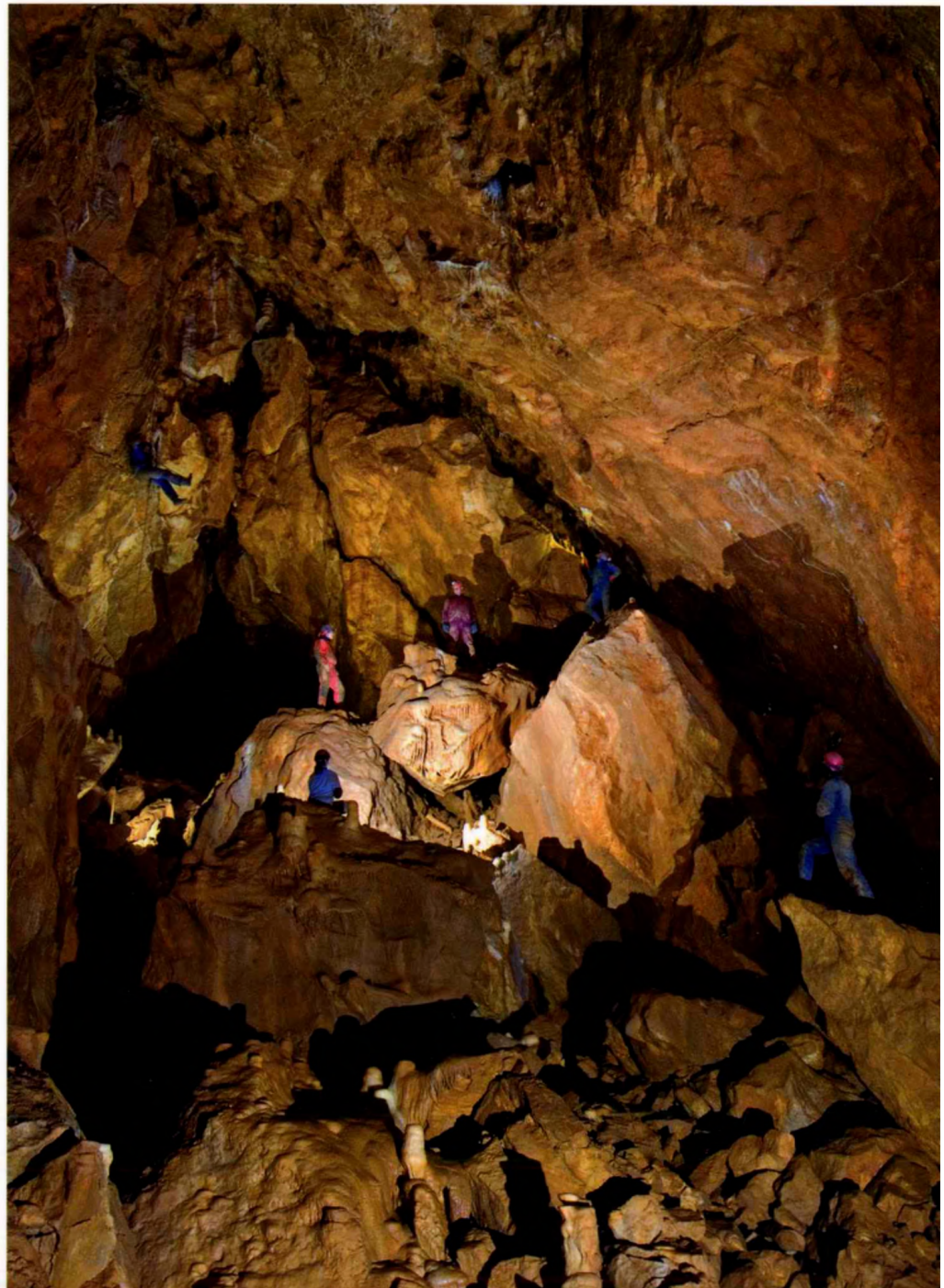
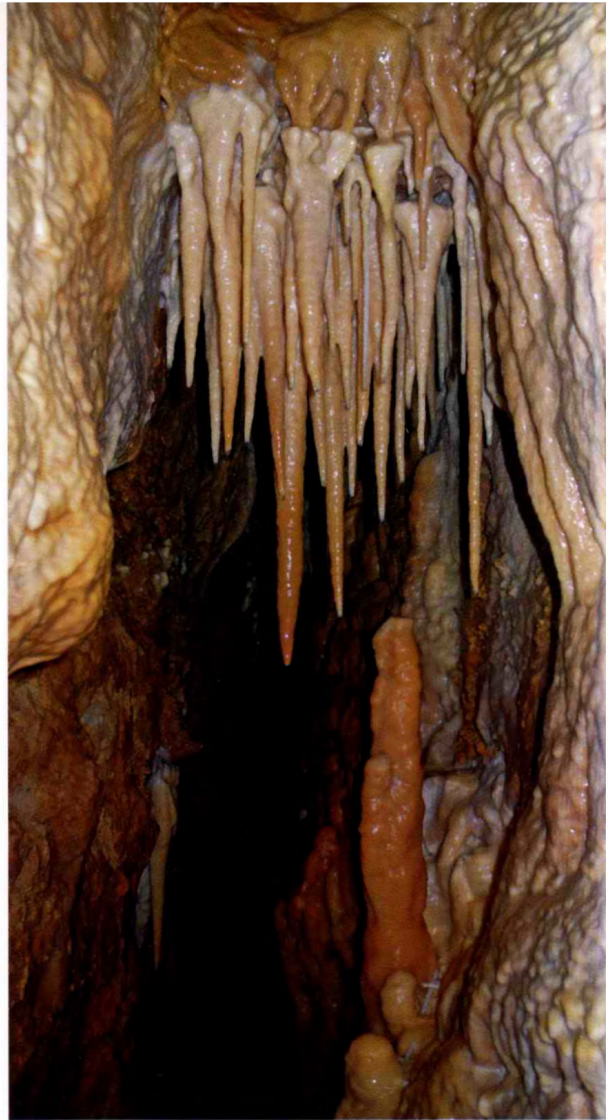


KARSZT *és* BARLANG

MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

2009.
I-II.





Részletek a Vacska-barlangból (Kovács Richárd felvételei)



KARSZT és BARLANG

KIADJA:

a MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

BUDAPEST

2009

Megjelent 2010-ben

TARTALOM

ÉRTEKEZÉSEK		<i>Társulati élet</i>	
<i>Veress Márton–Szunyogh Gábor–Zentai Zoltán– Tóth Gábor–Czöpek István: A szél hatása a karrosodásra és a karrformák kialakulására Diego de Almagro szigetén</i>	3	Beszámoló küldöttközgyűlés (F. N.).....	61
<i>Virág Magdolna–Mádlné dr. Szőnyi Judit– dr. Mindszenty Andrea: A Szemlő-hegyi- barlang csepegő vizeinek vizsgálata: természe- tes és antropogén hatások</i>	19	Az MKBT alapszabálya.....	62
<i>Szanyi Gyöngyvér–Leél-Őssy Szabolcs–Surányi Gergely–Bada Gábor–Varga Zsolt: Kalcit- lemez koradatok a Rózsadomb környéki barlangokból</i>	27	Társulati kitüntetések (Dr. Dénes György).....	72
<i>Kraus Sándor: Borsókövek és cseppkövek váltakozása</i>	41	Köszöntések (Rónaki László, H. T., Dr. Pályi Gyula).....	74
<i>A szepeleológus könyvespolca</i>	43	Új tiszteleti tagok (Dr. Dénes György).....	78
SZEMLE		Barlangnap (Polacsek Zsolt–Szittner Zsuzsa).....	79
<i>Häuselmann Philipp et al.: Barlangok fenntart- ható térképezése</i>	45	Barlangkutatók Szakmai Találkozója (Dr. Lénárt László).....	80
<i>Stummer Günter: A stájerországi Kraus-barlang</i>	53	MKBT tanulmányútjai (Fleck Nóra).....	82
<i>A szepeleológus könyvespolca</i>	54	Cholnoky Jenő karszt- és barlangkutatói pályá- zat eredménye.....	90
<i>Hazai karszt- és barlangkutatói események</i>		Kutatóink külföldön	
<i>Kovács Richárd: A Pilis legnagyobb barlangjá- nak feltárása</i>	55	<i>Zentay Péter–Hajnal Ágnes: A föld alatti Coulomp</i>	95
<i>Pataki Róbert: Most már nem reménytelen!</i>	58	<i>Kucsera Márton–Németh Zsolt– Sass Lajos–Zih József: Magyar barlangászok először 2000 m mélység alatt – a MAFC 2009 évi nyári túrája</i>	103
<i>Idegenforgalmi barlangjaink látogatottsága</i>	60	IN MEMORIAM	
		Gönczöl Imréné sz. Sívó Mária (1947–2009).....	115
		Dr. Kocsis Antal (1932–2009).....	115
		Dr. Szabó Levente (1969–2009).....	116
		Dr. Marosi Sándor (1929–2009).....	117
		Mikolovits Veronika (1974–2009).....	118
		Dr. Barátosi Kálmán (1943–2009).....	119
		Anton Mayer (1936–2009).....	120

A kiadvány megjelenését támogatta:

a Nemzeti Civil Alapprogram



ISSN 0324-6221

Címdalon: A Dunántúl legnagyobb csarnoka: a Fennkőháti-terem a Vacska-barlangban (Kovács Richárd felvétele)

KARST *and* CAVE

Published by the Hungarian Speleological Society

CONTENTS

STUDIES	
<i>M. Veress–G. Szunyogh–Z. Zentai–G. Tóth–I. Czöpek</i> : The effect of the wind on karren formation and the development of karren forms on the Island of Diego de Almagro	3
<i>M. Vírág–J. Mádlné dr. Szőnyi–dr. Andrea Mindszenty</i> : Dripwater monitoring on the Szemlő-hegy Cave: natural and anthropogenic effects	19
<i>Gy. Szanyi–Sz. Leél-Őssy–G. Surányi–G. Bada–Zs. Varga</i> : Age data from caves of Rózsadomb area	27
<i>S. Kraus</i> : Alternation of pisolith and dripstone	41
Bookshelf of the Speleologist	43
REVIEW	
<i>P. Häuselmann et. al.</i> : The sustainable mapping of caves	45
<i>G. Stummer</i> : The Kraus Cave in Styria	53
Bookshelf of the Speleologist	54
<i>Karst and Cave Research News from Hungary</i>	
<i>R. Kovács</i> : Exploration of the most biggest cave in the Pilis Mountain	55
<i>R. Pataki</i> : It is no more hopeless	58
Number of visitors in our showcaves	60
<i>Our Society's Life</i>	
General Assambly (N. Fleck)	61
Constitution of the MKBT	62
Awards (Dr. Gy. Dénes)	72
Commemoration (L. Rónaki, T. H., Gy. Pályi)	74
New honorary members (Dr. Gy. Dénes)	78
Cavings day (Zs. Polacsek–Zs. Sztittner)	79
Professional meeting of speleologists (N. Fleck)	80
Study trips of the Society (N. Fleck)	82
The results of the J. Cholnoky Karst and Caving Competition (K. Takácsné Bolner)	90
<i>Our Cavers Abroad</i>	
<i>P. Zentay–Á. Hajnal</i> : The souterrain Coulomp	95
<i>M. Kucsera–Zs. Németh–L. Sass–J. Zih</i> : Hungarian Cavers the first time under 2000 meters depth – the summer trip of the MAFC Group in 2009	103
OBITUARIES	
Mária Gönczöl Sívó (1947–2009)	115
Dr. Antal Kocsis (1932–2009)	115
Dr. Levente Szabó (1969–2009)	116
Dr. Sándor Marosi (1929–2009)	117
Veronika Mikolovits (1974–2009)	118
Dr. Kálmán Barátosi (1943–2009)	119
Anton Mayer (1936–2009)	120

Főszerkesztő – Editor

Hazslinszky Tamás

A szerkesztésben közreműködött

Fleck Nóra

Lektorok

Dr. Móga János, Eszterhás István

Szerkesztőség

1025 Budapest, Pusztaszeri út 35.

Tel.: 346-0494, tel./fax: 346-0495; e-mail: mkbt@t-online.hu

Nyomdai előkészítés, tipográfia

Vári András

e-mail: variandras@falevelek.hu

Veress Márton–Szunyogh Gábor–Zentai Zoltán–Tóth Gábor–Czöpek István

A SZÉL HATÁSA A KARROSODÁSRA ÉS A KARRFORMÁK KIALAKULÁSÁRA DIEGO DE ALMAGRO SZIGETÉN

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy expedíció során vizsgáltuk Diego de Almagro-sziget karrformáit. Egy mintaterületen néhány nagyobb karrformát térképeztünk. Ugyanezen területen szelvények mentén mértük a kisebb karrformák szélességét és számát. Számítottuk a karros formák sűrűségét és fajlagos szélességét. Elméleti számítással vizsgáltuk a szél oldódásnövelő hatását. Vizsgálataink, megfigyeléseink szerint a sziget márvány felszíneinek karrosodásában a szélnek meghatározó szerepe van. A szél hatására kialakuló formák az oldódásos medencék, a fodorkarrok és a különböző maradványformák. Valószínűleg a szél hat a lépcsős vályúk és a falikarrok kialakulására is. A karros formák irányát, elrendeződését, alakját, méretét az uralkodó szél nagymértékben meghatározza. Ezért a karrformák gyakran szélirányúak, áramvonalasak, aszimmetrikus keresztmetszetűek. A szélhatás miatt a nagyobb karros formáknak a szélárnyékos és szélfelőli oldalán a karros formakincse különbözik. A szigeten az intenzív, állandó szél hatására a karros formák mérete nagyobb, mint az a csapadék mennyisége alapján várható. A szél növeli az oldódás mértékét a széllal szembe forduló lejtőkön. A szél a felszíni vizeket mozgatva az oldást bizonyos sávokba és Ny–K-i irányba összpontosítja.

1. Bevezetés

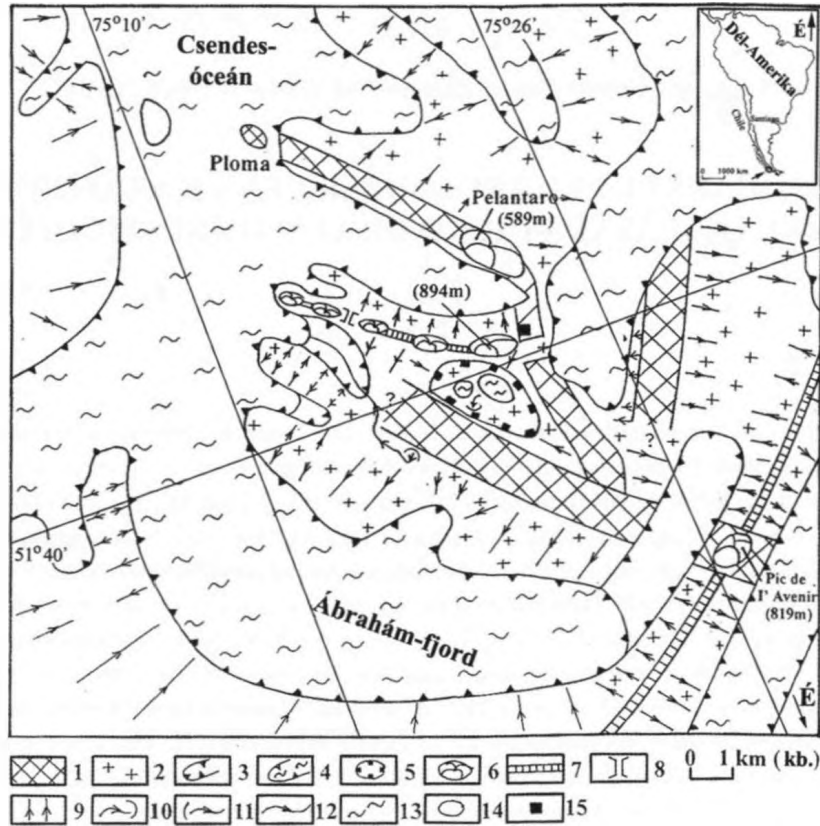
A sziget Dél-Amerikában, a Patagóniai-szigetvilágban helyezkedik el. Teljes kiterjedése 375,6 km², teljesen lakatlan (1. ábra).

A szigetet felépítő kőzetek a karbon végi tektogenezis során metamorfizálódtak (MAIRE, R. et al 1999). A karbonátos kőzeteket a Tarlton formációba sorolják (FORSYTHE, R.–MPODOZIS, C. 1983). A márványt lamprofir és bazalt intrúziók szabdalják sávokra, amelyek ugyancsak metamorfizálódtak (MAIRE, R. et al 1999). A márvány 2 vagy 3, néhány száz méter szélességű, közel É–D-i irányú pásztát alkot, függőlegesen beékelődve a metamorf kőzetekbe (1. ábra, 1. kép).

Morfológiai megfigyeléseink szerint a sziget mai felszínének kialakításában a gleccserek két generációja vett részt. Az idősebb gleccserek által létrehozott völgyek közti kárgerincek és kárcsúcsok még észlelhetők. A fiatalabb gleccserek felemésztették az idősebb gleccservölgyek talpait. A jég mintegy 8–10 ezer évvel ezelőtt tűnt el a szigetről (HOBLEA et al. 2001). A fiatalabb völgyeket részben vagy teljesen tengervíz töltötte ki. A jégelborítás előtti formákról, ill. azok átöröklődött maradványairól nincs tudomásunk.



1. kép. A kutatott terület (a): előtérben nem karbonátos metamorf kőzetfelszín, háttérben a Csendes-óceán



1. ábra. A kutatási terület

1. márvány, 2. nem karbonátos metamorf kőzet, 3. gleccservölgy, 4. fjord, 5. sziklamedence, 6. kárcsúcs, 7. kárgerince, 8. nyereg, 9. lejtő, lejtésiránnyal, 10. víznyelő, 11. karsztforrás, 12. vízfolyás, 13. tenger, tó, 14. sziget, 15. kutatási terület

A sziget márványsávjain a felszín karsztosodásának három szintjét különítettük el (VERESS *et al.* 2003): a tengerszintben a parti zónát, egy közepes magasságú zónát (kb. 50–400 m-en) és egy nagy magasságú zónát (400 m felett). A közepes magasságú zóna a fiatalabb gleccservölgyek területe. Ehhez a völgyek talpa, oldala és a völgyek bárányszikláinak felszíne tartozik. A felső szinthez az idősebb gleccservölgyek talpa, a kárgerincek, kárcsúcsok tartoznak. A kutatási terület a felső szinten helyezkedik el.

A márványon kialakult karros formák Földünkön itt a legnagyobb méretűek (MAIRE 1999). Ezt és a karrosodás egyéb sajátosságait az alábbi tényezők okozzák:

- a csapadék MAIRE, R. (1999) szerint elérheti a 8000 mm/évet, de a becsült csapadékhullás naponta minimálisan több óra időtartamú is lehet,
- a szél sebessége ZAMORA E.–SANTANA A. (1979) szerint átlagosan 60–80 km/h, de előfordulnak 150–200 km/h széllesek is,
- a szél nyugatról fúj,
- a jég által formált felszín (pl. báránysziklák),
- a kőzetszerkezet (a márvány nem rétegzett, de hiányoznak a palássági síkok is),
- a márványban 1–2 deciméteres vastagságban egyéb, nem karsztosodó metamorf kőzetbetelepülések fordulnak elő.

A sziget karros formáihoz hasonló vagy azoknál nagyobb méretű karrformák csak trópusi karsztokon fordulnak elő. Így pl. említhetők a Dél-Kínai köerdő karrok vagy a madagaszkári tsingy. Ezek azonban

más módon alakultak ki. Egyes karrformák azonban nagyobbak a szigeten, mint a trópusi karsztokon. Amíg pl. a madagaszkári tsingyn a hasadékok és a maradványformák (pl. különböző alakú tornyok) igen nagy méretűek, addig a szigeten az oldódásos medencék (madáritatók), a rinnenkarrok és a falikarrok mérete nagy.

A sziget karsztját két francia expedíció kutatta. Vizsgálták a márványban kialakult barlangokat, de vizsgálták a felszíni karsztosodást is. Kimutatták a szél hatását a karrosodásra (JAILLET *et al.* 2000). Alább azokat a formákat, amelyek kialakulásában a szélnek szerepe van, szél általi karros formának nevezzük. A szél hatására létrejövő karrformákat, amelyek maradványformák, JAILLET *et al.* (2000) eolikus karrgerinceknek nevezi. Ezek szélhatásra jöttek létre, ugyanis K–Ny-i irányúak, továbbá kő mögötti szélárnyékban fordulnak elő.

2. Módszerek

Módszereink az alábbiak voltak:

- A kutatási területen térképeztünk néhány nagyobb karros formát. A térképeket morfológiai térképekké fejlesztettük.
- A kisebb karros formáknak az adatait (pl. szélesség, távolság, irány) szelvények mentén mértük. Ezen adatokat felhasználva számítottuk a karros formák sűrűségét, összes szélességét, a fajlagos leoldódást. Egy szelvényhosszhoz tartozó 1 m-re jutó sűrűség átlagát megkapjuk, ha a szelvény mentén előforduló összes karrforma darabszámát elosztjuk a szelvényhosszal. A karrformák összes szélessége úgy állítható elő, hogy a szelvény mentén előforduló összes karrformának a szélességét összeadjuk. A fajlagos szélesség az alábbi módon képezhető (VERESS *et al.* 2003, VERESS 2004a):

$$f_{sz} = \frac{\Sigma k_{sz}}{h}$$

ahol f_{sz} : a fajlagos szélesség, Σk_{sz} : a karrformák összes szélessége, h : a szelvény hossza.

Látható, hogy a fajlagos leoldódás kifejezi, hogy a szelvény 1 méteréhez a karros formáknak átlagosan mekkora össz-szélessége tartozik. A fajlagos leoldódás ismeretében összehasonlítható két térszínen a karrosodás mértéke. Amelyik térszínen a fajlagos szélesség a nagyobb, onnan több kőzet oldódott le.

- Számításokkal megbecsültük a szél hatását a lejtőn áramló vízre. Alább bemutatjuk a számításainkhoz használt összefüggéseket (részletezve azok megtalálhatók SZUNYOGH 2004a és 2004b munkáiban). A szélnyomás miatt az oldószer torlódik a lejtőn. Ha a szél merőlegesen érkezik a lejtőre és emiatt ez eltérül, akkor torlónyomást okoz. Ezért a lejtőn szivárgó vizet a kőzetnek szorítja. A visszaduzzasztott vízoszlop legfeljebb olyan magas lehet, hogy az aljánál fellépő hidrosztatikus nyomás ne haladja meg a szél torlónyomását. Figyelembe véve a torlónyomás és a hidrosztatikai nyomás összefüggéseit, az alábbi képlet adható meg:

$$h = \frac{\rho_{lev}}{\rho_{víz}} \cdot \frac{v_{sz}^2}{g}$$

ahol h : a visszaduzzasztott vízoszlop magassága,

ρ_{lev} : a levegő sűrűsége,

$\rho_{víz}$: a víz sűrűsége,

v_{sz} : a szél sebessége,

g : a nehézségi gyorsulás.

Számítottuk a kőzet lepusztulásának a sebességét eltérő meredekségű lejtőn, de arra merőleges szélnél. Számítottuk továbbá a lepusztulás sebességét annak figyelembevételével is, hogy a szélirány és a lejtő dőlésiránya különbözik. A lepusztulási sebességeket az alábbi képlet felhasználásával lehet számítani.

$$W_{\text{évi}} = \frac{k}{\rho_k} \cdot \frac{Ce}{\cos \alpha_0} \cdot \frac{Q_{\text{évi}} (\sin \alpha_0 \cdot \cos \delta_{sz} \cdot v_{sz} + \cos \alpha_0 \cdot v_{cs}) \cdot t_{\text{napi}} \cdot N_{\text{évi}}}{k \cdot v_{cs} \cdot t_{\text{napi}} \cdot N_{\text{évi}} + Q_{\text{évi}} (\sin \alpha_0 \cdot \cos \delta_{sz} \cdot v_{sz} + \cos \alpha_0 \cdot v_{cs})}$$

ahol: $W_{\text{évi}}$: a felszín süllyedési sebessége (a süllyedés nagysága évente),
 k : a kőzet oldódásának sebességi állandója,
 ρ_k : az oldódó kőzet sűrűsége,
 Ce : az oldószer egyensúlyi (telítési) koncentrációja,
 α_0 : a lejtő dőlésszöge,
 $Q_{\text{évi}}$: az évi vízhozam,
 δ_{sz} : a szél iránysszöge (a lejtő dőlésirányához viszonyítva),
 v_{sz} : a szél sebessége,
 v_{cs} : az esőcseppek (levegőhöz viszonyított) süllyedési sebessége,
 t_{napi} : az esők napi összideje
 $N_{\text{évi}}$: az év napjainak száma.

A szél által keltett torlónyomás a levegő széndioxid-tartalmának a parciális nyomását is megemeli. Ezért a víz savasabb lesz, következésképp több kőzetet képes feloldani. A korrózió alapegyenleteit kiegészítve a torlónyomás összefüggéseivel az alábbi egyenlet adható meg:

$$\Delta C_e \cong C_{e0} \frac{\rho_{lev} \cdot v_{sz}^2}{3\rho_0}$$

ahol ΔC_e : a feloldható kalciumkarbonát-többlet,
 C_{e0} : a maximálisan feloldható márvány koncentrációja szélcsend esetén,
 ρ_0 : a normál légköri nyomás.

Agresszivitás-növekedés történik a vízfelszínnek csapódó esőcseppek nyomásmnövelő hatása következtében is. Nő a nyomás a folyadék réteg légbuborékaiban, de nő a levegő CO₂-jének a parciális nyomása is. A nyomásmnövekedést ekkor az alábbi összefüggés adja meg:

$$\Delta \rho = \frac{2}{3} \rho_{lev} \cdot v_{sz}^2$$

3. A kutatási terület morfológiája

E tanulmányban a sziget csak egy kis kiterjedésű térszínrészletének karrosodásával foglalkozunk (1. ábra, 1. kép). E terület karrosodása azonban jól reprezentálja a sziget márványsávjainak karrosodását.

Az a márvány sáv, amely a kutatott területet is hordozza, két fjord (K-ról és Ny-ról), valamint két kár-csúcs (a Pelentaró és a Pic d'Avenir) között helyezkedik el (1. ábra). Kiterjedése K-Ny-i irányban legfeljebb 100–200 m, míg É-D-i irányban 1–2 km. K-Ny-i irányból meredek lejtőjű fjord oldalak határolják. É-i és D-i irányból a peremeitől befelé dől a felszíne. Ez a felszín báránysziklákkal tagolt. É-i irányban mintegy 8–10 méteres magasságú lépcsővel megy át a határoló térszínbe (1. kép, 2. ábra). E lépcső kialakulása a nem karbonátos metamorf kőzet gyorsabb lepusztulására vezethető vissza. A márványzóna felszínének szegélye alacsonyabb, mint a középső része. Előző lejtése nagyobb, mint az utóbbi és felszíne a lépcsők irányába dől. Középső részének a felszíne változatos irányokba dőlhet (2. ábra).

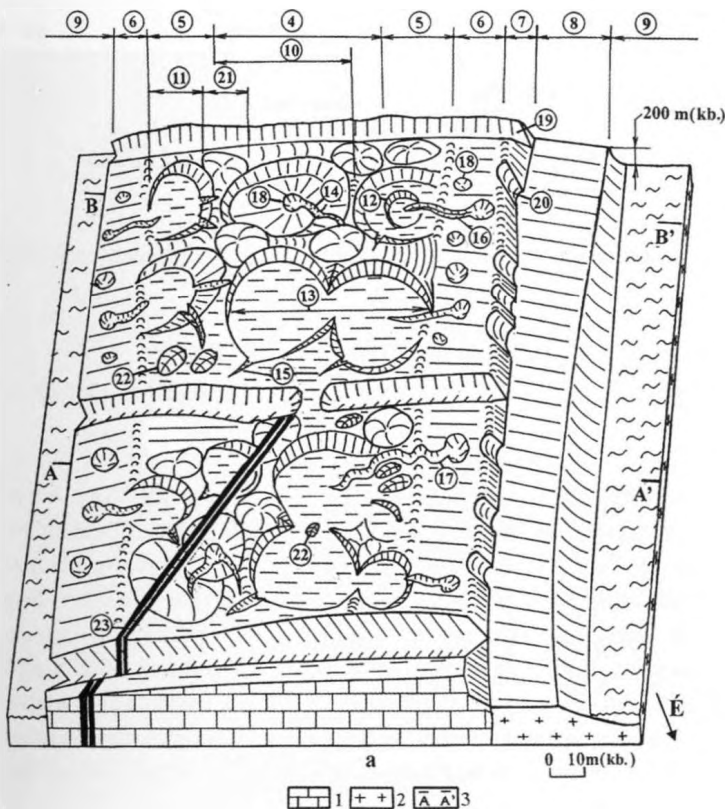
E térszínen a karrosodásban a növényzetnek vagy a talajnak nincs szerepe, tekintettel arra, hogy ezeknek még a foltjai sem fordulnak elő, ill. e térszín környezetétől nem kap felszíni vizeket.

A márványsáv középső részén előforduló formák VERESS M. et al. (2002) szerint a vályúk (rinnenkarrok), a meanderkarrok, a hasadékok, a kürtők, a karrasztalok, az oldódásos medencék, a fodorkarrok, az uszálybucka tanúhegyek és a bálnahát tanúhegyek. A peremi zóna formái a kürtők és a falikarrok.

A rillenkarrok (rovátkakarrok) és a mikrorillenkarrok hiányoznak, de vannak óriás rovátkák. Az óriásrovátkák szélessége 1–2 dm is lehet (2. kép). A rinnenkarrt magányos vályúk alkotják. A vályúk talpa többnyire lépcsős (3. kép). A lépcsős vályúk lépcsői ott képződnek, ahol a lejtőn tartósan vízfoltok maradnak meg (4. kép). A vízfoltok teszik lehetővé a lokális oldódást. Előfordulhat, hogy a vályúk lépcső homlokai a fodorkarrok kisméretű lépcsőhomlokaiból fejlődnek ki (5. kép). A vályúk gyakran oldódásos medencéket csapolnak meg (túlfolyási vályú). A meanderkarrok hurokmeanderek (6. kép) vagy összetett meanderek (ki-fejlődő hurokmeanderek). A hordozó vályúk roncsmeanderek, a belső meanderkarrok hurokmeanderek (7. kép, VERESS 2004b, VERESS-TÓTH 2004). Szélességük és mélységük 1–2 m is lehet.

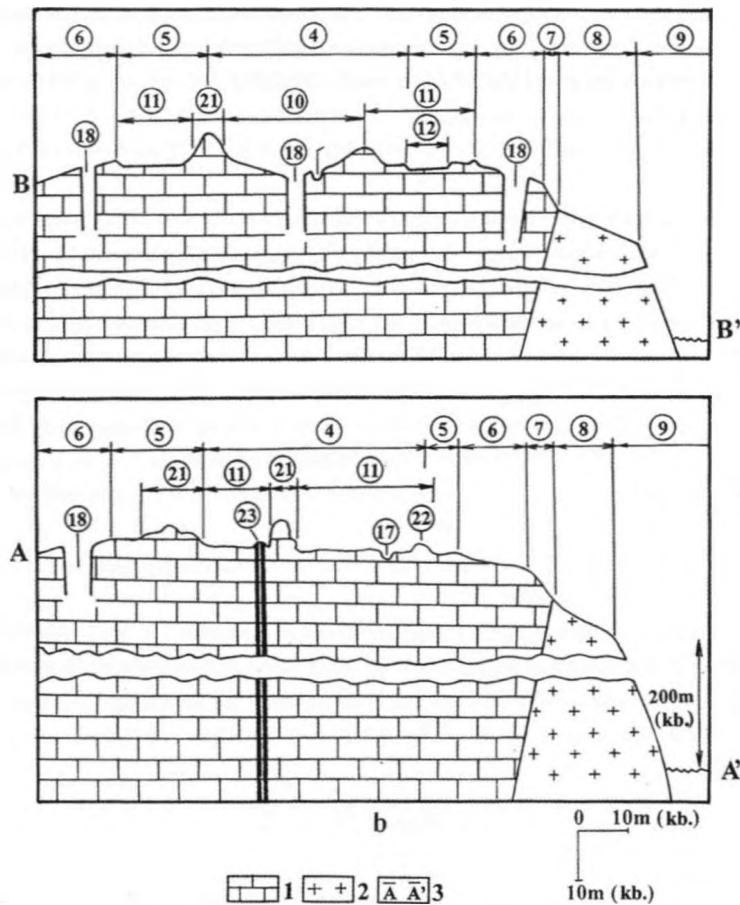
Az oldódásos medencék uralkodnak a márványsáv területén. Morfológiai jellemzőik az alábbiak (8, 9, 10. kép, 2, 3, 4. ábra).

- Elhelyezkedhetnek a báránysziklák között, vagy ritkábban báránysziklák tetején.
- A medencék átmérője 10–30 m, mélységük 1–2 m.
- Nyugati oldaluk lankás és hosszú, keleti oldaluk rövid és meredek. A Ny-i lejtőiken óriásrovátkák, a keleti lejtőiken lépcsős vályúk és fodorkarrok fordulnak elő. Az óriásrovátkák a medence talpa felett kiékelődnek (2. kép). Elvégződésük és a medence talpa között kis szélességű, oldásmentes, sík felszín, az „Ausgleichsfläche” húzódik. A lépcsős vályúk a medence talpán végződnek.



2a. ábra. A márványsáv (Diego de Almagro sziget) karros formaegyüttesének elvi ábrája felülnézetben

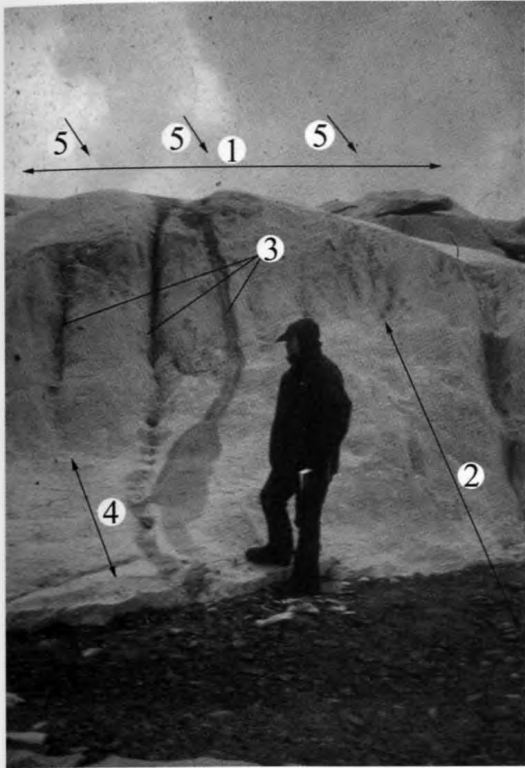
1. márvány, 2. nem karbonátos metamorf kőzet, 3. keresztmet-szet helye, 4. belső zóna középső része, 5. belső zóna külső része, 6. peremi zóna, 7. karros lépcső, 8. nem karbonátos metamorf kőzeten kialakult lejtő, 9. fjord, 10. belső oldódásos medence, 11. külső oldódásos medence, 12. talpi medence, 13. uvala oldódásos medence, 14. kürtőt tápláló vályú, 15. oldódásos medencét tápláló vályú, 16. lecsapoló vályú, 17. meanderkarr, 18. kürtő, 19. hasadék, 20. falikarr, 21. bárányszikla, 22. karros „tanúhegy” 23. kipreparálódott nem karbonátos metamorf betelepülés



2b. ábra. A márványsáv (Diego de Almagro sziget) karros formaegyüttesének elvi ábrája oldalnézetben
Jelkulcsot lásd a 2a. ábránál.

- Aljzatuk sík, az aljzaton egy belső, kisebb medence is előfordulhat. A belső medence mélysége 1–2 dm.
- Lehetnek nyitottak vagy zártak. A nyitottak peremi helyzetűek.
- Az oldódásos medencék összenőhetnek (uvala oldódásos medencék 10. kép, 3. ábra).
- Vizüket a túlfolyási, többnyire meanderező vályúk (felszíni lefolyás), vagy a belsejükben előforduló kürtők (mélységi vízelvezetés) vezetik el.
- Az oldódásos medencék lényegében nagyméretű madáritatók.

A fodorkarok lépcsős formák (11. kép). A lépcsőhomlokok magassága 1–2 cm, hossza 1–2 dm. A lépcsőhomlokok között 10 cm-nél kisebb szélességű sík térszínek sorakoznak. A fodorkarok folytonos ki-fejlődésben fordulnak elő. Fodorkarros felszínek alakultak ki a szél felőli lejtőkön. Fodorkarrokról más karszterületekről nincs tudomásunk. Mindössze a Totes Gebirge-ből ismerünk néhány kis kiterjedésű lépcsős, valamint gerincekkel tagolt felszínt. Ezek saroknyomos térszínek szomszédságában vannak. A lépcsők szélessége nagyon kicsi (magasságuk és szélességük néhány mm). A gerincek néhány mm magasságúak és néhány dm hosszúak. Ez utóbbiak maradványformák. Köztük a térszín egyenletesen leoldódott. A szigeten saroknyomkarok nem jöttek létre, hanem ezek helyett az intenzív szélhatás miatt fodorkarok képződtek. Homokkővön ugyancsak előfordulnak fodrok, ill. lépcsők (VERESS 2003). Ezek kialakulását azonban a kőzetösszetétel változása okozza.



2. kép

4. kép



3. kép

2. kép. Óriásrovátkák

1. bárányszikla, 2. oldódásos medence, 3. óriásrovátkák, 4. „Ausgleichsfläche”, 5. szélirány

3. kép. Lépcsős vályú

1. golyóstoll

4. kép. Kifejlődő lépcsős vályú (a lépcsőhomlokoknál foltszerű vízbevonattal)

1. golyóstoll

5. kép. Fodorkarrból kifejlődő lépcsős vályú

5. kép





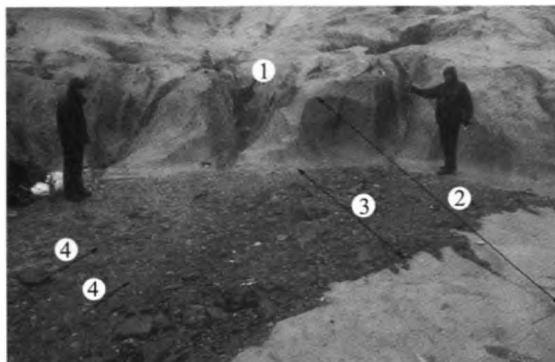
6. kép



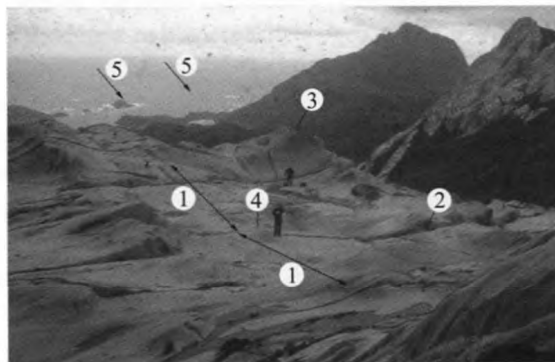
7. kép



8. kép



9. kép



10. kép

6. kép. Kürtőhöz vezető kifejlődő hurok meander

7. kép. Roncsmeander talpán képződött kifejlődő hurok meander

1. roncsmeanderes hordozó vályú, 2. színlő, 3. lefűződött zúg, 4. hurok, 5. belső meanderkarr

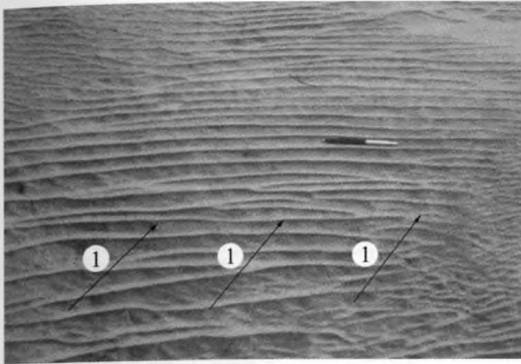
8. kép. Belső helyzetű oldódásos medence (talpán állandó vizű tóval)

9. kép. Peremi helyzetű oldódásos medence

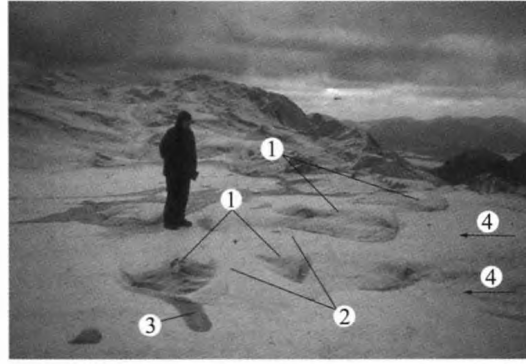
1. lépcsős vályú, 2. oldódásos medence, 3. oldódásos medence talpi medencéje kitöltve nem karbonátos metamorf közettörmelékkel, 4. szélirány

10. kép. Peremi helyzetű uvala oldódásos medence (térképe a 3. ábrán látható)

1. részmedencék, 2. oldódásos hasadék, 3. bárányszikla, 4. bálnahát tanúhegy, 5. szélirány



11. kép



13. kép



12. kép



14. kép

11. kép. Fodorkarr

1. szélirány

12. kép. Uszálybucka tanúhegy

1. szélirány

13. kép. Bálnahátbucka tanúhegyek

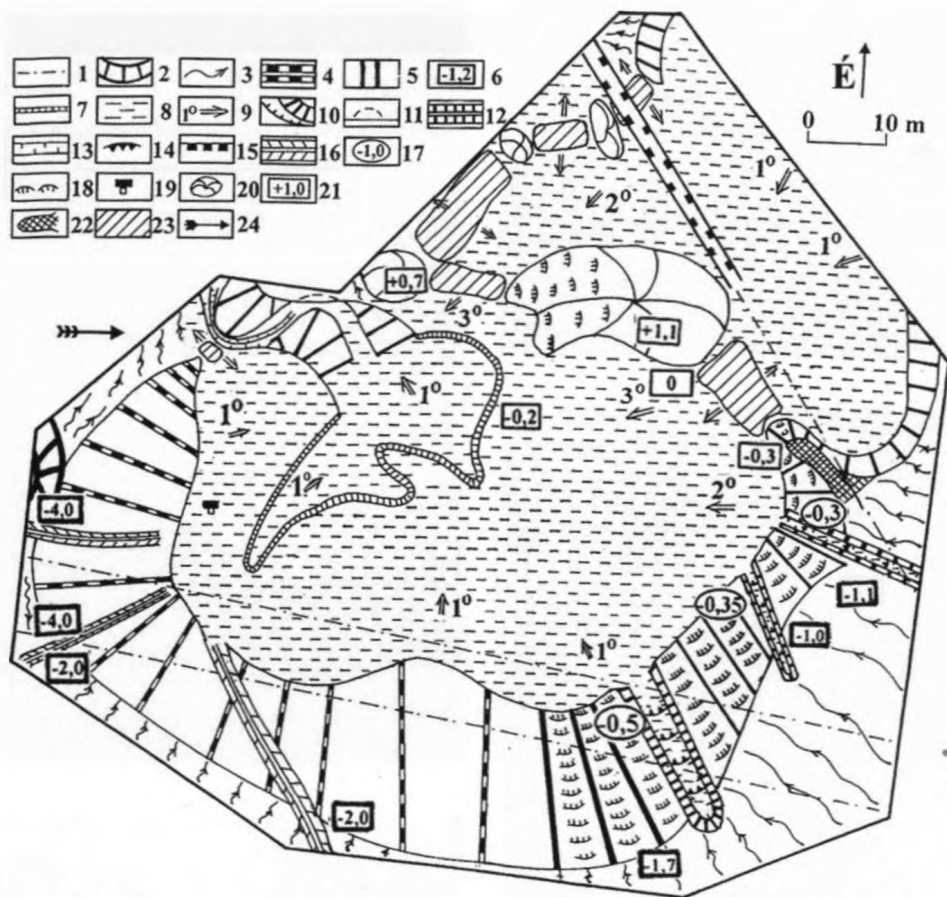
1. bálnahát bucka, 2. átjáró, 3. „kiékelődő” vizág,
4. szélirány

14. kép. Falikarrok (márványsáv északi lépcsőjén)

Az uszálybucka tanúhegy nem karbonátos metamorf kőtömb szélárnyékában előforduló 1–2 dm magas, 0,5–1 m hosszú gerinc (12. kép). A bálnahát tanúhegy orsó alakú forma. Magassága és szélessége 1 m-nél, hossza 2 m-nél kisebb (13. kép). A bálnahát tanúhegyek É–D-i irányú sorokba rendeződnek, irányuk Ny–K-i. Az oldódásos medencéktől K-re fordulnak elő. A bálnahát tanúhegyek között kicsi, sík térszínek (az „átjárók”) fordulnak elő.

A falikarrok a márványsáv lépcsőhomlokán sorakoznak (14. kép, 2. ábra). Alsó részük kiszélesedik. Az alsó rész falát kagylók borítják. Az Alpok falikarjainál sűrűségük kisebb, méretük nagyobb (1. táblázat).

Egyes karrformák kialakulásában a szélnek is szerepe van. Mint alább bemutatjuk, a szél a karos formák kialakulására nem közvetlenül, hanem közvetetten hat. A szél a márvány felszínét nem koptatja,



3. ábra. Egy oldódásos medence morfológiai térképe

1. törés, 2. bárányszikla, 3. háttérterület lejtésiránnyal, 4. a medencét nyugatról határoló lejtő, 5. a medencét keletről határoló lejtő, 6. medencetalp mélysége a peremhez képest (méterben), 7. talpi medence, 8. sík és vízszintes medencealjzat, 9. lejtésirány és lejtőszög, 10. lecsapoló, meanderkarr, 11. aláhajló vályúfal, 12. lépcsős vályú, 13. belső vályú, 14. vályútalpi lépcső, 15. hasadék, 16. óriásrovátka, 17. vályú mélysége (méterben), 18. fodorkarr, 19. karrasztal, 20. bálnahát tanúhegy, 21. bálnahát tanúhegy magassága (méterben), 22. félküszöb, 23. nyereg (átjáró), 24. szélirány

I. táblázat. A kutatott terület és dachsteini falikarrok néhány adatának az összehasonlítása

Szelvényszám	tengerszint feletti magasság	szelvényhossz	hordozó térszín lejtőszöge	sz. (cm)	db	f.sz. (cm/m)	s. (db/m)
C 2	500 (becsült)	20	90°	804	6	40,2	0,3
D 16	2115	17,5	90°	339	26	19,37	1,49
D 19	2106	9	75°	279	17	31	1,89
D 5		5,5	55°	450,5	80	81,91	14,55

Jelmagyarázat:

C: Chile

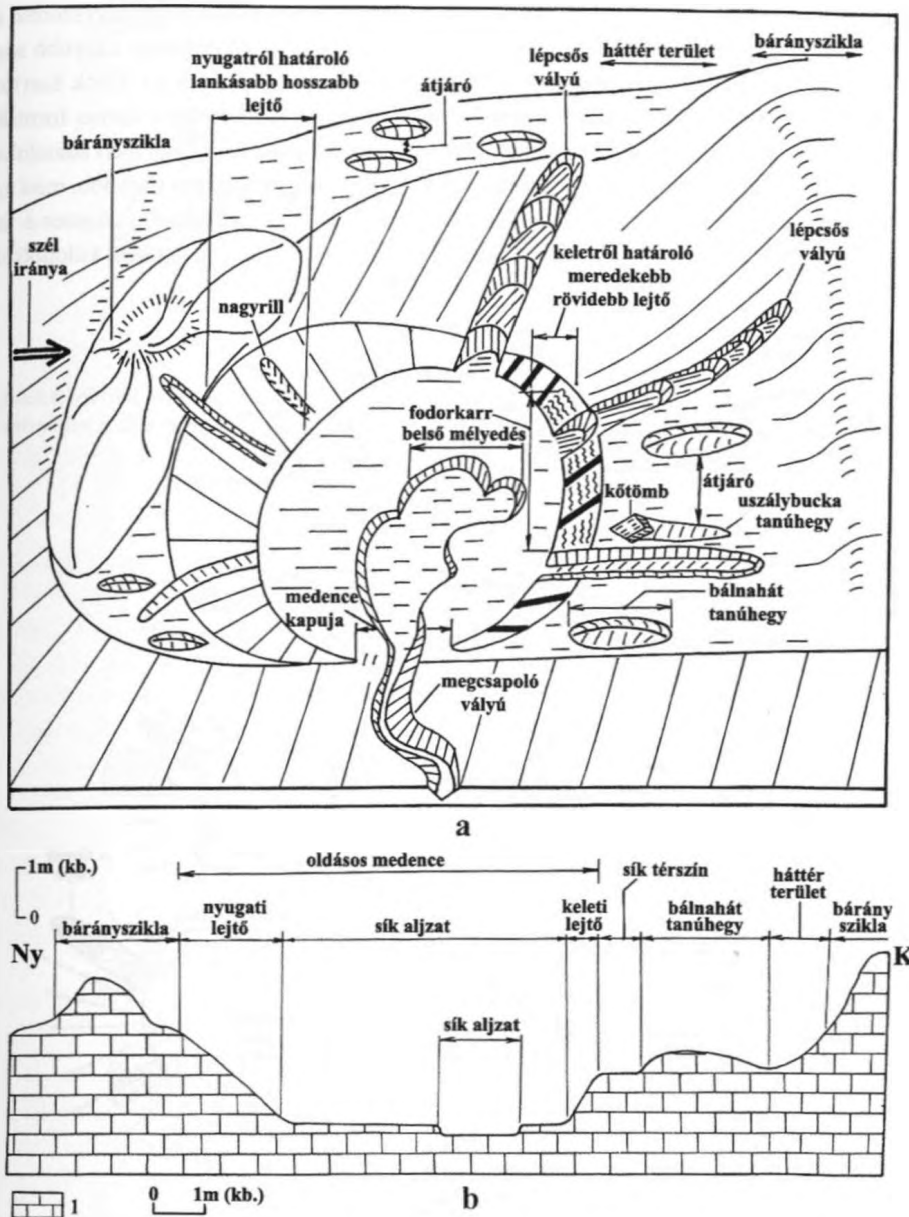
D: Dachstein

sz: a falikarrok összszélessége

f.sz.: fajlagos kioldódás (átlagosan 1 méterre jutó karrforma összszélesség)

s: sűrűség

mivel nincs homok a szigeten. Ezért a szél pusztításával kialakuló formák hiányoznak. Ugyanakkor a szél hat a karrosodásra, mivel növeli a víz oldóhatását, továbbá irányítja és koncentrálja az oldást. Szél általi karros formának tartjuk az oldódásos medencét, a lépcsős vályút, a fodorkart, az uszálybucka tanúhegyet és a bálnahátbucka tanúhegyet. Néhány formának a kialakulását a 5, 6, 7. ábrákon mutatjuk be (VERESS *et al.* 2006).



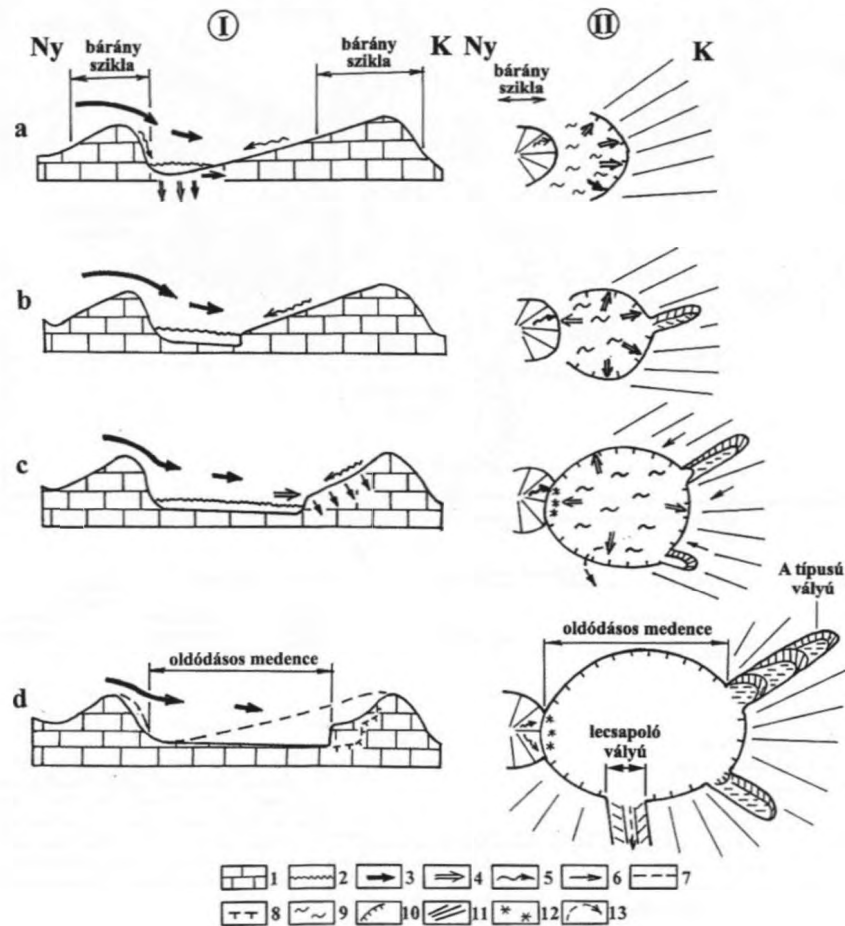
4. ábra. Oldásos medence elvi térbeli (a) és keresztmetszeti (b) ábrája
1. márvány

4. A szél szerepe

A szél hatása a karrosodásra kétféle. Egyrészt közvetetten növeli az oldó hatást, másrészt irányítja azt.

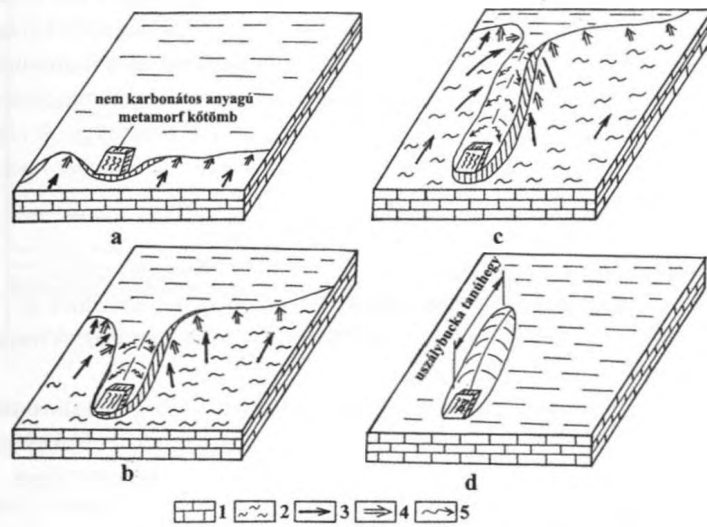
– A szél oldásnövelő szerepét az alábbiak bizonyítják:

- **BÖGLI** (1961) szerint az Alpok fedetlen felszínein az oldódási sebesség 0,015 mm/év. A szigeten 0,06 mm/év (**HOBLEA et al.** 2001). A szigeten a nagyobb lepusztulási sebesség oka a több csapadék. A csapadék-adatokból megállapítható, hogy a szigeten a csapadék mennyisége négyszerese az Alpokénak. A fenti adatokból látható, hogy az oldódás sebessége is közel négyszer nagyobb a szigeten. Ugyanakkor a sziget karros formái tízszer-ötvenszer nagyobbak lehetnek az Alpok karrformáinál. A formasűrűség azonban Alpokban nagyobb. Szelvények mentén mértük a karros formák adatait a szigeten és az Alpokban is (**VERESS et al.** 2003). A szigeten és az Alpokban mért adatainkat összehasonlítottuk. Megállapíthatjuk, hogy a falikarok össz-szélessége a szigeten nagyobb, mint az Alpokban, Ugyanis a szigeten egy-egy falikarr szélesebb, mint az Alpokban. Mivel a szigeten a falikarok sűrűsége kisebb, mint az Alpokban, ezért fajlagos szélesség a két hely között nem különbözik lényegesen.



5. ábra. Oldódásos medencék kialakulása

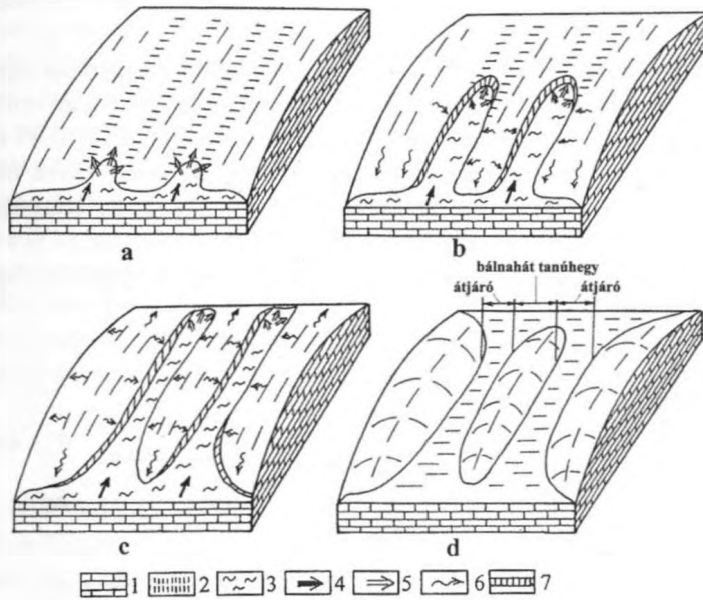
a. a báránysziklák között kialakuló tó vizét a Ny-i szél K-i irányba mozdítja el, b. a felszín leoldódásával lépcső alakul ki, amely K-i irányba önmagával párhuzamosan hátrál, c. a lépcsőt a K-ről határoló háttérterület felülete leoldódik, az itt kialakult vályúk vize is a medencébe kerül, d. kialakul a medence lecsapoló vályúja, keresztmetszetben (I): 1. márvány, 2. tó, 3. szél, 4. oldódás a tóban, 5. vízlepel, 6. lepelvíz alatti oldás, 7. eredeti felszín, 8. lépcsős vályú talpa, alaprajzon (II): 9. tó, 10. oldásos medence pereme, 11. háttérterület, 12. bárányszikla egykori pereme, 13. a medence túlfolyó vize



6. ábra. Uzalybucka karros tanúhegy kialakulása

a. a keleti irányba mozgatott víz hatására felületi leoldódás kezdődik el, kivéve a kőtömb mögötti felszínt, b-c. a szélárnyékos részen magaslat marad meg, d. a szélárnyékos rész elvégződésénél az oldódás a kő mögött is végbemelegy, a nem leoldott felszínrészlet lefűződik,

1. márvány, 2. tó, 3. szélirány, 4. oldódás, 5. oldódás lepelvznél



7. ábra. Bálnahátbucka karros tanúhegy kialakulása

a. a márvány felszínén a szél a csapadékvizet a Ny-K irányú mélyedésekben K-i irányba mozgatja, ezáltal e mélyedések mentén K-i irányba oldódik a kőzet, b. a víz dőlésiránnyal ellentétesen áramlik, miáltal a kialakuló oldódási csatorna keskeny lesz, c. a leoldódás „frontja” átharántolja a legmagasabb felszínrészlet, a leoldódás a lejtőn dőlésirányban folytatódik, ezáltal a K-i irányba mozgatott víz szétáramlásával az oldódási csatorna szélesedik,

d. az oldódási csatorna szélesedése miatt a csatornák által közrefogott, kevésbé leoldódott felszínrészlet, lefűződik, 1. márvány, 2. felszín nem oldódásos eredetű (pl. gleccserkarc) mélyedésének pereme, 3. tó, 4. szélirány, 5. oldódás, 6. oldódás lepelvznél, 7. oldódási csatorna oldalfala

gesen (I. táblázat). A karrosodás különbségei magyarázhatók úgy, hogy a szél kevés helyre összpontosítja a vizet a szigeten. E helyeken viszont emiatt a karros formák nagyobbak lehetnek.

