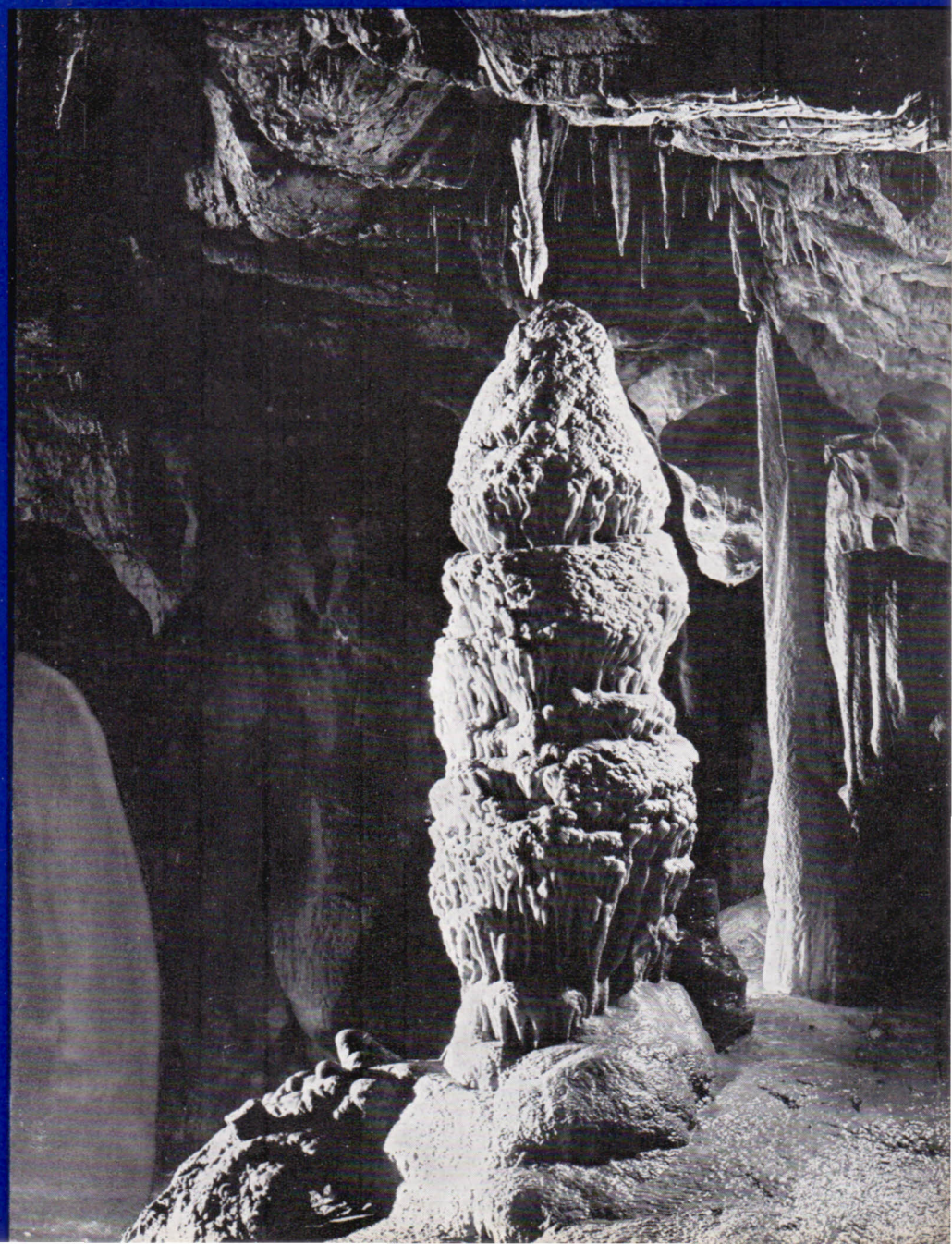


# KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT



1970.  
II.



Szerkesztő:  
Dr. BALÁZS DÉNES

Szerkesztő bizottság:  
Dr. Bertalan Károly, Dr. Dénes György, Gádosor Miklós, Maucha László, Müller Pál,  
Dr. Sárvány István, id. Schönviszky László és Székely Kinga

Felelős kiadó:  
JAMRIK KÁROLY

Szerkesztőség:  
Budapest, VI., Gorkij Fásor 46—48.

Kiadja:  
A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT  
Budapest, 1970. II.

