettek és ma is léteznek. Emléklapot kapott: a Mecsek Egyesület, a Magyar Természetbarátok Turista Egyesülete, a Magyar Turista Egyesület és a Magyarországi Kárpát Egyesület.

*Hegedűs Gyula*



## **A SZPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA**

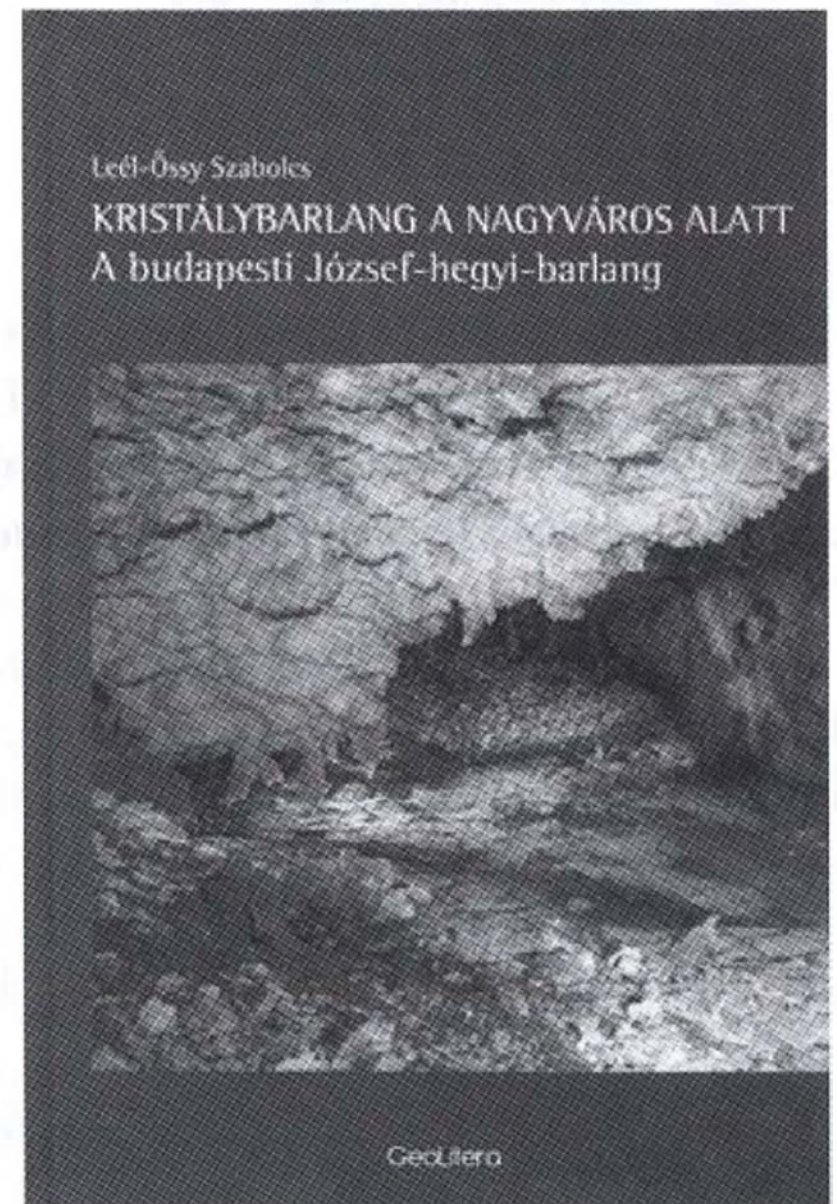
### **KRISTÁLYBARLANG A NAGYVÁROS ALATT. A BUDAPESTI JÓZSEF-HEGYI-BARLANG**

**Szerző: Leél-Össy Szabolcs**

**Kiadó: GeoLitera Szeged, 2014.**

Régi (30 éves) adósságát törlesztette ezzel a könyvvel a szerző, aki a barlang feltárásának – Adamkó Péterrel együtt – egyik kutatásvezetője volt, és geológus kutatói tevékenységének középpontjában is évtizedek óta ennek a barlangnak és a budai rokon barlangoknak a vizsgálata áll. Érdeemes volt azonban várni, mert a kivételesen szép barlangról egy kivételesen szép kiállítású kiadványt jelen-tetett meg a Szegedi Egyetem a Geolitera sorozatában, a szerkesztő Pál Molnár Elemér professzornak köszönhetően.

A Janus-arcú könyv szakmai részében közérthetően foglalja össze mindazt, amit a termálkarsztos barlangok keletkezésének körülményeiről tudunk – felhasználva a legkorszerűbb külföldi monográfiák megállapításait.





Helyszíni mérések és vizsgálatok, valamint hosszas és szerteágazó anyagvizsgálatok alapján ismerteti a Rózsadomb földtani felépítését és tektonikai viszonyait, a barlang formakincsét és ásványkiválásait. Ez az első olyan könyv Magyarországon, amely hitelt érdemlően bizonyítja (saját vizsgálatok alapján) egy barlang korát. Kísérleteik alapján kitér a barlang és környékének hidrogeológiai viszonyaira is, építésföldtani és természetvédelmi kérdésekre is.

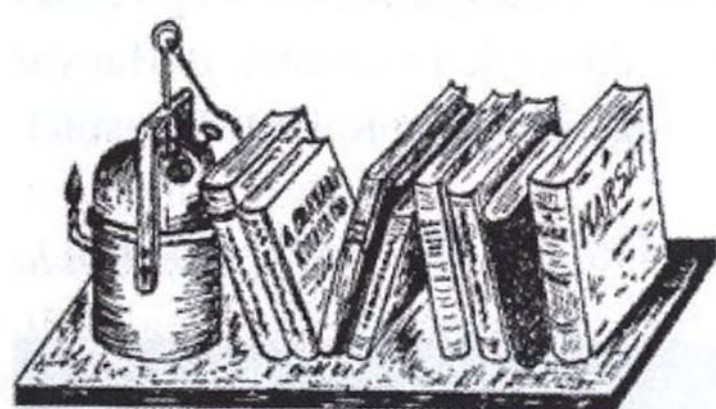
A könyv népszerűsítő részében – Adamkó Péter társszerzősége mellett – részletesen és olvasmányosan ismerteti a felfedezés körülményeit, még az egyes barlangszakaszok elnevezéseinek eredetét is.

Dicséretes módon kiemeli kutatótársai munkáját, és módot talál arra is, hogy a József-hegyi-barlanghoz, ill. környékéhez kötődő, azzal foglalkozó szakemberek rövid életrajzát is közkinccsé tegye.

A Bosted házaspár, Daniel Chailloux, Philip Crochet, Czájlik István, Egri Csaba, Hegedűs András, Kovács Richárd, Michel Renda és mások művészi értékű képein keresztül az is megismerheti a barlang csodálatos kiválásait, formakincsét, akinek nem volt módja oda lejutni. Sőt, öt képzeletbeli barlangtúra leírásával mindannyian megismerhetjük a barlang legszebb részeit.

Az album alakú, kiemelkedő színvonalú könyv nem hiányozhat egyetlen magyar barlangkutató és hazánk természeti szépségei iránt érdeklődő természetbarát könyvespolcáról sem!

*Bartha László*



## **A SZPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA**

### **A BARADLA–DOMICA-BARLANGRENDSZER A BARLANG, AMELY ÖSSZEKÖT**

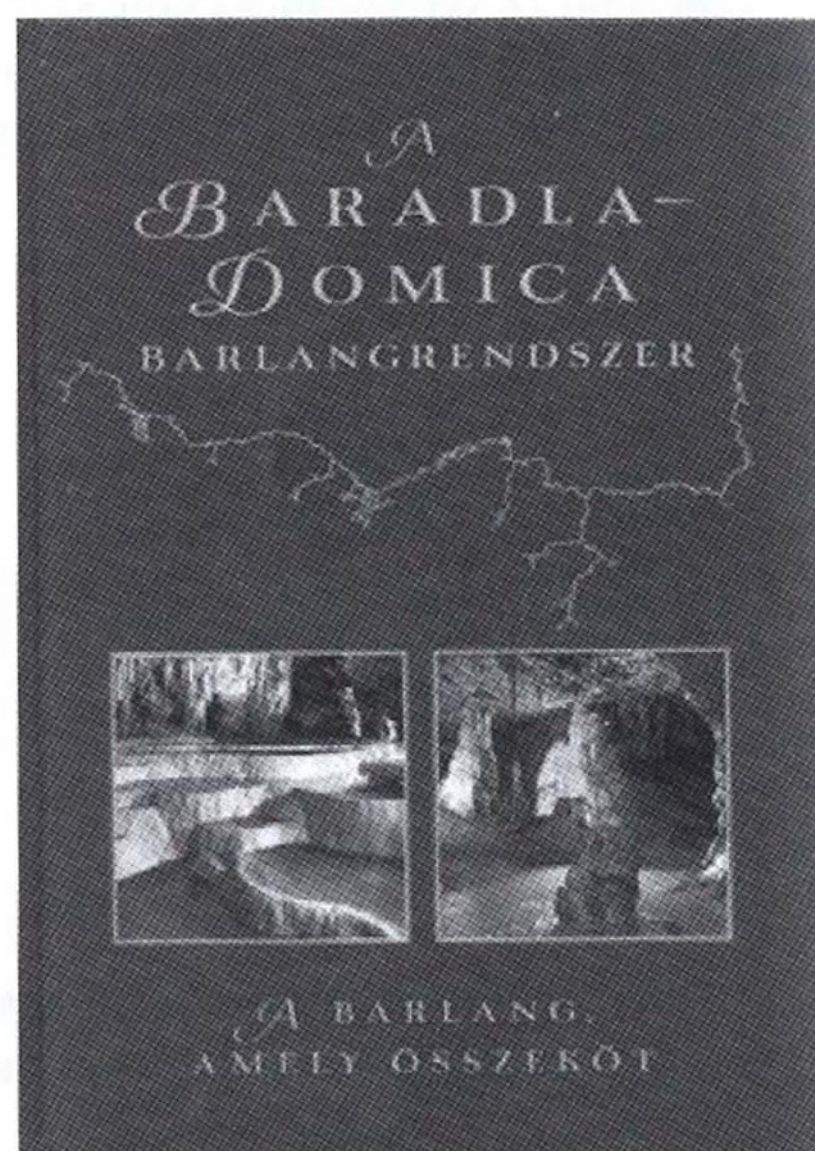
**Szerkesztők: Gruber Péter és Gaál Lajos**

**Kiadó: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 2014.**

A magyar és a szlovák határon átnyúló Baradla–Domica-barlangrendszer mindkét országban a legismertebb és legjelentősebb barlangok közé tartozik. A Baradla és a Domica értékei számos tudományos és ismeretterjesztő munka tárgyát képezték. Ezek zömmel a nagyközönség számára nehezen hozzáférhető szaklapokban, folyóiratokban jelentek meg. A két barlang leírása kisebb-nagyobb részletességgel megtalálható több monográfiában, úti beszámolóban, lexikonban, azonban a róluk szóló önálló kötetek már ritkábbak. A két összefüggő barlang együttes monográfiája azonban mostanáig nem jelent meg. Az elkészült könyv 32 szerző munkájának eredménye, mely 512 oldalon ismerteti páratlan barlangtani kincsünk értékeit. A bőséges irodalmi hivatkozás bemutatja a két ország tudományos munkásságát a barlangrendszer megismerésének életében. A könyv szerkesztése során elsődleges szempont volt a bőséges fénykép és ábra felhasználása, mely szemléletessé teszi a leírtakat.

A kötet a Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007–2013 támogatásával 300 példányban jelent meg magyar és szlovák nyelven egyaránt.

*Adamkó Péter*





## 30 ÉVE FEDEZTÜK FEL A JÓZSEF-HEGYI-BARLANGOT

1984. április 2-án, 13<sup>30</sup>-kor fedeztük fel – több mint két hónapos, igen izgalmas, de kínkeserves munkával – a József-hegyi-barlang első háromszáz méterét. Két hét múlva bejutottunk a legnagyobb terembe, a Kinizsi-pályaudvarra, így ötven év elteltével egy új, igazi nagy barlangot, és eddig sohasem látott, kristálycsodákkal borított folyosók és termek láncolatát fedeztük fel.

A Karszt és Barlang régebbi számaiban már többször leírtuk a felfedezés történetét. Azóta a barlang hossza meghaladja a hatezer métert. A folyamatos kutatás mellett igen nagy hangsúlyt fektetünk a barlang megóvására, mind a felszínen, mind a föld alatt.

Bátran mondhatjuk, hogy a József-hegyi-barlang kedvéért a Föld minden kontinenséről érkeztek már hazánkba barlangkutatók. Külön érdekesség, hogy az első pillanattól kezdve vezetünk egy vendégkönyvet, és a barlangba leszállókkal bejegyzéseket íratunk a – ma már pánccélszekrényben őrzött – könyvbe.

A tudós barlangászok mellett számos politikus is végig kúsza-mászta a barlangot: Sólyom László köztársasági elnök, Semjén Zsolt miniszterelnök-helyettes, Maróthy László, Keresztes K. Sándor, Kóródi Mária, Persányi Miklós, Szabó Imre környezetvédelmi miniszterek, továbbá Szél Bernadett LMP társelnök, képviselő is megtisztelt jelenlétével.

Az idő múlásával – némi nosztalgiával fűszerezve – minden április 2-án összegyűlnek a felfedező csapat tagjai egy kis ünnepségre a barlangnál. 2014. április 2-án is – az azóta eltávozott Kecskeméti István (Sobi), és a külföldön élő Czédulás József kivételével – összejöttünk emlékezni és ünnepelni. Ott voltak az ünnepségen fiaink is, és az utódnak nevelt fiatal kutatók is szép számmal.

Az ünnepség előtt megjelent a Földgömb márciusi számában egy hosszabb lélegzetű cikk is, számos fotóval, de külön meglepetés volt számunkra Leél-Őssy Szabolcs „Kristálybarlang a nagyváros alatt” című könyve is, amit a szerző a helyszínen adott át minden felfedező számára. A szép kidolgozása, számtalan eredeti fényképpel megjelent könyvben valamennyi felfedező fényképe is benne van, így minden kutató minden társával dedikálhatta a fényképe alatti részt.

A barlang intenzív kutatása tovább folyik, hisz még kilométereket sejtünk a föld alatt a Molnár János-barlang irányába.

*Adamkó Péter*





# EMLÉKTÁBLA-AVATÁS ÉS AMI MÉG HOZZÁ TARTOZIK

Az Abaligeti-barlangban az emeleti Nagy-terem tektonika alakította falára erősített emléktábla utal e barlangrész felfedezésének egyik jelentős néhai kutatójára, Vass Bélára. Érdemeit nem csökkenti, hogy munkatársainak neve soha nem került kinyomtatásra. Mint tudjuk, a barlangkutatók már csak olyan, hogy sok szorgos kéz vezet eredményre. Ez alkalommal itt utólag nevesítjük a segítő társakat is, amíg munkájuk nem vész feledésbe.

Az emléktábla létesítésének gondolata és megvalósítása a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság érdeme. Az ünnepélyes elhelyezésre 2014. jún. 20-án, a „Mecsek barlangjai” címmel meghirdetett konferencia keretében került sor az abaligeti Kultúrházban. A szervezés szerteágazó feladatát az igazgatóság barlangi referense, Havasi Ildikó látta el.

A rendezvényt Abaliget polgármestere, Kisfali János köszöntője nyitotta meg. Ezt követően a Mecsek és a Villányi-hegység barlangjainak kutatásával és bemutatásával kapcsolatos alábbi előadások hangzottak el:

*Dr. Barta Károly:* Emlékezés Vass Bélára, az Abaligeti-barlang Nagy-terének feltárójára

*Tóth Gabriella–Halmai Ákos–dr. Halász Amadé–dr. Dezső József:* A virtuális séta szerepe a barlangvédelemben és reprezentációban

*Gábor Olivér:* Új barlangok azonosítása és kutatási lehetőségei a Jakab-hegyen

*Angyal Dorottya:* Kis barlangzoológia – újabb kutatások a hazai barlangokban

*Szatyor Miklós:* A barlangi denevérek kutatás áttekintése a Mecsek és a Villányi-hegység területén

*Koltai Gabriella:* A múltbeli klíma megismerése cseppkövek vizsgálatával: mit mesél az Abaligeti-barlang egyik cseppkölefolysa?

*Zalán Béla:* A mecseki zsombolyok kutatástörténetéből a teljesség igénye nélkül.

A szünetben fehér asztal melletti beszélgetésekre került sor, közben Egri Csaba 3D-s fotóinak vetítése színesítette az összeövetelt.

Ezek után a hallgatóság a barlangba vonult az emléktábla leleplezésére. Az emeleti Nagy-teremben Závoczky Szabolcs, a nemzeti park igazgatójának beszédét követően került sor az emléktábla ünnepélyes leleplezésre. Felkérésre Rónaki László segédkezett ebben, majd rövid beszédben emlékezett a felfedezés körülményeire, mint aki az abban résztvevőket személyesen is ismerte.

Hogy a kezdeteket is felidézzük, dr. Szabó Pál Zoltán, a Dunántúli Tudományos Intézet alapító igazgatója kedvenc karsztos témakörének kutatását, terepi munkáit Kevi László geológus munkatárs felvételével erősítette. Kevi 1953. telén kezdte szervezni az intézeti barlangkutató csoportot. Ennek megalakulását 5 fővel bejelentette a következő évben a Hidrológiai Társaság Miskolcon 1955. aug. 15–18-i Karszthidrológiai és Barlangkutató Anketon. Erről olvashatunk a Karszt- és Barlangkutatói Tájékoztató (1956. január–február) első számában: „A Pécsi Barlangkutató Csoport 1954. áprilisában alakult”. Ugyanebben a számban közölt, a korábbi években elhangzott előadások gyűjteményében találjuk Kevi: Karsztmorfológiai kutatások Baranyában (1955. II. 2.) és a Beszámoló a pécsi zsombolykutatók munkájáról (1955. VIII. 19.) című előadásait. Az említett csoport tagjait nem sorolja, így most itt pótoljuk e hiányt. A csoport vezetője Kevi László, a tagok: Andrassy Gyula, Vass Béla, dr. Urbán Aladár és Dobos



*Baumann József felvétele*



Dezső. A korabeli Tájékoztató ismerteti az országban működő csoportok az évben végzett munkáit. Itt adták közre, hogy „Az Abaligeti forrásbarlangban 1954 nyarán egy szűk rész kitágításával 50 m hosszú járatrészt sikerült feltárni, végén teremmel...” Ennek 60. évfordulójára készült az emléktábla.

A felfedezéshez vezető munkára visszaemlékezve elmondhatjuk, hogy a csoporttagok (Kevi–Vass–Andrássy–Dobos) a barlangi patak szifon előtti szakaszán, a mindkét oldalon észlelt omladékban kezdtek bontani. A bal oldali omlásban egyre följebb bontottak, míg a cseppköves falnál be nem lyukadtak a nagy méretű terembe. Ennek bal oldali részén – kissé távolabb – szűk lyukon át a patak vizét pillantották meg. Nagy volt az öröm, mert úgy hitték, hogy a szifon mögötti továbbjutás lehetősége nyílt meg előttük. Lehangelő volt később megtudni, hogy csak a már ismert szifon felől érkező barlangi patak van a felfedezett terem alatt.

Mivel 1956-ban Kevi a zöldhatáron át távozott, ezért nevét emlegetni akkoriban sokáig nem volt ildomos. Így Vass Béla a megszűnt csoport helyébe – a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal támogatásával – új csoportot szervezett, mely társadalmi munkában segített kiépíteni az emeleti teremhez vezető betonlépcsőket és a látogatók számára létesített világítást. Azóta már a barlang a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi és vagyonkezelésébe került, és a létesítmények korszerűsítése óta a régi állapot csak az idősebbek emlékezetében él, mint ahogy az emléktábla is a hajdani múltat idézi.

*Rónaki László és Havasi Ildikó*

## JUBILEUMI TALÁLKOZÓ A SZEMLŐ-HEGYI-BARLANGBAN

Már csak kevesen emlékeznek arra, hogy 1967-ben a Szemlő-hegyi-barlangban volt egy expedíció: nyolc barlangkutató, az akkori Kinizsi barlangkutató csoport tagjai 30 napot töltöttek lent a barlang Óriások-folyosójában. A feltáráson kívül fontos élettani kísérleteket is végeztek, orvosi felügyelettel. Érdekességként említem, hogy a kísérletben résztvevőknek nem volt órája, és az időérzékük teljesen eltolódott.

Az expedíció nyolcadik tagja Bokodi Béla volt, a Magyar Televízió szerkesztő riportere. Hetente három alkalommal a TV Híradó (akkor még fekete-fehérben) beszámolt a kutatók hétköznapjairól, így az egész ország figyelemmel kísérhette a barlangászok harminc napos föld alatti életét. Igazi sztárokká váltak, napilapok és hetilapok írtak színes cikkeket a kalandos vállalkozásról. Bokodi Béla 30 nap a föld alatt című sikerkönyve még abban az évben megjelent.



A Kinizsi jelenlegi barlangkutatóinak a 2014. év utolsó előtti napján sikerült – nem kis szervezési nehézségek árán – az eredeti helyszínen, az egyik tag 70. születésnapja alkalmából összegyűjteni a hajdani nyolcfős expedíció hat tagját. Berkes András, az expedíció vezetője már nem élte meg a találkozót, Pais György testnevelő tanárt pedig nem sikerült megtalálni, de hatan megjelentek a találkozón: Hamar Mária, Vég Margit, Mátyus Károly, Fülöp Imre, Eggenhofer Péter és Bokodi Béla. A találkozó színvonalát emelte néhány korabeli, veterán barlangkutató is, mint Csekő Árpád, Kraus Sándor, Laufer Csaba, Hazslinszky Tamás, Kordos László, Ránky Ernő, Szunyogh Gábor és Antal László.

*Adamkó Péter*



**Március 24-én**, szombaton érkezett a riasztás a Barlangi Mentőszolgálathoz (továbbiakban BMSZ), hogy a Dobogókő közelében lévő függőleges sziklafalról, a Rezső-szikláról lezuhant egy turista. A helyszínre riasztott Országos Mentőszolgálat (továbbiakban OMSZ) szentendrei rohamkocsija, valamint a légi-mentők helikopterének személyzete a sérültet a nehéz terepviszonyok közepette meg tudta közelíteni és ellátásban részesíteni. Az eszméletlen, súlyos koponyasérült fiatalember szállításához a BMSZ és a tűzoltóság segítségét kérték. A BMSZ akciócsoportja a meredek sziklafalban kötélpályát épített ki, melyen sikerült a sérültet a tűzoltókkal közösen – folyamatos orvosi kontroll és lélegeztetés mellett – a meredek hegyoldalból a fennsíkon állomásozó tűzoltósági terepjáróhoz, majd azzal a helikopterig szállítani. Az akcióban 18 barlangi mentő, valamint mintegy 30 pomázi és szentendrei tűzoltó vett részt. Az akciót követően a tűzoltók és a barlangi mentők elhatározták, hogy a közeljövőben közös gyakorlatot szerveznek, hiszen az utóbbi idők felszíni mentései rávilágítottak arra, hogy a hasonló körülmények között szerencsétlenül járt balesetek megmentésének érdekében együttműködésük szorosabb alapokra helyezése a hasonló balesetek megoldásában kulcsfontosságú, és messzemenőig a sérült érdekeit szolgálja.

**Április 30-án** riasztást kapott a BMSZ Dél-Magyarországi Területi Egysége, miszerint 12<sup>15</sup>-kor barlangi sérülés történt a mecseki Trió-barlangban. Egy barlangi túrán az egyik 16 éves fiú, akinek a túrát megelőzően korábban volt – állítólag már gyógyult – kulcscsont-törése, a túra során terheléskor recsenő hangot hallott a válla felől, ami ezt követően erősen fájni kezdett. A sérült azonnal a felszínre indult saját lábán, a túravezető segítségével. A barlangi létrán sikerült feljutnia, de a kijáratnál a kuszoda előtti szűkületen már önerejéből nem tudott fájdalom miatt áthatolni, így a BMSZ riasztása mellett döntöttek.



A BMSZ Dél-Magyarországi területi egysége a Központi egység részéről 10 fő készenlétbe helyezését kérte. A kellő létszámmal összegyűlt, riasztásra képzett barlangi mentő és barlangász mellett sikerült keríteni egy némi barlangi jártassággal rendelkező segítőkész terepjáró tulajdonost, és egy traumatológus szakorvost. A hordágyban szállítható sérült 15<sup>14</sup>-kor a felszínre érkezett, ahonnan a barlangi mentők továbbszállították a terepjáróig, majd 16 órakor a sérültet átvette az OMSZ. A BMSZ a mentés során az OMSZ-al, a Mecseki Erdészeti ZRt munkatársaival, a pécsi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség munkatársával, valamint a Baranya Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatósággal működött együtt.

**Ugyanezen a napon** a pilisi Rám-szakadéknál egyidejűleg két baleset volt. Az egyik esetet az OMSZ meg is oldotta, a másikhoz azonban kérték a BMSZ segítségét. Dobogókőről az OMSZ személyzettel együtt indultak és találták meg a sérültet, aki a jobb lábán szenvedett törést. Az eset nem messze a Rám-szakadék felső végétől történt, egy a szakadékkal párhuzamosan induló árok felső részén. Hordágyban a Kakashegy felől jövő aszfaltozott erdészeti útig vitték a barlangi mentők a sérültet, itt átadták az OMSZ ide érkező kocsijának.

**Ugyancsak ezen a napon**, a pilisi esettel egyidőben, hordágy szállítása közben jelentkezett Meiczinger Máté, a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálat (továbbiakban BBMSZ) vezetője, hogy a Csodabogyós-barlangban egy túrázó beszorult az egyik szűkületbe, és indulnak a helyszínre. A szerencsétlenül járt túrázót kimentették szorult helyzetéből.

**Június 21-én** este a Mátyás-hegyi-barlangban túrázott egy kisebb csapat. A Vadvizek-útja barlangszakaszon P. Tibor (25) rosszul lépett, és térsérülést szenvedett. A barlangi mentőszolgálat több tagja



is a közeli Pál-völgyi-barlangnál tartózkodott, így azonnal le tudtak szállni a barlangba. Eközben a túratársak a sérültet izolációs takarókkal óvták a kihűléstől. Hamarosan megérkezett a BMSZ két orvosa: a riasztott dr. Temesvári Péter és dr. Szabó György, aki éppen a barlangban túrázott egy kis csapattal. A vizsgálat során kiderült, hogy a sérült térdkalácsa ficamodott ki, melyet megfelelő fájdalomcsillapítás és szedálás mellett sikerült a helyszínen reponálni. Az ellátást követően a sérültet kb. egy óra alatt a barlangi mentők hordágyban a felszínre szállították. A mentésben részt vettek a BMSZ, valamint a BBMSZ barlangi mentői, valamint a barlangban túrázó barlangkutatók, barlangászok.

**Augusztus 3-án** a budapesti Normafához riasztották a Magyar Máltai Szeretetszolgálat Mentőszolgálatának rohamkocsiját. A víztoronytól kb. 600 méterre, az erdőben egy meredek oldalon epilepsziás rohamot kapott egy 15 éves német állampolgár. A rohamkocsi felszerelése és a személyzet létszáma miatt nem volt lehetséges a biztonságos kiszállítás az erdei terepen, ezért kérték a BMSZ segítségét. A barlangi mentők egysége egy órán belül ért a helyszínre, és mintegy 10 perc alatt a mentőautóhoz szállította a sérültet.

**Szeptember 8-án**, szombaton este hét óra körül Szabó Lénárd, a BMSZ barlangi mentőjének telefonjára érkezett hívás, hogy a Pásztó közeli Nyikom leszállóhelynél egy siklóernyős akadt fel egy magas fán. Két fő barlangi mentő elindult a helyszínre. A gépkocsival elérhető helytől még kb. húsz perc gyaloglás után egy meredek hegyoldalban, mintegy 10 m magasan egy fa lombjai között rekedt a pilóta. A fa kimászása, és a sérült leeresztése mintegy 10–15 percet vett igénybe, az ernyő épségben való „megmentése” már tovább tartott. Később egy másik, bár közeli helyen még egy felakadt ejtőernyőt kellett leszedni.

**November 24-én**, szombaton délelőtt 11 óra 10 perckor egy tűzoltó ismerőse hívta föl Császár Csabát, a BMSZ barlangi mentőjét, hogy a Dobogókői Hegyi Futóversenyen résztvevő barátja, Takács György a BMSZ segítségét kéri. A verseny során a pilisi Kétkükkfa-nyereg közelében található Hoffman-kunyhó fölött lévő egyik mély vízmosás oldalában H. Imre elesett, melynek következtében jobb bokája kificamodott és külső-belső bokatorést szenvedett. Takács György megadta a helyszín GPS koordinátáit, és szóban is vázolta a környező terepet. Szerencsére éppen Budapest közelében mentési gyakorlat volt folyamatban, így a mentőcsapat egy óra múlva a helyszínen volt!

A gyakorlaton a BMSZ, a BBMSZ tagjai és a Katasztrófavédelem tűzoltói közösen vettek részt, így bővében volt erőforrás. 11 óra 25 perckor egy 24 fős mentőcsapat indult a helyszínre. A sérültet a BMSZ orvosai ellátták, miközben a vízmosás mély, meredek partoldalában kötélpályát építettek ki a hordágy biztonságos felhúzásához. 13<sup>05</sup>-kor kezdődött meg a sérült szállítása a Hoffman-kunyhó felé. A kötélpálya után még nehéz terepen, kb. 4–500 m hosszú szakaszon kellett a szállítást megoldani. 13<sup>40</sup>-kor a sérültet a barlangi mentők átadták az OMSZ-nek, ezután visszatértek, és folytatták a gyakorlatot.

**December 9-én** délután az Óbudai Egyetem hallgatói (9 fő) – rendszeresen megtartott – ismeretterjesztő barlangtúrára indultak a Mátyás-hegyi-barlangba. Az egyik túrázó (S. Andor, 24 éves) a „Vinkli”-nél





való átmászás során, a szűkület kijáratánál szerencsétlenül lecsúszott a szűkület középső részébe, és megszorult. Viszonylag rövid, kb. 15 perces próbálkozás után, a túrázó testi és mentális állapotát figyelembe véve, és egészsége megőrzése érdekében a túravezető a BMSZ segítségét kérte. A barlangi mentők gyors riasztást követően mintegy fél óra alatt nagy erővel a helyszínre érkeztek, és rövid időn belül a túrázót sikeresen és sérülésmentesen kimentették a szűkületből, aki a barlangból kísérők segítségével saját lábán távozott. A mentésben részt vettek a BMSZ és a BBMSZ barlangi mentői, valamint a Katasztrófavédelem egy tűzoltó szerkocsi egysége.

## 2013

**Március 9-én**, szombaton kora délután a BMSZ riasztást kapott a budapesti Mátyás-hegyi-barlangban túrázó egyik barlangászcsoporttól: egy 30 éves fiatal lány a barlang Színház-termében egy lejtőn lecsúszás közben rosszul lépett, és bokasérülést szenvedett. A túravezető azonnal riasztotta a BMSZ-t.

A riasztástól számított mintegy fél óra alatt a BMSZ barlangi mentői a helyszínre érkeztek, és megkezdtek a sérült vizsgálatát és ellátását. A sérült végtag vákuumsínben való rögzítését követően megkezdődött a speciális barlangi mentő hordágyban a felszínre szállítás. A bejárat alatti létra mellett kötélpályán húzták fel a hordágyat. Alig háromnegyed óra alatt a sérült a felszínre ért, ahol átadták az OMSZ-nak. A barlangi mentésben 15 fő vett részt.

**Március 15-én** Dr. Tóth Ferenc dandártábornok, országos polgári védelmi főfelügyelő elrendelte a Fővárosi Központi Rendeltetésű Mentőszervezet (FKRMSZ) mozgósítását, és ők kérték fel 2013. március 15-én reggel a BMSZ-t, hogy 3 terepjárával és 6 fővel jelenjen meg a Polgári Védelem (PV) bázisán. A felkérés célja az M1-es autópályán a nagy havazással kialakult helyzet megoldásában való részvétel volt, azaz a hó miatt elzárt, és az autókban rekedt embereken kellett segíteniük, illetve a kialakult helyzet megoldásában, irányításában részt venniük.

A pálya legsúlyosabb, a 90. km utáni szakaszára vonultak fel. Itt a helyzet nagyon súlyos volt, mert az autókban rekedt emberek nagy része már közel egy napja a gépjárművük rabja volt. Erre a részre még semmilyen szervezet nem jutott el. A Terror Elhárítási Központtal (TEK) és a PV-vel együttműködve kezdtek meg a bajbajutottak segítségét. Ennivalót osztottak az éhező embereknek, majd később üzemanyagot töltöttek az üres tankkal rendelkező gépjárművekbe, hogy fűteni tudjanak az akadályelhárítás végéig. Minden egyes gépjárműnél érdeklődtek, hogy nincs-e szükségük orvosi segítségre. Munkájukat különösen megnehezítette a nagy hideg és a viharos erősségű szél, valamint a nagy hóakadályok, melyeken átmászva jutottak csak el az elzárt járművekhez. Este fél nyolc körül sikerült a pálya déli oldalán, ahol a BMSZ is tevékenykedett, a hómaróknak felszabadítani az autópálya legnagyobb hóakadályát. Innentől kezdve elindulhatott – igaz, hogy csak lépésben – a forgalom a Budapest felé vezető oldalon. A másik oldalon még teljes volt a dugó. Ekkor terepjáróikkal autókat vontattak ki a pálya északi oldaláról az áttört korlátok mentén a szabad útra, közben lapáttal szabadították ki a felakadt és lefagyott autókat. Jóval este nyolc óra után a BMSZ csapatát levezényelték a helyszínről, megérkezett a váltásuk.



**Június 29-én** történt. Ezen a hétvégén a BMSZ tagok nagy létszámmal segédkeztek egy 100 fős, a Budai-hegység köfektőiben és barlangjaiban rendezett vizsgáztatási program lebonyolításában. Ilyen értelemben „pont jókor” érkezett egy riasztás egy siklóernyős iskola vezetőjétől: az egyik tanítványuk egy félresikerült landolás közben fennakadt egy fán a hármashatár-hegyi repülőtér közelében.



A közelség (Kecske-hegyi-kőfejtő) miatt a riasztás után tíz perccel már megkezdhatték a mentési műveletet, és a pilóta és ernyője alig egy óra leforgása alatt sérülésmentesen biztonságba került. A mentésen a BMSZ mentőegységének helyszínre juttatásában Filei Károly segédkezett terepjáróval.

Ismét megerősítésre került, hogy a BMSZ és a Magyar Szabadrepülők Szövetsége között kötött, hasonló balesetek mentési hátterét megeremtő együttműködés szükséges, és olajozottan működik.

**Július 10-én**, szerdán a Papp Ferenc Barlangkutató Csoport – köztük három barlangi mentő – a bihari Csodavár (Cetățile Ponorului) felett található Porcika-zsombolyt (Avenul Borțig) látogatta meg. Két csapatban mentek le a barlangba. A zsombolynál egy lengyel házaspár nőtagja egy korábbi esést követően rosszul lett. A mieink betakarták izolációs takarófóliával a kihülés elkerülésére (a felszínen hideg volt!). A barlangból kiérkező magyar orvos a sérültet megvizsgálta és fájdalmat csillapított. Eközben megérkezett a korábban riasztott Salvamont paramedic tagja, megvizsgálta és ellátta a beteget. A sérült szállításához érkezett egy egyetemista csapat segíteni, akiket a Salvamont tagjai kértek fel. Mivel hordágyat nem hoztak, a magyar csapat egyik túratársának beülőjét ráadták a hölgyre, és kötélbiztosítással elindultak vele le a hegyről. Két meredek szakaszon biztosították kötéllal az útját. Miközben a doktorok és a fiatalok segítettek lefelé, elpakolták az útjából a gallyakat, illetve a lépcsőkön lesegítgették a Csodavárnál levő elágazásig. Innen már könnyen járható turistaút vezetett a dózerúton várakozó mentőautóig.

Az eset ismét jól példázta a BMSZ és a Salvamont közös együttműködését, melynek további megpecsételése az eset után egy koccintással járultak hozzá a mentésben résztvevők.

**Július 18-án** délelőtt Dobogókő környékén egy hódmezővásárhelyi természetjáró csoport egy kisebb csoportja a Thirring-sziklák látogatását tűzte ki célul. A lépcsők elhagyása után, az utolsó sziklát kerülő utolsó métereken, az utolsó fagyökéren megbotlott egyikük, és bokasérülést szenvedett.

Délelőtt 10 óra körül kértek segítséget az OMSZ-tól. A helyszínre érkező pilisvörösvári esetkocsi – két barlangi mentővel, és egy fiatal doktornővel a fedélzetén – a sérült első ellátását elvégezték, de mobilizálását hárman nem tudták biztonságosan megoldani a kitett, meredek terepen. Ekkor kérték a BMSZ segítségét, akik az OMSZ segítségével rövid idő alatt kiérkeztek a helyszínre 12 fővel. A helyszínen ellátott sérültet a nehéz terepen speciális hordágyukba tették, és megkezdtek a sérült transzportját a turistaház parkolójánál álló mentőautóhoz. A transzport alatt több esetben is szükség volt a hordágyat szállító barlangi mentők biztosítására. A sérült nagyjából fél óra alatt jutott el a menedékházhoz. Az OMSZ a sérültet további vizsgálatokra és ellátás céljára az esztergomi Vaszary Kolos Kórházba szállította.



**Október 5-én** 9 óra 50 perckor az OMSZ mentésirányítója telefonon segítséget kért Adamkó Pétertől, a BMSZ riasztásvezetőjétől, miszerint a pilisi Holdvilág-árok felső részénél, kb. 200 méterre a létra felett egy hölgy lábsérülést szenvedett. A BMSZ riasztott tagjai terepjáróval és az OMSZ mentőautójával közelítették meg a dózerúton a helyszínt. A közeli Pomázon és Leányfalun lakó barlangi mentők egyenesen a Holdvilág-árokba mentek, és 11 óra előtt érkeztek a helyszínre.

A terep először igen meredek lejtő, majd emelkedő volt, ezeken a részeken kötélbiztosítás mellett szállították a sérültet. Az utolsó kétszáz méter már kényelmesebb turistaúton vezetett. Alig fél óra alatt sikerült a nehéz terepen megoldani a hordágy-transzportot a dózerútig, innen már a terepjáróval szállították le a mentőautóhoz a lábtörést szenvedett beteget, majd 13 órakor átadták őt az OMSZ-nak.

A mentés a körülményekhez képest gyorsan lezajlott, 13 fő barlangi mentő, valamint az OMSZ négy munkatársa vett részt benne. A mentés során a helyszín meghatározásához, megközelítéséhez a GPS készülékeken a [www.turistautak.hu](http://www.turistautak.hu) és a [www.openmaps.eu](http://www.openmaps.eu) térképeit használták.



**Október 19-én** dél körül hívták Horváth Richárdot, hogy egy siklóernyős Tardosnál a meredek domboldal szélén fennakadt egy fán. Császár Csabát sikerült a leghamarabb elérnie telefonon, és el is indultak a helyszínre. Mikor odaértek, az ernyős már leevickélt, csak a három fára is felakadt ernyőjét tépkedte az erős szél. Jókora erőfeszítéssel, végül az ernyőt is sikerült leszedniük.

**Október 27-én** este Horváth Richárd és Kiss Zoltán egy fára szállt siklóernyőst, illetve az ernyőjét szedte le a Nagykevény oldalából. A kapott GPS koordinátával nem mentek sokra, mert nem tudták a helyszínen értelmezni a formátumot, de Kugyela Lóránd segítségével közelebb jutottak a pácienshez (az ő iGO-t használó készüléke valamivel többet tudott). Telefonos segítséggel tovább szűkítették a keresést, és némi kiabálás után meg is találták. Visszamentek a gépkocsijukhoz, és elvitték az ernyőt az övéhez. Valamivel 11 után értek haza.

**November 1-én** este hét óra körül érkezett a riasztás, hogy a Dömös közelében húzódó Rám-szakadékban baleset történt egy túrázóval, a tűzoltók megkezdték a mentést, miközben az egyikük megsérült. Most 21 fővel indultak a helyszínre: barlangi mentők, kiegészülve a Gerecse Barlangkutató Csoport néhány tagjával. Az OMSZ csillaghegyi mentőállomásának autója segítette őket, és a felszereléssel megkülönböztetett jelzéssel száguldott a Dunakanyarba. Szentendre után kapták a lesújtó hírt a helyszínről: a balesetet szenvedett tűzoltó lezuhant és életét veszítette. A helyszínen lévő mentők próbálták újraéleszteni, sikertelenül...

A sérült turistát a mentők ellátták, rögzítették vákummatracban. Gerincágyon elkezdtek szállítani lefelé. A barlangi mentők megérkezésekor a gerincágyból átfektették a speciális hordágyukba, és a tűzoltókkal közösen szállították lefelé. Valahogy ez most könnyű volt... Nem ez volt a nehéz... Elég hamar leértek a szurdok alsó részéhez, itt már lankásabb a terep. Átfektették a mentőbe, leültek a tűz köré, a neheze most jött...

Egy társuk, aki segíteni indult el, már nem jött vissza a völgyből, nekik kellett lehozni. Hajnali kettő óra tájban végeztek a helyszínelők, egy percre elaludtak a lámpák, lekerültek a fejekről a sisakok, és sötétbe borult a Rám-szakadék, egy néma percre... Elindultak lefelé a társukkal a barlangi mentők és a tűzoltók. Vitték – a letöréseknél, patakban néha kézzől-kézre adták a hordágyat előre. Hosszú ez az út lefelé. Maguk mögött hagyták a szakadék néma völgyét...

Fél négy körül az éjszaka csendjét sziréna szakította meg, mely utoljára szólt elhunyt társuknak. Aki segíteni indult el...

Nyugodjék békében.

## 2014

**Március 26-án** egy túrázó nő eltévedt Dobogókő környékén, és ráesteledett. Teljes sötétségben állt az erdő közepén, nem tudta hol van. A Katasztrófavédelem megadta a BMSZ-nek a nő számát. A nőt a BMSZ riasztásvezetője felhívta, aki nagyon fázott, és csak annyit tudott, hogy a Rezső kilátótól indult, és a Mária-út jelzését látta valahol. Segítséget kért. A BMSZ kiadta a riasztást. Később a nő telefonált, hogy fényeket lát. A fények felé indulva találkozott az esztergomi rendőrség autójával. Ezt követően az akció lefűjásra került.

**Április 24-én** került sor az év első siklóernyős mentésére. A BMSZ-hez aznap a déli órákban érkezett a megkeresés, melyben egy szerencsétlenül járt siklóernyős kért sürgős segítséget. A pilóta Tardosbánya közeli Gorba-tető starthelyről hajtott végre gyakorló repülést. A rövid repülést követően a leszállóhely megközelítése során végrehajtott manővere rövidre sikerült, és pár tíz méter híján nem érte el a biztonságos leszálló területet. A fára szállást sérülések nélkül úszta meg, azonban a kupola felakadt a lombkoronára, és a pilóta a földtől 8–10 méter magasan rekedt.

A BMSZ 5 fővel érkezett a helyszínre és 15 perc múlva a bajba jutott ember már biztonságban, a földön volt, ernyőjének kiszabadítása azonban további egy órát vett igénybe. A pilóta szerencsére semmilyen sérülést nem szenvedett.



**Május 2-án** a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság kérte a BMSZ segítségét, mert a négynapos hétvége péntek délelőttjén egy várromot kereső két fiatal régész holttestet talált a budapesti Csillaghegyen egy ásott barlangfülkében. Valószínűleg az történt, hogy egy hajléktalan ember huzamosabb időre beköltözött a barlangba – feltehetően még télen – és alvás közben ráomlott az üreg márgástörmelékcsúszkájára. A szerencsétlenül járt embert vélhetőleg senki nem kereste. A barlangi mentők egysége 45 perc alatt a helyszínre érkezett, és megkezdte a holttest hozzáférhetővé tételét a hatóságok számára. Először megvizsgálták a helyszínt, majd miután megállapították, hogy további omlásveszély nem áll fenn, a törmelék alól kiszabadították a testet, amelyet átadtak a III. kerületi tűzoltóknak és rendőröknek az eljárás lefolytatásához.



*Foto: Adamkó Péter*

**Június 8-án** baleset történt a németországi Riesending-barlangban. A június 8–19. közötti mentés ideje alatt a BMSZ, a BBMSZ, valamint a Barlangi Mentők Észak-Magyarországi Egyesülete készenlétben állt, hogy amennyiben a német barlangi mentők kérik, a helyszínre induljanak segíteni. A 12 napos mentés történetét külön cikkben mutatjuk be.



*Foto: Adamkó Péter*

a Kis-Kevély sziklafalában, ill. alatta megtalálták turistabotját, majd igazolványait, végül 4 óra 10 perckor holttestét.

A helyszínelés befejezését követően megkezdődött a holttest leszállítása a korábban kiépített biztosító-kötelek segítségével a jelzett turistaúton várakozó gépkocsikig, majd onnan a község határáig, ahol 22 órakor befejeződött a mentőtevékenység.

**November 9-én**, vasárnap délután négy óra után érkezett az értesítés, hogy Csolnokon egy siklóernyős fára szállt és nem tud lemászni. A BMSZ mentőcsoportja mintegy másfél óra múlva megérkezett Csolnokra. Ekkorra az ernyős fiatalember kimászott a beülőjéből a fára, de a beülőbe való visszamászást nem kockáztatta meg. Körülbelül 8–10 méter magasan egy ágvillában állt, a másik combját egy másik ágvillán vetette át. A helyszín lankás, a lombkorona szint egyenletes volt. A fák közötti sok magas sarj miatt a kötelet nem tudták feldobni, ezért mesterséges mászással lehetett csak feljutni.

Elsőként a fiatalembert, majd ezután az ernyős beülőt eresztették le. A körülményekre való tekintettel az ernyő leszedése másnap két fővel, több mint két magasban töltött óra után sikerült.