- A szélárnyékos lejtőkön a karrosodás kisebb (kisebb a formaméret, ill. a formsűrűség), mint a széllel szembe forduló lejtőkön. Az oldódásos medencéknek a Ny-i lejtőin mindössze néhány óriásrosvátka fordul elő. A K-i lejtőkön vályúk (rinnek), fodorkarrok a jellemzőek. A vályúk mérete nagy, a fodorkarrok nagy területen, nagy sűrűségben fordulnak elő. A bálnahát buckákon karrformák (fodorkarrok) csak a Ny-i lejtőiken alakultak ki.

– A szél által irányított oldást az alábbiak bizonyítják:

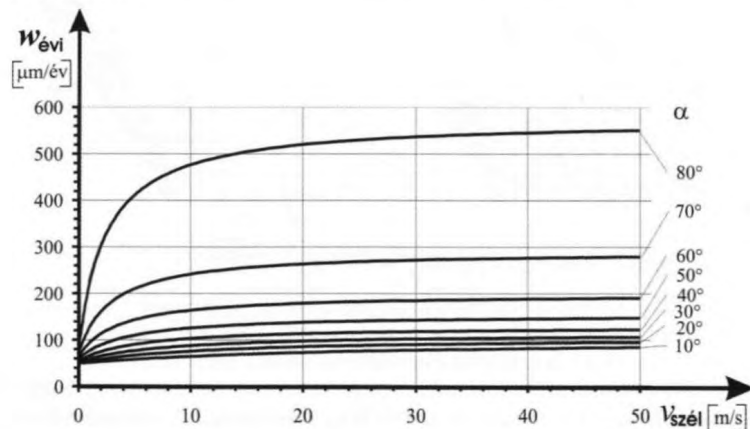
- A maradványformák Ny–K-i irányúak.
- Az uszálybucka tanúhegyek a kötőmbök szélárnyékos oldalán helyezkednek el.
- A széllel szembeforduló lejtők meredek, a szélárnyékos lejtők lankásak. A maradványformáknak a nyugati oldala a meredekebb, a K-i lankás.
- A maradványformák (uszálybucka tanúhegy, bálnahátbucka tanúhegy) áramvonalas alakúak.
- Az oldódásos medencék K-i irányban fejlődnek. Mivel a medencék K-i oldallejtője meredek, az létrejöhethet aloldódással. Ez bizonyítja az oldódás K-i szélirányba terjeszkedését.

Az oldódás irányításának a módjai az alábbiak lehetnek:

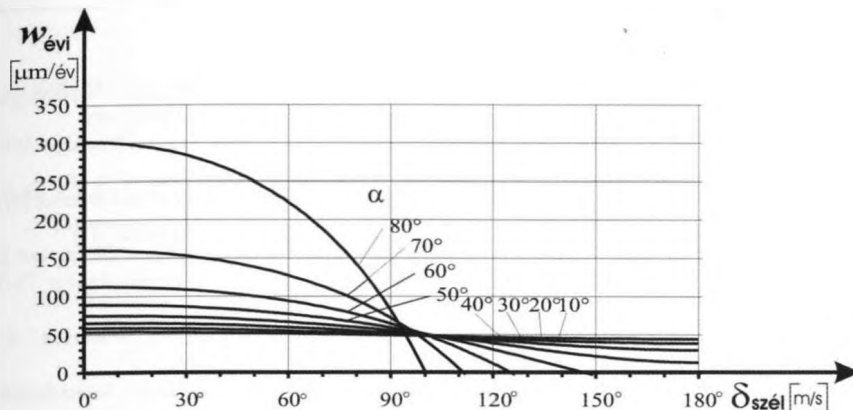
- A szél a vizet Ny-ról K-re mozgatja.
- A lepelvíz ill. a vízágak a lejtésiránnyal ellentétesen áramlanak. A vízágak ezáltal magaslatokat fognak közre.
- A víz a lejtőn tartósan ugyanazon a helyen marad, ill. torlódik. Számításaink szerint 100 km/h sebességű szél 25 mm magasságú vízoszlopot képes egyensúlyban tartani a lejtőn.
- A lepelvizet a szél vízágakra különíti. Az oldás a vízágak mentén történik.

A szélnek lepusztulást (oldódást) növelő hatása is lehet. Ez az alábbi okokra vezethető vissza (VERESS *et al.* 2006):

- a) A szél vízhozam-növekedést okoz. A szél hatására az esőcseppek mozgásának egy a széllel egyező irányú komponense is lesz. Ezért a szélnek kitett lejtőkön (a szél sebességétől függően) jelentősen megnő az időegység alatt lehullott víz mennyisége. Emiatt az oldódás növekszik (8. ábra). Pl. egy 70°-os dőlésű lejtő lepusztulási sebessége 10 m/s szélesebesség esetén mintegy négyszer akkora, mint szélcsendben. A számítások szerint (SZUNYOGH 2004a, SZUNYOGH 2004b) a leoldódás sebessége akkor a legnagyobb, ha a szél iránya ellentétes a lejtő dőlésirányával (9. ábra). Ha a szél iránya és a lejtő dőlésirányának az eltérése nő, gyorsan csökken az oldódás. Akkor, ha a szél iránya megegyezik a lejtő dőlésirányával az oldódás nullára csökken.



8. ábra. A felszín süllyedési sebessége a szél sebességének függvényében ($Q_{évi} = 2000 \text{ mm/év}$, $t_{napi} = 10 \text{ óra/nap}$)
 $v_{szél}$: szélesebesség, w_a : leoldódási sebesség, α : lejtőszög



9. ábra. A felszín süllyedési sebessége a szél irányának függvényében ($Q_{\text{évi}} = 2000 \text{ mm/év}$, $t_{\text{napj}} = 10 \text{ óra/nap}$, $v_{\text{sz}} = 2 \text{ m/s}$)
 $\delta_{\text{szél}}$: a szélirány és a lejtőszög eltérése, w_a : leoldódás sebessége, α : lejtőszög

b) A szél nyomásnövekedést okoz. JENNINGS (1985) szerint a parti zónában az oldódást a nyomásnövekedés okozza. Ugyanis hullámtörésnél légköri CO_2 kerül a vízbe. A szél nagyobb nyomása miatt légköri CO_2 lép be a vízbe, mivel nő a légköri CO_2 parciális nyomása. Számításaink szerint, pl. 100 km/h szélességnél az oldóképesség 0,18 mg/l-el nő a víz lamináris áramlásánál. Az eső- és hócspek becsapódása miatt szintén nyomásnövekedés történhet. Emiatt további CO_2 lép be a vízbe a levegőből, továbbá a vízben lévő buborékokból. Számításaink szerint 50 km/h szélességnél a vízben emiatt 130%-os lesz a nyomásnövekedés. Ezért az oldóképesség lamináris áramlásnál 1,3-szorosára nő.

c) A szél növeli az áramlási sebességet, amely turbulens áramlást okoz.

– A turbulens áramlás megnöveli az oldóhatást. Turbulens áramlásnál örvényléses diffúzió jön létre. Örvényléses diffúziónál a diffúziós koefficiens 10^{-4} -szer nagyobb, mint molekuláris diffúziónál a közet és az áramló víz között (DREYBRODT 1988).

– Az örvénylés miatt további légköri CO_2 kerülhet a vízbe (VINCENT 1983).

d) A szél egyéb oldást növelő hatásai a következők lehetnek:

– A szél porlasztja a vizet. Ezért nő a víznek a felülete. Emiatt több levegő kerülhet a vízbe.

– Számításaink szerint a sziget márvány felszínein nem mindig alakul ki határreteg. Akkor nem alakul ki, ha a határreteg vastagságánál a vízfilm vastagsága kisebb lesz. Az iontranszport során a közetből a határretegbe, majd a határretegből az áramló oldószerbe szállítódnak a Ca-ionok. Miután az oldódásban az iontranszport a legkisebb sebességű, határreteg hiányában az oldódás akadálytalanabban végbemehet.

– A szél a különböző keménységű vizeket összekeverheti. Ezáltal keveredési korrózió történhet.

5. Következtetések

A szél hatására olyan formák is kialakulnak, amelyeket eddig csak a francia kutatók írtak le (az oldódásos medencék, a fodorkarok és a különböző maradványformák). Valószínűleg a szél hat a lépcsős vályúk és a falikarok kialakulására is. Szélhatástól függetlenül képződnek a meanderkarok és az óriásrovátkák, a kürtők, a hasadékkarok és a karrasztalok. A karos formák irányát, elrendeződését, alakját, méretét az uralkodó szél nagymértékben meghatározza. Ezért a karrformák gyakran szélirányúak, áramvonalasak, aszimmetrikus keresztmetszetűek. A szélhatás miatt a nagyobb karos formáknak a szélárnyékos és szélfelőli oldalán a karos formakincse különbözik.

A szigeten az intenzív, állandó szél hatására a karos formák mérete nagyobb, mint az a csapadék mennyisége alapján várható. A szél növeli az oldódás mértékét a széllal szembeforduló lejtőkön. A szél a felszíni vizeket mozgatva, az oldást bizonyos sávokba és Ny–K-i irányba összpontosítja.

IRODALOM

- BÖGLI, A. (1961): *Karrentische, ein Beitrag zur Karstmorphologie* – Zeit. F. Geomorph. 5. p. 185–193.
- DREYBRODT, W. (1988): *Processes in karst Systems* – Springer – Verlag p. 288, Berlin, Heidelberg
- FORSYTHE, R.–MPODOZUS, S. (1983): *Geologia del basamento pre-jurásico superior en el archipelago Madre de Dios, Magallanes, Chile*–Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile, Bol., 39 63 p.
- HOBLEÁ, F.–JAILLET, S.–MARIE, R. (2001): *Erosion et ruissellement sur karst nu en context subpolaire océanique les îles calcaires de Patagonie* – Karstologia, 33, 2 p. 13–18.
- JAILLET, S.–HOBLEÁ, F. ET TOUTE L'ÉQUIPE ULTIMA PATAGONIA (2000): *Une morphologie originale liée au vent: Les „fusées“ au crêtes édiennes de Lapiaz' de l'Le Madre de Dios Actes de la 10e Rencontre d'Octobre* – Paris p. 73–76.
- JENNINGS, J. N. (1985): *Karst geomorphology* – Basil Blackwell, p. 293, New York
- MAIRE, R.–L'ÉQUIPE ULTIMA ESPERANZA–PERNETTE, J. F.–PAGE, L. H. (1999): *Les „glaciers de marbre“ de Patagonie, Chili* – Un karst subpolaire océanique de la zone australe – Karstologi 33, p. 25–44.
- SZUNYOGH G. (2004a): *Talajnélküli mészkőfelszínek leoldódási idejének elméleti vizsgálata* – Karsztfejlődés IX. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely p. 34–51.
- SZUNYOGH G. (2004b): *Theoretical investigation of the duration of karstic denudation on bare, sloping limestone surface* – Acta carsologica. (megj. alatt)
- TRUDGILL, S. T. (1985): *Limestone geomorphology* – Longman, p. 194, New York
- VERESS M. (2003): *Adalékok a homokkő anyagi köténgerek (Káli-medence) pszeudokarrjainak morfológiájához* – A Bakonyi Természetud. Múzeum Közleményei 20. p. 7–46.
- VERESS M. (2004a): *Különböző kőzetek karrformái és pusztulása karrosodással* – Karsztfejlődés IX. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 141–156.
- VERESS M. (2004b): *Meanderkarren* – Karren Features Book (szerk.: T. Slabe-A. Ginés, megj. alatt)
- VERESS, M.–SZUNYOGH, G.–ZENTAI, Z.–TÓTH, G.–CZŐPEK, I. (2006): *The effect of the wind on karren formation on the Island of Diego de Almagro (Chile)* – Zeitschrift f. Geomorphologie, 50. 4. p. 425–445.
- VERESS M.–ZENTAI Z.–TÓTH G.–CZŐPEK I. (2003): *Karsztos felszínfejlődési típusok Diego de Almagro szigetén (Chile)* – Karsztfejlődés VIII. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, p. 213–229. Szombathely
- VERESS M.–TÓTH G.–CZŐPEK I. (2003): *Falikarrok morfológiájának dachsteini példák alapján* – Karsztfejlődés VIII. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 197–212.
- VERESS M.–TÓTH G. (2004): *Types of meandering karren* – Zeits. f. Geomorph. 48. p. 53–57.
- VINCENT, P. (1983): *The morphology and morphometry of some arctic Trittkarren* – Zeit. f. Geomorph. 27 p. 205–222.
- ZAMORA, E.–SANTANA, A. (1979): *Características climáticas de la costa occidental de la Patagonia entre las latitudes 46°40' y 56°30' s* – Anales Inst. Patagonia, 10. p. 109–154.

THE EFFECT OF THE WIND ON KARREN FORMATION AND THE DEVELOPMENT OF KARREN FORMS ON THE ISLAND OF DIEGO DE ALMAGRO

We present and investigate the karren forms of the Island of Diego de Almagro. We mapped the bigger karren forms and we measured the density and the size of the smaller forms. We analysed the connection between the karren formation and the effect of the wind by using the morphological data. Because of the wind such karren forms developed on the island, which do not occur on the Earth elsewhere. (For example there are „ripple karren”. These are steps with 1–2 cm width and height occurring on each other on a slope in several decimetres' length.) The direction of some karren forms is or can be the same as that of the wind and they become streamlined. Other forms can be (for example dissolutional basins) asymmetrical and these are very extensive. We present varieties of wind effect at karren formation. We analyse the role of these effects in the increasing of the dissolution, and in control of dissolution.

Virág Magdolna¹–Mádlné dr. Szőnyi Judit¹–dr. Mindszenty Andrea¹

A SZEMLŐ-HEGYI-BARLANG CSEPEGŐ VIZEINEK VIZSGÁLATA: TERMÉSZETES ÉS ANTROPOGÉN HATÁSOK²

ÖSSZEFOGLALÁS

Budapest hévizes barlangjaira az urbanizáció helyenként jelentős hatást gyakorol. Kutatásunk során a Szemlő-hegyi-barlang csepegővíz adatainak szisztematikusan, egyenlő mintaközü, heti rendszerességgű gyűjtését, mennyiségi és minőségi elemzését a csapadékeseményekkel összefüggésben, a földtani felépítést is figyelembe véve végeztük.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az antropogén hatások természetes adottságokkal szembeni érvényesülését nagymértékben meghatározzák a törmeléktakaró hidraulikai tulajdonságai, ill. az emberi tevékenység, a bolygatottság, a szennyezés kiterjedése és intenzitása. A barlangba csepegő vizekben a felszínközeli törmelékfedő beszivárgás-módosító, szennyezés-, „tisztító” és közvetlen víztovábbító hatása is kimutatható.

1. Bevezetés

Budapesten, a Budai-hegység részét képező Rózsadomb területén a csaknem teljesen beépített városi környezet felszíne alatt több mint 110 db, jelenleg kb. 45 km összhosszúságban ismert hévizes barlang található. Termálkarsztos jellegükből adódóan felfedezésük és megismerésük a főváros terjeszkedésének: köfjők nyitásának, épületalpozási munkáknak, csatornaépítéseknek köszönhető. Ugyanakkor a város jelenléte, a fokozódó beépítésből adódó tevékenységek szennyezik és jelentősen befolyásolják a barlangok korábbi természetes állapotát.

2. Földtani és hidrogeológiai helyzet

A hévizes barlangok a Budai Termálkarszt áramlási rendszerén belül a leszálló hideg és feláramló meleg vizek keveredési zónájában, a keveredési korrózió eredményeként alakulnak ki. A barlangképződés a Rózsadomb környékén jellemzően az eocén mészkőben és márgában, ill. ezek kontaktusán, továbbá triász mészkőben, dolomitban, tektonikusan preformált hasadékok mentén történik. A magasabb helyzetű, 0,5–1,5 millió évvel ezelőtt kialakult, jelenleg már szárazzá vált, azaz inaktív rózsadombi barlangok állapota szempontjából a felszínről beszivárgó hideg vizek a meghatározók (pl. LEÉL-ŐSSY SZ. 1995; BENKOVICS L. et al. 1995).

A jellemzően eocén mészkő és márga felszínén kialakult, építkezésekkel feltárt törmeléktakaró (a szálkőzet helyben álló vagy átmozgatott, részben lösszel kevert törmeléke) és a tektonikus repedések szabályozzák a csapadékvíz és a vízben oldott szennyező anyagok beszivárgását. A törmelékben a tározódás, késleltetés és a szennyezők felhígulását, a repedéseken keresztüli közvetlen beszivárgás pedig a szennyező anyagok karsztrendszerbe történő gyors továbbítását segíti elő. A felszínközeli törmelékfedő bizonyos helyzetekben „epikarsztként” is működhet (MÁDLNÉ SZŐNYI J. et al. 2001a,b; ERŐSS A. et al. 2006).

¹ ELTE-TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék (1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C)

² Készült az Erdélyi Mihály Alapítvány és a 72590 K sz. OTKA-pályázat támogatásával.

3. Előzmények, a kutatás célja

Az emberi tevékenység karsztos víztartókra gyakorolt hatását számos ország területén tanulmányozták (pl. *KOGOVSSEK & SEBELA*, 2004; *JIMÉNEZ et al.* 2008), azonban a beszivárgó vizek vizsgálatát általában nem fokozottan urbanizálódott, városi környezetben végezték.

Budapesten, a világváros speciális helyzetéből adódóan az emberi tevékenység által megzavart állapot jellemző. A budai barlangokban a Természetvédelmi Hivatal megbízásából 1987–1994 között végzett víz-elemzések (*TAKÁCSNÉ BOLNER K. et al.* 1989), ill. Fehér K. (*in MARI L. & FEHÉR K.* 1999; *FEHÉR K. et al.* 2009) vízvizsgálatai közel két évtizedes múltra tekintenek vissza. A mérések rámutattak, hogy a csepegő vizek kémiai komponenseiben a természetes hatások mellett az emberi felszínalakító tevékenység és a szennyező források következményeivel is számolnunk kell.

A probléma megközelítésekor azonban szükséges figyelembe venni azt is, hogy a Rózsadomb esetében – ha nem lenne beépítve – akkor sem közvetlenül a szalkőzet felszínén szivárogná be a víz a karsztba, mivel azt számottevő „epikarszt” jellegű törmeléktakaró borítja. Ennek, ill. a földtani felépítésnek a hatását is vizsgálni kell.

Kutatásunk elsődleges célja a városi beépített környezet barlangokra gyakorolt hatásának vizsgálata és a barlangokat fedő rétegeket átalakító tevékenység beszivárgást módosító hatásának megértése volt. Ennek érdekében a csepegő vizekből szisztematikusan, egyenlő mintaközű, mennyiségi és minőségi elemzéseket készítettünk, és a heti rendszerességgel gyűjtött csepegővíz-adatokat a csapadékeseményekkel összefüggésben is vizsgáltuk. A törmeléktakaró beszivárgás-módosító hatásainak elemzése mellett értékeljük a város területhasználatának barlangban mérhető hatásait is. Ehhez „természetes kutató laboratóriumként” a Szemlő-hegyi-barlang szolgált. Ez a barlang viszonylag könnyen megközelíthető és bejárható, felszíne jelentősen zavart és beépített, ami jól reprezentálja a városi környezet jelenlétét és hatását. A járatok általában 10–30 méter mélységben húzódnak. A barlang idegenforgalmi és gyógybarlangként (barlangterápia) hasznosított.

Tanulmányunkban rövid áttekintést nyújtunk az elemzésekről és a belőlük levont következtetésekről. (vö. *MÁDLNÉ SZÖNYI J. et al.* 2007; *VIRÁG M.* 2008; *VIRÁG M. et al.* 2009a,b; *VIRÁG M. et al.* 2010)

4. Vizsgálati módszerek

GIS elemzéseket végeztünk a barlangjáratok felszínhez viszonyított elhelyezkedésének és a beépítettség, a felszíni és felszín közeli szennyező források: vízvezeték/csatorna (szikkasztó) szivárgás, téli útszázás, kerti/háztartási vegyszerhasználat közötti kapcsolatok feltárása érdekében. Párhuzamosan a csapadékadatok gyűjtését is elvégeztük.

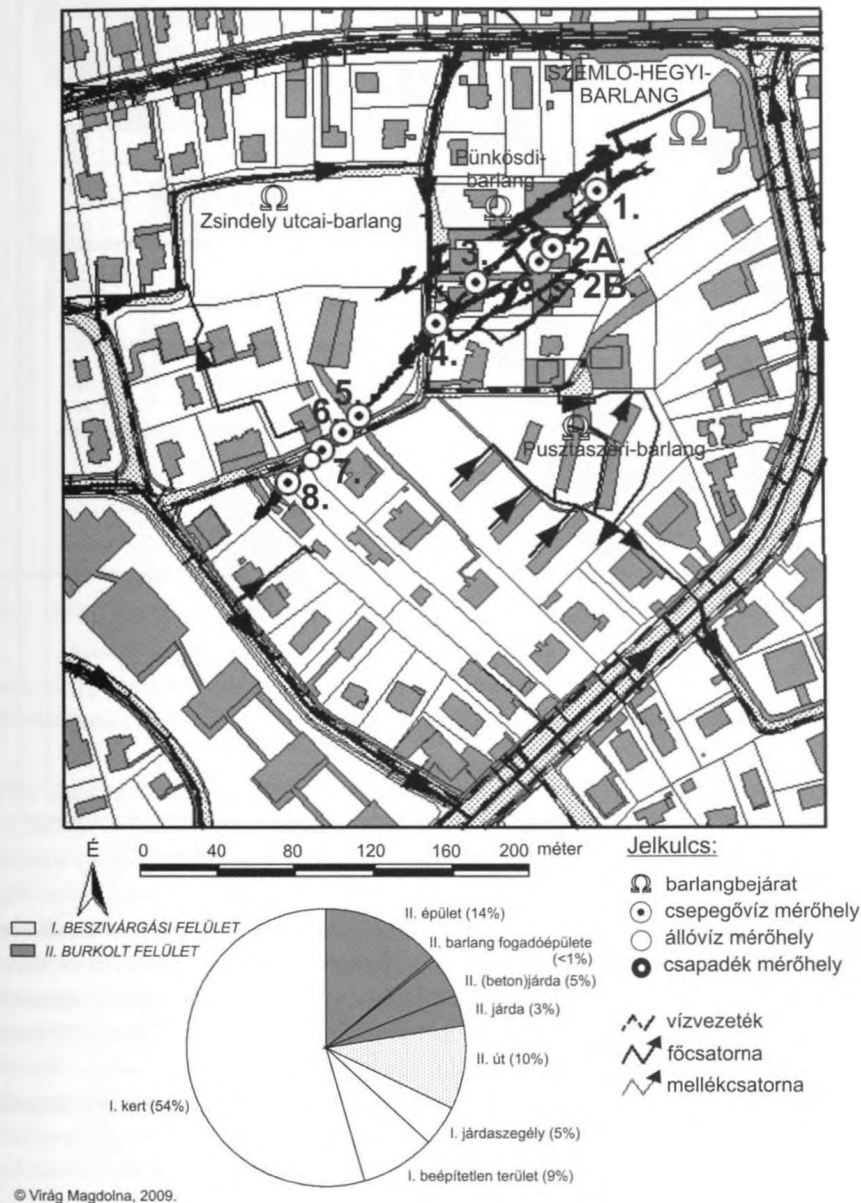
A barlangi méréseket 2,5 éven keresztül 9 mintavételi hely csepegő vizeinek szisztematikus gyűjtésére alapoztuk (*1. ábra*). Heti 1 alkalommal leolvastuk a csepegővíz mennyiségét, mértük a vízhőmérsékletet, a pH-t és a fajlagos elektromos vezetőképességet. 558 db begyűjtött vízmintán végeztünk laboratóriumi elemzéseket (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^-). Havonta 1 alkalommal $\delta^{18}\text{O}$ és δD mérése történt (*SIKLÓSY Z. et al.* 2008).

5. Eredmények

A 9 csepegővíz mérőhelyet a minták vizsgálati eredményei (jellemzően a csepegésintenzitás, a fajlagos elektromos vezetőképesség és a főion-koncentrációk, ill. azok időbeli változása) alapján négy csoportba soroltuk, a csoportokba nem sorolható csepegőhelyeket (Halál, Április 3.-folyosó, Gombszaggató-tó) pedig kevert típusoknak minősítettük (*2. ábra*). Összehasonlításként a barlang fogadóépületében mérhető csapvíz összetételét is ábrázoltuk.

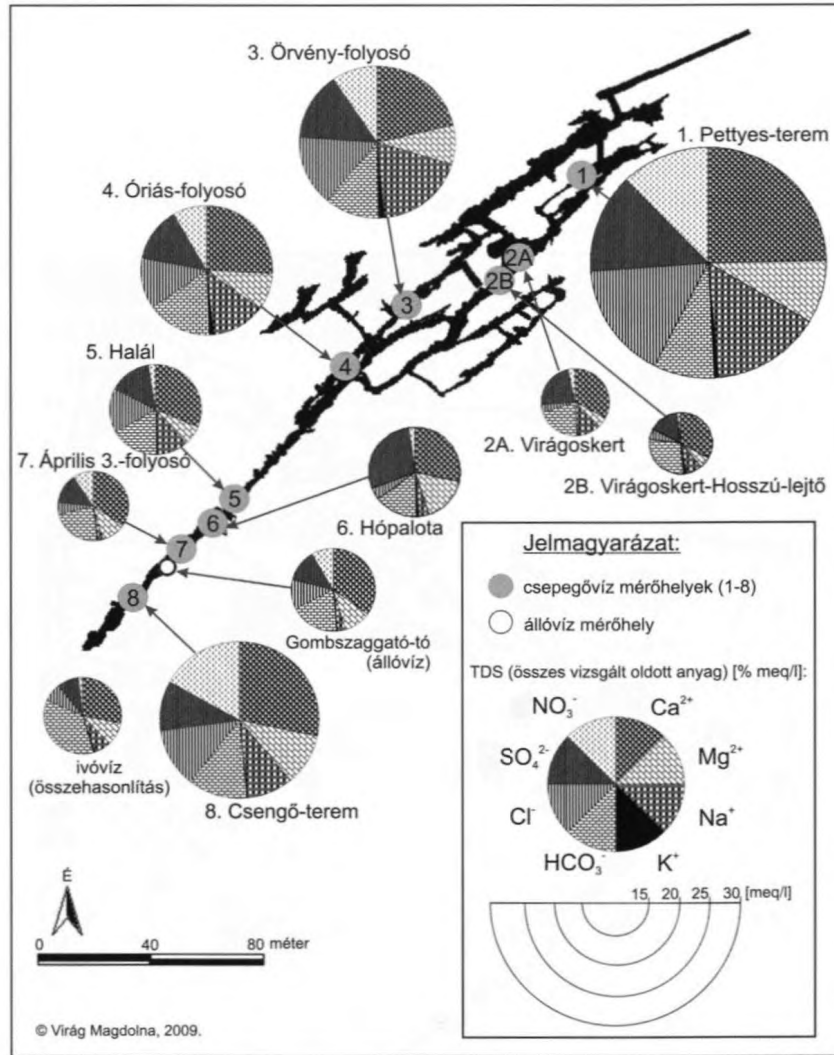
1. típus (Virágoskert, Virágoskert-Hosszú-lejtő, Hópalota)

A törmeléktacon keresztül természetes beszivárgás érvényesül epikarsztos jegyekkel. A csepegés intenzitása jelentősebb havazásokat és hóolvadásokat követően, néhány nap késleltetéssel hirtelen emelkedik, majd fokozatosan csökken. Jelentősebb csapadékesemények hatására 1–2 napot követően emelkedés, majd gyorsabb csökkenés következik (3. ábra). Az előbbi az epikarszt tározó-vízvisszatartó, az utóbbi pedig közvetlen víztovábbító hatását tükrözi. A fajlagos elektromos vezetőképesség értékekben a hóolva-



1. ábra. A Szemlő-hegyi-barlang környékének területhasználata.

A térkép mutatja a barlangbejáratok és a csepegőhelyek felszínhez viszonyított elhelyezkedését. A vizsgált területen belül a természetes beszivárgás lehetőségét megteremtő zöldfelület aránya kb. 70%, az épületekkel, járdával, utakkal burkolt felületek pedig kb. 30%-ot tesznek ki. Az utóbbiak által elfoglalt területen a mesterséges objektum jellegéből adódóan akadályozza a természetes beszivárgást, ugyanakkor a felület határán lefolyó víz koncentráltan jut a felszín alá. A fő vízvezeték- és csatornahálózat lefutása általában a közút hálózatot követi: a közműből (vagy szikkasztóból) pontszerű, koncentrált (szennyvíz beszivárgása lehetséges).



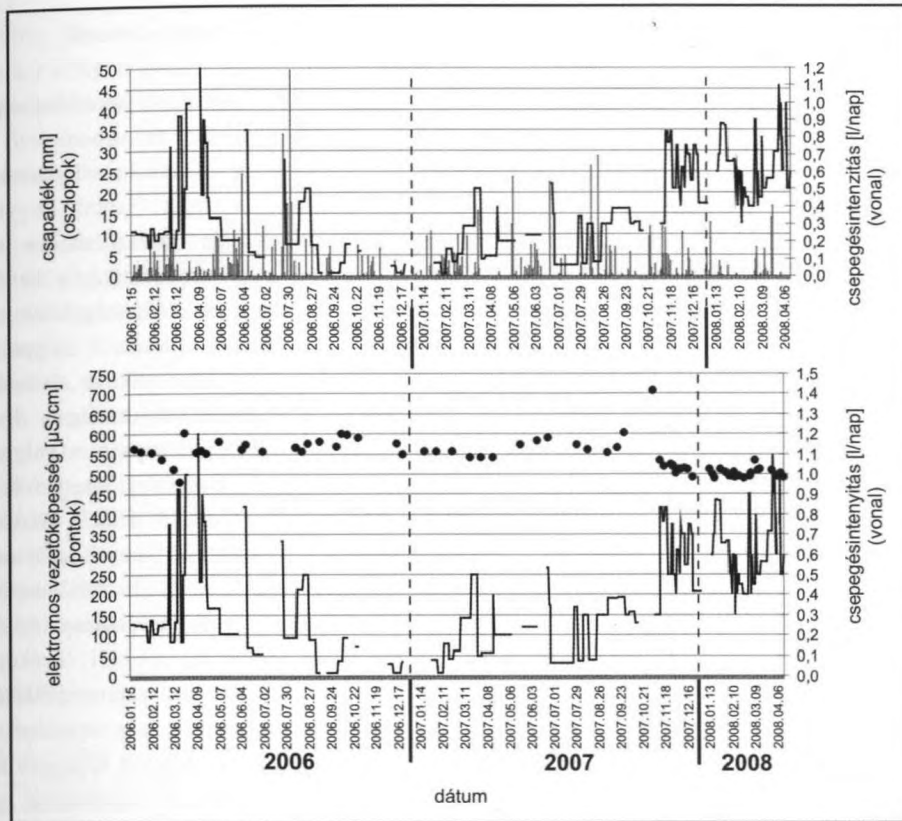
2. ábra. Vízminék összetételének csepegőhelyenkénti összehasonlítása (középérték, meq/liter, koncentráció arányosan).

dást követően a csepegésintenzitással szinkronban hirtelen emelkedés, majd fokozatos csökkenés tapasztalható. Ez a repedésekben pangó víznek a csepegésintenzitás növekedését közvetlenül követő hirtelen leürülését mutatja. Esőzéseket követően a vezetőképesség csökkenése, azaz hígulás tapasztalható. Erre az alacsony összionkoncentráció és a természetes eredetű ionok (Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻ és SO₄²⁻) dominanciája jellemző, ezek általában követik a vezetőképesség időbeli változását (4. ábra).

A δ¹⁸O értékek állandónak bizonyulnak és közel megegyeznek a területre hulló csapadék becsült (kb. -9,7‰) δ¹⁸O értékével (SIKLÓSY Z. et al. 2008).

2. típus (Pettyes-terem)

„Antropogén epikarszt”. A csapadék- és csepegésintenzitás, valamint a vezetőképesség változása, magasabb értékekkel, de az előző csoporthoz hasonló folyamat szerint alakul. Kiemelkedően magas az összionkoncentráció és a természetes ionok mellett az antropogén eredetű ionok aránya, melyeknek értékei tág koncentrációhatárok között egymáshoz hasonlóan ingadoznak (4. ábra).



3. ábra. Az 1. típus (Virágoskert - Hosszú lejtő) csapadék-csepegésintenzitás-fajlagos elektromos vezetőképesség mérési időszora.

A $\delta^{18}\text{O}$ aránylag pozitívabb (-9 – $-9,6\text{‰}$) értékei feltételezhetően a repedésekben bekövetkező párolgásból és az ebből következő izotóp frakcionációból adódhatnak (SIKLÓSY Z. et al. 2008).

3. típus (Óriás-folyosó, Örvény-folyosó) és 4. típus (Csengő-terem)

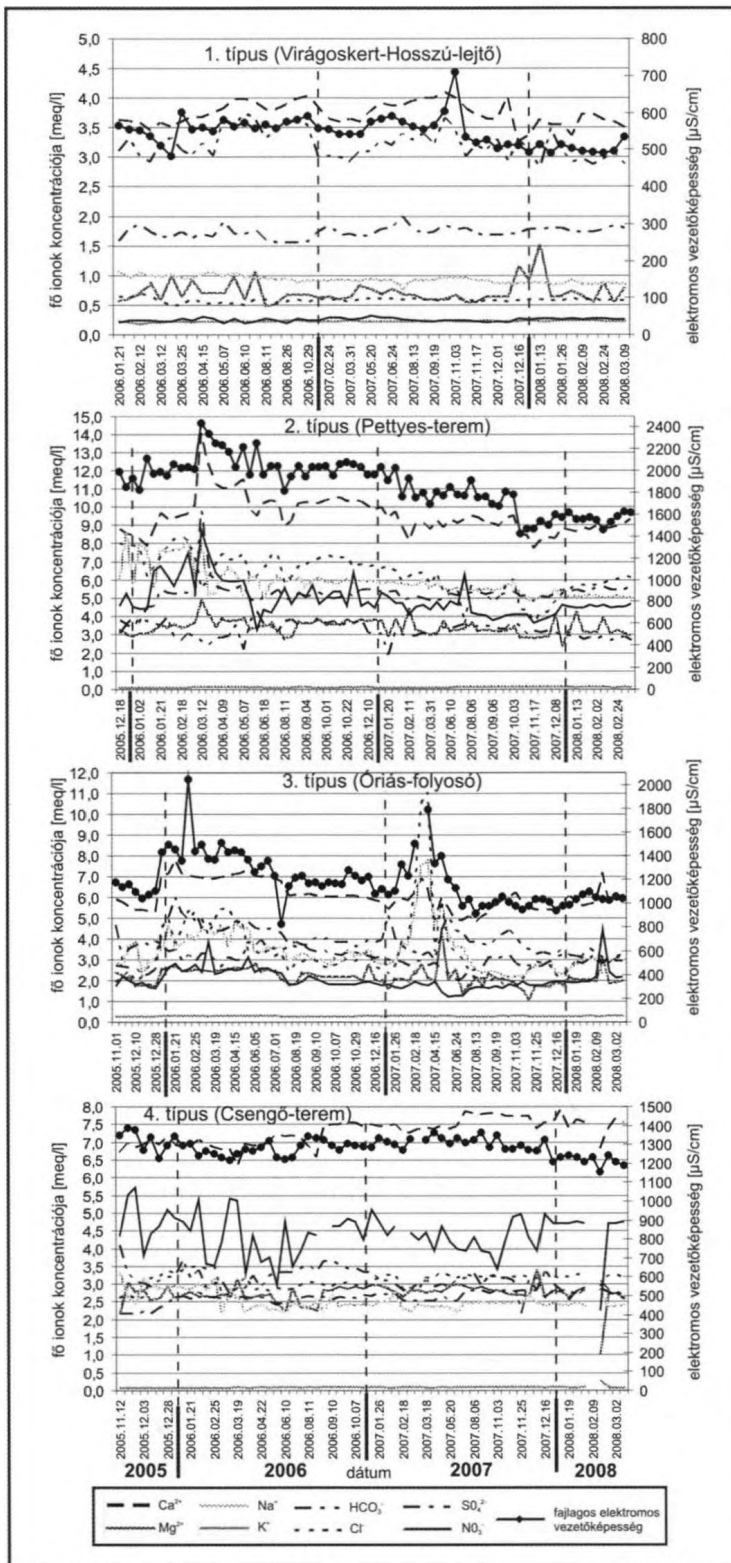
Fokozott antropogén befolyásoltság jellemző. A magas csepegésintenzitás nem mutat összefüggést a csapadékeseményekkel. A fajlagos elektromos vezetőképesség értéke jelentősen ingadozó, és magas az antropogén eredetű ionok aránya (Na^+ , Cl^- , NO_3^-).

A 3. típusnál: egész évben jelentős a csepegésintenzitás, szembevetendő a Na^+ és Cl^- ionok szezonális változása. Az útszórás hatása télen és tavasz elején jelentősebb koncentrációkban jelentkezik (4. ábra). A folyamatosan magas csepegő vízmennyiség véleményünk szerint vízvezeték szivárgását jelzi. Ugyanakkor az ionok évszakos ingadozásából adódóan feltételezhető a felszínről beszivárgó víz hozzákeveredése.

A 4. típusnál: a NO_3^- folyamatosan magas koncentráció-értékekkel nagyon tág tartományban ingadozik (4. ábra). Ez csatornából (vagy szikkasztóból) történő hozzászivárgásra utal.

A $\delta^{18}\text{O}$ értéke a helyben hullott csapadék $-9,7\text{‰}$ értékénél folyamatosan negatívabb, de ugyanakkor a túlnyomórészt Dunából származó, közműhálózatba betáplált ivóvíz $-10,9\text{‰}$ értékénél pozitívabb, tehát ezeken a helyeken a beszivárgó vízhez közműből történő víz hozzákeveredése feltételezett (vö. SIKLÓSY Z. et al. 2008).

A vízkémiai elemzésekkel kimutatott magas NO_3^- értékek alapján ez a 4. típusnál szennyvíz hozzászivárgása, a 3. típusnál pedig ivóvíz lehet.



4. ábra. A csepegő vizek főion összetételének és fajlagos elektromos vezetőképességének időbeli változása a Szemlő-hegyi-barlang 4 csepegővíz típusában.

6. Következtetések

Budapest termálkarsztos barlangjaira az urbanizáció helyenként jelentős hatást gyakorol, és ez a vizsgált Szemlő-hegyi-barlang példáján szembetűnően mutatkozik. Az antropogén hatások természetes adottságokkal szembeni érvényesülését nagymértékben meghatározzák az epikarszt hidraulikai tulajdonságai, ill. az emberi tevékenység, a bolygatottság, a szennyezés kiterjedése és intenzitása. A felszín közeli törmelékterelő beszívargás-módszító, szennyezés-„tisztító” és közvetlen víztovábbító hatása is kimutatható. Az emberi tevékenységgel együtt járó szennyeződések a réteghatáron és a repedéseken, illetve a bolygatott felszínen keresztül közvetlenül lejuthatnak a felszín alá. Mindezek, a burkolt felületekkel együtt, jelentős mértékben módosíthatják vagy felülírhatják a természetes beszívargási folyamatokat, és a csepegőhelyek között mérhető mennyiségi és minőségi különbséget eredményeznek. Bár e különbségek jellegüket tekintve hasonlóak lehetnek a természetes viszonyok között megfigyelhető, geológiai körülményekre visszavezethető különbségekhez, kémiai összetételük és antropogén jelenségekkel való korrelációjuk „elárulja” őket. Vizsgálatsorozatunk tehát igazolta, hogy a városiasodott terület adott barlangjaiba csepegő víz alapvetően nem természetes, hanem antropogén módon kisebb-nagyobb mértékben befolyásolt. Fontosnak látjuk hangsúlyozni, hogy ez szétporladva, nyilvánvalóan a barlangi aeroszol összetételét is befolyásolja (vö. KERTÉSZ ZS.

et al. 1999). Feltétlenül további vizsgálatokat igényelne ennek a Szemlő-hegyi-barlangban folyó légzésterápiára kifejtett hatása. Az aeroszol összetételének antropogén módosulását valószínűleg tükrözik az aeroszorból kicsapódó ásványok is.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönjük dr. Leél-Össy Szabolcs, Zihné dr. Perényi Katalin, Eröss Anita, dr. Mari László, dr. Telbisz Tamás és Eröss Ágnes segítségét és hasznos tanácsait. Hegedűs András kutatásvezető, Farkas Román kutatásvezető-helyettes, Váci Gergely János, Burghardt Edward, Kálmánfiné Ast Hajnalka, Kalotai Zsófia, Kovács Sztrikó Zsuzsanna, Kiss Klaudia, Kovács Gábor, Csorsza László, Fischer Balázs, Borzák Réka, Bojtor Beatrix, Ruzsa János és társaik értékes segítséget nyújtottak a Szemlő-hegyi-barlangban folyó rendszeres vízmintavételezésben. Medvegné Máthé Krisztinát és Medvegy Ivánt a helyszíni csapadékmérésért, az Országos Meteorológiai Szolgálatot az adatszolgáltatásban nyújtott segítségért illeti köszönet. Siklósy Zoltánnak az MTA Geokémiai Kutatóintézetben végzett stabilizotóp elemzéseket, Varga Andrásnak az ELTE-TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, Zihné dr. Perényi Katalinnak az ELTE-TTK Analitikai Kémiai Tanszék Speciációs-Gyógyszerész-Nyomanalitikai laboratóriumában végzett vízminta elemzéseket, dr. Szunyogh Gábornak és a KvVM Barlangtani és Földtani Osztály munkatársainak a barlangtérképekkel kapcsolatos adatokat köszönjük.

IRODALOM

- BENKOVICS L.–TÖRÖK Á.–NÁDOR A. (1995): *A Ferenc-hegyi vonulat barlangjainak geológiája*. – Karszt- és barlangkutatás X., MKBT, Budapest, pp. 193–196, pp. 200–207.
- ERÖSS, A.–MÁDL-SZÖNYI, J.–MÜLLER, I.–VIRÁG, M. (2006): *Hydrogeological investigations in the Rózsadomb area for the protection of the thermal karst system (Budapest, Hungary)*. – in Goldscheider, N., Mudry, J., Savoy, L., Zwahlen, F. (eds): Proc. 8th Conference on Limestone Hydrogeology, Neuchatel (Switzerland) 21–23 Sep. 2006, Presses universitaires de Franche-Comté, Besancon, France, pp. 105–108.
- FEHÉR K.–KISS K.–KOVÁCS J.–KISS A. (2009): *Beszivárgás-vizsgálatok a rózsadombi termálkarszton*. – Karsztfejlődés XIV. Szombathely, pp. 45–55; http://www.karsztfejlodes.hu/kotetek/kf_2009.htm
- JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, M.–STOLL, H.–VADILLO, I.–LÓPEZ-CHICANO, M.–DOMINGUEZ-CUESTA, M.–MARTIN-ROSALES, W.–MELÉNDEZ-ASENSIO, M. (2008): *Groundwater contamination in caves: four case studies in Spain*. – International Journal of Speleology, 37 (1), Bologna (Italy), pp. 53–66.
- KERTÉSZ, Zs.–BORBÉLY-KISS, I.–HUNYADI, I. (1999): *Study of aerosols collected in a speleotherapeutic cave situated below Budapest, Hungary*. – Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 150, pp. 384–391.
- KOGOVSEK, J.–SEBELA, S. (2004): *Water tracing through the vadose zone above Postojnska Jama, Slovenia*. – Environmental Geology, pp. 992–1001.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (1995): *A budai Rózsadomb és környékének különleges barlangjai*. – Földtani Közlöny 125. 3–4. Budapest, pp. 363–432.
- MARI L.–FEHÉR K. (1999): *The impacts of land use change on the Budapest hydrothermal-karst: a study of Szemlő-hegy cave*. – Essays in the Ecology and Conservation of Karst, IGU Commission Sustainable Development and Management of Karst Terrains, Acta Geographica Tom. XXXVI. Szeged, pp. 104–111.
- MÁDL-SZÖNYI, J.–ERÖSS, A.–TARDY, J. (2001a): *Epikarst of a thermal karst area, Rózsadomb, Buda Hills, Hungary* – in Mudry, J. and Zwahlen, F. (eds.): Proceedings of the 7th Conference on Limestone Hydrology and Fissured Media, Besancon, France, 20–22. September, 2001, Sci. Tech. Envir., Mém. H. S. n° 13, p. 237.
- MÁDLNÉ SZÖNYI J.–ERÖSS A.–PETHÓ S. L. (2001b): *A Budai Termálkarszt területén feltételezhető epikarszt vizsgálata*. – Zárójelentés a KAC Pályázat keretében 2000–2001. évben végzett munkáról a Környezetvédelmi Minisztérium megbízásából, kézirat 50 p. + mellékletek
- MÁDLNÉ SZÖNYI J.–VIRÁG M.–ERÖSS A. (2007): *A Szemlő-hegyi-barlang csepegővizeinek vizsgálata a Budai Márga törmeléktakarón át történő beszivárgás értékelése céljából*. – Földrajzi Közlemények CXXXI. (LV.) kötet, 2007. 4. szám, pp. 371–388.
- SIKLÓSY, Z.–DEMÉNY, A.–PILET, S.–LEÉL-ÖSSY, SZ.–VIRÁG, M. (2008): *Monitoring environmental changes by investigation of stalagmites and drip waters in caves*, 33 International Geological Congress, Oslo, abstract volume, <http://www.cprm.gov.br/33IGC/1338477.html>

- TAKÁCSNÉ BOLNER K.–TARDY J.–NÉMEDI L. (1989): *Evaluation of the environmental impacts in Budapest's caves on the basis of the study of the quality of dripping waters.* – Proceedings of the X.th Int. Congress on Speleology, Budapest, pp. 634–639.
- VIRÁG M. (2008): *A Szemlő-hegyi-barlang csepegő vizeinek vizsgálata a rózsadombi törmelékfoltok át törtető beszivárgás értékelése céljából.* – diplomamunka, ELTE-TTK Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék, 153 p.
- VIRÁG, M.–MÁDL-SZÓNYI, J.–MINDSZENTY, A. (2009a): *The effects of urbanization on the underlying thermal karst as reflected by dripwaters in a cave (Buda Hills, Hungary)* – Proceedings of the 13th Congress RCMNS – 2nd–6th September 2009, Naples, Italy, ACTA NATURALIA de L'Ateneo Parmense, Vol. 45 n. 1/4 – 2009, pp. 255–256.
- VIRÁG M.–MÁDLNÉ SZÓNYI J.–MINDSZENTY A.–ZIHNE PERÉNYI K.–LEÉL-ŐSSY SZ.–ERŐSS A.–SIKLÓSY Z. (2009b): *Az urbanizáció hatása a budai barlangok csepegő vizeire a Szemlő-hegyi-barlang példáján.* – Karsztfejlődés XIV, Szombathely, pp. 57–81; http://www.karsztfejlodes.hu/kotetek/kf_2009.htm
- VIRÁG M. –MÁDLNÉ SZÓNYI J.–MINDSZENTY A. (2010): *Természetes és antropogén hatások a Szemlő-hegyi-barlang csepegő vizeiben.* – Miskolci Egyetem Közleményei, A. sorozat, Bányászat (közlésre elfogadva)

DRIPWATER MONITORING ON THE SZEMLŐ-HEGY CAVE: NATURAL AND ANTHROPOGENIC EFFECTS

ABSTRACT

The effect of urbanization on the caves of the Buda Thermal Karst is considerable. Even though the Pleistocene debris-cover on the surface of the Triassic to Eocene host rocks provides a more-or-less efficient insulating and filtering blanket, anthropogenic pollution may, all the same, reach the underground cavities via fissures and bedding planes.

The aim of the study was to reveal the influence of the antropogenic environment to the Buda Thermal Karst and to improve our understanding the mechanism of the passage of rainwater and eventual anthropogenic contaminants through the „epikarst”-like debris-cover. Systematic analysis of the rate of dripping and chemical composition of dripwaters entering underground cavities was used to monitor the effects of anthropogenic pollution.

The study was based on careful GIS-aided mapping of the underground cavities and also the overlying, urbanized land-surface. Sources of contaminants were established and a rain-water gauge was installed to monitor local precipitation events. Dripping intensity and chemical composition of dripwaters has been monitored for two and a half years at 9 stations in the cave. The amount of infiltrating water, its temperature, pH and specific electric conductivity were measured weekly at each station. In all 558 samples were analyzed for Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- in the laboratory. $\delta^{18}\text{O}$ and δD were analyzed once in a month.

Based on the analytical results four main groups could be distinguished, each representing a different set of conditions controlling infiltration in the Szemlő-hegy Cave.

Type-1: Natural infiltration modified by the natural debris-blanket functioning as an epikarst.

Type-2: Infiltration through an „anthropogenic” epikarst.

Type 3-4: High dripping intensity may be due to leaking water-pipelines, however, seasonal variations suggest that meteoric infiltration may also be a factor. Seasonal changes of Na^+ and Cl^- in Type-3 result from NaCl used extensively in antifrost mixtures spread on the roads in wintertime. High NO_3^- concentrations fluctuating in an unusually wide range in Type-4 point to infiltration from leaking drainage pipes or sewers.

This applies particularly to areas where the continuity of the insulating blanket is disrupted by human activity. At the same time, natural, diffuse infiltration of rain-water is strongly modified (decreased) by bituminous carpets widely used as road-pavement, more and more replacing traditional cobble-stones. With less chance of dilution by „pure” rain-water the composition of drip-waters is more and more modified by anthropogenic pollution possibly modifying also the aerosol-composition of the cave.

Szanyi Gyöngyvér–Leél-Őssy Szabolcs–Surányi Gergely–Bada Gábor–Varga Zsolt

KALCITLEMEZ KORADATOK A RÓZSADOMB KÖRNYÉKI BARLANGOKBÓL

ÖSSZEFOGLALÁS

A Budai-hegységben, Budapest Rózsadomb városrészének közvetlen környékén már több mint 40 km barlangjáratot ismerünk (közülük már 7 járatai egyenként is meghaladják a 2 km-t). Ezekben a karsztvízszint közelében keveredési korrózióval kioldott, tektonikusan preformált termálkarsztos barlangrendszerekben gyakran előforduló ásvány a lemezes kalcit (cave raft), aminek kiválása az erózióbázisnak tekinthető Dunához kapcsolódó karsztvíz felszínén, légtéres barlangjáratokban történt. Ezek a kiválások így a hegység kiemelkedésének, ill. a Duna bevágódásának következtében többé-kevésbé folyamatosan alászálló karsztvízszint igen jó indikátorai, korhatározásuk esetén az egyes paleokarsztvízszintek jól nyomonkövethetők.

Mivel a karsztvíz az uránt képes oldatban tartani, a tóriumot ellenben nem, viszonylag egyszerűen alkalmazható a karsztvízből kiváló képződményekre az uránsoros korhatározási módszer. A rózsadombi barlangok karsztvízből kiváló kalcit anyagú ásványai mindig rendelkeznek csekély, így az egészségre teljesen veszélytelen urán-tartalommal. Ez elegendő az uránsoros korhatározáshoz. A lemezes kalcit képződési kora a bomlási egyenletből meghatározható. A korhatározási eljárás az $^{234}\text{U}/^{230}\text{Th}$ izotóparány ICP-MS mérésén (a korábban végzett József-hegyi korhatározások esetében alfa-spektroszkópiás mérésen) alapul, ami kis mintamennyiséget, és 400–450 ezer évre visszamenő korhatározást tesz lehetővé. A datált minták jelenlegi erózióbázis (Duna szintje) feletti magasságának ismeretében a barlang környezetének kiemelkedési sebessége is becsülhetővé válik.

BEVEZETÉS

KORDOS (1976) már három évtizede rámutatott arra, hogy a barlangok – minden barlangkutatót foglalkoztató – korának megállapítása akkor lesz lehetséges, ha olyan szilárd halmazállapotú kitöltést (akár ásványt, akár ősmaradványt) találunk, amelynek a korát valamilyen módszerrel meg tudjuk határozni. Azonban ebben az esetben is csak a minimális kort ismerjük meg, hiszen arra nézve nem kapunk információt, hogy a barlang keletkezése és a kitöltés létrejötte között mennyi idő telt el.

A termálkarsztos barlangok esetében némileg kedvezőbb a helyzet, mint a cseppköbarlangoknál, mert a barlangot kioldó meleg vízből kivált ásványok korának meghatározása lehetővé vált a tudomány fejlődésével. Ez esetben is azonban eltelt valamennyi, nehezen meghatározható idő a kioldás és a kiválás között. Mégis, ha egy barlangban jelentős magasságbeli különbséggel gyűjtött, a meleg vízhez köthető kalcit-kiválások korát tudjuk meghatározni, jó közelítéssel tudjuk becsülni, hogy mikor váltak légtérre a járatok. Erre kínálkozott lehetőség a tágabb értelemben vett Rózsadombon, elsősorban a Pál-völgyi- és a József-hegyi-barlangban. Mivel a barlangok kioldódása az erózióbázissal összefüggő karsztvíz szintjének közelében történik, ezekből az adatokból nemcsak az egyes barlangszintek keletkezésének korát becsülhetjük meg, hanem a barlangot magában foglaló hegytömeg kiemelkedési sebességére is információt kapunk, ha az erózióbázis abszolút magasságának változásától eltekintünk.

A magyar földtani szakirodalomban sokszor és sok oldalról vizsgált kérdéskör ez. A barlangok felfedezése, és a barlangszintek létének felismerése előtt is szembetűnő volt, hogy az Északi- és Dunántúli-középhegységet magában foglaló Magyar-középhegység folyóteraszai a hegység fokozatos kiemelkedésére utalnak, amivel lépést tartott a bevágódó Duna, létrejött a Visegrádi-szoros és tágabb környezete. A geomorfológiával, felszínfejlődéssel és tektonikával foglalkozó kutatók közül sokan kutatták ezt a kérdéskört (pl. *id. NOSZKY* 1935; *PÁVAI VAJNA* 1938; *LÁNG* 1955; *PÉCSI* 1956, 1959a,b; *SCHEUER & SCHWEITZER* 1988; *GÁBRIS* 1994; *RUSZKICZAY-RÜDIGER et al.* 2005a,b,c).

Munkánk során eddig nem vizsgált előfordulásokból szisztematikusan gyűjtöttünk mintákat és határoztuk meg képződési korukat, kifejezetten csak az erre a célra legjobban megfelelő kalcitlemezeket. Mivel különböző tengerszint feletti magasságokban gyűjtött anyagot vizsgáltunk, lehetőségünk nyílt a paleovízszint változásának meghatározására, ill. ebből kiindulva a Budai-hegység fiatal kiemelkedésére is következtetést levonni.

FÖLDTANI HÁTTÉR ÉS BARLANGKELETKEZÉS

Bár mind a Budai-hegység geológiai felépítése, mind a keveredési korróziós barlangkeletkezés elmélete általánosan ismert, mivel azonban ezek a kérdések munkánk alapját képezik, röviden összefoglaljuk az ismert, a barlangok szempontjából fontos tényeket. Számos szerző írt összefoglaló monográfiát a Budai-hegységről (*SZABÓ* 1858; *SCHAFARZIK & VENDL* 1929; *HORUSITZKY* 1939; *SCHRÉTER & HORUSITZKY* 1958; *WEIN* 1977; *FODOR et al.* 1994 stb.). Ezeket és terepi tapasztalatainkon alapul áttekintésünk, melyben a barlangokat egyetlen hatalmas feltárásként tekintjük.

A Rózsadomb a Budai-hegység középső részén helyezkedik el. A környéken az alaphegységet a triász időszakban, több mint 200 millió évvel ezelőtt tengeri üledékekből, főleg mikroszkopikus méretű ösmaradványok felhalmozódásából keletkezett karbonátos (mészkö és dolomit, helyenként erősen márgás) rétegek alkotják. Ezek a formációk (Dachsteini Mészkö, Mátyáshegyi Formáció, „földolomit”) a Rózsadomb közelében a felszínen is előfordulnak: a Mátyás-hegy nyugati oldalában látható régi kőfejtő tárja fel a Mátyás-hegyi Formációba sorolt, jól rétegzett, szürke, tűzkőgumós, de makroszkópos ösmaradványmentes Mátyás-hegyi Mészkövet és a Sashegyi Dolomitot. A „földolomit”-ot a Balogh Ádám utcai Kissziklán, ill. az Apáthysziklán tanulmányozhatjuk, míg Dachsteini Mészkö legközelebb a János-hegy csoportjában látható.

Az alaphegységből a Mátyáshegyi Formáció rétegeit érik el egyes barlangok (Mátyás-hegyi-barlang, József-hegyi-barlang és Zsindely utcai-barlang) járatai. A Mátyás-hegyi-barlangban a mészköves kifejlődés fordul elő (ezt nevezi a régebbi szakirodalom „raibli rétegeknek”), míg a József-hegyi-barlang által feltárt triász időszaki rétegek kifejezetten márgásak (akárcsak a Vérhalom téren 1992-ben mélyített fúrásban).

A triász üledékciklus befejeződése után a terület valószínűleg hamarosan szárazulattá vált, ahol nem folyt üledékképződés. Nem tudhatjuk, hogy ez a szárazulattá válás már a triász idején bekövetkezett-e, vagy még a jura elején is folyt itt üledékképződés, az azonban biztos, hogy ha voltak is fiatalabb rétegek, azokat a szárazulati időben (mai ismereteink szerint ez min. 150 millió éven át tartott) az erózió nyom nélkül lepusztította.

A területen a következő üledékciklus kb. 40 millió évvel ezelőtt kezdődött, és az eocén végi tenger-elöntéshez kapcsolódik. Kezdetben egy alig 5–10 méter vastag és hézagos kifejlődésű képződmény, az ún. eocén alapkonglomerátum vagy alapbreccsa alakult ki. A Gellért-hegy számos feltárázásában jól tanulmányozható ez a kőzet, de a Rózsadomb környékén csak a Zöldmáli-barlangban (Zsindely u. 27.), ill. a Ferenc-hegyi-barlang Mélyszintjén látható. Az üledékciklus második tagja a priabonai korszak idején keletkezett sekélyvízi Szépvölgyi Mészkö (régebbi nevén nummulinás mészkö, ill. nummuliteszes mészkö). Az összes Rózsadomb környéki nagybarlang járatainak többsége ebben a kőzetben oldódott ki. Ez a képződmény pl. a József-hegyi-barlangban 40–50 m vastag, de sehol sem több 100 méternél.

Meglehetősen agyagos (karbonát-tartalma általában csak 95% körüli), ezért sárgás színű. Ősмарadványokban gazdag, elsősorban nagyforaminiferákat, főleg *Discocyclina*-kat és *Nummulites*-eket találunk bennük. Ezek az esetenként 1–2 cm-es méretű egysejtűek adják a kőzet tömegének közel a felét. A másik felét mikroszkopikus méretű ősmaradványok (főleg kisebb foraminiferák) alkotják. Sokfelé találunk a kőzetben tengeri sün maradványokat: néha egész vázakat, leggyakrabban süntüske töredékeket. A kagylók, elsősorban a *Pecten*, ill. *Chlamys*-félék is igen gyakoriak a kőzetben. Néhol férgek lakócsövei is jól megőrződtek, speciális esetben (pl. a Mátyás-hegyi-barlang Nagy-termében) ki is preparálódtak a kőzetből, mivel anyaguk jobban ellenállt a meleg víz oldó hatásának, mint a befoglaló kőzet.

A tenger további mélyülésével egyre nagyobb lett az üledék agyagtartalma, így a később belőle keletkezett kőzeté is. Az így létrejött kőzet a Budai Márga, amelynek keletkezése már átnyúlik az oligocén kor idejére is. Alsóbb része a Szépvölgyi Mészkövel mintegy átmenetet képező ún. bryozoás márga, amelyben a névadó bryozoák, azaz mohaállatok mellett gyakorta találunk korall-maradványokat is. Ebben a kőzetben is sok a *Pecten*, ill. *Chlamys* kagyló és a tengeri sün lelet is. Legalsó rétegeiben nagy foraminiferákat is találunk. Sárgásszürke, helyenként lilás színű (ebben a kőzetben található a Molnár János-barlang jelentős része, ill. a Citadella-kristálybarlang járatai is, de az összes nagybarlang felső szakaszai mind ebben a kőzetben húzódnak).