Készült a Globus Nyomdában 1972-ben

---

---

## TARTALOM ÉRTEKEZÉSEK

<i>Kovács Györgyné</i> : Az aggteleki Baradla-barlang genetikájának néhány problémája . . . . .	57	Tudományos barlangtani konferencia Szlovákiában ( <i>D. Gy.</i> ) . . . . .	99
<i>Szenthe István</i> : Újabb eredmények a Baradla kutatásában . . . . .	63	UIS-Bulletin ( <i>B. D.</i> ) . . . . .	100
<i>Dr. Dénes György</i> : Az aggteleki Baradla-barlang Raisz-ága . . . . .	65	Román és csehszlovák kutatók a Seszuri-barlangban . . . . .	101
<i>Rutterschmid László</i> : Adalékok a Baradla-barlang megismerésének történetéhez . . . . .	71	Pescseri ( <i>B. D.</i> ) . . . . .	101
<i>Dr. Kessler Hubert</i> : Megjegyzések Vass Imre könyvének német nyelvű kiadásához . . . . .	75	Innen-onnan . . . . .	101
<i>Rónaki László</i> : Karsztnevezéktani javaslat . . . . .	77	<i>Hazai karszt- és barlangkutatói események</i>	
<i>Dr. Dénes György</i> : A Dobsinai-jégbarlang és klímájának kutatása . . . . .	85	A magyar barlangok idegenforgalma az 1969—1970. években ( <i>Dr. Balázs Dénes</i> ) . . . . .	102
<i>Dr. Jakucs László</i> : Kubai barlangokban . . . . .	89	Magyarország leghosszabb és legmélyebb barlangjai 1970. év végén ( <i>Dr. Dénes Gy.</i> ) . . . . .	103
<i>Dr. Kósa Attila</i> : Tanulmányúton az Egyesült Államokban . . . . .	93	<i>Társulati élet</i>	
<i>Külföldi hírek, lapszemle</i>		Szilvássy Andor emlékezete ( <i>Kesselyák Péter</i> ) . . . . .	104
Karszt- és barlangkutatók konferenciája az NDK-ban ( <i>D. Gy.</i> ) . . . . .	76	Társulati taglétszám alakulása ( <i>Schönviszky—Balázs</i> ) . . . . .	104
		Mentési krónika 1970 ( <i>D. Gy.</i> ) . . . . .	105
		Bibliotheca Speleologica ( <i>Schönviszky László</i> ) . . . . .	106

# KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

BUDAPEST, 1970. II. FÉLÉV

*Kovács Györgyné*

## AZ AGGTELEKI BARADLA-BARLANG GENETIKÁJÁNAK NÉHÁNY PROBLÉMÁJA

Kutatócsoportunk 1961. óta foglalkozik a Baradla-barlang feltételezett felső szintjének kutatásával. Erre a területre a barlang irodalmának anyaga hívta fel a figyelmünket. Feltételez egy ismeretlen felső szintet dr. Kessler Hubert, majd az ő nyomán dr. Jakucs László is.

Kétségtelen, hogy a Baradla folyosórendszerének képe nem cáfolja ezt a feltételezést, sőt azt alátámasztani látszik. (Felsőszintű főági szakaszok: Oszlopok Csarnoka, Denevér-ág, Acheron-ág, Róka-ág, Münnich-út, — valamint a felső szintek magasságában torkoló, mellékágjellegű járatok: pl. Olympos, Münnich-úti szivonya-járat, csoportunk két kutatási pontja.) Ide tartoznak a barlang jellegzetes, feltűnő és többek által megfigyelt méretváltozásai, melyek a barlangot két határozottan különböző részre, a 2660 méterig terjedő magasbarlangra és az utána következő, Óriás-teremig terjedő alacsony szakaszra bontják. (Ez utóbbinak átlagmagassága a felszakadásokat leszámítva: 4—6 méter). Ugyanez a jelenség ismétlődik a barlang mellékágainál, leghatározottabban a Retek-ág esetében.

Egy elkülönült felső járat létezése tehát egyáltalán nem volt valószínűtlen, annak felkutatása azonban óriási feladatnak ígérkezett. Annyi bizonyos volt, hogy a 15 km-nyi magyar barlangszakasz végéig kutatása 90%-ban eredménytelenül kell végződjék, ha nem alapul a barlang és környezetének részletes és előzetes tanulmányozásán. Ilyen méretű barlangrendszer esetében távolról sem elegendő hinni, vagy sejteni egy járat lehetőségét; legalábbis valószínűsíteni kell létezését, és nem utolsó sorban a helyet, ahol a kutatáshoz hozzáfogni érdemes.