**Október 20-án** 21 óra után nem sokkal a BMSZ értesítést kapott arról, hogy előző nap Pilisborosjenő környékén eltűnt egy túrázó. Egy éjszakai kivonulástól és kutatástól gyakorlatilag semmilyen eredmény nem volt remélhető, így másnap a pilisborosjenői gyülekezőhelyen megjelent a BMSZ öt tagja. Közben az eltűnt személy családtagjaitól értékes információkat kaptak. A kapott adatok alapján a BMSZ kialakította saját keresési stratégiáját. Dél előtt 10 órakor két csoportban indultak az addig még kellően át nem vizsgált területekre, valamint egy lehetséges lezuhanás helyszíneire. Délután 3 óra után

*Hegedűs Gyula*



# IDEGENFORGALMI ÉS TURISTA BARLANGJAINK 2012–14. ÉVI LÁTOGATOTTSÁGA

Hegység	Barlang	A látogatók száma		
		2012	2013	2014
Aggteleki-karszt	Baradla-barlang	94 711	87 955	103 276
	<i>ebből Aggteleki túra</i>	62 871	52 529	62 618
	<i>Vörös-tói túra</i>	23 205	25 738	31 933
	<i>Jósvafői túra</i>	2 054	3 084	2 747
	<i>Hosszútúra</i>	1 477	1 691	1 683
	<i>Retek-ági túra</i>	299	126	296
	<i>Hangverseny</i>	3 380	4 200	2 520
	<i>Esküvő</i>	620	140	120
	<i>Egyéb rendezvény, túra</i>	805	447	1 359
	Béke-barlang*	100	0	8
	Kossuth-barlang*	130	21	100
Meteor-barlang*	32	0	8	
Rákóczi-barlang	3 486	3 233	3 301	
Vass Imre-barlang	708	452	713	
	<b>Összesen</b>	<b>99 167</b>	<b>91 661</b>	<b>107 398</b>
Bakony, Balaton-felvidék	Lóczy-barlang	14 890	16 334	16 492
	Tapolcai-tavasbarlang	111 858	106 150	114 122
	Csodabogyós-barlang*	2 875	2 633	3 314
	Szentgáli-kőlik*	316	211	426
	<b>Összesen</b>	<b>129 939</b>	<b>125 328</b>	<b>134 354</b>
Budai-hegység, Pilis	Pál-völgyi-barlang	34 865	35 744	36 811
	Szemlő-hegyi-barlang	30 340	28 661	31 480
	Vár-barlang	18 380	17 919	?
	Mátyás-hegyi-barlang*	3 670	4 669	7 203
	Ferenc-hegyi-barlang*	500	520	540
	Solymári-ördöglyuk*	463	523	645
	Sátorkőpusztai-barlang*	~460	462	490
	<b>Összesen</b>	<b>88 678</b>	<b>88 498</b>	<b>77 169</b>
Bükk hegység	Anna-barlang	9 444	10 122	35 510
	Szt. István-barlang	24 600	28 313	18 453
	Kő-lyuk*	264	162	193
	Létrási-vizesbarlang*	38	47	30
	Esztázkői-barlang*	69	145	96
	Lilla-barlang*	20	20	30
	Szeleta-barlang*	36	32	0
	Bolhási-víznyelőbarlang*	0	0	0
	Istállós-kői-barlang*	85	71	25
	Vénusz-barlang*	10	0	0
	Kecske-lyuk*	4	32	0
	Büdöspeszt	36	0	0
	Felső-forrasi-barlang	36	32	0
	Suba-lyuk	0	28	0
	Gyurkó-lápai-barlang*	18	0	0
	Hillebrand J.-barlang*	0	0	0
<b>Összesen</b>	<b>34 660</b>	<b>39 004</b>	<b>54 337</b>	
Mecsek hegység	Abaligeti-barlang	43 254	40 596	43 303
	Tettyei-mésztufabarlang	9 216	9 393	11 251
	Mészégető-források barlangja*	46	18	34
	Trió-barlang*	206	279	297
	Szúadó-barlang*	0	0	0
	<b>Összesen</b>	<b>52 722</b>	<b>50 286</b>	<b>54 885</b>
	<b>Mindösszesen</b>	<b>499 321</b>	<b>482 732</b>	<b>428 143</b>

\* turista kiépítésű (overállos) barlangtúra





## KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉSEK

2012

A Társulat 2012. május 6-án tartotta éves küldöttközgyűlését. A szavazati joggal rendelkező, megjelent küldöttek száma 33 fő volt, szavazati jog nélkül 12 fő vett részt.

A küldöttközgyűlés keretében az Érembizottság

- a Társulat és a magyar barlangkutatás érdekében hosszú időn át eredményesen végzett munkáért adományozható **Herman Ottó éremmel** tüntette ki **Berczik Pált**, aki több mint 40 éve műszaki tudásával segítette a Társulat rendezvényeit, a feltáró kutatásokat és a barlangok kiépítését,
- a karsztvidékek és barlangok tudományos kutatásában elért kimagasló eredményeiért adományozható **Kadić Ottokár éremmel** tüntette ki **Takácsné Bolner Katalint**, a hévizes barlangok és képződményeik genezise tárgyában elért új eredményekért és azok nyomtatásban történt publikálásáért,
- a karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményekért adományozható **Vass Imre éremmel** tüntette ki **Sűrű Pétert**, a Szivárvány- és Sebes-barlangok összekötéséért, mely lehetőséget biztosít a víznyelőtől a szifonig történő eljutásra,
- a karszt- és barlangkutatás terén végzett tudományos ismeretterjesztő és tudományszervező tevékenységért adományozható **Papp Ferenc éremmel** tüntette ki **Egri Csabát** a barlangkutatás népszerűsítéséért, a barlangok megismertetését célzó ismeretterjesztő munkáért,
- a 35 év alatti kutatók elismerésére szolgáló **Mikolovits Veronika éremmel** tüntette ki **Polyák Ágnes** a fogyatékosok túráztatásában, az oktatásban és az utánpótlás-nevelésben nyújtott munkájáért,
- a magyar karszt- és barlangkutatás előbbrevitelét szolgáló kollektív munkáért adományozható **Herman Ottó emléklappal** tüntette ki a **bódvaszilasi múzeumalapító kollektívát**.
- a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló kollektív eredményért adományozható **Vass Imre emléklappal** tüntette ki a Szépvölgyi-barlangrendszer megteremtéséért a kutatásban dolgozó **Bekey Imre Gábor, UTTE Szabó József és Barit Barlangkutató Csoportot**.

A küldöttközgyűlés **Kőrösi Gyulát, Taródi Pétert, Tóth Álmot, Székely Kingát** és **dr. Dénes György-nét** a Társulat tiszteleti tagjává, **Bódis Istvánnét** tiszteletbeli taggá választotta.

A küldöttközgyűlés

- 75. születésnapja alkalmából **Csekő Árpádot** és **dr. Pályi Gyulát**,
- 70. születésnapja alkalmából **Gönczöl Imrét, Kőrösi Gyulát, dr. Rónai Miklóst** és **dr. Szentés Györgyöt**,
- 60. születésnapja alkalmából **Balogh Istvánt, Gangel Kálmánnét, Sívó Zsuzsannát** és **dr. Szunyogh Gábort** köszöntötte.

A küldöttközgyűlés elfogadta

- a 2011. évről szóló főtitkári beszámolót,
- a 2011. évről szóló közhasznúsági beszámolót és eredménykimutatást,
- a 2012. évi munkatervet,
- a 2012. évi költségvetést.



- a Karszt és Barlang Alapítvány 2011. évi gazdálkodásáról szóló közhasznúsági jelentést,  
A küldöttközgyűlés megújította a Karszt és Barlang Alapítvány kuratóriumát, melynek tagjai: *Hege-  
düs Gyula, Borzsák Sarolta, Hajnal Ágnes, Eszterhás István és dr. Végh Zsolt.*

F. N.

## 2013

A Társulat 2013. április 20-án tartotta éves küldöttközgyűlését. A szavazattal rendelkező, megjelent küldöttek száma 25 fő volt, szavazati jog nélkül 9 fő vett részt.

A küldöttközgyűlés keretében az Érembizottság

- a Társulat és a magyar barlangkutatók érdekében hosszú időn át eredményesen végzett munkáért adományozható **Herman Ottó-éremmel** tüntette ki **Laufer Csabát**, aki több mint fél évszázad óta tevékenykedik „szürke eminenciásként” a magyar barlangkutatók és a Társulat érdekében;
- a karszt- és barlangkutatók terén végzett tudományos ismeretterjesztő és tudományszervező tevékenységért adományozható **Papp Ferenc-éremmel** tüntette ki **Borzsák Pétert**, aki több évtizedes barlangi fotózásával jelentősen hozzájárult a magyar barlangkutatók eredményeinek hatásos publikálásához;
- ugyancsak **Papp Ferenc-éremmel** tüntette ki **Lieber Tamást**, számos turisztikai folyóiratban és könyvben publikált népszerűsítő és ismeretterjesztő írásaiért;
- a karsztvidékek és barlangok tudományos kutatásában elért kimagasló kollektív munkáért adományozható **Kadić Ottokár-émléklappal** tüntette ki a **barlangklimatológiai és -terápiai munkacsoportot** a barlangklíma nagy pontosságú mérési módszereinek kidolgozásáért, a mérési adatok alapján levont tudományos következtetésekért, valamint ezeknek a barlangterápiában és a feltáró kutatásokban való gyakorlati alkalmazásáért;
- a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló kollektív eredményért adományozható **Vass Imre-émléklappal** a **Plecotus Barlangkutató Csoport** és a **Plózer István Vízalatti Barlangkutató Csoport** egyesült kollektíváját tüntette ki, a tapolcai barlangrendszer eredményes feltárásában végzett munkásságért.

A küldöttközgyűlés

- 85. születésnapja alkalmából *Barczikay Dénest és Márton Gyulát,*
- 80. születésnapja alkalmából *Magyari Gábort és Rónaki Lászlót,*
- 75. születésnapja alkalmából *dr. Czajlik Istvánt,*
- 70. születésnapja alkalmából *Fónyad Bélát, dr. Pálfi Zoltánt, Ránky Ernőt és dr. Tóth Gézát,*
- 60. születésnapja alkalmából *Kovács Józsefet, Libisch Károlyt, Németh Tamást és dr. Rajczy Miklóst* köszöntötte.

A küldöttközgyűlés elfogadta

- a 2012. évről szóló főtitkári beszámolót,
- a 2012. évről szóló közhasznúsági beszámolót és eredménykimutatást,
- a 2013. évi munkatervet,
- a 2013. évi költségvetést,
- a Karszt és Barlang Alapítvány 2012. évi gazdálkodásáról szóló közhasznúsági jelentést.

F. N.

## 2014

A Társulat 2014. április 26-án tartotta éves küldöttközgyűlését. A szavazattal rendelkező megjelent küldöttek száma 25 fő volt, szavazati jog nélkül 7 fő vett részt.



A küldöttközgyűlés keretében az Érembizottság

- a karsztvidékek és barlangok tudományos kutatásában elért kimagasló eredményért adományozható **Kadić Ottokár-éremmel** tüntette ki **Stieber Józsefet**, két évtizeden át folytatott klimatológiai méréseiért, műszertechnikai újításaiért és eredményeinek összefoglalásáért,
- a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményért adományozható **Vass Imre-éremmel** tüntette ki **Rántó Andrást**, hazánk legmélyebb barlangjának, a Bányász-barlangnak feltárásáért és az Ódor-vár térségében kitartó munkával elért eredményéért,
- a fiatal kutatók számára adományozható **Mikolovits Veronika-éremmel** tüntette ki **Muladi Beátát**, a tudományos barlangkutatásban, a barlangkutatás népszerűsítésében, utánpótlás-nevelésben és rendezvényszervezésben végzett példaértékű tevékenységéért,
- a magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló kollektív eredményért adományozható **Vass Imre emléklappal** az **Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesületet** tüntette ki a Szoplaki-ördöglyukban és az Ajándék-barlangban elért jelentős felfedezésekért.

A küldöttközgyűlés

- 90. születésnapja alkalmából *dr. Dénes Györgyöt*,
- 85. születésnapja alkalmából *dr. Markó Lászlót*,
- 80. születésnapja alkalmából *Preisinger Ferencet* és *Várszegi Sándort*,
- 75. születésnapja alkalmából *Zentai Ferencet*, *dr. Dénes Györgynét*, *dr. Fodor Istvánt* és *Kiss Jenőt*,
- 70. születésnapja alkalmából *Maucha Lászlónét* és *Simsa Pétert*,
- 60. születésnapja alkalmából *Berczik Pált*, *Gaál Lajost*, *Hegyi Gábort*, *Juhász Mártont*, *dr. Lénárt Lászlónét*, *dr. Medgyesy Pétert* és *Takácsné Bolner Katalint* köszöntötte.
- tiszteleti taggá választotta *Rónaki Lászlót*, *Simsa Pétert*, *Adamkó Pétert* és *Házi Zoltánt*.

A küldöttközgyűlés elfogadta

- a 2013. évről szóló főtitkári beszámolót,
- a 2013. évről szóló közhasznúsági beszámolót és eredménykimutatást,
- a Karszt és Barlang Alapítvány 2013. évi gazdálkodásáról szóló közhasznúsági jelentést,
- a Karszt és Barlang Alapítvány alapító okiratának módosítását,
- a 2014. évi munkatervet,
- a 2014. évi költségvetést.
- A lemondott Szabó Lénárd helyére dr. Móga Jánost választotta társelnökké.

F. N.

## BARLANGNAPOK

### 2012 – 56. BARLANGNAP

A június 21–24-i hétvégén sikerrel lezajlott az 56. Barlangnap Klastrompusztán. A rendezvénynek összesen 260 regisztrált résztvevője volt, ebből 99 volt MKBT tag, 143 fő nem MKBT tag és 18 gyerek (14 év alatti).

A 16 féle barlangban/útvonalon vezetett összesen 99 barlangtúrán 609 regisztráció történt, és a tapasztalat szerint a regisztráltak túlnyomó többsége valóban ott is volt a túrán. A legkapósabbak természetesen az átmenő túrák és a Vacska-túrák voltak, de sokan (70-en) vállalták az Ajándék-barlanghoz való felcáplást, és még az Indikációs-barlangban is összesározódott 11 túrázó. A legforgalmasabb nap a szombat volt 282 regisztrálással, vasárnap 203-an, pénteken pedig 124-en túráztak.





*Készül a szombati vacsora  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



*Kézműves foglalkozás a barlangkutató utánpótlás  
számára*

Szombaton a Legény-barlang híres-hírhedt Betyár-lyuk nevű csarnokában rendeztük a szűkület-versenyt 17 súlyosan elhízott résztvevővel. A szabály szerint három próbálkozás közül a legjobb ideje számított.

A dobogósok eredményei: 1. Horváth Anita 20:62 mp.  
2. Szalay Veronika 22:96 mp.  
3. Losonczy Gábor 24:72 mp.

Gratulálunk!

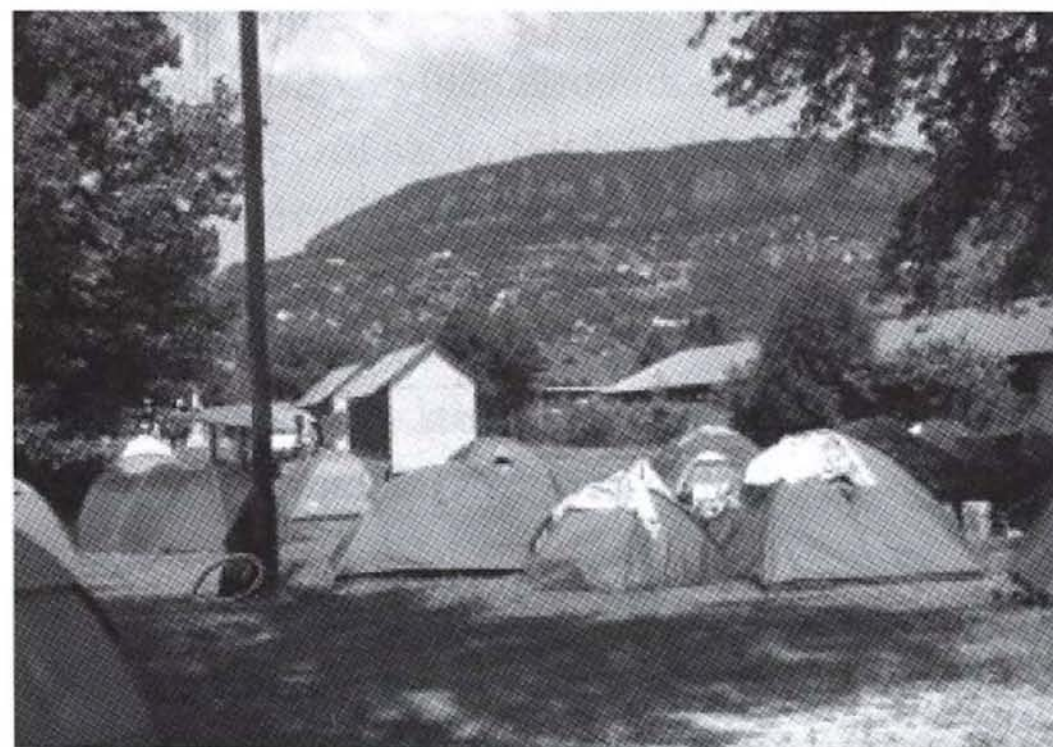
A nyereményeket az explo.hu webáruház, a Barlangtani Osztály és az Ariadne Egyesület biztosította. Mindenkinek köszönjük a részvételt, az elismeréseket és az építő jellegű kritikákat is!

A szervezők nevében:  
*Surányi Gergely (Surda)*  
*ARIADNE Egyesület*

## 2013 – 57. BARLANGNAP

A Magyar Karszt-és Barlangkutató Társulat 57. Barlangnapja június 21–23. között Badacsonyládbihegyen a strandon került megrendezésre. A Társulat felkérésére a Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetsége negyedik alkalommal volt házigazdája a rendezvénynek. A rendezvényen összesen 285 résztvevő regisztrált.

Az ország minden tájáról érkező kutatók és érdeklődők a Keszthelyi-hegység és a Tapolcai-medence legnagyobb és legszebb barlangjait járhatták be. 10 barlangban összesen 443 leszállás történt. A túrák vezetésében, túravezetőként és segítőként 31 fő vett részt. A legtapasztaltabb kutatók eljuthattak



*A sáttortábor a strandon, háttérben a Badacsonnyal  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



*A Marcel Loubens Kupa egyik feladata*



a közelmúltban feltárt Kessler Hubert-barlangba is, amely 204 méteres (nem hivatalos) mélységével a Dunántúl legmélyebb barlangja címért vetekszik. A tapolcai Kincses-gödörben a túrázók vetített előadások során a tapolcai barlangkutatás múltjával és eddigi eredményeivel ismerkedhettek meg.

Szombaton került megrendezésre a Marcel Loubens Kupa, amelyen a nagy hőség ellenére 6 csapat indult. Az izgalmas akadályversenyen a fákra épített kötélpályákon és a Balaton vizében is helyt kellett állniuk a versenyzőknek.

A Marcel Loubens Kupa eredménye:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1. Mi a csapat neve (Kagyó [Kunisch Péter], Kuston Szilárd, Szabó Dénes) | 37 min 37 sec     |
| 2. Túl a 35-ön (Gyolcsos Ferenc, Kökény Áron, Orosz Kince Bence)         | 59 min 46 sec     |
| 3. Önkéntes véradók (Tóth Magdi, Tóth Helga, Zihné Perényi Katalin)      | 1 h 15 min 50 sec |

A verseny díjazását és a Barlangnap megrendezését az A.G. Explorer Kft, alpinSign, Badacsonytörдемic Önkormányzata, Balatonfelvidéki Nemzeti Park, explo.hu, kihívás.hu, speleo.hu támogatta.

Az esti babgulyás után a Viking Rock zenekar szórakoztatta a közönséget, a bulinak csak az éjszakai felhőszakadás tudott véget vetni.

*Szervezők*

## 2014 – 58. BARLANGNAP

Az 58. Barlangnapot a Társulat a területen kutató barlangkutató csoportok részvételével 2014. június 20–22. között a Bükk hegységben, Szentléleken rendezte meg. A regisztrált résztvevők száma sajnos nagyon alacsony, 157 fő volt. Ennek oka talán a néhány héttel korábban nagy sikerrel megrendezett Hágó Kupa és a meglehetősen kedvezőtlen időjárás volt.

A rendezvénynek a szentléleki Turistapark adott helyet, ahol a büfé-szolgáltatást leszámítva mindenmel meg lehettünk elégedve. A barlangtúrák pénteken délutántól zökkenőmentesen bonyolódtak, szombaton és vasárnap reggel és délután mikrobuszos szállítás is segítette a túrázókat. A szervezők munkáját kicsit nehezítette, hogy a Barlangnappal párhuzamosan a Bécsi- és alsó-ausztriai Barlangkutató Egyesület 30 tagja számára – viszontlátogatás keretében – aggteleki programot kellett bonyolítani. Így e sorok írója napi ingázás keretében hol a regisztrációt látta el a Bükkben, hol a Béke-barlangban kísérte a vendégeket. Mindkét napon nagy sikere volt a régészeti barlangokat felkereső túráknak.

Köszönet jár a barlangtúrák zökkenőmentes lebonyolításában közreműködő valamennyi túravezetőnek, továbbá Göröcs Dorkának, Leél-Össy Szabolcsnak és Timkó Attilának, akik nélkül a regisztráció nem működött volna hatékonyan, a Muzits Anikó vezette konyhatündéreknek és Katona Józsefnek, aki a teszt-feladatok összeállításában volt segítségünkre.



*A Turistapark szép környezetben fekvő kempingje  
(Fleck Nóra felvételei)*



*Barlangtúra utáni pihenő és élménybeszámoló*



A Marcel Loubens Kupáért zajló verseny az idén rendhagyó módon, a szombati vacsorát követően, tesztfeladatok megoldásával, papíron zajlott. A versenyre végül 8 csapat nevezett, s az alábbi eredmény született:

1. Hármás Unterstützung (Molnár Lajos, Bajusz Gergő, Kugyela Lóránd)	64 pont
2. 11106 (Mimlits Gábor, Simon Thomasz, Sárközi Valéria)	62 pont
3. Nagy öregek (Adamkó Péter, Bartha László, Lénárt László)	61 pont
4. Ariadne (Erdélyi Balázs, Dzsibrail Mária, Kozmer Ákos)	60 pont
5. Habos (Soma, Culi, Peti)	57 pont
6. A hetedik (Barabás Judit, Beregi-Nagy Edit, Ács-Kovács Milán)	52 pont
6. Cungék Latorból (Kocsis János, Fónyad Béla, Rácz Ferenc)	52 pont
8. Triumvirátus (Petrovics Mária, Bercsik Emese, Frojimovits Ági)	37,5 pont

*Fleck Nóra*

## BARLANGKUTATÓK SZAKMAI TALÁLKOZÓI



### 2012. NOVEMBER 16–18. PÉCS

A rendezvénynek ez alkalommal a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Tanszéke adott helyet. Sajnos az előző évektől eltérően Pécsen nem sikerült olyan helyszínt találni, ahol a rendezvény valamennyi programja egy épületben zajlott volna. Hiányzott a közösségi színtér, ahol esténként még össze lehetett volna jönni egy kis beszélgetésre, iszogatásra.

A rendezvényt megelőző pénteken a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság hozzájárulásával lehetőség nyílt a Nagyharsányi-kristálybarlang megtekintésére, majd az esti programban filmvetítésekre került sor az egyetemen.

Szombaton és vasárnap a 103 regisztrált résztvevő 29 előadást hallgathatott meg. Ez alkalommal a tudományos előadások nagyobb számban szerepeltek a programban, mint a feltárásokról és külföldi expedíciókról szóló beszámolók. Érdekes színfolt volt a szombati programban a Nyugat-Mecsek karsztja címmel megjelent új kiadvány könyvbemutatója.

A szombat esti szokásos zsíroskenyér-party után a kis és nagy előadóban párhuzamos vetítések folytak. Egri Csaba az immár hagyományosnak mondható 3D vetítése keretében ez alkalommal a nemzetközi fotósokból álló La Salle Team anyagait mutatta be a nagy számú érdeklődőnek.

Vasárnap a találkozó után ugyancsak a nemzeti park szervezésében az érdeklődők felkereshették a Tettyei-mésztufabarlangot.



*Előadások közötti szünetben  
(Hazslinszky Tamás felvétele)*

*F. N.*



## 2013. NOVEMBER 8–10. SZEGED

A 2013. évi Barlangkutatók Szakmai Találkozójának ezúttal a Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtani Tanszékcsoportja biztosított helyet. A Földtudományi Nagyelőadóban került sor az esemény lebonyolítására. Pál-Molnár Elemér tanszékcsoport vezető köszöntötte a Szegedre látogató hallgatóságot, majd a hivatalos megnyitót Leél-Össy Szabolcs MKBT elnök tartotta.

Az előregisztráció során már 90-en jelezték részvételi igényüket, mely szám fokozatosan növekedett, végül kerekén 140 regisztrált résztvevő volt (ebből 94 MKBT tag).

A regisztráció során minden résztvevő tollat, jegyzetfüzetet és passtartót vehetett át, illetve az Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület jóvoltából Ariadne Filmek DVD-t kaptak ajándékba. Lehetőség volt szakmai napos pólót és bögrét is rendelni.

Összesen 35 rendkívül igényes és multidiszciplináris előadást hallgathattunk meg. Az előadásokon hallhattunk a szegedi egyetem karsztos kutatásairól, hazai és külföldi barlangfeltárásokról, barlangtúrákról, a barlangi mentőszolgálat munkájáról, geológiai-, hidrológiai-, barlangklimatológiai kutatásokról is.

Egri Csaba jóvoltából egész nap folyamán 3D-s barlangi képek folyamatos vetítésére is sor került az előtérben, illetve a rendezvény során több alkalommal volt lehetőség megtekinteni az ország egyik legnagyobb ásványgyűjteményét, a Koch Sándor ásványgyűjteményt.

A programokkal zsúfolt szombati nap előadó blokkja után az esti zsiros kenyér, a Speleo Band és az Adrenalin Tourist Rock Band zenéje segítette a szomjas barlangászok mulatságát, mely természetesen hajnalig tartott...

Az előadások közötti kávészünetekben lehetőség nyílt, hogy az előadásokon hallottakat megvitassuk, illetve, hogy a Geolitera kiadványokat, az Explo termékeit, illetve az MKBT kiadványait is megtekinthessük és megvásároljuk.

Ezúton is köszönjük minden előadónak, résztvevőnek, zenekarnak a részvételt.

*A szervezők nevében:*

*Bauer Márton, Csépe Zoltán, Muladi Beáta*

## 2014. NOVEMBER 7–9. CSERÉPFALU

A Barlangkutatók Szakmai Találkozója ez évben november 7–9. között Cserépfalun, a Hór-völgy bejáratánál épült Látogatóparkban került megrendezésre.

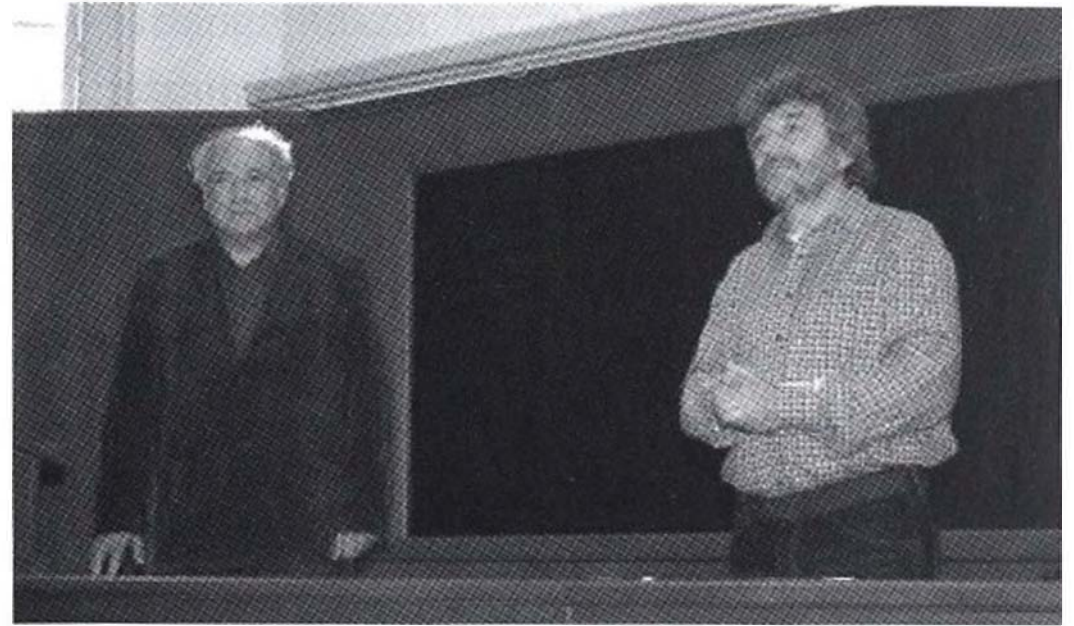
A rendezvénynek 174 regisztrált résztvevője volt, köszönhetően annak, hogy az Oktatási Szakosztály a túravezetői tanfolyamra felvetteknek kötelezővé tette a részvételt.

Pénteken Regős József vezetésével közel 30 fő szakmai kirándulás keretében járta végig a Hór-völgyben található Suba-lyukat, valamint a közeli riolit-szurdokot és a kaptárköveket. Késő délutántól a település volt polgármesterének pincéjében szervezett jó hangulatú borkóstolásra gyűlt össze a társaság.

Az előadásoknak és vetítéseknek a 2013-ban megnyílt, nagyon színvonalas épületegyüttes adott helyet, mely a nagy érdeklődés és a szervezők előzetes félelmei ellenére jól kiállta a próbát. 37 előadás és vetítés hangzott el a két napon, illetve nagy érdeklődés kísérte az Oktatási Szakosztály által szervezett



BARLANGKUTATÓK SZAKMAI  
TALÁLKOZÓJA  
2013 SZEGED



*Leél-Össy Szabolcs és Pál-Molnár Elemér  
(Hazslinszky Tamás felvétele)*



## **A CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZATOK EREDMÉNYEI**

**2012**

A Társulat és a Vidékfejlesztési Minisztérium 2012-ben is meghirdette a Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatot a hazai karsztvidékeken és barlangokban végzett feltáró és tudományos munka színvonalas dokumentálásának ösztönzése, és ezáltal a társulati adattár valamint a VM Barlang- és Földtani Osztálya által vezetett barlang-, forrás- és víznyelő-nyilvántartások fejlesztése érdekében. A pályázat lebonyolításának és díjazásának anyagi fedezetét a minisztérium biztosította.

A pályázatra összesen 14 pályamunka érkezett; közülük 5 a csoport, 9 az egyéni kategóriában került benyújtásra. Figyelemre méltó azonban, hogy ezek egyike sem ismertet az Aggteleki-karszton vagy a Bükkben (azaz hazánk legklasszikusabbnak számító karsztterületein) végzett kutatásokat; a pályaművek területi megoszlása alapján a 2011. évi kutatások homlokterében a Budai-hegység és a Pilis termál-karsztos jelenségei álltak.

A Társulat által felkért öt tagú bíráló bizottság (dr. Leél-Össy Szabolcs, Juhász Márton, dr. Lénárt László, Szablyár Péter és Takácsné Bolner Katalin) a pályamunkákat a kiírásban meghatározott szempontok szerint értékelte és pontozta. Egy egyéni pályázat azonban sajnos – nagymértékű egyezést mutatva két, 1999-ben publikált német, illetve angol nyelvű cikk tartalmával – nem bizonyult önálló munkának, így érdemben nem volt értékelhető. Az ünnepélyes eredményhirdetésre a Társulat éves Közgyűlése keretében, május 6-án került sor.

### **CSOPORT KATEGÓRIA**

#### **I. díj – 100 000 Ft**

##### **Ariadne Karszt és Barlangkutató Egyesület & Szent Özséb Barlangkutató Egyesület (93 pont)**

A két csoport 2011-ben is kiemelkedően eredményes és szerteágazó kutatásokat folytatott a Cséviszirteken. Az Ariadne-barlangrendszerben több mint 1 km hosszúságú, rendkívüli méretekkel és képződményekkel rendelkező, látványos új szakaszt tártak fel, amit azonnal felmérték és fotodokumentáltak; s 150 m-rel sikerült növelniük az Ajándék-barlang hosszát is. Hagyományos kutatási területükön kívül még öt barlangban dolgoztak, többek között részt vettek a Királylaki-barlang feltárásában és a Pál-völgyi-barlangrendszer összekötéséhez vezető munkában. A szirtek geoelektromos szelvényezésének és geodéziai felmérésének kiteljesítése mellett újszerű és igen jelentős tudományos vizsgálatokat végeztek az új kifejlesztésű műontomográfal a Molnár János- és az Ajándék-barlangban, ami fontos segítséget adhat a további feltárásokhoz. Látványos fotókkal illusztrált és mintaszerű az Évkönyvük megjelenítése is.

#### **II. díj – 75 000 Ft**

##### **Alba Regia Barlangkutató Csoport (84 pont)**

A csoport Beszámolójának gerincét ez alkalommal a tudományos adatgyűjtés és -feldolgozás alkotja; a hat objektumban indított vagy újraindított bontásaik említésre méltó feltárást még nem eredményeztek. Vizsgálataik közül kiemelkedik a hidrogeológiai jellegű – így különösen a karsztvízszint regenerációjával



kapcsolatos – megfigyelések sora, valamint a kéttucat barlangra és más földalatti szálláshelyekre kiterjedő denevér-észlelések négy évet átfogó kiértékelése. Ezek mellett jelentős dokumentációs értéket képviselnek a kistérségi Löss-kanyon felszínfejlődésével, a Tési-fennsík fedett karsztjával, illetve veszélyeztető emberi hatásaival foglalkozó dolgozatok, és az eddigi évkönyvek információinak objektumonkénti, digitális kataszterbe foglalása is. Kár, hogy az illusztráló fotók zöme csak kis méretben lett nyomtatva.

## II. díj – 75 000 Ft

### Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport (84 pont)

A pályamű feltáró tevékenység fejezete részletesen bemutatja azt a céltudatos munkát, ami 2011-ben elsősorban – több kutatócsoporttal összehangolva – a Pál-völgy nagy barlangjainak az összekötésére irányult, s amelynek eredményeként ma a Pál-völgyi-barlangrendszer hazánk leghosszabb barlangja. A tudományos fejezet az itt végzett denevérszámlálás, vízminőség- és radonkoncentráció-vizsgálatok, kalcitlemez-korhatározások és morfológiai megfigyelések eredményeit ismerteti, a csoporttól megszokott magas szakmai színvonalon. Mindezek szemléltetése tekintetében a térképanyag kissé szegényes, a kiváló minőségű fényképanyag viszont dokumentatív és esztétikai szempontból is kiemelkedő értékű.

## Pénzjutalom – 40 000 Ft

### Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület (77 pont)

Az egyesület 2011. évi feltáró kutatásait a tavalyinál kevesebb szerencse kísérte: a Mecsek nyolc objektumában végzett bontások, járattágítások és kürtömászások együttesen is csak 39 m új feltárást eredményeztek. Ezek korrekt dokumentálása és az Abaligeti-barlang Ny-i I. oldalágáról készített remek fotosorozat mellett dicséretes a tudományos tevékenység is: az infrakamerás „vadlest” kiterjesztették az Abaligeti-barlangra, feldolgozták az ott hátrahagyott feliratokat és más „kézjegyeket” (sajnos zömük a direkt megvilágítású fotokon „kilapult”); a Mánfai-kőlikban pedig a vízmű-átalakítás élővilágra gyakorolt hatását vizsgálták. A pályamű összefogott, igényes munka, de az erős mezőnyben a dobogós helyezéshöz nem volt elegendő.

## Pénzjutalom – 30 000 Ft

### MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektíva (73 pont)

Az immár 20 éve tevékenykedő kollektíva szívós, következetes munkájának eredményeként hazánkban egyre kevesebb a feldolgozatlan nemkarsztos barlang, azok kataszterét azonban 2011-ben is sikerült a Vencei- és a Medves-Ajnácskői-hegység, a Kazári Nyírjes-domb és a Baglyas-kő néhány objektumának dokumentációjával gyarapítani. Hagyományosan szép kiállítású Évkönyvük tudományos fejezetében újszerű információkat olvashatunk a méltatlan állapotú sukorói kőfejtő földtani értékeiről, ami mellett kiemelendő a Bakony nemkarsztos barlangjait összefoglalóan bemutató tanulmány is. Dícséretet érdemel a szintén részletesen taglalt PR és szervezőtevékenységük is, ám ezek az ideai pályázat keretében sem értékelhetők.

### A csoport kategória eredményeinek összesítése

	Összefoglalás 0–5 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Dokumen- tatív érték 0–30 p.	Eredmé-nyek jelentősége 0–20 p.	Megjelenítés színvonala 0–15 p.	Összesen	Megjegyzés
Alba Regia Barlang-kutató Csoport	5	25	24	17	13	<b>84</b>	II. díj
Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület & Szent Özséb Barlangkutató Egyesület	5	28	26	19	15	<b>93</b>	I. díj
Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport	5	24	25	18	12	<b>84</b>	II. díj
Vulkánszpeleológiai Kollektíva	5	19	22	12	15	<b>73</b>	Pénzjutalom



## EGYÉNI KATEGÓRIA

### I. díj – 50 000 Ft

#### **Szabó Zoltán: „A Királylaki-barlang feltárása” c. tanulmánya (84 pont)**

A pályamunka igen szemléletesen ismerteti a 2011. szeptemberében felfedezett, a szerző és kutatótársai által mindeddig 377 m hosszúságban felderített Királylaki-barlang feltárásának történetét; és részletesen be is mutatja Buda jelenleg legnagyobb dolomitbarlangját. Mindezt rendkívül gazdag és kiváló minőségű fénykép- és térképdokumentációval is illusztrálja. További fejezetek foglalkoznak (ugyancsak gazdag foto- és ábraanyaggal kísértén) a barlang földtani környezetére és hőmérsékleti viszonyaira irányuló megfigyelésekkel és mérésekkel, illetve a mesterséges táróból nyíló bejárat bemérésének nehézségeivel. Külön értékelendő, hogy a csupán néhány hónapja feltárt barlangról a rendelkezésre álló rövid idő ellenére ilyen kiváló minőségű feldolgozás készült.

### II. díj – 40 000 Ft

#### **Kardos Annamária: „A Gellért-hegy barlangjai” c. diplomamunkája (77 pont)**

Az ELTE-n készült szakdolgozat szerzője a hegy K-i oldalának 48 objektumában végzett dokumentációs munkákat, földtani megfigyeléseket és műszeres anyagvizsgálatokat. Jelentős eredményei a térség kiemelkedési ütemére vonatkozó számítást is lehetővé tevő abszolútkor-adatok, a karbonát anyagú kérgék szerkezetében a CaO/MgO-arány szakaszos változásának kimutatása, és két, hazai barlangból még ismeretlen szulfátásvány azonosítása. Kifogásolható azonban a termálkarsztos és az egyéb (közük mesterséges!) eredetű üregek elkülönítésének hiánya, ami megkérdőjelezi egyes következtetések szakszerűségét is; a jól illusztrált megjelenítést pedig jó néhány, az adott kicsinyítésben gyenge minőségű fénykép rontja.

### III. díj – 30 000 Ft

#### **Kraus Sándor: „Barlangföldtani barangolások Budán” c. publikációja (73 pont)**

A magánkiadásban megjelentetett könyvecske kirándulásvezető jelleggel mutatja be Buda „barlangos” kőfejtőiben és hat barlangjában észlelhető földtani-szpeleológiai jelenségeket, ami a budai barlangok kutatóinak és a túra-, illetve kutatásvezetői tanfolyamok hallgatóinak is hasznos segédeszköze lehet. Jó néhány fejezet azonban – a szerző korábbi pályázatainak részeként – már értékelésre és jutalmazásra került, ezekben az újszerűséget csak az „ly” használata jelenti. Kár, hogy az anyagi források nem tették lehetővé az alapos és szakszerű leírások szemléltető ábrákkal, fotokkal történő kiegészítését, ami tovább növelte volna a nem földtudományi végzettségűek számára az egyes jelenségek helyszíni azonosításának esélyét.

### 10 000–10 000 Ft értékű könyvutalvány

#### **Gaál Lajos: „Falenyomatbarlangok Magyarországon és a nagyvilágban” c. tanulmánya (71 pont)**

A széleskörű irodalomfeldolgozáson és saját megfigyeléseken alapuló munka jelentős érdeme e szokatlan barlangtípus genetikai és morfológiai szempontok szerint rendszerezett, számos külföldi példát felsoroló, átfogó bemutatása. A Cholnoky-pályázat keretében már feldolgozott nógrádszakállli előfordulások figyelembe vételével azonban – a pályázat céljával ellentétben – hazai barlangra vonatkozó új információt nemigen tartalmaz; és kifogásolható a pályamű szerkesztetlen (az ábrákat csak mellékelő, és egyetlen gemkapoccsal összefogott) volta is.

#### **Köblös Gabriella: „Mikrobiális ökológiai vizsgálatok a Budai termálkarszton” c. diplomamunkája (71 pont)**

Az ELTE-n készült geográfus MSc-szakdolgozat szerzője a Molnár János- és a Szemlő-hegyi-barlang vizeinek baktériumflóráját vizsgálta újszerű módszerekkel. Ehhez öt kutató-intézmény segítségét vette



igénybe, ami kiváló szervezőkészségre vall. A DNS-extrakció, elektroforézis, restrikció-vizsgálat és a különböző tenyésztések értékes alapadatokat szolgáltatnak. Kár, hogy az eredmények kiértékelése, a földtani környezetnek és az előzményeknek tárgyi tévedésekkel is terhelt bemutatása, sőt az irodalomjegyzék is igen hiányos; s a dolgozat értékét a hivatkozások hézagossága és a számos sajtóhiba is rontja.

**Angyal Dorottya: „Konzervációbiológiai és molekuláris taxonómiai vizsgálatok a magyar vakcsiga populációin a Mecsek hegység két barlangjában” c. tanulmánya (68 pont)**

A pályázó az Abaligeti-barlang és a Mánfai-kölik vakcsigáinak azonos vagy különálló fajhoz tartozását vizsgálta a két populáció génkészletének összehasonlításával, ami igazi újdonságot jelent a hazai speleobiológiában. A rövid dolgozat jó áttekintést ad az előzményekről és az alkalmazott DNS-analízis menetéről, értékelést és bőséges irodalomjegyzéket is tartalmaz. Kár, hogy az analízis eredménye csak egy – legfeljebb alfaj-szintű elkülönítést alátámasztó – számadat formájában kerül bemutatásra, a konzerváció-biológiai vizsgálatokra pedig jobbra csak hivatkozás történik, így a címben vázolt téma kidolgozása csak félig teljesült.

**Könyvjutalom**

**Récsi András: „A Pilis hegység termálkarsztos folyamatai” c. TDK-dolgozata (60 pont)**

A pályamű címével ellentétben nem a Pilis hegység, hanem csak két kis részterület, a Nagy-Strázsa-hegyi és pilisjászfalui kőfejtők vizsgálatával foglalkozik. Erőssége és szakmailag jól értékelhető része a telér- és üregkitöltő ásványok laboratóriumi vizsgálati eredményeinek bemutatása; kár, hogy az életlen ábrák és fotók ezeket nem szemléltetik megfelelően. Kifogásolhatók továbbá a nem következetes mintavételek, a termálkarsztos és hidrotermális folyamatok fogalmának keverése, továbbá az a tény is, hogy az összegzésben újként feltüntetett megállapítások kivétel nélkül megtalálhatók a vonatkozó szakirodalomban.

**Eszterhás István: „A Tokaji-hegység barlangtani vázolata” c. publikációja (57 pont)**

A szerző az eddig sem bevált gyakorlatot folytatva, ismét egy olyan dolgozattal pályázott, amit a Vulkánspeleológiai Kollektíva előző évkönyvének részeként a Bíráló Bizottság már értékelt és díjazott. Így – bár a munka szakszerűségét illetően csak az Arany-barlang bányatáró voltának „elfelejtése” és a nem idevágó Tompa-idézet kifogásolható (a megye-egyesítés dacára „Torna bércecs szép vidéke” ugyanis nem azonos a Tokaji-hegység egy részét ténylegesen lefedő Abaújjal) – új eredménynek csak az alapos és hasznos áttekintés jól illusztrált közzététele minősíthető.

**Az egyéni kategória eredményeinek összesítése**

	Témaválasztás újszerűsége 0–10 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–40 p.	Megjelenítés színvonala 0–20 p.	Összesen	Megjegyzés
Angyal Dorottya	8	22	23	15	<b>68</b>	Könyvjutalom
Eszterhás István	3	22	15	17	<b>57</b>	Könyvjutalom
Gaál Lajos	9	26	23	13	<b>71</b>	Könyvjutalom
Kardos Annamária	7	22	30	18	<b>77</b>	II. díj
Köblös Gabriella	6	22	26	17	<b>71</b>	Könyvjutalom
Kraus Sándor	5	26	27	17	<b>73</b>	III. díj
Récsi András	5	18	21	16	<b>60</b>	Könyvjutalom
Szabó Zoltán	10	23	32	19	<b>84</b>	I. díj
Tarsoly Péter	önálló munkaként nem értékelhető					

*Takácsné Bolner Katalin  
a Bíráló Bizottság elnöke*



A hagyományokat követve, a Társulat és a Vidékfejlesztési Minisztérium 2013-ban is meghirdette a Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatot a hazai karsztvidékeken és barlangokban végzett feltáró és tudományos kutatások színvonalas dokumentálásának ösztönzése, és ezáltal a társulati adattár, valamint a VM Barlang- és Tájvédelmi Osztálya által vezetett barlang-, forrás- és víznyelő-nyilvántartások fejlesztése érdekében. A pályázat díjazásának anyagi fedezetét a minisztérium biztosította.

Bár 2012-ben 44 szervezet és 17 egyéni kutató részére, 272 barlangra, összesen 330 kutatási engedély volt kiadva, és például a Kessler-barlang felfedezése, vagy a tucatnyi szakterületi tudományos diákköri- és szakdolgozat arról tanúskodik, hogy e munkák során jelentős eredmények is születtek; az idei pályázatra – az utóbbi tíz esztendőre jellemző 14–15 munkával szemben – mindössze öt pályamű érkezett...