A tenger folyamatos mélyülésével, és így a mozgatottságának csökkenésével párhuzamosan mind nagyobb lehetőség nyílt a finomszemű agyagszemcsék lerakódására. A típusos Budai Márga már közelebb áll az agyaghoz, mint a mészkőhöz. Gyakoriak benne a sekélyebb vízrétegekből tenger alatti csuszamlással, még az üledék konszolidálódása előtt átüledett (reszedimentálódott) meszes rétegek, az ún. allodapikus mészkőpadok. Ezek többnyire mészalgákat, lithothamniumokat is tartalmaznak. Ez a szerkezet jól megfigyelhető a Pusztaszeri út 5. sz. alatti védett geológiai feltárásban. Erre a kőzettípusra már inkább csak a mikroszkopikus méretű ősmaradványok a jellemzőek. Barlangjáratok ebben a kőzetben már nincsenek.

A további, a Budai-hegységben tanulmányozható fiatalabb, harmad- és negyedidőszaki üledékek (a Tardi Agyag, Hárshegyi Homokkő, Kiscelli Agyag, normál és csökkent sósvízi agyagos-homokos rétegek, az andezit vulkanizmus termékei, lajta mészkő és szarmata mészkő) a Rózsadomb körzetében csak részben fordulnak elő, és egyikben sem alakultak ki barlangjáratok. A miocén legvégén, a pannon korszakban képződött vékony homokkő rétegek nyomai a Ferenc-hegyi-barlangban (pl. a Törekvés-ágban) ma is láthatók.

A barlangokat kioldó források a karbonátos összleten áthaladva magas kalciumkarbonát-tartalomra tettek szert. A felszínre érve, a megváltozott nyomás- és hőmérséklet viszonyok között ezt lerakták, így keletkezett a Rózsadomb környékén tucatnyi helyszínen kis vastagságú édesvízi mészkőkiválás (pl. a József-hegyi-kilátó alatt).

A rózsadombi barlangok kialakulásával kapcsolatban *PÁVAI-VAJNA* (1931) körszakos cikke óta egyre elfogadottabbá vált a hévizes (korszerű szóhasználattal termálkarsztos) keletkezés. Emellett a legtöbb szerző kiemelte a tektonikus preformáció szerepét is. *BŐGLI* (1965) nagy jelentőségű munkája óta a keveredési korrózió szerepének elismerése is általánosan elfogadottá vált. A rózsadombi barlangvidékről számos összefoglaló munka keletkezett: *LEÉL-ŐSSY* (1957), *KOVÁCS & MÜLLER* (1980), *TAKÁCSNÉ BOLNER & KRAUS* (1989), *JAKUCS* (1994), *LEÉL-ŐSSY* (1995) stb.

A Rózsadomb térsége nem tipikus karszterület. Egyrészt nem az, mert a felszínének nagy részét jelentős agyagtartalommal bíró márga borítja, másrészt kevés a csapadék és a karsztosodás szempontjából az optimálisnál alacsonyabb a hőmérséklet. A jelentős tektonikai mozgások kisebb rögökre tagolták a területet, így nem volt lehetőség felszíni vízfolyások és nagyméretű felszíni karsztjelenségek (pl. dolinák) kialakulására. A barlangjáratok általában viszonylag mélyen helyezkednek el a felszíntől.

A Rózsadomb speciális barlangtani viszonyait a mélyből feltörő források eredményezték. A langyos és meleg vizes források egy hatalmas vízkörzésnek köszönhetik kialakulásukat: a Budai-hegységben és

a Pilisben lehulló csapadék egy része beszivárog a mélykarsztba, ott felmelegszik, és sok száz, ill. sok ezer év alatt előbb keletre, majd nyugatra forduló pályát befutva éri el a Duna jobb partján lévő, a Budai-törésvonal mentén fakadó forrásokat.

A barlangok kioldódásáért elsősorban a keveredési korrózió a felelős. A karsztvíz szintje közelében a különböző helyről érkező, eltérő hőmérsékletű és eltérő ionos összetételű forrásvizek keverednek, és a keverék oldóképessége a mészkőre nézve az összetevőkéhez képest ekkor ugrásszerűen megnő. Így a víz jól tudja tágítani a tektonikai repedések, hasadékok oldalait. Különösen hatékony lesz a kioldás ott, ahol több tektonikai irány találkozik, ezeken a helyeken alakulnak ki a barlangi termek. A barlangok eredetileg forrásjáratok voltak, csak a terület kiemelkedése, a vízszint lejjebb húzódása után váltak száraz barlanggá. A keveredési korróziót az is erősíti, hogy a különböző hőmérsékletű, de általában meleg vagy langyos vizű források vize a keveredés körzetében a hozzájuk képest hideg (a felszín közelében az évi középhőmérsékletnek megfelelő hőfokú, azaz kb. 11 °C-os) karsztvízzel is elegyedik. A helyi erózióbázist képező Duna szintje alatt a karbonátos kőzetek repedéseit összefüggően tölti ki a lefelé haladva egyre melegebb karsztvíz. A közvetlen helyi beszivárgás, bár kis hozamú, szintén fokozza a keveredési korróziót.

A Budai-hegység összes ismert barlangjáratainak több mint 90%-a a tágabb értelemben vett Rózsa-domb 5–6 km²-es körzetében alakult ki, többségük 2,5 km²-en belül koncentráldik.

URÁNSOROS KORMEGHATÁROZÁS

Elméleti alapok

Az elmúlt évtizedekben az urán-sorozat szerinti korhatározás lett a barlangi kalcitlerakódások korhatározásának standard módszere. A módszer alapelveit és technikáját *ROSHOLT & ANTAL* (1962) alapfelvetése nyomán *IVANOVICS & HARMON* (1982) tárgyalja részletesen.

Az urán és leányelemei ugyan csak kis koncentrációban, de már mérhető mennyiségben fordulnak elő a negyedidőszaki képződményekben. A barlangi karbonátos kiválások korhatározását megkönnyíti, hogy az urán és leányelemének, a tóriumnak vízben oldhatósága jelentősen eltér. Míg az uránból oxidatív körülmények között VI-os oxidációs állapotú uranil ion (UO^{2+}) jön létre, ami vízben oldható vegyületeket, komplexeket [$UO_2(CO_3)_2$] képez (*FAURE* 1977), addig a tórium csak IV-es oxidációs állapotban stabil és vegyületei általában vízben oldhatatlanok. Emiatt a tórium vízben hidrolizálódik és hamar megkötődik vízben oldhatatlan üledékek, például agyagszemcsék felületén. Így a tiszta karsztvízben az uránhoz képest csak elhanyagolható mennyiségben van tórium (*GEYH & SCHLEICHER* 1990). A karsztvízből kiváló karbonátos képződményekbe keletkezésük során ezért csak az urán tud beépülni, így a ma mérhető tóriumtartalmuk ideális esetben csak a radioaktív bomlásból származik. A korhatározás szempontjából azt az időpontot tekintjük a kiváló kőzet keletkezési idejének, amittől kezdve a belső izotóptartalom változása csak a radioaktív bomlás eredménye.

Törmelékes szennyeződésektől mentes mintáknál a keletkezési idő a következő, atomszámokra felírt egyenlet alapján számítható (*LUDWIG* 2003; *SURÁNYI* 2005):

$$\frac{{}^{230}\text{Th}}{{}^{238}\text{U}} = \frac{\lambda_{238}}{\lambda_{230}} (1 - e^{-\lambda_{238}t}) + \frac{\lambda_{234}}{\lambda_{230} - \lambda_{234}} \left(\frac{{}^{234}\text{U}}{{}^{238}\text{U}} - \frac{\lambda_{238}}{\lambda_{234}} \right) (1 - e^{-\lambda_{234}t} e^{-\lambda_{238}t})$$

ahol az ${}^{238}\text{U}$, ${}^{234}\text{U}$, ${}^{230}\text{Th}$ a vizsgált izotópok mért atomszámát jelölik, míg a λ_{238} , λ_{234} és λ_{230} a hozzájuk tartozó bomlási állandókat, t pedig a kőzet képződése óta eltelt időt.

Az izotóptartalom meghatározása alfa- és tömegspektrometriás mérésekkel történt. Előbbi alkalmazhatóságának felső határa kb. 350 ezer év, míg az utóbbival laborkörülményeink között ez 400–450 ezer év. Kutatásunk során ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*) méréseket végeztünk, ami az alacsony U–Th koncentráció ellenére lehetővé tette kis mennyiségű, mindössze néhány gramm kőzet feldolgozását, így a mintagyűjtés során csak kis mennyiségű lemezes kalcit begyűjtésére került sor. A minták kémiai feldolgozása az MTA–ELTE Geológiai, Geofizikai és Űrtudományi Kutatócsoport Radiometriai Laboratóriumában történt. A tömegspektrometriai méréseket az MTA Izotópkutató Intézetének ICP-MS laboratóriumában végeztük. A József-hegyi-barlangi képződményeken végzett korábbi vizsgálatok a Bergeni Egyetemen, Stein-Erik Lauritzen laboratóriumában, alfa-spektrometriás módszerrel készültek. A tömegspektrometriás mérések radiokémiai előkészítését és a korhatározás menetét részletesen SZANYI *et al.* (2009) cikkben mutatjuk be.

Korábbi kalcit korhatározások a rózsadombi nagybarlangokból

Hazánk barlangjaiból származó ásványkiválásokon először FORD & TAKÁCSNÉ BOLNER (1992) végeztek radiometrikus, alfa-spektrometriás uránsoros kormeghatározást. A Pál-völgyi-barlangban gyűjtött 11 kalcitminták közül mindegyik idősebbnek bizonyult a módszer határának megadott 350 ezer évnél. Méréseikből arra következtettek, hogy a karsztvízszint a mai 160–165 m tszf. magasságban több mint 350 ezer éve tartózkodott. Vizsgáltak egy, a Ferenc-hegyi-barlangból, 230 m tszf. magasságból származó borsókövet is, melynek kora 300 ezer (± 59 ezer) évnél adódott. A szerzők ezt azzal magyarázzák, hogy már száraz, légtérrel vált teremben keletkezett a borsókö. Az ICP-MS méréssel a korhatározás felső korlátja az alfa-spektrometriásnál közel 30%-kal magasabb, ezért érdemesnek tartottuk a kalcitlemez előfordulások újbóli datálását.

I. táblázat. FORD & TAKÁCSNÉ BOLNER (1992) kalcitlemez és apadási színlő koradatai a Pál-völgyi-barlangból származó mintákra. A szerzők minden esetben az alfa spektrometriás módszer felső határát jelentő 350 ezer évnél idősebb korokat mértek

Mintaszám	Lelőhely a barlangban	Megjegyzés	Kor (ezer év)
84 BUD P2	Gyöngyös-folyosó, egy 1,7 m vastagságú kalcitlemez-párkány teteje	kalcitlemez	> 350
84 BUD P4	Tollas-terem, apadási színlő-borda, törmelékből	apadási színlő	> 350
84 BUD P5	Tollas-terem, falat borító apadási színlőborda	apadási színlő	> 350
88 PAL 2 88 PAL 2B	Kalcit-galéria, kalcitlemez az álmennyezet alatt 20 cm-rel	kalcitlemez	> 350
88 PAL 6	Kalcit-galéria, kalcitlemez az álmennyezet középső szintjéről	kalcitlemez	> 350
88 PAL 7	Kalcit-galéria, kalcitlemez az álmennyezet tetejéről	kalcitlemez	> 350

A József-hegyi-barlang fejlődéstörténetének kutatása során a barlangból származó különböző karbonát ásványkiválásokon végeztünk uránsoros kormeghatározást, alfa-spektrometriás mérések alkalmazásával (LEÉL-ŐSSY 1997). A vizsgált 52 karbonát kiválásból 25 bizonyult 350 ezer évesnél idősebbnek, de az egyensúlyi görbék alapján mindegyik 1,2 millió évesnél fiatalabbnak adódott. A vizsgált kalcitlemezek koradatait a II. táblázat tartalmazza. A mért koradatok alapján a József-hegyi-barlang fő járatszintjében, 150–160 m tszf. magasságban, a Kinizsi-pályaudvaron és a Vár-teremben több mint 350 ezer éve volt a karsztvízszint. A Vár-terem egyik oszlopszerű felhalmozódásából, annak tetejéről származó, már nem lemez formájú kalcit csúcs kora 245 ezer (+42 ezer; -32 ezer) évnél adódott. A barlang legaljáról, 115–122 m tszf. magasságból, az Üvegpalatából származó lemezes kalcitok kora 66 és 86 ezer év, így joggal feltételezhetjük, hogy a karsztvízszint ekkor már az Üvegpalota mélységében volt.

II. táblázat. Alfa-spektroszkópiás kalcitlemez koradatok a Pál-völgyi-barlangból (LEÉL-ŐSSY 1997).
A 10 mérésből csak 3 esetben volt fiatalabb a minta 350 ezer évnél

Mintaszám	Lelőhely a barlangban	Megjegyzés	Magasság (tszf. m)	Kor (+ σ ; - σ) (ezer év)
260196/1	Kinizsi-pályaudvar, Univerzum alatt	oldalfalhoz tapadt kalcitlemezek, felső szint	162	>350
260196/2	Kinizsi-pályaudvar, Univerzum alatt	oldalfalhoz tapadt kalcitlemezek, középső szint	161	>350
260196/3	Kinizsi-pályaudvar, Univerzum alatt	oldalfalhoz tapadt kalcitlemezek, legalsó szint	159	>350
260196/4	Kinizsi-pályaudvar	kalcitlemez az oszlopok alól	162	>350
240196/13a	Vár-terem	kalcitlemez oszlop alsó része	161	>350
240196/13f	Vár-terem	kalcitlemez oszlop felső része	162	245 (+45; -32)
240196/12	Vár-terem	földre hullott kalcitlemezek	160	>350
260196/13	Üvegpalota alja	megvastagodott kalcitlemezek	115	86 (+4; -4)
260196/15	Üvegpalota	vékony kalcitlemezek	120	66 (+4; -4)
250196/5	Rulett-terem előtt	megvastagodott kalcitlemez	165–167	>350

Mintagyűjtés

Az uránsoros korhatározás szempontjából érdemes olyan ásványt választani, mely közvetlenül a karsztvízből válik ki, így ideális esetben tóriumos szennyeződéstől mentes, ami jelentősen megkönnyíti a korhatározást. A paleokarsztvízszint helyzetének változását az apadási színlő és a lemezes kalcit mutatják legjobban. Előbbi csak ritkán fordul elő, míg utóbbival számos helyen találkozhatunk a rózsadombi barlangokban, így célszerű volt kalcitlemezek korhatározását elvégezni. A lemezes kalcit jelentősége képződésében rejlik. Meleg állóvízből, kalcium-karbonátra nézve tútelített oldatból, annak felszínén válik ki, azaz a karsztvízszint egykori felszínét jelzi (recens példa a Gellért-hegyi-tározó, ill. a Sáros-fürdő medencéje). A kezdetben hártavékony képződményt a legkisebb külső hatás is, mint például a víz hullámzása, buborék feláramlás vagy a csepegő víz könnyen eltörheti, és a hártva a víz alá süllyedhet. Ekkor a további mészkiválás nukleuszaként szolgál, így egyes esetekben akár a 2–3 cm-es vastagságot is elérheti (pl. a József-hegyi-barlangban az Üvegpalotában, vagy a Szemlő-hegyi-barlangban az Óriás-folyosóban). Abban az esetben, ha a víz felszínén keletkező hártva mindig ugyanabban a pontban törik el és süllyed le, karácsonyfára emlékeztető, oszlopszerű kúpot hozhat létre (ez állandó helyszínű vízcsepegés vagy buborék feláramlás esetén viszonylag gyakran előfordul). Mivel a víz alatt folyamatosan történik a kalcitkiválás, az összecementálja az egyes lemezke darabokat, ezért tud meredek, szinte függőleges oldallal is megmaradni az oszlop (Pál-völgyi-barlang: Borókás-ág, Szemlő-hegyi-barlang: Hosszú-folyosó, József-hegyi-barlang: Kinizsi-pályaudvar és Vár-terem).

Bár a legtöbb rózsadombi nagybarlangban előfordul a lemezes kalcit, a nem folytonos megjelenés miatt az általuk adott információk korlátozottak. A Mátyás-hegyi-barlangban csak a Mozi-terem környékén, a Ferenc-hegyi-barlangban csak a 2003-ban felfedezett Mélyszinten fordul elő. A hosszadalmas előkészítést és vizsgálatot kívánó méréssorozatunk elvégzésekor a Harcsaszájú-barlang 2007-ben feltárt szakaszai még nem voltak a vizsgálatba bevonhatók. Maradt 3 nagybarlang: a Pál-völgyi-, a József-hegyi- és a Szemlő-hegyi-barlang. Ez utóbbiban bár bőven van kalcitlemez-előfordulás, azok néhány méteres eltéréssel azonos tengerszint feletti magasságban találhatók, így csak néhány helyről gyűjtöttünk be min-

tákat, melyek koradatai véleményünk szerint jól jellemzik a teljes barlangbeli lemezes kalcit-előfordulást. A József-hegyi-barlangban a kalcitlemezek 120 és 160 m tszf. magasságban helyezkednek el. Már egy évtizeddel ezelőtt végeztünk korhatározást az itteni karbonátos kiválásokon (LEÉL-ŐSSY 1997), most csak néhány pontosító és ellenőrző mérést tettünk. A Pál-völgyi-barlangban 148 m és 214 m tszf. magasság között sűrűn (TAKÁCSNÉ BOLNER személyes közlés), tengerszint feletti magasságukat tekintve néhány méterenként megtalálhatók az egyes előfordulások, így az innen származó minták korainak meghatározása képezte munkánk gerincét.

2007 januárjában felfedezett a Citadella-kristálybarlang (Gellért-hegy) mélypontján kis „karácsonyfák” találhatóak, 167 m-es tszf. magasságban. A kutatás keretén belül az innen származó, vékony lemeztöredékek korhatározása is megtörtént.

A lemezes kalcit a karsztvízszint tetején válik ki, majd lesüllyed az aljzatra és ott folytatódik a kiválás. Ez azt jelenti, hogy a paleokarsztvízszint helyzetének becslésekor szükséges a barlangi termék méretének figyelembe vétele is, mivel nem tudhatjuk, hogy milyen vízállásnál kezdődött meg a ma aljzaton elhelyezkedő kiválások képződése. A Pál-völgyi-barlang szerkezetéből, az olykor magas, de keskeny hasadékok jelenlétéből adódóan azonban sok esetben nehéz megállapítani az adott terem belméreteit, így jelenleg ezt nem vettük figyelembe (ez eredményezhette LEÉL-ŐSSY 1997-ben közölt József-hegyi méréseinél is, hogy nem a legmélyebb ponton gyűjtött kiválások voltak a legfiatalabbak). Ugyanakkor a mintagyűjtéskor az adott helyen legfelül található, helyzetéből adódóan valószínűleg legutóbbi kiválásból történt, ezzel biztosítva, hogy azt a pillanatot örökítjük meg, melyben a karsztvízszint elhagyta a járatot. Minden odafigyelés ellenére megtörténhet az is, hogy a vizsgált lemezes kalcitok egy, a karsztvíztől független, magasabban elhelyezkedő kis tóban keletkeztek, pl. a karsztvíz alászállta utáni maradványtóból, vagy a csepegő vizekből kialakuló kis tóban. Ez fiatalabb koradatokat eredményezhet, mint azon lemezek, melyek ugyanazon a magasságon találhatóak, és közvetlenül a karsztvízből váltak ki.

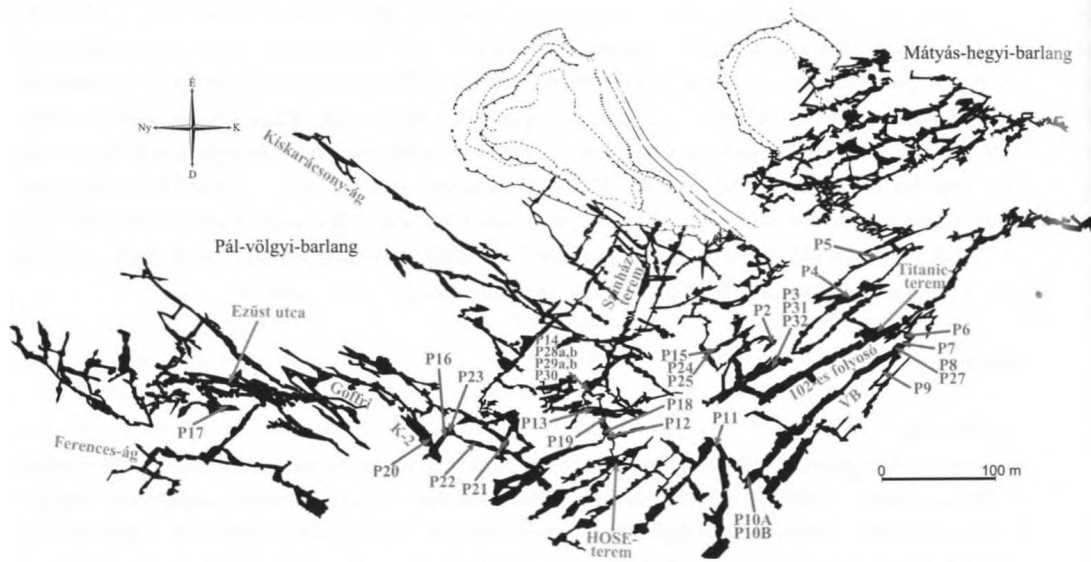
Új koradatok

Pál-völgyi-barlang

A Pál-völgyi-barlangban összesen 21 helyszínről gyűjtöttünk be kalcitlemezeket, ill. apadási színlőt (I. ábra, III. táblázat). Szükség esetén ismételt mintagyűjtést és korhatározást végeztünk. Néhány minta ICP-MS mérése többször is megtörtént, így a mérések hibája jelentősen csökkenthető volt. A kb. 160–165 m tszf. magasságban lévő kalcitlemezek egy része már elérte a módszer felső korlátját, így a Rockenbauer Pál-teremből és a Gyöngyös-átjáróból származó minták koradatait csak tájékoztató jelleggel vehetjük figyelembe. Az Ajándék-ágból származó minták többszöri feldolgozása is arra utal, hogy az itteni kalcitlemez-előfordulás legalább 400–500 ezer éves. Az új koradatok mellett méréseink egyúttal megerősítették FORD & TAKÁCSNÉ BOLNER (1992) eredményeit is, mivel a Kalcit-galériából és Gyöngyös-folyosóról származó minták koradatai a mostani mérések szerint is meghaladják a 350 ezer évet.

A 148–154 m közötti magasságtartományban gyűjtött lemezes kalcitok korát 10% alatti bizonytalansággal tudtuk meghatározni. A viszonylag sok koradat mindössze néhány tízezer évet fed le, ezért nagy biztonsággal megállapítható, hogy a Pál-völgyi-barlangban 310–280 ezer éve a karsztvízszint a jelenleg kb. 150 m tszf. magasságban elhelyezkedő folyosók és termék szintjén volt. A rózsadombi nagybarlangok fő járatszintjét jelentő 155–165 m-es magasságból származó lemezes kalcitok koradatai már nagyobb hibával terheltek, az idős kalcitlemezek koradatai kifejezetten bizonytalanok. Az ismételt mérések azonban megerősítették, hogy ezek a minták valóban legalább 400–500 ezer évesek. A meghatározott korok széles, közel 200 ezer éves időintervallumot fednek le, kb. 500–310 ezer év között, ami stagnáló karsztvízszintre utal. A kalcitlemezek tanúsága szerint tehát ebben az időben a ma 155–165 m tszf. magasságban elhelyezkedő járatok szintjén volt a karsztvíz tükre.

Néhány, 158–160 m közötti minta fiatalabb, mint az azonos magasságban lévő kalcitlemezek többsége. Erre magyarázatot adhat egy hirtelen vízszintemelkedés, ami azonban megkérdőjelezné azon alaphipotézisünket, mely szerint az erózióbázis tengerszint feletti magassága jelentősen nem változott a vizsgált időszakban. Véleményünk szerint ezek az adatok utalhatnak egy, a karsztvízszinttől független barlangi tó későbbi jelenlétére is. A K2 termében, az alsó létra alatt 5 m-rel és a Fodros-folyosó első oldalfülkéjében előforduló kalcitlemezek, melyek fiatalabbak az azonos magasságban lévő hasonló képződményeknél, a barlang Budai Márgában kioldódott járataiban helyezkednek el, szemben a többi, Szépvölgyi Mészköben képződött járattal, ezért szükségesnek tartjuk több innen származó minta vizsgálatát, s jelenleg nem tekintjük még ezek koradatait megbízhatónak, annak ellenére, hogy jelentős tóriumos szennyeződést nem találtunk bennük. A legmagasabban elhelyezkedő képződményből, a *Karácsonyfá*-ból gyűjtött minta, melynek radiometrikus kora 409 ezer (+108 ezer, -56 ezer) év, a többi mintagyűjtési helytől viszonylag távol található (1. ábra). Hasonló korú képződményeket találunk 10 m-rel alacsonyabb tszf. magasságban a barlang egyéb részein (pl. Ajándék-ág). Mivel ebből a magasságtartományból csak ez az egy koradat származik, nem tekinthetjük szignifikánsnak.



1. ábra. A Pál-völgyi-barlang árnyterképe a mintagyűjtési helyekkel. A magasságszámokat és a meghatározott korokat a III. táblázat tartalmazza

József-hegyi-barlang

LEÉL-ŐSSY (1997) és LEÉL-ŐSSY & SURÁNYI (2003) számos koradatot közölt már a József-hegyi-barlangból. A 155–165 m közötti fő járatszintre vonatkozó koradataik nagymértékben hasonlítanak a Pál-völgyi-barlangi adatainkhoz, így az ott levont következtetések nem ellentétesek a József-hegyi-barlang koradataiból levonhatókéval. A 2007-es kutatás keretén belül a LEÉL-ŐSSY (1997) által, alfa-spektrometriás módszer alkalmazásával nem korolható, idős, a Kinizsi-pályaudvarról származó lemezes kalcit képződési korát kívántuk meghatározni (2c. ábra). A minta közel 500 ezer évesnek bi-



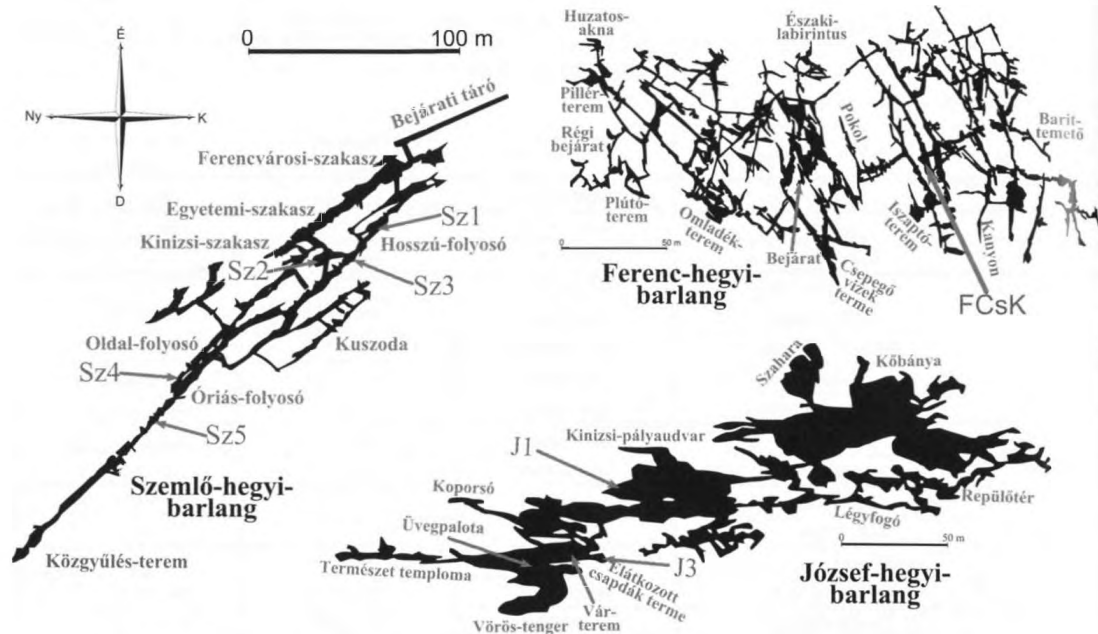
A megvizsgált kalcitlemez előfordulás az Üvegpalotában (József-hegyi-barlang 1984)

III. táblázat. A Pál-völgyi-barlangból gyűjtött mintákon végzett radiometrikus korhatározás eredményei a korok 68%-os konfidenciaintervallaival. Az előfordulások magasságadatait TAKÁCSNÉ BOLNER (személyes közlés) alapján tüntettük fel

Mintaszám	Lelőhely a barlangban	Megjegyzés	Magasság (tszf. m)	Kor (+ σ ; - σ) (ezer év)
P2	Óriás-kifli vége	kalcitlemez	161-162	338 (+22; -18)
P3	Ajándék-ág	kalcitlemez	161	408 (+74; -25)
P4	Kalcit-galéria	kalcitlemez	163-165	372 (+32; -25)
P5	Osztigás folytatás	kalcitlemez	164-166	323 (+18; -15)
P6	Karfiol-terem	kalcitlemez	152-153,5	294 (+13; -13)
P7	Karfiol2 VB eleje	kalcitlemez	152-153,5	298 (+21; -18)
P8	VB	kalcitlemez	152-153,5	313 (+22; -18)
P9	VB első párhuzamos	kalcitlemez	152	286 (+33; -27)
P10A	Bergman-cső	kalcitlemez	148-149	282 (+19; -27)
P10B	Bergman-cső, törmelékből	kalcitlemez	148-149	286 (+24; -20)
P11	Mellkas szorító	kalcitlemez	151-152	296 (+24; -19)
P12	Y-folyosó	kalcitlemez	152-153	281 (+13; -12)
P13	Tollas-terem, ny-i végpont	kalcitlemez	161	365 (+51; -36)
P14	Gyöngyös-átjáró	kalcitlemez	162-163,5	460 (+200; -70)
P15	Cseres-folyosó	kalcitlemez	163-165	354 (+54; -37)
P16	Kút fölött	kalcitlemez	167	332 (+38; -30)
P17	Karácsonyfa	kalcitlemez	175	409 (+108; -56)
P18	Y-folyosó	kalcitlemez	152	288 (+26; -21)
P19	Műszer alatti	kalcitlemez	153-154	302 (+26; -22)
P20	K2 alatt, alsó létra alatt 5 m-rel	kalcitlemez	158	269 (+36; -29)
P21	Fodros folyosó, 1. oldalfülke apadási színlével egy szintben	kalcitlemez	160	278 (+28; -23)
P22	Kút előtt	apadási színlő	159	255 (+18; -16)
P23	Kút fölött	apadási színlő	164	396 (∞ ; -69)
P24	Rockenbauer Pál-terem	kalcitlemez	164,5	512 (∞ ; -151)
P25	Rockenbauer Pál-terem	kalcitlemez	165	547 (∞ ; -161)
P27	VB	kalcitlemez	153,5	378 (+85; -48)
P28a	Gyöngyös-folyosó	kalcitlemez	163,5	> 500
P28b	Gyöngyös-folyosó	kalcitlemez	163,5	391 (+173; -69)
P29a	Gyöngyös-folyosó	kalcitlemez	162	> 500
P29b	Gyöngyös-folyosó	kalcitlemez	162	> 500
P30	Gyöngyös-folyosó	kalcitlemez, törmelékből	162-163,5	> 500
P31	Ajándék-ág	kalcitlemez	161	> 500
P32	Ajándék-ág	kalcitlemez	161	> 500

zonyult, így a magas kor (IV. táblázat) és a nagy bizonytalanság miatt ez a koradat nem tekinthető megbízhatónak, csupán annyit mondhatunk, hogy a kiválás idősebb 410 ezer évnél (68%-os konfidenciaszinten). Ez egyben azt jelenti, hogy a Kinizsi-pályaudvarban már több mint 410 ezer éve kialakult a karsztvíz szintjének csökkenése következtében légtéres rész. Mérésünk egyben megerősítette LEÉL-ŐSSY (1997) eredményét is.

Az Elátkozott csapadék termékből származó lemezes kalcit korát nagy pontossággal sikerült meghatározni. Ez az adat arra utal, hogy kb. 100 ezer éve már 125 m-re süllyedt a karsztvízszint, ami kiegészíti LEÉL-ŐSSY (1997) eredményét, mely szerint 66-86 ezer éve már 115 m mélyen volt a víztükör.



2. ábra. Mintagyűjtési helyek a Szemlő-hegyi- (a), Ferenc-hegyi- (b), és József-hegyi-barlangban (c). A magasságotokat és a meghatározott korokat a IV. táblázat tartalmazza

IV. táblázat. A Szemlő-hegyi-, József-hegyi- és a Ferenc-hegyi-barlangban, valamint a Citadella-kristálybarlangban gyűjtött mintákon (Sz, J, F és C jelzéssel ellátott minták a fenti sorrendben) végzett korhatározás eredményei a 68%-os konfidenciaintervallumokkal, valamint a minták jelenlegi tszf. magasságai. A J(SG-10) minta korát alfa-spektroszkópiával határoztuk meg

Mintaszám	Lelőhely a barlangban	Magasság (tszf. m)	Kor (+ σ ; - σ) (ezer év)
J1	Kinizsi-pályaudvar	165	489 (+287; -79)
J3	Elátkozott csapdák terme	125	107 (+3; -2)
J(SG-10)	Üvegpalota alja	115	95 (+23; -17)
Sz1	Hosszú-folyosó	176	374 (+59; -40)
Sz2	liftakna mellett	175	415 (+98; -54)
Sz3	Hosszú-táró elágazás	178	442 (+185; -68)
Sz4	Óriás-folyosó alja	172	295 (+23; -19)
Sz5	Hópalota	171	285 (+21; -19)
FCsK	Csontváz-terem, középről	180	∞
C1	Citadella-kristálybarlang	167	195 (+11; -10)

Szemlő-hegyi-barlang

A Szemlő-hegyi-barlangban számos helyen találhatunk lemezes kalcitot, de ezek vertikális magasságkülönbsége viszonylag kicsi, így csak 5 mintát gyűjtöttünk és dolgoztunk fel (2.a ábra). Mérésünk eredményét a IV. táblázat tartalmazza.

A Szemlő-hegyi-barlangból származó lemezes kalcitok közül az alacsonyabban elhelyezkedő minták méréseink szerint jelentősen fiatalabbak, mint a néhány méterrel magasabban található (IV. táblázat). A minták származási helye között azonban csak néhány méter függőleges különbség van, a korok mégis széles időtartományt fednek le. Ez, és az a tény, hogy a Szemlő-hegyi-barlang járatai helyenként

a 40 m-es függőleges kiterjedést is eléri, arra utalnak, hogy a Pál-völgyi-barlanghoz hasonlóan a járatokat hosszú ideig, folyamatosan kitöltötte a karsztvíz. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a Szemlő-hegyi-barlangban a ~300–450 ezer éves minták 171–178 m tszf. magasságban találhatóak, kb. 10 m-rel magasabban, mint a Pál-völgyi-barlangban.

Ferenc-hegyi-barlang

A Ferenc-hegyi-barlang Mélysztintjéről, a Csontváz-teremből származó (2.b ábra, FCsK jelzés), vékony lemeztöredékeket is feldolgoztunk. Sajnos azonban ezen minta kora (IV. táblázat) meghaladja az ICP-MS módszer alkalmazhatóságának felső határát. Ez arra utal, hogy az összes többi mintagyűjtő helyszínünkénél magasabban elhelyezkedő Csontváz-terem több mint 500 ezer éve vált (legalább is részben) szárazzá, ami nem mond ellent a Pál-völgyi-barlangi adatainknak sem.

Citadella-kristálybarlang

A 2007 januárjában felfedezett Citadella-kristálybarlangban a számos gipsz-képződmény mellett lemezes kalcitkiválás is található. Ez a képződmény a barlang mélypontján, a Sárkányfejnél fordul elő, tehát potenciálisan a barlang legfiatalabb meleg vizes kiválásának tekinthető. A 167 m tszf. magasságból származó minta 195 ezer (+11 ezer, -10 ezer) éves, tehát a barlang mélypontja kevesebb mint 200 ezer éve vált légtérre. A rózsadombi barlangok hasonló magasságából származó mintái ennél sokkal idősebbek, aminek oka lehet az eltérő barlanggenetika vagy az intenzívebb emelkedés. Nem kizárható az a korábban már ismertetett lehetőség sem, hogy a vizsgált lemezes kalcit nem az összefüggő karsztvízből vált ki, hanem attól függetlenül, egy később (is) létező tóban képződött.

A KORADATOK TÁGABB ÉRTELMEZÉSE

A geológia tudománya a terepen végzett megfigyeléseken és méréseken, valamint az ott gyűjtött minták anyagvizsgálatán alapul, de ezek a mérések, elemzések nem öncélúak, hanem eszköznek tekinthetők, a kapott adatokból következtetéseket lehet levonni a tágabb környezet kialakulására, fejlődéstörténetére vonatkozóan.

Esetünkben, mivel a kalcitlemezek a mindenkori karsztvízszinten keletkeznek, a fellelt kiválások kora és a lelőhely tengerszint feletti magassága alapján az előzőekben már vázoltuk a paleokarsztvízszint változásait. A karsztvízszint mindig összefüggésben áll az erózióbázissal, amit kutatási területünkön a Duna szintje képvisel. Ha feltesszük, hogy a paleovízszint barlangbeli alászállása csak a hegység emelkedése miatt történt, valójában a Duna szintjének és a karsztvízszintnek tszf. magasságában nem volt jelentős változás, akkor a vízszint változását dokumentáló lemezes kalcitok segítségével a terület kiemelkedésének történetére következtethetünk.

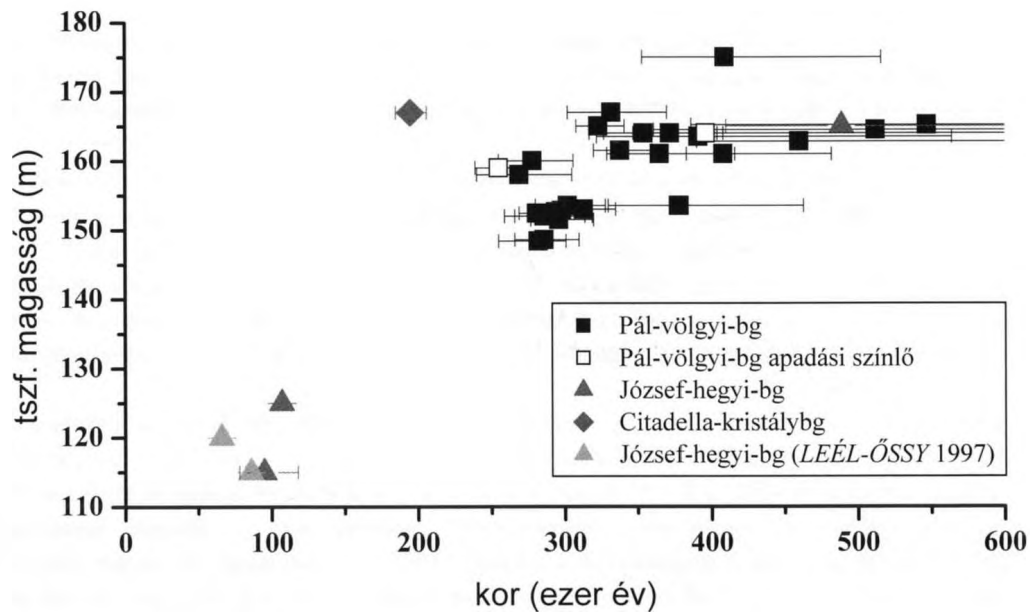
Ez a kérdés régen vizsgált témája a magyar földtani szakirodalomnak. PÉCSI (1956, 1959b) a Duna-teraszok magassági helyzete és ősmaradványok kora alapján vont le ilyen irányú következtetéseket, SCHEUER & SCHWEITZER (1988) pedig a Gerecse- és a Budai-hegység édesvízi mészköveit vizsgálta geológiai-geomorfológiai, biosztratigráfiai, paleomágneses és abszolút kronológiai (¹⁴C, Th/U, ESR) mód-szerek segítségével. LEÉL-ŐSSY (1997) a József-hegyi-barlangból származó karbonátkiválások uránsoros korhatározásai alapján próbált meg becslést tenni a hegység kiemelkedési ütemére. RUSZKICZAY-RÜDIGER *et al.* (2005a,b) és RUSZKICZAY-RÜDIGER (2007) a Duna-teraszok kitértéségi korhatározását végezték el, kozmogén ³He izotópok segítségével. Eredményeik szerint a teraszok jelentősen fiatalabbak, mint amit a korábbi kutatások meghatároztak, így a kiemelkedés is intenzívebb.

A Budai-hegység kiemelkedése a kalcitlemez koradatok alapján

A kalcitlemezek kormagasság diagramja felfogható egy, a kiemelkedést szemléltető ábrának is (3. ábra). Az egyes kalcitlemez-szintek helyzete a kiemelkedés következtében egyre magasabbra került. A függőleges magasságkülönbségek és a kalcitlemez korok segítségével becsülhető a terület emelkedési sebessége. Ezzel a kérdéskörrel a Földtani Közlönyben (SZANYI *et al.* 2009) megjelent cikkünkben foglalkozunk részletesen. Ott publikált következtetéseinket itt csak vázlatosan ismertetjük.

A meglévő koradatok, melyeket alfa-spektroszkópiás és ICP-MS mérésekkel határoztunk meg, mintegy 400 ezer éves intervallumot fednek le. Ezek alapján, az erózióbázis helyzetét esetleg befolyásoló klimatikus hatások figyelmen kívül hagyásával a Rózsadomb és ezzel együtt tágabb környezetének, a Budai-hegységnek szakaszos kiemelkedése valószínűsíthető. 500–310 ezer évvel ezelőtt lassú emelkedés jellemezte a területet, ami a karsztvízszint helyzetének állandóságában nyilvánul meg, az emelkedési ráta becslése erre az időszakra a korhatározások jelentős hibahatára miatt igen nehézkes. A 280–70 ezer éves intervallumban gyorsabban, átlagosan 0,16 mm/év-es ütemben emelkedett a terület, amennyiben a barlangok esetleges differenciált tektonikus mozgását nem vesszük figyelembe. Az elérhető csekély adatmennyiség miatt azonban erre az időszakra pontosabb információink nincsenek.

RUSZKICZAY-RÜDIGER és szerzőtársai az irodalomban fellelhető koradatok felhasználásával tettek becslést a Budai-hegység emelkedési rátájára (RUSZKICZAY-RÜDIGER *et al.* 2005c). 360 ezer évtől napjainkig az édesvízi mészkő szintek alapján 0,18 mm/éves, a Duna-teraszok alapján pedig 0,14 mm/éves kiemelkedési rátát számítottak, ami jól egyezik a 280–70 ezer évre vonatkozó 0,16 mm/év-es becslésünkkel. Ugyanakkor adatainkból az derül ki, hogy RUSZKICZAY-RÜDIGER és szerzőtársai (2005b) felvetésével ellentétben nem 360 ezer éve, hanem valamivel később, kb. 310 ezer éve gyorsulhatott fel a Budai-hegység kiemelkedése.



3. ábra. A kutatás keretén belül meghatározott kalcitlemez és apadási színlő koradatok (68%-os konfidenciaintervallummal) a tengerszint feletti magasság függvényében

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást a T 049713, NK 60445 és F 043715 ny. számú OTKA projektek, valamint a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal támogatta. Köszönjük az MTA Izotópkutató Intézetének az ICP-MS mérési lehetőséget, a Bergeni Egyetemnek a korábbi, alfa-spektroszkópiás mérések elvégzéséhez adott segítségét. Külön szeretnénk megköszönni Takácsné Bolner Katalinnak a lemezes kalcit-előfordulások magasságadatait, Regős Szilárdnak a mintagyűjtésben nyújtott hathatós segítségét, valamint a Duna-Ipoly Nemzeti Parknak, ill. a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségnek a mintagyűjtés engedélyezését és munkánk támogatását.

IRODALOM

- BÖGLI A. (1965): *The role of corrosion by mixed water in cave forming*. – In: STEKL O. (szerk.): Problems of the Speleological Research, Czechoslovakia. – Academy of Science, Prague, 125–131.
- FAUGRE G. (1977): *Principles of isotope geology*. – Wiley New York 197–225.
- FODOR L., MAGYARI Á., FOGARASI A. & PALOTÁS K. (1994): *Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben*. – Földtani Közlöny 124/2, 130–305.
- FORD D. C. & TAKÁCSNÉ BOLNER K. (1992): *Abszolút kormeghatározás és stabil izotóp vizsgálatok budai barlangi kalcitmintákon*. – Karszt és Barlang 1991/I–II, 11–18.
- GÁBRIS GY. (1994): *Pleistocene evolution of the Danube in the Carpathian Basin*. – Terra Nova 6/5, 495–501.
- GEYH M. A. & SCHLEICHER, H. (1990): *Absolute Age determination: Physical and Chemical Dating Methods and Their Application* – Springer-Verlag, 503 p.
- HORUSITZKY, H. (1939): *Budapest Duna jobbparti részének hidrogeológiája*. – Hidrológiai Közlöny 18, 1–404.
- IVANOVICS, M. & HARMON, R. (1982): *Uranium series disequilibrium: applications to environmental problems*. – Clarendon Press, Oxford, 571 p.
- JAKUCS L. (1994): *A Budai-hegység hidrotermális karsztja*. – Földrajzi Értesítő XLIII/3–4, 235–246.
- KORDOS L. (1976): *A szeleokronológia elméleti és gyakorlati kérdései*. – Karszt és Barlang 1976/I–II, 15–21.
- KOVÁCS J. & MÜLLER P. (1980): *A Budai hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai*. – Karszt és Barlang 1980/II, 93–98.
- LÁNG S. (1955): *A Mátra és a Börzsöny természetföldrajza*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 512 p.
- LEÉL-ÖSSY S. (1957): *A Budai-hegység barlangjai*. – Földrajzi Értesítő VI, 155–167.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (1995): *A budai Rózsadomb és környékének különleges barlangjai*. – Földtani Közlöny 125/3–4, 363–432.
- LEÉL-ÖSSY SZ. (1997): *A József-hegyi-barlang (Budapest) geológiai viszonyai, fejlődéstörténete és a Rózsadomb környéki termálkarsztos barlangok genetikája*. – Kandidátusi értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 114 p.
- LEÉL-ÖSSY SZ. & SURÁNYI G. (2003): *Peculiar hydrothermal caves in Budapest, Hungary*. – Acta Geologica Hungarica 46/4, 407–436.
- LUDWIG K. (2003): *Mathematical-Statistical Treatment of Data and Errors for ²³⁰Th/U Geochronology*. – Reviews in Mineralogy and Geochemistry 52, 631–656.
- NOSZKY J. ID. (1935): *Adatok a Visegrádi Dunaszoros teraszképződésének geológiai ismeretéhez*. – Földtani Intézet Évi Jelentés 1933–1935, 1523–1563.
- PÁVAI-VAJNA F. (1931): *A forró oldatok és gőzök-gázok szerepe a barlangképződésnél*. – Hidrológiai Közlöny 21, 115–122.
- PÁVAI-VAJNA F. (1938): *Az 1938. évi budapestkörnyéki kiegészítő geológiai felvételi jelentésem*. – Földtani Intézet Évi Jelentés. 1936–1938. évekről, 399–438.
- PÉCSI M. (1956): *Újabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Dunavölgy Pozsony (Bratislava)–Budapest közötti szakaszáról*. – Földrajzi Értesítő 5, 21–41.
- PÉCSI M. (1959a): *A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaktana*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 346 p.
- PÉCSI M. (1959b): *A negyedkori tektonikus mozgások mértéke a Dunavölgy magyarországi szakaszán*. – Geofizikai Közlemények VIII/1–2, 73–83.
- ROSHOLT J. N. & ANTAL P. S. (1962): *Evaluation of the Pa²³¹/U – ²³⁰Th/U method for dating Pleistocene carbonate rocks*. – United States Geological Survey Professional Paper 450, 108–111.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER ZS. (2007): *Tectonic and climatic forcing in Quaternary landscape evolution in the Central Pannonian Basin: A quantitative, geomorphological, geochronological and structural analysis* – Doktori értekezés, Vrije Universiteit, Amsterdam, 149 p.

- RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs., DUNAI T. J., BADA G., FODOR L. & HORVÁTH E. (2005a): *Middle to late Pleistocene uplift rate of the Hungarian Mountain Range at the Danube Bend, (Pannonian Basin) using in situ produced ^3He* . – *Tectonophysics* 410, 173–187.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs., DUNAI T., FODOR L., BADA G., LEÉL-ÖSSY Sz. & HORVÁTH E. (2005b): *A negyedidőszaki függőleges kéregmozgások számszerűsítése a Duna völgyében a korábbi kronológiai adatok és új, kozmogén ^3He kitértési kor mérések alapján*. – *Földtani Közlemény* 135/3, 373–403.
- RUSZKICZAY-RÜDIGER Zs., FODOR L., BADA G., LEÉL-ÖSSY Sz., HORVÁTH E. & DUNAI T. J. (2005c): *Quantification of Quaternary vertical movements in the central Pannonian Basin: A review of chronologic data along the Danube River, Hungary*. – *Tectonophysics* 410, 157–172.
- SCHAFARZIK F. & VENDL A. (1929): *Geológiai kirándulások Budapest környékén*. – Stádium Sajtóvállalat Rt. 342 p.
- SCHUEER Gy. & SCHWEITZER F. (1988): *A Gerecse- és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei*. – *Földrajzi Tanulmányok* 20, 129 p.
- SCHRÉTER Z. & HORUSITZKY F. (1958): *Budapest és környékének geológiája*. – In: Pécsi M (szerk): *Budapest természeti képe*, Akadémiai Kiadó, 35–148.
- SURÁNYI G. (2005): *Módszerfejlesztés az $^{234}\text{U}/^{230}\text{Th}$ izotóparány mérésén alapuló uránsoros kormeghatározás terén*. – Doktori értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 93 p.
- SZABÓ J. (1858): *Pest-Buda környékének földtani leírása*. – Pest, 1858
- SZANYI Gy., BADA G., SURÁNYI G., LEÉL-ÖSSY Sz., VARGA Zs. (2009): *A Budai-hegység pleisztocén kiemelkedéstörténete barlangi lemezes kalcitkiválások uránsoros kormeghatározása alapján*. – *Földtani Közlemény*, 139/4, p. 445–468.
- TAKÁCSNÉ BOLNER K. & KRAUS S. (1989): *A melegvízes eredetű barlangok kutatásának eredményei*. – *Karszt és Barlang* 1989/I-II, 61–66.
- WEIN Gy. (1977): *A Budai-hegység tektonikája*. – Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi kiadványa, Budapest, 76 p.

Kraus Sándor

BORSÓKÖVEK ÉS CSEPPKÖVEK VÁLTAKOZÁSA

ÖSSZEFOGLALÁS

A barlangba beszivárgó oldatból felszabaduló CO₂ miatt cseppkő formában kiválik a CaCO₃ egy része. Ha lehetőség van párolgásra, akkor további kiválás történik, ami gyakran apró, gömbded formájú borsókőveket hoz létre. A pleisztocén klímaingadozás miatt ezek a kiválások váltakozhatnak a barlangi képződményekben.

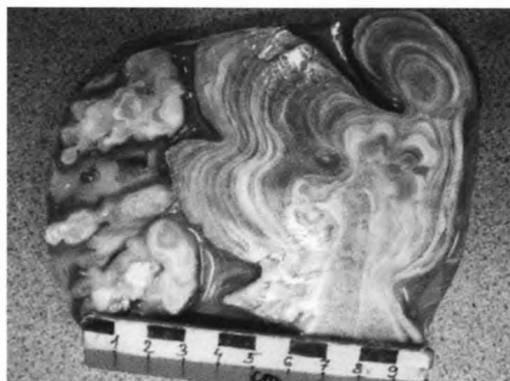
A borsókővek tömeges előfordulása Kessler Hubertnek a múlt század harmincas éveiben tett megállapításai alapján Magyarországon – a köztudatban – több mint fél évszázada a meleg vizű tavakhoz kötődött. Ezzel az elmélettel azonban megmagyarázhatatlan volt a nyilvánvalóan hideg vizes eredetű Szabadság-barlang első részén a cseppkőveken nagy mennyiségben jelen lévő borsókővek előfordulása. Az Esztramos-hegy barlangjaira még talán rá lehetett fogni a hideg és a meleg víz váltakozását, ami a cseppkő- és borsókőkiválás többszörös cserélődését okozza (1. ábra). A Béke-barlangban (is) gyakori borsókővekről nem beszéltek, és úgy általában ezzel a kiválással nem foglalkoztak a szakemberek.

Azután változott a világ, és a borsókő nálunk is a víz alól a levegőbe „emelkedett”. Azaz különleges, bár gyakori légterest kiválássá vált, akár a sokkal ismertebb cseppkővek. Idővel az is kiderült, hogy egyes hévizes(nek tartott) üregrendszerünkben azért van belőlük olyan sok, mert alulról fűtötte a járatokat a meleg víz, és ezért erős volt a párolgás (Szemlő-modell, KRAUS 1993).

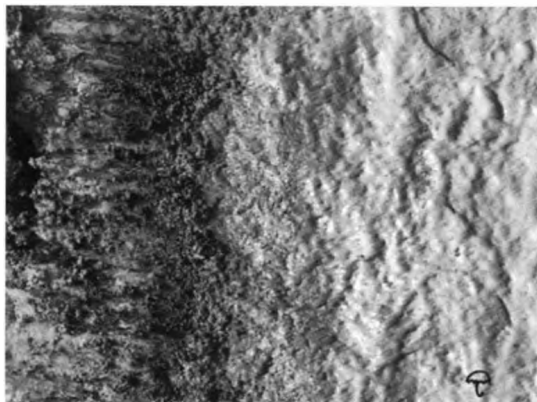
Továbbra is kérdés maradt a Szabadság-barlang borsókővel díszített cseppkőtömege. Azt hamar belátuk, hogy a borsókővekről lógó néhány cm-es (szalma)cseppkővek fiatalok, valószínűleg a jelenkorban képződtek-képződnek.

A „rejtély” megoldása a Balla-barlangban történt, igazolva Halász Árpád mondását, miszerint a nagy dolgok a kis barlangokban vannak. Ebben a nagy szelvényű, nagy bejáratú „ösemberes” bükki barlangban az egyik falon jól megtermett cseppkőlefolyás van, amit borsókő „szakáll” vesz körül (2. kép). A kőzet repedéseiből előszivárgó oldat lefelé folyik, cseppkő válik ki belőle. Közben oldalirányban is szétterül, de mivel ide kevesebb jut, az egész oldat szép lassan elpárolog. A lefelé folyó oldat is egyre kevesebb lesz, mert a jól szellőzött teremben erős a párolgás. Így végül kialakul a V-alakú cseppkőlefolyás, amit körben borsókő határol.

Még érdekesebb a régi kőfejtőkben (esetleg sziklafalakon) látható jelenség, amikor egyes hasadékok falát cseppkőkéreg borítja. A felszínre került barlangi kiváláson a még mindig szivárgó oldat már döntően elpárolog, ezért hosszabb-rövidebb borsókőlefolyás alakul ki (3. kép). Ez gyakran fekete színű, mert időszakos működése során mikroorganizmusok, algák nőhetnek rajta, amik a vízutánpótlás megszűnésekor elpusztulnak.



1. kép. Cseppkő és borsókő többszörös váltakozása (Rákóczi-barlang)



2. kép. Cseppkövet körülvevő borsókő-szakáll, Balla-barlang (Regős József felvétele)



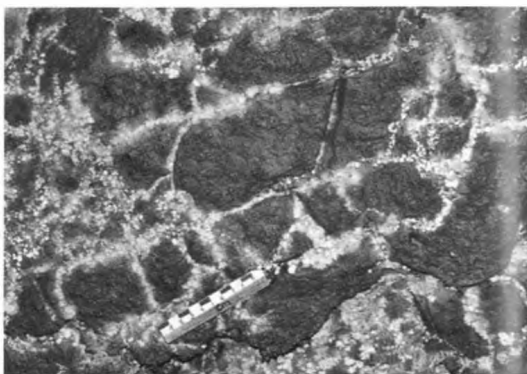
3. kép. Cseppkövön kívált borsókő a Pál-völgyi-kőfejtőben

A cseppkőképződés kémiájából közismert, hogy a csapadékvíz a talajon átszivárogva veszi fel a mészkő oldásához szükséges CO_2 jelentős részét. A réseken lefelé haladó telített oldat a barlang szellőzött légterébe érve leadja a széndioxid egy részét, ami CaCO_3 -kiválást eredményez. Ha „nagy mennyiségben” érkezik az oldat, akkor lecsorog-lecsepeg, létrehozva a jól ismert cseppkőformákat. Több helyen a kőzet repedéseit kirajzolják a cseppkövek (4. kép).

Amikor a felszíni beszivárgás kicsi, az üregbe érkező oldat a felületi feszültség miatt nem tud lecseppenni-lecsorogni. Ekkor a CO_2 leadásán túl szép lassan a víz is elpárolog, különösen akkor, ha valamilyen erős a szellőzés a barlangban. Ilyen esetben a rések mentén egyre növekvő „gombócok” vonalai fejlődhetnek ki (5. kép).



4. kép. Cseppkő-vonalak a Pál-völgyi-barlangban



5. Borsókő-vonalak hálózata a Béke-barlangban

Az utóbbi néhány százezer év éghajlata erősen ingadozó volt (jelenleg is az). A hideg szakaszokban a csapadék is kevesebb volt, ezért a növényzet és a talajban élő lebontó szervezetek széndioxid-termelése erősen lecsökkent. A beszivárgó oldat kevesebb és hígabb volt – ha egyáltalán be tudott szivárogni, mert gyakran a talaj is évezredekre megfagyott (tundra-fázis, permafrost). Ilyen viszonyok ideálisak voltak a borsókővek fejlődéséhez, amit azután ismét cseppkőképződés követett az éghajlat melegedése, csapadékosabbá válása idején.

A nagyméretű állócseppkövek, cseppkőoszlopok (Baradla-barlang) mindenképpen több ilyen váltást „éltek meg”, de szerencsés esetben 5–10 centiméteres kiválásokban is meg lehet találni ezt a szerepcserét (1. kép). (Szerencsés eset alatt azt értem, hogy egy törött darabot sikerült megvizsgálni.)

A barlang légcseréjében beállt erős változás is megfordíthatja a kiválás típusát. Járatelzáródás (omlás, szifon) a cseppkő képződésének kedvez, míg ha a huzat élénkül meg (bejárat felnyílása, szifon leapadása), akkor a borsókövek kerülhetnek túlsúlyba (Szabadság-barlang).

A kiválások alapos megfigyelése sok ismerethez juttathatja azt a barlangászt, aki ráérősen vizsgálhatja azokat, és nemcsak néz, de lát is. Közben pedig gondolkozik...

IRODALOM

KRAUS S. (1993): *A Szemlő-hegyi-barlang vízszintváltozásai* — Karszt és Barlang p. 47–53.

ALTERNATION OF PISOLITH AND DRIPSTONE

ABSTRACT

Owing to the carbon dioxide released from the solution filtrating into the cave part of the CaCO_3 seceding as dripstone. If there is a possibility to evaporation, further precipitation takes place that often creates small roundish pisolites. These secessions can vary in cave formations due to climate shifts during the Pleistocene.



450 ERDÉLYI TÚRA

Túrakalauz

Írta és szerkesztette: Pusttay Sándor, Zsigmond Enikő
Kornétás Kiadó 2008.

A 520 oldalas, keskeny A/5 formátumú kalauz végigvezet Erdély és Partium valamennyi hegységének legfontosabb, legjelentősebb túraútvonalain.

Mivel nem barlangász könyv, a jelentős barlangokat is csak említés-szerűen tartalmazza, azokat is több fejezetben elszórva, többször ismét-lésekbe bocsátkozva, néhány tárgyi tévedést is tartalmazva.

H. T.



A BARLANGOKTÓL A TŰZHÁNYÓKIG

Úti beszámolók

Szerkesztette: Lieber Tamás

BEBTE 2009.