Ez a kérdés látszatra egyszerű: a kutatás elsődleges helye a méretváltozások pontja. A Fő-ág azonban távolról sem ilyen egyszerű járatrendszer,

hosszabb-rövidebb szakaszokon elkülönülő, de a Fő-ághoz szervesen hozzátartozó járatok még a magas szakaszban is előfordulnak, számtalan csalódást okozva az őket ad hoc bejáró kutatóknak. *Hogy a felső szint hol és hogyan közelíthető meg, ahhoz meg kellett ismerni a körülményeket, melyek a barlang kialakulásában döntő szerepet játszottak, s melyek ennek az emeletes rendszerben fejlődött barlangnak helyét térben és időben mindenkor meghatározták.*

A Baradla ismeretében, és a rendelkezésre álló irodalom által rögzített, elfogadott és vitatott genetikai elgondolások tanulmányozása során igen hamar arra az eredményre kellett jutnunk, hogy az irodalom a barlangban tapasztalható jelenségek egész soráról nem tesz említést, egy részüket említve pedig — mint kivételeket, ellentmondásokat — csupán megjegyzi, hogy azokra jelenleg nincs magyarázat. Abból kellett kiindulnunk, hogy a barlangban észlelt jelenségek — tények, s végülis nem mondhatnak ellent a természeti törvényekből következő elméletnek, azaz ha ellentmondanak, akkor az illető elmélet szorul korrekcióra, vagy ha nem, akkor annak alkalmazása az illető jelenségre. Éppen ezért ahhoz, hogy a tényeket reálisan lehessen értékelni, ki kellett szabadulni az emeletes rendszerek fejlődése elméletének betű szerinti értelmezési köréből. Dr. Cholnoky Jenőnek az emeletes barlangrendszerek fejlődésére kidolgozott elmélete általános érvényű, éppen ezért természetes, hogy tételeit a mindenkori helyi viszonyok figyelembevételével kell alkalmazni egy-egy konkrét objektum esetében. Ez az, ami a Baradla-barlang esetében nem történt meg, és következményeképpen, főleg az 50-es évek kutatásai során, a jelenségek egy része elbogatellizálódott, s vele együtt jelentőségüket veszítették azok az ellentmondások, melyek e jelenségeknek az elméletbe történő beillesztése során fellépnek.

Cholnoky elméletében erőteljes hangsúlyt nyert az erózióbázis szintváltozásainak szerepe az emeletes rendszerek kialakulásában. S bár ő lerögzíti a tényt, hogy e változások a tektonizmus függvényei, az azóta eltelt évek során, legalábbis a Baradla-barlang esetében, ez apródonként elsikkadt, s így állt elő az a helyzet, hogy e barlang fejlődéstörténetében valóságos szerepénél lényegesen alárendeltebb tényezőként említik, mint amilyen fontossága a tektonizmusnak a barlang életében ténylegesen *volt és van*.

Az a nagykiterjedésű mészkőfennsík, mely magában rejti többek között a Baradlát, de sok egyéb barlangot is, szorosan hozzátartozik a Kárpátokhoz, annak előtereként tekinthető. Természetes tehát, hogy e terület alakulásában a Kárpátok mozgásai elsődleges szerepet játszottak. Legfontosabb azonban, s talán legjobban elhanyagolt tény, hogy a hatalmas hegylánc kialakulásával kapcsolatos orogénikus mozgások napjainkban is fennállnak. Elképzelhetetlen, hogy a barlang fejlődését e mozgások jelen stádiumában is ne befolyásolják.

Az is tény, hogy e mozgások mind térben, mind időben eltérő erősségű, irányú és különböző időszakban fellépő erőhatásokat gyakoroltak a területre. E mozgások következtében a területen kiemelkedések és leszökkenések, billenések, töredezettség jelentkezett.

Hatásuk a barlangra, illetőleg az azt magába rejtő területre kétféle:

1. barlang előtti preformáció
2. fejlődés közbeni módosulások, szint- és irányváltások.