Ha a pályázat iránti érdeklődés e visszaesése a díjazáshoz rendelkezésre álló szerény keretre vezethető vissza (ami 2010 után a millió feletti értékről a felére-harmadára, tehát az 1990-es évek közepén osztható összegre esett vissza), azon előreláthatólag a közeljövőben sem tudunk sajnós változtatni. Azon viszont igen, ha a gyér érdeklődést esetleg a jelenlegi pályázati feltételek korszerűtlen volta okozza. Kérünk mindenkit, akinek ötlete van a pályázat vonzóbbá tételére, ossza meg azt – akár névtelenül is – a Társulat vezetőségével!

A csoport kategóriában érkezett 2, illetve egyéni kategóriában érkezett 3 pályamunkát a Társulat által felkért öttagú bíráló bizottság (dr. Leél-Őssy Szabolcs, Egri Csaba, Juhász Márton, dr. Móga János és Takácsné Bolner Katalin) a kiírásban meghatározott szempontok szerint értékelte és pontozta. Az ünnepélyes eredményhirdetésre a Szegeden megrendezett Szakmai Napok keretében, 2013. november 9-én került sor.

## CSOPORT KATEGÓRIA

**I. díj** – kimagasló színvonalú pályázat hiányában – nem került kiadásra.

**II. díj** – 150 000 Ft

**Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport, 80 pont**

A jól szerkesztett, kiváló minőségű fotoanyaggal illusztrált pályamunka magas szakmai színvonalon ismerteti a csoport által a Pál-völgyi-barlangban végzett feltáró kutatások, továbbá az ott folyó tudományos vizsgálatok és megfigyelések eredményeit. A végpontok kutatási nehézségeit ismerve, a 200 méter hosszúságú Papp Ferenc-ág megismerése jelentős feltárásnak számít; a barlang környezetének és Régi Részének egykori és jelenlegi állapotát összehasonlító fotoösszeállítás pedig kiemelkedő dokumentációs értékű. Kár, hogy az archív fotoknál a készítés körülbelüli évszáma sincs feltüntetve; s a denevérszámlálásnál elmaradt a kistermetű simaorrú fajok meghatározása.

**III. díj** – 100 000 Ft

**MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektíva, 75 pont**

A kollektíva Évkönyve a szokásos szép kivitelben és terjedelemben készült el; sajnós ebből a kiírás szerint sem a tervszerű és pezsgő csoportélet, sem az Új-Zélandi abráziós barlangok bemutatása nem értékelhető. A Bakony bazaltbarlangjait, a nemkarsztos barlangokhoz fűződő legendákat és a barlangmonostorokat ismertető cikkekben viszont nemcsak újrafogalmazzák, de új információkkal is kiegészítik korábbi munkáikat, a 6 újabb nemkarsztos barlang és álbarlang dokumentálása, és a valós idejű korrekciót alkalmazó GPS-mérések tapasztalatainak kiértékelése pedig egyértelműen újszerű eredmények; így a pályázat szakmai színvonala meghaladja az előző éveikét.



## A csoport kategória eredményeinek összesítése

Pályázó	Összefoglalás 0–5 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Dokumentatív érték 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–20 p.	Megjelenítés színvonala 0–15 p.	Összesen	Megjegyzés
Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport	5	23	25	13	14	<b>80</b>	II. díj
Vulkánszpeleológiai Kollektíva	5	22	22	12	14	<b>75</b>	III. díj

## EGYÉNI KATEGÓRIA

### I. díj – 100 000 Ft

#### Németh Róbert: „Adatok a Bakony víznyelőinek ismeretéhez” c. tanulmánya (91 pont)

A bakonyi víznyelők nyilvántartásba vétele kapcsán szerzett terepi ismereteket összefoglalva, az igényes kiállítású, számos térképpel, grafikonnal és fényképpel illusztrált tanulmány közel 600 víznyelő adatait értékeli azok elhelyezkedése, befoglaló közete, mérete, morfológiája és aktivitása szempontjából, s von le ezek alapján fontos és újszerű következtetéseket. Mindezek és szakirodalmi adatok alapján vázolja a víznyelők képződési és feltöltődési folyamatát, a működésüket befolyásoló körülményeket és a hozzájuk kapcsolódó barlangok fejlődését, valamint az emberi tevékenység hatásait is. A karszt- és barlangvédelmi célkitűzésekhez érdemben hozzájáruló tanulmány egyetlen komolyabb hiányossága, hogy a terepmunka jelentős részben Móga Jánossal közösen végzett volta a leírtakból nem derül ki.

### I. díj – 100 000 Ft

#### Ádám Bence: „Ariadne barlangjai” c. kisfilmje (90 pont)

A film rendezője által benyújtott pályamű a Csévi-szirtek barlangjainak kutatását mutatja be látványos módon a nagyközönség számára. A logikusan felépített filmben az archív felvételek mellett e tevékenység szinte minden mozzanata megjelenik, a barlangjárástól a bontáson át a térképezésig és tudományos kutatásokig. Az előre nem megrendezett akciók (pl. szabadtüdős feltáró merülés, árvíz, átlukadások) közben készült felvételek igazi kalandokba kínálnak betekintést, amit professzionális narráció és közérthető magyarázó szöveg kísér, s látványos animációk és remek kis riportok tesznek teljessé. Bár mi, barlangkutatók egyes részleteit már ismertük, ez a film példaként szolgálhat minden csoport előtt, hogy hogyan lehet a tevékenységünket és eredményeinket szélesebb körben is megismertetni és népszerűsíteni.

### Különdíj – 40 000 Ft

#### Rónaki László: „Sárkány és ördög elnevezések a Mecsek-Villányi karszton” c. publikációja (60 pont)

A Mecseki Karsztkutató Csoport megalakulásának 40. évében megjelentetett, 142 oldalas kötet valójában a 80. életévét akkor betöltő Rónaki László munkásságába kínál betekintést. A címbeli témát követően a karsztosodásra, a térség földtani felépítésére és jelentősebb barlangjaira vonatkozó alapismereteket, illetve már több fórumon publikált témákat tárgyal (pl. kataszterezés), így főként ismeretterjesztő céljával tekinthető újszerűnek. Kár, hogy ezt a szerepet sem a felépítés, sem a fogalmazásmód, sem az ábrák minősége szempontjából nem tudja maradéktalanul betölteni; és merülnek fel szakmai kifogások az alaposság tekintetében is.



### Az egyéni kategória eredményeinek összesítése

Pályázó	Témaválasztás újszerűsége 0–10 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–40 p.	Megjelenítés színvonala 0–20 p.	Összesen	Megjegyzés
Ádám Bence	9	25	36	20	<b>90</b>	I. díj
Németh Róbert	9	27	35	20	<b>91</b>	I. díj
Rónaki László	6	19	19	16	<b>60</b>	Különdíj

*Takácsné Bolner Katalin  
a Bíráló Bizottság elnöke*

## 2014

A Földművelésügyi Minisztérium anyagi támogatásával, a Társulat 2014-ben is meghirdette a hagyományos Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatot a hazai karsztvidékeken és barlangokban végzett feltáró és tudományos kutatások színvonalas dokumentálásának ösztönzése, és ezáltal a társulati adattár valamint az országos barlang-, forrás- és víznyelő-nyilvántartások fejlesztése érdekében.

Am a tagság részéről láthatóan egyre kisebb az érdeklődés az eredményeik bemutatásának és megmémrettetésének e formája iránt: az idei pályázatra – noha a kiírás több szempontból is korszerűsödött – még a tavalyinál is kevesebb, **mindössze három (!) pályamű érkezett**; ami sajnos kérdésessé teszi a közel négy évtizedes múltra visszatekintő pályázat fedezetének jövőbeni biztosíthatóságát is...

A csoport kategóriában benyújtott 2, illetve egyéni kategóriában benyújtott 1 pályamunkát a Társulat által felkért három tagú bíráló bizottság (dr. Leél-Össy Szabolcs, Juhász Márton és Takácsné Bolner Katalin) a kiírásban meghatározott szempontok szerint értékelte és pontozta. Az ünnepélyes eredményhirdetésre a Cserépfalun megrendezett Szakmai Napok keretében, november 8-án került sor.

### I. díj – 200 000 Ft

#### **Ariadne Karszt és Barlangkutató Egyesület (89 pont)**

Az Egyesület évkönyve ismét magas szakmai színvonalon ismerteti a Pilis hegységben végzett feltáró kutatásaik, tudományos vizsgálataik és megfigyeléseik eredményeit, mely utóbbiak köréből itt az Ajándék- és Legény-barlangban megkezdett vízkémiai és stabilizotóp-vizsgálatok emelhetők ki. A pályamű legértékesebb része a professzionális módon szervezett feltáró munka, és a kapcsolódó kiemelkedő eredmények dokumentálása: kutatásaik révén 2013-ban az Ajándék-barlang hossza 500 m-rel, az Ariadne-barlangrendszeré 400 m-rel növekedett; a Szoplaki-ördöglyuk új szakaszának feltárásával pedig – amit munkanapló s egyben élménybeszámoló-jelleggel ismertetnek – annak mélysége már eléri a 110 m-t. Kár, hogy a Nagyharsányi-kristálybarlangban történt további jelentős feltárásuk bemutatása csak informális értékű, az új barlangszakaszok térképi ábrázolása meglehetősen visszafogott, és a pályamunkát illusztráló gazdag fotoanyag jelentős része sem a tőlük megszokott színvonalú.

### II. díj – 150 000 Ft

#### **Virág Magdolna és szerzőtársainak a „Budapest – földtani értékek és az ember” c. könyvben publikált 6 tanulmánya (79 pont)**

A hat tanulmány a Budai Termálkarszt egyes jelenségeire: a barlangokban észlelhető „kovás” átalakulásra, a Gellérthegyi-aragonitbarlang kitöltésére, valamint a gellért-hegyi források és a Széchenyi-fürdő recens ásványkiválásaira irányuló legújabb, korszerű anyagvizsgálatokra alapozott kutatások eredményeit mutatja be. Mindezek számos értékes információval – pl. a 130 és 55 ezer év közötti vízszintingadozások, vagy a Rudas-fürdő jelenkori mészkiválásának rétegzettségére és a Duna szezonális áradásai közti kapcsolat kimutatásával – bővítik az eddigi ismereteket, a „kovás” zónákban a pirit



azonosítása és az átalakulásnak az üregképződéssel egyidejűleg zajló pirit-oxidációval történő magyarázata pedig alapvetően újszerű és jelentős eredmény. Kár, hogy a leírtakat szemléltetni hivatott ábraanyag szerkesztésénél a mennyiséget a minőség elé helyezték: az agyonzsúfolt, miniatürizált fotok nagyrészt élettelené váltak, ami nemcsak a megjelenítés, de a szakszerű dokumentálás szempontjából is kifogásolható.

### III. díj – 100 000 Ft

#### MKBT Vulkánszpeleológiai Kollektíva (64 pont)

A Kollektíva idén is szép kivitelű, igényesen kidolgozott évkönyvvel pályázott, ami a tőlük megszokott részletességgel mutatja be a 2013-ban általuk végzett tervszerű munkát. Sajnos a gazdag tartalom jelentős része nincs összhangban a pályázati kiírással: a közölt 7 tudományos dolgozathoz ugyanis sem az Ezeregyéjszaka meséinek barlangtani elemzése, sem a Velencei-hegység gránitfelszínén végzett lézerszkenneres és dendrológiai vizsgálatok, sem a Bäracházi mesterséges „barlang” faunájára vonatkozó adatok nem sorolhatók a  *hazai karszterületeken és barlangokban végzett kutatás* fogalomkörébe, akár csak a pezsgő csoportéletről tanúskodó táborozások és egyéb tevékenységeik aprólékos ismertetése. A pályamű két erőssége nemkarsztos barlangjaink most a befoglaló közet szerint csoportosított áttekintése és néhány újabb, a barlangméretet éppencsak meghaladó nemkarsztos üreg példamutatóan alapos, térképekkel és hagyományos fotokkal is illusztrált dokumentálása.

#### A pályázat részletes eredményei

##### Csoport kategória

Pályázó	Összefoglalás 0–5 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Dokumenta- tív érték 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–20 p.	Megjelenítés színvonala 0–15 p.	Összesen	Megjegyzés
Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület	5	28	25	18	13	<b>89</b>	I. díj
Vulkánszpeleológiai Kollektíva	5	18	18	10	13	<b>64</b>	III. díj

##### Egyéni kategória

Pályázó	Témaválasztás újszerűsége 0–10 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–40 p.	Megjelenítés színvonala 0–20 p.	Összesen	Megjegyzés
Virág Magdolna és szerzőtársai	10	23	35	11	<b>79</b>	II. díj

Takácsné Bolner Katalin

## MKBT TANULMÁNYUTAK

### ÉSZAK-OLASZORSZÁG

2012. május 12–20. között 24 résztvevővel Észak-Olaszország felszíni és felszín alatti látnivalóit kerestük fel.

Utunk első napját gyakorlatilag kitöltötte a 680 kilométeres utazás, melynek végén festői sziklás környezetben értük el Udine közelében, Gemona településen található kempingünket. Az 1958 óta működő családi vállalkozás Olaszországban az elsőként létesített kempingek közé tartozik. Másnap a hegyek



között fekvő Villanova-barlang idegenforgalmi szakaszát látogattuk. Sajnos az ide tervezett overállos túráról le kellett mondanunk, mivel egy új túraútvonal kialakítása miatt ezek a részek éppen le voltak zárva. A barlang tipikus magashegyi volt, helyenként szép cseppkőképződményekkel. A fogadóépületben hatalmas választékot találtunk térképekből, prospektusokból, amiből jó magyar szokás szerint mindenki feltöltötte a készletét, majd továbbindultunk a Pradis-barlanghoz. A parkolóban megrendezett oldtimer találkozó autóinak megcsodálása után rövid sétával értük el a kegyhelynek berendezett barlangot, melyet a falait megvilágító zöldes fényről zöld barlangnak is neveznek. A barlangnál sokkal érdekesebb a kis Cosa folyó szurdoka, melybe 207 lépcsőn lehet lejutni. A helyenként rendkívül vadregényes kanyonban jól jön a zseblámpa, hiszen az út egyes részeken barlangokon halad át.

Estére értük el Veneto régióban, a Brenta folyó két partján fekvő Bassano del Grappa jellegzetes, félig mediterrán, félig hegyvidéki városát, ahol két éjszakára egy turistaszállás 30 férőhelyes termében volt a szállásunk.

A környéken több barlangos látnivaló is található, melyek közül mi kettőt választottunk ki a következő napra. Elsőként az Oliero-barlangot látogattuk meg, melyet a képződményeivel ellentétben inkább a rövid csónaktúra tesz hangulatossá. Majd a Trento felé vezető úton, ahol a völgy az Asiago-fennsík és a Monte Grappa között legjobban összeszűkül, értük el a Covolo del Butistone barlangerődjét. Pereszlényi Dalmának köszönhetően sikerült felvenni a kapcsolatot a helyiekkel, s megnyílt előttünk az út a barlangba épült sziklaerődbe. Modern lépcsőkön jutottunk fel a sziklafalban elhelyezett, valószínűleg stratégiai céllal épült létesítménybe. A valaha négyszintes építményben ma két szint járható.

Délután az Asiago-fennsíkra buszoztunk, ahonnan nagyon szép kilátás nyílt a környező hegyekre, ám az irodalomban olvasott karsztjelenségeknek – időhiány miatt is – nem sikerült a nyomára bukkanni. Útközben nagyon szép templomokat láttunk, ezek közül egyhez rengeteg lépcsőt leküzdve fel is zarándokoltunk. A fennsík központja Asiago városka, ahol rövid időre meg is álltunk. A környék az első világháborúban jelentős csaták színhelye volt, erre emlékeztet a monumentális emlékmű. A mozgalmas nap végére még jutott egy kis idő Bassano del Grappa megismerésére is.



*Indul az Olieri-barlang csónaktúrája*

Túránk második felében átköltöztünk Dél-Tirolba. Útközben a hegyi serpentineken meggyűlt a bajunk az utánfutóval, melyet át kellett kötnünk a 9 személyes mikrobuszra, hogy Fordunk is fel tudjon kapaszkodni a hegyre. Útközben Castello Tesino közelében sikerült a hasonló nevű barlangban megszerveznünk egy overállos túrát. Kb. 40 perces sétával értük el a bejáratot, ahonnan egy kicsi, de látványos patakos barlangban, helyenként nagyon szép oldásformák között tehattunk túrát. Délután Eppan település közelében, kicsit hosszadalmas keresgélés után az ún. hideg-lyukakat kerestük fel. Ezek jellegzetessége a bennük levő hideg levegő, mely a kőzet hasadékaiba télen beszivárgó hidegtől megfagyó víz, és jégveremszerűen nyár végéig megmaradó jég. Dél-Tirolt gyönyörűen gondozott ültetvényeiről Európa gyümölcsöskertjének is tartják. Mi is megcsodálhattuk a kordonos nevelésű almafákat.

Szállásunk a következő napokban Völs település 950 méteres tengerszint feletti magasságban található, teljes kényelemmel berendezett kempingjében volt. Bizarr sziklakulisszák lábánál sátraztunk, ám a látványt nem tudtuk igazán élvezni, hiszen az időjárás igencsak kibabrált velünk. Friss hó esett ránk, s a hőmérséklet is a fagyponthoz közelített, így a sátrakban sokan kellemetlen éjszakákat éltek át.



Első programunk Bozenben (Bolzano), az Archeológiai Múzeum felkeresése volt, az Ötzi kiállítást néztük meg. Az i.e. mintegy 3200 évvel élt gleccsermúmiát 1991-ben, 3210 méter magasságban találták meg Ausztria és Olaszország határán, az Ötz-völgyi Alpokban. A kiállítás mindenre kiterjedő részletességgel tárja fel a jégbefagyott ember történetét a megtalálástól a teljes körű vizsgálatok után kapott eredményekig.

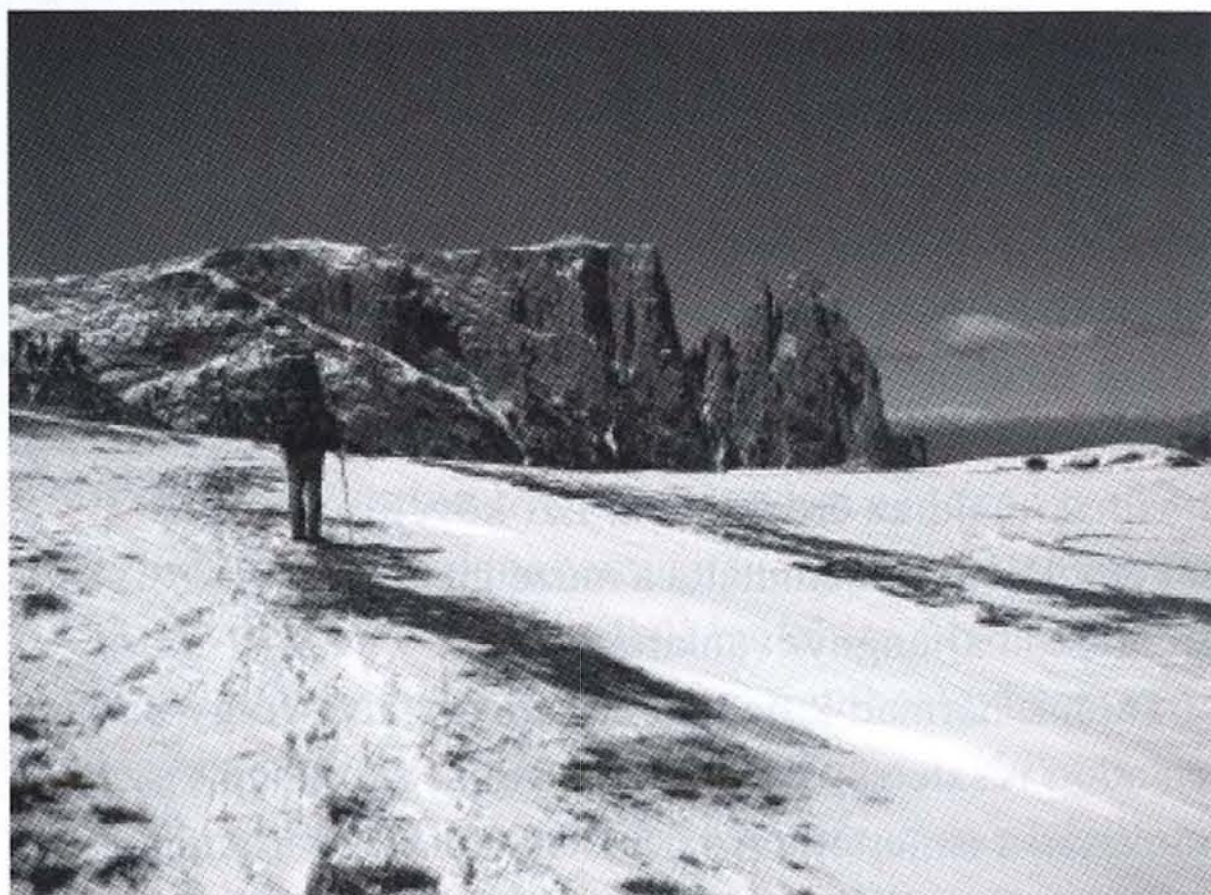
A múzeum után kanyargós szerpentin, gyönyörűen megművelt teraszos szőlőültetvények között értünk fel a ritteni ún. „kalaposkisasszonyok”-hoz. Sajnos közülük számos képződmény rohamosan pusztul, de még így is rendkívüli látványt nyújtottak. Ugyancsak szép kilátás nyílt a Schlern hegycsoportra, mely későbbi túracélpontunk volt, de ne menjünk a dolgok elébe. Délután a neves hegymászó, Reinhold Messner által létesített Firmian hegyi múzeumot látogattuk meg. Messner az MMM (Messner Mountain Museum) program keretében 5 kiállítást hozott létre 5 szokatlan helyszínen (megvásárolt és részben romokból felújított várakban), bemutatva ember és hegy kapcsolatát, meglehetősen sajátos megközelítésben. A Sigmundskron-i kastélyban berendezett múzeumban személyesen is találkozhattunk vele, és még csoportképet is készíthettünk a neves személyiséggel, aki miután megtudta, hogy barlangkutatók vagyunk, külön is felhívta figyelmünket a vár egyik részében általa berendezett kultikus barlangra. Természetesen az ő felfogásában a cseppköveket hatalmas ametiszt telérek szimbolizálták.

Másnap egész napos túra keretében a már említett Schlern hegycsoport lábánál fekvő Seiser Alm-on túráztunk. Európa legmagasabban fekvő hegyi rétvét az elmúlt napok havazása hófehér paplannal borította, így a társaság egy részének csúcsmászási kísérlete meghiúsult, s hiába kerestük az ilyenkor tömeges havasi virágokat is, csak néhánytal találkozottunk. Ám a csodálatos napsütés és a fantasztikus kilátás mindenért kárpótolt.

Következő napunkon egy parkolási gondból kifolyólag rövidre sikerült meráni városnézés után Juval várát kerestük fel, mely a Messner család nyári lakhelyéül szolgált, ahol Reinhold az eddig megjelent több mint 40 könyvének nagy részét is írta. Itt került kiállításra hatalmas, Tibetből magával hozott kultikus gyűjteményének jelentős része. A várba külön busszal lehet feljutni, melyből kinézve, szédítő látvány nyílik a völgyre, s szinte érthetetlen, hogy az iszonyúan meredek és kitett hegyoldalon hogyan lehet megművelni a szőlőültetvényeket. Mindenesetre jól oda kell figyelni az esti borozgatásra, mert egy véletlen lépés után már nincs szükség autóbuszra.



*A ritteni „kalaposkisasszonyok”*



*A május közepén behavazott Schlern  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



Délután a Dél-Tirol Grand Canyonjának nevezett Bletterbach-szurdokba látogattunk. Nem volt könnyű az odajutás, többször is a visszafordulás gondolatával foglalkoztunk, mert nem hittük, hogy jó helyen járunk. Végül mégis elértük a látogatócentrumot, ahonnan sajnos már csak egy rövid túrára volt lehetőségünk, hogy bepillantunk a hatalmas, vöröses kőzetből felépített katlanba.

Mielőtt végképp búcsút mondtunk volna Dél-Tirolnak, utunk utolsó előtti napján az olasz-osztrák határ közelében, Sterzingnél található Gilfen-szurdokot jártuk végig. A rendkívül vadregényes, Európa egyetlen márványban kialakult szurdoka 100 évvel ezelőtt Ferenc József-szurdok néven vált ismertté, ám erre már csak egy kis emléktábla utal. A lépcsőkkel, létrákkal jól kiépített turistaútról gyönyörködhettünk a leírhatatlanul kék vizű zúgóknak és a márvány tiszta fehér színében.

A Brenner-autópálya rendkívül látványos völgyhídjáról Innsbruckba értünk, ahol az alpesi állatkertbe tervezett látogatásra már nem maradt idő, hiszen még hosszú út állt előttünk Salzburg-ig. Itt a már jól ismert Aigen-i kempingben töltöttük az utolsó éjszakát. Este búcsúvacsorára gyűltünk össze a kis erdei étteremben, ahol jó hangulatú beszélgetéssel, énekléssel zártuk a túrát.

*Fleck Nóra*

## SZLOVÁKIA BARLANGJAIBAN

2012. július 5–8. között 17 résztvevővel a Szlovák Paradicsom és az Alacsony-Tátra barlangjait látogattuk meg. A túra első napján a Szlovák Paradicsom Barlangkutató Csoport tagjainak vezetésével overállos túrát tettünk a 22 km hosszúságú Sztracenai-barlangban, melynek járatai megközelítik a Dobsinai-jégbarlangot. A résztvevők kisebb csoportjának alkalma nyílt Csehország és Szlovákia legnagyobb barlangtermének, a Mese-teremnek megismerésére is.

Túránk következő napján a Dobsinai-jégbarlangot és a Važeci-barlangot kerestük fel. Késő délután dr. Gaál Lajos a Szlovákiai Barlangok Igazgatóságának (Správa Slovenskyh Jaskyn) munkatársa és Peter Holubek igazgatóhelyettes vezetésével végigjártuk a liptószentmiklósi Karsztmúzeumban található kiállítást, mely rövidesen bezár, s 2014-ben egy felújított kiállítást láthatnak majd az érdeklődők. Ezt követően Peter Holubek bemutatta a múzeum számítógépes barlangnyilvántartását is.

Túránk harmadik napján a Deményfalvi-völgy barlangjaiban jártunk. Először Gaál Lajos a felszínen adott részletes tájékoztatást a térség földtani viszonyairól, majd Pavol Staník, ugyancsak a Správa munkatársa ismertette részletesen a terület barlangjait. Ezt követően a 35 km összhosszúságú rendszer megismerése céljából először a Deményfalvi Szabadság-barlangba látogattunk, majd délután a rendszer középső részét képező Béke-barlangban tettünk overállos túrát a szifonig. Mindkét barlangban hihetetlen szépségű és ritkaságú képződményekkel találkoztunk.

Utolsó napunk délelőttjén a völgyben található és szintén a rendszer részét képező Deményfalvi-jégbarlangot látogattuk meg. Ezúton is köszönjük Gaál Lajosnak a rendkívül tartalmas és látványos túra lebonyolításához nyújtott segítségét.

*Fleck Nóra*



*Csoportunk a Deményfalvi Szabadság-barlangban  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



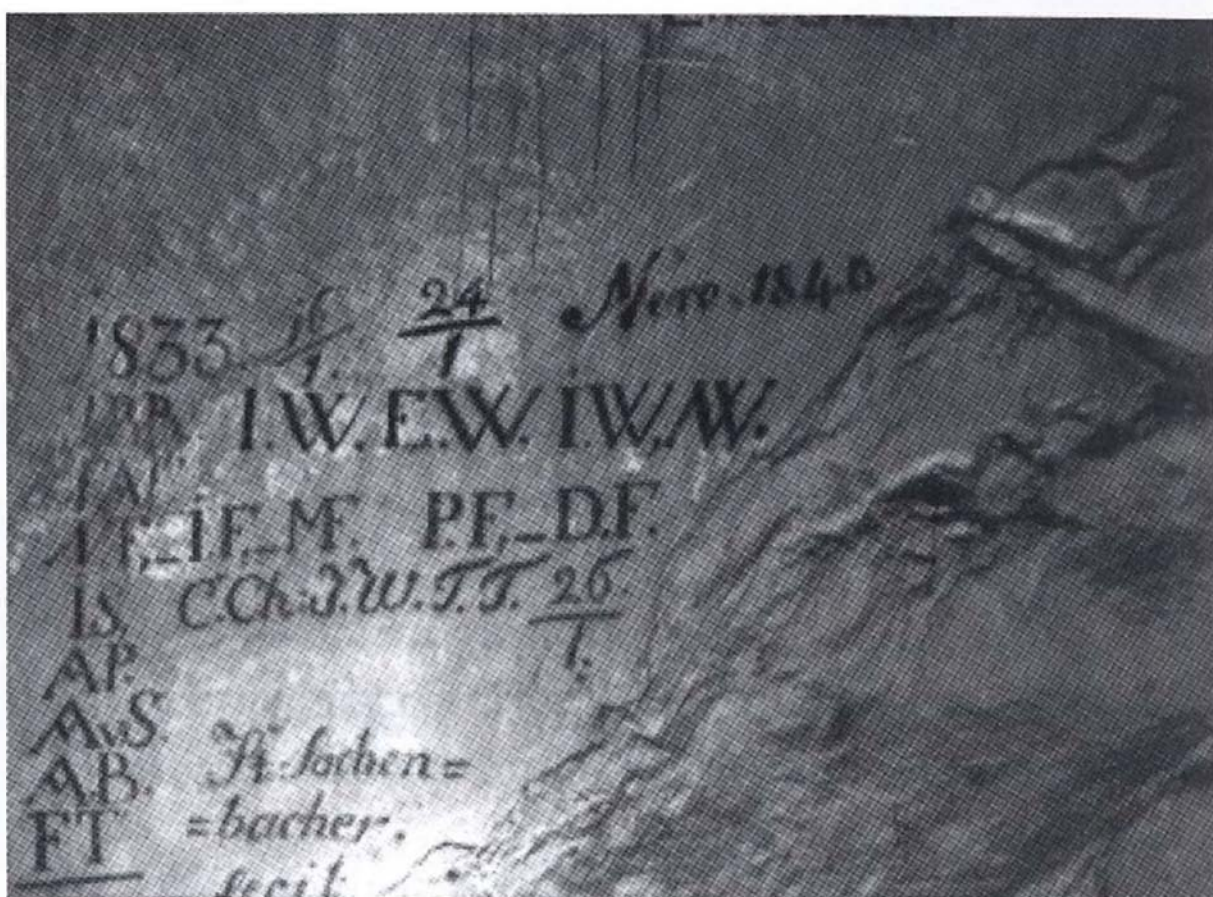
Társulatunk 2012. szeptember 26–október 3. között 18 fő részvételével tanulmányutat szervezett a Speleodiversity2012 címmel Svájcban megtartott, a svájciak barlangnapjával együtt rendezett 5. Európai Szpeleofórumra.

Odaútban két napot töltöttünk az ausztriai Sankt Martin bei Lofer melletti Lamprechtsofennél lévő kutatóházban. Sajnos a szeptemberi időjárási viszonyok nem kedveztek a barlangba tervezett túránknak, hiszen odaérkezésünk előtt 3 nappal vonult le az árvíz, így viszonylag rövid szakaszt tudtunk csak bejárni. Meg is beszéltünk egy januári visszatérést a helyiekkel. Az overállos szakasz után végigjártuk az idegenforgalom számára kiépített részt is, majd délután a völgy túlsó oldalán található Seisenberg-szurdokot kerestük fel. Ennek különösen felső szakasza hihetetlenül látványos, hiszen ott a szurdok két oldalának sziklafalai anynyira összeszűkülnek, hogy akár barlangjárásban is érezhetnénk magunkat. Társaságunkból többen via ferrátázás mellett döntöttek, és három közeli mászóutat is kipróbáltak.

Tovább indulva Svájcba – elsősorban gazdasági megfontolásból – kihagytuk az Arlberg-alagutat és felmentünk a hágóba. Itt nagy szerencsénk volt, mert a tiroli oldal felhői helyett Vorarlberg felől csodálatos verőfény és kilátás fogadott. Átérve Svájcba, Kobelwald mellett felkerestük a Kristály-barlangot, amelyben kalcitkristályok tömegében gyönyörködhattunk. Késő délután érkeztünk meg a rendezvénynek helyszínt adó Muotathal településre, s egyúttal búcsút is intettünk a jó időnek, mert másnaptól ködös, felhős, esős időjárás költözött a völgybe. A regisztrációt követően elfoglaltuk meglehetősen spártai szállásunkat, majd igyekeztünk információt szerezni a programokról és az utolsó napi barlangtúrákról. A rendezvényen 21 fővel képviseltük Magyarországot, s így érzésünk szerint a helyieket leszámítva a legnagyobb létszámú delegációnak számítottunk.

Második svájci napunkon délelőtt a Baar település melletti Höllgrotten-barlangokat kerestük fel. A 19. század eleje óta ismert mésztufabarlangok hagyományos (és színes) világítását e nyáron cserélték LED-es lámpákra, melyek egyre nagyobb teret hódítanak a barlangbemutatóknál. A felső barlang egyik nagyobb termében színes fényjátékot is létesítettek, s a vezető nélkül bejárható útvonalon színvonalas, két nyelvű (német és angol) ismertető táblákat helyeztek el. A véletlen úgy hozta, hogy éppen a barlangban járt a svájci látványtervező és a világítást kivitelező német cég munkatársa, akiknek a tevékenységével előző évben a németországi Herbstlabyrinth-barlangban már volt szerencsénk találkozni, így gyors tapasztalatcserére is sor kerülhetett.

Visszatérve a rendezvény színhelyére, délután először meghallgattuk Art Palmer előadását a Jewel- és Wind-barlangok kutatásában elért eddigi eredményekről, s a várható további kilátásokról. Amennyiben sikerülne a két barlang közötti összeköttetés megtalálása, akkor megszülethetne a világ leghosszabb barlangja, több mint 600 km összhosszúsággal, megelőzve a Mammuth-barlangot. A délután másik slágerelőadását Giovanni Badino tartotta a mexikói Naica-barlangban végzett kutatásokról, s a barlang további sorsáról. E két plenáris előadás előtt és után a helyi moziban barlangos filmeket tekinthettünk meg a világ számos pontján folyó kutatásokról.



182 éves felirat a Lamprechtsofen-ben  
(Hazslinszky Tamás felvételei)



Vasárnapunkat a rendezvénynek helyet adó iskola-komplexumban található kiállítások és árusítóstandok tanulmányozásával töltöttük. Szerencsére sikerült számos kiadvány-cserepartnerünkkel is találkozni, s a postaköltségmentes csereakciókat lebonyolítani. Találkoztunk a jövő évi csehországi Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszus szervezőivel is, akik aktív propagandát fejtettek ki a rendezvény népszerűsítése érdekében. A nap fénypontját az a 3D-s vetítés jelentette, mely szintén a helyi moziban kapott helyet. Ezen többek között a világ 3D-s fotósainak első franciaországi táborán készült anyagokat, valamint a svájci barlangokat bemutató képeket láthatunk. A vetítéseket nagy tapsal hálálták meg a jelenlévők. Az esti programban került sor a csehek kongresszusi bemutatkozó filmjeinek bemutatására, majd kihirdették a fotópályázat különböző kategóriájában elért helyezéseket. Késő este az érdeklődők számára levetítették a horrorisztikus Sanctum című filmet.

Az utolsó napon barlangtúrákra került sor. Sajnos az időjárás nem kedvezett a programoknak, pl. a Höllochba tervezett több túraútvonalat is változtatni, rövidíteni kellett a magas vízállás miatt. Csoportunk különböző nehézségű és hosszúságú túrákon vett részt. A délutáni hegyi programunk pedig egyszerűen „ködbe veszett”.

A túra utolsó napján az ausztriai Enns-völgyi Alpokban, már ismét remek időben, a társaság egy része Johnsbachban a hegymászótemetőt kereste fel, a többiek pedig egy mászóutat jártak végig. Sajnos a denevér-múzeumot idő hiányában már nem tudtuk meglátogatni, de kárpótlásul hazaindulás előtt még megtekintettük a Gesäuse Nemzeti Park remek kiállítását.

F. N.

## GERECSEI TANULMÁNYÚT

Társulatunk 2012. október 12–14. között 16 (két napon át 17) fővel a Gerecse hegység barlang- és földtani látnivalóival ismerkedett. A háromnapos program keretében Juhász Márton tagtársunk, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság barlangtani felügyelője biztosította számunkra a szakmai kíséretet.

Az ország több pontjáról érkezett résztvevők összegyűjtése után rövid pihenő keretében meglátogattuk a zsámbéki romtemplomot, majd első igazi túracélpontunk Bajnán az Öreg-lyuk volt. Innen átkelünk Sárísápra, ahol felkerestük a Babál-barlangot. A barlanghoz vezető út kicsit szétzilálta a csapatot, de a bejáratnál újra összetalálkoztunk, hogy jól megmozgassuk tagjainkat a rendkívül poros, de helyenként szép barit-kristályokat is rejtő járatokban.

Sajnos a hátralévő idő már nem volt elegendő ahhoz, hogy eljussunk a Bajóti Öreg-kő barlangjaihoz, így egyenesen Pusztamarótra mentünk, ahol a Sólyomfészekben volt a szállásunk. Itt némi kellemetlenség adódott a gondnokkal, mert az ebédlőben nem volt fűtés, de megígérte, hogy másnapra orvosolja a problémát. Részben előfőzött alapanyagokból gyorsan összeállítottuk a vacsorához a kolbászos bablevest, és alkohollal pótoltuk a fűtés hiányát.

Második napunkon Tatára utaztunk, s először az Angol kertben nyíló Angyal-forrás barlangot kerestük fel. Itt a bauxitbányászat felhagyása miatt az utóbbi időben felgyorsult a víz visszatérése, ezért a bejáratnál aknába beépített létráról egy gumicsónakba lehetett átlépni, ahonnan a szép zöld színű vízfe-



*Gyakorolni lehetett a kötélhágcsón való mászást*



lületben gyönyörködhattunk. Innen a Tükör-forrás barlangjához sétáltunk, ebbe azonban már nem lehetett lemenni, mert a behelyezett létrát már szinte teljesen ellepte a víz.

Elhagyva a forrásokat, egy gyors cukrászdalátogatást követően, átmentünk a Kálvária-dombnál található Szabadtéri Geológiai Parkba, mert következő programunk a Megalodus-barlang bejárása volt. A tanulmányút éppen egybeesett az idei Geotóp Nappal, így a parkban hatalmas volt a tömeg, nem is tudtunk rögtön lejutni a barlangba. Először a Tavi-ágat jártuk végig több csoportban, majd a Kígyós-ágat kerestük fel. Sajnos a barlang névadó megalodusait már nem láthattuk, mert ez a rész is víz alá került.

Ezután egy eredetileg nem tervezett program következett a Fényes-forrásoknál. Az egykor szebb napokat látott fürdő területén megfigyelhettük a források működését, valamint képet kaptunk a mocsár élővilágáról is.

Délután közkívánatra újra visszamentünk a Kálvária-dombhoz, ahol szakavatott geológus vezetésével ismerkedtünk a terület közettani viszonyaival. A gazdag program miatt az Öreg-kő felkereséséről ismét le kellett mondanunk, helyette az Öreg-tó melletti forrásmész-kő kibúvásokat látogattuk meg. A nap végén pedig még bekukkantottunk a Barta-kút-barlangba.

Jó későn értünk vissza a szállásra, de a milánói makarónit rekord idő alatt sikerült asztalra varázsolni az éhes társaságnak.

Utolsó napunkon a Pisznice hegy fokozottan védett kőfejtőivel ismerkedtünk. Sajnos az időjárás nem járt a kedvünkben, vastag köd szállt ránk, így csak sejtettük, hogy helyenként milyen szép kilátásunk lehetne. Először a Pisznice-barlanghoz mentünk, majd kisebb, a kőfejtő falában nyíló barlangokat látogattunk meg. Nagy élményt jelentett az őskrokodilt rejtő sziklafal és a Tardosi-kanyonban tett látogatás is.

Utolsó látnivalónk a Pisznice-zsomboly bejárati aknája volt, ahonnan az útközben zsákmányolt ammoniteszekkel és őz láb gombákkal tértünk vissza buszunkhoz.

Köszönjük szépen Juhász Marcinak a tartalmas és élvezetes programot, valamint Varga Zoltánnak a szakszerű tatai geológiai sétát.

F. N.

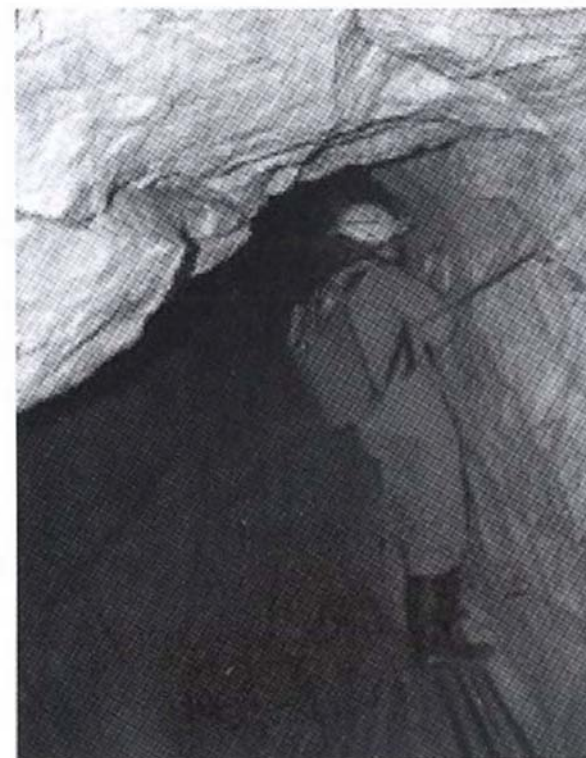
## LAMPRECHTSOFEN

A 2012. szeptemberi – az árvíz miatti – sikertelen próbálkozás után 2013. január 26–28. között 17 fővel ismét felkerestük Európa legmélyebb barlangját, az ausztriai Lamprechtsofen-barlangot. Szállásunk a salzburgi barlangkutatók jól felszerelt kutatóházában volt. A túra lebonyolításában Karoline Glitzner és férje, Andreas voltak segítségünkre.

A barlangban két csoportra oszlottunk. A társaság egyik része mintegy 3 és fél óras túra keretében az alsó vizes járatot járta végig az ún. Fátyolvízesésig. A csapat nagyobbik része egész napos túra keretében átkelt a tavakon és eljutott az ún. Sand-biwakig. A kevésbé szerencsések egészen közeli kapcsolatba kerültek a barlangi vízfolyásokkal, de ez nem vette el a kedvüket, sőt néhányan még továbbhatoltak a kúszójáratokba is.



*A Megalodus-barlang Kígyós-ági bejárata  
(Hazslinszky Tamás felvétele)*



*(Timkó Attila felvétele)*



A túra után a kellemes, meleg házban iszogatva szőttük további terveinket.

Nagy szerencsénk volt az időjárással, mert távozásunkat követően ismét enyhére fordult az időjárás, és a helyiek információja szerint a hóolvadás következtében a szifonok ismét lezártak.

*Fleck Nóra*

## AZ MKBT MÁSODIK FRANCIA TANULMÁNYÚTJÁRÓL

Öt évvel az első francia túra után tizenhét napos utazást szervezett az MKBT 2013. május végére Dél-Franciaországba, a 8. Európai Szpeleofórumra, ahol a Fédération Française de Spéléologie egyúttal az 50. születésnapját ünnepelte. A fórum hivatalos programja május 18. és 20. között zajlott Millau-ban, a Francia-középhegység, vagyis a Massif Central déli részén. A tizenhat résztvevő egy Renault busszal, valamint egy lakóautóval már 10-én útnak indult és csak 26-án érkezett haza, egyéb látnivalókkal kiegészítve az oda-vissza utat, ha már ilyen messzire el kellett menni.

A felvezetés, vagyis az odavezető út Észak-Olaszország néhány felszíni érdekességének meglátogatását tartalmazta. Az Iseo-tó menti kempingünket bázisnak felhasználva először a Capo di Ponte környéki több ezer éves sziklarajzok csekély részét néztük meg. Az Oglio folyó völgyében számos helyszínen kb. 300 000 ábrát véstek a camunni nép tagjai a gleccser által elsimított sziklákba i. e. 8000-től kezdve. A rajzok embereket, állatokat, harcot, vadászatot, földművelést mutatnak be, egészen a nép kialakulásától eltűnéséig, ami Augustus császár uralkodása alatt következett be i. e. 16 előtt. Az ábrák bőségét az is mutatja, hogy csak Capo di Ponte-ban három bemutató hely létesült, két múzeum és egy nagy információs központ.

Másnap a Zone melletti üledékes kőzetből erózió hatására kialakult földpiramisokat kerestük fel. A kemény üledékben megtalálható nagyobb vándorkövek megakadályozzák az alattuk levő cementálódott részek erózióját, így alakulnak ki akár több emelet magas tornyok, tetejükön a kőkalappal. A fedőkövet vesztett tornyokkal pedig szép lassan végez az időjárás.

Aznap délután hajóval átkeltünk Európa legnagyobb tavi szigetére, Monte Isolára. Ott felgyalogoltunk a sziget legmagasabb pontjára épített Santuario della Madonna della Ceriola templomhoz a tóra nyíló kilátás kedvéért.

Továbbutazva Como-ba a Plinius-villa helyett csak Berlusconiét találtuk meg, majd felszíni túra következett. A fáradtságért cserében a Como-tóban gyönyörködtünk felülnézetből, a Monte San Primo 1685 m-es csúcsáról.

A következő nap átkeltünk az Alpokon, amit Brianconban rövid vár- és városnézéssel pihentük ki, majd haladtunk tovább. Újabb nap múlva a Vaucluse-forrást néztük meg, ami árvízi szinttel üzemelt. 2008-ban a száraz, boltozatos barlangszájba tudtunk lemászni, míg most teljes keresztmetszetben ömlött kifelé a 308 m mély torokból a folyó. Visszasétálva a városkába, a működő, papírgyártásra használt malomban figyeltük meg a merített papír készítését, és a helyben készült alapanyagra festett képek közül válogathattunk.