Az elmúlt két évtized utazásainak legemlékezetesebb történeteit. 12 szerző foglalja össze. A beszámolók olvasása közben leereszkeszhetünk többek között a Csereszegtomaji-kútbarlangba, vagy a horvátországi Mamet-barlang 206 méteres szédítő aknájába, kirándulást tehetünk a Gerecse és a Börzsöny lankáin, bepillantást nyerhetünk a Kárpátok és az Alpok lenyűgöző szépségű sziklavilágába, elutazhatunk az Ibériai-félszigetre, valamint távol-keleti vidékekre, és kalandos túrákat tehetünk Dél-Olaszország aktív tűzhányóin.

A 278 oldalas könyvet 77 fekete-fehér és 24 színes felvétel illusztrálja.

H. T.



BARLANGTÚRÁK

Föld alatt a Föld körül

Szerkesztette: Kucsera Márton és Lieber Tamás

Kornétás Kiadó 2009.

A 40 szerző közreműködésével készült könyv 20 ország 87 barlangját mutatja be. Rendhagyó túrakalauzként beszámolókat, leírásokat közöl barlangkutatóink külföldön átélt kalandjairól, miközben tudományos alapos-sággal ismerteti a barlangok legfőbb jellemzőit, valamint túralehetőségeit.

H. T.



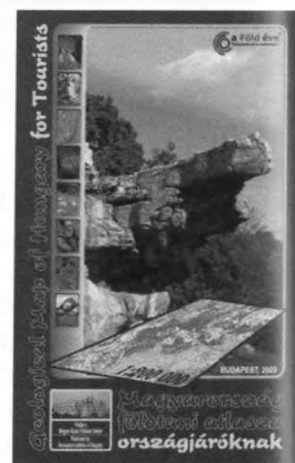
MAGYARORSZÁG FÖLDTANI ATLASZA ORSZÁGJÁRÓKNAK

Szerkesztő: Budai Tamás, Gyalog László

Magyar Állami Földtani Intézet 2009.

A 12 szerző és mintegy 40 közreműködő segítségével megjelent szép kiállítású, 248 oldalas kötet először 36 oldalon közli az ország 1:200 000 méretarányú földtani térképét. A térképek holtterein egyes hegységeink ásványait, ősmaradványait és jelentősebb gyűjteményeit fényképek mutatják be. Az ezt követő Magyarország földtani értékei fejezet 92 geológiailag érdekes, laikusok számára is látványos képződményt mutat be tájegységenként, igényes helyszínrajzzal, magyar és angol nyelvű ismertetéssel és néhány szép fényképfelvétellel. Köztük 22 barlang ill. karsztos objektum található. A kötetet geológiai kislexikon és a látogatható barlangok, földtani tanösvények, gyógyfürdők, gyűjtemények és bányászati emlékhelyek listája egészíti ki.

H. T.



Dr. Philipp Häuselmann és a UISIC „Topográfia és térképezés” munkacsoportja

BARLANGOK FENNTARTHATÓ TÉRKÉPEZÉSE

Bevezetés

Talán furcsának tűnik a cikk címe, de manapság szinte minden közérdekű dolog címében szerepel a „fenntartható” szó. Mindamellet ez nem vicc, mert ha úgy határozzuk meg a „fenntartható” szó jelentését, hogy „minimális behatás mellett őrizzük meg a környezet állapotát”, akkor fenntartható (barlang-) térképezés igenis létezik. Munkánknak nem az a témája, hogy ennek vagy annak, a térképezésben használt, nem mérgező jelzőanyagnak a használatát támogassa vagy éppenséggel ellenezze, hanem hogy megmutassa, a térképezés csak akkor fenntartható, ha jól csinálják. Máskülönben néhány év múlva elkerülhetetlenül újra kell térképezni a barlangot, ami jócskán megterhelő lehet az érzékeny barlangi környezet számára.

A tapasztalat szerint a barlangok újratérképezése örökké ismétlődő feladat. Rengeteg ok miatt válhat szükségessé egy barlang újratérképezése. Például az eredeti térkép elveszett, vagy ha meg is van, adatai eltűntek vagy hozzáférhetetlenné váltak. Esetleg nem készültek keresztoszelvek és/vagy kiterített hosszmetzetek. Talán az eredeti felmérés minősége már nem felel meg a jelenlegi elvárásoknak. De ami még ennél is csüggesztőbb, hogy ha sok barlangász lelkesen dolgozik egy barlang újramérésén, de nem készítik el például a hosszmetzeteket, vagy fontos adatokat hagynak le a térképről. Végül, hogy ezek a lemaradt adatok is szerepelhessenek a térképen, a barlangot ismét csak fel kell mérni...

Gyakran amiatt készülnek hiányos térképek, mert a térképezést végző barlangászok egyszerűen nem tudják, mit és miért csinálnak. Éppen ezért ennek a cikknek az a célja, hogy a térképezni készülő barlangászokat informálja, miért is van szükség minőségi felmérő munkára és ennek melyek is az elemei. A barlang alaprajza, kiterített hosszmetzete (a járatok keresztoszelveivel együtt!) és egy szöveges leírás alkotja a barlangtérkép „Szentháromságát”. Mi, a világ barlangtérképészei reméljük, hogy ez a cikk a lehető legszelebb körben ismertté válik, ezáltal a jövőben egyre kevesebb alkalommal kell barlangokat újratérképezni és a lehető legtöbb információhoz juthanak akár nem geológus barlangászok is.

A térképezés alapjai

Sokféle térképezési mód létezik világszerte, egyik jobb, mint a másik. Mindazonáltal, nem az a célunk, hogy egy adott standard módszert támogassunk (ez egy külön cikk témája lenne), hanem az, hogy emlékeztessük a barlangtérképészeket arra, hogy a felmérések alapjai nem változnak. Ezek pedig a következők:

- Megfelelően karbantartott, jól működő, lehetőleg hitelesített mérőeszközök (mérőszalag, lejt- és irányszögmérő, lézeres távmérő stb.) használata.

- A térképezésben, felmérésben segítő barlangászoknak tisztában kell lenniük a pontos adatgyűjtés fontosságával, gyakoroltnak kell lenniük a mérőműszerek használatában és pontos leolvasásában. A térképezés vezetőjének tudomása legyen a segítőket esetleges látási zavarairól (dioptria, szemtengelyferdülés stb).

- *Nagyon óvatosnak* kell lenni a különböző fémtárgyak (karbidtartály, kiépített barlangok korlátai, láncok, elemek, mindenféle fényforrások) miatt előadódó eltérések miatt! Bebizonyították, hogy még a modern LED-es lámpák is számottevő mágneses mezőt generálhatnak (igaz, egyesek csak bekapcsolt állapotban)! Mindezek miatt gyakran ellenőrizni kell a közelben lévő mágneses objektumok hatását!

– A módszerek változtatásának, cseréjének veszélye miatt határozottan javasoljuk a „pontról pontra” történő térképezés módszerét. *Semmiképpen se* használjuk térképezési pontnak a járat közepén álló túratárs sisakját!!! Válasszunk fix pontot inkább a falon, egy nagyobb sziklatömbön vagy bárhol, amit könnyen meg lehet jelölni és később is könnyen azonosítható lesz. Használjunk állandósított fix pontokat, melyek megjelölésére kiválóan alkalmas pl. a piros körömlakk, ami csak egy kis diszkrét, de tartós foltot hagy a falon. (*A körömlakkot a szerző nem viccnek szánja: a svájci barlangász-térképész „jellegzetessége”, hogy piros körömlakkot hord a nyakában. – A fordító megjegyzése*). Egy másik lehetőség fényvisszaverő szalaggal jelölni meg a pontot. Rögzíteni kell, hogy a ponthoz képest milyen messzire van a jobb és baloldali fal, illetve, hogy a pont mennyire van a menyezettől és a járat talpától. (Ez egyébként standard módszer járatméretek rögzítésére). A fix pontnál esetleg érdemes felvenni egy keresztoszelvényt, megkönnyítve ezáltal a pont helyének későbbi azonosítását.

Nem szabad szándékosan kerekíteni a mért adatokat pl. 3,56 m-t 3,55 m-re vagy akár 3,6 m-re! Ha a leolvasott érték már megvan, miért rontanánk a mérés pontosságát?

– A fix pontok kialakítása kényes kérdésnek tűnik. Néhányan e cikk bírálói közül ellenzik az állandósított fixpontok használatát, hogy megőrizzék a barlang eredeti állapotát. Mások támogatják a könnyen látható, tartós és feliratozott pontok használatát, legalább a járatok elágazásánál, mert az oldalágak térképezésénél később ezek még igen hasznosak lehetnek. Személyes véleményem szerint olyan fix pontokat kell használni, amik csak akkor válnak észrevehetővé (és feliratuk alapján beazonosíthatóvá), amikor valóban keressük azokat.

– Végül, de nem utolsósorban, fontos a pontos és részletes vázlatok elkészítése. (Ennek jelentőségét taglalja e cikk „Miért kellene pontosan rajzolt térképek?” című része.) Vannak, akik már a barlangban méretarányos vázlatokat készítenek, mások még szögmérőt és vonalzót is használnak. Ezzel a módszerrel lassabban megy a felmérés, de kisebb a hiba és pontosabb az eredmény.

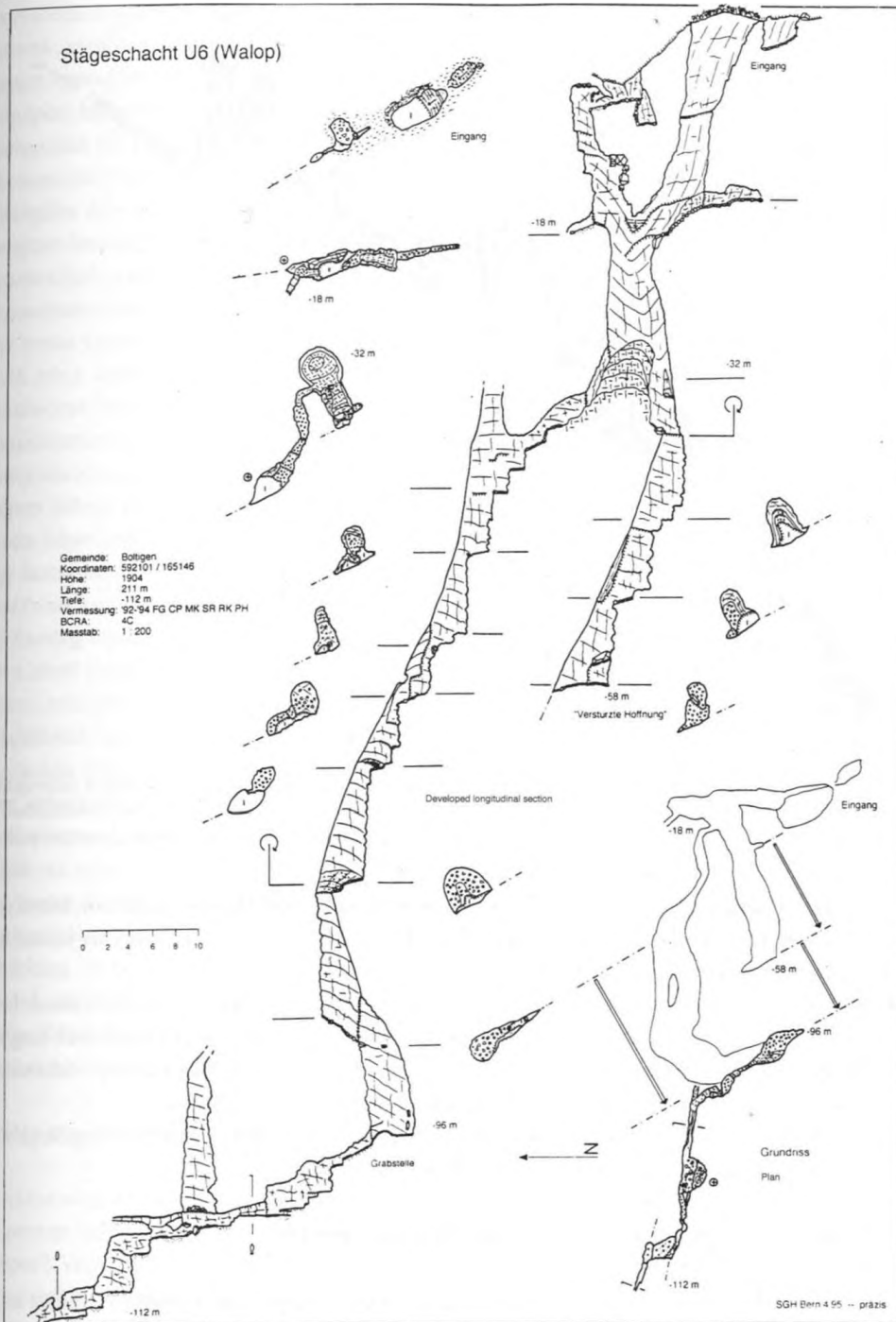
A barlangtérképek „Szentháromsága”

Az első kérdés, ami az emberben megfogalmazódhat, hogy miért készítsünk többet egy egyszerű alaprajznál, különösen horizontális barlangok esetében. A válasz egyszerű: bár a Föld felszíne egy kétdimenziós rendszernek fogható fel, ami könnyen leképezhető egy felülnézeten, (mint a földrajzi-, geológiai- vagy autóstérképeken), de a barlang (még ha vízszintes is) valójában egy háromdimenziós rendszert alkot, amit nem lehet egyetlen térképi síkban ábrázolni. Még a kimondottan horizontális barlangok járatszelvei is olyan értékes információkat hordoznak, amiket nem szabad figyelmen kívül hagyni. Alább ismertetjük a barlangtérképek három, elengedhetetlenül szükséges elemét, bemutatjuk előnyeiket, és hogy általában milyen információt tartalmaznak. Ezután elmondjuk, miért hasznosabb pontos vázlatokat készíteni, mint csak egy „felfedezői vázlatot”, vagy a térképezési adatok alapján készíteni a térképet. Végül hangsúlyozzuk a térképek és eredményeink publikálásának fontosságát.

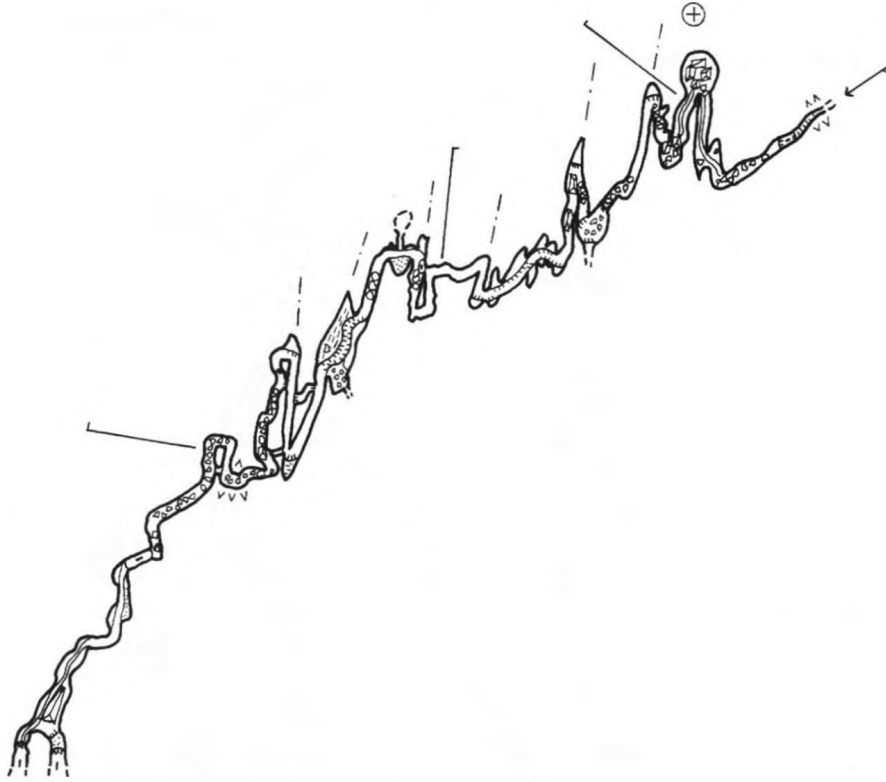
Miért van szükség alaprajzra?

– Először is az alaprajz mutatja meg a járatok elhelyezkedését, azok szélességét, más járatokhoz való viszonyát és a járatok részleteit. (Nyilvánvalóan ez az első motivációs tényező egy barlangtérkép készítésénél.)

– Másik, speciálisan a barlangokhoz kapcsolódó szempont, hogy az alaprajzok segítségével szerezhethünk információt egy adott terület barlangjai közötti esetleges kapcsolatokról. Ezért pl. még zombolyok esetében is igen hasznosnak bizonyultak az alaprajzok, holott sokukról csak hosszmetseteket készítettek. Az alaprajz a barlang valódi térbeli kiterjedésének megmutatásával felhívhatja a figyelmet arra, hogy milyen kis távolság van egy-egy közeli, talán jelentősebb barlanghoz. (*1. ábra*). Az alaprajzot felszíni pontról indított felmérésekkel kiegészítve megmutathatók felszíni és barlangi objektumok közötti kapcsolatok is.



1. ábra. A Stägeschacht (Lépcsőház-zsomboly, Walop, Svájc) kiterített hosszmetsete, vízszintes keresztmetsvényei és alaprajzi térképe. A kiterített hosszmetseten jól látszik, hogy a barlang nagyjából egy lejtős vetőt követ, sőt, mitöbb a rétegződést is mutatja (és ezek gyűrődött szerkezetét a felső aknában). A kiterített hosszmetseten két olyan rész látható, ahol a járatot elfordítottuk. Az elsőt azért, hogy látható legyen, hogy a „Verstürzte Hoffnung” felé vezető akna párhuzamos a fő aknával. A második fordítás azért van, hogy az alaprajz és a hosszmetset összefüggő legyen. A legalsó, majdhogynem vízszintes szakasz alaprajzára rátettük a horizontális keresztmetszeteket. Ezáltal jól látható a járatok közötti kapcsolat az egész barlangban, csakúgy mint a fő vető iránya.



2. ábra. Az Angloruszkaja-barlang (Kaukázus, Oroszország) egy szűken meanderező járatának alaprajza. Itt az alaprajz tartalmaz néhány fejlődéstani információt. Természetesen ez a járat kiterített hosszmeteszében jóval hosszabb lenne, de egy másik barlanghoz vagy egy felszíni dolinához való kapcsolata csak az alaprajzon látható.

– Bár az alaprajz alapján rendszerint kevés információt kaphatunk a barlangok eredetéről, bizonyos esetekben mégis segíthet, ha például a barlang jelentős vetők mentén helyezkedik el, vagy ha járatai nagyon meanderes jellegűek (2. ábra).

– Az alaprajz sok információt nyújt a barlangi üledékekről is. Az üledékek elhelyezkedésének ismerete néha nagy jelentőségű a továbbjutás szempontjából, vagy annak a kérdésnek az eldöntésénél, hogy vajon ezek eltömhették-e a főágot? Bár ezek az információk a barlangban általában könnyen felismerhetők, de ha nem rögzítjük őket a térképen, nem beszélhetünk szisztematikus feltárásról.

Az alaprajz legnagyobb hiányossága, hogy nem mutatja sem a járat alakját, sem a függőleges irányú kiterjedést (azaz a barlang kiterjedését a másik két dimenzióban).

Mi szükség van a kiterített hosszmeteszetre és a keresztmeteszetekre?

– Először tegyük fel megfordítva a kérdést, hogy miért nem elegendő egy vetület? A válasz az, hogy a vetületeken sok fontos információ nem látszik. Vegyünk egy példát: Vetítsük egy barlang képét egy K–NY-i síkra (3. ábra). Amíg barlangunk nyugatra tart, addig korrekt a vetület, de amint északnak fordul (és ugyanazzal a lejtésszöggel megy tovább), úgy a térképnek ez a része úgy fog kinézni, mintha egy akna lenne a barlangban. Ha ettől kezdve jelentős eltérések adódnának is a járat keresztmeteszében, az a térképen nem fog megjelenni, azaz bizonyos információkat elveszítünk. Természetesen jó térképész készíthet vetületet az alaprajz és a hosszmetesz alapján, de sokkal bonyolultabb ebből kiszedni a hosszmeteszét, sőt, ha a járat lejtése változik, ez már lehetetlenné válik.

(A vetületek a 3D-s barlangábrázolások szempontjából fontosak, amikor a felszíni formákkal együtt kívánjuk a barlangot bemutatni. Ezek az ábrák viszont manapság számítógépen készülnek, mivel a térképezési adatokat ezzel dolgozzák fel az első lépésben.)

– A hosszmetsetek betekintést nyújthatnak a vetők irányultságába és a kőzetek rétegződési irányába, amik az alaprajzon önmagukban nem láthatók (3. ábra), továbbá reprezentálják a járat teljes fejlődését.

– A hosszmetsetek átfogó képet adhatnak a barlang bejárása során várható nehézségekről (aknák, kuszodák, vízesések stb.), amik a következő túra tervezésekor nagyon hasznosak lehetnek.

– A hosszmetsetek legelső és legfontosabb haszna az, hogy információt nyújt a barlang fejlődéséről. Az alaprajzi térképen látható összes vető, összes feltüntetett üledék együtt sem képes annyi információt nyújtani, mint amennyit egy hosszmetset. Freatikus vagy vadózus eredetű-e egy járat (azaz csupán egy kerek cső vagy meanderező folyosó)? Esetleg mindkét hatás érvényesült kulcslyuk-járatot hozva létre? Ilyen, és ehhez hasonló kérdések megválaszolásához szükséges információk a keresztmetsvényeken is megtalálhatók ugyan, de ezeknek a formáknak a kölcsönös kapcsolata nagyon fontos, ami legjobban a hosszmetseteken ismerhető fel. Egy jó példa látható a 4. ábrán.

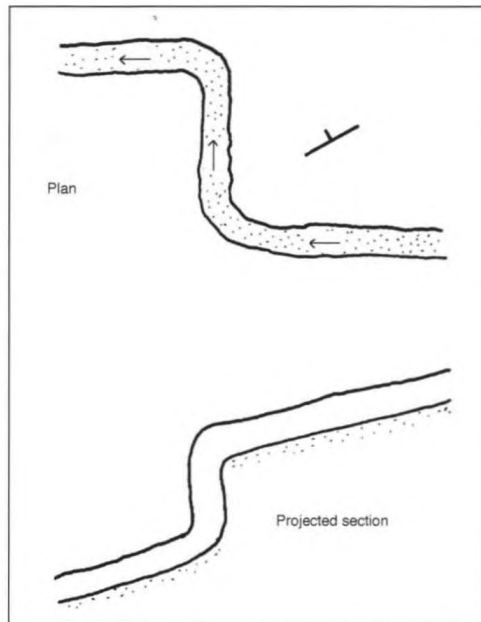
– A keresztmetszvények szintén elengedhetetlenek. Megadják az adott járat alakját, ami szintén nagyon fontos a járat fejlődéstörténetének tanulmányozásában.

A barlang fontos geológiai jellemzőinek ábrázolása céljából tehát mindhárom nézet (alaprajz, kiterített hosszmetset és keresztmetset) megadása szükséges.

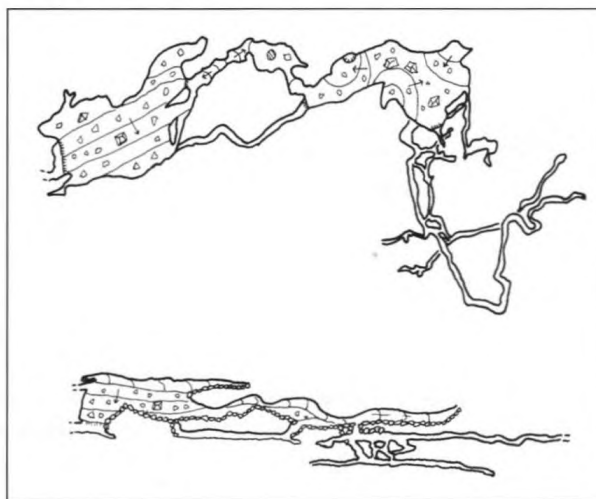
Mi a célja a szöveges leírásnak?

A válasz nagyon egyszerű. Rá lehet-e rajzolni, persze méretarányosan, egy denevért a térképre? Vagy a falon észlelt legnagyobb árvízszintet? Be lehet-e mutatni pusztán térképi rajzzal a barlang fejlődéstörténetéről alkotott elméletet?

Egy szöveges leírás felbecsülhetetlen értékű információ-forrás lehet, nemcsak tudományos kutatóknak, hanem egyszerű barlangászoknak is. A bejáráshoz szükséges felszerelés leírása, az árvízveszély, a közettí-



3. ábra. Egy elképzelt barlangjárat alaprajza (fent) és vetülete (lent). A projekció hatására egy aknaszerű szerkezet jelenik meg a térképen, holott valójában a járat enyhén elhajlik a vetítési síktól. Az ábráról nyilvánvalóan látszik, hogy csak a kiterített hosszmetsetek reprezentálják a valódi fejlődéstörténetet (morfológiát).



4. ábra. A Humpleu-barlang (Muntii Apuseni, Erdély) bejárati része alaprajzának (fent) és kiterített hosszmetsetének (lent) vázlata. Mindkét vázlat elég rossz minőségű, szóval nem tekintendő igazi jó példának. Ennek ellenére, már csak a hosszmetseten is megfigyelhető a barlang fejlődésének három jól elkülönülő fázisa. Ebből látható, hogy még horizontális barlangokban is érdemes hosszmetseteket készíteni!

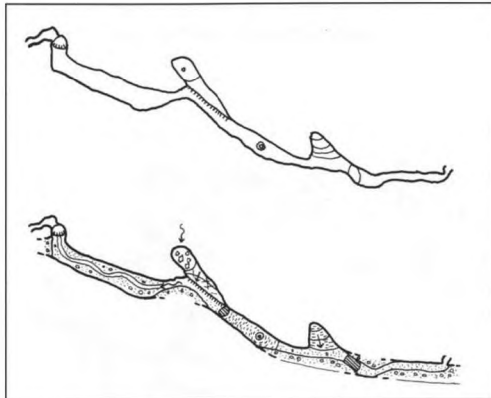
pusok, az omlásveszélyes helyek megadása, a gipsz vagy egyéb érdekes ásványok előfordulásának beazonosítása, a barlangbiológiai, geológiai és fejlődéstörténeti kérdések kifejtése nem rajzolható le, csak írásban közölhető. Így aztán a szöveges leírás nem egy mellékes, csak a térképről is leolvasható dolgokat felsoroló szöveg (pl. ...balra a járat egy aknába vezet... stb.), hanem minden fontos megfigyelést tartalmaz. És igen: mindenki megfigyelhet fontos dolgokat!

Miért kellenek pontosan rajzolt térképek, miért nem elegendők a jegyzőkönyvi adatok vagy vázlatok?

Ez egy gyakran elhangzó, de igen fontos kérdés, mert a pontos, precíz rajz elkészítéséhez szükséges sok-sok idő a térképezést igen „unalmassá” teszi. Miért is nem elegendő egy durva vázlat? Tudományos szempontokból nézve nyilvánvaló, hogy egy pontos rajzon jóval több információ jeleníthető meg, mint egy vázlaton, de még az „egyszerű” túrabarlangász is rengeteg fontos információt találhat rajta. Példaként szolgáljon az 5. ábra. Felső részén egy barlang eredeti térképe található, az alsó részén pedig egy gondosan kimunkált „szép” változata. Na, most hol van a nagy járat folytatása? A „szép” térkép alapján nyilvánvaló, hogy ha a jobb alsó sarokban kezdenénk ásni, akkor megtalálnánk a nagy folytatást. Természetesen a feltárásnak ez az iránya pusztán a vázlatot szemlélve fel sem merülne bennünk.

Röviden: a különböző járatformák és üledékek előfordulása, elhelyezkedése, a járatok méreteinek változása fontos információt ad a lehetséges folytatásokról, de mindezek csak pontosan szerkesztett térképeken láthatók.

(Apropó: ha te, unatkozó műszerleolvasó, vársz arra, hogy a rajzoló befejezze végtelen ceruzakaparászását, mit csinálsz azon kívül, hogy fázol? Igen, elkezded oldaljáratokat keresni. Léteznek, legyél biztos, aki keres az talál! Egy másik intelligens formája a fázás elkerülésének, hogy visszafele is megmész egy-egy poligonhosszt. Ezzel ellenőrizheted a mérés pontosságát. Készülj fel meglepetésekre!)



5. ábra. A rajzolás részletességének fontossága jól látható egy erdélyi barlang járatának a térképén. A felső rajz egy alaprajzi vázlat, különösebb részletek nélkül, amíg az alsó ugyanannak a járatnak egy jóval részletesebb rajza (A részleteket emlékezetből rajzoltam be, így nem feltétlenül pontosak, de az tény, hogy a nagy járat folytatódik valahol!). Csak pontos rajzok mutatják meg a nagy járatok lehetséges folytatását, ami továbbvihet a nagy barlang fő járatába!

Gondot okozhat a térkép méretaránya. Ezt a térképezés céljának megfelelően kell megválasztani. Egy őslénytani feltáráshoz szükség lehet 1:50-es méretarányú nagy térképlapra. Ezzel szemben egy nagy barlangot elegendő lehet 1:500-ban térképezni és a térképet atlaszként jelenteni meg. Közép-Európában a nagyon kicsi barlangokat általában 1:100-as méretarányban térképezzük, a 20 és 500 m közötti barlangok esetében 1:200 használatos, míg az ennél nagyobbakhoz ajánlható méretarány 1:500. Egy azonos karszterület barlangjainál lehetőleg kerülni kell az eltérő méretarányokat, hogy összevethetők maradjanak a térképek. Természetesen, ha tudjuk, hogy a végső térkép 1:500-ban lesz megrajzolva, nem szükséges a felmérést 1:50-es pontossággal végezni, még ha meg is tudnák csinálni. Az viszont nem engedhető meg, hogy 1:500-as pontossággal felvett vázlat alapján otthon 1:50-es méretarányú térkép készüljön. Erre mindenképpen gondolni kell, mielőtt nekifogunk térképezni!

Miért publikáljuk a térképünket?

Sikerült egy könnyen bejárható, szép, ígéretes barlangot találni, és nagy munkával szépen elkészült a térképe. Tartva azonban attól, hogy kocaturisták, felelőtlen barlangjárók, vagy ami a legrosszabb, ka-

land-túrázó cégek tönkre fogják tenni a barlangot, érthető az a reakció, hogy titokban tartjuk felfedezésünket. A baj akkor kezdődik, amikor a felfedező már nem lesz aktív barlangkutató, vagy (amint az valóban megtörtént) a térképész összeveszett az anyukájával, aki elégette a „bűdös kölkök” összes térképét és ezzel megsemmisítette a barlangra vonatkozó összes információt. Könyörgöm, ne maradjanak publikálatlanok a térképek, adatok! Ha a publicitás tényleg veszélyt jelent a barlangra, akkor a barlangot fel kell vetetni a nemzeti barlangregiszterbe! Számos országnak vannak olyan barlangos nyilvántartásai, amik titkosan kezelik a barlangok térképeit és adatait. Ha úgy érezzük, hogy veszélybe kerülhet a barlangunk, élni kell ezzel a lehetőséggel! Ne tűnjön el a munkánk egy szekrény aljában!

(Magyarországon a barlangok adatait – köztük a térképet is – az Országos Barlangnyilvántartás tartalmazza, melyet a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatal Barlangtani és Földtani Osztálya kezel.

Címük: Budapest, 1025 Szépvölgyi u. 162/b, tel.: +36 (1) 325 9503

Web: http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu_543

A magyarországi barlangtérképek nyilvánosak, elvileg bárki számára hozzáférhetőek. Hazánkban a bevált gyakorlat a barlangok bejáratának lezárása. A fordító megjegyzése.)

A térkép publikációja akkor is fontos, ha a felmérés eredeti adatait számítógépre vitték (mondjuk azért, hogy egy 3D-s ábra készüljön a karszterületről és a benne elhelyezkedő barlangról). A publikáció (és a 3D-s megjelenítés) nagyon lényeges lehet például akkor, ha egy kőfejtő menedzsmentjét kell meggyőzni arról, hogy merre NE robbantsanak! Vagy mondjuk a barlangban új járatokat találnak. Mindkét esetben életbevágó, hogy valahol legyen valami elérhető adat, akár otthon, akár a klubunk archívumában, akár egy központi nyilvántartásban. Soha NE semmisítsük meg a térképezés során készített jegyzeteket és vázlatokat, még akkor sem, ha esetleg sárosak, piszkosak. Mindezek segítségével akár egy teljes újratérképezés is megelőzhető. A jegyzetek helyszükséglete kicsi, a jövőbeli felhasználás haszna azonban óriási!

Vajon mit hoz a jövő?

A számítógépek egyre inkább felváltják a hagyományos tusrajzokat. Az utóbbi években már rajzprogramok (pl. Adobe Illustrator) segítségével készülnek pontos és igen szép térképek. A technika fejlődése előbb-utóbb lehetővé fogja tenni színes térképek készítését (pl. a homok barna, a víz kék stb.). Azok számára, akiket érdekelnek a számítógépes rajzok, alább feltüntettünk egy webcímet, ahol rengeteg információt és az Illustratorral kompatibilis, elkészített könyvtárat találhatnak. Nem szabad azonban elfelejteni: a tartós archiválási forma még mindig a papír. A papír 20–500 évig tartós, ha nem tovább, amíg a CD-k akár már két év után is olvashatatlanok. Tehát miután számítógéppel megrajzoltuk a térképet, feltétlenül nyomtassuk ki archiválási célból (is). Mindig legyen elmentve munkánk eredménye!

Webcímek több információval

Számos weboldalon található használható információ térképezésről, térképezési problémákról, technikákról, adatokról. Valószínűleg nem ismerjük az összes elérhető oldalt, de néhány hasznosat az alábbiakban listáztunk:

<http://www.sghbern.ch/hrh.html>

Ez a HRH (Höhlenforschergemeinschaft Region Hohgant, Svájc) honlapja, sok cikk olvasható rajta térképezésről, hibákról stb. Németül íródott, de a legtöbb cikk angolul és franciául is megtalálható az oldalon.

<http://www.carto.net/neumann/caving/cave-symbols/>

Az UIS barlangtérképészeti jelkulcsai. Letölthető pdf formátumban is. Angolul, franciául, hollandul, horvátul, németül, olaszul, portugálul, románul, törökül és szlovénül olvasható.

<http://www.sghbern.ch/surfaceSymbols/symbol1.html>

Az UIS jelkulcsa felszíni objektumokra vonatkozóan, geomorfológiai térképek elkészítéséhez. Angol.
<http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/Declination.jsp>

Deklináció számításához, a Föld bármely pontján. Angol.

[http://www.ssslib.ch \(rubrique topo\)](http://www.ssslib.ch (rubrique topo))

http://www.ssslib.ch/new_site/main.php?acc=.%2Fpage%2Ftopo_fr.htm&&lang=fr

Adobe Illustrator könyvtárak (10-es verzió és CS), franciául és németül.

Köszönetnyilvánítás

Mindenkinek, aki információval segített bennünket, korrigált, tanácsot adott és akik lefordították ezt a cikket: Lukas Plan (Ausztria), Ralph Müller (Németország), Ken Grimes (Ausztrália), Gabriel Redonte (Argentína), Rafael Carreno (Venezuela), Jelena Calic (Szerbia), Erik Agrell (Svédország), Pat Kambesis (USA), Andy Dickert (Svájc), Yvo Weidmann (Svájc), Alex Hof (Svájc), Eckart Herrmann (Ausztria), Arnauld Malard (Franciaország). Sokaknak jár köszönet a UISIC "Survey and Mapping" munkacsoportjából is.

FÜGGELEK

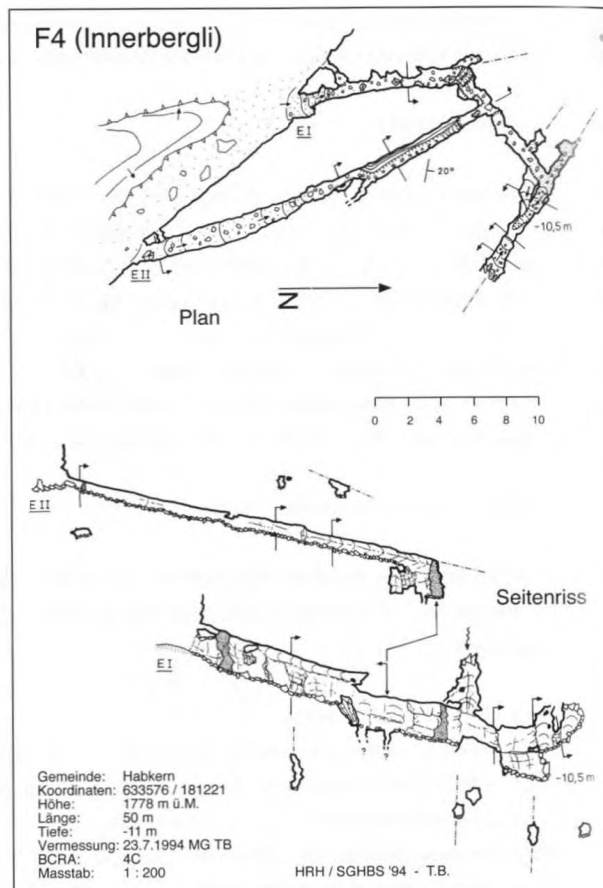
F4 BARLANG

Elhelyezkedés

Az Innerbergli platón, az F1 barlang bejáratától északra egy nagy kőfal kelet-délkeleti irányba mutat. 70 m után függőlegessé válik, majd újabb 25 és 70 m után, egymást követően, a két elliptikus bejárat a fal aljában található (sárga C betűvel jelölve).

Leírás

Az északnyugati bejárat meredeken egy szűk, vetőorientált járatba vezet, amiben sok törmelék található. 10 m után, egy nagy sziklánál a járat jobbra (északkelet) fordul és továbbvisz egy nagyobb, kerek szelvényű járatba. A járat alján néhány szűk, járhatatlan nyílás látható, amik aknába vezetnek. Azonnal jobbra (dél-délkelet) egy szűk oldalág folytatódik, egy rétegződési vetőt követve, egyenesen fel a másik bejáratig. 10 m-rel arrébb a fő járat megint jobbra fordul (délkelet), de hamarosan egy omladékban végződik. Ezen a területen néhány rövid oldalág található, továbbá néhány kürtő, csepegő vizekkel.



Üledékek

Az északnyugati részt jellemzően törmelék uralja. A délkeleti bejáratnál talaj is látható a kisebb sziklák között. A végpontnál agyagot is találtak.

Morfológia és fejlődéstörténet

A barlang egyike a tipikusan horizontális, freatikus járatoknak, amelyek maradványbarlangok és az egész karsztervezőn megfigyelhetők. A szabályosan kerek szelvényű járatok leginkább a rétegződési vetőt követik. A barlang helyzetéből adódóan az F5 barlanggal elképzelhető, hogy kapcsolatban van. Máskülönben, 1770 m magasságban nem található máshol freatikus eredetű járat. A következő magasan fekvő freatikus járatok 1790 m magasságban találhatók.

Történet

R. Wenger 1977. július 7-én mérte fel a barlangot. T. Bitterli és M. Gasser 1994. július 23-án újravizsgálta a barlangot és feltárta a két bejárat között elhelyezkedő járatokat.

Fordította: Dr. Tompa Károly

Fordítást lektorálta: Egri Csaba, Dr. Szunyogh Gábor és Vremir Mátyás

Günter Stummer*

A STÁJERORSZÁGI KRAUS-BARLANG

A Hieflau melletti, 767 m hosszú Kraus-barlang igazi világ- és európai szintű látványosság. Egyrészt ásványkiválásai, gipszkristályai miatt (Európában kevés ilyen kiválású barlang ismert), másrészt keletkezése okán. Ez a barlang, eltérően a karsztbarlangoktól, az Alpok egyetlen olyan barlangja, mely kénsav oldó hatására keletkezett.

A barlangot felfedezőjéről, Franz Kraus kormánytanácsosról (1834–1897) nevezték el, aki egyik megalapítója volt Bécsben a világ első barlangtani egyesületének (1879), és az első német nyelvű barlangtani szakkönyv szerzője (1894). A barlangot 1881-ben tárta fel egy mesterséges bejáratú táróval. Eredetileg a barlang csak az ún. „Annerlbauernloch”-on keresztül, felülről leereszkedve volt elérhető (a barlang elülső szakaszában ez a természetes lejárati és falétrája még látható).

Franz Kraus megvásárolta a barlangot és 1882-ben egyik első idegenforgalmi barlangként megnyitotta. Már 1883-ban bevezette a villanyvilágítást, s ezzel ez



Kraus 1894-ben megjelent "Barlangtan" c. könyvének reprint kiadása

volt az első villanyvilágítással ellátott barlang a világon. Erről a műszaki teljesítményről sajnos ma már csak néhány szigetelő tanúskodik a barlang mennyezetén. A második világháború után a vezetések leálltak és csak 1963-ban indította meg újra Gams Önkéntes Tűzoltósága. A barlang ma Gams község tulajdonában van, és a GeoLine, a térség geológiai látványosságait felfűző hálózat egyik nevezetessége.

A barlang keletkezése a ma 93 m-rel mélyebben fakadó kénes forrással függ össze. A kénsavas oldás bonyolult folyamata során gipsz keletkezett, amelynek vastag lerakódásai a barlang Fő-csarnokában megcsodálhatók. A barlang fejlődésében a kénnek ma már nincs szerepe. A barlang vizei tisztán szén-savtartalmú vizek, mint más karsztbarlangokban, és hatalmas cseppköveket hoztak létre, melyek korát 36 000–52 000 évre becsülik.

A barlang 616 m tszf. magasságban nyíló bejárati táróján át természetes barlangjáratba érünk, melyben az egymásba ölelkező mennyezeti üstök, cseppkő- és mészkiválások és kezdeti gipszlerakódások tűnnek fel. Ez a barlangrész egy 6 méteres lépcsővel – egy hatalmas cseppkőfüggöny mellett – az 55 m hosszú és átlag 10 m széles Fő-csarnokba torkollik. A csarnokon körülvezető úton megcsodálhatók a hatalmas, csillogó gipszlerakódások és a cseppkőalakzatok. Két kisebb oldalág, a Wilczek-járat és az Elysium a Császár-szalonnal teszik teljessé a kb. egy órás vezetést.

A barlang állatvilága is figyelmet érdemel, bár többnyire láthatatlan. Télen barlangi szöcskék népesítik be, amikkel Franz Kraus már a felfedezéskor találkozott, a bejárati térségben és a barlang víztócsáiban egy 1 mm nagyságú rákocska él, amit 1934-ben a világon elsőként itt találtak meg és a szép „Speleocyclops cerberus” nevet kapta.

* Günter Stummer kormánytanácsos (Bécsi Természettudományi Múzeum Barlangtani Osztálya)
Fordította: Fleck Nóra.

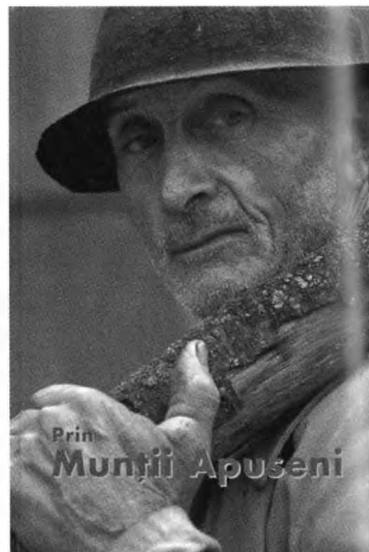


A SPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

PRIN MUNȚII APUSENI – AZ ERDÉLYI-SZIGETHEGY- SÉGBEN

A föld felett és a föld alatt
Kiadta: CAPDD Bihor 2009.

A 240 oldalas, A/4 formátumú, kitűnő minőségű album Cristian Lascu által írt román, angol, német, magyar és francia nyelvű bevezetése (nyelvenként 5–9 oldal) bemutatja a hegység felszíni és felszín alatti értékeit. Ezt követően 33 fekete-fehér archív (zömmel a 20. század első feléből való, köztük 7 barlangi) felvétel eleveníti fel a múltat, majd a szép színes felvételekre átváltva 72 kép mutatja be a hegység természeti szépségeit, állat- és növényvilágát, lakóit és életüket, majd 66, zömmel egész vagy 2 oldalas képen a hegység gazdag barlangvilágának legszebb formáiban, képződményeiben gyönyörködhetünk. A kitűnő felvételeket 18 fotográfus anyagából válogatták.



H. T.

HAZAI *Karszt-és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

Kovács Richárd

A PILIS LEGNAGYOBB BARLANGJÁNAK FELTÁRÁSA

Vacska–Rejtektút-barlangrendszer

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ARIADNE Karszt- és Barlangkutató Egyesület és a Szent Özséb Barlangkutató Csoport szoros együttműködésben 2009-ben a Vacska–Rejtektút-barlangrendszerben több mint 3700 méter új járatot tárt fel, valamint a barlang vertikális kiterjedését is 100 méterrel megnövelte. Ezzel a Pilis hegység legnagyobb barlangjának a hossza év végére meghaladta a 6 kilométert, vertikális kiterjedése pedig a 203 métert (-136 m, +67 m). Így az ország harmadik legmélyebb és hatodik leghosszabb barlangjává lépett elő. A hossza mellett képződménygazdagsága is egyedülálló a Pilis hegységben, valamint itt találhatóak a Dunántúl legnagyobb barlangtermei és cseppkövei.

Egyre mélyebbre

Január 11. A szűk szálkőhasadékból áramlott felfelé a huzat, a ledobott kövek hosszan pattogtak az ismeretlenben, visszhangjuk messzire halt el. Egy barlangkutatónak ennél nagyobb biztatás nem is kell, nem törődünk a sárral, fáradsággal, kitartóan bontottunk egyre mélyebbre. Tizenketten voltunk, de szükség is volt mindenkire, hiszen a járatvégen semmi törmelék nem fért el, mindent fel kellett adogatni egy távolabbi tágasabb helyre. A hasadék végében sötétlő nyílás, mögötte tágas tér visszhangzott. Mindenki egyre izgatottabb lett, éreztük: már közel az átlukadás pillanata. Délután 2-kor aztán végleg megadta magát a szűkület, amit bentről aztán még jobban kitágítottuk, hogy mindenki átférjen, majd kerestük a folytatást. A szépen oldott falú tágabb hasadék alján egy akna vezetett a mélybe. Innen már kötéllel lehetett csak továbbjutni. 15 méterrel lejjebb agyagos párkányon egy elágazáshoz értünk. Mivel az akna lefelé kitágult, arra mentünk tovább. 10 méterrel lejjebb a tágas járatot egy könyelv osztotta ketté, mint valami nagy szemüreg. El is neveztük *Vacska szem*-nek. Innen újabb ferde akna vezetett 20 méterrel mélyebbre, ahol az agyagban csupán egy kis légrés ment tovább. 133 m mélyen voltunk a bejáratnál, és több mint 150 m új részt találtunk. 162 méteres vertikális kiterjedésével ez lett az ország 6. legmélyebb barlangja.

A mélyponti siker után a barlang térképezésével foglalkoztunk, miközben – a már megszokott módon – azért voltak kisebb-nagyobb felfedezések is. Aztán a cudar téli időben kicsit pihentetve a Vacska-barlangot, folytattuk a kényelmesebben megközelíthető Ajándék-barlang kutatását. Néhány napos bontással itt is 150 méter új részt fedeztünk fel, amivel a barlang hossza elérte az 500 métert.

Mérföldkő a kutatásban

Március 8. Az Ajándék-barlang pihentető bontása után megújult lelkesedéssel folytattuk a Vacska-barlang kutatását. A *Végtelen-hasadék* legtávolabbi pontján a feltételezett fő huzatirányt, valamint a dene-

vérkijelöléseket követve, egy már tavaly megkezdett bontást folytattunk. Minket is meglepett, hogy alig néhány óra munka után lyuk nyílt a törmelékben, és hamarosan már egy kisebb hasadékban bontottuk tovább a nagyobb omladéktömbök alkotta eltömődést, amin rövid idő alatt sikerült is átjutni, majd onnan már szabad volt az út. Először egy 5 méteres hasadékba másztunk le, aminek a végéből egy ablakon át hatalmas visszhangos terembe láttunk be. A meredek cseppköves falon szerencsére le tudtunk mászni, s csak ámultunk a méreteken. 15 méter széles, ugyanannyi magas, s mint utólag kiderült, 50 m hosszú csarnokba érkeztünk, aminek a *Mérföldkőháti-terem* nevet adtuk. Egy szép cseppkőcsoport mellett megettük a bejutás csokikat, majd nagy kötömbökön keresztül felmásztunk a terem felső végébe, ahonnan egy folyosó vezetett tovább. Ennek oldalát több helyen nagy kötömbökből álló omladék zárta le, amelyek közé be tudtunk mászni, de alaposabban ezt a részt nem derítettük fel. A járat végén egy hasadékba lehetett felmászni, ami szabadon folytatódott tovább felfelé, de mivel itt kötél nélkül nem mindenki tudott volna feljutni, így a további felfedezéseket itt is a következő alkalomra hagytuk. Visszafelé a *Mérföldkőháti-terem* elején a kötömbök között lefelé tág, mélybe vezető hasadékot találtunk. Kített mászással egy nagy terembe jutottunk le, amit *Parakőháti-terem*-nek kereszteltünk el. Ennek alján egy tág hasadék kezdetétől fordultunk vissza. Késő volt már, s úgy gondoltuk, legközelebbre is hagyunk felfedezni valót...

Március 15. A *Mérföldkőháti-terem* felfedezése után úgy hittük, azt már nem fogjuk egyhamar felülmúlni. Aztán mégis csak sikerült. Mivel egy hétköznapi térképezős akció során kiderült, hogy ahová az előző túrán felmásztunk, már az eddigi legmagasabb pontunk felett van, ezért a napot annak a felderítésével kezdtük. Néhány kisebb felmászással impozáns cseppköves hasadékba értünk, ami oldalra szépen folytatódott, de nem foglalkoztunk vele, hiszen felfelé széles ferde kürtő vezetett, egyre tágulva. Oldalában 3–4 méteres cseppkőgyertyák álltak, majd 10 méterrel feljebb hatalmas, sötétén ásító terembe jutottunk. A *Fennkőháti-terem*-nek elkeresztelt csarnok mintegy 60 m hosszú, 20 m széles és legalább annyi magas. Lenyűgöző méretek a Pilisben. Próbáltuk felderíteni, merre lehetne továbbmenni, de ilyen méreteknél ez sem volt egyszerű. Felmásztunk egy hasadékban, ami a terem tetejénél is magasabba vezetett. Úgy becsültük, csaknem 200 méterre nőtt ezzel a rendszer vertikális kiterjedése. A terem egyik végében szépen oldott hasadék vezetett lefelé, 20 méter kített mászás után egy terembe értünk. Gyönyörű cseppkövek borították a falakat, míg a nagy omladéktömbök között lefelé tág aknát találtunk. Innen kénytelenek voltunk visszafordulni. A felmászásnál elvettük az utat és egy omladékos folyosóban visszasétáltunk a *Mérföldkőháti-terem* tetejéhez, ahol le is tudtunk mászni, így sikerült itt egy kört megtenni. Közben kiderült, hogy a *Fennkőháti-terem*-ből a *Mérföldkőháti-terem* legtetejébe is sikerült eljutni, ott azonban nem lehetett lemászni, valamint a terem aljában is találtunk egy aknát, aminek tetejéből szintén vissza kellett fordulni. Megnéztük még a nap elején elhagyott Cseppköves-hasadékot, amit nevéhez méltóan gazdagon díszítenek cseppkövek és mind felfelé, mind lefelé tovább folytatódott. Lefelé itt is akna állta utunkat. A nap végén még nagyjából bejártunk egy 100 méteres oldalágat, valamint néhányan megnéztük a *Parakőháti-terem* alsó részét is, ahol múltkor egy tág hasadékból fordultunk vissza. Nem sokkal lejjebb a terem szélesedő járat véget ért, viszont feljebb itt is egy aknára bukkantunk, amit kötél híján szintén ott kellett hagynunk. Legalább 400 méter járatot jártunk be és 4 akna tetejétől fordultunk vissza, valamint rengeteg felderítetlen oldalágat nem néztünk meg, mert szinte csak az állva járható részekbe mentünk be.

Március 22. A *Fennkőháti-terem*-ből két csapatban kezdtük meg a köteles részek felderítését. Kimásztuk a terem végéből induló nagy hasadék felső szintjét, de ott komolyabb járatot nem sikerült találni. Lefelé viszont a kötömbök alól induló akna 20 méterrel mélyebben impozáns terembe vezetett. El is neveztük *Mélykőháti-terem*-nek. Ennek egyik végéből egy omladéklabirintus indult, amiben össze-vissza kavargva végül feljutottunk a *Fennkőháti-terem* alatt húzódó *Középszint*-nek elnevezett folyosóba. Ide a *Mérföldkőháti-terem*-ből kötél nélkül is el lehet jutni, így találtunk egy könnyebb rövidítő útvonalat. A *Labirintus*-ra jellemző, hogy visszafelé, ahányan voltunk, annyiféle útvonalon értünk vissza a *Mélykőháti-terem*-be. A terem túloldali végén még leereszkedtünk egy rendkívül agyagos-vizes aknán egy terembe, ahonnan azonban nem vezetett tovább járat. Mivel nagyjából véget ért ez a rész, indultunk

visszafelé. Letisztítottuk még a *Cseppköves-hasadék* aljában nyíló aknát, ahol szintén egy nagyobb körjáratot találtunk. A nap végén pedig a *Parakőháti-terem*-ben lévő aknába is leereszkedtünk, ami alatt csak egy szépen oldott terem volt. Ezzel a csábító ismeretlen aknák elfogytak, de még a következő alkalmakra is maradt bejárni való. A rendszer hossza meghaladta a 3,5 kilométert. 3 nap alatt több mint 1 kilométer járatot fedeztünk fel, ami nem csak a Pilisben, de még országos viszonylatban vagy külföldön is egész szép eredmény.

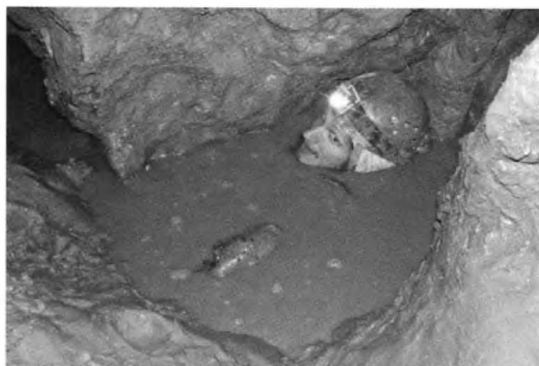
A *Mérföldkőháti-terem*-be való belyukadás után több mint egy hónapig nem telt el úgy túra, hogy ne lett volna kisebb-nagyobb felfedezés. Újabb nagyobb áttörést egyelőre nem sikerült elérni, de a folyamatos feltárásokkal és bejárásokkal így is szépen növekedett a rendszer hossza. Ráadásul a bontásoknál jóval több időt fordítottunk a térképezésre, szűkülettagításokra és a fő útvonal kényelmesebbé, biztonságosabbá tételére.

A *Mélykőháti-terem* felfedezésekor találtunk egy huzatoló szálkőhasadékot, amely – mint a poligonozás után kiderült – 15 méterre megközelítette a Legény-barlang járatait, s ráadásul abba az irányba tartott. Akkor úgy gondoltuk, napokon belül megvalósul a két barlangrendszer közötti összeköttetés, így nagy lelkesedéssel álltunk neki a bontásnak. Eleinte gyorsan haladtunk, és néhány nap alatt már 10 méterre csökkent a távolság. Ott azonban a hasadék ketté ágazott. A fenti részen járhatatlan szálkő lyukból jött a huzat, míg lefelé teljesen megszűnt a légrés és az agyagos kitöltés is bekeményedett. A következő akciót már úgy szerveztük, hogy a túoldalalon a Legény-barlangban is legyen egy bontócsapat. A bontás kezdetén ott is biztató volt a helyzet és néhány óra alatt sikerült is 4 métert előre haladni, de sajnos nem teljesen a Vacska-barlang irányába, és huzat sem volt. Rádiózni is csak egy ponton sikerült. A vízszintes távolságot sikerült csökkenteni, ugyanakkor még mindig 8 méterrel mélyebben voltunk a Legény-barlangban. Mivel a további bontás túl nagy munka lett volna; úgy határoztunk, egyelőre feladjuk az összeköttést és inkább a további feltárásokkal foglalkozunk.

Folytatódtak tehát a könnyű bontások és a látványos felfedezések. Augusztus közepére a barlangrendszer hossza már meghaladta az 5 kilométert. A térképezéssel egyre inkább elmaradtunk, de még a járatok alapos bejárása is sokáig húzódott. Így még augusztusban is találtunk 200 méteres, szabadon bejárható oldalágat. Legnagyobb eredménynek ennek ellenére azt tekintettük, hogy rábukkantuk a *Mérföldkőháti-terem*-be való átlukadás óta hiába keresett fő huzatra. Sajnos itt szűk szálkőhasadék állta utunkat, amin az év végéig sem sikerült átjutni.

Augusztus 16-án videó-dokumentációs céllal ismét a barlang legmélyebb pontjára ereszkedtünk le. A nyár folyamán a végponti agyagdugulást átásva itt szifont találtunk. A szűk kis járat alját kitöltő víz komoly akadályt jelentett. Nyakig a vízbe merülve úgy tűnt, az alja agyagdugulásban végződik. A videózás végén azonban a víz alá merülés meglepő eredményt hozott. A szifon alig két méter hosszúnak bizonyult, igaz a víz alatt egy szűkületet is tartalmazott. A sikeres átjutás után sajnos csak 5–6 métert lehetett továbbmenni. Ott egy becseppkövesedett szűkület állta el az utat, mely mögött nagyobb térsötétlet. Ennek leküzdése a rendkívül nehéz megközelíthetőség miatt egyelőre még várat magára.

Év végéig komolyabb áttörést már nem sikerült elérni, de a kisebb feltárásokkal a rendszer hossza így is meghaladta a 6050 métert, míg vertikális kiterjedése a 203 métert (-136 m, +67 m). Ezzel a Pilis hegységben található jelenleg az ország harmadik legmélyebb és hatodik leghosszabb barlangja.



*Szifon 136 méterrel a bejárat alatt
(Kovács Richárd felvétele)*

MOST MÁR NEM REMÉNYTELEN!

A Kossuth-barlang kutatásának történetéről már többször megemlékeztek, és a Reménytelen-szifon is olyan kihívások elé állította a kutatókat, ami megfelelő mennyiségű irományt szült. Mégis, néhány címszóban megemlékezve: 1956-ban feltárták a barlangot, majd közvetlen ez után megpróbálták a szifonon is továbbjutni. Az akkori technikákat alkalmazva a szifon természetes bejárata fölötti robbantások sem hoztak eredményt. 1968-ban sikerült az Amphora bűvárainak eljutni -22 méterre, mindössze 50 méter messzire hatolva a szifonba. Az akkori végponti szűkület és a bejáratba hullott robbantási törmelék azonban megakadályozták a továbbjutást. A szifon kutatásának újabb lendületet adott az 1988-as MKBT-s kutatótábor, a bűvárok azonban a szifon természetes bejáratának megtisztítása ellenére sem jutottak tovább. 1997-ben a Plózer Csoport a szűkületen áthatolva továbbjutott, elérték a -32 méteres mélységet, és 97 méterre növelték meg a szifon hosszát. A kutatás megszakadása után 2005-ben tértek vissza az Amphora Bűvár Klub barlangkutató bűvárai Irsai Sándor vezetésével.

Természetesen nem ez volt az első barlangi merülés. Előtte a Tapolcai-tavasbarlangban fejlesztettük magunkat, majd a 2005-ös első merülések után a Rákóczi 1. sz. barlang felé fordult a figyelmünk. 2008-ban már az előző években összeérett csapat kezdte meg a lelkes munkát a Reménytelen-szifonban.

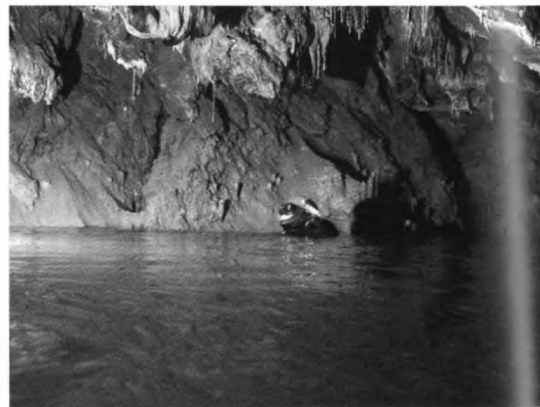
A korábbi kutatásokból és a kezdeti merülésekből tudni lehetett, hogy még mindig a maradék robbantási törmelék akadályozza a biztonságos munkát, ezért eleinte ennek a törmeléknek a kitakarítása vette el szinte minden energiánkat. Ezeknek a merüléseknek a haszna az lett, hogy a korábban használt felszerelést volt időnk és lehetőségünk továbbfejleszteni.

Természetesen a háton viselt palackok szóba sem jöhettek, hiszen a helyenként csak 40 cm magas járatba egyszerűen nem férne be a bűvár. Az addig megismert oldalkészülék felfüggesztési rendszerét megváltoztattuk úgy, hogy a palackok a bűvár síkjából egyáltalán ne lógjanak ki, ami teljes látásvesztésnél hatékonyan csökkentette az elakadásveszélyt. Eleinte párosával merültünk, mindenki két-két darab 6 literes, 300 báros levegővel töltött palackkal.

Mindezt nedves ruhában, kiegyenlítő térfogat nélkül, túlsúlyozva magunkat. Ez az összeállítás megfelelt az akkori feladatoknak, amikor a járatot kellett tisztogatni, vagy a bent lévő köteleket kitakarítani, a lekötési pontokat elhelyezni. Ahogyan haladtunk előre a már korábban feltárt szakaszban, lassan áttér-



Merülés előtt



Apáink terme

tünk a tervezett szülő merülésekre, persze a szifon bejáratánál mindig beöltözött mentőbúvárral. A legfontosabb feladat ekkoriban a fix vezetőkötél minél kedvezőbb elhelyezése volt, amit a járat aljában az üledékbe szúrt alumínium karókkal rögzítettünk. A munka folyamata úgy nézett ki, hogy lement az első búvár, elhelyezett egy karót, kikötötte a kötelet, majd továbbhaladt, és egy ideiglenes karót szúrt le a várható irányban. A következő búvár, aki addig egyben a biztosítója volt az előző merülőnek, az addigra letisztult látásban el tudta dönteni, hogy az ideiglenes karó valóban jó helyen van-e, azt kicserélte egy biztos kikötési pontra, és előrébb vitte az ideiglenest. Ezekkel a lépésekkel lassan eljutottunk a 1997-es végpontra, és a szifonba egy ötméterenként felszámozott fix vezetőkötél került be, a lehető legjobb helyre. Erre az időre elértük a -32 méteres mélységet, ami miatt palackokat váltottunk, és 11,5 literes, 232 báros alumínium tartályokkal kezdtünk merülni. A végponti szűkület a híreknek megfelelően erősen emelkedő agyaglejtőben folytatódott, ahol tartani lehetett attól, hogy a másik oldalra merészkedő búvárt az esetleg megcsúszó agyaglejtő megakadályozza a visszajutásban. A szűkületet – amennyire lehetett – kitakarítottuk, a főtől egy barátságatlanul lenyúló tarajt letörtünk, majd lassan elkezdtünk emelkedni a teljesen feltáratlan járatban. A 2009. június 5–11. közötti tábor alatt eljutottunk a -32 méteres mélységből -9 méterre, de akkor sajnos az idő letelte miatt abba kellett hagynunk a munkát. Kiderült az is, hogy a lecsúszkáló agyagmennység csak megnehezíti a visszajutást, de ha az ember akar, akkor vissza tud jönni. A hosszabbodó merülési idők és a kiegyensúlyozó térfogat hiánya miatt áttértünk a száraz ruhák használatára.

A szakmai napok előtt egy videóval történt merülés közben a búvárok már látták a szifon másik oldalán a szabad felszínen szétterülő buborékokat. Ennek megfelelően a novemberi merülés a biztos felszínre emelkedést jelentette, és péntek 13-án az első búvár nemcsak a vízfelszínt törte át, hanem a Reménytelen-szifon 40 éve tartó ellenállását is. Az azóta Apáink terme nevet kapott, levegővel töltött üreg a mérések szerint 38 méter hosszú és helyenként 11 méter széles. A várt száraz járatot azonban nem találtuk meg. A továbbjutást a terem túlfeléről, egy szűk hasadékból fedeztük fel, víz alatt, így a további kutatások is búvármódszerekkel folynak. Reményeink szerint, ha megint ilyen lassan is, de legalább ilyen sikerrel.

A merüléseket az Amphora Búvár Klub koordinálja, de más klubok tagjai is részt vesznek benne, az alábbiak szerint:

- Amphora Búvár Klub: Irsai Sándor kutatásvezető, Balázs Gergely, Balázs Péter, Mede Márton, Meixner Zsolt, Pataki Róbert,
- Esztramos KTE: Dani László,
- Mátrai Erőmű Búvár Klub: Novák Róbert, Szarvas Gábor,
- Plózer István Víz Alatti Barlangkutató Szakosztály: Mogyorósi Gábor, Sári Attila,
- Guanó Barlangjáró Csoport: Keresztes Lajos.

IDEGENFORGALMI ÉS TURISTA BARLANGJAINK 2008. ÉVI LÁTOGATOTTSÁGA

* Turista kiépítésű (overállos) barlangtúra		A látogatók száma
Aggteleki-karszt	Baradla-barlang	132 312
	<i>ebből</i>	
	<i>Aggteleki túra</i>	88 743
	<i>Vörös-tói túra</i>	34 177
	<i>Hosszútúra</i>	2 508
	<i>Retek-ági túra</i>	423
	<i>Raisz Keresztély emléktúra</i>	110
	<i>Egyéb (hangverseny, esküvő)</i>	6 351
	Béke-barlang*	116
	Kossuth-barlang*	44
	Meteor-barlang*	49
Rákóczi-barlang	3 074	
Vass Imre-barlang	542	
Összesen	136 137	
Bakony, Balaton-felvidék	Lóczy-barlang	16 914
	Tapolcai-tavasbarlang	110 583
	Csodabogyós-barlang*	2 911
	Szentgáli-kőlik*	305
	Összesen	130 713
Budai-hegység, Pilis	Pál-völgyi-barlang	34 144
	Szemlő-hegyi-barlang	24 109
	Mátyás-hegyi-barlang*	2 584
	Ferenc-hegyi-barlang*	1 352
	Solymári-ördöglyuk*	527
	Sátorkőpusztai-barlang*	510
	Összesen	121 479
Bükk hegység	Anna-barlang	14 251
	Szt. István-barlang	39 580
	Kő-lyuk*	235
	Létrási-vizesbarlang*	50
	Eszázkői-barlang*	9
	Lilla-barlang*	15
	Szeleta-barlang*	0
	Bolhási-víznyelőbarlang*	4
	Istállóskői-barlang*	28
	Vénusz,-barlang*	8
Összesen	54 180	
Mecsek hegység	Abaliget-i-barlang	67 224
	Tettyei-mésztufabarlang	17 366
	Mészégető-források barlangja*	22
	Trió-barlang*	225
	Szúadó-barlang*	0
	Összesen	84 837
Mindösszesen	527 266	

Társulati élet



BESZÁMOLÓ KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉS

Társulatunk 2009. április 26-án tartotta éves beszámoló küldöttközgyűlését a Szemlő-hegyi-barlang fogadóépületének vetítőtermében. A szavazati joggal rendelkező, megjelent küldöttek száma 34 fő, a szavazati joggal nem rendelkezők száma 12 fő volt.

A küldöttközgyűlés keretében az Érembizottság által adományozott érmeket és emléklapokat a Bizottság elnöke, dr. Dénes György adta át (a kitüntetetteket és a kitüntetések indokolását lásd a 72. oldalon).

A küldöttközgyűlés

- 85. születésnapja alkalmából dr. Dénes Györgyöt és Vass Bélát,
- 80. születésnapja alkalmából dr. Markó Lászlót,
- 75. születésnapja alkalmából Preisinger Ferencet,
- 70. születésnapja alkalmából Dénesné Lustig Valériát, Kiss Jenőt és Zentai Ferencet,
- 60. születésnapja alkalmából Börcsök Pétert, Hartig Miklóst, Kollár K. Attilát, Kerekács Károlyt, Laufer Csabát, Szablyár Pétert, Szilvay Pétert, Szolga Ferencet és Tényi Varga Gusztávot emléklappal köszöntötte (a legidősebbeket e számban külön is köszöntjük a 74. oldalon).

A küldöttközgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

- a Társulat tiszteleti tagjává választotta Eszterhás István és Kesselyák Péter tagtársakat, (indoklás a 78. oldalon),
- elfogadta a 2008. évről szóló főtitkári beszámolót,
- elfogadta a 2008. évről szóló közhasznúsági beszámolót,
- elfogadta a Karszt és Barlang Alapítvány Kuratóriumának 2008. évi gazdálkodásáról szóló jelentését,
- elfogadta a Felügyelő Bizottságnak a Társulat 2008. évi gazdálkodásáról szóló jelentését,
- elfogadta a Társulat 2009. évi munkatervét és költségvetését,
- néhány kisebb módosítással kiegészítve egységes keretben elfogadta a Társulat tavaly betervezett alapszabályát, mely 2009. május 1-jével lép hatályba (lásd a 62. oldalon),
- a Társulat gazdasági titkárává választotta Szittner Zsuzsát, aki a tisztségéről lemondott Nagyné Tóth Szilvia helyébe lép,
- a 35 évnél nem idősebb barlangkutatók tevékenységének elismerésére érmet alapított, melynek nevééről az Érembizottság a későbbiekben dönt, az érme a 2010-es évtől válik odaítélhetővé.



F. N.

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT ALAPSZABÁLYA

I. A Társulat neve, székhelye, jelvénye

- 1.§. (1) A Társulat neve: Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat (továbbiakban: Társulat, rövidítve: MKBT)
- (2) A Társulat a magyar karszt- és barlangkutató érdekképviseleti, szakmai-tudományos, koordinációs, információs szervezete.
- (3) A Társulat székhelye: 1025 Budapest, Pusztaszeri út 35. Működési területe Magyarország.
- (4) Jelvénye: vízszintes, piros-fehér-zöld sávokra osztott, ívelt oldalú pajzs, fehér sávjában fekete kiterjesztett szárnyú denevér. A pajzs két oldalán babérág, felette fehér szalagon MKBT felirat.

II. A Társulat célja

2. §. (1) A Társulat célja az alábbi közhasznú és kiemelten közhasznú (továbbiakban együtt: közhasznú) tevékenységek folytatása:
 - a) az 1. §. (2) bekezdéséből fakadó feladatok széleskörű ellátása,
 - b) a karsztvidékek és barlangok bejárásának, megismerésének, feltárásának, tudományos kutatásának szervezése, ismertetése, hasznosítása, elismertetése, a környezet-, illetve a természetvédelem, ezen belül is alapvetően a karsztvidékek és barlangok védelme, amivel a Társulat olyan közhasznú feladatokat lát el, amely a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény alapján állami, illetve önkormányzati szervek feladata,
 - c) a karsztvidékek és barlangok megismertetésével, kutatásával, feltárásával kapcsolatos oktatási, nevelési, ismeretterjesztési feladatok ellátása,
 - d) a barlangoknak, mint a kulturális örökség különleges tárgyainak a megóvásában való közreműködés,
 - e) hazai, külföldi és nemzetközi szervezetekkel való együttműködés,
 - f) a barlangok bejárásával, barlangi túrázással (a továbbiakban együtt: bejárásával) kapcsolatos tevékenységek szervezése, folytatása, oktatása, különös tekintettel az ifjúság barlangjárással kapcsolatos tevékenységének elősegítése,
 - g) közreműködés a barlangokkal összefüggő egészségmegőrzési, betegségmegelőzési, gyógyító, egészségügyi rehabilitációs tevékenységekben, illetve azok szervezése,
 - h) az a)-g) pontokban meghatározott tevékenysége során a hátrányos helyzetű csoportok társadalmi esélyegyenlősége megvalósításának a mind teljesebb körű elősegítése.
 - i) a karszt- és barlangkutatóval kapcsolatos magyar nyelvi szókincs óvása és gyarapítása,
 - j) a barlangkutató irodalmi és tárgyi emlékeinek gyűjtése, kezelése és közkinccsá tétele,
 - k) a barlangok kutatásával, bejárásával, bemutatásával, kapcsolatos tevékenységek természet- és balesetvédelmi módszereinek fejlesztése, ezek megismertetése, a hazai gyakorlatba átültetése.
- (2) A Társulat közhasznú céljainak megvalósítása érdekében, ezekkel összefüggő vállalkozási tevékenység folytatására – a közhasznú célok megvalósítását nem veszélyeztetve – jogosult. A Társulat gazdálkodása során elért eredményét nem osztja fel, kizárólag az (1) bekezdésben megfogalmazott céljainak, közhasznú tevékenységének megvalósítására fordítja.
- (3) A Társulat
 - a) váltót, más hitelviszonyt megtestesítő értékpapírt nem bocsáthat ki,
 - b) vállalkozásának folytatásához közhasznú tevékenységét veszélyeztető mértékű hitelt nem vehet fel,

- c) az államháztartás alrendszerétől kapott támogatást hitel fedezetével, illetve hitel törlesztésére nem használhatja,
 - d) befektetési tevékenységet nem folytathat.
- (4) A Társulat tevékenységének és gazdálkodásának legfontosabb adatait országos sajtó útján nyilvánosságra hozza.
- (5) A Társulat, mint politikai pártoktól független szervezet, politikai tevékenységet nem folytat és ilyen tevékenységet nem támogat, a politikai pártoktól anyagi támogatást nem kap, nem fogad el, azoknak anyagi támogatást nem nyújt. A választásokon országgyűlési vagy önkormányzati képviselőjelöltet nem állít, mások által állított vagy független jelöltként induló képviselőjelöltet nem támogat.
- (6) A Társulat közhasznú szolgáltatásaiból a tagjain kívül más is részesülhet. A közhasznú szolgáltatások igénybevételének feltételeit és módját a Választmány határozza meg. A Választmány erről való döntése nyilvános, a Társulat Tájékoztatójában, valamint a Társulat hirdetőtábláján közzé kell tenni.

III. A Társulat tagsági formái, keletkezése, megszűnése

3. §. (1) A Társulat természetes személy és szervezeti tagokból áll. Természetes személyek rendes, tiszteletbeli, ifjúsági és pártoló tagok lehetnek.

- (2) Rendes tag az a nagykorú, cselekvőképes személy, aki a Társulat céljaival egyetért, az Alapszabály írásbeli belépési nyilatkozatát elfogadja, az éves tagdíjat megfizeti.
- (3) Rendes tag felvételéről az Elnökség határoz, elutasító döntés ellen ennek kézbesítésétől számított 15 napon belül a Választmányhoz lehet fellebbezéssel élni.
- (4) Tiszteletbeli tag olyan személy lehet, aki a karsztok vagy barlangok kutatása terén kimagasló eredményeket ért el vagy a Társulat munkáját hosszú időn át jelentősen elősegítette és a Küldöttközgyűlés – a Választmány vagy az Érembizottság javaslata alapján – tiszteletbeli taggá választotta.
- (5) Ifjúsági tag az a 14. életévét betöltött kiskorú, aki a Társulat céljaival egyetért, az Alapszabályt írásbeli belépési nyilatkozatával elfogadja, az éves ifjúsági tagdíjat befizeti. Belépési nyilatkozatához a törvényes képviselő hozzájáruló nyilatkozatát csatolni kell. Felvételére a (3) bekezdésben foglaltak értelemszerűen irányadóak.
- (6) Szervezeti tag az a társadalmi szervezet lehet, amely a Társulat céljaival egyetért és Alapszabályát a szervezeti tagok belépési nyilatkozatának aláírásával elfogadja. A szervezeti tagok éves tagdíja a rendes tagok tagdíjának kilencszerese. Szervezeti tagok felvételéről az Elnökség javaslata alapján a Választmány dönt.
- (7) Pártoló tag az, aki írásbeli nyilatkozatában a Társulat céljaival egyetért, és azt anyagilag támogatja. Ez alapján a Társulat nyilvántartásba veszi.
- (8) Szervezeti pártoló tag az a jogi személy, illetve jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaság, amely a Társulat céljaival egyetért, tevékenységét anyagi vagy egyéb módon támogatja, és a Társulattal együttműködési megállapodást köt. Az együttműködési megállapodás érvényességéhez az Elnökség kétharmados szótöbbséggel meghozott jóváhagyó határozata szükséges.

4. §. A tagdíjak és kedvezmények mértékét a Választmány évente határozza meg, a szervezeti pártoló tagok által nyújtandó támogatások külön megállapodások tárgyát képezik. Ennek megkötésére az elnök jogosult.

5. §. (1) A tagság megszűnik:

- a) kilépéssel,
- b) törléssel,
- c) kizárással,
- d) elhalálozással,

- e) szervezeti pártoló tag esetén a megállapodás felmondásával [vagy]
 - f) a szervezeti tag kilépésével.
- (2) Tagdíjfizetési késedelem esetében – ha a késedelem mértéke az egy éves tagdíj mértékét meghaladja – a Társulat ügyvezető titkára megfelelő – 30 napos – határidő kifizetésével írásban felszólítja a tagot kötelezettségének teljesítésére. A határidő eredménytelen eltelte esetén törlési indítványt terjeszt az Elnökség elé. A törléshez az Elnökség kétharmados szótöbbséggel hozott határozata szükséges. A tagdíj minden év január 1. napján esedékes, de az adott év december 31-ig teljesíthető.
 - (3) Törlés esetén a tagság, valamint a Társulatban viselt tisztség megszűnik. Az elmaradt tagdíj utólagos befizetése esetén a törölt tag tagsági viszonya helyreáll, ez azonban nem vonatkozik a megszűnt tisztségre.
 - (4) A Társulat valamennyi alapító tagja, továbbá 2000. január 1. napjától a legalább 30 éves folyamatos tagsági viszonnal rendelkező tagok a további tagdíj megfizetése alól mentesülnek.
 - (5) Az a rendes tag, aki egy összegben 25 évi tagdíjat – a befizetés éve szerinti tagdíj mértéke szerint – befizet, az a további tagdíj megfizetése alól mentesül.
 - (6) Kizárásra – fegyelmi vizsgálatot követően – az Elnökség javaslata alapján 2/3-os választmányi szavazatarány esetén kerülhet sor. A döntés ellen fellebezni a Küldöttközgyűléshez lehet.

IV. A tagok jogai és kötelezettségei

6. §. (1) A Társulat rendes tagja részt vehet a Társulat rendezvényein, tevékenységében, megilleti a véleménynyilvánítás joga. Tagok önkéntes társulásán alapuló (8.§.) szervezeti formákat hozhat létre, illetve azok tevékenységében részt vehet. Szavazati joga van és bármely testületbe, tisztségre választható. A 8. §. (1) bekezdés b/-c/, illetve a 8. §. (2) bekezdés a/-b pontjaiban meghatározott testületbe, tisztségre csak olyan tag választható, aki legalább három éves folyamatos tagsági jogviszonnyal rendelkezik.
- (2) A Társulat tiszteletbeli elnöke olyan személy, aki a magyar barlangkutatás előbbre vitelében elvülhetetlen érdemeket szerzett. Megbízatása élethosszig tart, s csak lemondás vagy elhalálozás folytán szűnik meg. A Társulat tiszteletbeli elnöke részt vehet az Elnökség és a Választmány, valamint a Küldöttközgyűlés munkájában, s valamennyi ülésen szavazati joggal rendelkezik.
- (3) A Társulat tiszteletbeli tagját megilletik mindazon jogok, amelyek a rendes tagot, de tagdíjat nem köteles fizetni.
- (4) A Társulat ifjúsági tagját az (1) bekezdésben foglaltak értelemszerűen megilletik, de szavazati joga nincs, testületbe és tisztségre nem választható.
- (5) A Társulat pártoló tagja, szervezeti pártoló tagjának képviselője részt vehet a Társulat tevékenységében, rendezvényein.
- (6) A Társulat szervezeti tagjának képviselői – szervezeti tagonként legfeljebb tíz fő – részt vehetnek a Társulat rendezvényein a rendes tagokat megillető kedvezményekkel, megilleti őket a véleménynyilvánítás joga. A Küldöttközgyűlésen a szervezeti tag képviselője tanácskozási és szavazati joggal, a Választmány munkájában tanácskozási joggal részt vehet.
- (7) A Társulat minden tagját megilleti a Társulat által nyújtott szolgáltatások, kedvezmények igénybevétele joga. Ennek keretében a Társulat rendes tagjai a Társulat által nyújtott szolgáltatásokat (könyv és folyóirat gyűjtemény, adminisztrációs és egyéb szolgáltatások stb.) igénybe vehetik, a Társulat által szervezett rendezvényeken (szakmai találkozók, tanulmányutak, tanfolyamok, vizsgák stb.) kedvezményesen vehetnek részt.
- (8) A Társulat által nyújtott szolgáltatások, illetve – az oktatással összefüggő tevékenységek kivételével – rendezvények esetében a kedvezmény annak a természetes személynek adható, aki a szolgáltatás nyújtását, vagy rendezvény meghirdetését megelőzően legalább három hónapja a Társulat tagja.

- (9) Az oktatással kapcsolatos tevékenységekhez (tanfolyamok, vizsgák) kapcsolódó díjkezdmény előfeltétele a meghirdetést megelőzően legalább egy éves tagsági jogviszony.
- (10) A (8)-(9) bekezdések szerinti kedvezmények igénybevételének további feltétele, hogy a kedvezmény igénybevételekor a tag összes tagdíjhátraléka, illetve a tárgyévre vonatkozó tagdíja rendezve legyen. A Társulat által nyújtott szolgáltatások, illetve kedvezmények igénybevételének egyéb feltételeit a Választmány határozza meg.
7. §. A tagok kötelezettsége a Társulat Alapszabályában foglaltak betartása, a vállalt feladatok ellátása, a tagdíj megfizetése a tiszteletbeli tag kivételével.
- V. A Társulat szervezeti felépítése, a vezető szervekre és más testületekre vonatkozó általános szabályok*
8. §. (1) A Társulat vezető szervei:
- legfőbb vezető szerv: Küldöttközgyűlés
 - Választmány,
 - az ügyintéző szerv az Elnökség.
- (2) A Társulat egyéb szervei:
- Felügyelő Bizottság,
 - Érembizottság.
- (3) A társulati tagok önkéntes társulásán alapuló szervezeti formák:
- szakosztályok,
 - területi szervezetek,
 - kutatócsoportok.
- (4) A Társulat vezetői szervei állandó vagy ad hoc bizottságokat, valamint egyéb szervezetet, tisztségeket hozhatnak létre, meghatározott feladatok ellátására.
9. §. (1) A Küldöttközgyűlés által választott tisztségviselők, testületi tagok megbízatása 4 évre szól.
- (2) A 8. §. (3) bekezdése szerint a szervezetek ügyrendjükben határozzák meg tisztségviselőik megbízatási időtartamát.
10. §. (1) A Társulat vezető szervei és más testületi szervei döntéseiket általában nyílt szavazással és egyszerű szótöbbséggel hozzák. Az Alapszabály, a Szervezeti és Működési Szabályzat, valamint a testületi tagok – egyszerű szótöbbséggel – bármely ügyben megállapíthatnak titkos szavazási módot vagy a döntéshez minősített többséget. Szavazategyenlőség esetén az a javaslat válik határozattá, amely mellett a testületi ülést vezető személy szavazott.
- (2) A Társulat vezető szervei és más testületi szervek döntéseiről (határozatairól) a Társulat titkársága testületenkénti nyilvántartást vezet.
- (3) A nyilvántartások tartalmazzák a döntések (határozatok):
- meghozatalának időpontját,
 - tartalmát, valamint, ha végrehajtási feladatokat is tartalmaz, a végrehajtás időpontját és a végrehajtásért felelős személy megnevezését,
 - a határozat személyi, tárgyi, időbeli hatályát,
 - a döntést (határozatot) támogatók, ellenzők, tartózkodók számarányát, továbbá – titkos szavazás kivételével – ezek személyét is.
11. §. (1) A választott tisztségviselők, testületi tagok a választóik által visszahívhatók, ha a testületi üléseken három egymást követő alkalommal – kellő indok nélkül – nem vesznek részt. A második indokolatlan távollétet követően a Társulat elnöke vagy főtitkára írásban tájékoztatja a mulasztót a várható jogkövetkezményekről.
- (2) Az Alapszabály 13. §. (2) bekezdés, valamint a 24. § (3) bekezdés, illetve (5) b) pontjának vonatkozásában vezető tisztségviselő az elnökség tagja, a szakosztályok és területi szervezetek vezetői, a Felügyelő Bizottság tagjai.

VI. Összeférhetlenségi szabályok

12. §. (1) A Társulat vezető szerveinek vagy más testületi szerveinek határozathozatalában nem vehet részt az a személy, aki vagy akinek közeli hozzátartozója [Ptk. 685. § b)], élettársa (a továbbiakban együtt: hozzátartozó) a határozat alapján
- a) kötelezettség vagy felelősség alól mentesül, vagy
 - b) bármilyen más előnyben részesül, illetve a megkötendő jogügyletekben egyébként érdekelt.
- Nem minősül előnynek a Társulat cél szerinti juttatásai keretében a bárki által megkötés nélkül igénybe vehető nem pénzbeli szolgáltatás, illetve a Társulat által tagjának tagsági jogviszony alapján nyújtott, megfelelő cél szerinti juttatás.
- (2) Nem lehet a Felügyelő Bizottság elnöke vagy tagja, póttagja az a személy,
- a) aki a Társulat vezető szerveinek tagja és tisztségviselője, a szakosztályok, területi szervezetek, állandó és ad hoc bizottságok, illetve az egyéb szervek (8. §. (4) bekezdés) tisztségviselője.
 - b) a Társulattal a megbízatásán kívüli más tevékenység kifejtésére irányuló munkaviszonyban vagy munkavégzésre irányuló egyéb jogviszonyban áll, ha jogszabály másképp nem rendelkezik,
 - c) a Társulat cél szerinti juttatásából részesül – kivéve a bárki által megkötés nélkül igénybe nem vehető nem pénzbeli szolgáltatásokat és a Társulat által tagjának a tagsági jogviszony alapján nyújtott, az Alapszabálynak megfelelő cél szerinti juttatást –, illetve
 - d) az a) - c) pontban meghatározott személyek hozzátartozója.
13. §. (1) A közhasznú szervezet megszűntét követő két évig nem lehet a Társulat vezető tisztségviselője az a személy, aki olyan közhasznú szervezetnél töltött be – annak megszűntét megelőző két évben legalább egy évig – vezető tisztséget, amely az adózás rendjéről szóló törvény szerinti köztartozását nem egyenlítette ki.
- (2) A vezető tisztségviselő, illetve az ennek jelölt személy köteles a Társulatot előzetesen tájékoztatni arról, hogy ilyen tisztséget egyidejűleg más közhasznú szervezetnél is betölt.

VII. A Küldöttközgyűlés

14. §. (1) Küldöttközgyűlés a Társulat legfőbb vezető szerve, melyet évente legalább egy alkalommal kell összehívni. A küldötteket a Választmány által esetenként meghatározott számban a kutatócsoportok választják. A 10 főnél kisebb taglétszámú kutatócsoportokhoz, illetve a kutatócsoporthoz nem tartozó (egyéni) tagok esetén a küldötteket a Társulat elnöke által összehívott és általa megbízott személy vezette küldöttválasztó gyűléseken, a megjelent egyéni tagok számának megfelelően választják. A küldöttek száma nem lehet kevesebb, mint a Társulat rendes és ifjúsági taglétszámának az 5%-a. A szervezeti tag (3. § (6) bekezdés) egy-egy küldöttet delegálhat, az így delegálható küldöttek száma a Választmány által esetenként meghatározott számhoz hozzászámítandó.
- (2) A Küldöttközgyűlés kizárólagos hatásköre:
- a) a Társulat Alapszabályának megállapítása, módosítása,
 - b) a Társulat elnökének, elnökségi tagjainak és tisztségviselőinek (társelnökök, titkárok), valamint a Választmány 15 tagjának, a Felügyelő, illetve az Érembizottság elnökének és tagjainak megválasztása, felmentése, továbbá visszahívása,
 - c) a Választmány által létrehozott szakosztályok, területi szervezetek felfüggesztését, feloszlását kimondó határozat elleni fellebbezés elbírálása,
 - d) a Társulatnak más társadalmi szervezettel való egyesülésének, oda történő belépésnek vagy onnan kiválásnak, továbbá a Társulat feloszlásának kimondása, ez utóbbi esetben rendelkezés a társulati vagyonról,
 - e) az éves költségvetés meghatározása, kialakítása, továbbá az éves beszámoló, valamint a közhasznúsági jelentés elfogadása.

15. §. (1) A Küldöttközgyűlés nyilvános, azon a Társulat bármely tagja – tanácskozási joggal – részt vehet. A Küldöttközgyűlésen részt vevő bármely tag kérheti a nyilvánosság kizárását valamely napirendi pont tárgyalásánál. A nyilvánosság kizárásához a jelenlévő küldöttek 2/3-ának egyező szavazata szükséges.
- (2) A 14. §. (2) bekezdése a) és d) pontjainak eldöntéséhez a jelenlévő küldöttlétszám 2/3-ának egyező szavazata szükséges.
- (3) A 14. §. e) pontjában meghatározott éves beszámolót, valamint a közhasznúsági jelentést az Elnökség készíti elő, és a Választmány véleményével terjeszti a Küldöttközgyűlés elé. Elfogadásához a jelenlévő küldöttek egyszerű szótöbbséggel hozott határozata szükséges.
- (4) Szavazásra jogosultnak az a tag tekinthető, aki éves tagdíját (tagdíjhátralékát) a Küldöttközgyűlés megkezdéséig rendezte. Szavazni csak személyesen lehet.
16. §. (1) A Küldöttközgyűlést a Társulat elnöke, akadályoztatása esetén a társelnök, illetőleg a Társulat főtíkára, akadályoztatásuk, vagy az előző tisztségviselők hiányában a tiszteletbeli elnök írásban – a napirend megjelölésével – a Küldöttközgyűlés időpontját legalább 30 nappal megelőzően – a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon – hívja össze.
- (2) Rendkívüli Küldöttközgyűlés esetén az (1) bekezdésben megjelölt határidő 15 nap, legkésőbb eddig az időpontig kell a küldötteket megválasztani és bejelenteni, valamint a napirendi pontokat tartalmazó meghívót – a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon – megküldeni.
- (3) A Küldöttközgyűlést a Társulat elnöke, akadályoztatása esetén a jelenlévő társelnök, ennek hiányában a Társulat főtíkára vezeti. Amennyiben az előbb felsorolt tisztségviselők egyike sincs jelen, az ülést a tiszteletbeli elnök, vagy a Társulat elnöke által megbízott személy vezeti.
17. §. (1) Rendkívüli Küldöttközgyűlést kell tartani, ha azt a(z)
- Választmány 2/3-a,
 - Ellenőrző Bizottság,
 - rendes tagok 20%-a írásban, a cél megjelölésével kéri,
 - az elnök vagy az Elnökség 2/3-a meghatározott célból szükségesnek tartja,
 - felügyeleti szerv indítványozza.
- (2) A rendkívüli Küldöttközgyűlést a kérelem (indítvány) benyújtásától vagy a testületi döntés meghozatalától számított 60 napon belüli időpontra kell összehívni.
- (3) A Küldöttközgyűlés határozatképes, ha a megválasztott küldöttek több mint fele jelen van.
- (4) Határozatképtelenség esetén a Küldöttközgyűlést el kell halasztani és 15 napon belüli időpontra – azonos napirend mellett – ismét összehívni. Az így összehívott Küldöttközgyűlés határozatképes, ha a megválasztott küldöttek legalább 15%-a jelen van.

VIII. A Választmány

18. §. (1) A Választmány a Küldöttközgyűlés kizárólagos hatáskörébe utalt (14. §. (2) bekezdése) ügyek kivételével bármely, a Társulatot érintő kérdés eldöntésére jogosult, az állandó választmányi döntések körét az Alapszabály, valamint a Szervezeti és Működési Szabályzat határozza meg.
- (2) A Választmány tagjai:
- a Küldöttközgyűlés által választott 15 fő,
 - a Társulat elnöke, az Elnökség tagjai.
- (3) A Területi Szervezetek vezetője (képviselője) a választmány munkájában állandó meghívottként, tanácskozási joggal vesz részt.
- (4) Választmányi tag tagsági viszonyának megszűnése, választmányi tagságról történő lemondás esetén a következő Küldöttközgyűlésen helyette új választmányi tagot kell választani.
- (5) Ha a Választmány közvetlenül választott tagjainak száma 9 fő alá csökken, rendkívüli Küldöttközgyűlést kell összehívni a Választmány kiesett tagjainak pótlására.

19. §. (1) A Választmány üléseit a Társulat elnöke írásban – a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon – hívja össze – a napirend megjelölésével – az ülés időpontját legalább 15 nappal megelőzően. A Választmány üléseit a Társulat elnöke, akadályoztatása esetén a jelenlévő társelnök, ennek hiányában a Társulat főtitkára vezeti, amennyiben az előbb felsorolt tisztségviselők egyike sincs jelen az ülést a tiszteletbeli elnök, vagy a Társulat elnöke által megbízott vezetőségi tag vezeti. A Választmány alakuló üléseit a tisztújító Közgyűlést követő 30 napon belüli időpontra kell összehívni.
- (2) A Választmány üléseit a szükséghez képest, de évente legalább 4 alkalommal tartja.
- (3) A Választmány határozatképes, ha a 18. §. (2) bekezdésében megjelölt tagoknak több mint a fele jelen van.
- (4) A Választmány üléseit össze kell hívni
- a Társulat elnökének javaslatára,
 - a választmányi tagok 1/3-ának a cél megjelölésével, írásban benyújtott kérelmére,
 - az Elnökség határozatára,
 - a Felügyelő Bizottság kezdeményezésére (24.§ (5)-(6) bekezdések)
- 30 napon belüli időpontra.
- (5) A szakosztály, területi szervezet felfüggesztését, feloszlását kimondó határozat meghozatalához 2/3-os szótöbbségre van szükség.
- (6) A Választmány ülése nyilvános, azon a Társulat bármely tagja – tanácskozási joggal – részt vehet. A Választmány bármely tagja kérheti a nyilvánosság kizárását valamely napirendi pont tárgyalásáról. A nyilvánosság kizárásához a jelenlévő választmányi tagok 2/3-ának egyező szavazata szükséges.

IX. Elnökség

20. §. (1) A Társulat életének operatív irányítói, döntéshozó és ügyintéző szerve a Küldöttközgyűlés által választott Elnökség.
- Tagjai:
- a Társulat elnöke,
 - 3 társelnök,
 - főtitkár,
 - gazdasági titkár, tudományos titkár, szervezeti titkár (továbbiakban együtt: szaktitkárok),
 - 3 elnökségi tag,
 - a társulati kiadványok (Karszt és Barlang, Tájékoztató, egyéb központi kiadványok) főszerkesztője.
- A területi szervezetek vezetői tanácskozási joggal vesznek részt az Elnökség ülésein.
- (2) Az Elnökség szervezi, koordinálja, irányítja a Társulat tevékenységét, biztosítja a társulati szervek működését, közvetlen kapcsolatot tart fenn más egyesületekkel, szervezetekkel, elősegíti a hazai, külföldi és nemzetközi együttműködést.
- (3) Dönt az Alapszabály által hatáskörébe utalt kérdésekben, valamint mindazon ügyekben, amelyek nem tartoznak a Társulat más testületének, szervének hatáskörébe.
21. §. (1) Az Elnökség üléseit a szükséghez képest, de évente legalább 6 alkalommal tartja, összehívásáról a Társulat elnöke írásban gondoskodik. A meghívót – a napirendi pontok megjelölésével – az ülést megelőző 15 nappal – a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon – kézbesíteni kell. Az elnök akadályoztatása esetére a 16. § (1) és (3) bekezdéseiben meghatározottakat kell értelemszerűen alkalmazni.
- (2) Az Elnökség ülése nem nyilvános, azon az Elnökség tagjai és az állandó vagy az egyes napirendi pontok tárgyalásához a Társulat elnöke vagy főtitkára által meghívott – tanácskozási

joggal rendelkező – személyek vehetnek részt. Az Elnökség állandó meghívottjainak körét a Szervezeti és Működési Szabályzat tartalmazza.

- (3) Az Elnökség határozatképes, ha tagjainak több mint a fele jelen van.
 - (4) Határozatképtelenség esetén 15 napon belüli időpontra kell összehívni, s a megjelentek számára tekintet nélkül határozatképes.
22. §. (1) A Társulat elnöke képviseli a Társulatot hatóságok és harmadik személy felé. A közgyűléseket, választmányi és elnökségi üléseket összehívja, ezeket vezeti, ellenőrzi a határozatok előterjesztését és végrehajtását, az ülések jegyzőkönyvének hitelesítéséről gondoskodik. Önálló kiadmányozási és utalványozási joga van.
- (2) A társelnökök az elnök közvetlen tanácsadói, egy-egy szakmai területet képviselő, nagy tapasztalatú szakemberek. Felkérésre, akadályoztatás esetén helyettesítik az elnököt.
23. §. (1) A Társulat főtitkára összefogja a titkárok, valamint az ügyvezető titkár tevékenységét. Az elnökségi és választmányi ülések napirendjét és határozati javaslatait előkészíti, gondoskodik azok testületi üléseken történő előterjesztéséről. Önálló kiadmányozási joga van. Teljes körűen képviseli a Társulatot, felelős annak jog- és alapszabály szerinti működéséért, gazdálkodásáért és a határozatok végrehajtásáért. Tevékenységéről rendszeresen beszámol a Társulat vezető szerveinek.
- (2) A szaktitkárok a főtitkár irányítása mellett intézik a képviselt szakterület ügyeit.
A szaktitkárok közül:
 - a) tudományos titkárnak államilag elismert felsőfokú végzettséggel,
 - b) a gazdasági titkárnak államilag elismert közgazdasági vagy pénzügyi felsőfokú végzettséggel vagy felsőfokú szakképesítéssel rendelkező személy jelölhető, illetve választható.
 - (3) Az ügyvezető titkár a Társulat adminisztrációs-regisztrációs feladatainak ellátása mellett a közgyűlések, választmányi és elnökségi ülések jegyzőkönyveit vezeti, gondoskodik a Társulat titkárságának működtetéséről, a Társulat pénztárát és vagyonát felelőség mellett kezeli, a pénzügyi és számviteli tevékenységhez szükséges adatszolgáltatásokat biztosítja. Kifizetést kizárólag az elnök és a főtitkár utalványára teljesít. A Társulat könyv- és irattárát kezeli, az ebből fakadó szolgáltatásokat elvégzi. Az Elnökség munkájában tanácskozási joggal vesz részt.
 - (4) A Társulatnál munkaviszonyban álló személyek tekintetében a munkaviszony létrehozásával, megszüntetésével, a munkabér és bérjellegű kifizetésekkel (jutalom, prémium stb.) kapcsolatos munkáltatói jogokat a Társulat Elnöksége, egyéb munkáltatói jogokat a főtitkár gyakorolja.

X. Felügyelő Bizottság

24. §. (1) A közhasznú tevékenységet ellátó Társulat felügyelő szerve. A Felügyelő Bizottság elnökét és 4 tagját, valamint 2 póttagját a Küldöttközgyűlés választja.
- (2) A Felügyelő Bizottság ellenőrzi a Társulat működését és gazdálkodását, ezen belül alapvetően a
 - a) a Társulat jog- és alapszabályszerű működését és
 - b) a Társulat vagyionkezelésének és gazdálkodását.
 - (3) A (2) bekezdésen meghatározottak érdekében a Társulat vezető tisztségviselőjétől, az Elnökség, Választmány vagy más testület tagjától jelentést, tájékoztatást vagy felvilágosítást, a Társulat munkavállalóitól pedig tájékoztatást vagy felvilágosítást kérhet, továbbá a Társulat könyveibe és irataiba betekinthez, azokat megvizsgálhatja.
 - (4) A Felügyelő Bizottság elnöke vagy bármely tagja a Társulat vezető szervének ülésén tanácskozási joggal részt vesz.
 - (5) A Felügyelő Bizottság köteles az intézkedésre jogosult vezető szervet tájékoztatni, és annak összehívását kezdeményezni, ha arról szerez tudomást, hogy

- a) a Társulat működése során olyan jogszabálysértés vagy a szervezet érdekeit egyébként súlyosan sértő esemény (mulasztás) történt, amelynek megszüntetése vagy következményeinek elhárítása, illetve enyhítése az intézkedésre jogosult vezető szerv döntését teszi szükségessé,
 - b) a vezető tisztségviselők felelősségét megalapozó tény merült fel.
- (6) Az intézkedésre jogosult vezető szervet a Felügyelő Bizottság indítványára – annak megtételétől számított harminc napon belül – össze kell hívni. E határidő eredménytelen eltelte esetén a vezető szerv összehívására a Felügyelő Bizottság is jogosult.
 - (7) Ha az arra jogosult szerv a törvényes működés helyreállítása érdekében szükséges intézkedéseket nem teszi meg, a Felügyelő Bizottság köteles haladéktalanul értesíteni a törvényességi felügyeletet ellátó szervet.
 - (8) A Felügyelő Bizottság a Társulat vagyonkezelését általában félévenként megvizsgálja, a számadási év lezárásával pedig az évi zárszámadást és a pénzkezelésre vonatkozó okmányokat, bizonylatokat, könyveket, egyéb iratokat megvizsgálja és vizsgálatának eredményéről jelentést terjeszt a Társulat vezető szervei elé.
 - (9) Az ellenőrzési jog gyakorlásának biztosítása érdekében a Felügyelő Bizottságot meg kell minden testületi ülésre hívni.
 - (10) A Felügyelő Bizottság üléseit a Bizottság elnöke írásban – a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon a napirend megjelölésével – az ülés időpontját 15 nappal megelőzően hívja össze. A Bizottság elnökének akadályoztatása esetében az ülés összehívására bármelyik bizottsági tag önállóan jogosult.
 - (11) A Felügyelő Bizottság határozatképes, ha tagjainak többsége jelen van.
 - (12) A Felügyelő Bizottság döntéseit általában nyílt szavazással és egyszerű szótöbbséggel hozza. A Felügyelő Bizottság tagjai – bármely tag javaslatára – egyszerű szótöbbséggel hozott határozattal bármely ügyben (napirendi pont tekintetében) megállapíthatnak titkos szavazási módot, vagy a döntéshez minősített többséget. Szavazategyenlőség esetén az a javaslat válik határozattá, amely mellett a Felügyelő Bizottság elnöke, távolléte esetében pedig a Bizottság ülését vezető bizottsági tag szavazott.
 - (13) A Felügyelő Bizottságot általában az elnöke képviseli, de egyes ügyekben vagy ügycsoportokban a Bizottság más tagját is kijelölheti a képviseletre.
 - (14) A Felügyelő Bizottság az ügyrendjét maga állapítja meg.
 - (15) A Felügyelő Bizottság póttagja a Bizottság ülésén általában nem vesz részt, azonban ha a bizottság bármely tagjának e jogállása megszűnik (pl. lemondás miatt) a póttag a vezető szervek döntése nélkül az Ellenőrző Bizottság rendes tagjai sorába lép.

XI. Érembizottság

25. §. (1) Az Érembizottság a Küldöttözugyülés által választott elnökből és 4 tagból álló testület.
- (2) Feladata a kiemelkedő teljesítmények elismertetése, a Társulat által alapított érdmek és oklevelek odaítélése és a Küldöttözugyüléseken történő átadása.
- (3) A testület munkáját a Választmány által – 2/3-os szótöbbséggel elfogadott – Érem- és Oklevélszabályzat alapján végzi.

XIII. Szakosztályok

26. §. (1) A szakosztályok a Társulaton belül, valamely szakterület művelőiből a szakmai munka eredményesebb végzésére alakult, legalább 10 rendes tagot magába foglaló szervezeti forma. Létrejöttéhez a Választmány hozzájárulása szükséges.
- (2) A szakosztály munkáját a tagjainak sorából a tagok által választott vezető(ség) irányítja, koordinálja.
- (3) A Választmány – az Ellenőrző Bizottság javaslatára – a szakosztály működését felfüggesztheti, vagy a szakosztályt feloszlathatja, ha annak jog- vagy alapszabályszerű működése nincs biz-

tosítva, vagy tevékenysége jog- vagy alapszabályba ütközik és ezt az állapotot felszólítás ellenére sem szünteti meg.

- (4) A (3) bekezdésben meghatározott választmányi döntés nélkül is a szünetelés jogkövetkezményeit kell alkalmazni abban az esetben, ha a Szakosztály létszáma – legalább hat hónapon keresztül – az (1) bekezdésben meghatározott létszám alá csökken.
- (5) A Szakosztály megszűnik:
 - a) ha a megszűnését a tagok kétharmados szótöbbséggel elhatározzák,
 - b) a megszüntetésről – a Felügyelő Bizottság javaslatára – a Választmány kétharmados szótöbbséggel dönt, jogszabály-, vagy alapszabállysértő tevékenység miatt,
 - c) a Választmány az (1) bekezdés szerinti hozzájárulást visszavonja.
 - d) a Szakosztály tagjainak száma – egy évet meghaladó időtartamig – az (1) bekezdésben meghatározott létszám alá csökken.
- (6) A szakosztályok munkájukról a Társulatot – a Választmány által meghatározott körben és módon – tájékoztatják a tárgyévét követő év január 15-ig
- (7) A szakosztály tevékenységére, működésére vonatkozó részletes szabályokat a szakosztály ügyrendje tartalmazza. A szakosztály ügyrendjének érvényességéhez a Választmány jóváhagyása szükséges.

XIV. Területi Szervezet

27. §. (1) A területi szervezet valamely országrész, megye vagy település területén lévő, illetve működő kutatócsoportok, társulati tagok önkéntes társulásán alapuló, résztvevőinek tevékenységét koordináló szervezeti forma.
- (2) A területi szervezet alapítását legalább két, összesen legalább 20 társulati rendes taggal rendelkező kutatócsoport, vagy legkevesebb 20 társulati rendes tag kezdeményezheti.
- (3) A területi szervezet akkor tekinthető megalakítottnak, ha legalább 20 rendes társulati tag alakuló ülésen a megalakítását elhatározza, vezetőségét megválasztja és ehhez a Választmány hozzájárul.
- (4) A területi szervezetre a 26. §. (3)-(7) bekezdései megfelelően irányadók.

XV. Kutatócsoport

28. §. (1) Az ország területén működő, barlangkutatói, barlangbejárási tevékenység folytatására létrejött, természetes személy tagokból álló szervezetek, kollektívák kérhetik a Társulatnál történő nyilvántartásba vételüket, ha legalább 5 társulati tagjuk van, melyből legalább 3 fő a Társulat rendes tagja, és legalább egy fő – külön jogszabály szerinti – túra- vagy kutatásvezetői igazolvánnyal rendelkezik. Egy társulati tag csak egy kutatócsoportnak lehet a tagja.
- (2) A kutatócsoportok szakmai munkáját a tudományos titkár koordinálja.
- (3) A kutatócsoportokra a 28. §. (4) bekezdésében foglaltak megfelelően irányadók.
- (4) A kutatócsoportoknak tevékenységükről minden év január 15-ig írásban jelentést kell leadniuk.
- (5) A kutatócsoport tagjai közül csoportvezetőt választ.

XVI. A Társulat működésének nyilvánosságára vonatkozó szabályok

29. §. (1) A Társulat működése az Alapszabályban meghatározottak szerint nyilvános.
- (2) A Társulat vezetői szerveinek a döntéseit (határozatait) a Társulat Tájékoztatójában – a területi ülést követő legközelebbi számban – nyilvánosságra kell hozni. Azokat a döntéseket, amelyek egyes személyekre vagy társulati szervekre vonatkoznak, a közvetlenül érintett számára – a döntés meghozatalát követő 8 napon belül a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon – kézbesíteni kell.
- (3) A Társulat működésével kapcsolatban keletkezett iratok általában nyilvánosak. Nem nyilvánosak a személyes adatot, üzleti titkot tartalmazó iratok, illetőleg azok, amelyek kizárólag belső használatra készültek, döntéselőkészítő dokumentumok.

- (4) A nyilvános iratokba bárki betekinhet a Társulat Titkárságán, a nyilvánosan meghirdetett félfogadási időben. A nyilvános iratokról – költségtérítés mellett – másolat készíthető.
- (5) A félfogadás időpontját, valamint a másolat készítés költségtérítésének mértékét a Választmány határozza meg. A Választmány erről való döntését a Társulat Tájékoztatójában meg kell jelentetni és a Társulat hirdetőtábláján is el kell helyezni.
- (6) A Társulat éves közhasznúsági jelentéseibe a Társulat Titkárságán bárki betekinhet, abból – költségtérítés mellett – másolatot készíthet.
- (7) A Társulat Választmánya által meghatározott szolgáltatásait bárki igénybe veheti. A Választmány döntését a Társulat Tájékoztatójában meg kell jelentetni és a Társulat hirdetőtábláján is el kell helyezni. A szolgáltatások igénybevétele – ha a szolgáltatás jellegéből más nem következik – a Társulat székhelyén (Titkárság) történik.
- (8) A Társulat Tájékoztatóját a természetes személy tagok, a pártoló tagok, valamint a szervezeti tagok egy példányban – a Szervezeti és Működési Szabályzatban meghatározott módon – kapják.

XVII. Egyéb rendelkezések

30. §. (1) Az Alapszabályban nem szabályozott kérdésekben az egyesülési jogról szóló 1989. évi II. törvény, valamint a Polgári Törvénykönyv (a többször módosított 1959. évi IV. törvény), valamint a mindenkor hatályos és vonatkozó jogszabályok rendelkezései irányadóak.
- (2) Felhatalmazást kap a Választmány, hogy az Alapszabályban nem részletezett kérdéseket, valamint az Alapszabályban meghatározott feladatok végrehajtásának részletes szabályait (pl. 2. §. (6) bekezdés) Szervezeti és Működési Szabályzatban szabályozza.
- (3) Az egységes szerkezetben elfogadott Alapszabály – a (4) bekezdésben foglalt kivétel figyelembevételével – 2009. május 1-én lép hatályba, ezzel egyidejűleg a 2005. április 23-án elfogadott Alapszabály hatályát veszti.
- (4) A vezető szervek összetételére vonatkozó rendelkezéseket első alkalommal
 - a) a megüresedett tisztségek esetében az Alapszabály elfogadását követő időközi választások;
 - b) egyéb esetben a rendes (esedékes) választások (tisztújítás) során kell alkalmazni.

TÁRSULATI KITÜNTETÉSEK

A Társulat Érembizottsága 2009. április 15-i ülésén az alábbi társulati kitüntetések adományozásáról, illetve átadásáról hozott határozatot:

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

Kadić Ottokár-éremmel

Hazslinszky Tamás

tagtársunkat tüntette ki.

Hazslinszky Tamás a barlangkutatásba 1957-ben, a Meteor barlangkutató csoport alsó-hegyi feltáró kutatásai során kapcsolódott be. Társulatunknak alapító tagja. Rövidesen részt vállalt Tájékoztatónk szerkesztésében, azután a választmány munkájában is, majd a vezetőségben 1974–1979 között titkári, 1979–1986-ig főtitkári, majd társelnöki tiszteletet töltött be, ez utóbbit a mai napig is, 2004 óta a Társulat

kiadványainak főszerkesztője. 1998 óta Társulatunk tiszteleti tagja. A Herman Ottó-érem és a Papp Ferenc-érem kitüntetésre.

Társulatunk újjáalakulása óta, 1959-től, éppen fél évszázada, rendszeresen publikál karszt és barlang vonatkozású írásokat, kezdetben ismeretterjesztő cikkeket, azután – mint kutató hidrológus – karszthidrográfiai és hidrológiai, meg karsztvízvédelmi munkákkal jelentkezett, majd a lámpaflóra elleni védekezésről írt tanulmányokat. Az utóbbi két évtizedben sorozatosan publikálta karszt és barlang vonatkozású tudománytörténeti dolgozatait. Szakmai-tudományos kutatásaival és azok eredményeinek publikálásával érdemelte ki a megbecsülést.

A karsztok és barlangok kutatása és eredményeinek ismertetése terén végzett kiemelkedő tudományos szervező és ismeretterjesztő tevékenységért adományozható

Papp Ferenc-érmet

Szablyár Péter

tagtársunknak ítélte oda az Érembizottság.

Szablyár Péter – még mint a Geológiai Technikum tanulója – a Vár-barlangban vállalt túravezetői tevékenysége idején jegyezte el magát egy életre a barlangokkal és a barlangkutatással. 1962 óta tagja Társulatunknak. A Szabó József Geológiai Technikumban 1963–1966 között a barlangkutató csoport ifjúsági vezetője, 1967–1982 között az FTSK Szabó József Barlangkutató Csoport vezetőjeként végzett eredményes feltáró, dokumentáló és elméleti munkát. 1981–1985 között félévenként jelentette meg a Barlangbibliográfiai Figyelőt, és szerkesztő bizottsági tagja volt a Karszt és Barlangnak. 1984–1986-ig tudományos titkára, 1986–1990-ig főtitkárhelyettese, 1995–1999-ig főtitkára volt Társulatunknak. 1987-ben Herman Ottó-érem kitüntetést kapott. 1993-ban a Szemplő-hegyi-barlang fölötti parkban létrehozta a Barlangkutató Emlékkertet.

1994-ben megalapította a Jósvalói Tájházat, amely 2008-ban elnyerte „Az év múzeuma” címet. *A Tájházban külön helyiség mutatja be a környék nagy barlangjait, azok megismerésének történetét és kiemelkedő kutatóit.* Szablyár Péter 1997-ben Jósvaló díszpolgára lett. 2007-ben az önkormányzati és területfejlesztési miniszter Kós Károly-díjjal tüntette ki.

1965 óta publikált könyvei, valamint több mint félszáz, barlangokkal kapcsolatos szakmai és tudományos ismeretterjesztő írása jól tükrözi, és méltán egészíti ki tudományos szervező és tudományos ismeretterjesztő tevékenységének jelentőségét.

A magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményért adományozható

Vass Imre-éremmel

Kovács Richárdot

tüntette ki az Érembizottság.

A Pilisszentkereszt fölötti Csévi-szirtek kitaró kutatása jelentős eredményhez vezetett. Az Ariedne Egyesület barlangkutatói Kovács Richárd vezetésével, összefogva a Slíz György vezette Szent Őzséb Csoporttal, egy vadmacskatanya üregéből kiindulva feltártak egy nagy barlangot, amelyet névrövidítéssel Vacska-barlangnak neveztek el. A barlang feltárásáról és a feltárt szakaszok felméréséről a kutatásvezető rendszeresen tájékoztatta Társulatunkat. 2009 március közepén a rendszer hossza már meghaladta a 3300 m-t, vertikális kiterjedése pedig a 196 m-t, a hóvégi jelentés már 3600 m hosszúságról és 198,2 m vertikális kiterjedésről számolt be. A folyamatos kutatás további eredményeket ígér, de az eddigi ered-

ményekkel is kiérdemelte a kutatás vezetője és a két csoportnak a kutatásban résztvevő valamennyi tagja a Társulat elismerését.

Ezért az Érembizottság

a barlangfeltárások terén kiemelkedő eredményt elért kutató kollektívának adományozható

Vass Imre-emléklappal

az Ariadne Egyesület és a Szent Özséb Csoport
Kovács Richárd, illetve Slír György által vezetett

Vacska-barlangot feltáró kutató-kollektíváját

tüntette ki.

Miután a könnyűbúvár barlangkutatók a Molnár János-forrásbarlangban sikeresen továbbjutottak, és fölfedezték annak nagy tavas termét, kiderült, hogy az közel fekszik a Kessler Hubert által kihajtott kutatótáró egyik pontjához. Adamkó Péter kezdeményezésére, az ő és Leél-Őssy Szabolcs vezetésével egy a barlangkutatóink széles táborából kialakult kollektíva hosszú heteken át, nap mint nap munkaidő után későig dolgozott a táró és a barlang tavas terme közti közethasadék kitágításán, míg végül azt átjárható folyosóvá alakították. A kitartó munka elérte célját és kiérdemli az elismerést. Az immár szárazon megközelíthető és a melegvizű tó fölött sziklakupolával fedett nagy termet a kutatók az évtizedek előtti kutató-tárót kihajtó hidrológus-barlangkutatóról Kessler-teremnek nevezték el.

Ezért az Érembizottság

a barlangfeltárások terén kiemelkedő eredményt elért kutató kollektívának adományozható

Vass Imre emléklappal

az Adamkó Péter és Leél-Őssy Szabolcs által vezetett

Molnár János-barlang Kessler-termébe vezető bejáratot kialakító barlangkutató-kollektívát

tüntette ki.

A kitüntetések átadására a Társulat 2009. április 26-i küldöttközgyűlésén került sor.

*Dr. Dénes György
az Érembizottság elnöke*

KÖSZÖNTÉSEK

2008. augusztus 1-én ünnepelte 85. születésnapját

Vass Béla,

a pécsi barlangkutatók korelnöke, aki 1923. aug. 1-én Pécsen született. A Budapesti Műszaki Egyetem Erdőmérnöki szakán 1950-ban végzett.

A barlangkutatókkal Kessler Hubert előadásain ismerkedett meg. A Dunántúli Tudományos Intézet alapító igazgatója, Szabó Pál Zoltán biztatására az intézet geológusával, Kevi Lászlóval szervezték a háború utáni első tudományos igényű barlangkutatót 1953-ban. A 4 főből álló intézeti csoport feltárásokat végzett a Villányi-hegységen kívül a Mecsekben Száraz-kút-, Szuadó-völgy környékén és az Abaliget-barlangban. Utóbbiban jelentős felfedezéssel járt 1954-ben, az emeleti Nagy-terembe történt bejutás.

Kevi László külföldre távozása után Vass Béla újabb barlangkutató csoportot alakított 1957-ben a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal (BIH) égisze alatt, melynek tevékenysége kezdetben az Abaligeti-barlang idegenforgalmi kiépítési munkáinak segítésére korlátozódott. A BIH Barlangkutató Csoport megszűnéséig (1992), (majd több utódszervezet) aktív barlangfeltáró, valamint ezek vízellátási hasznosítását célzó munkát fejtett ki. Kezdetben csoportvezetőként a MÁV-nál (1963-ig), majd a Baranya megyei Tanács Vízügyi Osztályán dolgozott az 1985-ös nyugdíjba vonulásáig. Ezt követően a Pécsi Vízmű Vállalat szakértő tanácsadójaként a Tettye-forrás rekonstrukciós munkáit és üzemét irányította 2005-ig.

Szakmai kapcsolatai és beosztása révén a barlangfeltárás technikai feltételeinek olyan műszaki lehetőségeit (kompresszor, szivattyúk, légző készülékek, bűvár felszerelés, robbantási lehetőségek stb.) tudta megszerezni, mellyel a csoportja igen jelentős eredményeket ért el. A Ny-mecseki karszton a csoport számos víznyelő és zomboly feltáró munkáival bővítette az ismereteket, melyek később a kataszterekben jelenhettek meg. Ezeket a munkákat ő nem csak irányította éveken keresztül, de a bűvármerüléseken túl példamutató fizikai munkát fejtett ki a munkahelyeken vödrök töltögetésével és azok kiszállításával.

Eredményeinek felsorolásától eltekintve, csak a legnagyobb gazdasági hasznot szolgálóak néhányát említve, nem feledhető a Vízfő-forrásbarlang feltárása és vízművesítése, a Kisaplika-forrás és a Kőlyuk kiépítése vízellátáshoz, valamint a Tettye-forrás rekonstrukciója során a víz alatti barlangszakasz feltárása és hasznosítása.

Az újjáalakult MKBT-be 1961-ben lépett be, majd a csoport tagjai is követték. A Dél-dunántúli Területi Szervezetnek 1976 évi megalakulásától vezetőségi tagja volt 1997-es megszűnéséig. A Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának is vezetőségi tagja, majd az újjáalakult Mecsek Egyesületben a Barlangkutató Szakosztály vezetését vállalta. Ezen szervezetekben több előadást tartott. Nyomatásban 13 folyóiratban (illetve egyebekben) 22 publikációja ismert. Munkahelyén és a társadalmi szervezetekben számos elismerésben, kitüntetésben volt része.