*A Vaucluse-forrás árvízkor (Timkó Attila felvételei)*

Mire Avignonba értünk, utolért az utazást kezdettől kísérő eső, és a pápák fogságának városát alaposan elázva jártuk be. A fogság persze csak átvitt értelemben értendő, hiszen a pápák óriási várban laktak, ahol több óráig tart a kiállítás megtekintése. Nem hagyhattuk ki a híres hídon történő sétálást sem.



Estére értünk Millau-ba, ahol árvíz fogadott a kempingben, és kénytelenek voltunk faházba menekülni a hideg és az eső elől. Aki a mediterráneum enyhe éghajlatára számított könnyű nyári hálósákkal, annak igen jól jött a fűtött faház.

A környék megismerését Roquefortban, a Papillon sajtkészítő műhelyben és pince-barlangban kezdtük üzemlátogatással. A Roquefort-völgyben négy konkurens cég gyárt sajtot, de rajtuk kívül nincs több a világon, a szabályozásnak és a hely adottságainak köszönhetően. Csak a falu határában legeltetett állatok tejét lehet felhasználni ilyen nevű sajt készítésére. A házak pincéi természetes eredetű üregekre nyílnak, ezeket bővítik több szintes rendszerré, amelyek szellőzése eredményezi a kiváló minőségűvé érlelődő sajtot. A kóstolóval egybekötött, profi bemutató után nem maradhatott el a vásárlás sem.

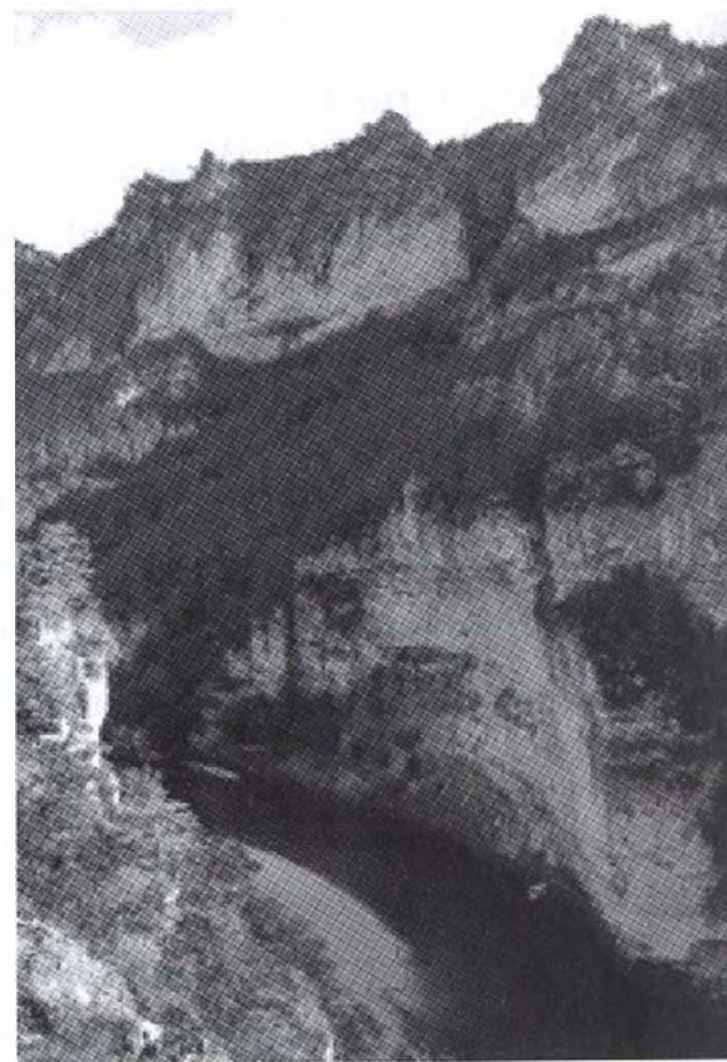
A konferencia alkalmából három overállos barlangot tudtunk megnézni, ebből egynél kötéltechnika alkalmazására is szükség volt (Aven du Valat Negre, -100 m). Az első esetben (Grotte de la Cabane de St. Paul des Fonts) a barlang bejárati részén a roquefortihoz hasonló, de rég felhagyott sajtérlelő helységek maradványait találtuk az ehhez tartozó kiépítés nyomaival. Részben ép, vagy már leomlott falak, boltívek, korhadt, széttört fapalcok szanaszét. Ebből a pincének használt részéből lehetett átbújni a továbbvezető járatba, ami óriási, legalább 200 m hosszú, de közben elkanyarodó teremmé tágult. A szifonhoz vezető folyosó újra elszűkült, és a víz már az 1500 m-es végpont előtt visszafordított minket. A kerülő járat pedig túl szűknek bizonyult a végpontig jutáshoz. A Grotte de la Ficelle viszont határozottan klasszikus cseppkőbarlangnak bizonyult egy nagyméretű díszes lefolyással és a szokásos képződményekkel. Lehetett volna akár a Bükkben is. A bejárati vizes részen átlábalva a beépített biztosító kötelek mentén ereszkedtünk le a patakos járatba, ami három szifontóban végződött (kb. 300 m-re a bejárattól).

A két barlang között pihenésképpen szakítottunk időt a Viala-du-Pas-de-Jaux-ban levő templomos lovagok által épített vár megtekintésére is, ami a középkorban ispotályként is üzemelt.

Egy nappal később az Abîme de Bramabiau-vel folytattuk a környék bejárását. Szabad fordításban Bömbölő-ökör-szakadéknak lehetne hívni a nyelőtől a forrásig ismert, és kalandtúra formájában neoprén öltözetben végig is járható idegenforgalmi barlangot. Keskeny, de magas járatokat alakított ki a patak, és végig is kísérte sétánkat zúgásával.

Az eső kitarlott, aztán a Tarn-szurdok felső vége felé haladva, 1500 m magasság környékén elértük a hóhatárt. Nagy pelyhekben hullott a hó, köd és felhők borították a tájat majdnem a völgyfőig. Itt kezdett a nap megbarátkozni a környezettel, és a folyó mentén kanyargó keskeny úton könnyen végig tudtunk autózni. Akadályt csak a folyamatos fotomegállók jelentettek, de ennek feltételei, az érdekes részek mentén mindenütt kialakított parkolók gyakran rendelkezésre álltak. A sziklák helyenként az út és a busz felé hajoltak, számtalan különös formájú torony, érdekes időjárás-koptatta alakzatok, alagutak, ablakos kövek tűntek fel szinte méterről méterre. A szurdok fala akár 100–300 m-re is emelkedett helyenként. St. Enimie és St. Chely du Tarn hosszabb időre is megállította a továbbjutást, az ódon kőházak, kővel befedett tetők, szűk, soklépcsős utcák és a zöld színű folyó mindenkit visszatartott. Az utolsó állomásunk a völgyben egy magasan a folyó felé nyúló szirtre épített kilátóhely volt.

Újabb nap, újabb eső, ezúttal viharos széllel kombinálva, ami kicsit megnehezítette a Grotte de Labeil bejáratának megtalálását. A barlang teljes mértékben hasznosítva van, főleg az idegenforgalom számára. Régészeti kiállítást rendeztek be különböző korokból származó edények, feltárt sírok, csontvázak, koponyák másolataiból. A jelenkort hungarocellből készült sajtok képviselték, melyek lassan érlelődtek a fapalcokon. A sok



*A Tarn-szurdok*



díszlet után jelentős mennyiségű palackos bort is tároltak a nemrégiben terméskőből épített oszlopok között, csak úgy egymásra rakva, százasaival. Ezen kívül lehetőség van overállos túrára is, az ügyesen megvilágított cseppkőves-patakos rész bejárása után.

Millau-ba visszatérve egy információs táblákkal bőven ellátott kilátóhelyről végre először megláttuk felhők, pára és köd nélkül, napsütésben a híres viaduktot, ami több világ- és egyéb rekordot is tart. Felsorolás helyett elég egy adat: a legmagasabb oszlop 19 m-rel múlja felül magasságban az Eiffel-tornyot.

A szervezők is kihasználták a derült délutánt, és 2100 m hosszú drótkötélpályát építettek ki Millau fölött, amin a szerencsések átlendülhettek, ráadásul akkor, amikor éppen a drót alatt tartottunk a kemping felé.

Elintéztük a regisztrációt, de utána magát a megnyitót is elvitte a gyorsan érkező, heves és ágtörő vihar, ami az árusokat is bekergette a könyvkiállításokra és a többi épületbe. Az óvodában csak a svájciaknak volt kiadványos standja, de a regisztrációnál levő nemzetközi választékból mindenki megtalálhatta, amit kívánt antikvár és új könyvekből, naptárakból, barlangász felszerelésből és ajándéktárgyakból. Itt állították ki azokat a nagyméretű tablókát is, amik az egyes tagországok barlangkutatását mutatták be, köztük a magyarországit is. A nagy közösségi sátorban megtörtént a megnyitó a szokásos beszédekkel, és mindenkinek jutott az ingyen borból nem csak egy pohárral. Az élelmiszeres stand-utca is beindult a vihar elmúltával, a konferencia jelvényével ellátott tányérokba főleg a helybeliek által kedvelt krumlipüré bármivel összekeverve jellegű ételek kerültek.

Az utolsó konferencianapra kockáztattunk egy szabadtéri programot, de az eső és a köd a Montpellier le Vieux-i dolomit sziklalabirintus bejárását is majdnem megakadályozta. A kezdetben sejtelmes és misztikus párába burkolódzó dolomittornyok és sziklakapuk végül kibontakoztak a félhomályból, és az ösvény másik felét már jó látási viszonyok között fejeztük be. A klettersteiget azonban inkább kihagytuk, a csúszós sziklán barátságtalannak tűnt a zomboly bejáratában eltűnő vizes, csepegő biztosító drótkötél. A továbbiakban határozottan előnyben részesítettük a föld alatti programokat, és inkább idegenforgalmi barlangokat terveztünk. Montpellierből közkívánatra az előző expedíció szépségdíjas barlangjához, az Aven Armand-hoz autóztunk. Várakozás közben ért utol bennünket a jégeső, ez még úgysem volt eddig.

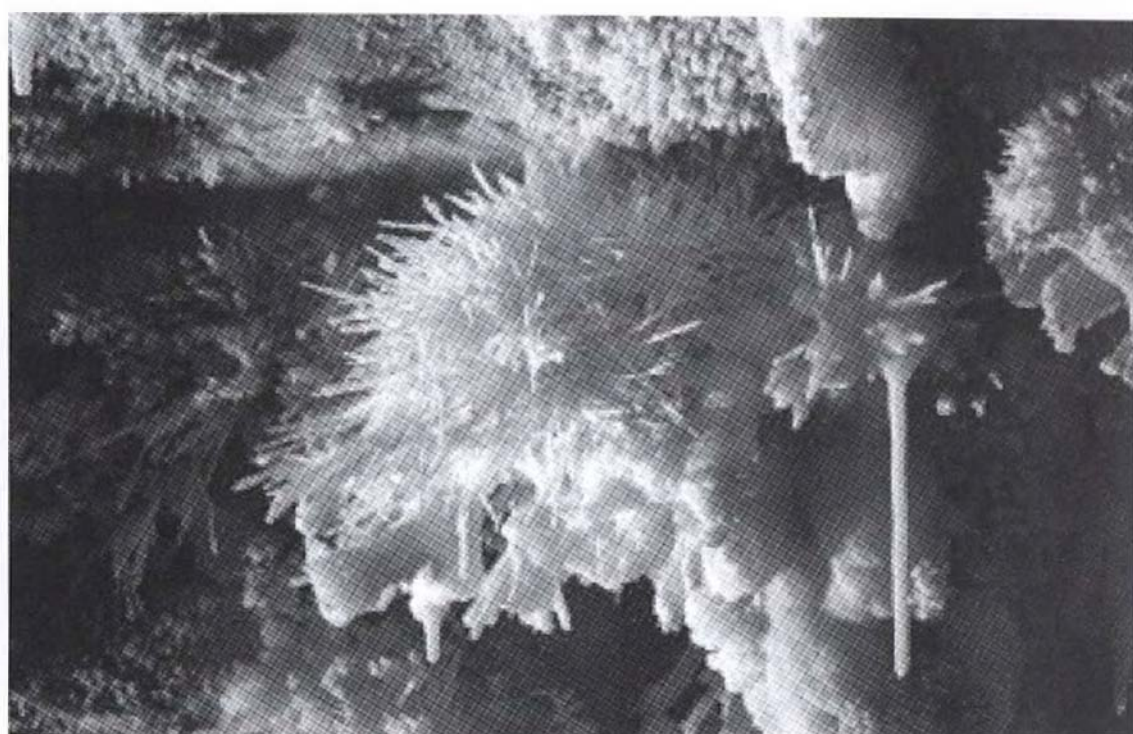
Az Aven Armand-ot egy hatalmas tojás alakú üregként lehet elképzelni, a felső harmadáig sikló vízle, majd egy ajtón át kilépünk a kilátó erkélyre. Jobbfelé lemegyünk a lépcsőn, keresztezzük a termet, majd baloldalt visszalépcsőzünk az erkélyre. Az óriási kamra kb. 200 000 m<sup>3</sup> térfogatú, az alját a Szűzek erdeje nevű cseppkőcsoport helyenként 30 m-es hófehér oszlopai alkotják, színes lámpákkal megvilágított tóból kinőve. Az akár 100 m magasból lehulló vízcseppek nem is egyenesen felfelé építik a sztalagmitokat, hanem rétegesen, mintha lángosokat raknánk egymásra, vagy ferdén felfelé, mintha virágszirmok nyílnának. Az oszlopok még képesek elágazni, és akkor már két oszlop nő tovább, párhuzamosan. Az erdőt nézve szinte elfelejtkezünk a mennyezetet borító sztalaktitokról és a falakat borító zászlókról, lefolyásokról, pedig azokból is van bőven.

Ezután átmentünk a közelben fekvő Grotte de Dargilanba, mintha ennyi élmény nem lett volna elég. Ez is egy nagy teremből áll, ahol a hagyományos barlangi díszek láthatók, de van egy alsó folyosó, ahol egyedülálló méretű drapéria mellett haladhatunk el: 200 m hosszú és 18 m magas, folyamatosan. Estére már nem is mentünk vissza a konferenciára, egyrészt későn értünk vissza Millauba, másrészt megkezdtük a pakolást a másnapi elutazáshoz.

Végül nekivágtunk dél felé menekülésünknek a rossz idő elől két látogatható barlang útba ejtésével. Délelőtt a Gouffre Géant de Cabrespine került sorra, ami emlékeztetett az Aven Arandra, méretben legalábbis, csak a központi terem szinte üres és sötét volt. Igaz, akkora, hogy majdnem elveszett benne a méretaránynak beakasztott élelnagyságú barlangász bábu. Vezető nélkül mehettünk be, többnyelvű hangosbeszélők meséltek a barlang felfedezéséről, az ilyenkor szokásos és érdekes dolgokról, egymástól kellő távolságban, hogy ne zavarják a másik készüléket hallgató látogatókat. Kezelését rövid idő alatt sikerült is



megfejtani. A termet körbe sem lehet járni, csak feléig-harmadáig, a szakadék szélén sétálgatva. Kicsit kezdett csalódás kialakulni, hogy csak ennyi az egész. De volt még egy meglepetés a hátsó udvarban, amit nem is lehetett a bejáratól észrevenni, csak amikor lementünk az oda vezető lépcsőn, akkor egyből kincstárban éreztük magunkat, mert a falat mindenütt kristályok borították. Kalcitok, aragonitok, heliktitek, tűk, elágazók és görbék, hófehérek, még szerencse, hogy a látogatási idő nem volt korlátozva. A főtűsokat alig lehetett leállítani. Odakint a pénztárnál pedig kitűnő likőröket árultak, kóstoló is volt megfelelő mennyiségben, a vásárlás itt sem maradt el. Kár, hogy nem tudtuk benevezni a 3 vagy 5 óra hosszú overállos túrára.



*Kristályok a Gouffre Géant de Cabrespine barlangban*

Következő látnivalónk, a Grotte de Limousis egy kicsit szerényebb, lelakottabb barlang, kissé elhasznált kiépítéssel. Eddig csak palackozott borokat láttunk más helyeken, de itt hordószámra állt és érlelődött a bor. Végül itt is megvolt minden, patak, cseppkövek, heliktitek, kalcittűk, legalább 600 m járat, Madonna, kiállítás vitrinekkel, mégis ráférne az egészre egy alapos felújítás. A visszaforduláskor azért mutattak valami különlegeset: a Csillár, a mennyezetről lógó legalább köbméteres kristálytömeg.

Ennyi barlangos élményt csak egy kis kultúrprogrammal lehetett fellazítani. Carcassone óvárosának bejárásával ennek eleget is tettünk. Igazi turista-nyüzsgésbe vetettük bele magunkat, pedig a várat már lekéstük, de az óváros is éppen elég látnivalóval szolgált.

Elérkezett az ideje az ősember által festett barlangok felkeresésének. Három helyre volt belépés megszervezve: Grotte de Niaux, Grotte de Vache, Grotte de Bédeilhac. Mint kiderült, az első és a harmadik volt igazán rajzos barlang, ezeket mondhatjuk kultikus helynek, a másodikat inkább lakásnak használták jégkorszaki elődeink. Ez a megkülönböztetés az ásatások során derült ki egyértelműen.

A rajzok közül a pálmát a Niaux-barlang vitte el, a járatok méretében, a képek mennyiségében, minőségében és szépségében is, nemhiába lett világörökség. Azonkívül szervezettségben is, hiszen percre pontosan vártak, és nemcsak az éves, hanem a napi látogató létszám is korlátozott. Rögtön szóvá tették, hogy kevesebben vagyunk a bejelentettnél, és ezt nem jeleztük előre, hogy fel tudják tölteni a kihasználatlan helyeket. Teljes a fotózási tilalom a képek védelmében, és ezt be is tartatják. Viszont rengeteg a képeslap, zsebkönyv méretűtől a fotoalbumig sokféle könyv és kiadvány között lehet válogatni, és prospektus is akad.

A Grotte de Vache (Tehén-barlang) a régészetre épült, úgy van berendezve, mintha éppen ebédszünetet tartanának a munkások. Az igazi meglepetés a vezető volt, aki nemcsak elmondta, hanem teljes átéléssel szinte eljátszotta, mondhatni színészként is előadta a barlang feltárásának történetét.

Grotte de Bédeilhac végzett leghátul a rangsorban, pedig méretes, szép barlang, még repülő is felszállt a bejáratából egy filmforgatás kedvéért, de most nem képződmények, hanem barlangrajzok miatt jöttünk ide. Ezek bizony alig láthatók vagy legfeljebb sejthetők voltak, és a Niaux ábrái teljesen elhomályosították őket.

Elértünk utazásunk legtávolabbi helyére, ahonnan már a Pireneusok havas csúcsai is látszottak, de innen már hazafelé kellett venni az irányt. Egész napos buszozás után értünk a Riviérára, ahol Antibes tengerpartján ázhattunk meg, de kárpótolt minket a másnapi monacói kánikula. Mint kiderült, aznap Forma-1-es időmérő edzést tartottak, ezért azonnal kiebrudaltak a városból járművünkkel együtt, és csak másodsorra, gyalog tudtuk bevenni, mint a Grimaldik egykori őse. Ő ferences szerzetesnek öltözve foglalta el társaival a várost. Ezt a róla készült szobor is bizonyítja a vár bejáratánál. Olyan jól sikerült neki a város meghódítása, hogy rokonai még ma is Monaco hercegei.



Első programpontunk a botanikus kert volt, ahol egy belépőért barlang és múzeum is fogadta a látogatókat. A barlang Monacóval ellentétben egyáltalán nem kicsi, hanem cseppkövekkel zsúfolt termek és keskeny folyosók váltakoznak, és a szintkülönbség sem csekély: 60 m vár a látogatóra, összesen 300 lépcső le, illetve 300 lépcső felfelé. Az alsó szint régen ismert és emberi lakhely is volt, és alulról felfelé haladva jutottak ki a felfedezők a város fölé az egykori kis csillagvizsgálónál a felszínre. Innen is kapta a nevét: Grotte de l'Observatoire. A barlang 18,65 °C-os levegő hőmérséklete kissé meglepő volt számunkra, hiszen nem ennyihez vagyunk szokva az otthoni körülmények közt.



*A cseppkőgazdag monacoi Grotte de l'Observatoire*

A barlang után a botanikus kertben virágzó kaktuszok és más egzotikus növények, valamint a köztük kiállított modern szobrok közt nézelődhattunk tovább. Minden lehetséges helyet kihasználtak az tervezők, hogy a meredek sziklafalon létrehozassák ezt a különleges kertet, hidakkal, patakkal és halastóval, és sok-sok szárazságtűrő növénygel. A fölöttünk lévő falakon pedig már építik az új részeket.

Az Antropológiai múzeumban is elrepült az idő, ahol az általános és a helyi őstörténet leleteit két kiállításra elkülönítve mutatták be. Ide kerültek a Grotte de l'Observatoire feltárásakor előkerült tárgyak is, valamint a tűzgyújtás történetét bemutató gyűjtemény.

Ebéd után belevetettük magunkat a verseny miatt kaotikus és hemzsegő városba. Szabadtéri koncert, versenyautók élőben, a vár, a Tengerészeti múzeum, őrségváltás, és még sok más látnivaló várt ránk. Érdekes közlekedési eszközt is felfedeztünk a meredek sziklafalak közé szorult városban: nyilvános lifteken lehet ingyen rövidíteni a belvárosba vezető utat. Egy-egy lift akár 6–8 emeletnyi lépcsőzést vagy kerülőt tesz feleslegessé.

Az eddigi turistabarlangokat azért az utolsó, immár Olaszországban található Grotte di Toirano koronázta meg, ahol ősemberlábnyomok, medvetemető és Esztramosra kísértetiesen hasonlító kristályfalak és képződmények mellett még általunk nemigen látott víz alatti cseppkőoszlopok és kuglicseppkövek halmozódtak fel. Ennyi minden nem szokott egy barlangban egyszerre előfordulni, és most is úgy sikerült összehozni, hogy alagúttal kötöttek össze két közeli barlangot. Az elsőben kezdődik a vezetés az archeológiai leletegyüttes bemutatásával, valamint itt vannak a fehér-sárgásfehér cseppkőfelhők és oszlopok, a táró után pedig az esztramosi jellegű rész következik, fekete és sötétvörös járattal és képződményekkel, sok vasas kiválással. A kijáráshoz közel itt is tárolnak üveges bort, de nem polcokon, hanem konténerekben, de gondosan leláncolva. Akármilyen közel is van egymáshoz a két rendszer, teljesen eltérő jellegű, és a kontraszt nagyon éles.

Már csak az egész napos Velence volt hátra, ahol több csapatra szakadva, majd újra összetalálkozva jártuk az utcákat, korábbról ismerős és új látnivalókat keresve. Délutánra már kezdett elmerülni a város. A Szent Márk tér egy részén csak gumicsizmában (kölcsönözhető) vagy mezítláb lehetett közlekedni.

Az utolsó napra ráadásként egy kis szlovén tanbarlang maradt, ahol kötéltechnikát oktatnak gyermek- és ifjúkorú barlangászoknak. A domžalei Železna jama egy csoport kezelésében van a vendégházzal együtt, ahol szállás, étterem, barlangászati múzeum is működik, és példaértékű munkát végeznek a kutatás, képzés és persze az önfenntartás terén. A kis kitérő után szinte vége is volt az útnak, csak haza kellett érni.

Egy ekkora szakmai tanulmányutat (több mint 5000 km) röviden aligha lehet összefoglalni, a látványanyag és az élmények jóval többet kívánnának meg. Azt mondják, a második alkalom mindig kevesebb eredménnyel és benyomással jár, különösen egy nagyon jól sikerült első után. Esetünkben ez



nem következett be, az utazás színvonala elérte az előzőét, mennyiségben és minőségben is. Hasonló és mégis más jellegű helyeket kerestünk fel, elégedett lehetett az is, aki szeret újra viszontlátni valamit, és az is, aki mindig újat kíván. Bizonyára még eltelik addig néhány év, de többen vagyunk, akik már várják a harmadik dél-franciaországi utazást, sok látványos barlanggal, könnyű és nehéz túrával, városokkal és sok más érdekességgel.

*Timkó Attila*

## ERDÉLY

2013. augusztus 16–20. között 34 résztvevővel ötnapos szakmai tanulmányúton jártunk Erdélyben. Főhadiszállásunk Torockón, a falu szélén található Gyopár panzió és kemping volt, ahol kétszemélyes faházakban laktunk.

Odafelé csak a Farcu-barlang felkeresése szerepelt a programban, melyet véletlenül fedeztek fel 1987-ben, amikor a közeli bauxitbányába szellőzőnyílást robbantottak. A mindössze 250 m hosszan kiépített barlang tavaly óta látogatható és helyenként rendkívül szép ágas-bogas kristályok láthatóak benne. Mivel sokan voltunk, csak két csoportban mehettünk be, így időben jelentősen megcsúsztunk. Tetézte még a késést, hogy az útvisszonyok miatt gyakorlatilag sok helyen alig 50 km-es sebességgel tudtunk csak haladni, s még a rendőr is félreállított minket. Végül is az este 7 órára tervezett érkezésből 10 óra lett (helyi 11 óra), s a háziasszony már türelmetlenül várt bennünket a vacsorával, hiszen a társaság több, mint kétharmada félpanziós ellátást igényelt. Azért arra még volt idő, hogy a magunkkal hozott tortával felköszöntsük az éppen 11. születésnapját ünneplő Nagy Bencét.

Utunk második napján Nagyenyed felé vettük az irányt, s először rövid időre megálltunk az impozáns, helyenként a 250 méteres magasságot is elérő Kőközi-szoros sziklafalai között. Sajnos annyi időnk nem volt, hogy megkeressük a nagyenyedi diákoknak menedéket nyújtó barlangot. Majd rövid nagyenyedi vásárlás után folytattuk utunkat a Remetei-szoros irányába. Parkolásra a remetei turistaszállás volt megadva, de mi igyekeztünk minél közelebb jutni a látványosság belsejéhez. A leírások alapján tudtuk, hogy helyenként vízben gázolva, helyenként a falakon elhelyezett kötelek és kampók segítségével haladhatunk majd előre, így sokan már eleve gumicsizmában vágtak neki a túrának. Az út eleinte kisebb barlangok és hatalmas lezuhant szikladarabok mellett vezetett, majd elértünk ahhoz a helyhez, ahonnan már látszott a Portál, egy valamikori beszakadt barlang megmaradt bejárata. Innen a szoros összeszűkül, s elég sportossá vált a továbbhaladás. A falakon teljesen új drótkötelek segítették a mászást, de voltak, akik eleve a patakmederben gázolva haladtak előre, szerencsére most nem volt túl magas a vízszint. Akik végigjárták a szurdokot, igazi via ferrata élményt szerezhettek. Visszafelé még megálltunk a szoros bejáratánál épült hatalmas kolostornál, de a Torockóra tervezett sétát már másnapra kellett halasztani.

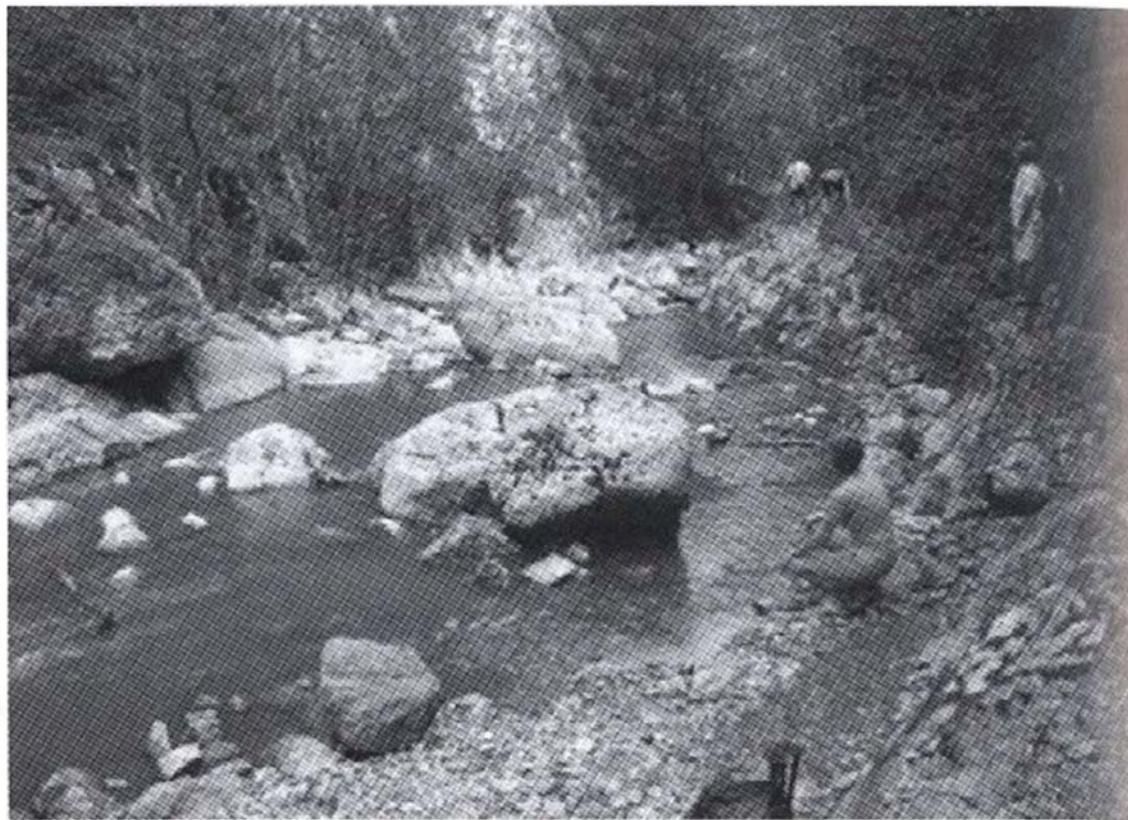
Harmadik napunkon a szállásunk és Torockó fölött magasodó, 1129 m magas Székelykő megmászását vettük célba. Még indulás előtt olyan hírek érkeztek, hogy ég a hegy, s esetleg meghiúsul a megmászása, de mi már csak a nagy, feketére égett részeket találtuk a hegyen. A társaság több csoportra



*A Farcu-barlang szimbóluma, a Pillangó  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



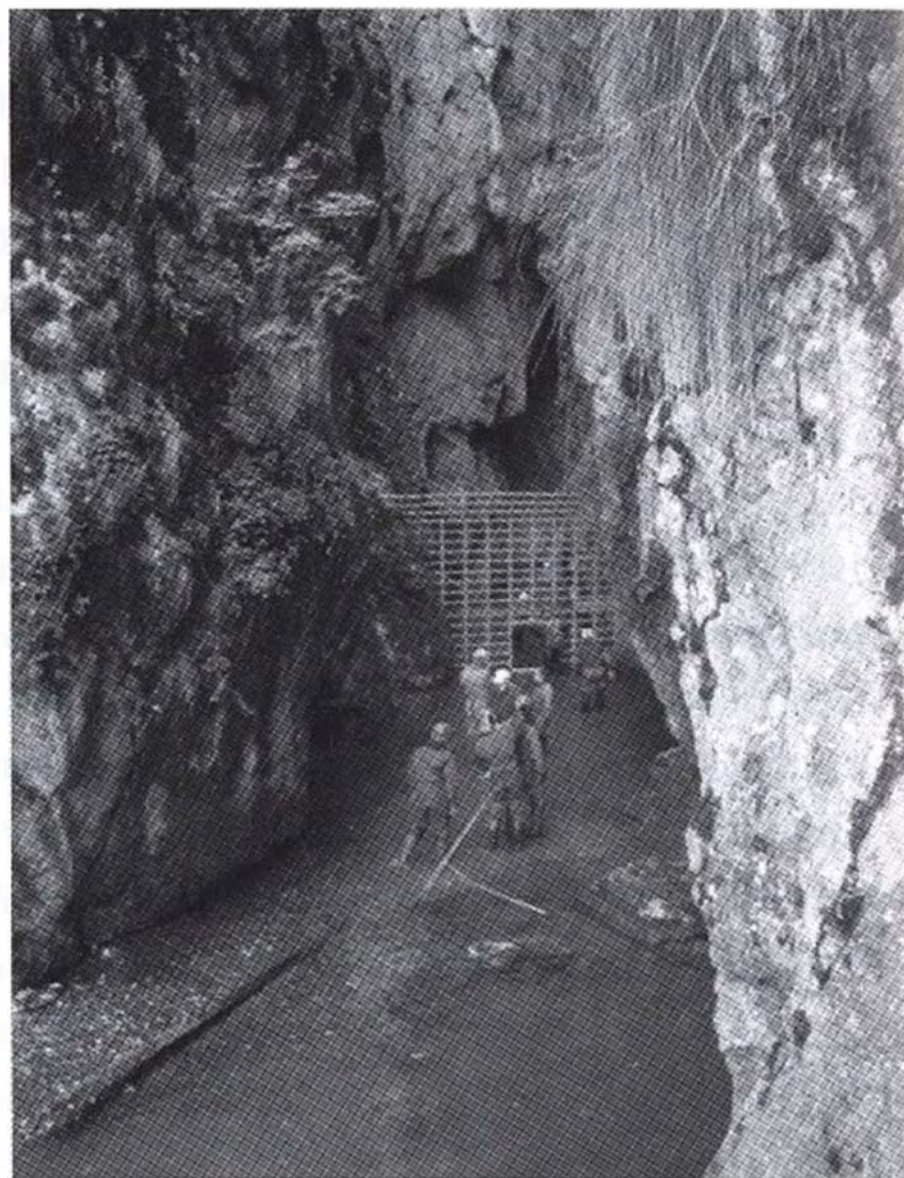
oszlott, a legerősebb csapat a csúcs-mászás után a gerincen átkelt Torockószentgyörgyre, majd az ottani várrmot is felkeresve busszal jött vissza Torockóra. A többiek a csúcsmászás után előbb-utóbb a Forrás Borozóban gyűltek össze, ahol a hideg sörök mellé, a borozó tulajdonosa, a helyi értékek gyűjtője, egy Torockóról szóló könyv szerzője: Balogh Szabolcs kiállította az érdeklődők számára a csúcs megmászását igazoló oklevelet. (Csak később tudtuk meg, hogy a tanulmányutunk egyik pécsi résztvevője írta a Székelykőről azt a verset, mely a borozó falán volt olvasható, s így megvolt a személyes kapcsolat, ami lehetővé tette, hogy a búcsúpartyt utolsó este a borozóban tarthassuk. De ne menjünk a dolgok elébe.)



*A Remete-szorosban*

Ezután kellemes sétát tettünk a szépen felújított faluban, s még arra is volt idő, hogy a református templomban belehallgassunk egy mezőtúri kórus hangverseny előtti próbájába. Sajnos hiába marasztaltak, menni kellett haza, mert várt a vacsora.

Negyedik napunkon a Szolcsvai-búvópatak barlangjának bejárását terveztük. Előzetesen meg is kértük rá az engedélyt, meg is kaptuk, melyben arról nem tettek említést, hogy kulcs is szükséges a bejutáshoz. Szerencsére éppen a bejáratnál lévő háznál találtuk a barlangot kutató csoport vezetőjét, aki gondosan tanulmányozta az engedélyt, és beengedte csoportunkat a barlangba. Sajnos a korábban létesített hidak és kapaszkodók már régen tönkrementek, így a bejáratnál helyenként mellig érő vízzel szembesült a társaság. Ez meg is rostálta a résztvevőket, de a benti élmény kárpótolta azokat, akik vállalták a barlang bejárását.



*Indul a túra a Szolcsvai-búvópatak barlangjába*

Akik nem túráztak a barlangban, felkapaszkodtak a barlang víznyelőjéhez (400 m szint fel, 200 m le, visszafelé ugyanez fordítva), mely rendkívül látványos volt még úgy is, hogy alig folyt víz a patakából a barlangba, s a vízesés sem működött.

Miután újra összeverődött a csapat, még megpróbáltuk megkeresni a Podsága időszakos forrást, de a nem megfelelő leírás és tájékoztatás hiányában ez nem járt eredménnyel. Így is igyekezni kellett haza, hogy vacsora után átmenjünk a búcsúestére.

Sajnos a két ország közötti óraeltolódásból többször is kellemetlenségek adódtak, többek között a borozóban is, mert egy órával korábban vártak bennünket, s mivel nem jöttünk, egy másik társaságnak adták oda a belső helyiséget. Ez azonban minket nem zavart, a jó nagyenyedi bor megtette a hatását, s hamar dalra fakadt a társaság. Balogh Szabolcs mondta is, hogy öt éve nem volt ilyen csapat nála, s addig maradhatunk, ameddig csak akarunk. Nekünk azonban másnap korán indulni kellett, így fél 11 tájban elbúcsúztunk, s hazaindultunk.

Utolsó napunkon a tordai sóbányát látogattuk meg. A jelenlegi kiépítéssel a bánya elvesztette a korábbi sejtelmes hangulatát, viszont a mostani megvilágításnál jobban érvényesülnek a sóképződmények,



s a látványos formák. A látogatást ajánlatos hétköznapra és minél korábbra időzíteni, mert rengetegen vannak, s a liftben is mindössze 7 ember fér el egyszerre (igaz, gyalog is le lehet menni a kb. 10 emelet mélységbe meg vissza). Másfél órát töltöttünk lent, mert még várt a hazavezető hosszú és gyötrelmes út.

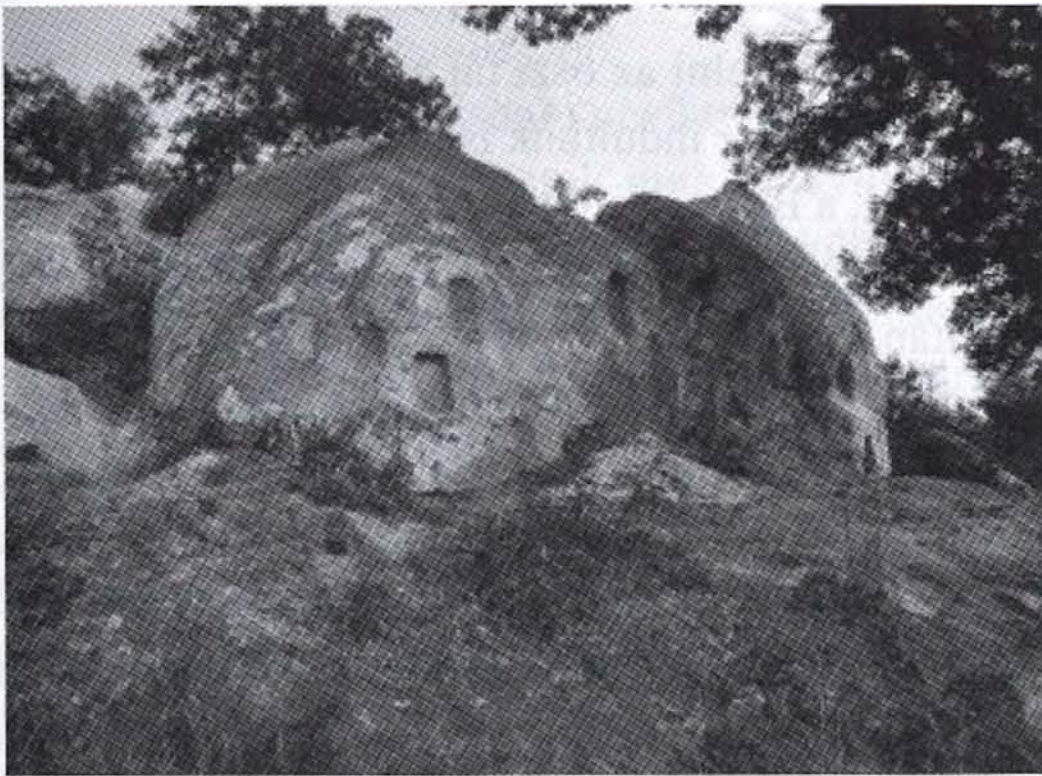
A Bihar és a Királyerdő közelében haladva, egyre több régi emlék idéződött föl azokban, akikkel már jártunk itt.

*Fleck Nóra*

## SZAKMAI TANULMÁNYÚT A BÜKKBEN

A Társulat 2013. október 11–13. között 13+2 fő részvételével szakmai tanulmányutat szervezett a Bükk hegységben. A program Miskolcra indult, ahonnan közös mikrobusszal utaztunk Lillafüredre, hogy felkeressük a nemrég LED-es világítással ellátott Anna-barlangot. A barlangnál Ferenczy Gergely, a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság barlangtani szakreferense várta csoportunkat, s szakszerű tájékoztatása mellett jártuk végig a barlang közönség számára megnyitott és az egyébként nem látogatható részeit. Közben érdekes információkat tudhattunk meg a barlang történetéről, illetve a világítás felújítása körüli nehézségekről, majd a rendszer működésének gazdaságosságáról, tapasztalatokról.

Az idő rövidege miatt arra sajnos nem volt időnk, hogy végigjárjuk a Palota szálló alatti, felújított függőkertet, mert igyekeznünk kellett, hogy a Bükk keleti oldaláról átkeljünk Egerbe. Regös József várt ránk, hogy a nap további részében szakmai kísérenk legyen. Elsőként a szomolyai kaptárköveket kerestük fel, ahol egy tanösvényt bejárva ismerkedhettünk e máig misztikus vonatkozású geológiai képződményekkel, majd Cserépfaluba vezetett utunk. Itt a falu határában létesített Hór-völgyi Látogatóparkot kerestük fel. A létesítményben kialakított színvonalas kiállítóhelyiségekben a bükkaljai kőkultúra



*A szomolyai kaptárkövek egy részlete*

*(Hazslinszky Tamás felvételei)*



*A Hór-völgyi Látogatópark*

geológiai alapjait, valamint kultúrtörténeti értékeit (a kőmegmunkálás emlékeit és a kaptárköveket) ismerhetik meg a látogatók. A „Subalyuki ősember” és a „Bükkaljai kőkultúra” c. kiállítások a hajdani Suba-lyuk múzeum felfrissített, kibővített anyagát mutatják be a bükki ősemberkutató kezdetétől. Láthatók többek között a Suba-lyuk 1932-ben történt feltárásának rekvizitumai és eredményei, valamint a neandervölgyi ősember világa. Jocó aktív közreműködője volt a kiállítás létrejöttének, így számos izgalmas részlettel gyarapította ismereteinket.

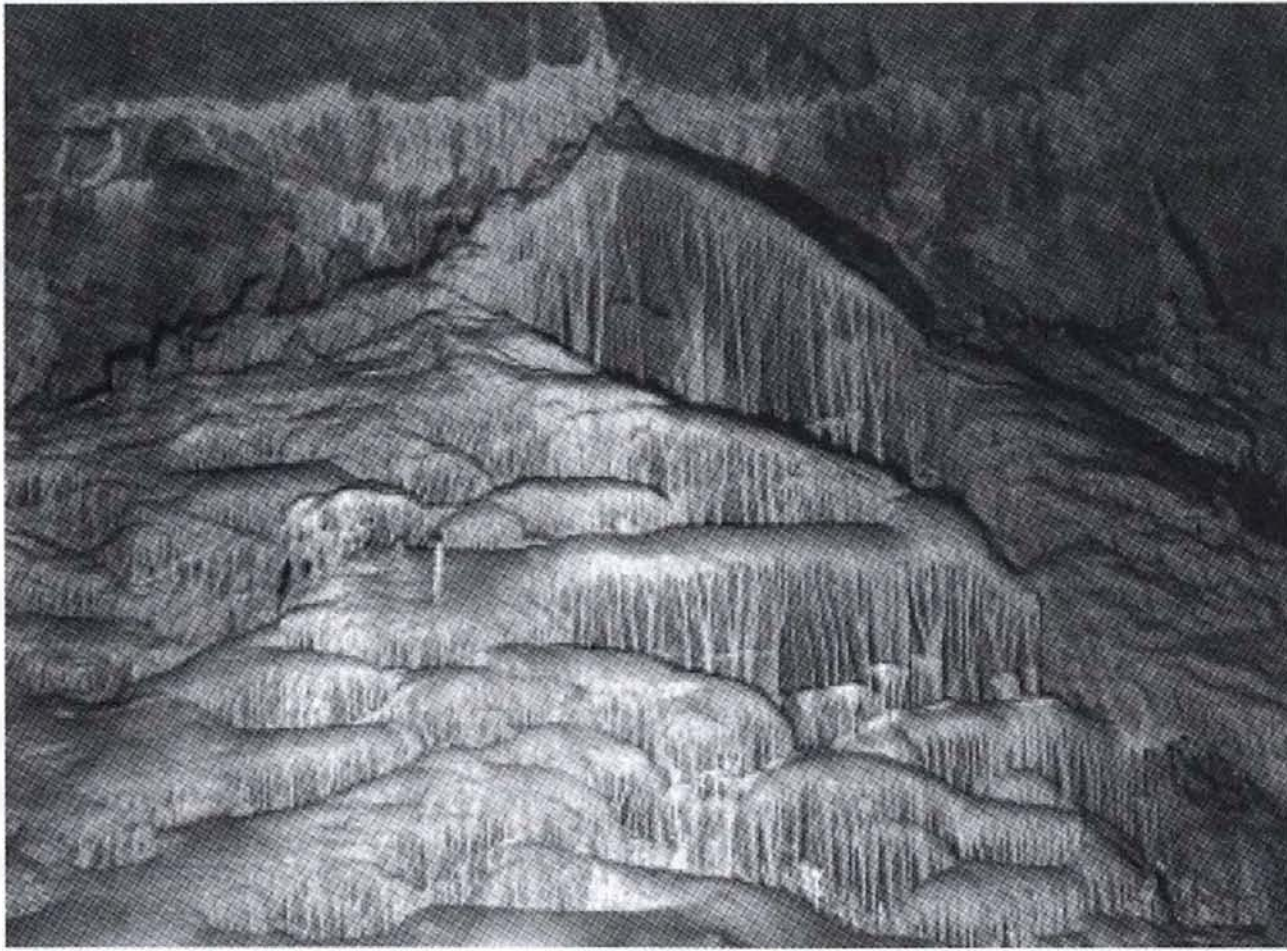
A látogatóközpontban a kiállítóhelyiségek mellett egy konferenciaterem és egy étterem is található, valamint egy kerékpárkölcsonzó és egy parkoló egészíti ki a szolgáltatást.