Kutató csoportjának visszaemlékezői szeretettel gondolnak a karizmatikus, délceg tartású, baritonjával mindenkit közvetlenül megszólító emberséges vezetőre, aki felejtethetetlen élményeket nyújtó nyári kutatótáborok együttlétei során mindenkor tovább erősítette a pozitív csoportszellemet.

Segítőkézségére számítva kívánunk neki hosszú, boldog életet.

Rónaki László

2008. szeptember 3-án ünnepelte 85. születésnapját

dr. Dénes György,

akinek széleskörű tudományos tevékenységéről, a Társulat életében betöltött szerepéről igen nehéz az adott keretek között megemlékezni. Gazdag életútjából ezért csak néhány – általam jelentősnek tartott – tevékenységet, eredményt, eseményt villantanék fel.

A jogi és történelmi végzettsége mellett a barlangokkal való kapcsolata a II. világháború után vált intenzívvé, mely végül földrajzi diploma megszerzésére ösztönözte. Kisebb-nagyobb barlangtúrákat követően 1957-ben már alsó-hegyi táboron vett részt, majd megalapította a Vörös Meteor Barlangkutató Csoportot. Hosszú éveken át vezette, vagy irányította az alsó-hegyi táborokat és az egész Aggteleki-karsztra kiterjedő kutatásokat. Ezek között kiemelkedik a Meteor-barlang vezetésével történt feltárása.

Tudományos kutatásai széles tartományt ölelnek fel: a karszthidrológia, a karszttomológia, a barlanggenetika, barlang- és helynévtan, tudománytörténet, hogy csak a leggyakrabban művelt szakterületeket említsük. Kutatásai és vizsgálatai során bejárta az ország és a külföld (az egykori Magyarország) barlangos területeit, de természetesen felkereste a világ legjelentősebb barlangjait és karszterületet is.





Szervezőkészsége megmutatkozott a Társulat 1958 évi újjáalakulásának előkészítésében, a Magyar Barlangi Mentőszolgálat, az MTSz Barlangbizottság megszervezésében és több évtizeden át történt vezetésében, valamint a magyar delegáció vezetőjeként a Nemzetközi Szpeleológiai Unió létrehozásában. A Társulat vezetésében 1962–1974 között főtítkárként, 1974–1995 között társelnökként tevékenykedett, 1995 óta tiszteleti elnök.

A magyar barlangkutatás hírnevét öregbítette és öregbíti ma is mind a hazai, mind a külföldi szakmai rendezvényeken, konferenciákon, kongresszusokon való részvételével, szereplésével, az ezeken elhangzó előadásaiival. Hazai rendezvényeken, mint pl. a Barlangkutatók Szakmai Találkozóin, a Társulat tagsága is meggyőződhetett – és reméljük, még hosszú ideig meggyőződhet – széleskörű tudásáról és lebilincselő előadói stílusáról.

A Társulat – tevékenységének elismeréseként – 1967-ben Herman Ottó-éremmel, 1978-ban Vass Imre-éremmel, 1995-ben Kadió Ottokár-éremmel, 2008-ban Papp Ferenc-éremmel tüntette ki. Egyéb társadalmi és állami szervezetek által adományozott kitüntetések száma szinte felsorolhatatlan. Kiemelkedik ezek közül a 2008-ban kapott Pro Natura-díj, valamint a 2009-ben adományozott Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje.

Kívánunk dr. Dénes Györgynek még hosszú eredményekben gazdag életet.

H. T.

2008. október 16-án ünnepelte 80. születésnapját

dr. Markó László,

a Veszprémi Barlangkutató Csoport kezdeményezője és 12 éves eredményes működése alatti vezetője. Érdemes mind a Csoport működésével, mind a vezető személyével kapcsolatban – ebből az alkalomból – néhány érdekes tényre emlékeztetni.

A veszprémi barlangkutatók – főként az akkoriban alakult Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet (MÁFKI) munkatársai – első „szervezett” megmozdulása egy 1954 augusztusában lebonyolított kutatótábor volt, melynek során a kabhegyi (Bakony) Macskalyuk víznyelőt kísérelték meg kibontani. A munka és több későbbi próbálkozás ugyan nem vezetett eredményre, de rengeteg tapasztalat halmozódott fel a „kisipari” barlangfeltárás technikáját illetően, és igen jó csoportszellem alakult ki.

A macskalyuki tapasztalatok sikeres felhasználásával a Csoport 1956 szeptember 2-án feltárta a Csösz-pusztai-barlangot a Tési-fennsíkon, majd egy évvel később bejutottak a szentgáli kőfejtő barlangjának egy új szakaszába (20 m). 1959. szeptember 14-én a cseszneki Ördögárok Ördöglik barlangjában egy új szakaszt fedeztek fel. A csoport első 1960-as eredménye a Hárskút melletti Gyenes-pusztai-víznyelőbarlang feltárása volt. Ugyanebben az évben, nyáron sikerrel bontották és fedezték fel a kabhegyi Bújólik víznyelőbarlangot. E barlangot később feltérképezték, hossza 134 m, végpontja 43 m-rel van a felszín alatt. 1961–62-ben a csoport további kabhegyi víznyelőket bontott (Baglyas, Öregkőves). Ezt a munkát később más kutatócsoportok folytatták.

A Veszprémi Barlangkutató Csoport 1965 június 19–20-án az X. Országos Barlangnapot szervezte meg és bonyolította le sikerrel Veszprémben és a Kabhegyen. Markó László 1968 és 1974 között tagja volt az MKBT elnökségének.



A csoport tagjai 1966-ban a csoport tevékenységének megszüntetése mellett döntöttek, ennek oka részben a tagok szakmai elfoglaltságának növekedése, részben a (velük is együttműködő és jól ismert) pannonhalmi diákokat ért baradlai tragédia volt.

A csoport a barlangkutatási szakirodalomban is maradandó nyomot hagyott. E területen főként Markó László dolgozatai emelkednek ki: a barlangi huzat keletkezéséről (egyedül és Jakucs Lászlóval, 1956, 1962), a kalcium- és magnézium-karbonát vízben való oldhatóságáról (1961), a Bujólik barlangról (Almásy Gedeonnal, 1961) és dolomitbarlangok cseppköveiről (Herendi Józseffel, 1966).

A csoport megszűnésének okai között említettük a „szakmai terhelés növekedését”. Ennek azért érdemes egy kis figyelmet szentelni. Markó Lászlót, aki közben Dr-tech és kémiai kandidátusi fokozatot szerzett, 1965-ben a Veszprémi Egyetem Szerves Kémia Tanszékére nevezték ki tanszékvezetőnek és megbízták ugyanitt az MTA Petrolkémiai Kutató Csoport megszervezésével. Itt végzett munkája egy olyan nemzetközi elismertségnek örvendő kémiai (főként a katalízis problémáival foglalkozó) iskola megteremtéséhez vezetett, melynek hatása kiemelkedik a mai magyar természettudományos kutatási mezőnyből. A Markó-iskola eredményei főként a többmagvú átmenetifém vegyületek, valamint a szénmonoxid katalitikus hasznosítása területén váltak ismertté. Az iskola közleményeit több ezer hivatkozás követi a nemzetközi szakirodalomban, számos munkatársa szerzett kandidátusi, majd MTA-doktori fokozatot, Markó László tanítványai közül több mint 10 (magyarországi és külföldi) egyetemi tanár (5 tanszékvezető) és külföldi akadémiák tagjai kerültek ki. Ez a rendkívüli teljesítmény Markó Lászlónak személy szerint is sok-sok elismerést hozott, előbb MTA levelező, majd rendes tagságot, díszdoktori címet, díszpolgárságot, különféle díjakat és hasonlókat. Információink szerint Markó professzort többször is javasolták kémiai Nobel-díjra – reméljük, hogy ami késik, nem múlik. Az MKBT büszkén gratulálhat e kiemelkedő tagjának, aki manapság is fiatalos lendülettel foglalkozik a természettudományok legizgalmasabb problémáival (pl. az élet eredetének kémiája, a gyémántok felületi rétegének szerkezete, egyes asztronómiai problémák). Kívánjuk, hogy tegye ezt még sokáig, mindannyiunk épülésére és a harmadik évezred tudományának hasznára.

Pályi Gyula
az Olasz Nemzeti Tudományos Akadémia tagja
egyetemi tanár, Modenai és Reggio Emiliái Egyetem
az MKBT alapító tagja

2009. október 12-én ünnepelte 85. születésnapját

Dr. Hubert Trimmel,

Társulatunk külföldi tiszteleti tagja. Már a II. világháború előtt, mint földrajz-biológia szakos egyetemi hallgató elkötelezte magát a barlangkutatással. Doktori disszertációját is barlangtani témában védte meg 1950-ben.

A Bécsi és Alsó-Ausztriai Barlangkutató Egyesület tagjaként megalapította és hosszú ideig szerkesztette a mai napig is megjelenő Höhlenkundliche Mitteilungen (Barlangtani Közlemények) c. folyóiratot, és nagy szerepe volt a háború utáni újjászervezésben 1965-ig az egyesület ügyvezető elnökeként. Az Osztrák Barlangkutatók Szövetségében is – annak megalakulásától kezdve – vezető pozíciókat töltött be, melynek 1980-ig ügyvezető elnöke volt, 2001-től tiszteleti elnöke.

Különös figyelmet szentelt az oktatásnak, mind a szövetség keretében tartott barlangkutató alap- és továbbképzésben, mind egyetemi oktatóként a bécsi és salzburgi egyetemeken.

Pályáját a Műemlékvédelmi Hivatal keretében működő Barlangvédelmi Osztály munkatársaként kezdte, majd 1966-tól annak vezetője lett. Az osztály



1979-ben Karszt- és Barlangtani Osztályként a bécsi Természettudományi Múzeum állományába került, melynek szintén vezetője volt 1989-ben történt nyugdíjba vonulásáig.

Széleskörű tudományos, szervező és oktató munkássága meghozta számára a nemzetközi elismerést is, amit bizonyít, hogy 1969-ben a Nemzetközi Szpeleológiai Unió (UIS) főtítkárává választották, mely tisztséget öt cikluson át – 1989-ig – látta el. Ezt követően 1993-ig a szervezet elnöke, azóta tiszteleti elnöke.

Nyugdíjba vonulása óta a mai napig is igen aktív tevékenységet folytat. Számos hazai és nemzetközi bizottságnak tevékeny tagja, többek között az ő kezdeményezésének köszönhető a Hallstatt-Dachstein régió világörökséggé nyilvánítása.

A magyar barlangkutatással is szoros a kapcsolata. Többször tartott hazánkban előadást, több nemzetközi rendezvényünkön vett részt.

H. T.

ÚJ TISZTELETI TAGJAINK

Az Érembizottság javaslatára Társulatunk 2009. április 26-i közgyűlésén két érdemes tagtársunkat választotta tiszteleti tagjává.

Eszterhás István

földrajz–biológia tanár, ny. iskolaigazgató, az 1960-as évek óta járta a barlangokat. Társulatunknak 1975 óta tagja. 1975–1990-ig részt vett az Alba Régia csoport kutatómunkáiban. 1982-ben fordult figyelmre a nemkarsztos barlangok felé, és rövidesen megalakította Társulatunkban a Nemkarsztos Barlangok Munkabizottságát, amely 1992-ben szakosztállyá szerveződött, célul tűzve az ország nemkarsztos barlangjainak komplex vizsgálatát, dokumentálását és kataszterezését. Évről-évre, eddig 24 alkalommal rendezett az ország nemkarsztos vidékein kutatótáborokat, melyek során ezernél több nemkarsztos barlangot kutattak fel és dokumentáltak. Szentes György tagtársunkkal együttműködve elkészítették a magyarországi nemkarsztos barlangok digitális kataszterét. 1996-ban Galya-tetőn nagy sikerrel rendezte meg a Nemzetközi Barlangtani Unió (UIS) 6. Nemzetközi Pszeudokarszt Szimpóziumát, amelynek záró ülésén határozatot hoztak, hogy a soron következő Nemzetközi Barlangtani Kongresszuson javasolják, hogy az UIS keretében Pszeudokarszt Bizottság alakuljon. Erre 1997 augusztusában a svájci La Chaux-de-Fondsban sor is került. A Nemzetközi Pszeudokarszt Bizottság első elnökévé Eszterhás Istvánt választották meg. A bizottság azóta is eredményesen működik, és 2–3 évente sorra rendezi egyre sikeresebb nemzetközi szimpóziumait. Ez jórészt Eszterhás István érdeme, akinek nemzetközi megbecsültségét jelzi, hogy miután a 2008. évi nemzetközi szimpóziumon bejelentette, nem tudja tovább vállalni a nemzetközi bizottság elnökének szerteágazó munkáját, őt a bizottság tiszteletbeli elnökévé választották. 2000-től tagja a New Yorkban székelő „Explorers Club”-nak, amelynek magyar tagja korábban csak Stein Aurél volt. 2002 óta a Cambridgei Életrajzi Intézet a 21. század kiemelkedő természetkutatói közt tartja nyilván. Nemzetközi szervező tevékenysége mellett kollektívájával együtt változatlan energiával folytatta hazai kutatómunkáit is, amelyeknek eredményeit Társulatunk már 1991-ben Kadić Ottokár-emléklappal ismerte el. Lakóhelyének, Isztimérnek közössége a környékbeli barlangok felkutatásáért, szakmai feldolgozásáért és publikálásáért, valamint több évtizedes ifjúságnevelő és oktató tanári munkájáért 2008-ban a község díszpolgárává választotta. Az ország határain is túlterjedő barlangtani szervező és kutató tevékenységével érdemelte ki ezúttal Társulatunk megbecsülését.

Kesselyák Péter

fizikus, ny. hírközlési főtanácsos, Társulatunknak 1960 óta tagja. A Vámórség barlangkutató csoportjának tagjaként a Bükk hegység barlangjaiban, köztük a Hársas-barlangban és a Pénz-pataki-víznyelőbarlangban végzett kutató, feltáró és térképező munkát. A Budai-hegyekben a Ferenc-hegyi-barlang újabb szakaszainak feltárásában és térképezésében, valamint az Ürömi-kőfejtőben és víznyelőnél végzett kutatómunkákban, az Aggteleki-karsztvidéken pedig az esztramosi Rákóczi-barlang feltárásában és térképezésében is tevékenyen részt vett. 1964–65-ben Balázs Dénes nyomán bejárta és tanulmányozta a dél-kínai karsztvidékek számos területét, és a sajátos karsztképződményeket diafelvételeken dokumentálta. Tanulmányútajairól Társulatunkban és egyebütt is számos szakmai és ismeretterjesztő előadást tartott, melyekről a Társulat kiadványaiban több publikációt közölt. 1967-ben, amikor Társulatunk nehéz helyzetbe került, a MTESZ-ben Karszt- és Barlangkutató Bizottságot szerveztünk, amelynek titkári teendőit, a külföldi kutatóútjain évekig távollévő Balázs Dénes helyetteseként 1967–70 között Kesselyák Péter látta el. Minthogy akkor a Társulat szervező munkáinak egy részét és kiadványaink kiadását is a Bizottság vette át, annak titkárát, Kesselyák Pétert a Társulat 1969. évi tisztújító közgyűlése a Társulat szervező titkárává is megválasztotta. Részt vett a Karszt- és Barlangkutató V., VI., és VII: kötetének szerkesztésében. Midőn 1970 tavaszán Társulatunk a MTESZ teljes jogú taggyejelete lett, a Bizottság beolvadt a Társulatba. Ekkor a Bizottság addigi elnöke, Bogsch László professzor mondott köszönetet Kesselyák Péternek a Bizottság titkáraként önzetlenül vállalt, és éveken át odaadóan és szeretettel végzett, pontos és lelkiismeretes munkájáért, amellyel nagy szolgálatot tett a magyar karszt- és barlangkutató ügyének. Kesselyák Péter azóta is hűséges tagja Társulatunknak. Közrel fél évszázados barlangkutatói és társulati munkásságát becsülte meg Közgyűlésünk, midőn Őt tiszteleti tagjaink közé választotta.

*Dr. Dénes György
az Érembizottság elnöke*

BARLANGNAP

Az idén 53. alkalommal megrendezésre került Barlangnap ebben az évben július 19–21-én a Bükkben, a Hollóstatói kempingben kapott helyet. A rendezvény keretein belül több mint 200 vezetett barlangtúrahelyet, illetve 600-nál is több saját vezetővel bejárható helyet tudunk biztosítani a Bükk Nemzeti Park és a lebonyolításban közreműködő helyi kutatócsoportok jóvoltából. A létrástetői barlangokba a Marcel Loubens Barlangkutató Csoport túravezetői vezették a túrákat, Pénz-patakra a Diogenész Barlangkutató Csoport tagjai, míg a Diabázba a Debreceni Búvár Klub biztosított vezetőket. Nekik ez úton is köszönjük az együttműködést és a színvonalas túrákat. A barlangtúrákon kívül Regős József vezetésével szombaton és vasárnap is felszíni tanulmányi kirándulások indultak a Kis-fennsík régészeti jelentőségű barlangjaihoz.

Idén is megrendezésre került a Marcel Loubens kupa. A nyertes csapat a Majdmegszüljük csapata lett (Kunisch Péter, Huber Kilián, Mezei Péter), akik késsőbb Mikolovits Vera lehengerlő showmúsora hatására átadták a kupát a 2. helyezett Bézik Inglis csapatának (Mikolovits Vera, Sőregi Ildi, Szilágyi Nóri).





Folyik a barlangverseny

A Barlangnapon 165 regisztrált résztvevő vett részt, valamint Létráson és a Csurgói házban a helyi kutatócsoportok is képviseltették magukat összesen kb. 50 fővel.

Külön köszönet illeti a Tengerszemet, aki ebben az évben is a Barlangnap fő támogatója volt, de a Műsorfüzettel együtt a regisztrációkor a Tengerszemes kedvezményes kártyákon kívül idén Overland utalványokat is tudtunk adni.

A rendezvény sikeres lebonyolításában a fentiekén kívül az Alpin Generál H Kft és a mindenki által kedvelt Hiéna Team csapata vett részt.

Köszönet mindenkinek a segítségéért!

Polacsek Zsolt–Szittner Zsuzsa

BARLANGKUTATÓK SZAKMAI TALÁLKOZÓJA 2009. november 6–8.



A 2009. november 6–8. között Miskolcon megtartott rendezvénynek a házigazdája a Miskolci Egyetem volt, mivel az Egyetem az alábbi évfordulókhoz kapcsolódva örömmel adott helyet rendezvényünknek.

- a *Műszaki Földtudományi Kar a 275. tanévét indította* (az első tanév Selmechányán indult az akkori bányászati-kohászati tanintézetben = Bergschule-ban)
- a *Miskolci Egyetemet 60 éve hozták létre* (Miskolcon, a Selmechányáról Sopronba költöztetett bányászati és kohómérnöki karokra építve, kiegészítve a Gépészmérnöki Karral)
- a *Műszaki Földtudományi Kar 50 éve működik Miskolcon* (10 év alatt költöztették át Sopronból az újonnan létrehozott Nehézipari Műszaki Egyetemre)
- a *Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék 20 éves* (mint önálló tanszék).

A rendezvény regisztrált résztvevőinek száma 101 fő volt.

A rendezvénysorozat november 6-án, péntek délután Vass Imre felújított sírkövének avatásával, ill. megkoszorúzásával indult. A Társulat által szervezett ünnepségen mintegy 20 fő vett részt a sárospataki református temetőben, ahol Székely Kinga mondott ünnepi beszédet. Ezt követően dr. Leél-Össy Szabolcs a Társulat, Salamon Gábor az Aggteleki Nemzeti Park nevében helyezte el a koszorút. A református egyházközség az ünnepséget követően megköszönte Vass Imre emlékének ápolását. (A sírkő felújítását Kincses Júlia tiszteleti tagunk kezdeményezte, a felújításhoz a Társulat nyolc tagja, ill. az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága járult hozzá anyagilag is.)

Este került sor a tavaly elhunyt Kovács Attila tiszteletére rendezett „Gömör–Partium–Bükk karsztja és barlangjai” c. fotókiállítás megnyitására az Egyetem Galériájában, ahol Kovács Attila bar-



langfotóin kívül Szuhai Sándor (Tenke, Románia), Benedek László (Bátka, Szlovákia) és Lénárt László képei kerültek bemutatásra 5 napon keresztül. (A kiállítás megrendezését a Miskolci Egyetem anyagilag is támogatta.)

A kiállítás után Egri Csaba megkezdte a 3D-s vetítés-sorozatát amerikai, francia és magyar barlangokról, amit összesen 3-szor ismételt meg, nagyon nagy sikerrel.

A konferencia előadásai előtt Patkó Gyula rektor megtekintette a kiállítást, majd köszöntötte a rendezvény résztvevőit, s néhány előadás meghallgatásáig körünkben maradt. A Konferencia és a Társulat kapcsolatát Leél-Őssy Szabolcs elnökünk vázolta fel, ill. a Társulat és a KvVM által kiírt Cholnoky-pályázat eredményeit Takácsné Bolner Katalin osztályvezető ismertette. *(Részletes ismertetésére a 90. oldalon kerül sor.)*



A fotokiállítás megnyitója

A konferencián az alábbi előadások hangzottak el (a több részből álló előadásokat összevontuk):

Barati Judit: A tudományos alap kutatásokat nehezítő tényezők,

Dobos Tímea: Guanótelepek által létrehozott foszfátásványok bükki barlangokból,

Hevesi Attila: Valamit a barkai fennsíkról,

Barati Judit: Barlangi denevérek hosszú távú megfigyelése és statisztika,

Magyar Ágnes–Horváth Anita–Lacza Rita–Ország János–Varga Edina–Dezső József: Pleisztocén kítőltések vizsgálata az Abaligeti-barlangban,

Perényi Katalin–Zih József: Föld alatti vizek vizsgálata a Pádison,

Kocsis Ákos: Működő víznyelők megfigyelése a Dunántúli-középhegységben 2009-ig: Dunazug, Pilis, Gerecse, Bakony,

Stieber József: A barlangi aeroszol összetételének többféle módszerrel történő nagy pontosságú elemzése;

A Mátyás-hegyi-barlang Színház-termének légtér-terhelési próbája és annak tanulságai; A barlangi klímamonitoring állomások több mint 10 éves üzemeltetési tapasztalatai,

Surányi Gergely: Légnyomjelzések és geofizikai mérések a Csévi-szirteken,

Pataki Róbert: A Kossuth- és a Rákóczi-barlangok kutatásának 2009-es eredményei,

Piri Attila–Sűrű Péter: Nyelőtől a forrásig, a Sebes-források rendszere,

Bányai Andrea: Az Egerszalók–demjéni hévízkutak vízből történő recens kiválások,

Kovács Richárd–Slíz György: Újabb feltárások a Vacska-barlangban; A sikeres feltárások háttere, valamint további lehetőségek és távlati célok,

Fehér Katalin–Kiss Klaudia–Kiss Attila: Beszivárgó vizek vizsgálata a Rózsadombi-termáلكarszton

Kiss Klaudia: A Mátyás-hegyi-barlang beszivárgó vizeinek szennyezettsége,

Virág Magdolna–Mádlné Szőnyi Judit–Mindszenty Andrea: Természetes és antropogén hatások a Szemlő-hegyi-barlang csepegő vizeiben,

Juhász Eleonóra–Németh Ágnes–Lénárt László: Barlangterápia helye a komplex légzésrehabilitációban a hazai és nemzetközi irodalom áttekintése alapján,

Chorendzsák György: Házilagosan készíthető barlangi világító eszközök, új lehetőségek. Avagy a „sufni-tuning” reneszánsza és létjogosultsága napjainkban,

Zentay Péter–Hajnal Ágnes: Ez lenne a Cote d'Azur? (Az első nemzetközi Grotte des Chamois kutató-tábor),

Szabó Zoltán: Térképezések Máltán és Krétán,

Leél-Őssy Szabolcs: Naica-barlang,

Egri Csaba: Mammoth-barlang,

Szabó Lénárd: Új kutatási eredmények a Canin-fennsíkon,

Riskó Ágnes: Új-Zélandon jártunk,
Eszterhás István: Látogatás Surtur birodalmában; Magyar Barlangkutató Expedíció Izlandon,
Hegedűs András–Kiss Attila–Takácsné Bolner Katalin: Njegusi-Lovčen 2009 – a hetedik magyar expedíció eredményei,
Fedor Eleonóra: A miskolci karsztos hévízkutak,
Nagy József: Néhány bükki, Kiss-fennsík forrás hozamadatainak összefüggése a csapadékadatokkal,
Lénárt László: Az Egerszalók-demjéni Termál-völgy karsztkútjainak összefüggés-vizsgálatai,
Szegediné Darabos Enikő: A Bükk hegységben és a Közép-Stájer Karszt területén lévő vízszint monitoring rendszerek összehasonlítása,
Németh Ágnes: A bükki figyelőkutak létesítésének és működésének története,
Hevesi Attila–Riskó Ágnes: Valamit az USA nemzeti parkjairól,

Az elhangzott előadások konferenciakötetben való megjelentetését szervezzük, a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara a konferencia-kötet kiadásával is támogatja a rendezvényünket.

Az előadások mellett az alábbi poszterek kerültek bemutatásra:

Kraus Sándor: Kalcitlemezek; Takarítás a Szemlő-hegyi-barlangban,
Szabó Zoltán: Ghar Hassan (Málta), Gouvernéto (Kréta), Cool Goat (Kréta),
Hazslinszky Tamás: Vass Imre sírjának felújítása.

A szombati napon az ebédszünetben az érdeklődők (kb. 50 fő) megtekinthették a „**Selmebányai Emlékkönyvtár**” könyveit, kiadványait, térképeit, az esti program pedig a Galériában egy „zsíroskenyér-party”-val indult, melyet a tanszékünk hölgy tagjai szerveztek. (A több fajta zsíros kenyeret egy kis jó egerszalóki borral lehetett leöblíteni.) Akiket innen el lehetett csábítani, azok az alábbi vetítéseket tekinthették meg:

Szilvay Péter: MKBT tanulmányutak 2009 – Ausztria, Szlovákia,

Tamasi Dóra–Huber Kilián: Hóesés a barlangban avagy gipszek között Cantabria mélyén,

Ádám Bence: Kačna-barlang. A Karszt mélyén,

Katzer István–Putz Ádám: Virtuális barlangtúrák.

Vasárnap pedig az előadások előtt az egyetem ásványgyűjteményét, ill. a 275 éves egyetem tiszteletére rendezett kiállítást tekintette meg a mintegy 50 főnyi érdeklődő.



A zsíroskenyér-party

Dr. Lénárt László

MKBT TANULMÁNYUTAK

Látogatás a bécsi Természettudományi Múzeumban – 2009. január 24.

A Társulat 38 fő részvételével egynapos szakmai kirándulást szervezett Bécsbe. A program súlypontját a Természettudományi Múzeum „Willendorfi Vénusz – a kőkorszak rejtélyei” című időszakos kiállításának megtekintése képezte. Csoportunk számára a szakmai kíséretet és a múzeumba való díjmentes bejutást (egyébként csoportoknak 6 Euro/fő) dr. Karl Mais, az osztrák Barlangtani Intézet nyugalmazott igazgatója biztosította. Vezetésével elsőként a múzeum egyedülálló ásványgyűjteményét kerestük fel, amely minden résztvevő számára rendkívüli élményt jelentett. A múzeum patinás berendezése, a jeles művészek által ké-

szített falfestmények, köztük számos barlangábrázolás, például a Dobsinai-jégbarlang, a Skocjani-, a Postojnai-barlang mellett a lélegzetelállító szépségű és gazdagságú ásványgyűjtemény megtekintése már jelentős csúszást okozott a programban. A kiállított darabok között számos magyarországi eredetű darabot is láttunk, igaz ezek még a Trianon előtti időkből és területekről kerültek a múzeumba. A hagyományos kőzetek és ásványok mellett rendkívül érdekesek voltak az utolsó teremben kiállított meteorit-darabok, valamint a Holdról származó kőzet. Alig tudtunk megválni a kövek világától, hogy



Az ásványtani gyűjtemény egy részlete



A Willendorfi Vénusz

jövetelünk igazi tárgyát, a Vénuszt és a hozzá kapcsolódó kiállítást is megnézhesük. A mintaszerűen kiállított és bemutatott, rendkívül gazdag leletanyag mellett szinte már csak végigrohantunk. Olyan ritkaságok, mint a Morva-karszton található Býčí skála-barlangból származó edények, ékszerek, vagy az ott eltemetett magas rangú főúr kocsikerekének eredeti darabjai megtekintésére alig jutott idő. A kiállítást egy műbarlang zárta, amelyben a legnevezetesebb barlangi rajzok másolatai kerültek bemutatásra. A múzeum egyéb bemutatott anyagainak megtekintésére már gondolni sem lehetett. Néhányan egy villámlátogatás keretében felkeresték a Viváriumban látható színpompás madarakat, halakat és hullöket. A többség legszívesebben egész nap a múzeumban maradt volna, ám dr. Karl Mais nem így tervezte a programot.

Fél 2-kor a Barlangtani Intézetben várta csoportunkat, méghozzá meglepetésként megfelelő mennyiségű főtt virslivel, kolbásszal, sörrel, üdítővel. Az intézeti látogatás jócskán elhúzódott, hiszen mindenkinek jól esett a vendéglátás és az üldögélés. Népszerű nevén Charly végül még tájékoztatást is adott az intézet munkájáról, mielőtt további utunkra engedett bennünket.

Az eredetileg legalább két-három órára tervezett szabad programból egy mindössze másfél órásvi városlátogatásra maradt csak idő, hiszen buszunk az előre megbeszélt időben várt bennünket, hogy továbbinduljunk Bruck an der Leithába.

Itt egy nagyon kellemes pincelátogatás zárta a programot, melynek keretében az osztrák konyha nem éppen diétás specialitásait kóstolhattuk meg egy-egy pohár fehér, illetve vörös bor kíséretében.

A kellemes élményekkel zárult kirándulás után az esti órákban értünk Budapestre.

Fleck Nóra



Barlangfestmény-másolatok



Vendégül láttak bennünkezt a Barlangtani Intézetben

Ausztria – 2009. május 28–június 1.

Társulatunk idei első külföldi szakmai útja Pünkösdkor Ausztriába vezetett. A túrán résztvevők száma a péntek délutántól hozzánk csatlakozókkal együtt 23 fő volt.

Miután többen többször is kifejezték egy Lurgrotte átmenő túra iránti igényüket, a program elsősorban e köré szerveződött. A túrát még az osztrákoknak sem egyszerű megszervezni, mivel a barlang alsó és felső szakasza más-más szervezet ill. tulajdonos kezelésében üzemel, már márciusban felvettük a kapcsolatot a Grázi Tartományi Barlangkutató Szövetséggel, akik többszöri levélváltást követően rögzítették számunkra az időpontot. Egyetlen dolog jelenthetett csak veszélyt a program lebonyolításában, az esős időjárás. Az időjárásjelentés természetesen arra a hétfőre több napos esőt ígért.

Csütörtökön a reggeli pesti csúcsforgalom áldásos hatása miatt jócskán megkésve indultunk útnak, ennek ellenére időben elértünk a Hinterbrühl-ben található Seegrotte-hoz. A gipszbányászat során feltárt bányában két szint látogatható, ebből az alsó csónakkal. Ferdeszemű, „született” osztrák vezetőnkől megtudtuk, hogy a legtöbb vendégük Magyarországról érkezik, ezért magyar nyelvű vezetést is kaptunk, magnószalagról. A bánya főleg a néhány évvel ezelőtti katasztrófáról vált leginkább híressé, amikor egy csónak felborult, s a benne ülők közül többen is a csónak alá szorulva vízbe fulladtak. Szerencsére mi csak az emléktáblát láttuk, ami az eseményre emlékeztet.



Csónaktúra a Seegrotte-ben

Szálláshelyünk Fladnitz an der Teichalm-on volt a rendkívül színvonalas Almenland kempingben.

Útközben rövid pihenőt tartottunk a Weizklamm-ban (szurdok), ami szűk méretei miatt nem igazán alkalmas a gyalogos közlekedésre, hiszen helyenként az autók számára is alig van hely, ezért az autósok nagyon örülhettek, amikor társaságunk fototúrára indult a szurdokban. A kempingbe érve hatalmas szélvihar kerekedett, ami sok jót nem ígért, ezért többen is úgy döntöttek, a sátrazás helyett inkább beköltöznek az egyetlen szabad apartmanba.

Pénteken délelőtt először a Katerloch szerepelt a programban. A barlangot Ausztria cseppkövekben leggazdagabb barlangjaként hirdetik, ám meglátogatása a korábbi évtizedekben nem volt lehetséges. Jóllehet a barlang 1955-től idegenforgalmi barlangként üzemelt, kutatója, majd később bérlője Herman Hofer a 80-as évektől már csak igen ritkán, s csak kizárólag írásos bejelentkezés alapján engedett be látogatókat a birodalmába. Mivel szép magas kort ért meg, a barlang lassan Csipkerózsika álomba szenderült, s csak néhány éve látogatható ismét. Bejutni most sem egyszerű, hosszú szabályzatban fogalmazták meg mindazon előírásokat, amelyeket a látogatás során be kell tartani, s minden látogató neve, címe, születési adatainak saját aláírásával történő hitelesítése után léphet csak be a barlangba.

A belépődíj igen borsos, 30 Euro, ebből csoportoknak kedvezmény jár (18 Euro), továbbá a társulati igazolvány, illetve az osztrák biztosítás felmutatása után még fejenként 2 Euro kedvezményt kaptunk. Természetesen minden igazolványt név szerint egyeztettek a már korábban kitöltött adatokkal, így a bliccelés kizárt. A barlangban csak előzetes bejelentkezésre vezetnek túrát, ám aki a bejáratnál lévő telefonszámot felhívja, annak is 20 percen belül helyszínre érkezik a vezető.

A barlangban még az alpesi barlangokhoz képest is hideg van, 5 °C a hőmérséklet, s a kiépítés is elég sportos, 135 m mélységbe ereszkedtünk le sok-sok lépcsőn. A tavalyi dél-franciaországi barlangok után már nem sok újdonságra számítottunk, de ausztriai viszonylatban a látvány valóban lenyűgöző volt, rengeteg látványos cseppkőképződmény, zászlók, s a barlang legalján a gyönyörű zöld vizű tó igazán fantasztikus volt. Vezetőink a túra végére már elhagyták a kezdeti katonás stílust, s igen jó hangulatban váltunk el egymástól.



A Katerloch cseppkőgazdagsága



Cseppkődrapéria

Következő barlangunk a Grasslhöhle (Ausztria legrégebbi idegenforgalmi barlangja) volt, mely ha fordítva szerepel a programban, talán nagyobb hatást vált ki, hiszen egyetlen, cseppkövekben igen gazdag teremből áll, így csak arra emlékszünk, hogy vezetőnk többször hiába kísérletezett, hogy életre keltse a világítást, melynek nyilván nem használt az esős idő. Reggel még bizakodtunk, hogy az időjárás-előrejelzés tévedés lesz, délutánra azonban beborult, s az eső is eleredt. Rövid bevásárlás után hazafelé betértünk egy helyi parasztgazdaságba, ahol almamust és zsíroskenyér társaságában zártuk a napot.

Szombatra teljesen elromlott az idő, kilátástalanul esett, ha néha egy-egy hegytető kibukkant a felhőkől, látszott, hogy friss hó van rajta, s a levegő is rendesen lehűlt. Ma volt a Lurgrotte átmenő túra napja. Már tegnap rosszat sejtettünk, ahogy a patak vízének változását láttuk, így nem sok jóra számítottunk. A barlang parkolójában 10 órára volt megbeszélve a találkozó a gráziakkal. Legnagyobb meglepetésünkre egyik vezetőnk régi ismerős, Ausztria leghíresebb ösrégésze, Heinrich Kusch volt a feleségével, akik nagy örömmel fogadtak minket. Sajnos a két végpont közötti túráról le kellett mondanunk, de így is fantasztikus élményben volt részünk. Hogy lássunk valamit, versenyeznünk kellett az árvíz veszélyével. Elhagyva az idegenforgalmi szakaszt, 80 m mélységbe ereszkedtünk le egy hatalmas vízesés mellett, mely magában hihetetlen látványt nyújtott, s amíg csak lehetett, behatoltunk az aktív szakaszba. A barlang falán a korróziós és eróziós formák és a hatalmas víz mindenkit elbűvölt, így senki sem csalódott. A barlang után a vállalkozóbb szelleműek szakadó esőben még felkapaszkodtak a Kessel-vízeséshez, majd átbuszoztunk Peggau-ba, ahol először a városháza épületében mintaszerűen berendezett őstörténeti kiállítást néztük meg. Itt a fény-



A Lurgrotte idegenforgalmi része

képek között nagy örömmel fedeztünk fel a Repolust-barlang ásatási munkáinál Mottl Máriát (a háború után Gráz-ba emigrált híres ösrégész) ábrázoló fotót. A kiállítást követően még megálltunk a Lurgrotte peggau-i bejáratánál egy rövid időre (már zárva volt), azután visszamentünk a kempingbe. Szerencsére aznap már nem esett többet, estére kiderült, és nagyon lehűlt a hőmérséklet. Éjszaka fagypont közelében lehetett, mert reggelre finom jégkéreg borította a sátrak tetejét.



A Grasslhöhle cseppkőkinálatából

Vasárnap viszont szeles, de remek napos időre ébredtünk. Nem is ártott, hiszen a Bärenschütz-szurdok végigjárására készültünk, ami esős, vizes körülmények között nem a legélvezetesebb program, hiszen több mint 160 létrát és lépcsőt kell megmászni (700 m szint), mire feljut az ember a Guter Hirte (Jó Pásztor) fogadóhoz. A társaság a szurdokban – a nem mindennapi látványosságokat fényképezve, videózva – teljesen szétszakadt, de a fogadónál végül összetalálkoztunk. Innen néhány vállalkozó szellemű társunk még megmászta a Hochlantsch 1721 m magas csúcsát, ahonnan gyönyörű kilátásuk nyílt a környék friss hóval borított hegyeire. A többiek kellemes erdei úton átsétáltak a Teichalm-ra, ahová a csúcsmászók is befutottak, mire buszunk is körben átért.

Hétfőn, utolsó napunkon Graz nevezetességeivel ismerkedtünk, majd késő délután érkezünk vissza Budapestre, ahonnan a miskolciaknak még volt néhány kilométerük hátra.

F. N.

Vértes – 2009. július 11–13.

Társulatunk tavalyról elmaradt hazai szakmai tanulmányújtára került sor a Vértesben. A program szakmai részének lebonyolításában az Alba Regia Barlangkutató Csoport részéről Sívó Zsuzsanna, Szarka Gyula és egy napra Zentai Ferenc, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságától Juhász Márton volt segítségünkre, akiknek ezúton is köszönetet mondunk. A túra résztvevőinek száma 16 fő volt.

Túránk kiinduló pontja Csákvár volt, ahol a Vértes Természetvédelmi Közalapítvány központjának és egyben a Vértesi Natúrpark Látogatóközpontjának is helyet adó Geszner Házban létrehozott kiállításon ismerkedtünk a hegység felszíni és felszín alatti látnivalóival. Természetesen ízelítőt kaptunk az Alapítvány működését segítő egyéb helyiségekből is. Ó, ha a Társulatnak csak a fele állna rendelkezésre!!!

Innen az Esterházy kastélyt kerestük fel, mely ma kórházként működik, ezért az épületnek csak a fogadócsarnokát látogattuk meg, ahonnan a hatalmas parkba lehet átjutni. A parkban álló műbarlang szikláit azonnal mászásra készítették a társaság tagjait. Az igazi mászásélményt azonban a Haraszt-hegyi tanösvény szolgáltatta, ahol a Kőlik-völgyi-barlang hasadékaiban a résztvevők nagy része próbára tette képességeit. A tanösvény legmagasabb pontjáról, a Kőlik-völgy feletti sziklás gyepterületről remek kilátás nyílt nemcsak a Vértes, de a Bakony és a Velencei-hegység irányába is. Az ösvény – sajnos meglehetősen rossz állapotban talált – állomásainak végigjárása után a község határában lévő Nagy-hegy dolomitszirtjei között rejtőző Csákvári-barlangot kerestük fel. A Báraczháza néven is ismert üreg legfőbb nevezetessége az itt talált háromujjú ősló, a Hipparion primigenium lelet, mely megtalálásakor Európában igen nagy feltűnést keltett. Az újabb kutatások szerint az üreget már a rómaiak is ismerték, ezt bizonyítja egy a bejárat melletti falon talált felirat, mely szerint a vadászat istennőjének, Dianának állított itt szentélyt Marcus Aurelius Constantinus.



A Kőlik-völgyi-barlang bejárat hasadéka

Csákvártól búcsút véve Gánt felé indultunk, ahol a Balás Jenő Bauxitbányászati Múzeumot látogattuk meg, utána pedig a földtani tanösvényt jártuk végig. A holdbéli táj hangulatát keltő bányaudvar legérdekesebb látványosságai az ún. dolomitbörccök és a dolomitfelszínen megjelenő hematitos és pirites kéreg. Különösen nagy élvezetet jelentett a csigavázak gyűjtögetése a vetőfalban.

Az első nap utolsó látnivalóját a Gánt határában található Hosszú-haraszt szolgáltatta, ahol Zentai Ferenc részletesen ismertette az Alba Regia Barlangkutató Csoport által folyó kutatásokat, melyek közelebbi felkeresése következő napi célunk volt.

Miután elfoglaltuk szállásunkat a Gánti Turistaházban, este jó hangulatú nótázás keretében születés- és névnapok ünneplésére került sor.

Másnap először a Hosszúharaszt-vető karsztos barlangjait vettük jobban szemügyre. Bemelegítés-képpen a Hamvas-barlangban kezdtünk, majd a Huzatos-hasadék következett. Mindkettőben kedvünkre kúszhattunk-mászhattunk. Nagyon érdekes volt a Vaskobak-barlang, ahová széndioxid előfordulása miatt most nem mentünk be, és a Sasfészek alatti barlang nyílását is csak távolról vettük szemügyre. Közben a napsütés kezdett egyre elviselhetlenebbé válni, ezért igyekeztünk a Gánti-barlanghoz, ahol az árnyékos erdőben felüdülés volt beöltözni. A barlang igen látványos oldásformáiban gyönyörködve



A felhagyott bauxitbánya részlete

lelkes csapatunk minden lehetséges helyre bemászott, így a túra a tervezettnél kissé hosszabbra nyúlt, de szerencsére ez a további programot nem zavarta. Délutánra Csókakő várának meglátogatása, majd a belföldi tanulmányutak elmaradhatatlan programpontja, a borturizmus jegyében zajló pincelátogatás maradt. Ezúttal Csákberényben a Sáfrán pincét kerestük fel, ahol nagyon kellemes környezetben, szívélyes családai vendéglátás mellett 10 fajta bort kóstolhatott végig a társaság, ízletes hagymás házi zsíroskenyerek kíséretében.

Utolsó napra is maradt még bőven program. Utunkat Oroszlány felé folytatva először Majk-pusztán álltunk meg, ahol a némasági fogadalmat tett kamalduli rend remeteségének épületegyüttesét tekintettük meg. A később Esterházy vadászkastéllá alakított épületben ma múzeum látható, az egyszemélyes remetelakok egyike a szerzetesek korának megfelelően van berendezve, a többiben korszerű szállás kapható.

Innen Vértessomlóra mentünk, ahol a település előtt már várt bennünket Juhász Marci, hiszen csoportunk számára kivételesen egy alkalomra a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság engedélyezte a Vértessomló-barlang meglátogatását. A Társulat által rendezett szakmai tanulmányutak egyik kiemelt célja, hogy olyan objektumokba juthassanak el az érdeklődők, amelyek felkeresésére másként nincs lehetőség. Ezért a további szakmai kirándulások is ennek a gondolatnak a jegyében kerülnek megtervezésre.

Sajnos a barlang meglehetősen szűk bejárati szakasza kissé megrostálta a csapatot, de akiknek sikerült a lejutás a barit-kristályokhoz, azok számára felejthetetlen élmény maradt a barlangtúra. Délután maradt még annyi idő, hogy a programot lezáró Szelim-barlangi látogatás előtt felkeressünk a Gerecse Barlangkutató Egyesület kutatási területén néhány ígéretes objektumot. Így elsőként a Nyári-barlangnál folyó bontási munkákat kerestük fel, ahová a vállalkozó szelleműek be is másztak, majd a Lengyel-szakadék látványos bejárati aknája volt a következő helyszín. Innen előbb a Március-, végül pedig a Lengyel-barlanghoz mentünk.

Utoljára a turulszobor és az alatta nyíló Szelim-barlang meglátogatása, illetve a már elmaradhatatlan kérdés: „Hová megyünk legközelebb?” megválaszolása maradt. „Irány a Szlovák-karszt!”

F. N.



A Huzatos-hasadék bejárata



A Szelim-barlang

Szlovák-karszt – 2009. augusztus 5–9.

Társulatunk a Rozsnyói Barlangkutató Csoport tagjainak segítségével szakmai tanulmányutat szervezett a Szlovák-karszt barlangjainak megismerésére. A résztvevők száma 20 fő volt.

Túránk kiinduló pontja a Bükk hegység északi részén fekvő Tardona volt. Itt találkozott a társaság augusztus 4-én délután, ahol autóbusszal túráink szinte állandó gépkocsivezetőjének, Kónya Gyurinak és feleségének vendégszeretettel élveztük. Hangulatos közös vacsora és borozás után, másnap reggel – autóinkat hátrahagyva – autóbusszal indultunk Várhosszúrétre. Itt a Rozsnyói Barlangkutató Csoport kutatóházában, illetve annak környékén táboroztunk. A délutáni programhoz csoportunk nagy létszáma miatt két részre váltunk, amit kissé nehezített, hogy egyetlen közlekedési eszközünk volt, ezért először 7 embert kitettünk Szádalmás közelében a Körtvélyesi-barlangnál (Hrušovská jaskyňa), a maradék pedig a Szilicei-fennsíkra indult, a Majkó-barlanghoz. Itt már várt bennünket a nemzeti park természetvédelmi őre is, aki a barlangban végig velünk volt. A barlang legnagyobb látványossága a patakos ág rendkívül látványos profilja, valamint az aljába a víz által bevált kis csatorna volt. A kísérő természetvédelmi őr, érdeklődésünkre sok érdekes történetet mesélt a környék állatvilágáról, főleg a visszatelepülő farkasokról, majd míg buszunk visszahozta a másik barlangból a többieket, elvitt a közeli Solyom sziklához. Itt megnéztük az egykori vár maradványait, megmutatta a sziklában a ragadozómadár fészket, és a Rabló-barlangot. A nap végén az igen szépen berendezett várhosszúréti kocsmában költöttük az eurót.

Következő nap az Ardói-barlang (Ardovská jaskyňa) volt a túracélpont. Itt ismét két részre oszlottunk, a társaság fele egy kellemetlen szűkületen átnyomulva lejutott egészen a patakos részig, a többiek pedig a felső száraz részeken gyönyörködtek a barlang rendkívül változatos és gazdag képződményeiben, valamint megcsodálhatták a látványos színlőket is. Míg a többiekre vártunk, néhányan mégis átküzdötték magukat a szűkületen, majd beszámoltak a túloldalon látott terem cseppkőgazdagságáról. Ám a patakos ágból nyakig sárosan visszajövők láttán a hátramaradtak sem éreztek csalódást. Legalább bőven jutott idő a gyönyörködésre és fotózásra, hiszen talán mi voltunk az utolsó túrázók a barlangban, a kulcsot a rozsnyóiak rövidesen átadják a nemzeti parknak, s ide már a továbbiakban nem sok remény lesz a lejutásra.

Délután még programon kívül megnézhattuk a szalmacseppköveiről nevezetes Gombaszögi-barlangot, majd ismét felmentünk a Szilicei-fennsíkra, ahol elsétáltunk a Szilicei-jégbarlanghoz, amit sokan egyáltalán nem ismertek. Igaz, hogy a barlangba lemenni – engedély hiányában – nem tudtunk, s jeget is alig találtunk, a hatalmas bejárat még így is nagy élményt jelentett. Szerencsére már az időjárás is megjavult, elállt az eső és kisütött a nap, így jól esett a szilicei kocsmá teraszán a sörözés.

Pénteken a Szepesi várba készültünk, előtte azonban rozsnyói barátaink elintézték számunkra a betléri kastély meglátogatását, így aznapi programunk elég feszített volt. A kastélyból az eredetileg önálló Szepeshelyre (Spišská Kapitula) autóztunk, ahol először a Világörökség részévé nyilvánított gyönyörű gótikus stílusban épült Szent Márton székesegyházat és a benne található szárnyasoltárokat néztük meg. Innen Szepesváralján át a Szepesi várhoz mentünk tovább, mely a Szepesség egyik legértékesebb műemléke és szintén a Világörökség része. Itt másfélórás szabadprogram keretében mindenki kedvére járkalhatott Közép-Európa egyik legnagyobb kiterjedésű várában. A várlátogatás után a drevenyiki karsztot (Dreveník) kerestük fel. Drevenyik Szlovákia egyik legnagyobb és legrégebbi mésztufa hegye, s az egyik legrégebben védettséget élvező terület. A hegy oldalait meredek, letöréses, 50 méter magasságot elérő sziklafalak képezik, melynek belsejében sziklatornyok, kisebb barlangok, repedések találhatóak. A természetvédelmi területen vezető turistaösvényről szép kilátás nyílik a környező hegyekre,



*Gombaszögi-barlang
(Fleck Nóra felvétele)*

valamint a Szepesi várra. Társaságunk tagjai természetesen nagy élvezettel másztak fel minden lehetséges helyre, így rengeteg idő elment, pedig a nagy látványosság csak ezután következett.

Kis kitérővel visszabuszoztunk egy, a Szepeshely közelében található mésztufadombhoz, ahol több ásványvízforrás tör fel. A domb tetején áll a Szent Kereszt Kápolna. Már a XVII. században két forrást is leírtak a dombon, melyek közül a magasabban lévőből, kb. 20 lépésnyire a kápolnától, morajlással bugyogott fel a feltörő gáz. A domb északi részén 1956-ban mélyítettek ki egy furatot, amely eredetileg a Siva Brada Gyógyfürdő gyógyvízellátását szolgálta volna.

A furat 132 m mély, és a vízkitörés a 119,8 m mélységnél jelentkezett. A vízkitörés eredeti magassága 15 m volt, a víz hőmérséklete 11 °C, CO₂-tartalma pedig 2,14 g/l, a vízkitörésre naponta háromszor 2 perces időtartamban került sor, az előtörő víz mennyisége kb. 1000 l volt. A vízkitörések folyamatosan gyengülnek, és a köztük lévő időközök folyamatosan növekszenek. Az eredeti furat környékét a XX. század 90-es éveiben úgy alakították át, hogy az manapság egy természetes forrás képét nyújtja. Az ún. Sivá Brada-i gejzír működésének lényege, hogy a forró vízgőz helyére bezúdul a széndioxid, mely a Kárpátok alatt mélyen meghúzódo talajvizekben nagy mennyiségben van jelen. Ez folyamatosan átbugyog a furat térségében felgyülemlt vízbe addig, amíg ez nem okoz hidrosztatikus nyomáscsökkenést a furat környékén. Ennek következtében a felhalmozódott vízmennyiséget a felhalmozódás helyéről az utánpótlásként befolyó víz hidrosztatikus nyomása kifelé. Az így megürült helyet folyamatosan feltölti a talajvíz újabb



*Az Óriás-cseppkő a Buzgó-barlangban
(Kocsis Ákos felvétele)*



Szilicei-jégbarlang (Kocsis Ákos felvétele)



*A Siva Brada „gejzír”
(Fleck Nóra felvétele)*

mennyisége, melybe folyamatosan átszűrődik a CO₂ és a ciklus újakezdődik. Itt is hosszan elidőztünk, így késő este lett, mire visszaértünk szállásunkra.

Szombaton délelőtt a Jászói-barlangot kerestük fel, mely elsősorban cseppkőgazdagságáról híres, azonban rendkívüli látványosak a barlang oldásformái is, valamint érdekesek az utolsó teremben található huszita feliratok.

Visszaútban szállásunkra még megálltunk a Szádelői-völgy bejáratánál, és rövid sétát tettünk a völgyben, ám a buja növényzet miatt nem sok kilátás maradt a sziklákra, ezért a látvány nem nyújtotta azt az élvezetet, melyet tavasszal és ősszel megszoktunk.

Szállásunkra visszaérve, a már előzőleg telefonon egyeztetett Buzgó-barlangi (Krasnahorska jaskyňa) látogatás formáságainak intézése közben a közeli panzió vezetője rendkívül kedvező ajánlata révén megmenekültünk a főzéstől, s fejenként 1,70 euroért degeszre ehettük magunkat bográcsgulyással. A Buzgó-barlang fejenként 10 eurós belépődíját – már akinél volt MKBT-s tagsági, illetve osztrák barlangász

igazolvány – megspóroltuk. Délután ötkor mentünk be a barlangba, s este nyolc óra lett, mire visszatértünk. Aki még nem látta a barlangot, annak ez jelentette a túra csúcspontját, bár volt olyan is, aki a gejzírre szavazott. Aki már járt itt, annak a kiépítés volt újdonság. A 34 m magas Óriás-cseppkő és a túra végét jelentő tó vizszint mindenkinek hatalmas élmény volt.

Vasárnap még egy villámlátogatást tettünk Krasznahorka várában, majd Tardonán zártuk a túrát.

Ezúton is köszönjük a rozsnyói csoportnak a barlangtúrák lebonyolításához nyújtott segítségét. Ígéretet kaptunk arra, hogy jövőre ismét visszatérhetünk, így, akik most nem jutottak le a Körtvélyesi-barlang helikopterjeihez, ne bánkódjanak, arra és más ingyencségekre is lesz még az újabb túra keretében lehetőség.

F. N.

A 2009. ÉVI CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZAT EREDMÉNYEI

A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal közösen 2009-ben is meghirdette a Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatot a hazai karszterületeken ill. barlangokban végzett feltáró és tudományos tevékenység dokumentálásának ösztönzése, s ezáltal a minisztérium Barlang- és Földtani Osztálya által vezetett közhiteles barlangnyilvántartás és az ahhoz kapcsolódó adattár fejlesztése érdekében. A pályázat anyagi fedezetét a minisztérium, továbbá a természetvédelmi nyilvántartások kialakítására elkülönített keret terhére az Aggteleki, a Balaton-felvidéki és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság biztosította.

A pályázatra az október 15-i határidőig csoport kategóriában 5, egyéni kategóriában 12 pályamunka érkezett be, melyek a pályázati kiírás feltételeinek kivétel nélkül megfeleltek. A pályamunkákat az 5 tagú bíráló bizottság (a MKBT képviselőjében dr. Leél-Össy Szabolcs elnök, továbbá Maucha László, Perényi Katalin és Gazda Attila; a KvVM képviselőjében Takácsné Bolner Katalin) a kiírásban megadott – immár csoport kategóriában is a pályázat célkitűzéseire koncentráció – szempontok szerint értékelte és pontozta. Az eredmények ünnepélyes kihirdetésére a Miskolcon rendezett Szakmai Napok keretében került sor.

CSOPORT KATEGÓRIA

I. díj – 250 000 Ft

Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület és Szent Özséb Barlangkutató Csoport (93 pont)

A két együttműködő csoport néhány év hallgatás után újra kiemelkedő színvonalú pályamunkával jelentkezett. A Vacska–Rejtektúrarendszer feltárása vitathatatlanul az elmúlt évtized egyik legnagyobb barlangfelfedezése, amit – a Szent Özséb-barlangban történt jelentős továbbjutással együtt – mintaszerűen és remek fotókkal illusztrálva dokumentáltak. A feltárások naplószerű leírása olvasmányos és süt belőle a lelkesedés, s példa értékű a barlang állagvédelme érdekében kifejtett tevékenységük is. Tudományos munkáik témaválasztása (infrakamerás hőterképezés, sokhelyszínes folyamatos hőmérsékletregisztráció) merész és újszerű, azok eredményei pedig rövid távon is hasznosíthatók a további feltáró kutatások tervezése során. A pályamű egésze kitartó és tudatos kutatómunkát tükröz – csak így tovább!

II. díj – 130 000 Ft

Pécs-Baranyai Origó Ház Egyesület Mecseki Karsztkutató Csoport (80 pont)

A csoport a 2008-as év legjelentősebb mecseki barlangfeltárását hajtotta végre, melynek köszönhetően a Spirál-víznyelőbarlang tágas cseppköves termekkel, összhossza pedig közel 300 m-el növekedett. A számos színes fényképfelvétellel és térképekkel illusztrált jelentés érzékletes és jól dokumentált betekintést nyújt e nagyszerű feltárás részleteibe, beszámol két kisebb barlang állagvédelmi munkáiról, ismerteti a Spirál-barlangban végzett földtani vizsgálatok eredményeit, valamint bibliográfiai összeállítást közöl a csoport „örökös tiszteletbeli vezetője”, Rónaki László publikációs munkásságáról.

III. díj – 100 000 Ft

Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület (75 pont)

Az egyesület igényes kivitelű jelentése – megszívlevélve a tavalyi bírálatot – nemcsak a mecseki viszonylatban jelentős új feltárásokat (Vadettős-barlang +64 m, Római-zsomboly -21 m), de a Szajha felső-barlangban folyó bontást is részletesen és szakszerűen dokumentálja. Tudományos munkáik közül kiemelendő a házilag tökéletesített lyukkamera, amelynek első dokumentált hazai használata rögtön eredményre is vezetett. Örvedetes a szegediekkel kibontakozó együttműködésük is, ami az idén közösen végzett radonmérésekben és a Jószerencsét-aknabarlang kötéltechnikai kiépítésénél nyújtott segítségben nyilvánult meg.

Könyvjutalom

Szegedi Karszt és Barlangkutató Egyesület (64 pont)

Az Egyesület neve lassan összefonódik a környezetvédelmi oktatással és neveléssel, melyet nagy erőbefektetéssel, magas színvonalon és lelkesen végeznek. Sajnos ez az idei pályázaton ugyanúgy nem volt értékelhető, mint az ígéretes és a földrajzi fekvésből következően logikus Horvát Kutatási Program. Mindezek láthatóan felemésztették a tagság idejét és energiáját, így a tudományos és hazai feltáró tevékenységük 2008-ban meglehetősen szerény volt, az eredmények közül – az egyéni pályázatok között is megjelenő radonvizsgálatok mellett – leginkább a Jószerencsét-aknabarlang újrafeltárása emelhető ki.

MKBT Vulkanospeleológiai Kollektíva (58 pont)

A kollektíva hagyományosan szép kiállítású, gazdagon illusztrált évkönyvében sajnos ugyancsak kevés az idei kiírás szerint is értékelhető elem, hiszen sem a mesterséges üregek felkutatására és dokumentálására irányuló tevékenységük, sem pedig a változatlanul jelentős nemzetközi aktivitásuk nem sorolható ebbe a körbe. Ezekhez képest a három szilváskői barlangban történt kisebb előrejutásaik aluldokumentáltak, a tudományos fejezet egyetlen újszerű részéből, a gránitban kialakult galíciai O Folón-barlang bemutatásából pedig nem kideríthető, hogy az milyen arányban alapul saját megfigyeléseken, illetve átvett ismereteken.

A csoport kategória eredményeinek összesítése

	Összefoglalás 0–5 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Dokumentatív érték 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–20 p.	Megjelenítés színyvonala 0–15 p.	Összesen	Megjegyzés
Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egy. & Szent Özséb Barlangkutató Csoport	4	26	28	20	15	93	I. díj
PBOHE Mecseki Karsztkutató Csoport	4	23	24	17	12	80	II. díj
Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egy.	5	21	24	12	13	75	III. díj
Szegedi Karszt- és Barlangkutató Egy.	5	16	21	9	13	64	könyvjutalom
Vulkanospeleológiai Kollektíva	5	18	13	8	14	38	könyvjutalom

EGYÉNI KATEGÓRIA

Az egyéni pályázatok esetében a Bizottságnak különösen nehéz dolga volt, hiszen igen sok magas színvonalú, az értékelés során azonos vagy közel azonos pontszámot elért pályázat érkezett be. Közülük egy első, egy második és egy harmadik helyezett kiemelése nem lett volna igazságos, így a Bizottság mindhárom díjat megosztva adta ki.