A programba még a Suba-lyuknál tett gyors látogatás fért bele, majd indulnunk kellett, hogy a megbeszélte időre megérkezzünk szállásunkra, a Pázsag-vendégházhoz.

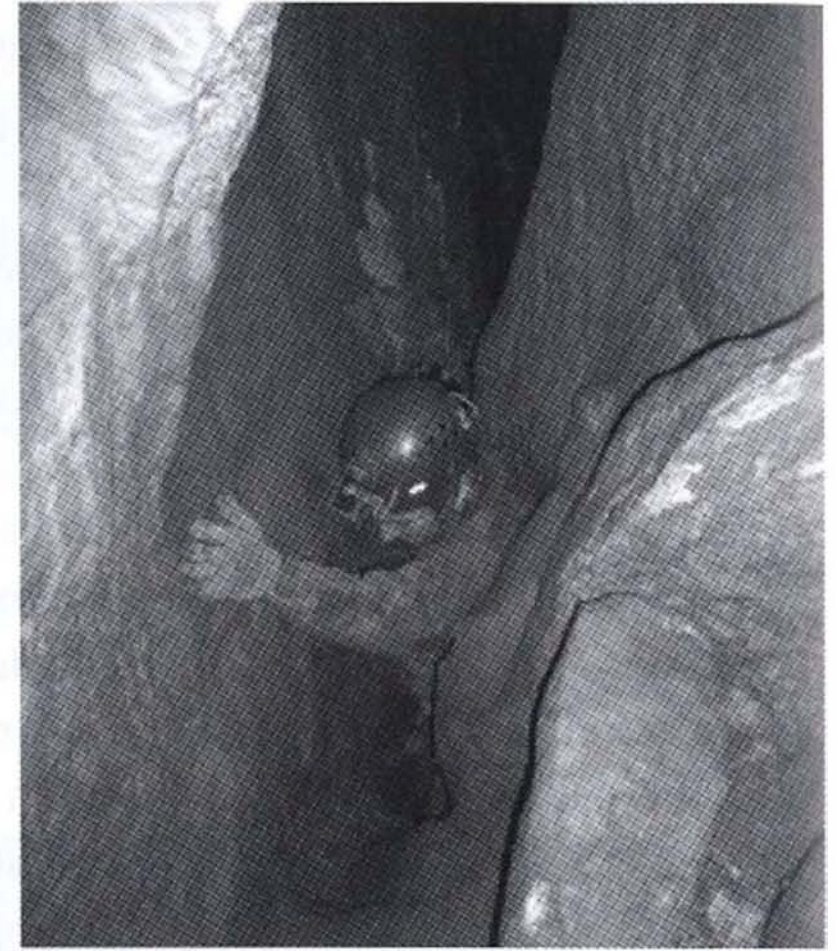


A civilizációtól távol, az erdő közepén álló épületben kellemesen fűtött cserépkályhával vártak bennünket. Gyorsan megfőztük az első napra tervezett lebbencslevest, majd a másnap esti lecsót is, s a jólakott társaság a borok társaságában még sokáig beszélgetett és énekelt az ebédlőben.

Szombaton reggel Bükkzsércen találkoztunk ifj. Varga Csabával és a Hajnóczy József Barlangkutató Csoport néhány tagjával, akik csoportunk felével a Hajnóczy-barlangba tettek egy nagyobb és egy kisebb



*A Hajnóczy-barlangban sok szép cseppkőképződmény látható...  
(Czumbil Attila felvétele)*



*...de meg is kell küzdeni azok élvezetéért  
(Dr. Riskó Ágnes felvétele)*

túrát. Ez alatt a többiek a felszínen túráztak, ahol nem győztek betelni az őszi táj színpompájával. Délután éppen annyi idő volt, hogy hazaszaladjunk ebédelni, azután már indultunk is vissza a keleti oldalra, hogy a jávorkúti elágazásnál találkozzunk Gombkötő Péterrel, a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság gerinces zoológiai referensével, hogy részt vegyünk a számunkra szervezett denevérhálózási bemutatón. Erre az István-lápai-barlang bejáratánál került sor, ahol – miután segítettünk kifeszíteni a hálót és elhelyeztünk egy detektort – nem sokáig kellett várni, hogy megérkezzen az első delikvens, egy kereknyergű patkósdenevér, amit aztán egy másik társa követett. Péter szakértő mozdulatokkal szabadította ki a hálóból, majd részletes anatómiai ismertetőt kaptunk tőle, s lehetőség volt fotózásra is. Ezt követően már csak hosszúfülű denevérek akadtak hálóra, melyek közül még kettőt tanulmányoztunk közelről is, a többi a kiszabadítást követően azonnal mehetett útjára. A társaság legtöbb tagja még nem vett részt soha ilyen programban, ezért számukra nagy élmény volt ilyen közel kerülni e parányi állatokhoz, miközben Péter érdekesebbnél érdekesebb szakmai előadását és történeteit hallgathattuk. Már este 10 óra volt, amikor hazaindultunk, ahol szerencsére készen várt az előző nap elkészített lecsó.

Vasárnap reggel búcsút vettünk a kellemes szállástól és a Nagy-fennsíkon át (ide érvényes volt a Hajnóczy-barlanghoz váltott behajtási engedély) Szilvásváradra utaztunk, hogy ismét Regős József társaságában töltsük a napot. Először az Archeoparkot kerestük fel, melyben Jocó régi álma válhatott valóra, amikor sok évi tervezés, sikertelen pályázás után végre megnyithatta kapuit. Aki ismeri őt, az tudja, hogy milyen hatalmas régészeti ismeretanyag van a birtokában, melyet



*Az Archeopark részlete (H. T. felvétele)*



lebilincselő stílusban képes átadni a hallgatóságának. Ez történt most is; Jocó csak mesélt, miközben időtúrára indultunk az ősember-barlangtól a mezolit sátorig. Sajnos az időnk azonban véges volt, így el kellett indulunk a Szalajka-völgyön fel az Istállós-kői-barlang felé. Útközben is számos érdekes történeti és egyéb információt hallhattunk, míg felértünk a barlanghoz. Itt nemcsak az ásatásokról kaptunk alapos tájékoztatást, de láthattuk a barlangi medvék nyomait is a falakon, az ún. medve-tükröket. Jocó még reggelig is mesélt volna, de el kellett érünk azt a Budapestre induló vonatot, mellyel csoportunk pécsi tagja még eléri az utolsó vonatját, így fájó szívvel elbúcsúztunk.

*Fleck Nóra*

## CSEHORSZÁGI TANULMÁNYÚT

A Társulat 2014. június 28–július 6. között 33 fő részvételével csehországi tanulmányúton járt. Ezúttal csak idegenforgalmi barlangok szerepeltek a programban, de nem a Morva-karszt klasszikusai, hanem egy kivételével a maradék nyolc. A Cseh Barlang Igazgatóság jóvoltából valamennyi barlangot térítésmentesen járhattuk végig, s minden barlangnál valamennyi résztvevő kiadványokból, képeslapokból, prospektusokból álló ajándékcsomagot kapott.

Elsőként a Pálavai-karszton található Turoid-barlanghoz érkeztünk, mely néhány éve újra látogatható. A nem túl nagy méretű termek labirintusából álló barlang Csehország legnagyobb júra mészkőben keletkezett barlangja. Továbbiakban a környék szép sziklaformás, várromos területét jártuk be.

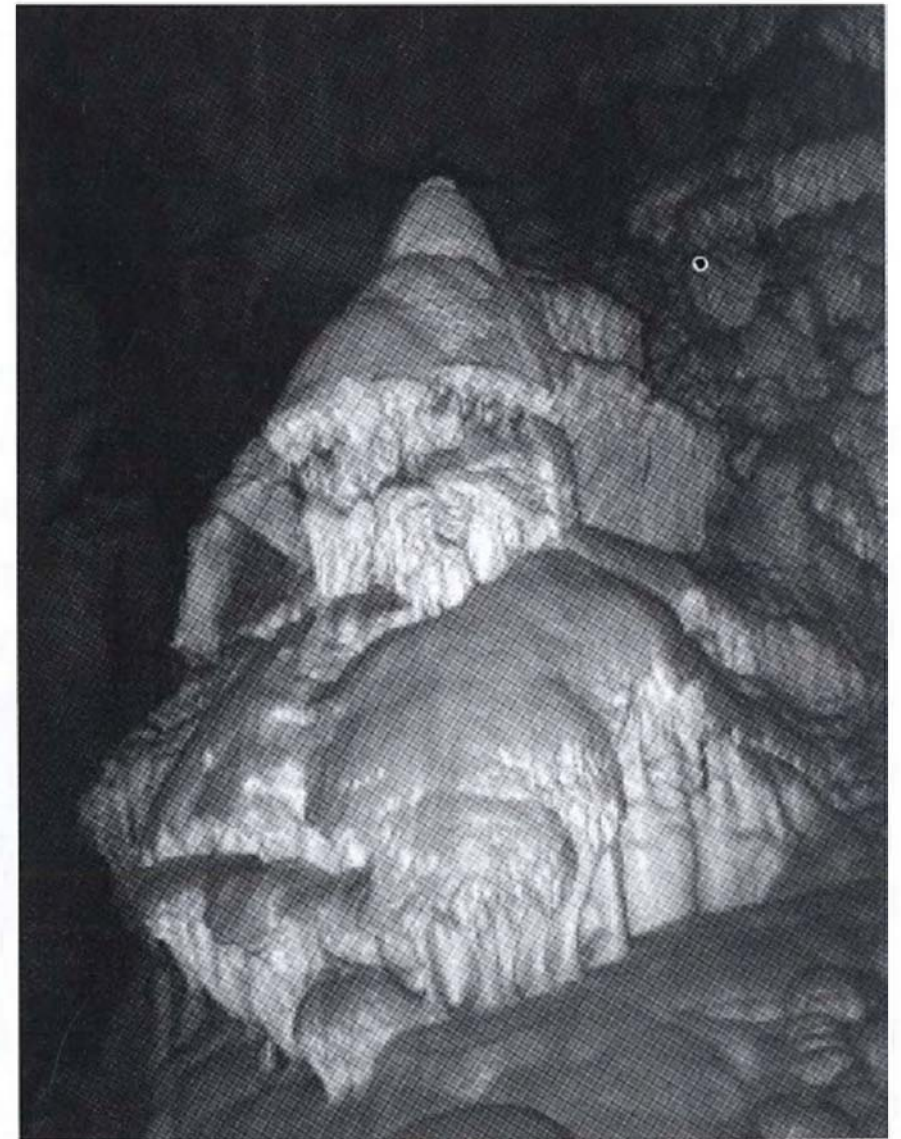
A következő napon Olomouc térségében három barlangot kerestünk fel. Elsőként a Zbrašovi-aragonitbarlangot, melynek képződményei a budai barlangokéhoz rendkívül hasonlatosak, ezt a vezető meg is említi. Érdekesek az ún. gejzírsztalagmitok, melyek egyikéből időnként víz lövell ki, imitálva a működését. A barlangban több helyen is magas a széndioxid koncentráció, így a mélyebben fekvő részek el vannak zárva a látogatók elől.

Továbbhaladva a hasonló nevű település közelében a Javoříčko-barlangot látogattuk meg, melyhez a parkolóból kellemes erdei út vezet. A devon mészkőben kialakult, háromszintes, tágas járatrendszerrel hihetetlen cseppkőgazdagság jellemzi. Különösen a Gigantikus-dóm volt nagy hatással ránk, mely egyúttal a barlang legnagyobb terme.

Utolsó állomásunk a Mladeči-barlang volt, melyet hatalmas felhőszakadásban közelítettünk meg. Ez kissé elvette a társaság kedvét, így néhányan inkább a buszban maradtak. A barlang első részét elsősorban temetkezési célokra használták, illetve az ősember is lakta a barlangot. Az ásatások során feltárt leletekből kis kiállítást is berendeztek az első teremben. A barlangban kevés a képződmény, inkább a formák érdekesek, valamint a több egymás fölött húzódó emelet.

A következő három napot Jeseník környékén töltöttük. Szállásunk a Smrcnik turistaházban volt, ahol félpanziós étkezést is igénybe vettünk. A ház a téli síszezónban bonyolít nagy forgalmat, de szerencsére máskor is kibérelhető. Nem rendelkezik luxus körülményekkel, de számunkra teljesen megfelelt.

Ittlétünk első napjára egésznapos gyalogtúrát terveztünk, célunk az 1491 m magas Praděd csúcs megmászása lett volna. Sajnos tervünket az eső elmosta, s mivel a következő két barlangba fix időpontra



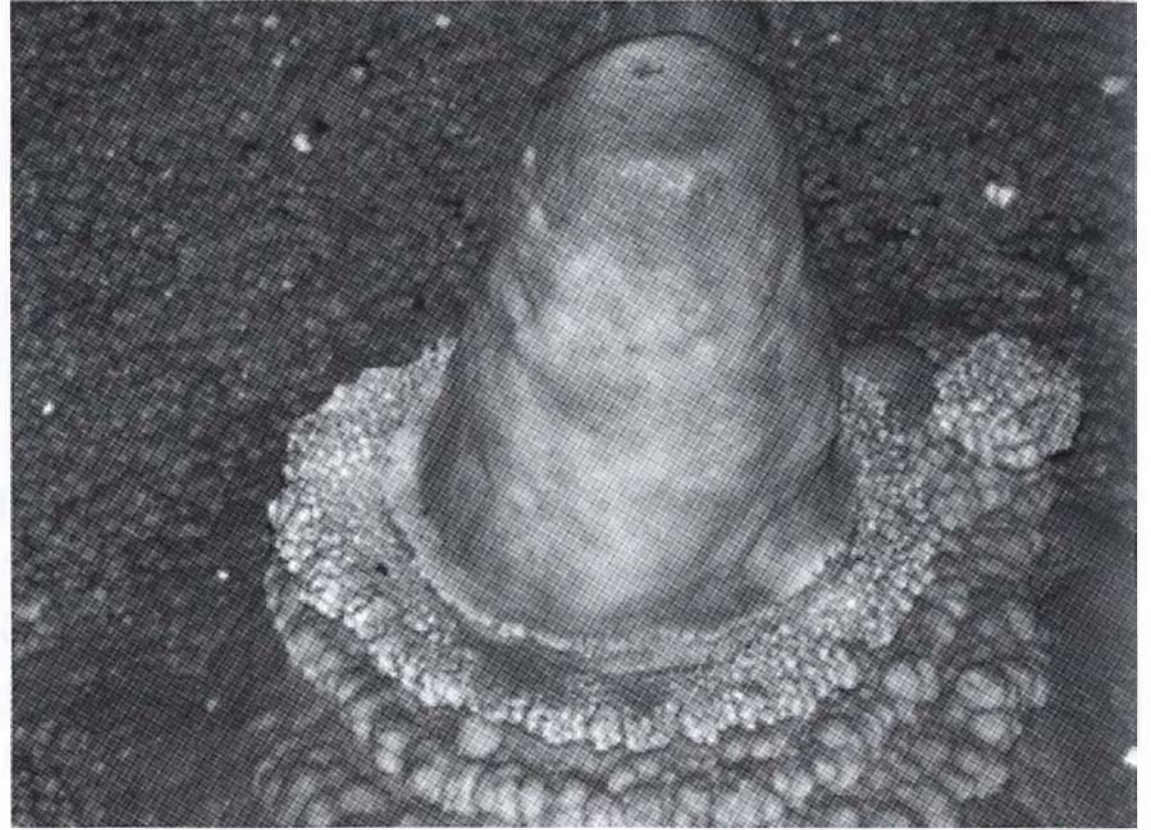
*Javoříčko-barlang  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



voltunk bejelentve, programcserére nem volt módunk. Kárpótlásul délelőtt Jeseník településsel ismerkedtünk, majd egy sebtében kitalált pótprogram keretében megismerhettük az aranyosás fortélyait.

Másnap a Jeseníki-karszton elsőként a Na Špičák-barlangba mentünk. A barlang devon időszi fehér-szürkeeres kristályos mészkőben alakult hasadékok menti korrózió útján. Jellegzetességei a gyakran ovális szelvényű folyosók. Képződményekben szegény. Érdekesek viszont a 16. századi feliratok a falakon, a legrégebbi 1545-ből származik. Ezt követően a Na Pomezí-hágó alatt 551 m tszf. magasságban nyíló hasonló nevű barlangba látogattunk, mely középső devon időszi világos színű kristályos mészkőben alakult ki. Cseppkőképződményekben gazdag, melyekre a befoglaló mészkő tisztasága miatt a fehér szín jellemző.

Délután – közelsége miatt – átrándultunk Lengyelországba, hogy felkeressük a Niedźwiedzia (Medve)-barlangot. Mint neve is mutatja, az ásatások során rendkívül sok, zömmel barlangi medve csont került elő. A járatokra változatos cseppkőképződmények jellemzők, különösen szépek az állóvízi mészkőkiválások. Ezekből mi azonban sokat nem láttunk. Ugyan jó előre bejelentkeztünk, s jövetelünket vissza is igazolták, a helyszínen azzal fogadtak, mégsem a levélben közölt árat kellett kifizetnünk. Ezt azzal indokolták, hogy aznap ünnepnap van, s arra magasabb árak vonatkoznak. Ezen kissé meglepődtünk, s reklamáltunk, de ennek csak az lett az eredménye, hogy kihúztuk a gyufát,



*Medve-barlang*

és alig kaptunk világítást. Sőt az egyik csoportunk már csak a barlangon kívül hallgathatta meg az utolsó két állomásról szóló információkat. Ennyit a lengyel-magyar barátságról.

Hazafelé még felkerestük – immár újra Csehországban – Javornik települést, ahol a sziklás ormon álló várán kívül hamar felfedeztük a műintézményt is, ahol finom Becherovkát is lehetett inni.

Következő reggel elbúcsúztunk már jól belakott szállásunktól, s az Óriás-hegység (Krkonoše) felé vettük az irányt. Mielőtt elértünk volna aznapi barlangunkhoz, két helyen is terveztünk látnivalót, két Óriás-hegység Múzeumot akartunk meglátogatni. Vrchlabi településen volt az első, mely számunkra az érdekesebb lett volna. Itt mutatták be a hegység geológiáját és földrajzát, többek között barlangmodellekkel. Sajnos parkolási problémák miatt a társaság csak későn találkozott össze, így időszerűben végül is a múzeumnak csak a földszintjét tudtuk megnézni, amely inkább helytörténeti gyűjtemény volt. Az emeleti kiállításra még külön kellett volna belépőt venni, így inkább a továbbhaladás mellett döntöttünk. Jilemnice-ben egy kastélyban rendezték be a másik kiállítást, amely a hegységről készített festményeket mutatta be, illetve akinek szerencséje volt, be tudott pillantani egy rövid időre megnyitott helyiségbe, ahol egy óraszerkezet által működtetett hatalmas betleheimi jászolt láthatott mozgásban.

Délután a Bozkovi-dolomitbarlang megtekintése szerepelt a programban. A folyosókból, termekből, kürtőkből és aknákból álló labirintusban érdekesek és egyedülállóak a szilikáttartalmú kőzet kvarctelére által alkotott hálózatos, lécszerű falszerkezetek. A barlangban számos kisebb-nagyobb tó is van, mely látványosan van megvilágítva.

Két napra búcsút mondtunk a barlangoknak és a kulturális látnivalóknak koncentráltunk. Utunk során több Világörökség helyszínt is felkerestünk, ezek közül elsőként Kutná Hora-ba látogattunk, amelynek bizarr temetőkapornájában nevezetesen az emberi csontokból készített csillárok, gyertyatartók és egyéb díszek. Ezután felkerestük a gyönyörű, gótikus Szent Barbara katedrális, majd lejutottunk az egykori ezüstbányába, ahol a szűk tárókban olyan mértékű a cseppkövesedés, hogy akár barlangban is lehettünk volna.



Kutná Hora-ból Prágába utaztunk. Itt volt egy meghívásunk a Cseh Barlangok Igazgatóságára, de az utunkat segítő igazgatóval személyesen nem tudtunk volna találkozni, így ezt a programot lemondtuk. Inkább igyekeztünk a Marabu turisztaszállóba, hogy még aznap este is maradjon időnk a városra. Miután járműveinket elhelyeztük a nem túl távoli, őrzött parkolóban, s elfoglaltuk szállásunkat, nekivágtunk a városnak. 24 órás jegyünket jól kihasználva, másnap estig tudtuk bejárni a várost. Este még annyi időnk volt, hogy tegyünk egy kört a belvárosban, s a Károly-hídon hömpölygő forgatagban elvegyülve élvezzük a nyüzsgő város varázslatos hangulatát.

Következő egész napos városnézésünkhöz felépítettünk egy olyan útvonalat, melyre felfűztünk valamennyi nevezetességet (Orloj, Vencel tér, Károly-híd, Hradcsin), amely átfogó képet ad az ugyancsak a Világörökség részét képező városról. Ebédre a viszonylag távolabbi Zöld kapukhoz címzett vendéglőbe mentünk, ahol elfogadható áron lehet enni, s persze sörözni, mert Csehországban a kiváló söroket feltétlenül meg kell kóstolni. Késő este értünk vissza a szállásra egy élményekkel teli nap után. Már csak két napunk volt hátra.

Másnap Prágát magunk mögött hagyva a Koněprusi-barlanghoz mentünk, mely egy felhagyott kőbányában nyílt. A bonyolult alaprajzú barlangrendszer devon időszaki mészkőben alakult ki. Jégkorszaki állatmaradványokon kívül szeleta kori leleteket, valamint egy középkori pénzhamisító műhely maradványait is megtalálták itt. Előzetes programunkban ugyan még szerepelt a legkevésbé látványos Chínovi-barlang is, de ezt sajnos ki kellett hagynunk, hogy még maradjon idő egy újabb Világörökségre, Český Krumlov-ra. A Vltava folyó kanyarulatainak két partjára épült város valóban megért egy néhány órás látogatást. Itt a folyó vadvízi evezésre is alkalmas, így szállásunk is egy kimustrált ipartelepen kanyonok számára létesített kempingben volt. Hát, hagyott némi kívánnivalót, így ide biztosan nem jövünk többet.

Utolsó napunkra még egy Világörökség helyszín maradt, Telč. A város, melynek gyönyörűen felújított ékszerdoboz házai adták a helyszínt Mikszáth Kálmán: Fekete város című filmjének forgatásához is, méltó befejező programja volt utunknak.

F. N.

## AZ ISZTRIAI-FÉLSZIGETEN JÁRT A TÁRSULAT

2014. augusztus 2–10. között 23 fővel Horvátországban túráztunk. Az első és utolsó éjszakát kivéve támaszpontunk az Isztriai-félsziget északnyugati részén található Baredine-barlang környéke volt.

Az odautazás napján – kisebb-nagyobb dugókkal és füstölgő fékkel fűszerezve – Krk-szigeten éjszákáztunk, ahol másnap a Biserujka idegenforgalmi barlangot látogattuk meg. A barlang képződményei a gyér világításban nem nagyon érvényesültek, viszont saját világítóeszközeink használatáról a vezető hallani sem akart, így halvány emlékekkel távoztunk a helyszínről. Miután Opatijában egy igazi vilámlátogatást tettünk, hatalmas mediterrán zivatar után érkeztünk meg a Poreč közelében lévő Nova Vas településre, ahol szerencsénkre egy csepp eső sem esett. Itt a Baredina-barlang tulajdonosa, Silvio Legović várta csapatunkat. Miután felvertük sátrainkat, mindjárt le is mehettünk a barlangba, ahol rendkívül változatos színű és formájú képződmények vártak ránk, majd a legalsó szinten lévő teremben barlangi götét is láthattunk. A barlang felszíni környezete legutóbbi, jó tíz évvel ezelőtti ottlétünkhöz képest is megváltozott. A kis fogadóépületből hatalmas vendéglő lett, mellette pedig barlangtörténeti kiállítás létesült. Egy közeli



*A barlangnál Silvio fogadott minket vörösborral*



zsombolyban a függőleges barlangok bejárását próbálhatják ki a vállalkozó szelleműek.

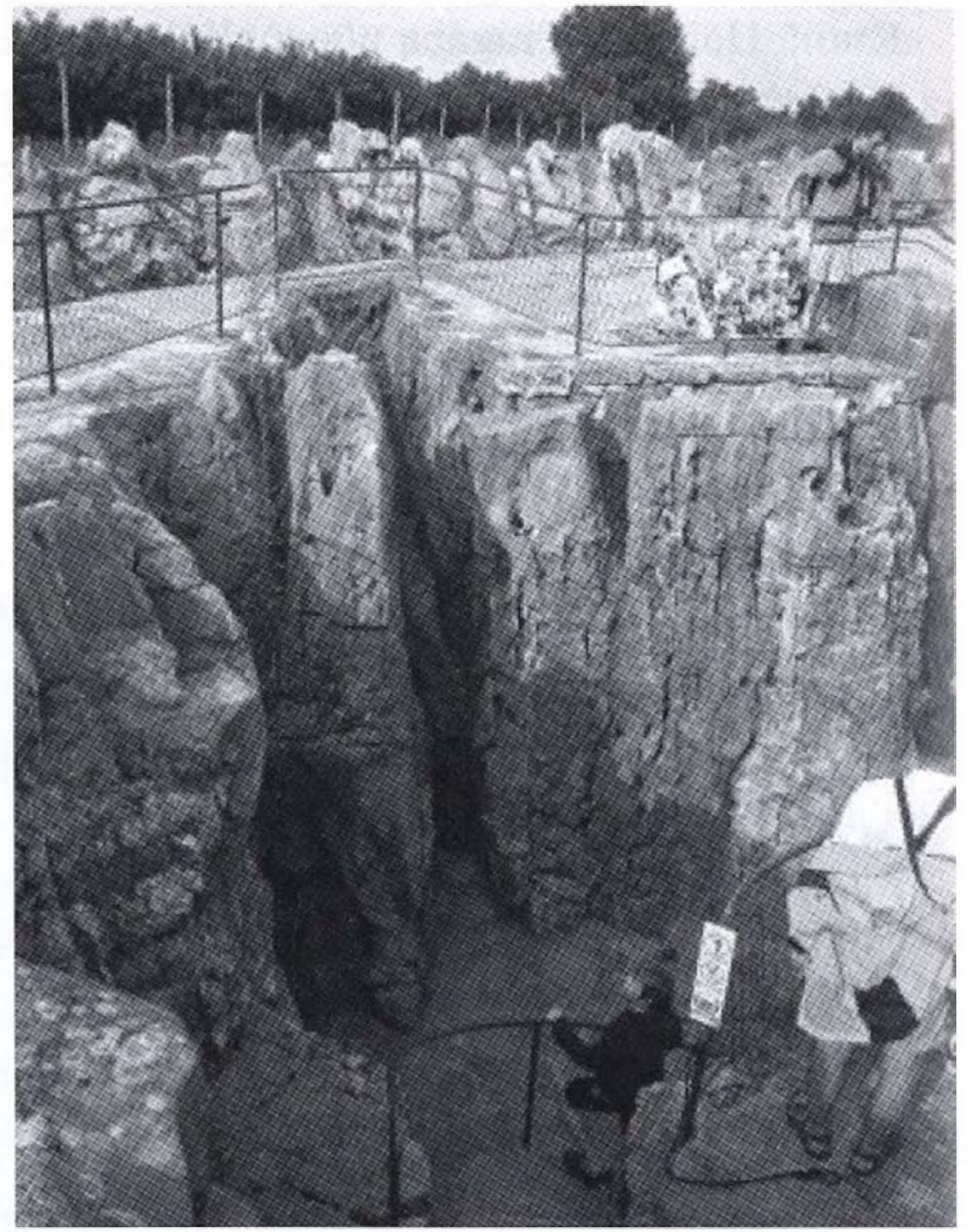
Alkalmi kempingünk mellett volt egy kis házikó is, melynek tetőterében alhattunk volna, de ott éppen szlovák barlangászok tanyáztak, ezért csak a konyhát használtuk. Nagyon hangulatos hajnalokat éltünk át, amikor a szomszédban lakó valamennyi háziállat (szamarak, kakas, ludak) koncerteztek, de mindezt elnéztük nekik cserébe az igen kedvező szállásdíjért.

Hétfőn dél felé vettük az irányt, s a Lim-fjord környékét kerestük fel. Először a szárazföld felől közelítettük meg, mert a fjord végében található Szent Romualdo-barlang volt a célpont. A meredeken felvezető hegyi ösvény az előző napi esőtől jó csúszós volt, de megérte a küzdelmet, mert nagyon látványos barlangot láthattunk, benne egy kb. 200 fős denevérkolóniával, mely ottlétünk alatt még szárnyra is kapott. A barlang után visszaútban megálltunk a legjobb kilátópontnál kialakított parkolóban, ahol rengeteg helyi gasztronómiai specialitást is lehetett kapni. Innen pedig Vrsar-ba vezetett utunk, ahol két hajót béreltünk, s kétórás út keretében a tenger felől hatoltunk be a fjordba. Itt középtájon a Kalóz-barlangba lehetett felmenni, mely előtt büfé működik. A bátrabbak még fürödtek is, bár a ki- és bejutást a rendes lejáró hiánya eléggé megnehezítette. A hajóút után még Rovinj-t kerestük fel, ahol városnézés zárta a napi programot.

Negyedik napunkon a csoport kétfelé vált, a társaság egyik része a Bregi-zsombolyban túrázott, mely 273 méteres mélységével Isztria legmélyebb és 2045 méteres ismert hosszával leghosszabb barlangja. A túrát megnehezíti a sok és változatos mélységű akna. A többiek a flissben keletkezett és geológiai szempontból rendkívül érdekes Piskovica-barlangba látogattak, mely 1036 méteres hosszával a félsziget második leghosszabb barlangja. Bejárása nem igényelt különösebb erőfeszítést, viszont a látvány igen megérte. A szépen meanderező alagútjellegű járatban jól megfigyelhetők a márga és homokkőrétegek, a plafonon pedig végig követhető az a 15–30 cm mélységű csatorna, mely a keletkezés kezdeti fázisában játszott fontos szerepet. Helyenként rendkívül érdekes agyagképződményeket is láthattunk.

Délután Verne Gyula Sándor Mátyás című regényéből ismert Pazin vára alatt található hasonló nevű barlangba készültünk, ám a már említett nagy felhőszakadás miatt a barlangba befolyó víz szintje megemelkedett, s a túrát el kellett halasztani. Kicsit nézegettük a szurdok fölött kifeszített tiroli hídon átcsúszókat, majd a város felderítésére indultunk. Időközben azonban az eső is eleredt, így a vár alatti Verne étteremben találkoztunk össze, s kellemes vörösborok mellett szárítkoztunk, majd hazaindultunk. Útközben még a közeli Beram templomában felkerestük a nevezetes 1474-ből származó Haláltánc freskókat is. A zsombolyosokra azonban még jó sokáig kellett várni, hogy este 10 felé hazaérkezzenek.

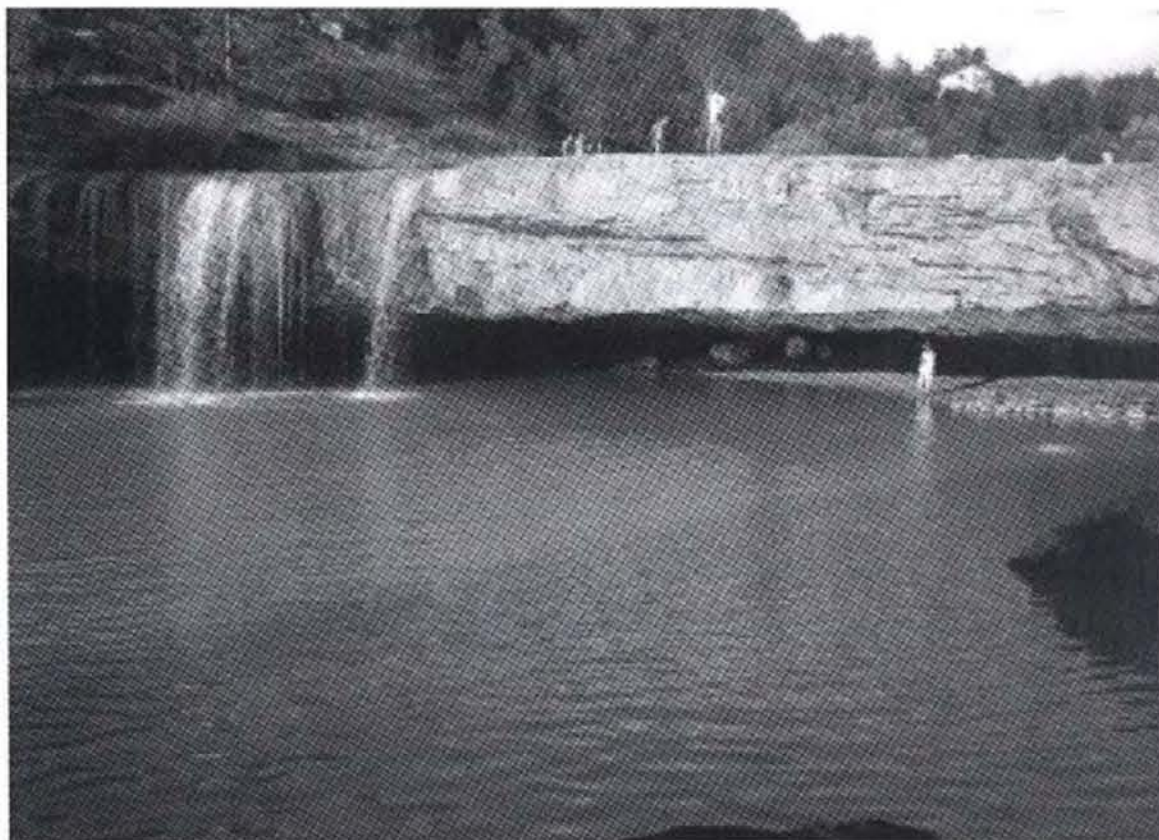
A kimaradt barlangtúra miatt a program némileg felborult, de szerencsére semmit sem kellett kihagyni miatta. Következő napunkon már gyönyörű idő lett, amikor a Festinsko kraljevstvo (Fesztini királyság) idegenforgalmi barlangot néztük meg. Ez is, akárcsak a félsziget valamennyi idegenforgalmi barlangja, zsombolyszerű bejáratul indul, s rendkívül gazdag képződményekben. Sajnos a képződmények nagy részét megrongálták, azonban még így is maradt látnivaló. A barlangokban kellemes 15–16 fokos hőmérséklet van, így valamennyit pólóban és szandálban jártuk végig. A barlanglátogatás után Motovun hegyi települést kerestük fel, mely várományos a Világörökség címre is. A városka fekvése valóban rendkívül



*A gyakorló-zsomboly a barlang mellett*



látványos, de akkor még nem tudtuk, hogy látunk még ennél varázslatosabb helyet is. Innen igyekeznünk kellett vissza Pazinba, mert délutánra volt megbeszélve az eső miatt elmaradt barlangtúra. Ezúttal napsütésben vártunk a Lovac-szálló mögött türelmesen, míg a vezetők leszaladtak a tanösvényen a vízszintet ellenőrizni, és járhatónak minősítették a barlangot. Az egész csoport lejött a patakhoz, ahonnan kilencen indultunk a barlang felé két vezetőkkel meg két külföldivel. Beöltözés után a patak mohos kövein csúszkálva, illetve részben a vízben közelítettük meg a monumentális bejáratot. Helyenként fix kötelek segítettek a továbbjutást. Először egy 15 m-es, majd beljebb egy 40 m-es kötélpályán áthaladva értük el a végponti tavat, kb. 100 m-re a bejáratától. Az óriási teremben, ami erősen be volt párásodva, a patak volt szinte az egyetlen látványosság. Néhány kisebb lefolyáson és cseppkőkérgen kívül csak a hatalmas falak fogadtak minket. Visszafelé a vezetők mindenkit felhúztak, így négy óra alatt sikerült lebonyolítani a programot. Ez alatt a többiek a város túlsó végén felkeresték a Zarečki krov nevezetű látványosságot, amely egy széles barlangszáj tetejéről lezúduló vízesés. Néhányan fürödtek az alatta levő tóban, de minket nem vonzott a víz. A vállalkozó szelleműbbek viszont a barlangba is bementek, bár ott elég nagy volt a sár.

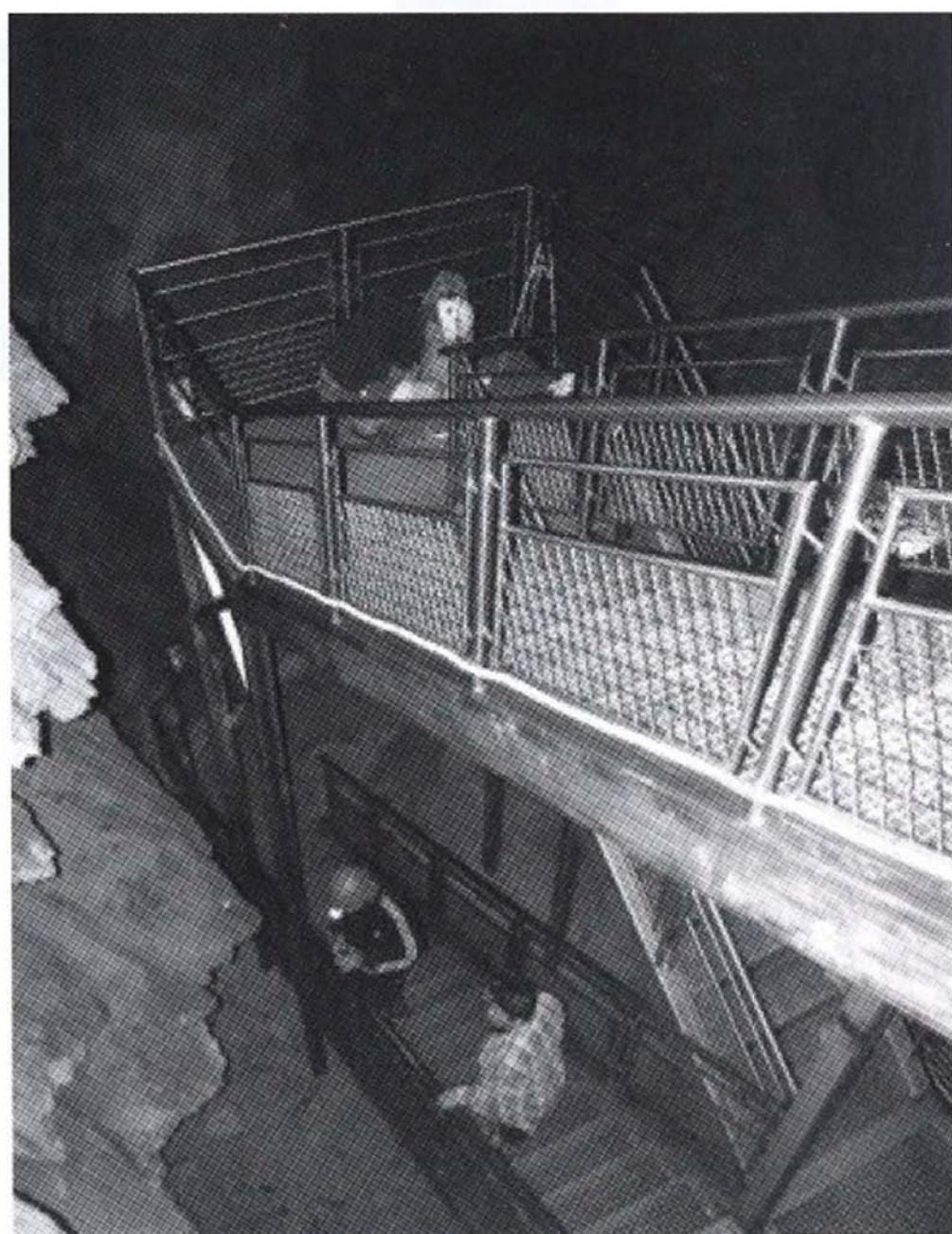


*A Zarečki krov*

Másnap a Mramornica-barlangba látogattunk, mely szintén látványos cseppkőképződményekben bővelkedett. Helyenként 19. századi feliratokat is láthattunk. A barlangban méretes hordókban tárolták a vörösbort, melyet barlangos címkével ellátva, palackozva is lehetett vásárolni. A nap hátralévő részét Pulában töltöttük, majd hazafelé egy műszaki hiba okozta kényszerpihenő során megismerhettük Bale városkát, ahol több száz évvel ezelőtt megállt az idő.

Utolsó isztriai napunkon a mikrobuszunk nem mozgatható, így a velünk lévő két másik jármű segítségével, két fuvarral jutottunk be a közeli Porečbe, ahol délutánig szabad programunk volt. Miután ugyanezen a módon mindannyian visszaértünk a szálláshelyre, késő estig tartó búcsúpartit rendeztünk, ahol megkóstolhattuk a mediterrán gulyást, valamint a sötét-vörös isztriai vörösbort is.

Továbbindulásunk reggelén Silvio még egyszer levitte a társaságot a Baredine-barlangba, majd elindultunk hazafelé. Útközben néhány dugót végigárasztva értük el a Vrelo-barlangot, majd a Lokve-barlangot. Ez utóbbi néhány éve látogatható újra, meglepően impozáns, hatalmas méretekkkel, szinte szlovéniai hasonlóságú képződmények találhatók benne. A barlangtúra utánra még maradt egy villámlátogatásnyi idő a Golubnjak-park rombarlangjaira, majd késő estére értük el szlovéniai kempingünket a horvát határ közvetlen közelében, Vinicán.



*Az igényesen kiépített Lokve-barlang  
(Hazslinszky Tamás felvételei)*



Záróprogramként a szlovéniai Kostanjevica-barlangot szeretnénk volna felkeresni, ám a fogadó csoport részéről fellépett szervezési félreértések miatt két órát kellett volna várni a bejutásra, így ezt inkább lemondtuk, s hazaindultunk.

*F. N.*

## BARLANGKUTATÓ EMLÉKKERT

A Budapest II. kerületi Polgármesteri Hivatal, valamint Zsolyomi Zsolt támogatásával 2014. december 13-án elhelyezésre került az emlékkertben egy ismertető tábla, melyen elhunyt barlangkutató társaink fényképe és rövid életútja olvasható.

Ezúton mondunk köszönetet Kiss Jenőnek, Szabó Zoltánnak és Vid Gábornak a megvalósításban és kivitelezésben nyújtott közreműködésért.

*Titkárság*





# Kutatóink külföldön



## AZ ELSŐ ÖT ÉV EREDMÉNYE A CHAMOIS-BARLANG KUTATÁSÁBAN

Cikkünkben szeretnénk rövid összefoglalást adni az első öt Nemzetközi Chamois kutatótábor eredményeiről. Teljes beszámolóra itt nem is törekedhetünk, ugyanis csak a hivatalos jelentések évenként 50–60 oldalt tesznek ki. Megpróbáltunk fókuszálni az érdekes és jelentősebb történésekre. Legtöbb esetben, ahol lehetséges volt, olyan eseményeket igyekeztünk közölni, amelyeknél mi is aktívan részt vettünk.

Ismét Franciaországban, ismét Magas Provence-ban járunk, újra a festői környezetű, de borzalmas bejáratú Chamois-barlangban. A történet még 2007-ben kezdődött, Philippe Audra és Jean-Claude d'Antoni Noubercourt (Nice-i barlangkutatók a C.R.E.S.P.E csoport tagjai), akik már régen járták a környező vidéket; eldöntötték, hogy megkezdik a barlang részletes kutatását, amit eddig távoli elhelyezkedése, és nem utolsósorban a bejáratú szifonrendszere tette lehetetlenné. Az 1980-as években már hajtottak végre a bejáratú rendszerben búvármerüléseket, de szifonok mögötti részokről még nem szereztek tudomást. 2007 tavaszán új merüléseket szerveztek, és akkor vált nyilvánvalóvá, hogy nagy barlangot rejt magában a hegy, de a búvárok csak az elejéig jutottak, megállapítva, hogy más módszerrel lehet csak a kutatást folytatni. Ez a megoldás a szifonrendszer kiszivattyúzása lett. Már az első „száraz” bejárásoknál több száz méteres folyosókat és óriási termeket találtak a kutatók, melyek minden egyes leszállással gyarapodtak. 2008 tavaszán a Hormons-járat megtalálásával (24×40 m 1 km hosszan!) vált a barlang komolylyá. Ekkor fogalmazódott meg az ötlet, hogy nemzetközi kutatótábort szervezzenek a barlang feltárására. Először csak egy próbálkozásnak indult, hogy egyetlen tábor szervezzenek, és azzal teljesen feltárják és dokumentálják a barlangot, de szerencsére jelenleg már az ötödik táboron is „túl van” a szervezés.

### 2009 – AZ ELSŐ TÁBOR

A legnagyobb eredmények már az első 2009-es táborban megtörténtek, mellyel a Chamois-barlang beírta magát a francia barlangok legjelentősebbjei közé. Ebben igen nagy szerepe volt magának a tábor szervezésének, és nem kis szerep jutott nekünk, magyaroknak is. Ebben az évben sikerült megtalálnunk (felfedezők: Hajnal Ágnes, Christoph Lechner és Zentay Péter) a Coulomp folyó földalatti részét, és első térképét, fényképeit elkészíteni. A tábor alatt több km új járatszakaszt sikerült a feltárni és feltérképezni. Erről a történetről és a barlang kutatásának előzményeiről, valamint a helyszín leírásáról már megjelent egy részletes cikkünk a Karszt és Barlang 2009. I–II-es számában: *A Föld alatti Coulomp* címen.

A továbbiakban a tábor végének fejleményeiről és az utána történt eseményekről írunk.

Sajnos ebben az évben csak hat napot tudtunk tölteni a táborban, így a vége előtt haza kellett jönnünk. A kutatás természetesen tovább folyt, melyben érdekes felső szinteket találtak az Onze heur



és a Hormons-folyosókban (lásd térkép), és a barlang akkori végpontján egy olyan bontást hajtottak, melyből nagyon erős szembejövő huzat áramlott. A tábor végére bizonyossá vált, hogy ebben az évben már nem lesz itt átjutás, és az év hátralévő részében itt nem tudtak már bontani. Így a következő táborra maradt a bontás befejezése.

Az év őszén több leszállás történt a barlangba, melyeknél a folyó feltárása volt az elsődleges cél. Számos leszállás után sem érték el ebben az évben a folyó járható végét. Egy szifonkerülőig (jelenleg a másodikig) jutottak.

Magyarországon egy valódi nagy folyó első bejárásában sajnos nem nagyon lehet részünk, és mivel egyre több európai barlangrendszer éri el a megismert járatai végét, így már Európában is elég ritkán lehet részünk ebben. Természetesen a világban még jó néhány helyen futhatunk bele új földalatti folyamba. Ezért gondoltuk, hogy itt röviden összefoglaljuk az élményeinket, melyeket a folyó kutatásánál szereztünk.

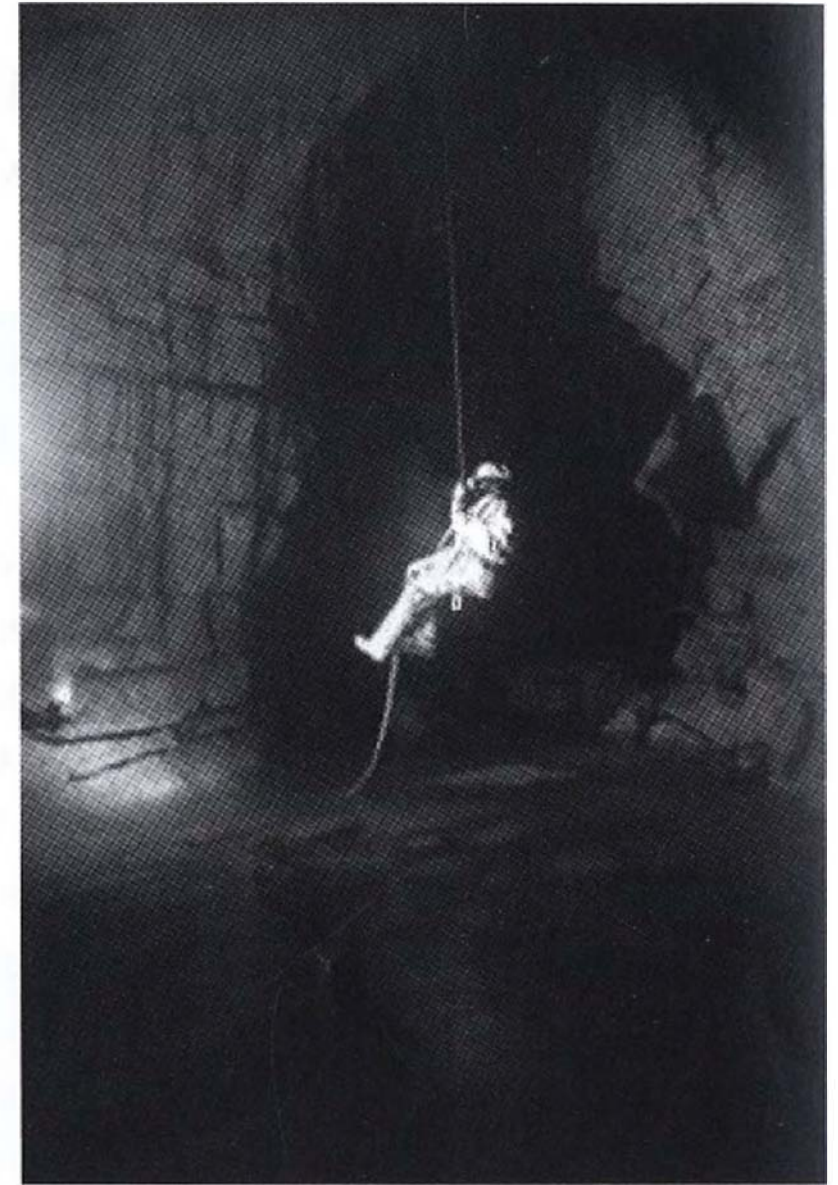
A folyó előszöri bejárása nem egyszerű, és nem is teljesen veszélytelen dolog. Nagyon oda kell figyelni, mert nem lehet tudni, hogy milyen áramlások vannak, és merre viszi az embert a sodrás. Több helyen ránthatja be a víz a gyanútlan kutatót egy aláhajló fal alá, illetve nem egy helyen szifonba. A figyelmet továbbá megnehezíti a falak sötétsége és a víz fényelnyelő hatása. A kommunikációt sem segíti a fülsiketítő robajlás, mely a folyó szinte egészét jellemzi. Fontos az időjárás pontos ismerete. Érdekes, hogy itt (Magas Provence-ban, ellentétben a nagy alpesi barlangrendszerekkel) csak nyáron és kora őszszel lehet ilyen járatokat kutatni, mert ekkor viszonylag kevés a víz, és egy kisebb-nagyobb nyári zápor sem tudja veszélyesen megtölteni a barlangot (legalábbis naivan így gondoltuk). Egy többnapos esős idő már könnyedén veszélyessé teheti a járatokat, olyannyira megnövelve a folyó vízhozamát, hogy teljes járatrendszerét kitölti (erről később lesz szó).

Amikor megtaláltuk a folyót, a franciák elég részletesen kikérdeztek minket, hogy milyen tapasztalatunk van földalatti folyók feltárásában, bejárásában. Miután elmondtuk nekik, hogy az ilyen ismereteink a nullával egyenlők, ahelyett, hogy „majd mi megcsináljuk”-kal elintézték volna, előadást tartottak nekünk a veszélyekről és a lehetséges problémákról. Majd engedtek minket, hogy másnap elinduljunk a folyót feltárni és dokumentálni.

Megfelelő ruházat kötelező. Az 5 mm-es neoprén a minimum réteg, melyet esetleg egy további 2,5 mm-es mellénnyel is célszerű kiegészíteni. E nélkül nem is szabad a folyó környékére menni. Szakadt, lyukas ruhát tilos használni. A barlangban a folyó víz átlagos hőmérséklete 5 °C, így a nem megfelelő ruházattal pár percen belül életveszélyessé válhat a kutatás. Neoprén zokni és kesztyű is kötelező része a felszerelésnek. E nélkül a folyó hideg vize ½–1 óra alatt teljesen elgémberíti az ujjakat.

A folyóban folyásiránnyal szemben való haladáskor lehetőleg a járat fala mentén haladjunk, mivel ott kisebb az áramlás sebessége, és általában sekélyebb is. Kis gumicsónakban talán jól lehetne haladni, de a veszélye, hogy a nagy sodrás és a víz alatti sziklák könnyen felboríthatják. A csónak alá szorulva elveszthetjük tájékozódásunkat, és halálos csapdába kerülhetünk. Nagy veszélyt jelent, ha a kutatónak laza a slósza, és mindenféle felszerelés lóg rajta. Minimalizáljuk a rajtunk lévő kötélzetet, és a slószot szorosan kössük magunkra, mivel az könnyen beakadhat valamilyen víz alatti akadályba.

Szifonokat már halandók nemigen tudják bejárni. Ha ilyenhez érkezünk, mely általában elég hamar be szokott következni, akkor először is megpróbáljuk megkeresni a lehetséges szifonkerülő járatot. Ameny-



*A'K und K' akna kötele a folyóban végződik. (Foto: Zentay Péter)*



nyiben ezzel sem járunk sikerrel, akkor helyzetfelmérést készítünk az esetleges bűvármerülések lehetőségeiről. Vízálló jegyzetömb és íróeszköz mindig legyen nálunk. A többit a bűvárokra bízhatjuk.

Dokumentálás sem egyszerű dolog a folyóban. Ide nem elég kicsit vízálló konténer a műszerek és kellékek szállítására. A fehér cérnakesztyű a fényképezőgépek/kamerák kezeléséhez sem lesz megfelelő, nem is említve, hogy az IP44-es fényforrások sem fogják túlélni az első pár perces használatukat. Ha csak arra gondolunk, hogy mire kivesszük a vízálló tokból a készüléket, már vízben úszik, mivel ekkorra már nincs egy négyzetmilliméter száraz hely rajtunk, és a neoprén ruhából ömlik ki a víz, amikor lehajolunk, hogy megigazítsuk a letelepített fényszórókat. Általában az ilyen lámpák lekapcsolása már akkor megtörténik, amikor csak közelítünk a kezünkkel a kapcsolókhoz, mivel az ruhaujjunkból kiömlő víz rövidre zárja a lámpát, mielőtt még hozzáérhetnénk. A kényes berendezések egykettőre sárgolyóvá válnak. A megtörlésük sem egyszerű, mivel ha van is nálunk jó néhány rongy, az első használat után elázik, így tisztításra alkalmatlan lesz, vehetjük elő a másikat. Majd a ruhánkból kifolyó víz előbb-utóbb a vízhatlan hordókat is megtölti. Ekkorra a pótaksiknak is befellegzett. Nem is beszélve arról, ha kedves segítőtársaink megmerítik, vagy ügyetlenségükből más úton rövidre zárják a berendezéseinket, és tönkrevágják maradék akkumulátorainkat. Tulajdonképpen indulhatunk is ki, mert nincs működő készülékünk, a lencsék teljesen elkoszolódtak, és az akkumulátorok is tönkrementek. Csak remélhetjük, hogy lesz lehetőségünk megtisztítani és kiszárítani őket, és befejezhetjük a dokumentálást. Legjobb lenne, ha mindenből profi, vízhatlan felszerelésünk lenne.

A folyón kívüli dokumentálás sem egyszerű. Ezeket a részeket még a folyó előtt kell rögzíteni, mivel a hőmérsékletkülönbség miatt a lencsék bepárásodnak. További nehezítés, hogy mindenhol sárban és montmilchben mozgunk, így olyan mértékben koszosak leszünk, hogy berendezéseinket nem tudjuk kezelni. Ilyenkor még a gumikesztyű levétele sem egyszerű. Ha pedig csak egy kicsit is hozzáérünk a vizes és sáros ruhánkhoz, biztosan nem tudjuk kellően megtisztítani a gépeinket. A lencsén lévő legkisebb koszt pedig nem vesszük észre, mivel a keresőnk helyén sincs más, mint egy nagy montmilch paca.

## **2010 – ÚJ NAGY JÁRATOK ÉS TOVÁBB A FOLYÓBAN**

2010-ben a nemzetközi kutatótábort újra megszervezte a C.R.E.S.P.E. a 2009-es jelentős sikerek és a nagy érdeklődésre való tekintettel. A kutatótábor előző évhez képest kicsit korábban (július 14–25. között) zajlott. A fő pontok voltak a 2009-es évben befejezetlen bontások folytatása, illetve a folyó feltárása és térképezése, dokumentálása.

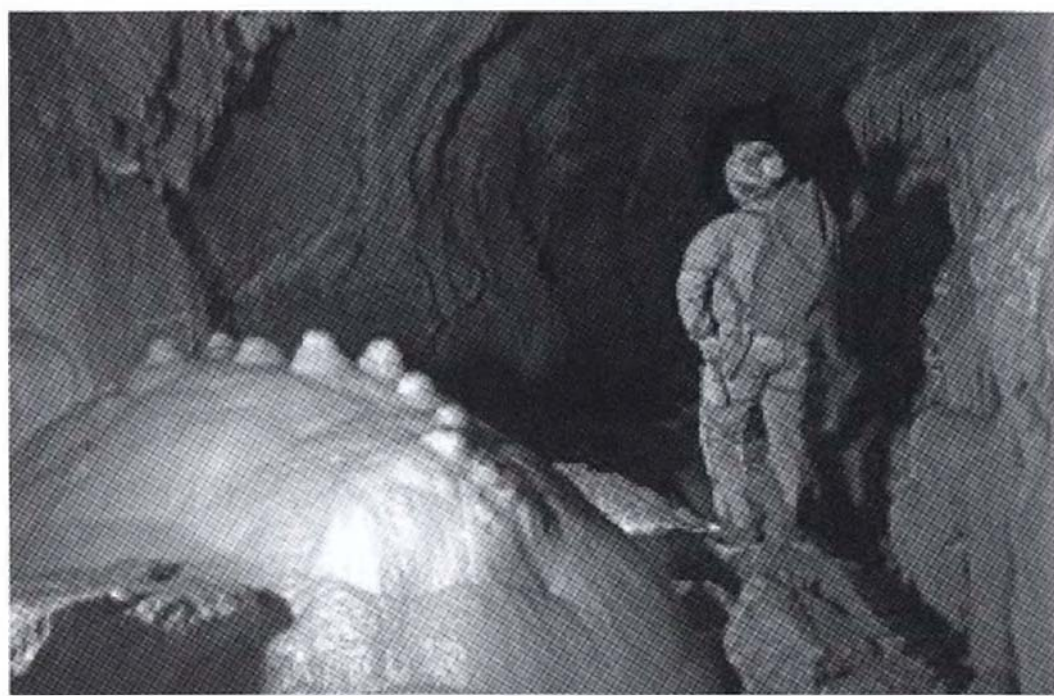
A barlang kutatását jelentősen megnehezíti a bejárati szifonrendszer, mely nemcsak veszélyes, hanem igen kényelmetlen is. A tábor egyik célja a feltárásokon kívül egy alternatív bejárat helyének keresése volt, mellyel vagy le lehetne rövidíteni, vagy teljesen ki lehetne kerülni a bejárati szakaszt. Erre elsődlegesen a szifonrendszer belső oldalán lévő nagy omlásos szakaszok bejárat közeli oldalai látszottak alkalmasnak. (Ezek a térképen a Salle de Plongeurs „Bűvárok terme”, valamint a Champagne Galerie „Pezsgő folyosó” néven szerepelnek). Először mágneses mérőműszerek (UGPS) használatával történtek a próbálkozások. A külső sziklafaltól néhány tíz méteren belül jelezték a bent lévő másik műszer távolságát. Egyedüli probléma, hogy a falon semmilyen jele nem volt az esetleges járatnak, de még repedés indikáció sem. A másik potenciális ponton pedig egy nagy, szinte bonthatatlan omlás zárta el az utat. A tábor vezetősége úgy döntött, hogy ezeken a helyeken nem célszerű a további vizsgálódás, nem kevésbé azért sem, mert ugyan a bejárati nehézségeket kikerülné, de a másik szakaszokból a ki- és bejutás sem lenne sokkal egyszerűbb (ez az ott járt kutatók nem teljesen pozitív hangnemű elmeséléseiből tűnt csak ki igazán).

A tábor még szinte el sem kezdődött, mindjárt a második napon már jelentős eredmények jöttek. Egy kis csoport elkezdte a legtávolabbi bontási pont ásását, melyet előző évben az olasz csapat nagy reményekkel hagyott ott. Az igen szűk csőben a huzat fülsiketítően dübörgött, és az ásást igen megnehezítette a száraz, homokszerű kitöltés tornádószerű szembeömlése. Igen hamar megtelik ilyenkor az em-



ber szeme, sisakja, overállja stb. Szerencsére az olasz csapat előző évben már jó nagy részét elvégezte az ásásnak, így néhány órás műszak és egy kis repesztő segítség után megnyílt a barlang. A szűkület (mely 5–6 m-es, és csak oldalra fektetett sisakban küzdhető le) után a huzat teljesen eláll. Egy agyagos, alacsony főtéjű, sima aljzatú járatvégben találjuk magunkat. A járat fosszilis jellegű, és eltér a barlang előzőekben tapasztalható hasadék jellegétől. A folyosó gyorsan emelkedik, az első 10 m után már felegyenesedve járható. Majd egy kisebb bedőlt szikla mellett áthajolva (melyen jelentős gipszvirágok és kalcitkristályok is láthatók) meg is értünk a csaknem fél kilométer hosszú járatba. Ez később a Valette Highway „Valette sztráda” nevet kapta a légvonalban több kilométernyire lévő faluról, mely ugyan eléggé nagyképű, de jó kitűzendő cél lehet. A járat falai nagyon szépen dekoráltak, számtalan sztalagmit és sztalaktit díszíti. Jó néhány cseppkőoszlop is található a járatban. Fosszilis folyosók és tág omlások között lehet haladni, mely igen változatos. Néhány helyen, párhuzamos járatokban, megjelenik a víz is, mely ezeket a járatokat szifonokkal zárja le. Szerencsére a főjárat, magas elhelyezkedése miatt, minden szifon kerülője is egyben. A folyosót körülbelül félútnál érdekes cseppkőalakzat szeli ketté.

Nagyon hasonlít egy rég elpusztult dinosaurusz há-  
tára. Mi magyarok, ennek is hívjuk, de a franciák  
inkább „tögyet” láttak benne, ezért is ez a hiva-  
talos neve. A járatot nagyobb omlás keresztezi, majd  
az alja eltűnik egy pár tíz méternyi szakadékba. A má-  
sik oldalon szép vízszintes a talaj, megfelelő hely  
egy felső bivak létesítésének. Jelenleg ez a barlang  
legtávolabbi bivakhelye. A folyosó bivak utáni egy-  
értelmű folytatása egy szép, tágas, 20–30 méter ma-  
gas terem, mely igazából folyosók kereszteződés-  
énél alakult ki. Továbbhaladva a járat jelentősen  
leszűkül, haladást a folyosóban nagyon megnehe-  
zíti a falon és az aljzaton lévő rengeteg kristály,



*A Dinoszaurusz, Valette Highway (Foto: Zentay Péter)*

mely ugyan nagyon szép, de széttépi a ruházatot. A falak vakító fehérek, és több tíz négyzetméternyi felületét gipsz borítja. Ez a Valette Smallway (viccesen: Valette Kis-utca), mely a sztráda túl gyorsan történő eltűnésére utal. Sajnos itt nem lehet egyszerűen továbbjutni. Az omlás olyan méretű, hogy azt kézi erővel bontani lehetetlen. Térképezés után kiderült, hogy ugyan az irány megfelelő lenne Valette település felé, de sajnos a járat ezen szintjén ez nem kivitelezhető. A bivak elágazáshoz visszatérve másik folyosón haladva a végpontokon felfelé vezető kürtők találhatóak, melyek csak alpin technikákkal mászhatóak, de az irányuk és méretük nagyon kedvező. A huzat egyértelműen a kürtők irányából mutatkozott, így célszerűnek látszott a jövőben ennek az iránynak a kutatása. A tábor ideje alatt azonban erre már nem volt lehetőség. A Valette Highway felé történt továbbjutás több szempontból is jelentős volt. A feltárt szakaszok nagyméretűek és képződményekben gazdagok. A folyosó iránya befelé halad a hegybe, melyben jelentős potenciál van mind függőleges, mind vízszintes kiterjedésben.

Másik fő kutatási irány a Coulomp folyó előző évben felfedezett földalatti részének további feltárása volt. A tábor idejére a kitűzött cél volt a folyó teljes (búvárkészülék nélküli) járható részeinek feltárása és felmérése. Mindjárt az első leszállásnál az előző évben felfedezett két szifonkerülő között egy gyanús omladék keltette fel a felmérő csapat figyelmét. Mint említettük, a folyóban nagyon nehéz a jó megfigyelés, ennek ellenére a felmérő csapat talált egy nagyobb termet, mely élesen felfelé haladt a folyóból. A terem folyosók labirintusszerű kuszaságában folytatódott, melynek falait és főtéjét vastagon borította a folyó agyaga. A járatok mérete jelentős, de bennük mégis nehéz a közlekedés, mivel a vastag agyagréteg nagyon csúszóssá teszi a sziklákat, és lehetetlenné teszi a kapaszkodást. A később elnevezett Pingouin Galerie (Pingvin-folyosó) nagyon jelentős felfedezés volt a barlang feltárásában, ugyanis ezen a ponton későbbiekben egy másik összeköttetés létesült a barlang régebbi részeivel. A járat végénél egy



időszakos szifon található, mely 2010-ben csak félszifonként működött, és ezért tudtak a kutatók átjutni rajta. A szifon után erősen emelkedő kuszoda kezdődik, mely 60–70 méter múlva 2009-ből ismert járathoz fut. Ezzel a folyó elérhetővé vált kötéltechnika nélkül, ráadásul körülbelül a folyó járható részének a felénél lehet elérni a vizet. Egyelőre hanyagoltuk a használatát, de későbbiekben lényeges részévé vált a barlang további kutatásának. A bejárásokkal a folyó teljes búvárfelszerelés nélkül járható része meghaladta az 1 km-t. A folyóban több nagy terem található (ilyen az óriási Stéphane Mayen-terem a folyó felső szifonja előtt). A kutatók továbbá számos oldalágat találtak, mely csak a folyóból közelíthető meg. A feltárások során sikerült elérni a folyó felső végpontját, amelyet egy nagy szifon zárt le.

A járatok feltérképezése után kiderült, hogy némelyikük kimutat a rendszerből. A felszíni térképpel való összevetés után mindenki örömmel tapasztalta, hogy jól megközelíti a következő völgyben található kanyont. A távolság biztosan nem lehetett több 100 m-nél. Erre felbuzdulva július 21-én a Pingouin Galerie végpontján ködgyertyás füstöléses jelzéssel próbálkoztak, hogy sikerül-e felszíni összeköttetési indikációt találni. A barlangban kisebb csoport, míg a felszínen egy nagy létszámú megfigyelőgárda ügködött. A helyszín igen vadregényes, nemcsak azért, mert turista szinte egyáltalán nem jár erre, hanem mert egy igazi, több vízeséssel tarkított magashegyi kanyon, azzal a különbséggel, hogy nyári időszakban teljesen száraz. A kanyon alsó része a Coulomp folyó völgyébe torkollik, körülbelül a folyó jelenlegi szintjén. Ezért általában nem is innen kell megközelíteni, hanem inkább a felső részeken, mivel ott sokkal egyszerűbb a járás, és nem kell felmászni a 10–20 méteres vízeséseken (legalábbis helyeiken).

Több órás füstölés és bejárás után a csoport egyik része halvány kifüstölgésre lett figyelmes a kanyon bejáratától számított harmadik vízesés felett. Mint kiderült, ez egy kis méretű kuszoda jellegű igazi barlang. Eddig erre még senki sem figyelt fel, mivel legtöbbször a kanyon alján és maximum 2–3 m magasságig keresték a lyukakat, ez a valószínűsíthető árvízi forrásszáj pedig sokkal magasabban (13 m-en) helyezkedett el a sziklafalon. A kis barlangkezdemény néhány méter hosszúnak bizonyult, és a végén beszűkült, de a végponton jelentős légréssel végződött. Ebből a légréstől hideg huzat dőlt ki, melyből még szivárgott a lenti füst. A barlangnak neve is lett: Fantasma hole (Fantasztikus lyuk). A későbbiekben ennek az eddig senki által nem látogatott jelentéktelen kis üregnek még óriási jövője lesz.

A felmérések, a fotós lezárlások és a kimászások több kisebb-nagyobb további feltárást hoztak (100–200 m-es kisebb oldalágakkal), mind a folyó mentén, mind a felső fosszilis részeken. Összességében több mint 1 km új járat lett felmérve, továbbá felmérésre került a múlt évben feltárt járatok 2 km-es szakasza. Így elmondhatjuk, hogy a 3 km-es felmért szakasszal igen jó teljesítménnyel zárt a 2010-es nemzetközi kutatótábor.

## **2011 – BONTÁS, BONTÁS, BONTÁS, KIMÁSZÁS**

A tábor felhívása már január elején megérkezett e-mail címemre, melyre gyorsan válaszoltam, hozzátéve, hogy remélem, még van hely a tábor létszámában. A válasz jött is Philipptől, melyben röviden az állt, hogy mit képzelek, 30 másodperccel ezelőtt küldte ki a levelet, és én már válaszoltam is rá. Így eldőlt, hogy az augusztus jó részét hol fogjuk tölteni.

Ebben az évben két további magyar kutatót sikerült magunkkal vinnünk a táborba. Mivel a létszám eléggé korlátozott, nagy szó volt, hogy engedélyezték a két új főt. Így Zentai Zoltánnal és Koltai Gabriellával nőtt a tábor létszáma.

Augusztus gyorsan eljött, és már kisebb-nagyobb viszontagságok után fel is vettük a csomagokat (a +2 főt) Nice repülőterén. Egy-két nap akklimatizálódás Provence levendulái között, illetve a Verdon szurdokban egy kis kajakozás és keselyűkergetés után már délután a Col du Fa-nál parkoltunk a megbeszélte 18 óra előtt jó másfél órával. A franciák nagyon pontosan 2 óra késéssel meg is érkeztek. Ekkorra már a többiek is ott voltak, és jó hangulat ült a hágóban. Szerencsére idén quad-os transzportot szerveztek a felszerelés leszállítására. Így kényelmesen, zsebre dugott kézzel, kis hátizsákkal sétálhattunk



le a táborhoz. Igaz, a gyönyörű tájat nem élvezhettünk, mivel már késő este volt a késések és a pakolás elhúzóda miatt. Megérkezéskor gyorsan lefoglaltuk a templomkertben kis sátorhelyünket, míg a két „újonc” a turisztaszálláson vackolta be magát. A tábor létszáma ebben az évben (és ez azóta is áll) volt a legnagyobb, mely jó néhányszor meglátszott a logisztikai problémáknál.

A tábor alatt több érdekes feladat várt minket. A már szokásos térképezéseken és kiépítéseken kívül idén komoly bontási feladatok és kürtömászásokkal tarkított lett a program. Egyik fontos pont a fő barlangon kívüli bontás volt. A helyszín az előző évben megtalált és az ősszel beazonosított kis barlang a következő völgy kanyonjának a falában. A barlang előtt szép kis bivakot építettünk, és rendes kötélpálya is készült a bejárat biztonságos megközelítésére. A kezdetben négykézlás kis lyuk hamar vizes kúszójáráttá szűkült, melyben kis cseppköveken és állati csontokon kívül nem sok érdekes mutatkozott. Folyamatosan, minden nap volt itt műszak, melyben vagy kemény 10 órás bontás folyt, vagy az előző napi nagy barlangi menet utáni kis levezető zajlott. Mi általában a lustálkodás helyett inkább itt töltöttük a pihenőnapot, mert jóval érdekesebb és mozgalmasabb volt, mint lent a faluban lógni. Voltak olyan napok is, amikor csak mi magyarok tartottuk itt a frontot. A barlanghoz való feljutás itt sem egyszerű, mivel több, mint egy kilométerrel messzebb van a bejárata, mint a Chamois-é. Nagy kőfolyásokon kell átevíckélnünk, majd föl-le a kanyon megfelelő részein.

A többi munka a fő barlangban, a Chamois-ban folyt.



*Fantasma bontása (Foto: Jean-Yves Bigot, Hajnal Ágnes)*

Az egyik leszállás célja volt, hogy a folyóban a közlekedést biztonságossá tegyük. A tábor elején búvárok próbálkoztak a felső szifonnál, de nem volt megfelelő felszerelésük a merüléshez, mert a szifon sokkal mélyebbnek mutatkozott, mint korábban sejtették. Visszaúton az egyik szlovén segítő visszaesett a második szifonkerülő kötélről, mivel nem volt rendesen kiépítve a szakasz, és elgémberedett ujjával nem tudott felmászni. Vékony neoprénje nem tudta megfelelően a víz felszínén tartani, a hátán lévő vízzel telt bag lehúzta, és a sodrás berántotta a szifonba. Csak lélekjelenlétén és erején múlott, hogy megtartsa magát, amíg társai visszaugráltak a kerülő tetejéről, hogy kihúzták őt. Szerencsére senki sem sérült meg, de ez jó okot adott arra, hogy biztonságosra építsük ki a folyó szakaszát. A szifonkerülőknél új köteleket építettünk be, és acél létrafokokat vertünk a sziklába a felmászás megkönnyítésére. Philippel ketten végeztük a munkát, amely nem állt másból, mint több órás hideg vízben fúrásból és kalapálásból. Munkánk végzése közben a második szifon felett egy nagy (3–5 méter átmérőjű) üreget vettünk észre. Mivel viszonylag hamar végeztünk, gondoltuk, hogy megpróbálunk felmászni. Fúrónk ugyan volt, de egy 20 méteres kötél és néhány hevederen kívül minden más mászó felszerelés hiányzott. Először TK-ra dobáltuk a hevedereket, és egymást kötéllal biztosítva próbálkoztunk. Nehéz, függőleges falat kellett leküzdenünk, amely egyből a vízből indult. Az első néhány méter még sikeres volt, a berakott hevedereken elég tűrhető volt a felmászás, de ekkor elkezdtünk lepotyogni. Szerencsére itt a víz nagyon mély, így a biztosítás



behúzása helyett inkább vízbeugrottunk. Ekkor cseréltünk és a másikunk próbálkozott. Sajnos még jó 2 m volt a cél előtt, de nem sikerült feljutnunk. Itt úgy látszik, hogy csak mesterséges úton lehet továbbjutni.

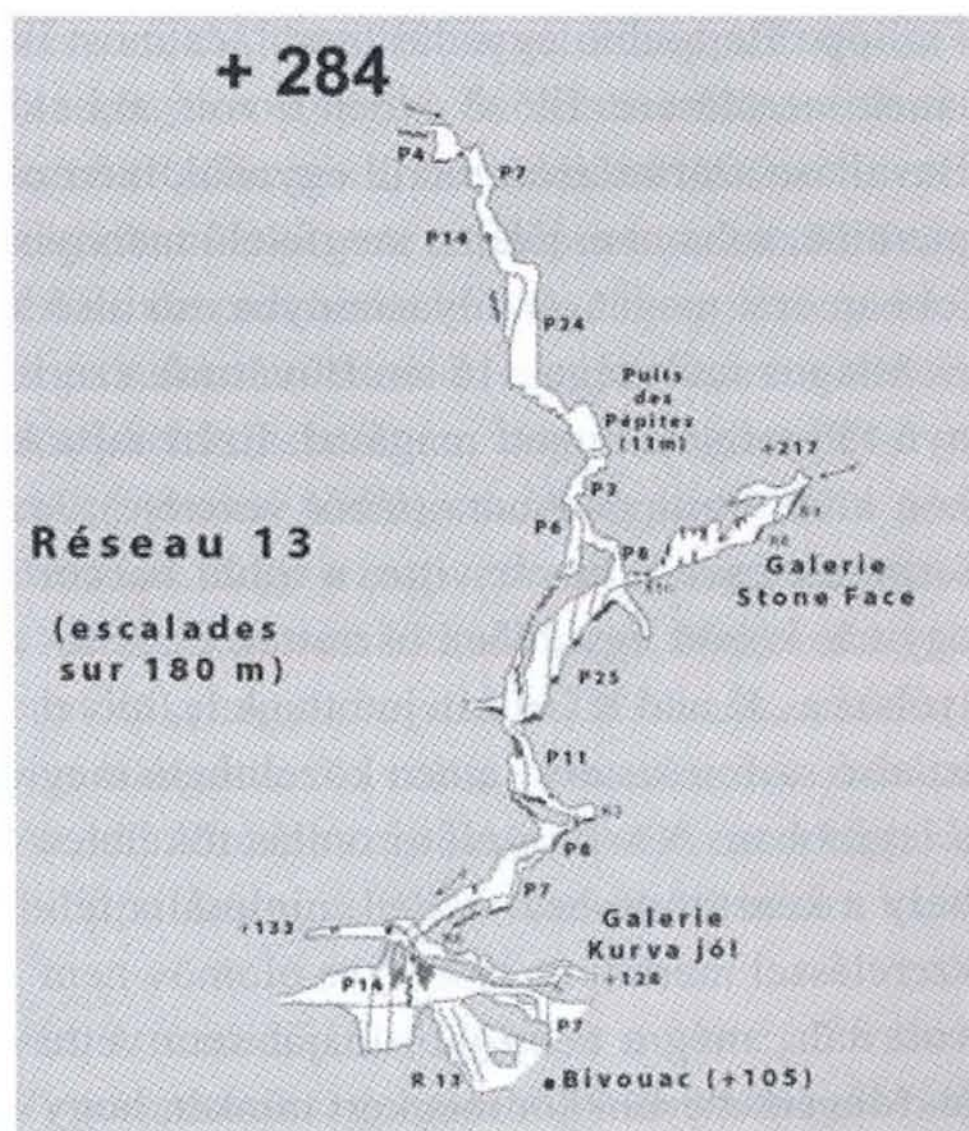
2010-ben a barlang É-i részén a Valetta Highway végén otthagytott kürtősor kimászása kezdődött el ebben az évben. A mászást nehezíti, hogy az eleje folyamatos vízfolyásban kezdődik, mely száraz időszakban egy kis vízhozamú vízesés. Nagy esőkben és hóolvadáskor pedig nem is szeretnék belegondolni, hogy milyen lehet.

A frissen kimászott kürtősor közepe felénél a kötélről leszerelve, és egy kis cseppköves kuszodán bekúszva nyílt meg egy új járat. Kőműveskalapáccsal kicsit kibontva egész szép folyosó tárult elénk (lásd a térkép-mellékleten 'Stone Face'). Kisebb-nagyobb termek után a barlang nagyon ősi jelleget mutatott. Mintha valami nagyon régi járat lenne régen visszaoldott cseppkölefolyásokkal (flowstone). Nagyon kellett vigyázni ezeknél, mert nem lehetett tudni, hogy mennyire épek még a képződmények. Sok helyen a nagy mennyiségű montmilch- és sárlerakódástól nem lehetett látni, hogy a megmaradt cseppkölefolyás csak néhány milliméter héjvastagságú. Le is tört alattunk egy-egy nagyobb darab, mire észrevettük a problémát. Pedig mindenféleképpen fel kellett másznunk, mert valamit hallottunk a járat végében. A képződmények viszont egyértelműen életveszélyesek voltak. Nem volt mit tenni, szóltunk Philippnek, aki éppen a szomszéd járatot dokumentálta. Miután megnézte, neki sem tetszett, felmászott rá és leverte az egészet. Több tonna lehullott kő után már biztonságosan fel lehetett mászni a folyosó végére, ahol a huzat dübörgött. Nemcsak a karbidlámpákat oltotta el, hanem olyan erős volt, hogy bontás és montmilch-túrás közben a gumikesztyűn keresztül is átfagyasztotta az ujjainkat. Aki nem dolgozott éppen, az a bontás melletti kis gömbüstben vackolódott be, mert csak így lehetett kibírni a dermesztő hideget. Mivel Ágival ketten voltunk, így szerencsére meg tudtuk jól oldani, hogy egyikünk se fagyjon kockává. Egész műszakos bontás után a tábor utolsó előtti napján konstatálni kellett, hogy aznapra már nem tudunk bejutni a huzat mögé, sőt valószínűleg nehezebb bontó-technikára is szükség lesz az átjutáshoz. Kijutásnál konzultáltunk a tábor vezetésével. Nagyon tetszett nekik a dolog, és biztosra vették, hogy őszi leszállásukkor átbontják a szűkületet. „Várjuk csak majd az e-maileket az új járatfotókkal.” Természetesen azóta is várjuk. Jelenlegi sorok írása közben még mindig Ágival ketten voltunk utoljára annál a bontásnál.

A kürtömászások befejeztével sajnos egyelőre nem jutottunk új vízszintes járatokba. A kürtők teteje elszűkül vagy omlásokban végződik. Az aknasor (mely a „13 series” /13-as sorozat/ nevet kapta), jelenleg a barlang legmagasabb része. A teteje a bejáratától +284 méter magasan végződik.

2011 őszén óriási esőzések voltak Dél-Franciaországban. A novemberi zivatarokban lehullott csapadék mennyisége: 250 mm volt három nap leforgása alatt. Ebből csak november 5-én 124 mm esett. A folyó mérési pontjainál a legmagasabb regisztrált vízhozam  $32 \text{ m}^3/\text{s}$  volt, majd ez estére  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra csökkent, és az ismételt esőzés után másnap reggel 10-re ismét megemelkedett,  $28 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra. Ez érdekes megfigyeléseket és adatokat szolgáltatott a barlangról, és felhívta a figyelmet a ténylegesen jelenlévő alábbi veszélyforrásokra.

Újabb, nagy omlások keletkeztek a barlangot megközelítő sziklafalakon. A terep teljesen átrendeződött, az utakat újra kellett építeni, biztosító köteleket át kellett kötni és kicserélni.



2011-évben kimászott kürtőrendszer térképe  
(Philippe Audra)



Az eddig teljesen fosszilisnak gondolt járatokon dőlt ki a víz. A mérésekből kiderült, hogy a barlang teljes bejárati szifonrendszere csekély másfél óra alatt szárazról teljesen feltöltődött. A három nagy szifon már percek alatt járhatatlanná vált. Ha ekkor valaki a bejárati szifonrendszerben tartózkodott volna, biztosan megfullad. A folyó még az általunk legmagasabbnak ismert „K und K” aknánál is teljesen feltöltődött. Ezt jól mutatta az a vízálló térképezési papír, amit még 2009-ben az akna találásakor az akna teteje fölött két méterrel lévő kis üregben hagyunk. A papírt a következő évi nyári kutatótáborban az első leszállásunkkor tizenöt méterrel hátrébb és jó 5 méterrel feljebb találtuk meg. Így jól látszott, hogy nemcsak a folyó telt meg teljesen, hanem a fölötte elhelyezkedő fosszilisnak hitt kuszoda is.

A bejáratból ömlött a víz, a teljes bivakot, otthagytott felszereléseket, ruhákat kimosta a szakadékba. A sziklafalak oldalából váratlan helyeken vízesések, illetve lejjebb szökőkutak törtek fel. A barlang száját szárazon nem lehetett megközelíteni, szerencsére ilyen eshetőségre gondolva még nyáron a franciák kiépítettek egy tiroli hidat, melyen biztonságosan át lehetett kelni. Az eset sok tanulsággal szolgált. A biztonsági szabályokat újra át kellett gondolni. Az előrejelzéseket és időjárás jelentéseket szentírás-ként kell venni. Ha zivatart jelez a meteorológiai szolgálat, akkor a bent lévőknek tilos megpróbálkozni a kijövetellel. Ilyenkor a barlang nagy járataiba, felsőbb szakaszaiba kell visszahúzódní, és ki kell várni az árhullám elvonulását.

## 2012 – BEFELE ÉS LEFELE

Ebben az évben megint csak ketten voltunk magyarok a táborban. Ez jó példa arra, hogy a barlang nem annyira kényelmes és egyszerű, hogy ’értelmes’ ember egymást követő évben ide kíváncsozzék. Azonban az előző évben otthagytott kutatási lehetőségek felülkerekedtek a ’kisebb’ kényelmetlenségeken.

A tábornak ez évben két fő célja volt. Az egyik az új bejárat bontása a Fantasma-barlangban, valamint két búvármerülés a Coulomp két végponti szifonjában.

### Merülés a lenti szifonban

A 2012-es évben első leszállásunk a nagy barlangba egy búvármerülés segítése volt. Búvárunk, Philippe Bertochio egyedül merül, és most is természetesen szólóban készült a Coulomp alsó szifonjának merülésére. Előző évben ő volt, aki először merülte ezt a szifont, így már ismert helyre indult. Bevallása szerint azért merül egyedül, mert olyan sok felszerelést kell vinnie, hogy ha többedmagával merülne, soha nem találna megfelelő mennyiségű segítőt a cipelésre. Különben is, merüléskor egyedül jobban érzi magát. A folyásirányba eső alsó szifonnak 8 m széles szája van, hossza körülbelül 100 m és átlagos mélysége ~15 m. Búvárunk szerint ez egy kényelmes, élvezetes merülés, így csak könnyű felszerelést hozott magával. Ezért rajta kívül csak négy főre volt szükség a cipeléshez, búvárunkon kívül Philippe Audra (tábor vezetője), Jean-Yves Bigot (fotósunk), Ági és én. Legnehezebb bag-et természetesen a búvár vitte, a többi cuccot egymás között egyenlően osztottuk el. A folyóhoz a „K und K” aknán jutottunk le, mivel az alsó szifon kezdete innen közelíthető meg a legjobban. A szifon előtti omlás tökéletes hely a készülődéshez. Mivel minimális felszereléssel merült, se jacket, se ólomöv nem volt nála, még a neoprén ruháját sem vette át. Megérkezésünkön megkért minket, hogy keressünk néhány követ az egyik üres bag-be ballasztnak. Egy kis hevedert csatolt fel magára, melyre karabinerekkel rögzítette két



Részlet a Thénardier Galerie-ből (Foto: Jean-Yves Bigot)



oldalra a palackjait, majd gumicsizmára felvéve az uszonyait, felvette a két baget (a felszerelését és a köveset) és már indult is a szifonba. Csak amikor eltűnt a fénye a mélységben, lehetett látni, hogy mekkora itt a barlang.

Tudtuk, hogy 2–3 óra szünet következik. Így el is indultunk, az előző évben felfedezett Thénardier Galerie-be térképezni és fotózni. Ez a barlang talán egyik legszebb járata, mely a folyó egy kanyarulatából, a víz felett lévő szűkületből indul. Az egyik része teljesen száraz, tiszta Mátyás-hegyi-barlang jellegű, de sokkal nagyobb méretekkel. Ebben a részben sok gipsz és Mirabilite ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) található, mely utóbbi igen ritka ásványi képződmény.

Az ág másik része az nem is lehetne ennél különbözőbb. Aktív patakfolyás, mindenhol örvényüstök és nagy sodrásra utaló mosások a falakon. A járat teljesen tiszta és mindenhol „csöpög” belőle a víz. Az ág vége egy vízesésbe torkollik, mely a főtében lévő kisebb lyukból folyik. Szerencsére ezt nem kell már megbontani (tönkretenni), ugyanis a szisztematikus és megfelelően pontos térképezésnek köszönhetően ismerjük a másik oldalát. A bejárás közben fotodokumentálást végeztünk, valamint Philippe-nek segítettünk a több hónapig folytatott vizsgálatának adatgyűjtésében.

Pár óra nagyon hamar eltelt, tehát visszaindultunk az alsó szifonhoz, hogy a megbeszélte időre odaérjünk. Megérkezésünk után gyorsan főztünk egy levest és vártuk bűvárunkat. Itt beszélgetni nem lehet, a sodrás olyan erős, hogy közelre is csak kiabálva tudunk kommunikálni. Nem maradt más, mint nézni sötétben a szifon felé és várni a fénycsóvát. Szerencsére nem kellett sokat várni, mivel bűvárunk is nagyon pontosan betartotta az időt. Embert még ennyire fájni nem láttam, amikor kihúztuk a szifonból. A szifon mögötti részt (körülbelül ~300 m-t) felmérte, elkészítette a szifon teljes térképét és még sikerült egy vízben élő barlangi állatkát is fogni. Elmondása szerint még további járatokat is talált, de idő hiányában már nem tudta felmérni. Továbbá úgy tűnt, hogy a gyanús felfelé menő járat valószínűsíthetően megközelíti a felszínt.

Gyorsan adtunk neki a meleg levesből, amíg mi összepakoltuk a felszerelést. Rövid idő múlva már indultunk is ki. Este még mindenki lement a faluba és a teljes merülési felszerelést le is szállítottuk.

### **Merülés a felső szifonban**

A tábor egyik legnagyobb akciója a felső szifon merülése volt. A merülést ismét Philippe Bertochio, a Gap-i bűvár hajtotta végre, egyedül. Bűvárunk nagyon szerény, mosolygós, de szinte emberfeletti teljesítőképességű kutató. A merülés szárazruhában, újrálélegző (Re-breather) készülékkel történt.

Már napok óta tervezték a merülést, amikor az időjárás is alkalmassá tette az időpontot a merülés végrehajtására. A teljes bűvárfelszerelés 10 bag-et tett ki. Ezért szinte parancsba lett adva, hogy aznap senki se tervezzen semmit a merülés segítségén kívül. Mikor két palackkal a hátamon megérkeztem a barlang előtti sziklapárkányra, szinte elérékenyült, könnyes szemekkel konstatáltam, hogy az egész tábor ott toporog a kis helyen, és buzgón tevékenykedik. „Ez igen, a franciák tényleg tudnak szervezni” – gondoltam. „Így lesz lehetőségünk fényképezőt és videót is levinnünk, hogy a nagy eseményt megörökítsük”. Elkezdtem felhúzni vizes neoprénemet és összepakolni a felszerelésemet. Ekkor láttam, hogy néhányan a fiatal franciák közül veszik fel a hátizsákjukat. Kérdeztem tőlük, hogy „hova, hova???” „Le a faluba... csak nem vagyunk bolondok, hogy ott fázzunk lent abban a hidegben.” – volt a válasz, és már indultak is le a táborba. „Nem baj, azért még elegenden vagyunk”. Az idő teltével szép lassan csökkent a társaság létszáma. Gyanús azonban akkor lett a dolog, amikor Philippe Audra, a tábor vezetője is hátára kapta a zsákját és egy hangos „Ciao”-val lerobogott.

Amikor körbenéztem, a bűvárral együtt 9-en (3 szlovén, 1 macedón, 2 magyar, 1 orosz és 2 francia /az egyik a bűvárunk, a másik pedig a 63 éves Donald/) maradtunk. Így nemhogy fényképezőt nem tudtunk vinni, de több bag is jutott egy személyre. „Nem baj, azért is megcsináljuk!”. Átcsoportosítottuk a bageket és leindultunk. Bűvárunk az egész újrálélegzőt egy óriási bagben a hátán transzportálta. Mivel sok szűkületben és kötélben kell közlekedni, ez nagyon megnehezítette a haladását. A probléma



már a Shadoksban elkezdődött, mivel Alexej nem volt jó fizikai állapotban, a szifonrendszer végén teljesen elfáradt, és megkérte, hogy inkább kimenne, mert nem fogja bírni. Így szegény Donald két bag-el indult tovább. A barlang hőmérséklete ezeken a részeken nem haladja meg az 5 °C-ot, mégis mindenkiről patakokban folyt a neoprén alól a víz. A bivakban gyors levest főztünk. Olyan sok felszerelést hoztunk magunkkal, hogy csak a fontosakat hagytuk kint. Tehát kanál csak az öreg és tapasztalt Donlad-nál volt. A fiatalok közül senki sem gondolt erre. Innen két részre váltunk, hogy a folyót minél gyorsabban elérjük. Mi a 'saját' irányunkba mentünk a „K und K” aknához, amin elég érdekes volt a sok, nehéz bag-el manőverezni. A többiek a Pingouin-járat felé mentek, ahol nem kell olyan sokat a folyóban haladni. A találkozási pontra mégis majdnem egyszerre értünk. Sajnos itt búcsút kellett venni Donaldtól, aki ugyan kanalat hozott, de kellően vastag neoprént, zoknit és kesztyűt nem. A folyóban 1 perc alatt átfagyott és kérte, hogy szeretne kimenni. Így még egy személlyel kevesebben lettünk. Franciák közül csak a bűvárunk maradt, abban viszont biztosak voltunk, hogy ő nem fog kimenni, csak miután a merülést elvégezte.