I. díj – 100 000 Ft

Virág Magdolna: *A Szemlő-hegyi-barlang csepegő vizeinek vizsgálata, a Rózsa-dombi törmeléktakarón át történő beszivárgás értékelése céljából* c. szakdolgozata (88 pont)

Az ELTE-n készített szakdolgozat az elvégzett vizsgálatok részletességével és azok dokumentálásának alaposágával emelkedik ki a mezőnyből. A szerző a Szemlő-hegyi-barlang 9 pontján mérte két és fél éven át, átlag kéthetenként gyakorisággal a csepegő vizek hozamát, hőmérsékletét és kémiai összetételét, amelyek eredményeit az egyes pontok földtani-szerkezeti adottságaival, a csapadékviszonyokkal, a felszínhasználat módjával és stabilizotóp-adatokkal is összevetette. Mindezek alapján sokoldalúan igazolta a természetes beszivárgást helyenként módosító különféle antropogén hatásokat. A komplex diagramokon ábrázolt részletes idősorokkal, számos térképpel és fotóval illusztrált, gondosan fogalmazott pályamű hatalmas és precíz munkát tükröz, amihez csak gratulálni lehet.

I. díj – 100 000 Ft

Egri Csaba: *Barlangok 3 dimenzióban* c. mozgófilmje (88 pont)

A művészi színvonalú, remek aláfestő zenékkal kísért alkotás ugyancsak több éves munka eredménye, melynek során a szerző új utakat nyitott a hazai 3D barlangábrázolásban is. A hagyományos diafilmre készült felvételeket digitalizálva, ráadásul egy átlagos számítógépen is lejátszhatóan jeleníti meg, áttűnések és nagyítások alkalmazásával pedig valódi filmhatást sikerül elérnie. Az összesen 11 hazai és 5 külföldi barlangban készült változatos felvételek a laikus számára is érzékelhetővé teszik a hol tátongó, hol éppen szűkös barlangi terek atmoszféráját és a barlangjárás hangulatát. A pályamunka jelentősége bizonyítottan túlmutat hazánk határain: első része, ami a tavalyi európai barlangász-találkozón a zsüri és a közönség első díját is elnyerte, a magyar barlangi filmezés-fényképezés eddigi legjelentősebb sikere.

II. díj – 70 000 Ft

Bányai Andrea–Fedor Eleonóra–Lénárt László–Németh Ágnes–Szegediné Darabos Enikő: *A Bükk Karsztvízszint Észlelő Rendszer története, felépítése, szemelvények a Miskolci Egyetem Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszékének kapcsolódó vizsgálati eredményeiből* c. tanulmánya (79 pont)

A Lénárt László és hallgatói által benyújtott pályamunka – többek között – 5 komplett OTDK dolgozat lényegét próbálja egyetlen tanulmányba összesűriteni. Az eredmény azonban felemásra sikeredett, hiszen akármennyire is újszerűek és jelentősek pl. a csapadék és a karsztvízszint-emelkedés követési idejére, a karsztvízmozgás szempontjából hatékony csapadékcsoportok mértékére vonatkozóan közölt megállapítások, vagy az adatpótlások módszerének pontosítása, a terjedelmi korlátok miatt az ezeket hitelesítő dokumentumok csak illusztrációként, kiragadott példák formájában jelennek meg, így a munka alaposága és szakszerűsége nehezen elbírálható. A kevesebb ez esetben több lett volna!

II. díj – 70 000 Ft

Ádám Bence: *Kačna-barlang* c. mozgófilmje (79 pont)

A 25 perces film egy sokunk által csak hírből ismert barlangba, a szlovéniai Kačna jama-ba kínál betekintést. A 200 m mélységű bejárati aknasort követően hatalmas belső terekkel jellemzett barlang technikailag igen nehéz feladat elé állította az alkotókat – ez utóbbiak bevilágítása nem is sikerült minden

esetben. A pályamunka ennek ellenére jóval több, mint az Ariadne csoport háromnapos túráját megörökítő amatőr dokumentumfilm: az alámondott szakszerű szöveg, továbbá a környező Karszt-hegység és a barlang hidrológiai kapcsolatainak rövid bemutatása révén remek ismeretterjesztő alkotás. Jó lenne – talán némi rövidítés után – a nagyközönségnek is bemutatni!

II. díj – 70 000 Ft

Nagy Sándor: *A Budai-hegység hidrotermás folyamatainak szerepe a Bátor-barlang és a Ferenc-hegyi-barlang kialakulásában* c. szakdolgozata (79 pont)

Az ELTE geológus szakán készült szakdolgozat több éves terepi és laboratóriumi munka eredményeinek összefoglalása. Ennek során a szerző a Bátor- és a Ferenc-hegyi-barlangban végzett, jól dokumentált megfigyelésekkel és tektonikai mérésekkel, továbbá a begyűjtött ásványminták röntgen pordiffrakciós, folyadékzárvány- és stabil izotóp-vizsgálatával pontosította a két barlang zárt, illetve nyitott cellás hidrotermális fejlődési szakaszaihoz kapcsolódó ásványkiválásokra vonatkozó ismereteinket. Kár, hogy az igényesen illusztrált dolgozat elejéről hiányzik a tudománytörténeti fejezet, a nem elég lényegre törően fogalmazott szöveg szerkesztésmódja pedig helyenként nehezen áttekinthető.

III. díj – 50 000 Ft

Juhász Márton–Paulovics Péter: *Egy lehetséges módszer a kereknyergű patkós-denevér dunántúli maradvány-állományának megmentésére: megerősítés áttelepítéssel* c. publikációja (75 pont)

A cikk egy hazánkban egyedülálló kísérlet tudományos megalapozását célozza. Az állományviszonyok alakulásának és a faj életmódjának elemzésével részletesen bemutatja a beavatkozás szakmai indokait, majd a rudabányai Andrassy-táróból a Pisznice-barlangba tervezett áttelepítés módszertani útmutatóját, azaz az időpont, az egyedszám és a konkrét egyedek kiválasztása során figyelembe veendő szempontokat, az áttelepítés és a kapcsolódó monitorozás lebonyolításának mikéntjét részletezi kiemelkedő alapossgal. Sajnos a munka tényleges jelentősége majd csak az ismertetett módszer eredményei alapján lesz felmérhető.

III. díj – 50 000 Ft

Rónaki László: *A Tettye-forrás vízgyűjtő területe, barlangjai és szökevényvizei* c. publikációja (73 pont)

A Hidrológiai Közönyben közölt cikk az első olyan, nyomtatásban is megjelent publikáció, ami rámutat a Tettye-forrás vízgyűjtőjének kiterjedésével, a karsztvízszint magasságával, valamint a környező hegységpe-remen fakadó források vizének származásával kapcsolatban a szakirodalomban a tekintélyelvűség folytán rögzült tévedésekre. A szerző állításait számos adattal és ábrával támasztja alá; kár, hogy ez utóbbiak a kicsinyítés mértéke miatt nem minden esetben áttekinthetők, a cikk fogalmazásmódja pedig sok helyen nehézkes.

III. díj – 50 000 Ft

Koltai Gabriella: *Radontranszport-vizsgálatok a Nyugat Mecseki karszt területén* c. OTDK-dolgozata (72 pont)

Az Országos Tudományos Diákköri Konferenciára készített, igényes megjelenítésű dolgozat az első kísérlet a Mecsek barlangjaiban 1995 óta folyó radonkoncentráció-vizsgálatok érdemi kiértékelésére, amelynek során a szerző 4 barlangban végzett saját mérései mellett a térség 5 további barlangjából származó adatokat is fel dolgozza. Az ennek alapján levont következtetései és megállapításai azonban – részben az időben nem átfedő mérések miatt – még nem igazán meggyőzőek, de kiváló alapot szolgáltatnak a munka folytatásához.

III. díj – 50 000 Ft

Reszegi Attila: *Barlangnyilvántartás Magyarországon, kezdetektől napjainkig* c. szakdolgozata (71 pont)

A Nyugat-magyarországi Egyetem főiskolai karán készült szakdolgozat a sokak által nem eléggé ismert közhiteles barlangnyilvántartás felépítését, annak továbbfejlesztési lehetőségeit, illetve történeti

előzményeit és jogi hátterét ismerteti – sajnos az utóbbiak esetében a forrásmunkák nem teljeskörű hivatkozásával. Az interneten is elérhető változat használatának kézikönyv-jellegű, számos net-hivatkozást tartalmazó ismertetése viszont hézagpótló munka, ami a számítástechnikában nem túl járatos érdeklődőknek is jó eligazodást nyújt.

Könyvjutalom

Glöckler Gábor–Gál Benedek: *A Spirál-víznyelőbarlang* c. előadása (64 pont)

A szerzőpáros pályaműve egy rövid kutatástörténeti áttekintést követően a Spirál-víznyelőbarlang új szakaszának feltárását és a barlang földtani viszonyait, az ott végzett közettani vizsgálatok és tektonikai megfigyelések eredményeit ismerteti. Mindezeket azonban – a feltárás tekintetében részletesebben, a földtani rész esetében pedig szó szerint (!) – a csoport ezévi jelentése is tartalmazza, így a két pályamunka kölcsönösen gyengíti egymást. A pályázási stratégiát legközelebb jobban át kell gondolni!

Prakfalvi Péter: *Az erdőkürti Praki-barlang kutatástörténete, földtana és genetikája* c. tanulmánya (63 pont)

A szakma számára 2008-ban, a szerző által felfedezett kis barlangról szóló tanulmány – a címnek megfelelően – korrektül áttekinti annak feltárulásáról, tágabb és közvetlen földtani környezetéről rendelkezésre álló adatokat. Magáról a barlangról azonban kevés információt közöl, és a leírtakat szemléltetni hivatott térképeket és fotókat is csak gyenge minőségben sikerült kinyomtatni. Fő értéke a genetikai elemzés, amivel azandezites vulkáni törmelékben lévő üreg – ilyen kőzetben szokatlan – gázhólyag eredetére következtet; kár, hogy ezt nem sikerült egy geofizikai úton körvonalazott további üreg fúrásos elérésével is megerősíteni.

Eszterhás István–Szentés György: *A Mátra földtani vázlatja és barlangjai* c. publikációja (51 pont)

A Karsztfejlődés XIII. kötetében megjelent publikáció alapvetően a Vulkánszpeleológiai Kollektíva évkönyveiben már közöltek ismétlődő összefoglaló, amelyben a szerzők a hegység földtani felépítésének tömör, közérthető áttekintése után genetikailag csoportosítják, és egy-egy jellemző példán keresztül bemutatják annak jellemző barlangtípusait. Az új információt nem tartalmazó munka szakszerűségét csökkenteni, hogy a földtani rész még a 60-as, 70-es évek közetrétegtani elnevezéseit használja, a barlangtípusok között pedig a barlang fogalmának meg nem felelő természeti képződmények is találhatók.

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
Ádám Bence	10	23	27	19	79	II. díj
Egri Csaba	10	27	31	20	88	I. díj
Eszterhás István–Szentés György	4	21	12	14	51	könyvjutalom
Glöckler Gábor–Gál Benedek	7	20	25	12	64	könyvjutalom
Juhász Márton–Paulovics Péter	10	26	25	14	75	III. díj
Koltai Gabriella	6	23	28	15	72	III. díj
Lénárt László és szerzőtársai	10	20	32	17	79	II. díj
Nagy Sándor	10	23	30	16	79	II. díj
Prakfalvi Péter	10	22	17	14	63	könyvjutalom
Reszegi Attila	8	23	24	16	71	III. díj
Rónaki László	8	23	28	14	73	III. díj
Virág Magdolna	9	27	34	18	88	I. díj

Takácsné Bolner Katalin
KvVM Barlang- és Földtani Osztály

Kutatóink külföldön

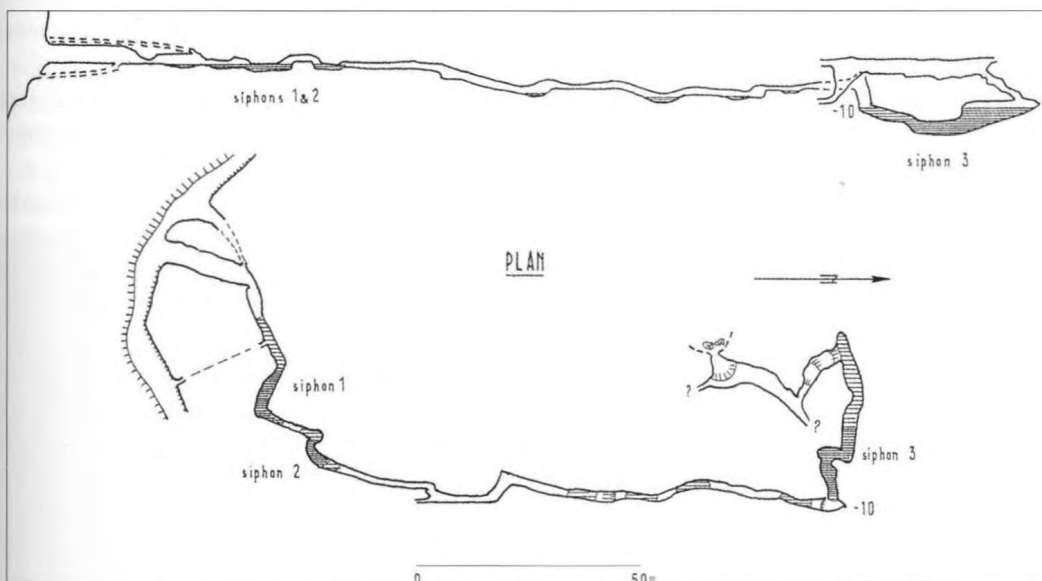


Dr. Zentay Péter–Hajnal Ágnes

A FÖLD ALATTI COULOMP

A Grotte des Chamois barlang Nice és Dignes les Bains között félúton, a Var és a Verdun folyó között, a 2693 m magas Grand Coyer hegy szomszédságában helyezkedik el, Franciaország Magas Provence (Haut Provence) régiójában. A barlang bejáratát már az ősember is használta menedékként. A barlang előtti sziklapárkány védelmet nyújtott a környék pásztorainak az állataik őrzésében. Ismertségét, mely nem különösen nagy, a tőle közel eredő nagy vízhozamú Coulomp-forrásnak köszönheti. A forrás évi átlagban több mint $8 \text{ m}^3/\text{sec}$ -al zúdíítja a tőle pár méterrel található 70 méteres vízesésbe kristálytisza vizét. A hozam olvadáskor eléri a $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ -ot. A nagy vízhozam nagy barlangrendszert sejtett a forrás mögött, de ez eddig akadálya is volt a továbbjutásnak. A sziklák közötti szűk résekből kiáramló nagy sebességű víz az innen való bejutást és merülést lehetetlenné teszi.

Északra 120 méterrel és 70 méterrel a forrás felett nyílik a barlang. Már 1909-es években is kutatták (É. A. Martel vezetésével), de a bejáratától nem messze lévő szifonrendszer a kutatók útját állta.



Grotte des Chamois régi térképe (Peyre -1982)

Az 1980-as években búrmerüléseket hajtottak itt végre, melyek kisebb-nagyobb sikereket hoztak. Az első szifon után közvetlenül egy második szifont találtak. A merülést nehezítette a nagymennyiségű montmilch, mely a víz alatti látást *teljesen lehetetlenné tette*. A második szifon átúszása után kisebb légteres járatokba kerültek a búvárok, melyek nagy valószínűséggel időszakosan fel is tölthetnek.

A járatok végén 5 méter mélységben egy újabb szifon állta útjukat, immáron a harmadik, melyet átúszva az eddigiekhez képest jóval mélyebbnek és hosszabbnak bizonyult. A továbbkutatás reménytelensége miatt a merülések abbamaradtak és a barlang újra elfeledetté vált.

Philippe Audra, a Nice-i egyetem geológus professzora és Jean-Claude d'Antoni Noubecourt kezdeményezésére 2007-ben újra kezdték a búrmerüléseket és a barlang továbbkutatását. A 3. szifon utáni feltárások a barlang új oldalát mutatták meg. Az első bejárásnál 400 méter új szakasz tárult föl a kutatók előtt. Beigazolódott a két dél-franciaországi kutató sejtése: a hegyben tekintélyes barlangrendszernek kell húzódnia.

A továbbkutatást nehezítették a bejáratok szakasz szifonmerüléseinek nehézségei. Ezért új módszerek után kellett nézni. Célszerűnek látszott a szifonok leszivattyúzása. Az első két szifon leszívását gravitációs szivornya elvén – két hosszú műanyag csővel – sikerült is a könnyen elvégezni.

A harmadik szifon azonban már nagyobb kihívást jelentett. Mélysége és térfogata miatt a hagyományos megoldás itt már nem volt alkalmazható. Csak nagy teljesítményű búvárszivattyú beépítésével lehetett ezt a mennyiségű vizet kitermelni a barlangból. A gondot nemcsak a szivattyú beépítése, hanem az energiaellátás biztosítása is okozta. Mivel a legközelebbi elektromos árammal ellátott település 20 km-re van, így a szivattyúk működtetése csak aggregátor telepítésével oldható meg.

Az aggregátor felszállítása is problémát okozott, hiszen a barlanghoz vezető hegyi ösvényeken (sok helyen még az átlagos barlangos felszereléssel is nehéz közlekedni) a nehéz, nagy teljesítményű aggregátor nem szállítható. A térség központi falujának polgármestere felajánlotta, hogy helikopteres szállítási lehetőséget tud biztosítani, ezzel támogatva a barlang további kutatását.

A szivattyút teljes üzemben 15 órát kell működtetni, mire a 3-as szifon járhatóvá válik (30–40 cm víz azért marad az alján). Ezalatt a másik két szifon is leürül.

Az első sikeres szivattyúzás után, 2007 őszén, több száz méter hosszú, tágas járatot találtak a kutatók. A bejárással együtt történő térképezések 1 km-t is meghaladó járatrészeket mutattak. A fosszilis járatok jó néhány helyen vízzel telt szifonokban végződnek, melyek viszont nem a Coulomp-forrást tápláló vízzel vannak kapcsolatban.

Télen a kutatások abbamaradtak, mivel a barlang nem közelíthető meg, és a szifonok olyan gyorsan utántöltődnek, hogy a nagy teljesítményű szivattyú sem tudja kiüríteni őket.

Ezért a munkát 2008 tavaszán folytatták. A tavasz ismét nagy eredményeket hozott, amelyek egészen ősz végéig folytatódtak, kisebb-nagyobb sikerekkel. Egyik őszi leszállás alkalmával Philippe Audrával történt súlyos baleset egy időre visszavetette a további feltárásokat.

A leszállások az év során egyre ritkultak és a francia barlangászok egyre jobban elkedvetlenedtek a barlang további kutatásától. (Aki már járt a barlangban, az megérti miért.) Ezért Philippe és Jean Claud a kutatások hatékonyság-növelése érdekében azzal az ötlettel állt elő, hogy a kutatást megnyitja nemzetközi fórumon, és kutatótábort szervez 2009 nyarára. A cél a barlang feltárása, térképezése és nem titkoltna a föld alatti folyó aktív járatainak megtalálása.

De hogyan kerültünk mi a képbe? 2004-ben a Pál-völgyi barlang felfedezésének 100 éves évfordulójára szervezett hévizes konferencia egyedüli francia résztvevője volt Philippe. Itt ismerkedtünk meg, és a Pálba történt leszállás után hosszú ideig tartottuk vele a kapcsolatot. A 2008-as Vercors-i konferencián találkoztunk vele újra. Amikor egy gyűrött szalvétára felírtam neki új e-mail címetet, még nem vettem komolyan a meghívását a kutatótáborba, de nagy meglepetésemre már január elején megkaptam tőle az első felhívást. Ekkor döntöttük el, hogy hol fogunk nyaralni a nyáron. Természetesen a francia szervezés nem a pontosságáról híres, és mivel az utolsó pillanatokban eltolódott a tábor időpontja, ezért csak 5 teljes napra csökkent az aktív részvételünk az előre tervezett 10 nap helyett.

A Digne les Bains-ba vezető útról a D2202-es kis útra lekanyarodva, a Tour de France-ból ismert Col du Cayolle felé haladva érhető el Castellet les Sausses. A Darius völgyében található kis falucskáról azt hinnénk, hogy már az isten háta mögött van, de innen még jó néhány km-t kell megtenni autóval egyre feljebb kapaszkodva a hegyen, először aszfalt úton, majd a Col du Fa hágóig murvás úton. Ezután egy kis kanyarban ez a murvás út is véget ér. Itt már gépkocsik parkoltak egymás hegyén hátán, a kis hegyi ösvény szélén. Innen már csak gyalogosan lehet továbbmenni. Az összes tábori, barlangos és egyéb felszereléseket hátunkra véve tettük meg az utolsó másfél órát, lefelé haladva a völgyben. Az út csak egy kis ösvény, ahol legfeljebb öszvérháton lehet közlekedni. Modern világunkban a helyiek felváltották a négylábúakat quadra és előszeretettel használják szállító- és munkagépeknek. A környezet festői, és néhány kanyar után megpillanthatjuk Aurent falucskát, ami a tíz napra a tábor bázisának lett berendezve.

A falucska 1937 óta lakatlan. Az életkörülmények nehézsége miatt egyre kevesebben lakták már a múlt század elején. Dél-franciaországi elhelyezkedése ellenére télen gyakori a mínusz húsz fokok hőmérséklet, a hat méteres hó és a napi két óra világosság. Ilyenkor a falut meg sem lehet közelíteni. Utoljára 1937-ben egy öreg idős néni egyedül telelt át ezen az igazán isten háta mögötti helyen, és ő volt az utolsó állandó lakosa a pár házból álló településnek. A falu innen kezdve rohamosan pusztulni kezdett, egészen mostanáig, amikor a lakosok unokái és dédunokái összefogásával jó néhány épületet rendbe hoztak és a nyári szabadságukat a falu megmentésére fordítják. A munkálatokban a barlangászok is nagymértékben kivették részüket az iskola felújításával és átalakításával, melyből mára egy takaros, kétszintes turistaház lett, amelyben az arra járó vándor ingyen megszállhat. A házban több tíz fekvőhely található, valamint folyóvíz és öblítéssel WC is. A tábor központja itt lett kialakítva a tíz napra.

Megérkezésünkkor már két napja folyt a tábor, így ismerősöket nem is találtunk a faluban, mert mindenki a barlangnál, ill. a barlangban tartózkodott, amely jó kétórás kemény hegymenettel érhető el a faluból. Estére páran visszajöttek a barlangtól a táborba, mivel nem fértek már el a barlang bejáratánál kialakított hét személyes bivakban. Üdvözlöttük a régi ismerősöket, majd vacsora után hamar beugrottunk a hálósákokba, hiszen másnap korán kellett kelni.

Szerencsére a franciák nem munkamániások, ezért a hajnali kelés kb. 8²⁰-ra tolódott, amit a rövid másfél órás reggeli és készülődés követett.



A barlanghoz vezető hegyi ösvény



A két folyó találkozásánál Aurent falucska, balról a Coulomp folyó

Napi feladatul kaptuk a barlanghoz vezető út és a barlang bejárat szakaszának a megismerését, továbbá a szifonok mögötti rádiós kommunikáció kiépítését. Kísérőnk a tábor másik vezetője, Jean Claude volt.

Meleg napos időben indultunk fel a barlanghoz, teljes barlangász-felszereléssel. A sziklás ösvény sok helyen 100 méteres szakadék mellett vezet. Szerencsére a tábor szervezői a veszélyesebb helyeket kiépítették. Másfél órás menetelés után már hallható a dübörgő vízesés hangja, ami a forrás közelségét jelezi. A látvány még sokkal

lenyűgözőbb, mint ahogy az a képekről előzőleg elképzelhető. A forrástól pár méterre a víz alábukik és lezúdul egy lenyűgöző vízesésben, hogy folytassa útját a 70 méterrel lejjebb lévő mederben. A vízhozam augusztus elején még meghaladja a $2 \text{ m}^3/\text{sec}$ -ot.

Innen a barlang már nincs messze, csak egy életveszélyes, kőomlásos hegyoldalon kell felmászni, ahol köbméternyi sziklák folyamatosan ropognak, mozognak az ember lába alatt, minden egyes lépésnél. A barlang előtt, kényelmes párkányon rendezték be a tábort a kommunikációs berendezéssel, mely a barlanggal vezetéken, a faluval pedig rádióon tartja a kapcsolatot. Így akár a szifon mögül is lehet kommunikálni a faluban lévő alaptáborral.



A barlang bejárata a kialakított bivakkal

Neoprén, overáll és slósz felvétele után már csak a lenti munkához szükséges bag-eket kellett kézbe venni és indulhattunk is be. Innen kezdődött a tábor szervezői által emlegetett „kellemetlen” egy óra. Az első szifon a bejáratától kb. ötven méterre található. Itt merül bele először az ember a híg montmilchbe. A következő szifon közvetlenül az első után egy pár méteres fel- és lemászás után következik. Mindkettő kb. 50–60 m hosszú. Ezután hosszabb „száraz” szakasz következik, ami persze ugyanolyan vizes, mint a szifonok, csak ezeket a részeket nem kell külön szivattyúzni. A járatok éppen kellemetlenek, se nem kúszós, se nem állós, inkább görnyedt törpejárással lehet bennük közlekedni. Néhol kisebb felmászások nehezítik a közlekedést, melyek nagyon csúszósak. A harmas szifonhoz kötéllal lehet csak leereszkedni, mivel a sárral és montmilchhel bevont nedves, függőleges falakon lehetetlen közlekedni. A harmas szifon a leghosszabb, de szerencsére nem nagyon lapos. A szifonok után a barlang még jó néhány vizes járatot folytatódik tovább. Utána iszonyatos mennyiségű agyaggal teli szifonok következnek, melyekhez képest a Hajnóczy-barlang csicsogója Szaharának tűnik.

A barlang a következő kanyar után teljesen megváltozik. Eltűnik a sár és megjelennek az óriási cseppkövek és a fehér falak. Mégis érdemes volt ide bejönni! A telefon kiépítése után megnéztük a barlang azon járatait, melyek legjobban megközelítik a sziklafalat, hátha lehetne itt egy tárot csinálni egy kényelmesebb bejáratához, ezzel lerövidítve és megkönnyítve a barlang további kutatását.

Miután feladatunkat elvégeztük, kimentünk, hogy időben, sötétedés előtt leérjünk a faluba. A felszerelést szerencsére a barlang bejáratában tudtuk hagyni.

Este a faluban jó hírek vártak minket, miszerint az aznapi leszállások mindenféle sikereket hoztak. Az olaszok 16 órás leszállás után továbbjutottak több száz métert, és a végponti szükületből füttyült a szél. A szlovének pedig több mint ötszáz méter új járatot találtak és térképeztek fel. Így a következő napot nem tudtuk pihenéssel tölteni, mert beosztottak minket térképezni. Feladatul kaptuk a szlovének által felmért szakasz folytatását. Az utolsó pár száz méterről jó információkat adtak a szlovén kollégák, csak az odaútról nem tudtunk semmit. Az is kiderült, hogy nem a végpontról kell indítanunk a mérést, mivel ők azt a szakaszt végigmérték, és egy szifonba ütköztek. Kicsit rossz sejtésünk volt a ránk váró szakasz minőségéről, amit még az is tetőzött, hogy Philippe megkért minket, hogy mindent térképezzünk föl, azt is, ami nem nagyon szép és nem is túl tág.

Másnap ilyen információkkal indultunk fel ketten a barlanghoz, ahová már déli 12-re fel is értünk. Ott várt ránk osztrák társunk, Christoph Lechner, akivel aznap harmasban terveztük végrehajtani a térképezést. Öltözés közben az olaszok is megtaláltak minket, és feladatul osztották ránk, hogy költöztessük át a belső bivakot, cseréljük ki a gázfőzőt, vigyünk be kaját, hogy a legközelebbi nagyobb leszállásuknál ki legyen alakítva egy nagyobb bivak a barlang belsőbb részén. A kicsit modortalan hozzáállásuk azért nem vette el a kedvünket a leszállástól.

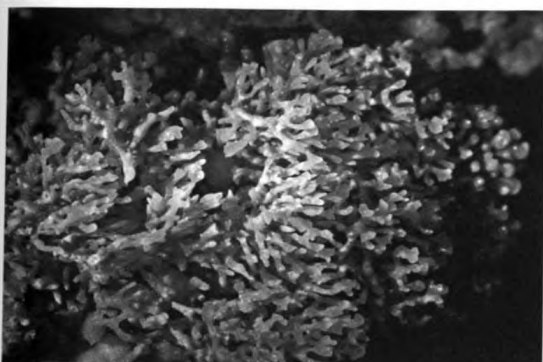
Kényelmes tempóban haladtunk le, minden ránk bízott feladatot elvégeztünk, fényképeztünk, beszélgettünk. Szerencsére osztrák kollégánkkal sikerült összeilleszteni a lejtás darabjait. Ő pont addig ismerte barlang ezen részét, ahonnan nekünk a szlovénektől információink volt.

A barlang ezen részei gyönyörűek, teljesen érintetlenek: fehér falak, mindenhol borsókő és cseppkő látható. Baradla méretű folyosók a Béke-barlang képződménygazdagságával, melyek még vastag neoprénben is könnyen járhatóak. Látszik, hogy a barlang még teljesen érintetlen, amely Franciaországban már igen szokatlan. A közlekedésben csak néhány, maximum 20 méteres akna jelent lassítást.

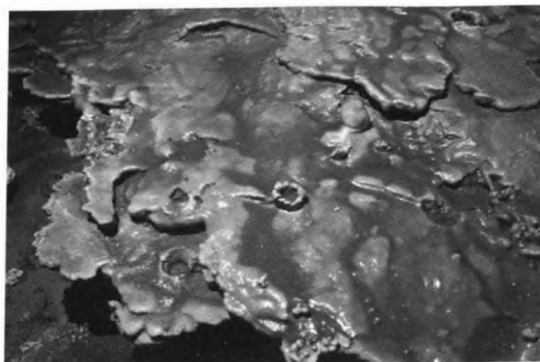
A leírás alapján elég egyszerűen megtaláltuk a térképezési kezdőpontunkat. A sejtésünk beigazolódott: a szép tiszta nagy járat, amit a szlovének követtek, elkanyarodott. Ami nekünk jutott, az egy nagyon sáros, agyagszifonszerű járat, viszonylag kis méretekkkel. „Nem baj, legalább hamar végzünk” – gondoltuk. A járat eleinte 3–4 méter magas volt, de látszott, hogy a keresztmetszete rohamosan csökken. A csúsós járatban nagyon nehéz volt a térképezés, többször lecsúsztunk a fekete falakról. A műszerek már a második pont után teljesen elkoszolódtak, a papírról nem is beszélve. A járat már a Mátyás-hegyi-barlang szűkebb járatait idézte, csak sokkal sárosabb kivitelben. Értettük, hogy a szlovének miért nem jöttek erre.



Sztagmit az egyik akna oldalában



Koralszerű képződmény egy kisebb medence falán



Cseppkőrózsák a járatlapon

Még egy órát sem térképeztünk, amikor egyszer csak a nagy csöndben valami távoli morajlást hallottunk. Tanakodtunk, hogy ez víz vagy a huzat. Osztrák barátunk már szaladt volna előre, de mondtuk, hogy először a térképezés. A járat már kuszodává szűkült. Átbújva a szűkebb részen, már egyértelművé vált, hogy mi is a helyzet. A szűkület után 15 méterrel egy kb. húszas aknába csatlakozott a járat, amibe lenézve egyértelműen látszott az iszonyatos sodrás. Ekkor találtuk meg az áhított Coulomp folyó föld alatti szakaszát. Bár volt nálunk megfelelő mennyiségű kötéll és nittelő felszerelés is, de mivel már későre járt, a mérést befejezve kiindultunk. Christoph unszolására valami nevet kellett adnunk az újonnan felfedezett folyóhoz vezető aknának. Az ő ajánlására, nemzeteinkre utalva „K und K” aknának neveztük el, melyet a franciák is később átvettek.

A bejárati szifonok előtt találkoztunk francia társainkkal, akik a közlekedő utat szerelték át. Nekik említettük a történeteket. Először csak viccnek vélték, majd valami kis pataknak gondolták, de mikor látták, hogy nem vagyunk annyira vicces kedvűnkben, így a leszállás 15. órájában, nagyon kezdtek örülni és bíztattak minket, hogy siessünk ki, és közöljük rádión a falubeliekkel is. A szifonokon kifelé elég

gyorsan átértünk. A bejáratnál már késő éjszaka volt, ettől függetlenül rávettek minket, hogy jelentjük rádión a felfedezést. A jelentés lényege valahogy így hangzott el: „...áttelepítettük a bivatort, kicseréltük az égőfejeket, levittük az ennivalót, megcsináltuk a szakasz feltérképezését, és ja igen, megtaláltuk a folyót. Ennyi, vége...”. A kis csöndet az álmoságból felriadt üdvrivalgás töltötte meg, majd közölték velünk, hogy köszönik szépen, ennyi tökéletesen elég, de mondjunk kicsit többet. Ezután röviden vázoltuk a történéseket. Majd átöltöztünk és ketten (Ágival) visszamentünk a faluba.

Reggelinél mindenki nagy mosollyal várt minket, és részletes beszámolót követelt. A kutatás vezetőjének ajánlottuk, hogy hagyja a barlang többi részét és szervezze át a kutatást erre a szakaszra. Ekkor még nem bízott a nagy lehetőségben és a régi végpontokat tartotta érdekesebbnek, mivel úgy vélte, hogy úgymint szifonba fogunk ütközni a barlang ezen alsó szakaszán. Valószínűleg ekkor még nem hitték, hogy valóban a nagy folyót találtuk meg...

Egy nap pihenő következett, majd a rákövetkező nap már korán reggel indultunk, hogy minél több időnk legyen a barlangra.



A 17 m-es aknán leereszkedve találtuk meg a föld alatti Coulomp folyót

Először a folyásirányt követtük a térképezéssel, mely nyolc-tíz méter széles, nagy meanderező járat. Sajnos, úgy nyolcvan méter után egy tíz méter széles szifonban eltűnik a $2 \text{ m}^3/\text{sec}$ vízáram. Térképezés után elkészítettük a föld alatti Coulomp első fényképeit és visszaindultunk a kötélhez, hogy folyásiránnyal szemben folytassuk a munkánkat. A folyó alja derékig értől 2–3 méter mély medencéig változik, teljesen tiszta, mert ez a vízáramlat minden lerakódást kimos a mederből. A mérete hatalmas, de látszik, hogy maximális víznél valószínűleg az egész járat főtéig megtelik. A vízben csak megfelelően vastag neoprénben szabad közlekedni, mert a hőmérséklete $5 \text{ }^\circ\text{C}$, a fosszilis járatok $9 \text{ }^\circ\text{C}$ -ától eltérően.

Kellően átfagyva, a térképezést és fotózást befejezve kiindultunk. Ez volt a harmadik leszállásunk, mellyel a külföldiek között igen jó helyet foglaltunk el. Kijövetel után éjjel át sem öltöztünk, csak lecuccoltunk és jót fürödtünk neoprénben a Coulomp folyó felszíni részében is.

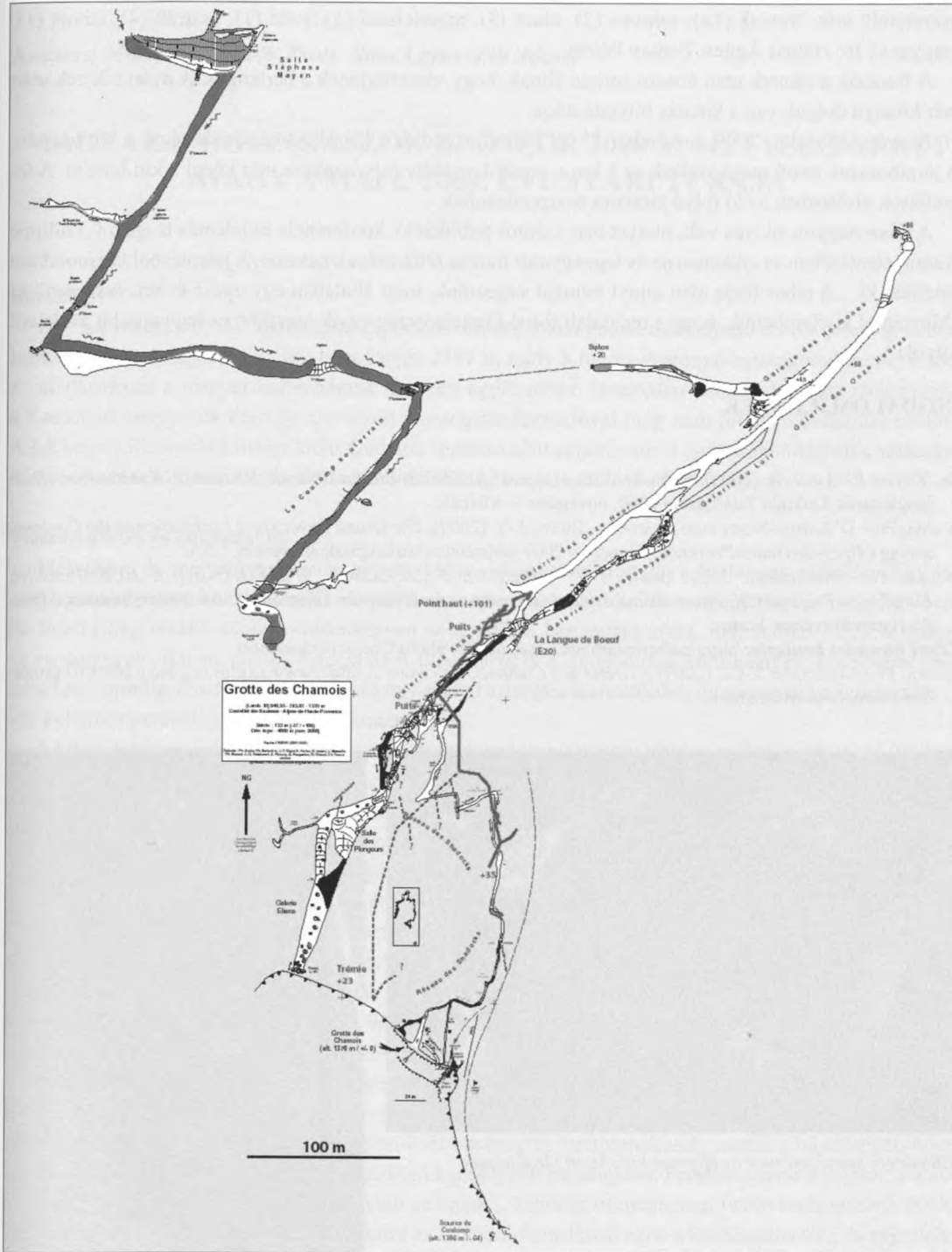
Reggel a beszámoló megmutattuk a tábor vezetőjének az elkészült fényképeket. Innentől látszott, hogy már komolyan veszi a dolgot. Kis csapatával napirend módosítás után elindultak a folyóhoz.

Nekünk sajnos ezzel befejeződött a kirándulás, indulhattunk haza. Rövid búcsúzkodás következett, ahol nagy meglepetésünkre az osztrák kollégák a hét hőseinek neveztek hármunkat.



*A felfedező csapat:
Zentay Péter, Christoph Lechner, Hajnal Ágnes*

A leszállás már rutinszerűen ment. Ez alkalommal Bernhard Koepp német barlangász volt a társunk. Az akna 17 méteresnek bizonyult, melynek az alján a kötél a 3 méter mély, kristálytiszta vízbe ért. A folyó faltól falig kitölti az öt méter széles folyosót, dübörgése fülsiketítő. Kiállni csak a beleesett sziklatömbökre lehet. A járat jellege teljesen eltér a barlang eddigi szakaszaitól. Nagy alagútszerű járat, mely öt-nyolc méter széles és az akna környékén 8–10 méter magas. A jellegéről ítélve ez egy másik barlang, amelyik ezen a ponton szakadt fel és így találkozott a másik fosszilis járatral.



Grotte des Chamois 2009. novemberi (legújabb) térképe (Ph. Audra)

A 10 ütemezett nap alatt (+2 nap szifonok leszivattyúzása), összesen 28 barlangász 8 országból vett részt a táborban. A 27 leszálló csapat (18 barlangi, 9 felszíni terepi), összesen 83 munkanapot dolgozott (64 nap barlangfeltárás és térképezés, 19 nap terepi munkálatok). A résztvevők nemzetisége a következő

összetételű volt: francia (14), szlovén (2), olasz (3), mauríciuszi (1), svéd (1), osztrák (4), német (1), magyar (2 fő: Hajnal Ágnes, Zentay Péter).

A franciák a sikerek után hosszú sorban állnak, hogy visszatérjenek a barlangba. A nyári sikerek után már könnyű dolguk van a kutatás folytatásához.

A nyári tábor óta, 2009. november 25-ig, három expedíciós leszállást hajtottak végre a barlangban. A járathosszak ezzel megközelítik az 5 km-t, amiből az aktív folyószakasz már közel 1 km hosszú. A leszállások elsősorban az új folyó járataira összpontosultak.

A tábor nagyon sikeres volt, melyet már számos publikáció, konferencia és jelentés is igazol. Philippe Audra jelentésében és cikkében az év legnagyobb francia feltárásának nevezte. A jelentésből két mondatot emelnék ki: „A tábor ideje alatt annyi munkát végeztünk, mint általában egy egész évben összesen” és „Mostantól kijelenthetjük, hogy a megtalált folyó Franciaország egyik legszebb és legnagyobb földalatti folyója”.

IRODALOMJEGYZÉK

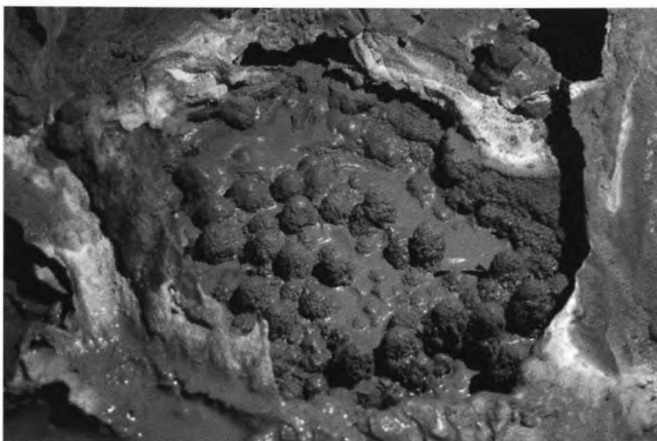
DR. ZENTAY P.–HANAL Á. (2009): *Ez lenne a Côte d'Azur? Az Első Grotte des Chamois Nemzetközi Kutatótábor – Barlangkutatók Szakmai Találkozója 2009. november 7. Miskolc.*

AUDRA, PH.–D'ANTONI-NOBECOURT, JEAN-CL.–BIGOT, J.-Y. (2009): *The Grand Coyer karst Exploration at the Coulomp spring (Alpes-de-Haute-Provence, France) – 2009 nemzetközi barlangászkonferencia, USA*

AUDRA, PH.–NOBECOURT, J.-CL.–BIGOT, J.-Y.: *C.R.E.S.P.E FÉDÉRATION SPÉLÉOLOGIQUE EUROPÉENNE EuroSpeleo Projects FSE International exploration camp at the Grotte des Chamois – Castellet-lès-Sausses, Alpes-de-Haute-Provence, France*

Tábor hivatalos honlapja: <http://catherinearnoux.perso.neuf.fr/photo/Chamois/cham.htm>

AUDRA, PH.–NOBECOURT J.-CL. (2009) – *Grotte des Chamois, La rivière...* <http://www.explos.org/blog/2009/10/grotte-des-chamois-la-riviere.html>



Különleges képződmények az újonnan felfedezett járat talpán



Aknakerülő a 2008-ban feltárt részben

MAGYAR BARLANGÁSZOK ELŐSZÖR 2000 M MÉLYSÉG ALATT AVAGY A MAFC 2009. ÉVI NYÁRI TÚRÁJA

Bevezető

Egy hat nemzetből álló barlangász expedíció részeként alkalmunk nyílt eljutni a Föld jelenleg ismert legmélyebb barlangjába – a cikk írása idején 2191 m mély Krubera–Voronya-barlangrendszerbe. Ezzel a vállalkozással a magyar barlangászok számára egyik utolsó ismeretlen karsztvidék adta meg magát: a Kaukázus hegyei alá komoly szervezett barlangászexpedícióval még nem jutott el hazánkfia ezelőtt. A 3,5 hetes vállalkozás a litván Aidas Gudaitis vezetése alatt zajlott, szoros együttműködésben a barlangot feltáró és azóta is kutató Ukrán Barlangász Szövetség helyszínen lévő expedíciójával.

Visszatekintés és előzmények

Mélyebbre és mélyebbre: mindannyiunk vágya, akik belekóstoltunk a barlangok világába. Egy bizonyos határig ugye könnyen adják magukat az eredmények kis hazánk barlangjaiban és mélységeiben. Ez felett (még inkább alatta) mindenképpen nehezedik a barlangász sorsa, nehezebben adják magukat az eredmények. Bár az elmúlt évtized alatt megváltoztak a geopolitikai körülmények, könnyebbé vált az utazás; mindig szívét melengető érzés egy mély barlangba leereszkedni, de már maga a felkészülés is sok kellemes perccel ajándékoz meg bennünket.

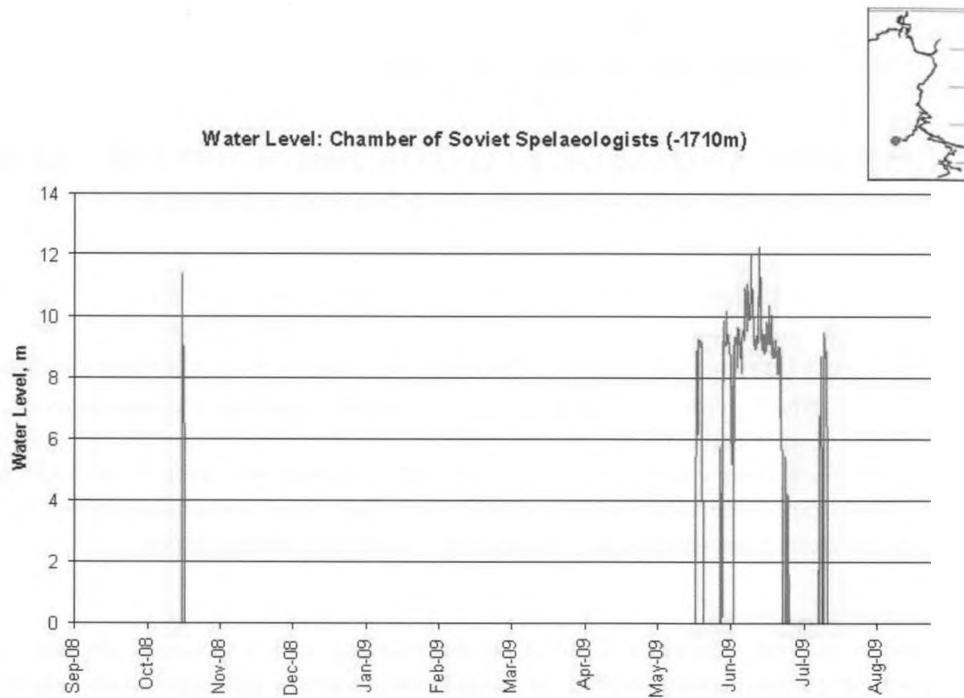
A 80-as években jutottak le először magyar barlangászok a bűvös 1000 m mélység alá, majd '96-ban állította be egy több klubból álló „válogatott” a több mint 10 évig tartó mélységi rekordot: 1355 m a horvátországi Lukina Jama barlangban. Ennek megdöntésére tett kísérletet 2005-ben egy szintén vegyes csapat a spanyol Torca del Cerro barlangjában, azonban az expedíciót egy sajnálatos és végzetes baleset következtében félbe kellett szakítani. Igazság szerint a 2000-es évek elején kicsit ki is került a barlangászok látóköréből és vágyaik kis tarisznyájából a mélységi rekord megdöntésének kísérlete, az akkor gőzerővel folyó Gortani kutatások teljesen lekötötték a rekorddöntőgők energiáit.

Miután az ottani kutatások szerkezete és aktivitása átrendeződött, a szabad energiák egy része túrák irányába ment el. Az információáramlás a világháló fejlődése miatt soha nem tapasztalt módon leegyszerűsítette a kapcsolattartást külföldi barlangászokkal, és ezáltal új fejezet tudott megnyílni előttünk a túraszervezés és a lehetőségek tekintetében.

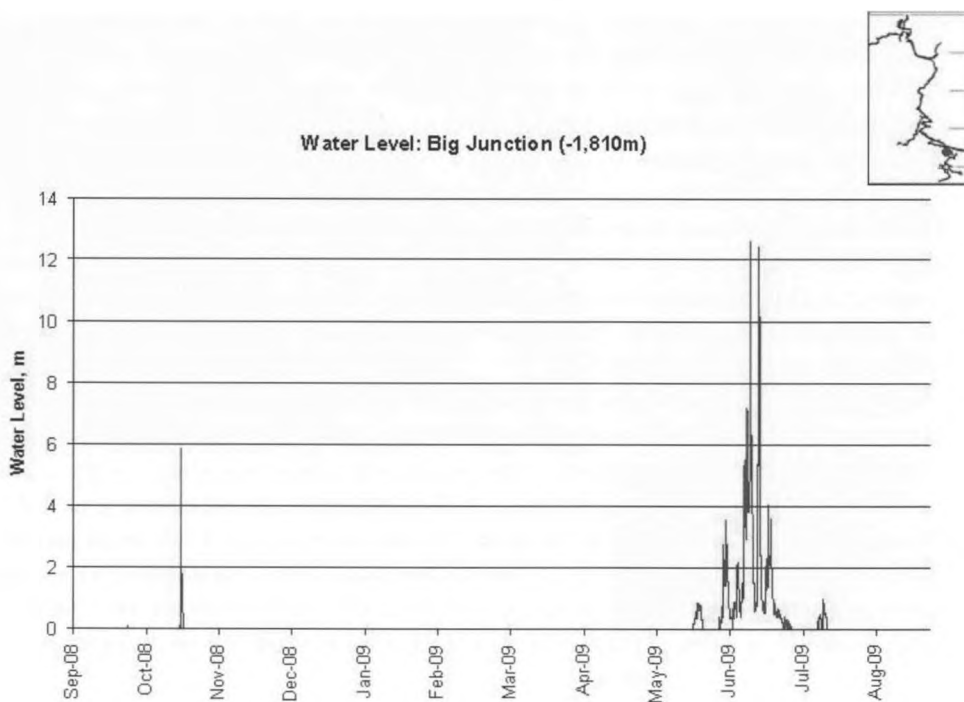
2005 nyarán a MAFC barlangászai meghívást kaptak a spanyolországi Aranonera-barlang kutatására szerveződött óriási (45 fő feletti részvétel) barlangásztáborba, ahova több alkalommal is vissza tudtunk térni. Az itt kialakult személyes kapcsolatok és barátságok teremtették meg annak a lehetőségét, hogy eljussuk a Kaukázus egyik legnagyobb, a Föld legmélyebb barlangjába. Érdekes csavar a sorstól: a Kaukázusba Spanyolországon keresztül vezetett az utunk... Tehát az itt megismert litván barlangászok 2008-ban már tettek egy részletes ismerkedő túrát az Arabika-fennsíknak ebbe a barlangjába (is), és engedélyt kaptak a következő évre a legmélyebb pont elérésére. Mivel az előző szilvesztert nálunk töltötték Szögligeten, szinte kézenfekvő volt a meghívás: vegyünk részt az ez évi Krubera-Voronya expedíciójukon!

A tervezés időszaka

Az expedíció céljai természetesen folyamatosan alakultak és módosultak a tervezés hónapjai során. Fő célként az expedíció szervezői a tavaly megkezdett vízszintregisztrációs mérések folytatását tűzték ki.



A vízszint alakulása a Szovjet Barlangászok termében 2008. IX.–2009. VIII. között



A vízszint alakulása a Nagy Elágazásnál 2008. IX.–2009. VII. között

Ekkor a barlangban 2 helyen vízszintregisztrálókat helyeztek el (1710 m mélységben a Szovjet Barlangászok termében és a Big Junction melletti szifonban 1800 m mélyen). Ezek a regisztrálók félórás gyakorisággal rögzítették a vízszlop magasságát, annak hőmérsékletét, valamint egy kiegészítő mérő a légnyomást is (amennyiben a légnyomásmérő maga is nem kerül víz alá). Ezekből az adatokból, illetve a vele azonos időben mért meteorológiai jellemzőkből, reményeink szerint, majd következtetéseket lehet levonni a legalsó szifonok „mögötti-alatti” járatok méretére. Tehát a tavaly letelepített regisztrálók leolvasása és újak telepítése volt az expedíció legfontosabb feladata. Az egyik új regisztráló helyének a barlang 2158 m mélyben lévő pontját, a Dva Kapitana-szifon felszínét szemelék ki. Ennek az eléréséhez azonban keresztül kell merülni az 1980 m mélyen lévő Kvitochka-szifonon. Ehhez viszont le kellett vinni a megfelelő mennyiségű (térfogatú és súlyú) felszerelést. Ez lett tehát a fő feladatunk, egyszerűen fogalmazva: serpázni a bűvárok cuccát. Mellékcélként egy tavaly megkezdett kürtömászás folytatását, térképezést és szeméthordást határozva meg.

A létszámot és a felszerelést ezekhez a feladatokhoz kellett idomítani, és ehhez a már említett kommunikációs lehetőségeket maradéktalanul ki is használtuk. Csúcsidőszakban naponta mentek az ideiglenesen létrehozott levelezőlistára a levelek, kérdések és válaszok.

Az először 14–18 főre tervezett expedíció létszáma a végére 20 fő lett, és a magyar kontingens is szerencsésen alakult: a kezdeti 2 főre szóló meghívást sikerült egy kis alkudozással 4 főre emelni: Kucsera Márton (36), Németh Zsolt (39), Sass Lajos (39), Zih József (49).

A merüléshez szükséges bűvárfelszereléseket a merülő bűvárok állították és válogatták össze, ezzel nekünk nem sok dolgunk volt, szerencsére: nem is értünk hozzá. Egyébként is elég feladatot adott a saját személyes felszerelésünk kiválasztása.

A „bűvármotyón” kívül litván barátaink vállalták az összes közös felszerelés és élelem beszerzését, mind a felszínre, mind a barlangba. Ez részükről nagy körültekintést igényelt és nagy felelősséggel járt, 20 dühös és éhes barlangász nem a legjobb társaság. A többi felszereléssel (tartalék kötelek, karabinerek, hevederek, begék, mászócucc, tábori felszerelés) együtt kb. 1,5 tonna közös cucc! De összeállt!

A barlangban ránk váró körülményekről meglepően kevés adat és információ állt rendelkezésünkre. A hőmérsékletre vonatkozóan voltak elképzeléseink, melyeknek megfelelően a magashegyi barlangokban tapasztalt fázós 2–3 fokról indul majd a hőmérséklet a barlangban, és a végpont felé megközelíti a 7 fokot (ekkor mélységben már mindenképpen érezni és mérni lehet a Föld geotermikus hőjét is). Ennek megfelelően meleg aláöltözettel készültünk. Mivel 1410 m mélységben egy szabad tüdő merülés is várt ránk, illetve a térképen gyanúsán sok vízesés volt jelölve, második aláöltözetnek neoprénruhát szereztünk be. Ezzel eléggé formabontóvá váltunk, ugyanis rajtunk kívül és előttünk mindenki az orosz csodát, a „gidrokosztümöt”, azaz a komplett gumiruhát (egybeöntött gumiruha, hason bebújva, majd ugyanott megcsomózva – 0% szellőzés, 100% befülledés; előre tudtuk) választotta és használta. Mi nem akartunk ilyen ormóttan és bizonytalan ruhát beszerezni, ami ráadásul egy esetleges árvíz kellemetlen fázós hatásait sem tudná megfelelő mértékben csillapítani. A hagyományos neoprénruházatot azonban nem lehet tartósan jelentős mellékhatások nélkül használni; az ún. neoprénbetegség hatásait, a vérző, feltört könyököt és térdhajlatokat többen ismertük már... Ennek megfelelően bűvartársunk rendkívül hasznos tanácsát követve egy viszonylag új fejlesztésű, ún. extra streccs, extra lágy – 5 mm vastagságú – ruhát szereztünk be. A hozzávaló kapucnit luxusterméknek gondoltuk, a helyszínen azonban hálát adtunk a sorsnak meglétéért.

A világitás kényes kérdés volt, hiszen 9–11 napot terveztünk egyhuzamban a föld alatt tölteni. Karbid szerencsére nem engedélyezett, szerencsére, mert így megmenekültünk a rengeteg leszállítandó karbid és felszállítandó karbidmész súlyától... Tehát elektromos lámpa: megfelelő fényerővel, vízhatlansággal és tartós áramforrással. A „piacra” nemrég kikerült SCURION lámpákat választottuk, egyetlen ellenérvünk csak az ára lehetett volna, azonban egy jó kis alkudozással – a csoportos beszerzés nagyságát és a túra céljait tekintve – a gyártók jelentős kedvezményével ezen is sikerült faragni. Meg kell még említeni a na-

gyobb mennyiségű vízhatlan zsákok, melyek használatával személyes és alvós felszerelésünket kívántuk szárazon tartani a barlangban, a szifonon túl is... Sisak, overáll, slósz, szervezőink és „főnökünk” tanácsára gyakorlatilag mindenképp duplán kellett volna vinni, ezt mi persze nem gondoltuk komolyan...

A barlang, mint említettük, a Kaukázusban nyílik, egy gyakorlatilag nem létező állam területén, Abháziában. A megközelítésre két fő lehetőség kínálkozott számunkra: repülő vagy vonat. Litván barátainknak nem volt választásuk: vonat. Ők hozták ugyanis az összes felszerelést, 4 határon és 2 napon keresztül zötykölődtek a széles nyomtávú posztsovjjet vasútvonalon Vilniustól Szocsiig, ahonnan az enyhén szólva kaotikus orosz–abház határt gyalogosan lépték át. Az íreknek és spanyoloknak megint nem volt választásuk: a vonat elmondhatatlanul bonyolult, drága és hosszú lett volna, maradt a repülő. Egyedül nekünk volt választási lehetőségünk: a repülőt választottuk. Ez az időben történt foglalás és jegyvásárlás miatt csak egy kicsit volt drágább, mint a vonat, de majd 5 nappal volt rövidebb. A vízumbeszerzés körüli bonyodalmakat és nehézségeket egy nemrég alakult utazási iroda oldotta meg; segítőkészségük és hozzáállásuk minden szolgáltatást végző vállalkozás számára példamutató!!

A barlang és a terület rövid kutatástörténete

A barlang bejáratát 1960-ban grúz barlangászok találták meg, és tárták fel a bejárat 60 m-es aknát. A barlangot ők nevezték el Alexander Kruber orosz geográfusról, aki az 1910-es évek elején végzett úttörő kutatásokat a területen. A másik ismert nevét – Voronya – a bejáratában fészkelő nagyszámú havasi csókáról kapta; a kutatók azonban a Krubera nevet részesítik előnyben, a továbbiakban tehát mi is ezt használjuk.

A barlang tehát a Kaukázusban, Abháziában, az Arabika-fennsíkon és azon belül az Ortobalagan-völgy felső végében nyílik, 2256 m magasan, felső júra–alsó kréta mészkőben. A mészkőrétegek vastagsága és mennyisége megdöbbentő: a 2200–2400 m átlagos magasságú plató, ameddig csak a szem ellát, mészkő, és vastagságában a tenger szintje alá nyúlik le. Számottevő nem karsztosodó betelepült kőzetet nem írnak le a szakirodalmak, gyakorlatilag minden karsztosodásra alkalmas mészkőből van...