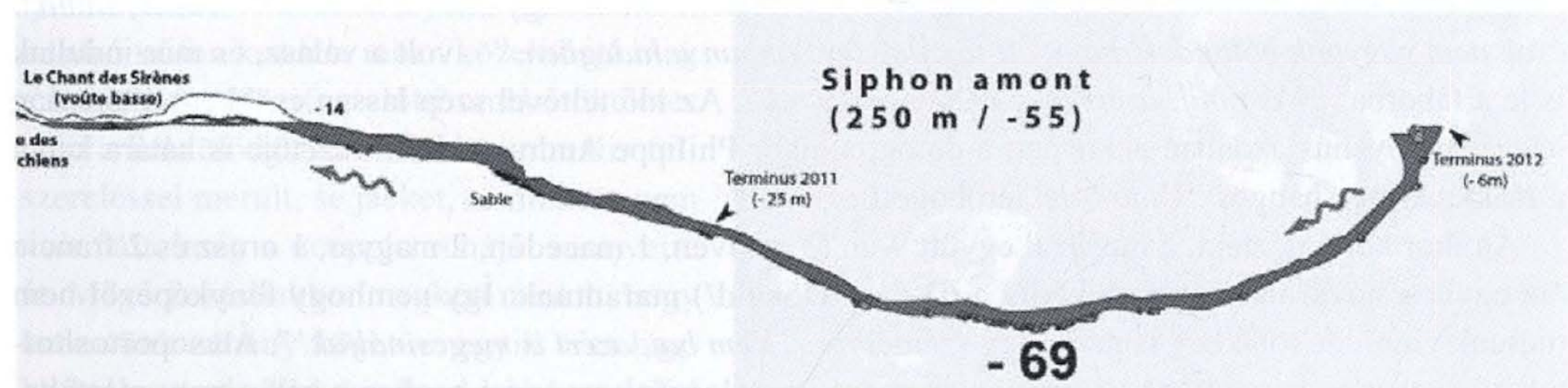
A folyóban nehéz volt bagekkel közlekedni, mivel a nagy sodrás hamar megtöltötte (az egyébként lyukas bag-eket) és iszonyú nehezekké váltak. Elindulásunk után 3 órával elértük a felső szifont. Ott a folyóban egy nagyobb omláson kialakítottunk egy rögtönzött bivakot, és bűvárunk elkezdett „felöltözni”. A száraz ruha és az iszonyú mennyiségű felszerelések miatt ez hosszú idei tartott. Újralélegző, oxigénpalackkal, két külön kevert gáztartály, térképező felszerelés, minden egyéb dologból kettő és még folytathatnám. De ne is csodálkozzunk, nagy merülésre készült, egyedül, olyan helyre, ahol még senki sem járt. Nemsokára, mint egy partra vetett hal üldögélt a szifon előtt. Segítettünk neki a vízbe szállni.

A felszerelés utolsó ellenőrzése után három ujját felemelte, jelezve, hogy kb. ennyi idő áll rendelkezésére a merülésre. Nem tudtuk, hogy ez három nap vagy három hét, mivel az ilyen újralélegzők igen sokáig tudnak levegőt szolgáltatni. Végül is a minimálisnál döntöttünk, hogy valószínűleg 3 órára lesz a levegő elegendő.

Merülés előtt még kamerájával végigpásztázott minket, és barátságosan integetve megfordult. Amikor a felső szifon gyönyörű azúrkék, de egyben félelmetes vízében elmerült Philippe, még jó néhány pillanatig dermedten figyeltük a több ezer lumenes lámpája erős fényét, mely egyre halványodva tűnt el szemünk előtt, már sejtettük, hogy a várakozásunk nem lesz rövid. Lekapcsolt lámpákkal néztünk utána, míg a fénye teljesen eltűnt a sötétségben. Ekkor már legalább hat órája voltunk lent, és most ott álltunk a barlangnak a bejáratától legtávolabbi és egyben legnehezebb pontján, neoprénben, csurom vizesen az 5 fokos vízben, két magyar, két szlovén és egy macedón. Tiszta balkáni társaság.



*Philippe Bertochio a Coulomp felső szifonjának merülése előtt (Foto Hajnal Ágnes)*



*A felső szifon térképe (Philippe Bertochio)*



Innentől nem volt mit tenni, csak várni. Csak mi külföldiek támogattuk a merülést és tudtuk, hogy kifelé kevesen vagyunk, tehát még nehezebb dolgunk lesz, de ez ekkor egyáltalán nem érdekelt minket. Kicsit büszkék is voltunk, hogy a nagyszájú (és fiatal) franciák (persze leszámítva bűvárunkat) mind meghátráltak a feladattól. A szlovén kollégák jóvoltából frissen főzött levesevással és macedón kollégánk, a nagyon jókedvű és társasági ember Marian szórakoztatásával teltek múltak az órák. Három óra elteltével a távolban halványan derengett egy icipici fénycsóva. Visszatért a bűvárunk! Nagyon megkönnyebbültünk. Kiszedtük a vízből és kérdésekkel rohamoztuk meg.

Elmondása alapján a szifon hatalmas, sokkal nagyobb méretekkel rendelkezik, mint az egész felszíni rész, és befelé még ez is folyamatosan nagyobbodik. Gyors becslése alapján körülbelül 250 m-t tett meg a szifonban, és -70 m mélységnél sikerült elkezdenie az emelkedést. Több lehetőség is adódott, de a nagy méretek miatt nem volt könnyű döntenie az irányok között. Így a jobboldali részt választva elkezdett felúszni, többszöri dekompesszállással. Azonban amikor -6 m-t elérte, hirtelen a főtébe ütközött. Erre nem volt kijutás a vízből. Valószínűleg a baloldali irány lett volna célszerűbb, de ezt előre nem lehetett tudni. Ekkor kiutat kezdett keresni, hátha mégis lehet továbbjutni, de a sok dekompesszállás és a nagy mélység miatt nem volt lehetőség a hosszú tevékenykedésre. Arról nem is beszélve, hogy a visszafelé vezető úton meg kell ismételnie a -70 m-es leszállást és az új dekompesszállásokat. Így sajnos nem jutott tovább, pedig elmondása szerint nagyon nagy lehetőséget látott a szifonban. Szerencsére a szifon teljes bejárat részét felmérte. Utána következett csak az igazi tortúra, visszaöltözés és a felszerelés kihordása, mégpedig úgy, hogy az eredeti kevés létszámhoz képest is két fővel kevesebben voltunk. A kifelé út még lassabb volt, mint a bejövétel. Bűvárunk ismételten a hátán vonszolta ki irdatlan méretű és tömegű újra-  
lélegzőjét. Mi pedig a két fő felszerelését szétosztottuk, így még nehezebben és több bag-el próbáltunk kijutni. Már majdnem hajnal volt, mikor kiértünk. Gyors átöltözés, és a felszerelés egy részével még lementünk a faluba. Bűvárunk nagyon megköszönte a segítségünket. Nekünk egy életre szóló élményben volt részünk, melyet biztosan soha nem felejtünk el.

A számos bontási műszakkal ugyan jól haladtunk, de sajnos erőfeszítéseink nem hozták meg a várt sikert, az új bejárat megnyitását. Legalább maradt egy jó indok, hogy újra ellátogassunk erre a vidékre.

Ebben az évben voltunk legtöbbször barlangban a tábor ideje alatt. Tíz nappól csak kettőt hagytunk ki felszínezéssel és pihenéssel. Nagyon jó hangulatban telt az egész tábor. Szép emlékekkel tértünk haza.

## **2013 – EGY ÚJ KORSZAK KEZDETE**

Ebben az évben egyáltalán nem volt biztos, hogy kijutunk a táborba. Elég későre, augusztus második hetére szervezték a tábort, és egyéb személyes problémák hátráltattak minket az elutazással. Utolsó pillanatban mégis sikerült elindulni, és szinte megállás nélkül átszelni Európát a célig.

2012-ben a tábor vezetése ígéretet tett arra, hogy a következő évben már új bejáraton látogatjuk a barlangot. Philippe-t idézve „Valami nagyon nagy bajnak kell történnie, ha ez nem valósul meg”. Nagy baj nem történt, de a barlang új bejárata 2013-ra sem nyílt meg. Így nem volt kérdéses, hogy idén mi lesz a fő csapásirány.

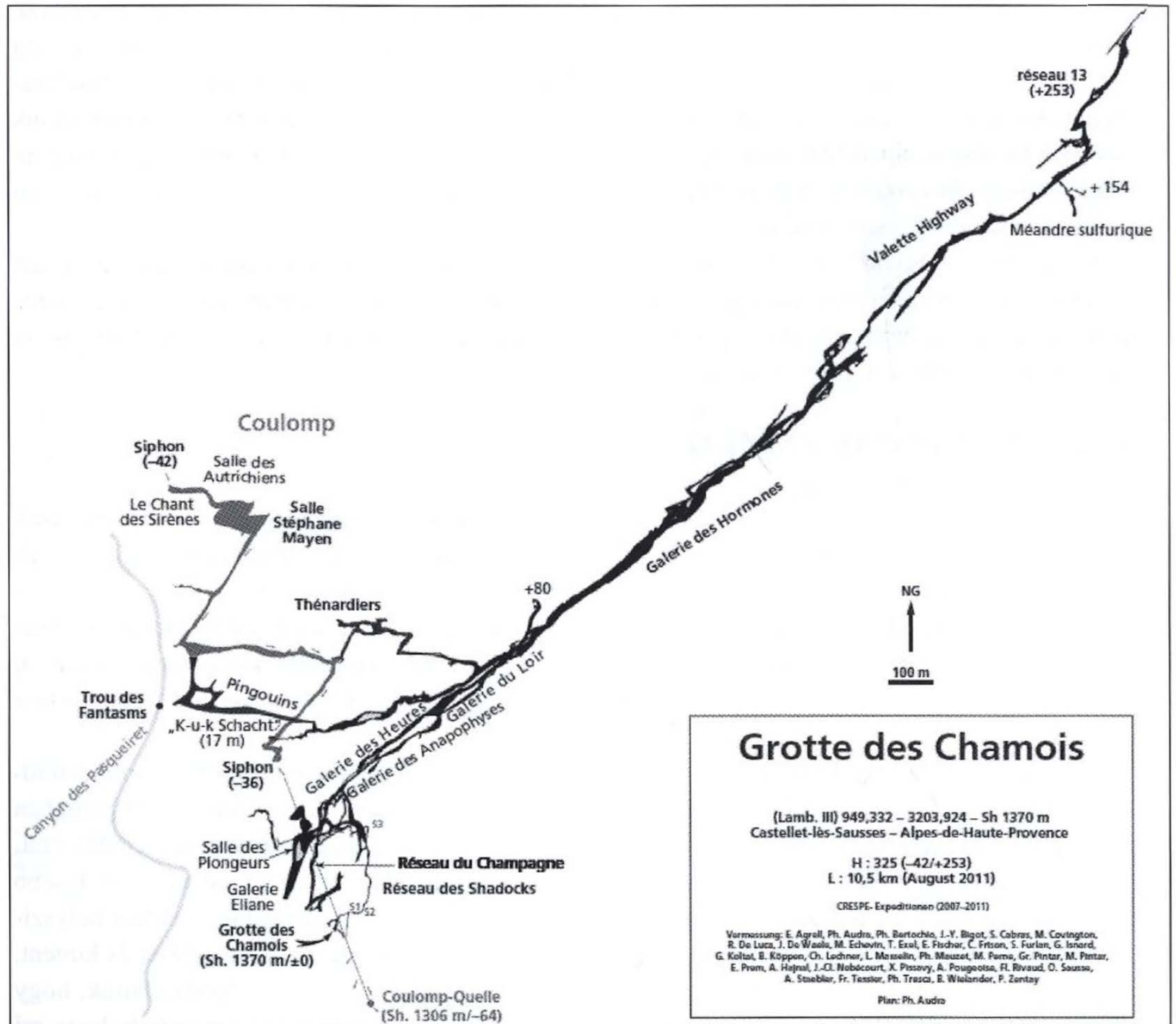
Ebben az évben is tervezték merülést a barlangba. Ági és én (nem saját okból) valahogyan kimaradtunk a serpáskodásból (ezért inkább a Fantasma bontásával foglalkoztunk). A tervezett merülés azonban több szempontból is sikertelen volt. Az első merülés az alsó szifonban történt. Sajnálatos esemény volt, hogy a sherpa csapat otthagya a bűvart egyedül a szifonban és elmentek kutatni. Találtak is egy kisebb részt, de a felfedezés hevében nem törődve a bűvárral, „elfelejtettek” visszamenni a merülés helyszínére. Amikor a bűvár visszajött konstatálta, hogy nincs ott senki, majd fogta a felszerelését és kiment. Le is vitte a cuccát este a faluba. Amikor éppen a bontásból tértünk vissza, meglepődve láttuk, hogy távolban a bűvár a felszerelését cipelve tart vissza a faluba, egyedül. Ekkor még nem tudtuk, hogy mi történt odalent, csak késő este hallottuk az esetet, de azt sem tőle. Mosolyogva beszélgetett a reggelinél,



mintha mi sem történt volna. Azonban amikor megkérdeztük, hogy mikor lesz a felső szifon merülése, azt válaszolta, hogy idén biztosan nem. Azzal az indokkal, hogy ha az új bejárat megnyílik, akkor sokkal kényelmesebb lesz a lejárati és nekünk is könnyebb lesz cipelni a dolgait. Azonban tudtuk, hogy ez nem az igazi ok, és nem mi voltunk az egyedüliek, akik szerint a támogató csapat veszélyeztette a bűvár biztonságát és felelőtlen magatartást tanúsított.

Nekünk (Ági, Peti, Marjam /Macedónia/) maradt az új szakasz felmérése, amelyik talán az egyik legrondább az egész barlangban. A bejárata egy kuszodával kezdődik, mely 15–20 cm mélyen híg montmilchhel van feltöltve. Utána a járat felénél egy életveszélyes omláson kell átküzdeni magunkat, és ekkor jön csak az igazi finomság, egy kisebb szifon, mely ugyan nem hosszú, de csak az orrunk egyik lyukával lehet benne levegőt venni. A szemből jövő huzat pedig elég nagy hullámokat kelt. Így igazán nagy élmény az átjutás. Arról nem is beszélve, hogy az egészséget fel kellett mérni, és a térképét elkészíteni, mely vizesen sem volt nagy élmény, a szifonban pedig kifejezetten élvezetes. A járat vége a felmérés szerint pár méterre megközelíti a Fantasma kanyonjában talált egyik víznyelőt. Először potenciálisnak látszott a hely, de pár nap múlva teljesen jelentéktelen lett a helyszín.

Másnap újra a Fantasma volt terítéken. Ekkor két oldalról ment a közdelem. Bent az újonnan talált járat mellett, a folyóhoz közeli Pingouins-ág végpontjából és kívülről a Fantasmából. Mind a két hely ugyanolyan fontos volt a bejutás szempontjából, és tulajdonképpen a feladat is hasonló volt. A bontásnál



A Chamois Barlang 2011-es térképe a Fantasmával (Philippe Audra)



a szállítási útvonal már elég hosszú volt, két helyen is át kellett akasztani a kiszállító hordót, melyet a bejáratnál, a kanyon közepén függő ember öntött ki. A bontásban elég nehéz volt a munka, mert hely kevés volt, és nagyon össze kellett hangolni a bentiekkel a munkát. Ezt a kommunikációt előzőekben rádióval oldottuk meg, majd később a bontás végpontjain dolgozók már érthetően tudtak kommunikálni egymással. Természetesen csak kézzel való bontással soha nem készült volna el az átjáró. Eleinte ékekkel repesztettük a falat, ami egy ideig jól működött, de később a szikla nagyon tömör lett, ezért más módszerhez kellett folyamodni. Először gyengébb próbálkozások voltak, majd később megfelelő 'eszközzel' már beindult a termelés. A több éves és ebben az évben már rengeteg műszakos bontás így ment napról napra.

2013. augusztus 16-án, napra pontosan négy évvel a Coulomp folyó földalatti részének megtalálása után, megnyílt a barlang új bejárata. Az utolsó küzdelem igen nagy durranással végződött, amit még a két völgygel odábbi, 5 km-re lévő faluban is hallottak. Miután a huzat pár perc alatt kitisztította a járatot, bementünk, és találkoztunk a másik oldalon bontó csapattal. A járat még nagyon szűk volt és iszonyatosan élesek a letört sziklaszélek, de azért be lehetett jutni. Így a folyóhoz pár perc alatt leértünk, oda, ahová különben több óra kemény menettel jutottunk le az előző napokon. Az öröm nagy volt, este a táborban nagy ünnepséget csaptunk. Igen jó hangulatban folyt az este, különösen finom sült bárány és zerge volt a terítéken, melyet a kedves falubéliek ajándékoztak nekünk. Az új bejárat megnyitására felbontott pezsgősüveg a mai napig a barlang eredeti bejáratnál található nagy táblával a nyakán.

### **És mit rejt a jövő?**

Gondolhatnánk, hogy már nem sok új teendő maradt a barlang kutatásában. Azonban az új bejárat megnyitásával a barlang távoli részei gyorsan elérhetővé váltak, ezzel megkönnyítve a további kutatásokat. A potenciális továbbjutások, a bejáratától legmesszebbi, északi, pontoktól várhatóak. Így a bontási és feltérképezési feladatokat a jövőben teljesen ezekre a részekre tehetjük át.

A legnagyobb kérdés azonban még mindig megválaszolatlan maradt, hogy honnan jön az a rengeteg víz, amely még a legnagyobb szárazságban is felülmúlja az összes dél-franciaországi folyó vízhozamát. A kérdésre a jövőben valószínűsíthetően választ fogunk kapni, mivel egy részletes kutatás indult ezen a területen is a francia barlangászok (a tábor vezetőjével, aki civilben a Nice-i egyetem hidrogeológus professzora) jóvoltából.

Már jó ideje lehetett sejteni, hogy valamilyen nagy állandó víztömegeből származhat a folyó. Ez csak a több kilométerrel és majdnem ezer méterrel magasabban lévő Lignin nevű tavak lehetnek. A táborok alatt többször felszíni bejárás történt ezen a területen, és több kisebb potenciális víznyelőt is találtak. Jelentős dolog lenne, ha sikerülne kimutatni, hogy ezekkel a tavakkal a barlang a felszín alatt kommunikál. Ennek felderítésére 2013. november 9-én nagyméretű vízfestési akciót végeztek a területen a francia kutatók.  $2 \times 10$  kg fluoresceint oldottak fel a tóból kifolyó egyik kis patakban, gátakkal elzárva a folyást addig, amíg a vegyszer teljesen el nem keveredett. Majd a gátat elbontva az egyik kis víznyelőbe engedték a patakot. Hat nap múlva a Coulomp vízesése zöldre váltott, majd néhány óra múlva az egész Darius völgye halványzöldben tündöklött. Sikerült kimutatni az összefüggést a két hely között. Ez igen nagy barlangrendszerre utal, mely légvonalban is több kilométert és szintben több mint ezer métert jelent! Ezzel az adattal már el lehet kezdeni mindkét oldalról a kutatást. A cél adott, és ezzel még jó néhány év táborára biztosan meg lesz az érdemi program.

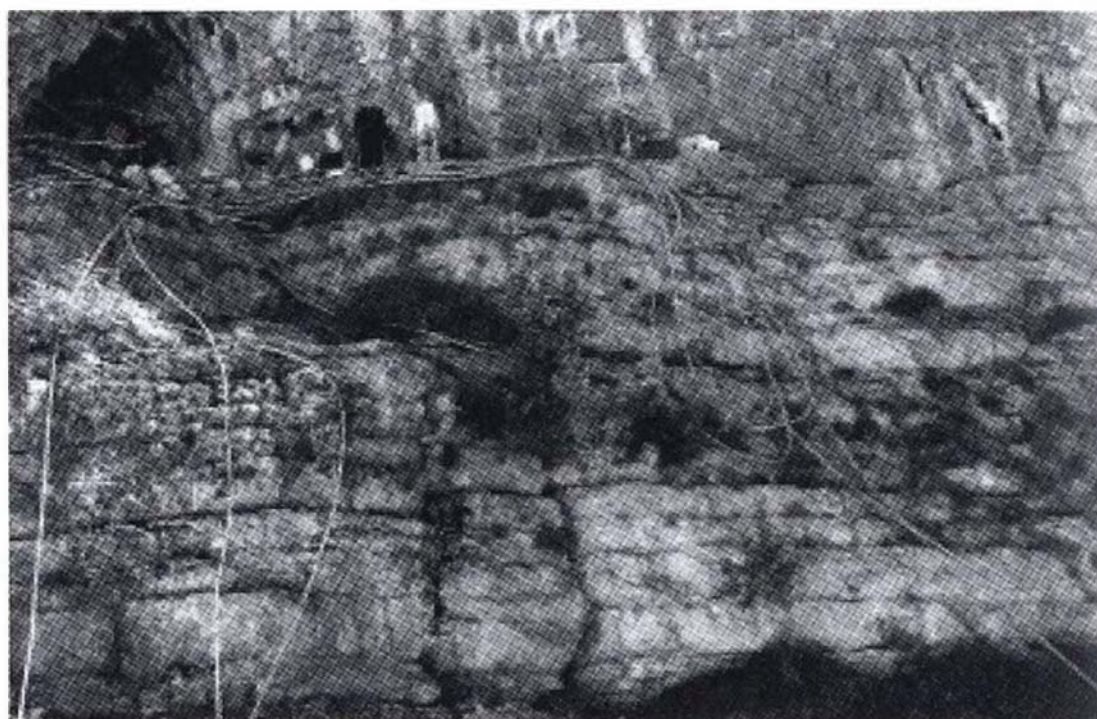
2013 végére a következő paraméterekkel rendelkezett a barlang: teljes feltérképezett hossza 12,3 km (859 m új felmérés 2013-ban.) A teljes vertikális kiterjedése 353 m (+284 m a kimászásoknál és -69 m a felső szifon legmélyebb pontján).

A táborokban számos nemzetiség megfordult, Guatemalától kezdve Egyesült államokon keresztül, Mauríciuszig. Orosz, német, osztrák, svéd, szlovén, macedón, francia és magyar kutatók együtt dolgoztak a kutatásokban. A táborok magyar résztvevői éves lebontásban a következők voltak: 2009: H. Á., Z. P.; 2010-ben magyar kutató nem volt jelen a táborban; 2011: H. Á., K. G., Z. Z., Z. P.; 2012: H. Á.,



## Búcsú a Shadoks-tól

A táborban már csak egy nagy feladat maradt, mentesíteni az eredeti bejárat szifonrendszerét a Réseau des Shadoks a betelepített műtárgyaktól. Természetesen ez a feladat sem volt ínyére sokaknak, és ezért két nappal a tábor vége előtt gyorsan fontos dolguk akadt és hazamentek. A tábor vezetője (Philippe), az orosz kolléga (Alexej) és mi hárman magyarok viszont nagyon szívesen álltunk neki a feladatnak. Most volt először, hogy nem kellett bag-et vinnünk a Shadoksba. Bementünk a legmélyebb pontra, és a szivattyúval kezdve elkezdtek lebontani a teljes szifonleszívó rendszert. A feladatra két napot hagyott Philippe, de valahogy olyan jól haladtunk, hogy szinte három óra alatt (főképpen Alexej munkamániájának köszönhetően) mindent kiszedtünk. Eltávolítottunk minden rögzítést, nittet, kikötést, lépőcsapot stb. Összességében 500 m szivattyúcsövet, 250 m nagyfeszültségű kábelt, a 20 kg-os búvárszivattyút és a többi közlekedési és kikötési anyagot szereltünk ki. Több mint 400 kg volt a teljes kiszedett anyag összömege.



*A szivattyúcsövek szárítása (Foto: Zentay Péter)*

Mivel hamar végeztünk, így maradt egy egész napunk, hogy video dokumentációt készítsünk a Shadoks rendszerről. Utoljára, mivel a szivattyúrendszer eltávolítása után, amikor a rendszer visszatöltődik, ember számára már soha többé nem lesz járható. Így utolsó napon hárman lementünk a bejárat rendszerbe, és a legutolsó lehetőségre nagyon ügyelve elkészítettünk jó néhány felvételt. Addig dolgoztunk, míg az összes fényvető aksija lemerült. Ekkor örökre búcsút vettünk a Shadoks szifonrendszerétől, mely a rengeteg leszállás után nagyon „megszépült” és már szinte otthonossá vált számunkra. Amikor az utolsó szifonon kúsztunk át, már jól látszott, hogy csak 1 nap alatt mennyire feltöltődött a járat. Pár nap és elárad, végérvényesen lezárja a teljes bejárat rendszerét a víz.

Így lett vége egy korszaknak, mely 2007-től 2013-ig tartott. A Chamois-barlang hőskora, amikor csak a legőrültebb és legelszántabb kutatók járták mélységeit. Szerencsések vagyunk, hogy lehetőségünk volt ebben részt venni.

## IRODALOMJEGYZÉK

- DR. ZENTAY P.–HAJNAL Á. (2013): *Öt év a Chamois-barlang kutatásában*, Barlangkutatók Szakmai Találkozója, 2013. november 9. Szeged.
- DR. ZENTAY P.–HAJNAL Á. (2009): *A földalatti Coulomp*, Karszt és Barlang, 2009 I–II, Budapest.
- DR. ZENTAY P.–HAJNAL Á. (2009): *Ez lenne a Côte d’Azur? Az első Grotte des Chamois Nemzetközi kutatótábor – Barlangkutatók Szakmai Találkozója* 2009. november 7. Miskolc.

A tábor hivatalos oldala, ahol az összes éves jelentés megtalálható:

<http://catherinearnoux.perso.neuf.fr/photo/Chamois/cham.htm>

Színes felvételek a hátsó borító belső oldalán.



# RESULTS OF THE FIRST FIVE INTERNATIONAL CAVE EXPLORATION CAMP IN THE GROTTES DES CHAMOIS

## ABSTRACT

In the paper we summarize the main events in the first five years of exploration of the International Cave Exploration Camp in the Grotte des Chamois at Castellet-lès-Sausses, Alpes-de-Haute-Provence, France. The first five camps made extraordinary results, by finding the largest underground accessible river in France (1 km in total “above water” length) and also a new entrance was opened by digging to the cave in 2013 which made the otherwise very difficult and dangerous previous entrance obsolete and made the further explorations easier. At the end of 2013 the overall surveyed length of the cave reached 12.3 kms with the total vertical distance of 353m between highest and lowest points.

*Dr. Zentay Péter–Hajnal Ágnes*

## AZ UIS 16. KONGRESSZUSA

A Nemzetközi Barlangtani Unió (Union Internationale de Spéléologie – UIS) Csehország második legjelentősebb városában, Brnóban tartotta 16. Kongresszusát 2013. július 21–28. között. A négy évenként sorra kerülő és jelen esetben is kitűnően megszervezett esemény az 1928-ban megnyitott, Európa legnagyobb ilyen jellegű építményegyüttese közé tartozó Brnoi Kiállítóközpont területén került megrendezésre.

A rendezők már július 20-tól fogadták az érkezőket. A végső összesítés szerint 61 országból érkezett 1007 regisztrált résztvevője volt az eseménynek. Természetesen számosan – elsősorban a rendező ország barlangászai – vettek részt regisztráció nélkül is a programokon. Legnépesebb küldöttséggel az Amerikai Egyesült Államok képviseltette magát (142 fő), amely még a rendező ország résztvevőinek számát (94 fő) is meghaladta. A magyar barlangkutatókat az alábbi 17 fő képviselte:

- |                   |                     |                          |
|-------------------|---------------------|--------------------------|
| • Angyal Dorottya | • Hazslinszky Tamás | • dr. Leél-Össy Szabolcs |
| • Balázs Gergely  | • Hegedűs Gyula     | • Muladi Beáta           |
| • Bauer Márton    | • Horváth Richárd   | • dr. Szentés György     |
| • Egri Csaba      | • Koltai Gabriella  | • Vid Gábor              |
| • Fleck Nóra      | • Kulcsár Zsolt     | • Vid Natasa             |
| • Gazda Attila    | • Laczi Orsolya     |                          |

Az angol nyelven elhangzott magyar előadások a következők voltak:

- *Angyal Dorottya–Balázs Gergely*: Újabb adatok négy vízi troglobiont makrogerinctelen faj elterjedéséről a Mecsek hegység barlangjaiban
- *Balázs Gergely–Angyal Dorottya*: Hajsza a történelemben Magyarország bennszülött Niphargus (Crustacea: Amphipoda) fajai után
- *Eszterhás István–Szentés György*: Magyarország nemkarsztosodó közeteiben található jelentősebb barlangok
- *Hegedűs Gyula*: Barlangi mentés az elmúlt 50 évben Magyarországon





*A magyar előadók*



*Az UIS közgyűlése*



*A zárófogadás*



- *Koltai Gabriella–Kele Sándor–Surányi Gergely–Muladi Beáta–Bárány-Kevei Ilona*: A Mecsek hegységben végzett paleoklimatológiai kutatások előzetes eredményei
- *Laczi Orsolya*: Fiatalabb őskori barlangi régészet Magyarországon – összegzés és új lehetőségek
- *Leél-Őssy Szabolcs*: Magyarország leghosszabb barlangja
- *Muladi B.–Csepe Z.–Mucsi L.–Puskás I.–Koltai G.–Bauer M.*: Barlang-klimatológiai vizsgálatok különböző magyarországi karszterületeken
- *Vid Gábor–Berényi Üveges István–Viktorik Orsolya–Németh Tibor– Bendő Zsolt–Józsa Sándor–Berényi Üveges Judit*: Ásvány- és kőzettani vizsgálatok a Baradla-barlang Münnich-átjárójában.

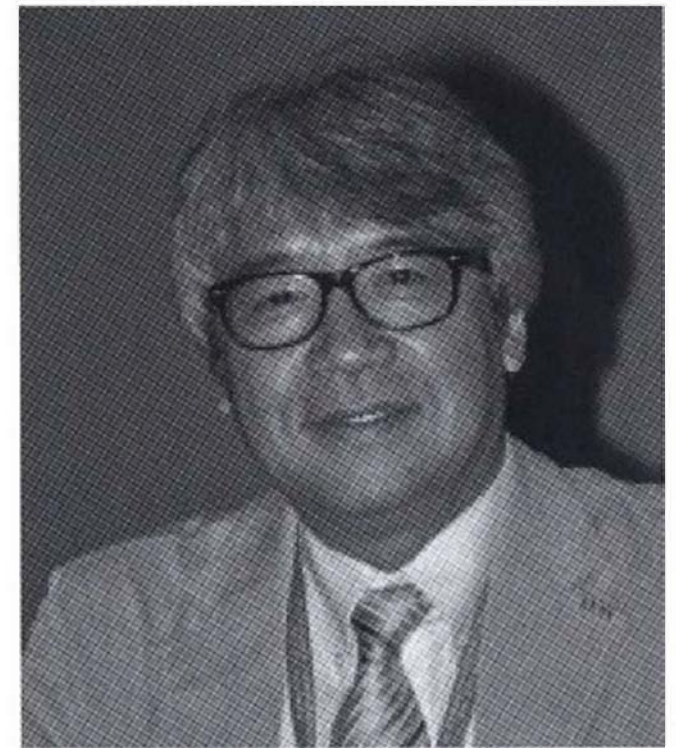
Az előadásokon kívül meg kell említeni Egri Csaba 3D-s fotóinak vetítését, amely a maga műfajában ott van a világ élvonalában.

Még a megnyitó ünnepség előtt tartotta első ülését a Közgyűlés. Számos technikai jellegű napirendi ponton kívül itt került sor többek között az UIS Etikai Kódexére tett javaslat előterjesztésére, a 24 szakbizottság beszámolóira, a következő kongresszus megszervezésére jelentkező város, valamint az UIS tagságra újonnan jelentkező országok bemutatkozására. Az „Egyebek” napirendi pont keretében felszólalt egy holland résztvevő, aki azt a kérdést vetette fel, hogy az UIS tevékenysége 90%-ban tudományos és csak 10%-ban gyakorlati jellegű, míg a való életben ennek pont az ellenkezője igaz. Ez több országban is gondot jelent. A holland kolléga javasolta, hogy az UIS a felvetésének figyelembe vételével vizsgálja fölül működését.

Az első Közgyűlésen elhangzott javaslatokról a Kongresszus egyik utolsó eseményeként megtartott második Közgyűlés hozta meg a döntéseket. Ezek a közül a leglényegesebbek a következők:

- újonnan felvett tagországok: Honduras, Irán, Mongólia;
- korábban megszűnt tagságú, újra felvett országok: Algéria, Kolumbia, Törökország, Vietnam;
- a következő, 17. Kongresszus helyszíne 2017-ben Sydney (Ausztrália);
- az UIS 2013–2017 évi időszakra megválasztott vezetősége:

elnök: Kyung Sik WOO (Koreai Köztársaság)  
 alelnökök: George VENI (USA)  
               Efrain MERCADO (Puerto Rico)  
 főtitkár: Fadi NADER (Libanon)  
 titkárok: Christian DODELIN (Franciaország)  
               Jean Pierre BARTHOLEYNS (Belgium)  
               Nadja ZUPAN HAJNA (Szlovénia)  
               Giovanni BADINO (Olaszország)  
               Stan FLAVEL (Ausztrália)  
               Nivaldo COLZATO (Brazília)  
               Zdeněk MOTYČKA (Cseh Köztársaság)  
               Mladen GARAŠIĆ (Horvátország).



*Az UIS új elnöke,  
a koreai Kyung Sik WOO*

Egyidejűleg a Közgyűlés a korábbi elnököt, Andrew EAVIS-t (Egyesült Királyság) tiszteleti elnöknek választotta.

Az elmúlt évtizedekben kialakult az a gyakorlat, hogy amikor egy Európától távoli helyszínen kerül megrendezésre a soron következő Kongresszus, akkor a megelőző évben európai helyszínen regionális kongresszuson találkozik az itteni barlangász közösség. Ennek megfelelően az 5. Európai Barlangtani Kongresszus megszervezésére a Brit Barlangász Társulat (British Caving Association) az Európai Barlangkutató Szövetséggel (European Speleological Federation) közösen vállalkozott. A Kongresszus tervezett időpontja 2016. augusztusa, helyszíne pedig az Egyesült Királyságban található Yorkshire Dales Nemzeti Park, az ország egyik legjelentősebb karsztvidéke lesz.



A mostani Kongresszus programja keretében üléseztek az UIS szakbizottságai, az egyes földrajzi régiók területi szövetségei, bemutatták műveiket a barlangi, illetve barlangász témákat feldolgozó művészek. Ugyancsak bemutatott műveikkel vetélkedtek a térképészek, a fényképészek és a video, illetve mozgókép felvételeket készítőik. Külön kategóriában mérték össze tudásukat a három dimenziós alkotások készítői. A SpeleOlimpia keretében a sport barlangászok versenyeztek kötél- és hágcsómászásban, valamint a teherautó gumikból kialakított akadálypálya időre történő leküzdésében.

A tudományos program szekció üléseken és poszterbemutatón keresztül zajlott. Összességében egy 3 előadásból álló plenáris ülés, valamint 15 szekcióban 241 előadás – ezen belül 9 előadás magyar szerzőktől – és 74 poszter bemutató adott számot az elmúlt évek kutatási eredményeiről.

Az UIS Kongresszusok elmaradhatatlan része egy kirándulás, amely ez alkalommal a Morva-karsztra vezetett. Ennek keretében a résztvevők ellátogathattak a Punkva-barlanghoz, illetve a Sloup-Sosuvi-barlanghoz és a 168 méter mély Macocha-szakadékhoz.

A Kongresszus kezdő napja egybe esett a Cseh Nemzeti Ünneppel, így a nyitó fogadás ennek jegyében zajlott. A záró fogadáson került sor a szervezők munkájának megköszönésére, valamint a különböző díjak átadására.

Utolsó hivatalos aktusként Pavel Bosák, a 16. Kongresszus elnöke és Zdeněk Motyčka, a Cseh Barlangkutató Társulat elnöke levonta az UIS zászlaját és átadták Stan Flavelnek a következő, 17. Kongresszus képviselőjének.

*Hegedűs Gyula*



**DR. KARL MAIS**  
(1940–2012)

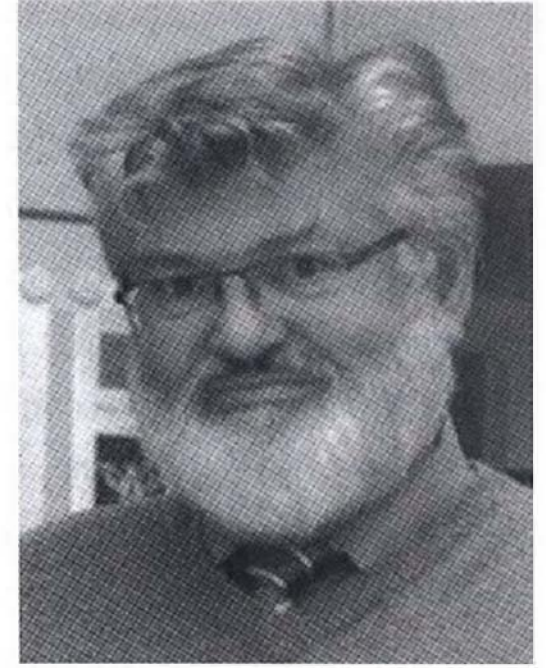
Született 1940-ben Bécsben. Iskoláit Bécsben és Isztambulban végezte. A bécsi egyetemen biotudományokat tanult, ahol 1969-ben diplomázott *Néhány Collembola faj biológiája és ökológiája* c. disszertációval.

1961 óta tagja a Bécsi és Alsó-Ausztriai Barlangtani Egyesületnek, majd a Salzburgi Barlangegyesületnek is. Már tanulmányai alatt részt vett különböző barlangi tudományos kutatóprogramokban, különösen barlangi ásatásokban, majd a mészkőalpok vízfestési kísérleteiben.

1970-ben lett a Barlangkutató Intézet (később a Természettudományi Múzeum Karszt- és Barlangtani Osztálya) munkatársa, ahol hosszabb időn át különböző barlangok védelmének szakvéleményezése volt a feladata az ország egész területén; e mellett továbbra is szervezett ásatásokat. Rendszeresen tartott előadásokat az egyetemen, különböző barlangi tanfolyamokon. 1990-ben – dr. Hubert Trimmel nyugdíjba vonulása után – átvette az Osztály vezetését. 1999-ben „udvari tanácsos” címet kapott.

Irodalmilag is igen termékeny volt, mintegy 200 tanulmányt, beszámolót, közleményt jelentetett meg. Rendszeresen részt vett nemzetközi konferenciákon, így állandó előadója volt a postojnai Karsztiskolának, az ALCADI-szimpóziumoknak. Vezetője volt az UIS Tudománytörténeti Bizottságának. Számos magyar rendezvényen is részt vett, és baráti kapcsolatot tartott több magyar barlangkutatóval. 2009-ben az MKBT 38 fős, egynapos tanulmányútján végigvezetett bennünket a Természettudományi Múzeum legérdekesebb kiállításain, és bemutatta a Karszt- és Barlangtani Osztályt.

H. T.



**DR. JUHÁSZ ANDRÁS**  
(1930–2012)



Született 1930-ban Sajósenyén. Sopronban szerzett bányamérnöki diplomát 1954-ben. Előbb a Dorogi Szénbányászati Tröszt hidrogeológusa, majd a Borsodi Szénbányászati Tröszt főgeológusa. Évtizedeken át foglalkozott bányavizekkel, karsztokkal és karsztvizekkel, és e tárgykörben számos bükki tanulmánya jelent meg, több a Karszt és Barlang folyóiratban is. 1961-től a Miskolci Nehézipari Egyetem meghívott előadójaként hidrogeológiát, karszt-hidrológiát oktatott, 1973-ban címzetes egyetemi docens címet kapott. A földtani tudományok kandidátusa tudományos fokozatot 1965-ben nyerte el.

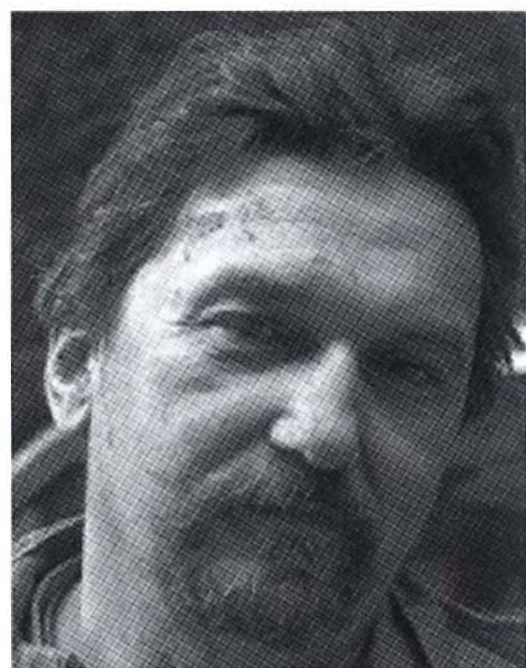
A Társulat alapító tagja, az újjászervezésben is tevékenyen részt vett. 1962-ben, majd 1974–1980 és 1988–1990 között társelnök, közben elnökségi tag, az Érem Bizottság tagja, az Észak-magyarországi Területi Szervezet elnöke. A közgyűlés a Társulat érdekében végzett tevékenységéért 1977-ben Herman Ottó-éremmel tüntette ki, 1985-ben ugyancsak a Társulatban kifejtett munkássága elismeréseként MTESz-díjat kapott, 1997-ben pedig a közgyűlés tiszteleti taggá választotta. Különböző tisztségeket töltött be a Magyarhoni Földtani Társulatban (1961-től a Karsztvízkutató Szakosztály elnöke, 1968–1990 alelnök, 1977-től szerkesztőbizottsági tag) és a Magyar Hidrológiai Társaságban (Területi Szervezet elnöke, majd tiszteletbeli elnöke, a Társaság választmányi tagja, társelnöke több ciklusban) is.

Titkárság (Foto: Mészáros Zoltán)



## MITRÓ SÁNDOR (1958–2012)

Barlangász pályafutását 1970-ben kezdte. Édesanyja kolléganője vitte le a Ganz-Mávag barlangkutató csoportjába. Itt hamar megkedvelték a 12 éves Sanyikát. Innentől kezdve részt vett a csoport munkájában. Ott volt a Ferenc-hegyi-barlang kutatásánál, Esztramoson és Latorban. 1973-ban kezdte meg középiskolai tanulmányait a Landler Jenő híradástechnikai és Gépészeti Szak-középiskola számítástechnikai tagozatán. Osztálytársai közül többeket elvitt barlangba, akik közül néhányan megszerették ezt a különleges világot, és a csoport tagjai lettek. 1977-ben lépett be a Társulatba, melynek haláláig tagja volt. 1981-től az Újpalota Sportegyesület Szilvássy Andor barlangkutató csoportjának csoportvezetője lett.



1987-ben Svédországba költözött és családot alapított. 1996-ban újra összeállt a régi csapat, amelynek lelkes tagja lett ismét. 2000-ben alapító tagja lett az akkor alakuló Szilvássy Andor Barlangkutató Egyesületnek. Az egyesület kutatómunkájában minden nyáron részt vett. Stockholmban belépett a Stockholms Grott-clubb-ba. Kapcsolatépítést kezdeményezett a svéd és magyar barlangászok között, vendégeket hozott pesti barlangok meglátogatására. 2011-ben közös tábort szervezett a SzABKE és a Grottclubb részvételével. 2013-as terveit megírta, de a december 5-én váratlanul rátörő alattomos infarktus legyűrte.

Búcsúzunk Tőled Micc és kérünk, hogy készítsd elő számunkra az égi barlangok bejárását. Találkozunk a bejáratnál! Addig is vigyázz ránk!

*Hopoczky László  
SzABKE*

## KECSKEMÉTI ISTVÁN (1964–2013)



Mély fájdalommal gyászoljuk barátunkat és kutatótársunkat, Sobot, aki nagy türelemmel és bátorsággal viselt hosszan tartó, súlyos betegség után 49 éves korában örökre távozott közülünk. Gyászoljuk mi barlangkutatók: a Magyar Barlangi Mentőszolgálat, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, a Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató Egyesület és a József-hegyi-barlang felfedezői.

Barlangkutató pályafutását 1982-ben a BSE barlangász alapfokú tanfolyamán kezdte, majd rögtön utána, 1984-ben együtt fedezték fel a József-hegyi-barlangot. Sobi az elsők között láthatta meg a barlang kristálycsodákban gazdag hatalmas termeit és folyosóit, és most elsőként távozott közülünk az élők sorából. A kutatás egyik legaktívabb résztvevője volt. Később is, mindig, minden barlangos megmozduláson lehetett rá számítani.

Együtt jártuk be Tibet és a Himalája rejtelmes világát, Libanont és Szíriát. Végigkalandoztuk fél Európát Spanyolországtól a Hebridákig. Együtt ismertük meg Erdély és a Felvidék föld alatti csodáit, és a Gömör-Tornai-karszt barlangjait, eldugott falvait. Együtt vettünk részt Aggtelken a Baradla, '88 földalatti expedícióban.

Barlangi mentőként számos emberi élet megmentésének volt részese az utolsó pillanatig, amíg ereje engedte. Bátorsága és helytállása mindnyájunknak példamutató volt.



2011-ben a Társulat Felügyelő Bizottságának tagjává választották, ahol munkáját lelkiismeretesen végezte.

Példásan gondoskodó, jó családapa volt, mélységesen szerette feleségét és két leányát.

Emlékére és tiszteletére halála után szeretett József-hegyi-barlangjánál gyertyát gyújtottunk. A zord időjárás ellenére is mintegy 70–80 barlangkutató emlékezett rá. A hangulathoz méltóan az esős időjárás is havazásba fordult át... Temetésén, Kistarcsán, több százan vettek részt. Többek közt kutatótársai: Adamkó Péter és Leél-Össy Szabolcs mondtak beszédet a ravatalánál.

Emlékét megőrizzük, nyugodjék békében!

*Rózsadombi Kinizsi SE  
Adamkó Péter–Leél-Össy Szabolcs*



**VASS BÉLA**  
(1923–2013)

Megrendüléssel értesültünk a régtől közismert Vass Béla barlangkutató, volt csoportvezető barátunk március 12-én bekövetkezett haláláról. A pécsi kutatók korelnöke pótolhatatlan úrt hagyva maga után távozott sorainkból.

A Karszt és Barlang 2010-ben megjelent 2009. I–II. számában a „Köszöntések” alatt olvasható, hogy Vass Béla 2008. augusztus 1-én ünnepelte a 85. születésnapját... Az írás a barlangos tevékenységének rövid ismertetéseként készült. Ez évben, 137 nap múlva köszönthettük volna a kilencvenediket.

A Magyar Hidrológiai Társaság Baranya megyei Területi Szervezetének titkára,

Sághiné Juhász Ildikó által írt „Vass Béla emlékére” című – nekrológgént értelmezhető – március 19-én kelt e-mail-ből kissé késve tudtuk meg a szomorú hírt.

A két hivatkozott írás részleteit mellőzve, csak néhány sorban kívánom méltatni az MKBT-nek ’61 óta tagjaként (2000 óta tiszteleti tagjaként) számon tartott kollégánkat. Közismert, hogy a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal égisze alatt 1957-ben általa alakított, és 1992-ben megszűnt barlangkutató csoport működése során jelentős eredményeket tudhatott maga mögött. Ezekről előadásából és publikációiból értesülhettünk, de egyéb szerzők tollából is bő információ áll az utókor rendelkezésére. Az MKBT Dél-dunántúli Területi szervezetének vezetőségében, majd a Mecsek Egyesület újrászervezését követően annak Barlangkutató Szakosztályát szervezte. Jóllehet a Tubesre tervezett radar létesítése ellen a Mecsek Egyesület sajnálatos módon nem lépett fel, viszont Ő a tiltakozó város mellé állt, bizonyítva a tervezett létesítmény karsztvizet (Tettyét) veszélyeztető voltát. Barlangkutatóként a Baranya megyei Tanács ÉKV Osztályán munkahelyi beosztásánál fogva tevékenysége a régió, de főleg Pécs és Komló vízellátási gondjainak enyhítését szolgálta.

Befejezésként fenti írásom záró mondatainak ismétlését idézem, miszerint a „...visszaemlékezői szeretettel gondolnak a karizmatikus, délceg tartású, baritonjával mindenkit közvetlenül megszólító emberséges vezetőre...” aki – másik írásomból idézve – „...a pécsi barlangkutató ’50-es évek utáni újra-élesztője volt”.

*Rónaki László*





## WIEDERMANNÉ MOLNÁR ZSUZSANNA (1956–2013)

Valamikor a hetvenes évek végén, húsz évesen látogatott el először hozzánk, az Alba Regia Barlangkutató Csoporthoz a Tési-fennsíkra.

Megbízható, szorgalmas, szerény, de határozott egyéniségével hamar beilleszkedett a számára új közösségbe, amelynek barlangkutatói tevékenységét a szakmai munkán túl az erős csapatszellem, egymásra utaltság és egymással való törődés jellemezte.

Molnár Zsuzsa vállalta ebben az önkéntes közösségben az egyéni megmérettetést is, részt vett a komoly fizikai megpróbáltatást jelentő barlangi fel-

tárásokon, helyszíni vizsgálatokban, de ha kellett, laboratóriumi elemzéseket végzett, dokumentációkat készített, takarított, vagy éppen a közös étel elkészítésében serénykedett.

Nagyobb rendezvényeink idején is biztosan számíthattunk rá, így a Tési-fennsíkon megtartott országos és nemzetközi szintű barlangász találkozók, továbbá 1989-ben a X. Nemzetközi Barlangkutató Kongresszus területünkön zajló eseményein.

1986-ban átlagon felüli munkáját „ALBA REGIA EMLÉKÉREM”-mel ismerte el a csoport.

Barlangkutató társunk, Wiedermann Tibor lett a férje, majd felcseperedő gyermekük, Tamás is barlangász lett, aki folytatva a hagyományokat, ma már az Alba Regia csoport megbecsült, felnőtt tagja. Molnár Zsuzsa is „albaregiás” maradt haláláig, pedig mindketten átigazolhattak volna közelebbi és neves fővárosi egyesületekbe is.

Együtt voltunk 2011-ben a csoport megalakulásának 50. jubileumi találkozásán is, amelynek előkészítésén és lebonyolításában a tőle megszokott derekas helytállással vett részt, pedig már megromlott egészségi állapotára panaszkodott. Arra azonban gondolni sem mertünk, hogy ez lesz utolsó látogatása közöttünk. Nemrég, mikor javuló egészségi állapotát láttuk, vele együtt bizakodtunk, hogy nyáron majd újra eljön közénk, de ez a remény most hirtelen szertefoszlott...

Búcsúzunk Tőled Zsuzsa, találkozunk az ég csillagösvényein.

*Szolga Ferenc*

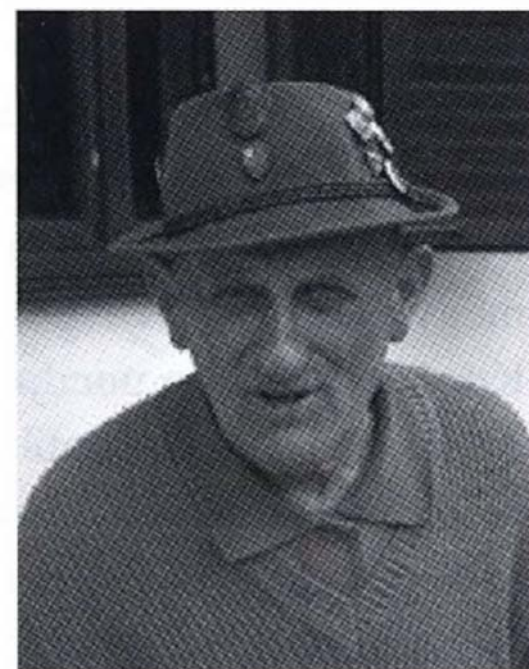
## BAGAMÉRI BÉLA (1922–2013)

Bagaméri Béla 1940-ben került kapcsolatba az Erdélyi Kárpát Egyesülettel. Elvégezte Rotaridesz István EKE titkár, barlangász csoportvezető túravezetői tanfolyamát, ahol megismerkedett a barlangjárással és barlangkutatással. Minden szabadidejében túrázik és a barlangok világát járja.

1957. április 7-én Vársonkolyos határában egy öreg bányász útmutatása alapján rátalál egy szűk szelelő lyukra, amit a helyiek Szelek odújának neveztek. Hosszas erőfeszítés után bepréseli magát, és felfedezi a Szelek-barlangját, mely napjainkban, több mint 50 km feltárt járatrendszerével a Kárpát-medence leghosszabb barlangja. 1966-ban kezdeményezésére megalakítják a Kolozsvári Amatőr Barlangkutató Egyesületet, melynek elnökévé választják.

Több mint kétszáz barlangfeltárást vezet és irányít a térségben. Legemlékezetesebb feltárt barlangok a Vigyázó-hegy alatti Fehér köveknél lévő, montmilch-el borított Virfuras-barlang, Balogh Ernő-barlang, Monolui-jégbarlang és a Hidak völgyének sok bejáratú barlangja.

A Király-erdőben a mi Béke-barlangunkhoz hasonló Ponorás-barlang mellett a Berna-zsombolyt és a Toaja-barlangot, valamint a Tutajos-barlangot említem meg, valamint az 1973-ban a Jád-völgyében





feltárt Pobráz-zsombolyt, amely a feltárása idején Románia legmélyebb barlangja volt. Béla bátyánk vezetett tábor a Misid völgyében, Rosián, Brátkán, Dámoson és sok csodálatos karsztvidéken. Elválaszthatatlan volt az árnyas zöld erdőtől és a csalfa víznyelőktől. Az idők folyamán több száz barlangkutató nevelkedett kezei alatt és útmutatása alapján.

1967-ben budapesti ÉKME barlangkutatók felveszik a kapcsolatot a kolozsvári barlangkutatókkal, melynek eredményeként a 70-es évektől kezdve számos Bagaméri által vezetett barlangkutató expedíció és táborban vesznek részt anyaországi barlangkutatók a Király-erdőben és a Bihar hegységben.

A barlangok világáról és eredményes kutatásairól több könyv is jelent megjelent. 1961-ben Bagaméri Béla dr. Dan Comannal és Tóth Kálmánnal közösen írt könyvet a *Szelek-barlangja* címmel; 1970-ben Orbán Ferenc tollából a *Kockázat napjai* című könyv a Kolozsvári Barlangász Kör Bagaméri által vezetett egyik expedíciója izgalmas történetét írja le; 1998-ban nagy vágya beteljesüléseként megjelent *Lámpafényben a barlangvilág* című könyve, melyet Márton Ilonával írt, melyben barlangi felfedezéseit összegzi kalandos formában. Számunkra megtiszteltetés, hogy sok magyarországi hajdani kutatótársa is szerepel ebben az írásban. A barlang felfedezésének 50. évfordulója alkalmából jelent meg többek tollából, Béla bátyánk bevezetőjével és közreműködésével készült *Szelek barlangja 50 év* című színvonalas, sok szép fényképpel illusztrált könyv, melyet Sonkolyoson mutattak be, és amit a könyvben is szereplő kutatótársainak is dedikált.

Bagaméri Bélát 1997-ban a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tiszteleti tagjának választotta. 2007-ben Sonkolyoson, a barlang felfedezésének 50. évfordulóján a Társulat Vass Imre éremmel tüntette ki, melyben az Erdélyben folyó magas szintű barlangkutatótást is elismerte. 2012 őszén Kolozsváron, a magyar konzulátuson átvehette a Magyar Köztársaság Lovagkeresztje állami kitüntetését, melyet a köztársasági elnök nevében a kolozsvári konzul nyújtott át Béla bátyánknak. Eredményes életútját bizonyítja, hogy szerepel a 2005-ben Budapesten megjelent Magyar Hegyisport és Turista Enciklopédiában is.

Béla bátyám, búcsúzunk tőled a budapesti barlangkutató barátaid nevében. Te most megtértél halhatatlan kutatótársaidhoz: Egri Laci, Kőműves Emil, Csoltkó Lajos, Kerekes Karcsi, Daubner László, Gábor Feri, Fábrián Sándor, Técsi Péter és Nagy István, valamint a budapesti Kérdő Péter, Gáti Tibor és Kecskeméti István közé, kikkel annyi hősies kalandot hajtottál végre.

Nem feledjük soha el, mikor a barlangok hűvös patakjában hosszú szárú csizmában, kezedben karbidlámpával ott lépkedtél velünk, vagy amikor hágsón ereszkedtünk társaságodban.

Isten veled Béla bátyánk!

*A magyar barlangkutató társaid nevében:*

*Adamkó Péter*

## **BORKA ZSOLT**

**(1958–2013)**

Az egyik legfontosabb élmény az ember életében egy közösséghez való feltétlen tartozás. Zsoltnak ez a közösség a barlangászok társasága volt. Ennek a társaságnak a belső szabályai (szabálytalanságai) feleltek meg leginkább az Ő természetkedvelő, a társadalmi kötöttségek ellen lázadó egyéniségének. Választott szakmáját is összekötötte a barlangászattal.

Geológusnak készült, s a szakdolgozatát a Baradla-barlang és környezetének földtanából írta. Bár a területen előtte már többen térképeztek, Ő volt az első geológus, aki szisztematikusan végigvizsgálta a barlang falának szinte minden elérhető négyzetméterét. Rendkívül aprólékos munkát végzett, számtalan új, lényeges felfedezést tett. Azóta is az Ő leírásai jelentik az alapot, szakdolgozatát minden, a területen dolgozó geológus hivatkozta, hivatkozta ma is.





Uborka tisztában volt az értékeivel, s amikor úgy látta, hogy nem megfelelően ítélik meg, nem tudta elfogadni. Így történt, hogy végzett geológusként, soha nem dolgozott a szakmájában. A családja és a munkája is a barlangászathoz kötötte. Bár a munkáján kívül már nem járt annyit barlangászni, kapcsolata soha nem szakadt meg a Baradlásokkal.

Zsolt utálta a konvenciókat. Nem hagyta, hogy elbúcsúzzunk Tőle. Mikor megtudtam, hogy rövid ideje van hátra, a telefonszáma napokig ott volt az asztalomon, de nem tudtam felhívni. Éreztem, hogy átlátna a szitán. Búcsúzkodás lett volna, ami soha nem az elmenőnek szól igazán, hanem a maradó nyugtatgatja magát vele. Zsolt ezt nem akarta. A hiányát enélkül is érezzük.

A kép, ahogy guggolva ül a sarkán, támasztja az állát és mosolyog, örökre megmarad. Eggyel megint kevesebben vagyunk a földi listán...

*Piros Olga*



### **SÁFÁR CSABA** (1971–2013)

Nézem a csillagokat felettünk. Zempléni-hegyek, Zemplén feletti csillagok. Élt 42 évet, és picivel több, mint egy hónapot. Évek, hetek, napok, nem számítanak. Ő van. Most mellettem, nézzük a csillagokat, együtt lélegezzük be a zempléni levegőt, mint régen egy szeptemberi napon, a patak völgy mentén, a tűz mellett. Ha valóságban csak kis részét járhattam be Vele a világnak, tudom, a világ a legteljesebb lett vele. Páfrányokat süt át a reggeli nap. Akár egy barlangbejárat közelében is lehetnénk. Bárhol. Csak a természetben. Mert mindene volt, kint lenni, aludni, ébredni, indulni, menni a gerinceken

át, járni a barlangokat, vagy éppen vízre tenni a kenut. Eltolni a parttól, érinteni a vizet, lassan, húzni az evezővel, és messzire evezni.

A Társulatnak 1998 óta volt tagja. Barlangi túravezető és kutatásvezető. A bükki Pes-kő fal barlangjainak kataszterezéséből írta a kutatásvezetői dolgozatát. A mai napig használjuk. De leginkább azt, amit úgy adott, hogy észre sem vette. Végtelen energia és életkedv. Kiapadhatatlan kútja a tetterőnek, a tenni akarásnak, a megismerésvágynak.

Dilatatív cardiomyopathia. Mintha csak egy mérleg másik serpenyője lenne, és győzne az a valami. Ebben az életben győzött, de a valóságban nincs se mérleg, se győzelem. Csak az, hogy Ő van. És nézzük a csillagokat, reggel a páfránylevelet a napfürdőben. És beszerelünk még jó pár barlangot, végigjárunk még jó pár gerincet. Sátorozunk még források tövében. Érintjük a vizet.

Két kedvenc verse, mert szerette:

**Sziveri János:** Nyolc sor

Könnyebb a dombról lefelé.  
És a dombon virág sincs, sem  
édes gyökér a kiéhezettnek.  
A völgyben megpihensz.  
Sátrad mellett forrás bugyog,  
kénes páráját elnyomják  
a reggeli ködök. Mégis, csak  
fel a dombra, ha fáradtan is.

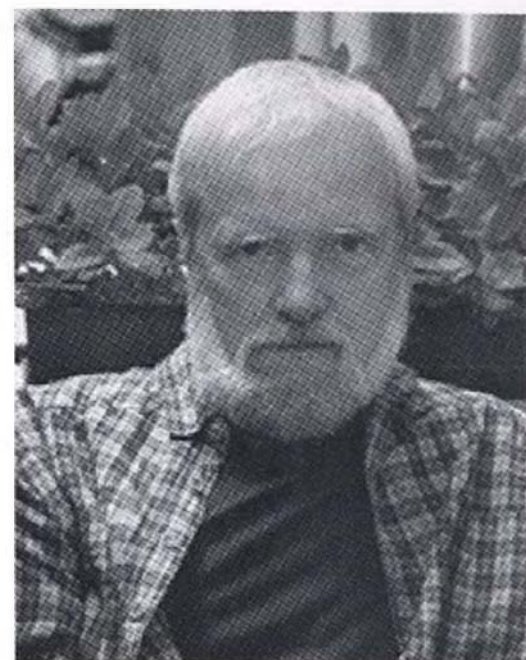
**Vang an-si:** Őzek kertje

„embert az ember itt sehol se lát  
a visszhang sűg csak titkos szavakat  
sötét fenyves itt-ott besüt a nap  
s citromsárgára festi a mohát”

*Szlatki Gabriella*



## SZABLYÁR PÉTER (1948–2013)



Szablyár Péter december 9-én végleg elment közülünk. A barátom volt. Miként lehetne egy rövid megemlékezést összeállítani egy olyan emberről, aki csendben tette a dolgát. És sok DOLGA volt.

Péter 1962 óta volt Társulatunk tagja, és bármilyen tisztséget is töltött be, mindig teljes odaadással és tisztességgel látta el vállalt feladatát. Munkabírása és példamutatása munkára ösztönözte környezetét is.

Kapcsolatunk igazán szorossá a társulati táborok (1987–88) szervezése közben vált. Ezek a táborok a nagy összefogás eredményeként igazán sikeresek voltak. Még ő is elégedett volt. Talán az utolsó elsuhanó mosolyt is a „Francia-bánya” szóval sikerült az arcára varázsolnom végóráiban.

A felelősségtudat és a pontosság jellemezte munkáját minden téren, legyen az társulati élet, kutatásszervezés, publikáció, néprajzi kutatás, vagy az eredeti szakmájához közel álló fémhulladékok újrahasznosítása.

Én már életében éreztem hiányát, amikor a főtitkári székben öt évre átvettem tőle a stafétabotot.

Társulati főtitkársága után, 1999-től minden energiáját szerelmetes falujára, Jósvafőre „pazarolta”. Ettől kezdve csak a falunapok alkalmával találkoztunk, de mindig ott folytattuk, ahol egy évvel korábban abbahagytuk. Nem volt ideje BUDAPESTRE.

Az általa alapított Tájháznak országos tekintélyt vívott ki, és lett a vezetője a maga szervezte Tájház Szövetségnek is. Munkája elismeréseként 2013 őszén Forster Gyula-émmel tüntette ki a Műemlékvédelem. Ügyvezető titkára volt a magyarországi fémhulladék-forgalmazók civil szervezetének, a Fémszövetségnek.

Aktív résztvevője lett Jósvafő kulturális életének. Színjátszó kört szervezett, régi anyagokat, történeteket felkutatva, azokat helytörténeti füzetekben tette közkinccsé. Azért itt sem feledkezett meg legfőbb szenvedélyéről, a barlangokról, hisz Jósvafőt is a barlangoknak köszönhette. Még geológus technikus korában szeretett bele, és ide is tért vissza.

Könyveket írt a Földalatti Magyarországról, és rendszeresen publikált az Élet és Tudomány című szakfolyóiratban.

És végül még egy fontos dolog, ami tudom, hogy neki is sokat jelentett. 1993-ban a Szemlő-hegyi-barlang feletti parkban, a tátrai szimbolikus temető mintájára emlékkertet hozott létre balesetben meghalt barlangász társaink emlékére. Mostantól kezdve a harang érte is szól.

Péter, emlékedet megőrizzük, tisztességed példaként álljon minden fiatal előtt.

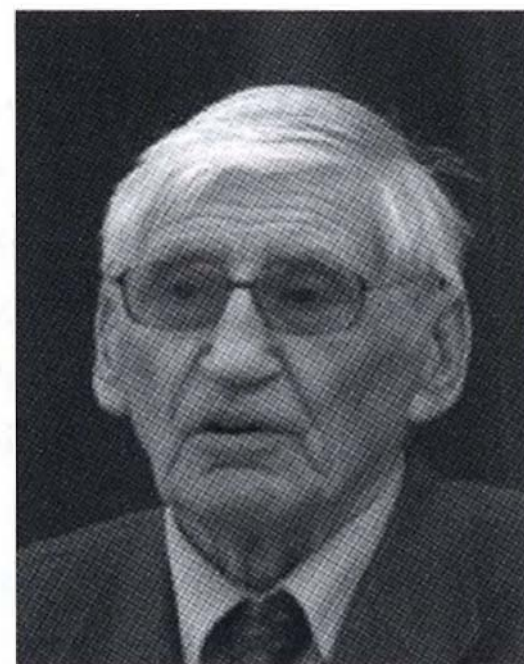
Szablyár Péter társulati, természet- és környezetvédelmi tevékenységének legfőbb állomásai:

1962 MKBT tagság	1994 Jósvafői Tájház létrehozása
1981 Líbiai expedíció	1995–99 MKBT főtitkár
1987 Francia-bánya (MKBT tábor)	1997 Jósvafő díszpolgára
1987 Herman Ottó-érem (MKBT)	2005 Földalatti Magyarország c. könyv
1988 Jósvafő (MKBT tábor)	2007 Kós Károly-díj, Környezetünkért Díj
1986–90 MKBT főtitkárhelyettes	2009 Papp Ferenc-érem (MKBT)
1989 Világkongresszus	2013 Forster Gyula-émmel (Műemlékvédelem)
1993 Barlangkutató Emlékkert alapítása	

*Börcsök Péter*



**PROF. DR. HUBERT TRIMMEL**  
(1924–2013)



2013. december 15-én, életének 90. évében váratlanul elhunyt dr. Hubert Trimmel, az osztrák és a nemzetközi barlangkutatók kiemelkedő alakja, Társulatunk külföldi tiszteleti tagja.

A barlangokkal való kapcsolata már egyetemi tanulmányai idején kialakult. A háború után (1945-ben) megindította Höhlenkundliche Mitteilungen c. havi folyóiratot, mely ma is létezik. Tevékeny része volt 1949-ben az Osztrák Barlangkutatók Szövetsége létrehozásának, melynek első főtitkárává választották, mely tisztséget 1974-ig töltötte be, 1979-ig elnökhelyettes, majd haláláig tiszteleti elnök volt. Kitűnő szervezőképességének köszönhető, hogy 1961-ben Bécsben Nemzetközi Barlangkutató Kongresszust szerveztek. Kidolgozta a Szövetség keretén belül végzendő dokumentációs és kataszterező tevékenység rendjét, felépítését.

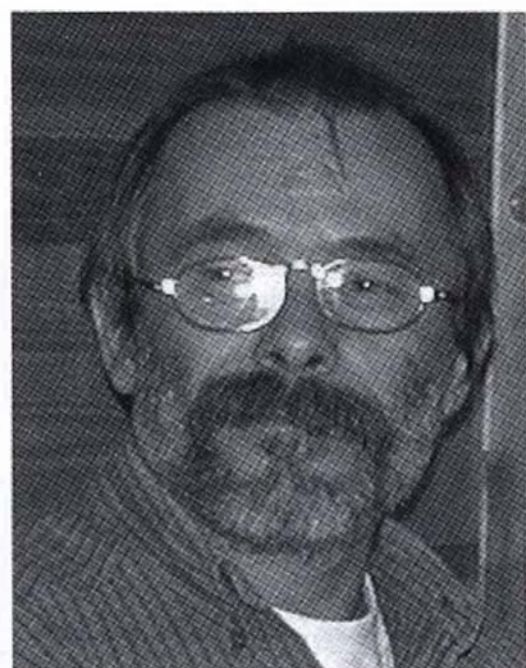
Diplomája (természettudományok és földrajz) megszerzése után 15 évig középiskolai tanárként működött. 1966-ban az Ő koncepciója alapján a Műemlékvédelmi Hivatal keretében létrehozott Barlangvédelmi Osztály vezetője lett. Az osztály 1979-ben Barlangkutató Intézetként átkerült a Természettudományi Múzeum állományába, melyet 1987-ben Karszt- és Barlangtani Osztállyá alakítottak át. Valamennyinek vezetőjeként, igazgatójaként működött 1989 végén történt nyugdíjba vonulásáig. A bécsi egyetemen 1973 óta oktat, 1982-ben rendkívüli egyetemi tanári címet kapott.

Szakmai tudását és szervezőképességét nemzetközi szinten is nagyra értékelték, amit az is bizonyít, hogy a Nemzetközi Szpeleológiai Unió főtitkári tisztségét 1969–1989 között viselte, 1989–1993 között elnök, majd tiszteleti elnök volt.

Nyugdíjba vonulása óta is aktívan tevékenykedett, számos hazai és nemzetközi bizottságnak volt tagja, s az ő kezdeményezésének köszönhetően vált a Hallstatt–Dachstein régió a világörökség részévé.

A magyar barlangkutatókkal is szoros volt a kapcsolata, többször járt hazánkban, előadásokat tartott, több nemzetközi rendezvényünkön vett részt. A Társulat 1978-ban külföldi tiszteleti tagjává választotta. Utoljára 2010-ben, a magyar karszt- és barlangkutatók 100. évfordulója alkalmából rendezett SpeleoHungary 100 rendezvényen köszöntötte a magyar barlangkutatókat, és adta át a Társulatnak az osztrák *arany barlangi medve* kitüntetést, melynek egyébként 1984-ben Ő volt az első kitüntetettje.

H. T.



**BOROS LÁSZLÓ**  
(1954–2014)

2014. január 18-án a késő délutáni órákban kaptuk a hírt, hogy Cimbó barátunk, csoporttársunk, szinte családtagunk tragikus hirtelenséggel itthagyt bennünket. A szívinfarktus gyorsan és váratlanul jött.

1970-ben kezdett barlangászni. Ekkor a Vörös Meteor Természetbarát Egyesület éppen megalakuló Tektonik Barlangkutató Csoportjának alapító tagja lett. A Csoport kutatási területe ekkor és az ezt követő évtizedben az Alsó-hegy volt. Cimbó a kezdetektől aktívan részt vett minden munkában, túrában és kutatásban. Eredeti szakmáját tekintve szakács volt, így a táborokban és a túrákon egy profi főztjét élvezhettük úgy a felszínen, mint a föld alatt. Bár az ország több barlangos vidékén részese volt több feltáró kutatásnak, a szíve csücske mindvégig az Alsó-hegy maradt. Sok



mindenen otthagyta keze nyomát, de talán a számára is legemlékezetesebbek a Bába-völgyi víznyelők feltárása és a Vecsembükki-zsomboly 1973–1974-es kutatásai voltak.

Fiatalabb korában szívesen mászott sziklát és szerette a nagy túrákat. Kezdetben itthon, Erdélyben, Lengyelországban és az akkori Csehszlovákiában túrázott, de élete későbbi szakaszában lehetősége nyílt igazi himalájai magashegyi túrákon is résztvennie. Az Antarktison kívül minden földrészre sikerült eljutnia. Szeretett fényképezni, és élményeit igyekezett megosztani tágabb baráti körével is.

Az 1970-es évek vége felé az elsők között volt, akik az ipari alpin munkát választották megélhetésük forrásának. Később, kora előrehaladtával szakmát váltott, és bútorasztalosként igyekezett megélni. Az utóbbi években visszahúzódva élt, sok időt szentelt kedvenc elfoglaltságainak, az olvasásnak és a modellezésnek.

Hirtelen távozása készületlenül ért mindenkit, és még mindig szinte felfoghatatlan, hogy itt a Földön már nem túrázunk együtt többet. Huncut mosolya, tréfára mindig kész egyénisége mindannyiunknak hiányozni fog.

*Hegedűs Gyula*



### **DR. MOZSÁRY PÉTER (1945–2014)**

Hosszú, türelemmel viselt szenvedés után 2014. január 20-ra virradó éjjel, immár örökre eltávozott közülünk régi barlangos társunk, *Sir Prof. Dr. Mozsáry Péter*, aki a 60-as évek végén, 70-es évek elején kezdeményezője volt a barlangi búvárkodás hazai meghonosításának. Az OSC barlangos szakosztályának vezetőjeként kezdte ezt a műfajt, később az AMFORÁ-sokkal folytatta. Nevéhez fűződik az első merülési kísérlet a Mátyáshegyi-barlang végponti a tavában, akkor még kezdetleges, otthon saját kezűleg összeeszkábált védőruhában, poroltó készülékből átalakított palackkal. Később orvosi ismeretei,

figyelemre méltó műszaki intelligenciája, és minden kalandban legmegbízhatóbb állandó „fegyvertára”, villamosmérnöknek készülő öccse jóvoltából a felszereléseket természetesen sikerült tökéletesítenie. A körülötte kialakult kicsi, de elszánt barlangi-buvár közösség azután megtalálta a lehetőséget a lényegesen költségesebb professzionális felszerelések beszerzésére is, és a csapat kiváló eredményeket ért el ezen a veszélyekben bővelkedő, minden résztvevőtől higgadtságot és rendkívüli bátorságot követelő kutatási területen. Buvár-munkájuk elengendhetetlenül fontos része volt a Baradla-alsóbarlang feltárásának, s ők jeleskedtek pl. az erdélyi Csarnóházi-barlang szifonokon túli járatainak felfedezésében is. A lista hosszú lenne, ha mindent fel akarnánk sorolni, de ezeknek a hőstetteknek a felidézése majd egy másik teljesebb írás tárgya kell legyen.

Életútjának méltatását a továbbiakban néhány olyan részlettel szeretném gazdagítani, amelyek a barlangos társadalom előtt talán kevésbé ismertek.

Péter szájszész fogszakorvosként kezdte pályáját, később traumatológiai és aneszteziológiai szakvizsgát tett, és a baleseti sebészetben jeleskedett. Valamikor (ha jól emlékszem a 70-es évek végén) egy amerikai ösztöndíj után „kint felejtkezett”, és nemzetközi hírű plasztikai sebésszé nőtte ki magát. Tehetősége, kreativitása, tudományos érdeklődése és – részben családi örökségként kapott, részben barlangos múltjára visszavezethető – eltökéltsége és munkabírása csakhamar a kutatói, majd az egyetemi oktatói pályára irányába terelték. A '70-es évek második felében a NASA ún. „cosmos-team”-jének tagjaként űrbiológiai, csontfiziológiai és sejtkinetikai vizsgálatokat végzett. A '80-as években a San Francisco-i Pacific School of Dentistry Mikrosebészeti Centrumának igazgatójaként, számos, nemzetközi érdeklődést keltő tudományos cikket írt az arckoponya, kivált az alsó állkapocs és az annak mozgását szolgáló idegek sérüléseinek mikrosebészeti módszerekkel való korrekciójáról.



Szájsebészeti, kozmetikai- és plasztikai sebészeti, valamint helyreállító sebészeti ismereteit igyekezett a világ legkülönbözőbb szakintézteiben tett látogatásai során is gazdagítani. Jelentős eredményeket ért el az implantológia területén. Orvostudományi munkásságáért 1999-ben az angol királynő lovaggá ütötte (innen a „Sir” cím).

Tízegynéhány éve, hogy San Francisco-ból hazatelepült, s eleinte itthon is plasztikai sebészettel foglalkozott. Sajnos a hazai hivatalos orvostársadalom egy része vonakodott befogadni újításait, pedig ő nagyon szeretne volna átadni, amit odakint tanult/fejlesztett, hiszen azért jött haza, hogy nemzetének hasznára váljék. Mikor elérte a nyugdíj-korhatárt, felhagyott a praktizálással és visszavonult. Feleségével (Carol-lal) Érden laktak, s boldogan éltek egészen addig, míg a betegség le nem terítette. Carol az utolsó percig önfeláldozó szeretettel tartott ki mellette.

Sokunknak, akik még a régi barlangos-, OSC-s időkből emlékezünk rá, minden kalandra kapható, sőt kalandokat kieszelő, ugyanakkor a csapatért mindenkor felelősséget vállaló, a lehetetlent nem ismerő jóbarát volt, aki nem kerített nagy feneket a problémák megoldásának, de szinte mindent meg tudott oldani. Alapvetően romantikus, sokszor filozofikus beállítottsága a barlangos táborok esti tábortüzei melletti nótázások, beszélgetések során derült ki. Gondolatai barátaiban tovább élnek, jellegzetes „mozsáry”-humora máig visszacseng az egykori csapattagok egy-egy félmondatában.

*Mindszenty Andrea  
egykori OSC-s barlangos-társ*



### **BOLACSEK ANDRÁS (1954–2014)**

1954-ben Rozsnyón született, és itt is halt meg 2014 januárjában. A középiskolát Tornalján végezte. 1973-ban ismerkedett meg a barlangok titokzatos világával. Főiskolai tanulmányai során a Kassai Műszaki Egyetem Bányászati és Geológiai karán bányamérnöki képesítést szerzett. Itt alakította meg barátjával (Herényi Lászlóval) barlangkutató csoportját az egyetem hegymászó szakosztályán belül. Katonai szolgálatát Brnoban töltötte, itt eltávozásai alkalmával az ottani barlangászokkal túrázott. Az egyetem elvégzése után Rozsnyón csatlakozott a Jaskyniarska Skupina „Speleo Roznava” barlangkutató egyesülethez, ahol nagy múltú és nagy tudású barlangkutatókkal együtt ismerhette meg a Gömör-Tornai-karszt északi oldalát. A kutatásban bányamérnöki képzettsége is nagy segítséget jelentett: szakmája és hobbija közel állt egymáshoz.

A civil életben 1978-tól a Siderit cég alsósajói vasérc bányájának pénzügyi vezetőjeként dolgozott.

A barlangászok között barátságos természete, sajátos humora révén hamar népszerű lett. 1980-ban tagja lett a Barlangi Mentőszolgálat Rozsnyó környéki egységének, valamint a térségben működő Bányamentő szolgálatnak is. Több jelentős barlangász expedíción vett részt Szlovéniában, Ausztriában, Romániában (Erdélyben), Franciaországban.

A Jean Bernard barlangkutató expedíció tagjaként 1978-ban társaival Csehszlovákia barlangászati mélységi rekordját állította fel. Kiváló szervezőkészsége mind az expedíciók összeállításánál, mind a túrák alatti stresszes helyzetek megoldásában megnyilvánult. 1983-ban nagyszabású expedíciót szervezett a román és bulgár karsztvidék barlangjainak megismerése céljából. Ugyanebben az időben egyesületében a régi kötélhágcsós technikát irányításával kiváltották az egyköteles technikával, és így a térségben lévő zombolyok és barlangi aknák gyorsan és könnyen leküzdhetővé váltak



1984-ben robbantómesteri vizsgát tett, és sok Rozsnyó környéki barlang járhatatlan szűkületét nyitotta meg pl. a Buzgó-barlangban. Részt vett a sikeres 2002-es esztramosi bújármérésben is. 1988-ban lett a Rozsnyói Barlangkutatók elnöke, és ezt a pozíciót haláláig megőrizte.

Általa vezetett csoport szoros kapcsolatot tartott fenn cseh, magyar, lengyel, román, bolgár, szlovén és francia barlangkutatókkal.

Művészi tehetsége is volt: a Gombaszögi-barlang felfedezésének 50 éves évfordulójára a barlangot bemutató „Egyszer láttam” c. film forgatókönyvírója és rendezője volt. Két dokumentumfilmet forgatott a barlangászatról, a barlangkutatókról. Természetvédelmi örként is tevékenykedett, és számos, turisztikai rendezvényen vett részt.

Temetésén, mint a Rozsnyói Barlangkutatók elnökét és Rozsnyó város alpolgármesterét Burdiga Pál, Rozsnyó polgármestere búcsúztatta. A temetésen részt vett a szlovákiai barlangkutatók elnöke is. A magyar barlangkutatókat Leél-Őssy Szabolcs, az MKBT elnöke, Adamkó Péter, Magyar Barlangi Mentőszolgálat riasztásvezetője és Gruber Péter, a mentőszolgálat Gömör-Tornai részlegének vezetője képviselte társaival.

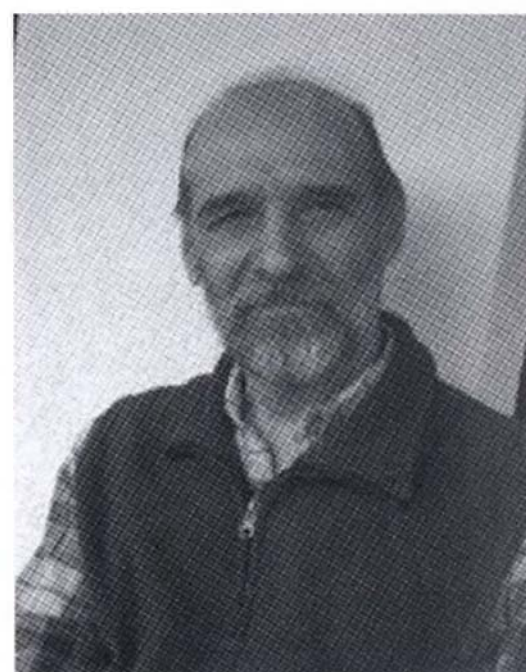
*Adamkó Péter–Leél-Őssy Szabolcs–Sturmann Bertalan*

## **SZEREMLEY SZABOLCS** **(1950-2014)**

A jó Tanítvány túltesz Mesterén. Szeremley Szabolcs túltett. Valamikor az 1970-es évek dereka felé Társaival együtt lesegített az István-lápai-barlang fenekére. Abban akkor még nem voltak beépített vaslétrák. A bükki Kisfennsík Örvény-kői (Barátság-kerti)-visszafolyójának szűkösön szűk bevezető járatát Ő kúsza végig először. Keservesen, makacsul. S ahová így bejutott, azt a csudát Ő nevezte el Szamentu-barlangnak. Mert kincses-nagy terembe jutott, és mert tudta, hogy az egyiptomiak legkincsesebb földalatti járatainak védő istene Szamentu (volt). S aki járhatott a Szamentuban, tudja, hogy Szabolcs valóban csillogó kincses kamrákat tárt föl. Tanítványok – Balás Anna, Ablonczy Pál, Márton Mátyás – és Tanáruk, mértük a bükki források hőmérsékletét, s azt is, hogy évenként hány mm édesvízi mészkő válik ki belőlük. Jeles karsztudósunk, Jakucs László (1926–2001) figyelmét, s az enyémet is, Ő hívta föl arra, hogy a Bükkben két különböző magasságban elhelyezkedő töbörös szint van: a tető közeli (függő)- és völgytalpi soros töbörké. Koruk kézenfekvő karkülönbségét is elsőként ismerte föl. Azóta tudjuk, hogy így van ez a Gömör-Tornai-karszton és a Nyugati-Mecsekben is.

Aztán az 1980-as évek elején családotul elment Mongolországba, mert az ottani földtani kutatókhoz földmérő-térképkészítő is kellett. (Felsőfokú tanulmányait a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karán, mint geológus kezdte, és a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karán fejezte be.) 1983 késő-tavasza jött távirat Tőle, hogy Nyugat-Mongóliában még nem járt, s végre még oda is szeretne eljutni, és, hogy jössz-e? Röpült az igen, aztán meg, Németh Ferenc növényésszel, én is. Láttunk az egyenlítői öv karszttornyaihoz hasonló sziklaalakzatokat, a Mongol-Altájban 2000 m tszf-i magasság körül meg kapus barlangmaradványokat. És együtt kapaszkodtunk – életünkben először – 3000 m fölé; sajnos a 4204 m magas Monharhanra – idő és illő felszerelés híján – nem sikerült följutnunk.

Egészsége akkor már romlóban volt. Valószínűleg még Mongolországban marta meg valamelyik gonoszul fertőző kullancs. Vagy lehet, hogy nem eléggé legyöngített hatóanyagot tartalmazó védőoltást kapott. Amikor – családjával együtt – hazajött, betegségét félreismerve, nagyon soká rosszul kezelték, s ennek következményeit évekig köllött elviselnie. Viselte férfiasan. Aztán egyre inkább a betegség kiszolgáltatottjaként.





Azokról a bükki barlangokról (sok tíz!), amelyikben valaha járt, minden részre emlékezett (szinlők, szifonok, barlangi gyöngyös-édesvízimész-kő-lépcsős termek), leírta, lerajzolta formáikat, de kutatni már nem tudott.

Mongóliáról meséket írt a gyermekeinek és unokáinak. A karsztudományak tanulmányát a szifonok keletkezéséről. Oroszul jól tudott, valamennyit mongolul is, így Mongolország földrajzáról, földtanáról könyvet tervezett.

Állapota 2012-ben válságosra fordult. Tele elképzelésekkel, tennivalókkal, amelyekről egyre inkább érezte, hogy nem tudja azokat megcsinálni, a kórházból, majd a szikszói öregek otthonából szökni szándékozva haza meg a Bükkbe, hol kínlódva, hol keserű vagányként viselte rémes nyavalyáit. Aztán Böjtmás havának kilencedik napján sikerült megszöknie... Már nem tudták, nem tudjuk visszahozni. Csak majd – egyetlen egyszer – mi is utána megyünk, s akkor Ő fog végigvezetni minket az ott föltárt, kibontott kürtökön, kuszodákon, a kincses, cseppkőcsapos, pásztorbot-cseppkőoszlopos, csillogó cseppkőgyertyás csuda-termeken. Úgy őrizték emlékét, hogy gondoltok Rá és sokat meséltek Róla.

*Hevesi Attila*

### **NAVRATIL GÉZA MÁRTON (1934–2014)**



Navratil a Mecseki Karsztkutató Csoport (MKCs) tagjaként 1976-tól jelentős szerepet vállalt a térképszerkesztési munkák kivitelezésében. A speleológus kollégák csoportunk évi jelentéseiben, majd a Jubileumi Évkönyvünkben (1972–1997) találkozhatnak nevével és az általa rajzolt térképekkel. E könyv belső záró borítóján fényképen is látható személye a Mecseki Barlangkutatók Első Találkozóján 1996-ból, a büdöskúti turistaház előtti tűzrakónál. E képen a Spirál-víznyelőbarlang bemutatása közben Ő tartja a 100 m mélységűnek megismert barlang lerajzolt szelvényét.

Navratil Géza csoporttársunk elévülhetetlen munkássága 40 éves jubileumunk alkalmára készített nyomdai kiadás alatt lévő írásomban is több helyen név szerint megjelenik.

Géza barátunk, végzett építészmérnök, már korábban elkötelezett turista volt, ennek során számos tájfutó térkép felvételezésében és szerkesztésében is tevékenykedett. Csoportunkba jelentkezve a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat (MKBT) Dél-dunántúli Területi Szervezetének 7 fővel szervezett forrás-kataszterező munkabizottságában kezdte el kiemelkedőnek bizonyult tevékenységét. Ennek eredményeként készült el a 144 oldalas Mecseki forrás-kataszter 1987. c. kemény kötésű könyv, Navratil Géza által rajzolt 98 darab tízezres méretarányú térképpel. (A szerzők használatára az eredeti A/3 méretarányban készített könyv – a Természetbarát Szövetség számára is átadott – példányain kívül A/4 és A/5 kicsinyítésben is készültek.)

1988-tól tagtársunk belépett az MKBT-be, és betegsége kezdetéig (2002) fenntartotta tagságát. Csoportunkban a karszt- és barlangkataszterező munkához elengedhetetlen tízezres térkép alaplapok készítésében jeleskedett. Mindez rendkívül sok időráfordítást igényelt, ugyanis a Ny-Mecseki jelentős karsztforrások vízgyűjtő területeit felölelő topográfiai és külön kataszteri lapjait készítette el (18 db A/3) kitűnő minőségben film-pauszra.

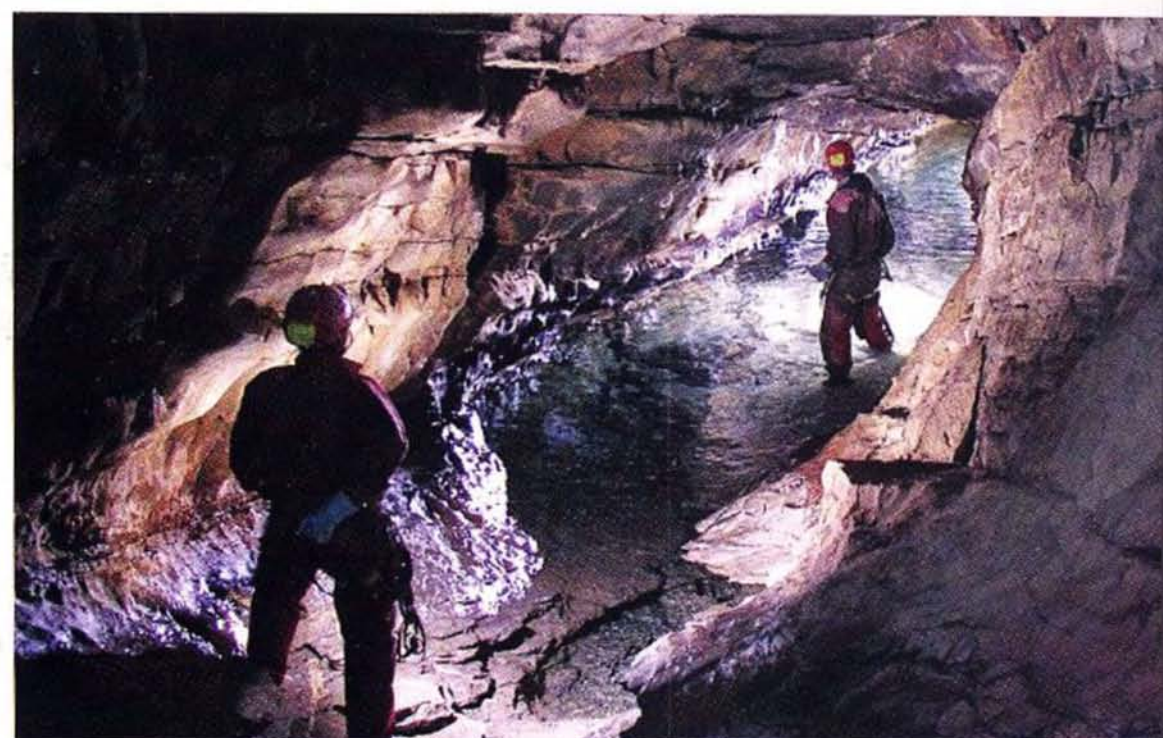
Hálával tartjuk meg emlékezetünkben csoporttársunkat, aki a Mecseki Karsztkutató Csoportban térképeivel felbecsülhetetlen értéket alkotott. A mindenben segítőkész, emberséges barátunkat utolsó útjára kísérve kívánjuk, hogy nyugodjon békében.

*Rónaki László*





*Az alsó szifon (Foto: Jean-Yves Bigot)*



*Részletek a Thénardier Galerie-ből (Foto: Jean-Yves Bigot)*



*Gipszkrumpli (Foto: Ernst Fischer)*



*Mirabilite ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )*

**A Chamois-barlang (cikk a 163. oldalon)**

*A legutolsó leszállást élvezzük a Shadoksban. (Foto: Hajnal Ágnes)*







*Waitomo Glowworm Cave – a világító lárva, a glowworm vagy parázsféreg pókhálószerű szálakat produkál mirigyeiből, amelyeket erősen ragadós, nyálkás cseppek borítanak (Fotó: Szentés Gy.)*

**Új-Zéland barlangjai** (Cikk az 57. oldalon)

*Puketiti Flower Cave egyik gipszkristályokkal borított folyosója (Foto: Alan Pryke)*