A barlang ismert életének a korai, szovjet éveiben hírhedt szűkületeire és nehézségeire jellemző, hogy csak pár elkötelezett híve járt oda kutatni és tágítani. Mélysége akkoriban 340 m volt, de 25 m mélységben két egyértelműen kecsegtető ablakot jelöltek a térképen... Nem is igen foglalkoztak vele, hiszen a közvetlen közelében lévő Kujbyshevskaja-barlangban a szisztematikus munka eredményeként 450 (1981), 700 (1982), 900 (1985), majd 1986-ban 1110 m mélységet értek el. Munkájuk nehézségeire jellemző, hogy -700-on a továbbjutás 3 évig tartó bontás után lett meg. Ezt a barlangot végül összeköttették a Genrikhova Bezdna-barlanggal, és ez után kapta az Arabika-rendszer nevet az új „szisztem”. Feltételezték, hogy a Kruber is becsatlakozik majd a rendszerhez, és ezért fordítottak rá egy kicsit több energiát, mivel egy sikeres összeköttetés esetén a bejárata magassága miatt 60 m-rel nőtt volna a barlang mélysége. A völgy másik nagy barlangja, a Berchil'skaja-barlang is emiatt került a munkák fókuszába; a hatalmas kiterjedésű függőleges omladék azonban megakadályozta a sikeres összeköttetést; -500-on például egy végig bontott 60-as akna jelenti a barlang ismert végpontját. Míg a 60-as években az Arabikáról így nyilatkoztak: potenciálisan jó hely mély barlang kialakulására, de feltárva még nincs egy sem, addig a 80-as évek végén már meggyőződtek a valódi mélység elérésének lehetőségéről (Klimcsuk 1990). (Meg kell azonban jegyezni, hogy a – barlangképződési szempontokból – hasonlóan jó földtani adottságokkal rendelkező Bzyb-fennsíkon már ekkoriban a Snezhnaja-barlang elérte az 1380 m-es mélységet (később több barlang sikeres összekapcsolásával ebből lett híres-hírhedt Snezhnaja–Mezhonogo–Iljuzia-rendszer, 1753 m-es jelenlegi mélységgel).

A Szovjetunió széthullását követő kaotikus évtized nem kímélte ezt a területet sem: a 1992–94 közötti véres konfliktus, majd az azt követő instabil bel- és külpolitikai helyzet miatt a terület barlangjainak a kutatása teljesen leállt. Az első expedíciók 1998-ban jöttek a területre, és kezdték el a barlangok félbehagyott továbbkutatását.

Út a mélységi rekord felé

Ekkor a már említett Ukrán Barlangász Szövetség (Ukr. S. A.) szervezésében, Yury Kasjan vezetésével újból elindultak az expedíciók a Krubera-barlangba is. Az első eredmények nem is sokat vártak magukra, a már említett 2 ablakon besétáltak, és a barlang két egymástól független részét tárták fel. Az egyik részt (a számukra akkor még fontosabbat, hiszen ezt vélték a Kujbyshevskaja összekötő járatának) abban az évben -500-ig, a másikat -750-ig tárták fel. Természetesen következő évben nagy erővel vonultak a helyszínre és augusztusban, majd októberben is szerveztek egy-egy expedíciót. Előbbi 1215 m-es mélységet ért el, majd a második -1410 m-ről fordult vissza egy járhatatlan, szűk, vizes járatból, de -1340-en megtaláltak egy ablakot, mely egy fosszilis részbe vitt be.

Természetesen nagy volt a várakozás, nem is tudtak a folytatással várni a következő nyárig, 2001 telén visszatértek. Ekkor az Ukr.S.A. és a CAVEX barlangász klub (moszkvai, ukrán, francia és spanyol barlangászok kifejezetten extrém barlangok kutatására alakult csoportja) közös expedícióján 11 barlangász vett részt. Az új részek feltárása az új évezred 3. napján kezdődött meg az említett ablakba beereszkedve. Január 5-én megdöntötték az előző mélységi világrekordot, az ausztriai Lamprechtsofen (1632 m) mélységét. Ezzel először (és az oroszok-ukránok szerint végleg) került a legmélyebb barlang büszke címe máshova, mint Nyugat-Európába.

A kutatások természetesen nem álltak le, és jöttek az eredmények is. 2003-ban a CAVEX tagjai sikeres merülést hajtottak végre a -1440 m-en lévő S1 jelű szifonban, és a mögötte lévő aknasorban 1660 m mélységet értek el. Ez a merülés eredményezte, hogy a CAVEX és az Ukr. S. A. útjai finoman szétváltak, és azóta egymás elől, egymás ellen végzik a feltárásokat...

2004 júliusban a CAVEX elérte az S2-es szifont 1840 m-es mélységben (később -1775-re pontosítva). Augusztusban az Ukr. S. A. expedíciója keresztülment a barlang talán legkeményebb helyén, a Way to the Dream kuszodáján, és elérték az 1840 m-es mélységet, szabad továbbhaladással. Természetesen nem hagyták a nyitott kaput szabadon, októberben visszatértek és lejutottak a Game Over nevű terembe, elérve a 2080-as mélységet.

Az ezt követő télen (2005) megint az Ukr. S. A. kutatói egy aktív ágba beereszkedve szifont találtak (Kvitochka 1980 m mélységben), melyet sikeresen úszott át Nikolay Solovyov, és a szifon túloldalán az utat szabadon találta lefelé. Majd nyáron jött a CAVEX, és leereszkedve a Dva Kapitana felszínéig, -2140 m-rel övük a dicsőség. De nem túl sokáig: 2006 augusztusában Gennadiy Samokhin merülésével -2158 az új rekord: Ukr. S. A. áll nyeresre megint. De aztán megint jön a télen a CAVEX, merül egyet és azt mondja: -2170! Ezt aztán az Ukr. S. A. cáfolja (nem is olyan a járat mint mondjátok, nem is hagyatok ott vezetőkötelet !!!), és aztán megint Samokhin merül: -2191 m a jelenlegi rekord!

Közben párhuzamosan a mélységi rekordért folytatott harccal a Non Kujbyshevskaja-ágban folyik a munka. Hatalmas omladékokat áttörve, hol fosszilis, hol aktív járatokat keresztezve lejutnak először a -1200-as szintre, ahol hatalmas méretű fosszilis galériát találnak, majd az évek során -1558 m-ig tolják a mélypontot. Itt jelenleg (2009) minden eddig látott folyosónál nagyobb fosszilis részbe jutottak be, hatalmas huzattal; ezen van most az ukrán barlangászok tekintete, és nem foglalkoznak a -2000 m-es végpontokkal. Meghagyták azt a CAVEX-nek... Az „oldalág” nevéreől egyébként fellebbent (előttünk is) a fátyol: az 1 km hosszú, rendkívül szűk meander végén található hatalmas teremhez elérve a feltárók azt gondolták: megvan az összeköttetés, bejutottak a Kujbisevskaja-barlangba! A felszínen a társak méltón meg is ünnepelték ezt a nem mindennapi felfedezést és összeköttetést. Másnap kijózanodva le is ereszkedtek a később 105 m mélynek mért terembe, és megállapították, ez mégsem a Kujbisevskaja. Azért a néven már nem változtattak, csak az előjelén módosítottak, mementóként arra nézve, előre ne igyunk a medve bőrére!

Az expedíció története

Az előző részben összefoglalt viharos eseményekről leginkább nem is tudva, boldogan kezdtük meg 6 órás utunkat a kellemetlen hidegben az Arabika fennsíkja felé. Egy igazi GAZ66 platóján nyomorogtunk, de hihetetlen boldogok voltunk. Úgy ment minden, mint egy svájci óra! A repülés, a túlsúlybüntetés alkudozása Seremetyevón, a találkozás, a tengerparti buli, a vízum megszerzése: mint a valóra vált álom! És a fennsíkra felérkezés után is minden olyan volt – csak mint egy téli álom! Hideg volt, fagyott, de még ez is jó volt.

Az első fagyos éjszakát követően egész nap pakoltunk, csomagoltunk, készültünk a végpont felé. Megbeszéltük a terveket, véglegesítettük a csoportokat. A terv szerint 3 litván bűvár merül majd, a 4 magyar, 2 spanyol és 2 ír kiszolgálja őket: viszi a szükséges felszerelést és mintegy mellékesen letúrázik a -2080 m-es végpontra is. Menet közben javítjuk-pótoljuk a kötélpályát, telefonvonalat és a bivakokat. Leolvassuk a tavaly lerakott vízszintmérőket, és újakat helyezünk le.

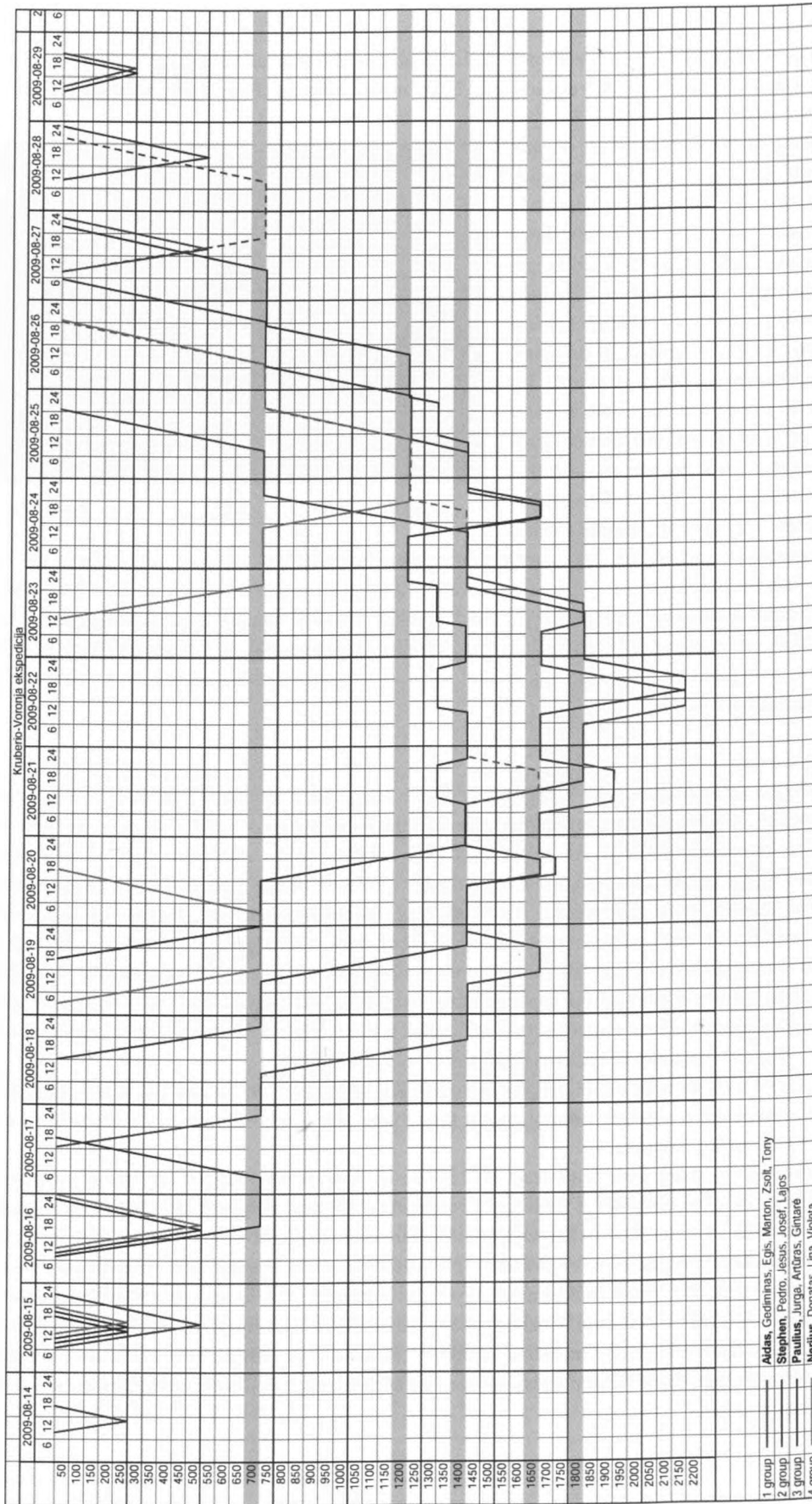
Összesen 39 db közös begünk volt, kicsit soknak tűnt, amikor összerendeztük őket egy nagy hegybe... Ehhez még hozzájöttek a személyes zsákjaink, összesen majd' 60 zsákot kellett mozgatni.

Itt kell szót ejteni a mi általunk megszokott, és az orosz (pontosabban posztszovjet) barlangász módszer közötti különbségről. Mi a mindenki magának elvet követjük. Mindenki saját magának vásárol be a boltban felszíni és barlangi kaját, saját maga csomagolja azt be, a saját zsákjában viszi azt fel a hegyre, majd le a barlangba. Legfeljebb egy kis teát, unikumot, csokit adunk a másoknak, de mindenki a kis saját világába beburkolózva éli az életét (kevés kivétel persze akad, de általánosan ez igaz ránk és nagyjából minden nyugat-európai barlangászra). Ennek sok előnye van, és nem sok hátránya. Talán csak a közösségépítésnek egy sajátos hangulata hiányzik belőle. de ezt csak az tudja, aki már próbálta a másik oldalt is. Az a következőképpen néz ki: a mindenki által bedobott közös pénzből megvásárolt kosztot közösen csomagolják, teszik barlangi, illetve hegyi szállításra alkalmassá. Mindenkit szépen, egyenletesen megterhelve juttatják fel azt a hegyre. A táborok hossza és a nagy távolságok miatt nem ritka a helikopteres szállítás sem, ennek a költségei persze első hallásra meglepően magasak, de a „hozománya” szinte megfizethetetlen. A barlangi koszt aztán közös zsákokba kerül, az általános gyakorlat szerint 1 zsák enivaló 5 embernek 2 napra elegendő. Ez nálunk, a mi expedíciónknál egy kisebb méretű hízókúrának felelt meg. Közösen vannak a lábasok, főzők is csomagolva, tehát nagyon jó hangulatú közös főzésekben és kajálásokban lesz részünk. A nagy számok törvénye alapján mindig akad a csapatban önjelölt szakács, aki többé-kevésbé jól megfőzi a mindennapit. Természetesen a résztvevőktől ez maximális toleranciát igényel: de ugye nem is várunk el mást azoktól a társainktól, akikkel életünk nagy kalandjára indulunk!!!

Külföldi túrákon már találkoztunk a sátorban bivakolással, de nem nagyon részesítettük eddig előnyben. Kicsit nem is értettük, hogy a rengeteg felszerelés mellé mi a szösznek kell még a sátrakat is levinni. Aztán megértettük. De ehhez mindenképpen szólni kell a főzőről is. Mi, magyarok modern emberként nem a benzinfőzőket részesítjük előnyben, hanem mindenki a gázfőzőket, a saját gázfőzőket használja. Itt a közös zsákokba szépen bekerültek a benzinfőzők, benzinnel természetesen. És milyen hatalmas érzés volt a sátorban meztelenül megszáradni a benzinfőzők mellett, és teljesen komfortos melegben lehetett aludni a sátorban! Ezt a dolgot azért majd szeretnénk meghonosítani a következő túráinkon.

A felszínen egy kis fogyasztású és csendes járású áramfejlesztő szolgáltatja a mindenféle akkumulátorok töltéséhez szükséges energiát. Egy nagy közös sátorban zajlott a közösségi élet, szélben, fagyban, esőben sem kellett a saját vackunkba visszahúzódnunk. A felszíni koszt is közös volt természetesen, minden nap más páros látta el a konyhaszolgálat nemes (főzés) és nemtelen (mosogatás) feladatait.

A mi táborunk kicsit szeparált volt az ukrán szövetség táborától, de csak egy halk kiabálásnyira voltunk egymástól. Jó hangulatú nyitó-, záró- és közbeni bulik alkalmával többször meghívtak nagy közös vacsorára magukhoz. Nagyon jó érzés volt azokkal egy asztalnál ülni, akik munkájának köszönhetően alkalmunk nyílt a föld legmélyebb barlangjának végpontjára leereszkedni. Gyennadij Samokin,



A lezállási terv

Jurij Kasjan ott ült a kőből épült asztal mellett, és jókedvűen álmodoztak velünk együtt a barlangokról! Azzal az emberrel koccintani, aki egyedül járt 2191 m mélységben (Samokin): emlékezetes pillanat marad!

A barlang a Kvitocska-szifon bejáratáig be van szerelve erős telefonkábelrel, ezzel biztosítva összeköttetést a felszínnel. Nekünk „csak” az volt a feladatunk, hogy menet közben ellenőrizzük és a szükséges helyeken javítgassuk a vezetékét. Hatalmas munka lehetett a több km vezeték beépítése! Természetesen a barlang másik fő járatában, a Non Kujbisevskaja-ágban is van fix kábel, és mivel a felszínen össze voltak kötve a vezetékek, volt állandó fix kapcsolatunk a Kujbisevskaja-barlangban bivakolókkal is. Elég szürrealisztikus volt az 1640 m mélyen lévő bivakban fetrengve beszélgetni a másik



Az Arabika-fennsík egy jellegzetes része (Foto: Kucsera M.)

ágban dolgozókkal, a felszínnel, vagy a másik barlangban ügyködőkkel! Hát még milyen érzés volt ezen a telefonon keresztül kiüzenve a felszínre, azt továbbítva Magyarországra, kommunikálni a hazaiakkal!

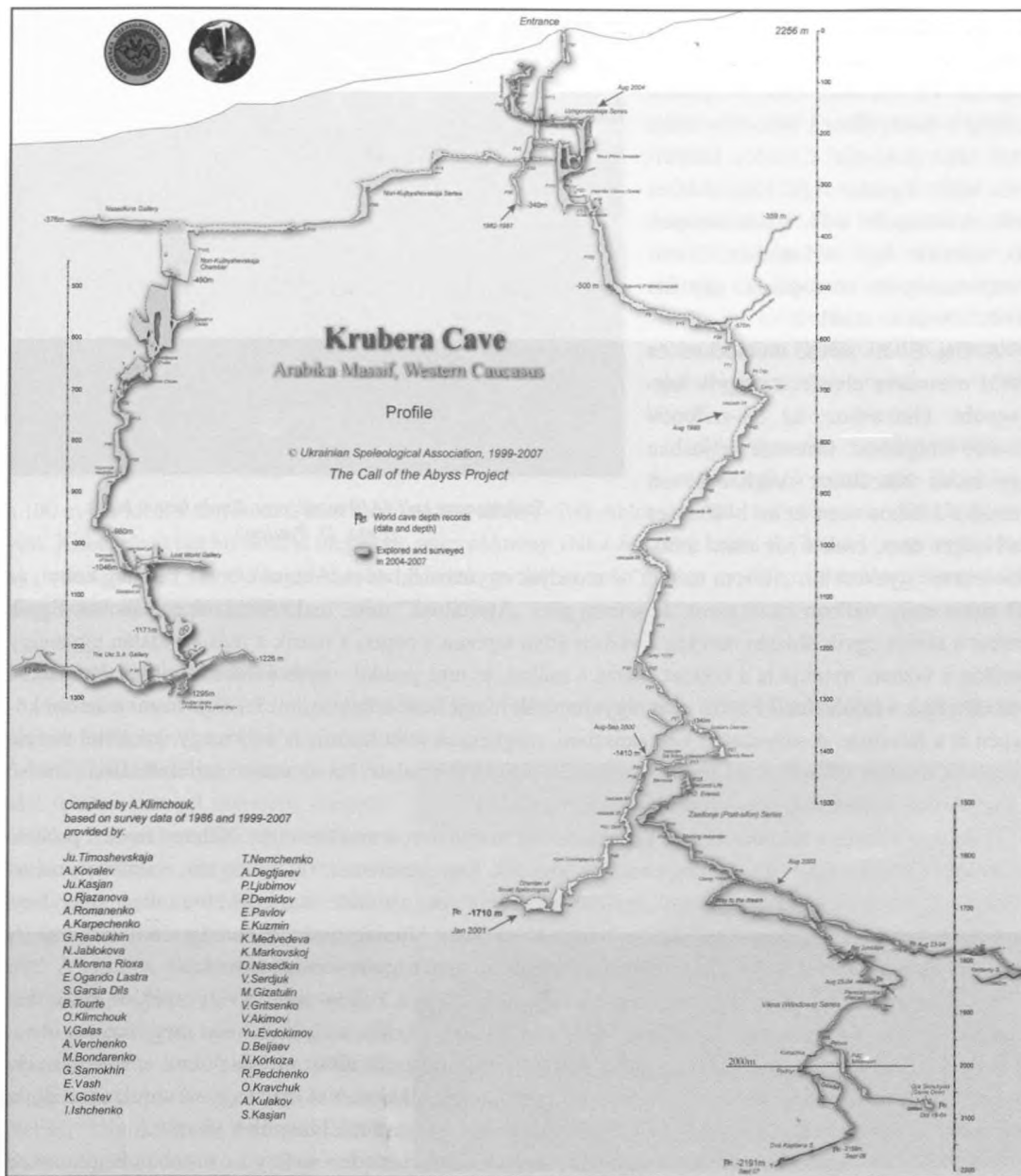
A barlangban töltött időn túl fantasztikus élmény volt a felszínen túrázni. Szembesültünk azzal, hogy miért mondják ukrán, orosz és litván barátaink: az Arabika a barlangászok paradicsoma! Végtelen karszterületek, ameddig a szem ellát! Barlangász által soha be nem járt fennsíkok, többsorok. Mint a valóra vált barlangászálom, tényleg!

A barlang leírása

A barlanggal való ismerkedés jól kezdődött, négyen 8 nagy zsákot vittünk le -580 m-ig, a Szinuszoidameander végéig. Az első 500 m a barlangban igazán könnyű és látványos: pár 100-as akna, néhány rövid meander, pár zsibbasztó kötélhíd. Az utolsó nagy (152-es) akna után indul a már említett Szinuszoidameander, a végén a Lamprechtsofen-ágból bejövő nagy vízzel. Ehhez még -600 m-en csatlakozik egy felülről jövő vízesés, tehát a következő 100-as aknasor, rendesen zuhanyzós, de már meg is értünk a -700-as bivakba. Ez talán a legrosszabb föld alatti tábor, amit valaha láttunk: zajos, vizes, kicsi és kényelmetlen. De egyébként jó, mert itt van! Ezt már a második túrán állapítjuk meg, amikor is megyünk a végpont felé. Ebben a nagyméretű aknateremben eredetileg nincs egy fél m² hely sem, ahol aludni lehetne, de a feltárók hatalmas omladékköveket hordtak össze a teraszos rizstermelésből kiindulva, és teremtek 5–6 ember számára kényelmes (kényelmetlen!) alvóhelyet.

Az itt bejövő víz már nem viccel, mi sem: felvesszük a neoprénünket. Az első pár ereszkedés közben megfölnünk, miközben átlábalunk néhány igazán szép vízzel telt gömbüstön, de aztán elázunk, és utána már kellemesen meleg, komfortos.

Gyakorlatilag egy nagy ferde lejtő vezet le -1100 m-ig. A beszerelés nagyon látványos, minden tisztelet a feltáróké és a beszerelőké! A ferde szálkő-lejtőkön a víz nem is igazán esik, hanem görög lefelé; nehéz elvinni előle a kötelet! Ezen a helyen a típus beszerelés a következő volt: pár méter ereszkedés – pár méter vízszintes kötélhíd, pár méter ereszkedés – pár méter vízszintes kötélhíd, pár méter ereszkedés – pár méter vízszintes kötélhíd, majd amikor már nagyon permetezett a víz, szerencsére véget ért az aktuális akna. És ez ment 400 m-en keresztül. Közben néhány igazán rövid, de kutya-szűk meanderrel! a fejenként 2–3 bag-gel nem lehet ezeken egy menetben átmenni: „transball”. Így hívják az oroszok azt a műveletet, amikor a meander legszűkebb részén egész egyszerűen átadogatják a zsákokat; odáig és onnantól 1 zsákkal már megy a menet!



A barlang hossz-szelvénye

-1100 m-en pár nagyon szép akna indul – igazi akna! Független falak, lehet ereszkedni, visszafelé mászni! Kellemes 100 m után érünk be az 1215 m mélyen lévő bivakba, de ezen mi csak keresztülhaladtunk, nem aludtunk ebben a bivakban. Néhány hihetetlen vizes akna után elkezdődik egy nem-szeretem járat: szűk aknabeszállások, elcséppkövesedett járat, minden kényelmetlen! szerencsére nem túl hosszú és mély ez a rész; 50–60 méter mélység és 150 m hossz után, mikor már végképp kényelmetlenné válik a járat, egy érdekes beszerelést látunk: a vizes útját egy hatalmas rongydarab szabályozza-tereli egy irányba! Ilyet még csak könyvben láttunk, de lehet, hogy a könyv is innen kapta az ötletet? Vajon hány ilyen beszerelés létezik a világban?

Egy ablakon bebújva fosszilis termeken át vezet az út; nagyon jólesik a csend. Pár kis akna után hívogatóan csillog a Sandy Beach termében felállított sátor ponyvája. Csendes, kényelmes, tágas. Egyszóval jó! Elég jó érzés volt: itt ünnepelni a 36-ik születésnapot. Az ajándék: egy szifonúszás, 3 citrom, mosolyok, kézfogások, egy kis UNICUM és az ittlét!

A Gej Bodri sáros, omladékos és rövid meandere elvezet az egyik legnagyobb kihíváshoz: az S1-szifonon történő átbújáshoz. Erre már májusban egy kicsit készültünk Angliában, ott persze a 2 fokos vizet és az 1440 m-es mélységet nem, csak a víz alatti átbújást lehetett gyakorolni. „Három méter!” – mondjuk egymásnak, és már bújunk is át! Tényleg ennyi, és fél méter mély, vállban kicsit súrol, de semmi gáz! „Átsétalunk” rajta, majd áthúzzuk a zsákokat. Egyik ember a szifon egyik oldalán derékig a vízben állva tapossa a beget, a másik a másik oldalán ugyanúgy derékig a vízben. nyomja le a kötelet, húzza a zsákot, és arra gondol: vajon viccből a nittbe akasztották a kötél végét a túloldalon? Persze nem, egyszer csak megjelenik a bálna, ami fel akar úszni a szifon közepén is a felszínre. A súlyokat le kell akasztani, megbeszélte jelet leadni, és már megy is a kötél vissza, kezdődik minden előlről. A mi házi rekordunk 6 beg 15 perc alatt! Ez az utolsó szifonúszásnál, utolsó transzportnál történt: begyakorolt volt minden mozdulat!

Hatalmas vízesés a túloldalon, egy kényszerbivak maradványai az akna alján. Néhány embert próbáló szűkület, és a barlangban először megjelenik az omladék. Szerencsére nem túl sokáig tart, ébenfekete mészkőbe megy át a barlang járata. Az egyik legszebb akna is itt van: pár méter átmérőjű 30-as akna, lóderéknyi vízeséssel, benne egy átszereléssel, persze, hogy a túlsó falon! Shining-meander, majd a -1640-es bivak (!) ez is egy akna alján, bizonyítva, hogy ebben a barlangban nem nagyon vannak termek...

Az ez utáni részokről az ukránok nagyon rosszakat írtak: a Yellow-tube árvízveszélyes, szűk, kényelmetlen 60–70 m kuszoda. Egyik beg elől, másik hátul – szólt a tanács! Azon meg, hogy a nehezebbik beg legyen elől, vagy a nagyobbik beg-et toljuk magunk előtt, megoszlottak a vélemények. Őszintén szólva nem volt katasztrófálisan szűk, de hatodik alkalommal már nagyon untuk és utáltuk; nehezen cserélődik benne a levegő, és a nehéz mozgástól gyorsan telelihegtük a járatot...

A szűkületsor végén szép gömbüstös járat, meredeken bukó, meanderező folyosó visz be a Big Junction termecskéjébe. Hát, a neve alapján nagyon sokat vártunk a Big Junction-tól. Egy elképesztően nyomorgós fészek igazából: sok elágazás nincs itt sem.

Őszintén meglepődtünk, hogy -1800-n egy klasszikus csősz-pusztai cseppköves szűkületsor kezdődik, annak minden szépségével. Hamar átér rajta az ember, sok beg itt már nincs: legfeljebb kettő. A Reload aknájában újratöltődünk vízzel, mely elkísér bennünket szinte végig a hátralévő utunkon. Pár lecsúszás és máris a Rebus elágazójánál találjuk magunkat: balra a Kvitochka felé, jobbra a Millennium felé megy az út; mi jobbra megyünk, és itthagyjuk a bűvármotyót: merüljenek vele szerencsésen!

A Millennium-akna képzeletünkben egy nagy, tágas, 40-es akna, néha a fanfárokot is odaálmodtuk... Nem látványos, nem nagy akna, de mégiscsak ez vezet le 2000 alá! Ide már nekünk kellett kötelünket szerelni: a két rivális csapat (Ukr. S. A kontra CAVEX) kicseszősdije abban nyilvánul meg, hogy néha – változó helyekről – kivesznek egy-egy karabínert, kötelet, nittfület, vagy ezek valamilyen kombinációját!



*Születésnap buli 1410 m mélyen: Sandy beach bivak
(Foto: D. Paulius)*



Fáradt boldogság a kijövetel után (Foto: Vilma)

a 100 m/óra ideális emelkedést közelítően tudtuk tartani. -700-on lecseréltük a neoprént műnyúlra: kellemes volt. Kifelé jövet két bivakolást megejtve, nagy élmény volt a felszínre kiérni 9, illetve 11 nap után! Mint egy másik bolygó: színek, hangok, csönd, fények; mindenki tudja milyen csodálatos a nyár végi hegyvidék látványa a naplemente óráiban!

Felszerelésünk rövid értékelése

A hosszas mérlegelés és ellentmondónak tűnő felszerelésválasztás miatt mindenképpen érdemes pár szóban értékelni felszerelés-választásunkat is.

A SCURION lámpa minden várakozást felülmúlóan jól szerepelt, megérte az árát. 1 db akkumulátorral 6–8 napot barlangásztunk, fényerejét tekintve nem kellett kompromisszumot kötni: világítottunk, ahogy csak a csövön kiért! A tartalék akkuk súlya, térfogata szóra sem érdemes, jó választás volt.

A neoprénruha szintén nagyon jó választás volt. Amit előre gondoltunk a „gidrokoztyum”-ról, az igazolódott. Nehéz, kilyukadt és nem szellőzött. Ezzel ellentétben az új típusú ultra sztreccs neoprénruha jól bevált. Semmilyen érzékelhető neoprénbetegségünk nem volt a barlangban, pedig egy héten keresztül hordtuk, -700-on vettük fel, abban voltunk végig alatta és visszafelé ugyanott vettük le, hihetetlen jó választás volt! Meleg volt, kényelmes, csak a reggeli vizes neoprénbe bújás volt meztelenül kellemetlen, de az csak egy perc kellemetlenség – és órákon át tartó komfort!

Overálljaink, egy francia márka kivételével, teljesen szétszakadtak; ez a barlang mindent megeszik...

Az ereszkedőeszköze mindenkinek elkopott, minimum egyszer csigát kellett cserélni. A crollok elkoptak; a túra előtt nem használtakat 4 km kruberai mászás után lehet eldobni! Kantárok, kantyúk, lépőszárok, kantárkarabínerek: mindenkiből volt tönkrement példány!

Lejtős akna, hasadékakna, kuszoda: és már bent is vagyunk a Game Overteremben! **-2080 méter!!!** 2009. augusztus 21. 23³⁵ az időpont, amikor leértünk!!

Megdöbbenő, a mennyezetet a kűrtömászás csalhatatlan bizonyítéka: kötél vezet felfelé, valahová! Azért ez az elszántság minden tiszteletet megérdemel: vegyük le a kalapunkat és lengessük meg a feltárók előtt: **KÖSZÖNJÜK** a munkátokat! Innen nekünk nincs hova – csak kifelé!

Kifelé ugyanez, fordított irányban.

A nehéz zsákok miatt nem loholtunk;



A csapat (Foto: Kucsera M.)

Vissza a civilizációba

Csendes teherautózás, zötykölődés a felhőben, az első sör kibontása, csendes vágyakozással teli tekintetek a hegy felé vissza: a lejtővetel órái. A vasútállomás melletti barlangász szállás: mint álmainkban! Felejthetetlen. Nem lehet elmesélni a Robinson bár megtartó estéit; több tucat (megkockáztatom: 100 feletti) kiéhezett, fáradt, de boldog barlangász megszállja a tengerparti kiskocsmákat, eszik, iszik, mulat – és beszél, álmodozik a hegyekről, a barlangokról újra. A határátkelés izgalma visszafelé, a repülés, rövid moszkvai városnézés újdonsült barlangász barátunk idegenvezetésével. A hazaérkezés: örömteljes percek!! Mára már talán az amőba fertőzésünk is elmúlt végleg, azért ez nem a steril Nyugat-Európa volt!

Zárszó helyett – avagy reményeink szerint a következő évek bevezetője

Mit is lehet mondani egy ilyen túra beszámolójának a zárszavaként? Hogy ez volt életünk kalandja? Reméljük, még nem. Hogy ez volt a legjobb barlang, amit láttunk? Talán nem. De ez volt a legmélyebb – és ezt nehéz lesz felülmúlnunk. Ahogy egyikőnk fogalmazott a túra előtt: „...a Voronyába bárki lemehet, akinek van ismeretsége!” Ez így is van; és azt kívánjuk minél több magyar barlangásznak, hogy tudja meg milyen jó érzés kijönni a Kruberából, miután elérte a 2080-as mélységet, vagy még mélyebbet!!!



Bivak -700 méteren (Foto: Németh Zsolt)

(További felvételek a hátsó borító belső oldalán.)

IN MEMORIAM



GÖNCZÖL IMRÉNÉ sz. SÍVÓ MÁRIA
(1947–2009)

Már hosszabb ideje betegeskedett, de ez év tavaszán súlyosabbra fordult az állapota. Szinte „erőszakkal” kellett bevinnem autóval a salgótarjáni megyei kórházba, ahol pár nap múlva, április 22-én – az orvosok számára is váratlanul – vizsgálat közben meghalt.

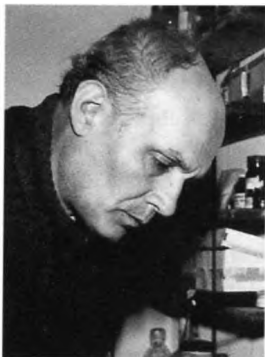
1947-ben született Dunaszentbenedeken, de nagyobb részét Kalocsán élt. Házasságkötésünk után Várpalotára jött, ahol nagyon „megfogta” a hegyek varázsa.

Egyik Tési-fennsíki kirándulásunk során feltűnt neki, hogy a víznyelők számozva vannak, és némelyik alján munka nyomai láthatók. Mondtam, hogy itt fehérvári barlangkutatók dolgoznak. Alig egy hét után – Eszterhás Istvánnal történt véletlen találkozás eredményeként – már mi is tagjai lettünk az Alba Regia Barlangkutató Csoportnak.

Marika rövidesen szinte a kutatóház „háziasszonya” lett, de a laboratóriumi munkákból is kivette részét. Részt vett az új barlangok bontási munkáiban is, szívesen túrázott és túrákat vezetett a barlangjainkba.

Az esti tábortüzek egyik nótafája is Ő volt. Ott voltunk a Vulkánszpeleológiai Kollektíva megszületésénél, bár ekkor már az egészsége kezdett megromolni. Az idő múltával messzebb került a barlangkutatótól, de lelkében mindvégig barlangász maradt – és ezt büszkén is vallotta.

Gönczöl Imre



DR. KOCSIS ANTAL
(1932–2009)

Kocsis Antal – barlangkutató társunk, Tóni bácsi – nyugodt, harmonikus, még tervekkel teli életet élt. Halálhíre mindnyájunkat váratlanul ért és nagyon megdöbbentett. Székesfehérvári otthonában éjszaka tört rá az alattomos halál, és ragadta el hirtelen közülünk életének 77. évében. Vele egy nagyszerű egyéniséget, kiváló szakembert és egy sokoldalú kutatót veszítettünk el.

Gyógyszerészként dolgozott a Fejér Megyei Gyógyszertári Központban, ahol szakelőadó, majd nyugalmazásáig a főgyógyszerési tisztet töltötte be. Kezdetben mint magányos kutató tevékenykedett, később, néha elcsábította fiát vagy valamelyik érdeklődő kollégáját segítséghez.

1972-ben lépett a Társulat tagjainak sorába, majd felismerve a közösségben rejlő értékeket és lehetőségeket, hamarosan átigazolt az Alba Regia csoport táborába. Velünk való találkozása már önmagában sem hétköznapi volt! Fejjel lefelé mászva mutatkozott be az odalent dolgozóknak a Tési-fennsík éppen feltárás alatt lévő 10. számú barlangjának meredek járatában. Hozzánk csatlakozva az ő tudása volt az a biztos szakmai háttér, amelyben eljutottunk a karszthigiéniás megfigyelésektől a barlangi mikrogombák vizsgálatának világához. Útmutatásai alapján a csőszpusztai kutató állomás laboratóriumában olyan eszközöket és módszereket dolgoztunk ki, ami amatőr berkekben akkoriban valóságos csodának számított. Lamináris boks, inkubátor, légexponáló... a steril mintavételtől egészen az identifikálásig, a mikroszkópi fényképkészítéstől a dokumentálásig, amelyek csoportunk tudományos tevékenységének egyik csúcspontját fémjelezték. Valójában minden érdekelte, igyekezett mindent a maga teljességében megismerni. Feltárást

folytatott a víznyelőkben, kutatta a nagy gyógyszerész – polihisztor előd, Kazay Endre munkásságát, katasztrozáló terepbejárásai során felmérte a Vértes barlangjait, s ezekről ismertető füzetet adott ki. Évente sok-sok terepi napot töltött a turista ösvényeken, mint természetőr, vigyázva megyénk természeti értékeit. Barátai és jó ismerősei voltak a természetet járó emberek: erdészek, vadászok, gombászok, kiránduló diákok és pedagógusok, és mindenki tisztelte, szerette őt.

A Vértes sziklái tövében megbúvó hétvégi tanyája a nyugalom szigete volt, ahová megtért felfedező útjairól, s ahol rendszerezte megfigyeléseit és a begyűjtött minták első elemzéseit végezte. Mindent precízen jegyzőkönyvezett, feljegyzéseket és terepnaplókat készített. Klasszikus számba menő, szemet gyönyörködtető kézírását ma is csodálattal olvassuk, amely szinte tükrözta tiszta, sallangmentes gondolkodását és őszinte jellemét. Az életet gazdag humorral és a maga tiszta egyszerűségében élte, és ezt sugározta környezetére is. Mint gyógyszerészhez és mint emberhez is bizalommal fordulhattunk magán-életünk problémáival. Megnyugtató tanácsain túl közbenjárt egy-egy nehezen beszerezhető gyógyszer ügyében, de erdélyi barlangász társainknak is sokat segített az egykori nehéz időkben.

Különösen nehéz most elhinni, hogy többé már nem lesz velünk, és nem ünnepeljük együtt csoportunk fél évszázados jubileumát. Munkássága, élete mindnyájunk számára példa marad. Emlékét szeretettel megőrizzük!

Szolga Ferenc



Dr. SZABÓ LEVENTE
(1969–2009)

1969. június 29-én született Erdélyben, Máramaroszigeten. Az orvosi egyetemet Marosvásárhelyen végezte, itt avatták doktorrá 1993-ban. Közben, még medikusként részt vett az 1989-es romániai forradalom sebesültjeinek ellátásában. Nem sokkal doktorrá avatása után érkezett hozzánk, 1995-től már bürokratikus értelemben is teljes értékű honfitársként. Észak-Magyarországon keresett és talált állást, először Kazincbarcikán, később a Miskolci Megyei Kórházban dolgozott baleseti sebészként. Először sebészetből, majd traumatológiából szakvizsgázott le.

Nem mindennapi mozgékonyságának és tenni akarásának köszönhetően – nagy szerencsénkre – rövidesen már a Baradla Barlangkutató Csoport tagjai között üdvözölhettük. Személyében egy kivételesen segítőkész és zavarba ejtően szerény emberrel ismerkedtünk meg, aki megérdemelten rövid idő alatt vált a csoport egyik – ahogyan manapság minősíteni szoktak – frontemberévé. Míg azt hittük, hogy az amúgy sem könnyű, szokásos orvosi leterhelés, a rendszeres vidéki ügyeleti szolgálat (Jászberényben és Sajószentpéteren), a duplán bevállalt barlangi műszakok mellett majd lassan felőrlik energiáit, addig nála ez a szokásos rutin részét jelentette. Számára egyértelmű és egyenes út vezetett a Barlangi Mentőszolgálathoz, az orvosi gyakorlatból és a nem mindennapi (lelki és fizikai) állóképességéből pedig a Spider Különleges Mentőszolgálathoz. De helytállt a Barlangi Mentők Észak-Magyarországi Egyesületében is: részt vett a gyakorlatokon és az éles mentéseken is. Emellett túrázott, sielt, sziklát mászott és búvárkodott is. Öröm volt Vele túrázni akár barlangban, akár hegyen, akár síterepen. Mindig vidám volt. Az elhivatottsággal járó mély és őszinte felelősségtudat inspirálta egyéb mellett a katasztrófa-orvosi szakképesítés megszerzésére is.

Semmi meglepő nincs tehát abban, hogy miután a kataklizmákat követő mentőakciók során meg tapasztalta a „harmadik világ” nyomorúságát és elesettségét, a 2006–2007. évfordulón egy svájci projekt keretében már Afrikában, Etiópiában találjuk a Jimma Egyetemi Kórház Ortopéd-Traumatológiai Osztályának vezetőjeként. Az pedig rávall, hogy amikor éppen nem gyógyított (az európai normákhoz viszonyítva elképesztő állapotok között), akkor tanfolyamokat tartott. És sajnós az sem meglepő, hogy nehezen

viselve a barlangkutatás rapszodikus menetét, hosszas, „langyosvizes-dagonyás” időszakait, 2004-ben komolyan hozzákezdett a hegymászáshoz is. Természetesen ezt sem kicsiben végezte, 2006-ban már a Mount McKinley-t, a következő évben pedig az Aconcagua-t győzte le. Ezeket követte volna 2009-ben a Manaslu. Nem csekély büszkeséggel vettük hírül, hogy ott van a csapatban. Aztán meg kellett tudnunk, hogy május 16-án, számunkra megmagyarázhatatlan módon, meghalt. Akik ismerték, szerették és tisztelték őt, azok számára ez a vég igazságtalan és elfogadhatatlan.

Ez hát a szűkre szabott, negyven évnyi élet néhány legfontosabb, de csupán kiragadott pillanatfelvétele. Mögötte ott van annak az embernek az emléke, akiről képtelenség beszélni. Akik ismerték, azok mindig találnának fontos, feltétlenül elmondandó dolgokat róla, akik pedig csak felületes kapcsolatban álltak vele, vagy nem találkoztak vele, úgysem hinnék el, milyen volt valójában. Tény, hogy Isten bő kézzel osztogatva a hétköznapiságot, Leventéhez érkezve kifogyhatott a készletből, így a szabad helyekre is előnyös tulajdonságokat kellett helyezni. Önzetlensége és segítőkészsége közismert volt. Az „átlagon felüli” és a „kimagasló” jelzőknek itt nincs különösebb értéke, hiszen ő képes volt különleges eredményeket felmutatni olyan társaságokban, olyan emberek között is, akiket nem igazán lehet átlagos mércével osztályozni. Egyéniségének legfőbb hajtóereje talán az a fáradhatatlan törekvés volt, mellyel igyekezett minden körülmények között mások hasznára lenni. Tette ezt anélkül, hogy ezért bármilyen ellentételezést vagy előjogot kért volna. Az ő története egyedi és megismételhetetlen. Mi pedig sokkal szegényebbek lennénk „Levi” barátsága nélkül.

Dr. Gyuricza György–Dr. Riskó Ágnes

DR. MAROSI SÁNDOR (1929–2009)

Dr. Marosi Sándor földrajztudós, akadémikus 1929-ben született Soltvadkerten. 1951-ben szerzett földrajz-történelem szakos tanári diplomát az Eötvös Loránd Tudományegyetemen. Szinte egész életét a földrajztudománynak szentelte. Szerteágazó munkássága során elért titulusait, megbízásait felsorolni is nehéz: az MTA rendes tagja, a Földrajztudományi Kutatóintézetnek két évtizeden át tudományos igazgatóhelyettese volt, de nyugdíjas korában is aktív kutatóprofesszorként dolgozott itt. Tagja volt az MTA Tudományos Minősítő Bizottságának, majd a Doktori Tanácsnak (a földrajzi és a meteorológiai szakbizottságnak). Közben az MTA Földrajzi Tudományos Bizottságának és a Magyar Földrajzi Társaságnak is az elnöke (1993–2001, két cikluson át), majd tiszteletbeli elnöke (2003–2009) is volt. De közben a Földrajzi Értesítő alapító főszerkesztője, a Földrajzi Tanulmányok, Magyarország Tájélföldrajzi sorozatának is szerkesztője volt, dolgozott a Földrajzi Közlemények szerkesztő bizottságában. Az általa szerkesztett folyóiratokban mindig szívesen fogadta és adta közre a karsztföldrajzi kutatások eredményeit, segítőkész és nyitott volt Társulatunk felé. 1952-ben, amikor a Földrajzi Társaság újjáalakulhatott, alapító tagként vette ki részét a munkából. Haláláig ő volt Társulatunk és a Magyar Földrajzi Társaság között a legfőbb összekötő kapocs.

Tudományos kutatói és közéleti tevékenységét (több száz szakmai tanulmány szerzője) – többek között – Akadémiai Díjjal és Széchenyi Díjjal is elismerték. A Földrajzi Társaságtól is megkapta a Pro Geographia Emléklapot, a Lóczy Lajos-érmet, és 1989-ben a Társaság tiszteletbeli tagja lett, majd 2000-től a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat is tiszteleti taggá választotta. Aktívan részt vett mindkét tudományos testület előadó- és vitatábláiban, rendezvényein, akárcsak a Magyarhoni Földtani Társulat rendezvényein is.

Terepi munkássága nemcsak a Mezőföld és Belső-Somogy vidékére terjedt ki: aktívan bekapcsolódott Társulatunk profiljába, a karsztos területek kutatásába is. 1952-ben Marosi Sándor Társulatunk egyik jog-



elődjének, a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának is egyik alapító tagja volt. Szintúgy alapító tagja volt a Magyar Földrajzi Társaság kebelén belül működő Karsztkutató Bizottságnak is.

Néhány évfolyammal járt „lejjebb” szüleimnél, akikkel ő is, felesége is mindvégig szoros kapcsolatot tartott. Gyerekkorom óta jól ismertem, hiszen fiatalabb éveiben számos közös barlangtúrát bonyolítottak Édesapámmal is. Később is, amikor a táj kutatásban, tájértékelésben mélyedt el szakmailag, a karsztos területek mindig kiemelt helyet kaptak munkásságában. Pl. az 1959-ben megjelent Budapest földrajza c. monográfiában ő írta a Budai-hegység barlangjairól és felszíni karsztos formáiról szóló fejezetet.

Becsületes, tisztességes személye példamutató lehet minden tudományos kutató előtt. Minden fiatallal szemben önzetlen segítséget tanúsított, a hozzá fordulókat sosem küldte el. Szegénysorból, paraszti családból származott, de a „létező szocializmus” éveiben sem volt hajlandó semmilyen előnyért párttaggá válni. Mindent, amit elért, munkájával, akaratával érdemelte ki, az akkoriban szokásos párttámogatás hátszele nélkül érte el.

Kedves Professzor, nyugodjék békében! Drága Sanyi bácsi, Isten Veled!

Leél-Őssy Szabolcs

MIKOLOVITS VERA

(1974–2009)

Mikolovits Veronika 1974. február 19-én, Budapesten született. Az általános és a középiskolát jeles eredménnyel végezte, már harmadikos gimnazista korában C típusú angol nyelvvizsgát tett. Később spanyol és német nyelvet is alapfokon elsajátította, és norvégül is megértette magát. A Nemzetközi Pető András Nevelőképző és Nevelőintézetben 1996-ban végzett, majd 2000-ben az ELTE Gyógypedagógiai Tanári Szakán oligofrénpedagógiai-pszichopedagógiai tanári diplomát szerzett. Ezzel párhuzamosan az ELTE Bölcsészettudományi Karán 2001-ben szakpedagógusi, 2004–2006 között a Corvinus Egyetemen szakvizsgázott pedagógusi végzettséget is szerzett.

1996-tól dolgozott a Nemzetközi Pető Intézetben konduktorként, közben az Intézet egyesült államokbeli, spanyolországi és norvégiai egységeiben is dolgozott konduktorként és csoportvezető konduktorként.

Pedagógiai tanulmányai során kezdett foglalkozni a speciálisan fogyatékos és ép gyerekek együttes szabadidős foglalkoztatásával, sportolási lehetőségeivel. Szakdolgozatát is ebből a témából írta.

A barlangok világával is korán megismerkedett, 1991-ben az Óbuda SE-ben, ahol már 1992-ben letette az alapfokú vizsgát, majd a technikai 2-t, és 2003-ban elvégezte a túravezetőit tanfolyamot.

Jó hangulatú túrák szervezésében, az emberekkel való kapcsolattartásban, az izgulósok megnyugtásában verhetetlen volt. Sokoldalúságára jellemző, hogy a barlangászaton kívül belekóstolt a bűvárkodásba, a sziklamászásba, a hegymászásba, sőt a jégmászásba is, valamint vitorlás jogosítványt szerzett, evezősversenyre készült, kétszer teljesítette a Kinizsi 100-at.

Megmászta az iráni Damavand (5671 m), a perui Ishinca (5530 m) és az Elbrusz (5642 m) csúcsait, a paklenyicai, tátrai sziklákat. Sajnos utolsó vállalkozása, a kelet-himalájai Ren Zhong Feng meghódítási kísérlete során 2009 októberében három társával együtt, mintegy 5000 m magasságban, örökre a hegy foglya maradt.

Az acélmagnóliák női barlangászmozgalom egyik alapító tagjaként fontosnak tartotta, hogy a lányok is tehetségüknek és felkészültségüknek megfelelően eljussanak a nagy túrákra, hogy teljesítményüket a versenyeken is elismerjék. A csapatok, amelyeket ő erősített, nemcsak női, de vegyes mezőnyben is bizonyítottak; elég csak a 2004-es barlangnap Marcel Loubens-verseny vagy a 2009-es Lakatos Kupa dobogós helyezéseire gondolnunk!



Tagja volt egy Gortani teamnek. Törékeny termete ellenére mindig állta a sarat, és ennek köszönhetően ki is húzta a csapatot a slamasztikából, amikor másodmagával fért csak be a Csögörények járatba, és térképezte fel az új részt.

Mindig nagy hangsúlyt fektetett a tanításra. A Szabó József csoport tagjaként, oktatójaként a bivolás című előadásához mindig becipelte a teljes bivakos felszerelését, és a tanfolyamosok kedvére próbálkozhattak, hogy fér be legjobban, legpraktikusabban minden a bag-be.

A Társulatnak 1998 óta volt tagja. Ő hozta létre a Mozgás- és Élményterápiás Szakosztályt, amely magatartászavaros, mozgássérült és látássérült gyerekeknek és felnőtteknek adott életre szóló élményeket. Ezekkel a fiatalokkal nem csak a barlangban foglalkoztak, hanem mászófalon, vitorláshajón is.

A Szakosztály munkájáról, eredményeiről szakmai napokon 2006-ban és 2008-ban tartott előadásokat, és beszámolt a Karszt és Barlang hasábjain is. A Szakosztály a 2008-as Cholnoky-pályázaton III. díjat érdemelt ki.

Eredményes munkáját az Érembizottság 2007-ben a Mozgás- és Élményterápiás Szakosztálynak adományozott Herman Ottó-emléklap adományozásával ismerte el.

Méltán volt a Társulat egyik legismertebb és legkedveltebb tagja. Példát veszünk róla, és folytatjuk, amit elkezdett.

Szilágyi Nóra–Szódy Ferenc

Dr. BARÁTOSI KÁLMÁN (1943–2009)



Barátosi Kálmán Társulatunk munkájába 1961-ben, még középiskolás korában kapcsolódott be. Édesapja Barátosi József, akkor társulatunk ügyvezető társelnöke volt, aki újra létrehozta a Vár-barlang egy részében a Barlangtani Múzeumot, melynek gondozásába, fejlesztésébe és a látogatók vezetésébe beszervezte valamennyi családtagját, köztük a Petőfi gimnáziumban érettségije előtt álló Kálmán fiát is. Így lett Barátosi Kálmán 1961 elején Társulatunk tagja, aki ettől kezdve, több mint 20 esztendőn át vett részt a Társulat Vár-barlang Bizottságának munkájában. 1971-ig rendszeresen vállalta társaival együtt a Vár-barlangban és az ott berendezett Barlangtani Múzeumban a látogatók vezetését, majd 1971-ben átvette édesapjától a Vár-barlang Bizottság vezetését, és több mint 10 éven át ő szervezte, irányította a barlangban és a Társulat által vállalt feladatokat.

De nemcsak a látogatókat vezette a Barlangtani Múzeumban, hanem kutatta is a Vár-barlangot. 1968-ban ő figyelte fel a barlang forrásmészakő-mennyezetében egy mamut fogának lenyomatára és benne a fog maradványaira is. Felfedezése nemcsak a barlang genezisének megállapításához, de kialakulásának datálásához is fontos támpontokat nyújtott.

Közben a Budapesti Műszaki Egyetemen folytatta tanulmányait. 1966-ban földmérő mérnöki oklevelet szerzett, és a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet (KBFI) geodéziai osztályán mint irányító felmérő dolgozott. Ez alatt a Műszaki Egyetem Mérnöktovábbképző Intézetének több szaktanfolyamát is elvégezte. Azután levelező hallgatóként folytatta tovább tanulmányait és 1977-ben geodéziai automatizálási szakmérnöki diplomát, majd 1980-ban műszaki doktori fokozatot szerzett. Utóbb a Miskolci Egyetemen tanult tovább, ahol 1987-ben bányamérnöki oklevelet is szerzett. Közben a KBFI generáltervezési osztályán létesítményi főmérökként dolgozott. Feladata bányászati nagyberuházások előkészítése és a kivitelezési tervezés irányítása volt. 1992-től a Magyar Bányászati és Földtani Hivatalnál a tervezési osztály vezetője, majd az ásványvagyon-gazdálkodási főosztály vezetőhelyettese lett, majd bányahatósági főmérnök.

Miután 1982-t követően a Vár-barlang bejárati szakaszát egy ott panoptikumot üzemeltető társaság kapta meg, a Barlangtani Múzeum bemutatása gyakorlatilag ellehetetlenült, és ezzel Társulatunk Vár-

barlang Bizottsága is beszüntette munkáját. Barátosi Kálmán ezután társadalmi tevékenységét testvérszervezetünk, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület keretében folytatta, ahol a Bányamérő Szakcsoport titkára, majd élete végéig elnöke volt. 1991-ben Barátosi Kálmánt a Nemzetközi Bányamérő Egyesület elnökségi tagjává, 2000-ben alelnökévé, 2005-ben elnökévé választotta.

A barlangoknak és a bányáknak, a természetes és mesterséges felszínalatti üregeknek ez a rendkívül nagy tudású és nemzetközileg is nagyra becsült, kiemelkedő szakembere, aki a tudományos munkásságot a gyakorlati megoldásokkal oly mesteri módon ötvözte, ugyanakkor rendkívül szerény és mindenki iránt mindig segítőkész ember volt. Elvesztése a barlangtudományok és a barlangkutatók számára is szomorú veszteség. Emlékét szeretettel és nagybecsüléssel őrizzük meg!

Dr. Dénes György

ANTON MAYER (1936–2009)

Tíz nappal 73. születésnapja előtt elhunyt az osztrák barlangkutató egyik kiemelkedő, érdekes életutat bejárt személyisége. Böröndös szakmát tanult, de hosszú éveken keresztül postásként dolgozott. E mellett önkéntes munkát végzett az 1963-ban alakult Bioszpeleológiai Munkaközösségben, majd 1975-ben preparátor lett a bécsi Természettudományi Múzeum Em-lősgyűjteményében, ahonnan egészségi állapotának romlása miatt 1990-ben szakfőfelügyelőként nyugállományba kényszerült. Itt az évek során olyan denevér fajismeretre tett szert, ami párját ritkította, és széleskörű elismertséget szerzett számára.



A Bécsi és Alsó-Ausztriai Barlangtani Egyesület keretében a denevérkutatás mellett számos más területen is eredményesen tevékenykedett, különösen nyugdíjba vonulása után. Aktív részese volt az alsó-ausztriai és burgenlandi kataszteri könyvek összeállításának. Publikációinak száma 200 fölötti, emellett megszámlálhatatlan – lebilincselő stílusú – előadást tartott, mind szakmai, mind „laikus” közönség – zómmal iskolák – számára. Hosszú éveken át volt barlangi idegenvezető Ausztria legjelentősebb denevérbárákjában, a Hermannshöhle-ben, ahol legendás hírvé vezetőket tartott, ahol a látogatók részletes információkat kaphattak a denevérek életéről, hasznáról. A nagyrészt általa létrehozott denevérképzés az utóbbi évek alatt Ausztria különböző helyein volt megtekinthető.

Az Osztrák Barlangkutatók Szövetségének 2000 óta alelnöke volt, emellett Alsó-Ausztria és Burgenland denevérfelügyelői tisztségét is ellátta, melynek során komoly eredményeket ért el a denevérvédelem területén. Munkásságát számos kitüntetéssel is elismerték, melyek közül a legjelentősebbek: Alsó-Ausztria szolgálatáért kitüntetés 1992, Schöffel-díj 1997, Burgenland Környezeti díja és az Osztrák Köztársasági érdem-érem 2005.

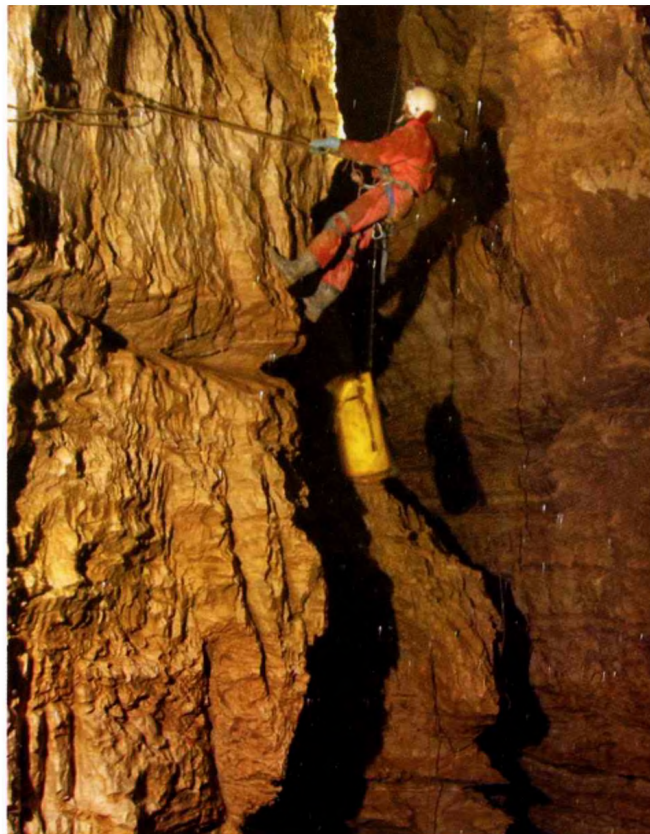
A magyar denevér- és barlangkutatókkal is szoros volt a kapcsolata. A Társulat meghívására 1984-ben Budapesten tartott érdeklődést kiváltó előadást a Bioszpeleológiai Munkaközösség tevékenységéről. Szenvédelyes barlangi képeslapgyűjtő volt. Egyedülálló – több mint 20 000 képeslapból álló – gyűjteményének egy kisebb részét az 1996-ban Jósvafőn rendezett Barlangok a művészetekben konferencia keretében rendezett kiállításra is rendelkezésünkre bocsátotta.

H. T.

Borító hátsó oldalán: Vacska-barlang legnagyobb cseppkögyertyái (Kovács Richárd felvétele)



Meander és víz (Foto: Németh Zsolt)



Jellegzetes kötélhíd a 110-es akna közepén (Foto: Németh Zsolt)

KRUBERA–VORONJA -2080 m (Beszámoló a 103. oldalon)

Kötélhíd -800 m-en (Foto: Németh Zsolt)



*Izgalommal teli várakozás az első leszállás előtt – a magyar négyes
(Foto: T. Arturas)*

Pihenés (Foto: Vilma)