A barlang kifejlődése előtti mozgások mintegy megeremtetették az alapját a rideg közterben a barlang kialakulásának, de eléggé markánsan meg is szabták elsődleges irányait. Nem vitás, hogy ha ez a folyamat a barlang fejlődése során nem szűnt meg, nem szűnhetett meg a hatás sem, melyet ennek a barlangrendszernek fejlődésére gyakorolt, mégpedig azon a téren, amely a mi szempontunkból lényeges: melyik szint hol jött létre térbelileg, és nem utolsósorban azon a téren, hogy az egyes szintek fejlődési stádiuma milyen irányba változik: fejlődő vagy pusztuló fejlődési szakaszt eredményezett. *Ez az a tény, mely a Baradla fejlődéstörténetében elsősorban szoruló módosításra.*

A Baradla-barlang Fő-ága a hivatalosan elfogadott álláspont értelmében az előregedés stádiumában van. Természetes, hogy a barlang tanulmányozása során ezen jelenségek megfigyelését helyeztük előtérbe, úgy a felszíni, mint a barlangi vizsgálatok során. Másik fő szempont volt a karsztjelenségek tanulmányozása egy esetleges felső szint lehetsége szempontjából.

Melyek azok a felszíni és földalatti karsztjelenségek, melyek egy felső szint lehetőségét mutatják? Legfeltűnőbb közöttük, s a legtöbb félreértést eredményezte a Baradla-tömb belső területe. Általánosan elfogadott, hogy a barlangtól északra fekvő területek a Kecső vizgyűjtőterületének részei, innen a vizek a felszíni patakba, s nem a barlangba jutnak.

E területet a Baradla-Kecső völgyek, velük párhuzamosan déli irányban az országot völgye, s ezekre közel merőlegesen az aggteleki vetődés által létrehozott meredek letörés, valamint K-en a Farkastorok-völgy határolja. A terület oldalvölgyei az országot irányába többsorokkal futnak le, a Kecső felé pedig két oldalvölgy fut le. E két völgyet tekintették a belső terület vízvezetőjének. A szintvonalas térkép térbeli kivetítése, és a terepbejárás azonban bárkit meggyőzhet arról, hogy e völgyek legfeljebb saját oldalaiukról vezethetnek jelentéktelen mennyiségű vizet a Kecső völgyébe. A völgyföket jól látható gerincek zárják el a mélyebb, lesüllyedt belső területtől. Így egy lefolyástalan terület jött létre, melyet a Magoshegy—Somostető—Középhegy és Gallyatető, valamint a Gallyáról a Baradlára átvezető gerinc és a Baradla-tető ide eső szakasza határol. Az itt lehullott csapadéknak csak a föld alá vezet útja. E horpadás területén egyébként a csapadékvíz — mennyiségtől szinte függetlenül — minden pangás, mocsarak és tócsák képződése nélkül rövid idő alatt eltűnik. E területnek a barlang nyomvonalától való távolsága meglehetősen nagy, s innen a barlangba vízvezető járatok nem érkeznének. Ezt a belső területet középen metszi el egy olyan egyenes, melyet a Nagy-üregtől az Óriás-teremig húznak meg. Egyébként ez a barlang magas szakaszainak főtörésiránya, és a felszínen is végig követhető!

Az átmenő karsztvíznek a megcsapolási ponton szükségképpen meg kell jelennie. Éppen ezért egy felső szinthez mindenképpen egy hajdani forrásnak is tartoznia kellene. Ez volt a második kérdés, melyet vizsgáltunk. A Farkastorok-völgy, mint megcsapolási pont, annyira nyilvánvaló, hogy önként adódott az a helyzet, miszerint az ősi forrásnak, — ha volt — itt kell lennie. Magunk is itt kutattuk sokáig, mivel a szálló építésekor talált forrásjáratok lényegében a Fő-ág szintjén voltak, így aligha tekinthetjük egy ősi szinthez kapcsolódó járatoknak ezeket. Végülis csak a terület hajdani mozgásainak tüzetes vizsgálata derített világosságot arra a tényre: egyáltalán nem szükségszerű, hogy a barlang valamennyi forrásának a Farkastorok-völgyben kellett fakadnia, még az sem bizonyos, hogy egy felső, — legősbibb szint — esetében, azaz annak aktív időszakában *létezett-e* a Farkastorok-völgy.

Még érdekesebbé tette a helyzetet, hogy két évvel ezelőtt első ízben láttunk működni egy kicsiny forrást a Kaffka-rét legalsó pontján, 270—280 m tszf. magasságban. Vízrekesztő hiányában legalábbis elgondolkoztató ebben a magasságban önálló időszakos forrás létezése is, különös tekintettel a közvetlen közelben vonuló óriásbarlang elszívó hatására.

Mindez arra enged következtetni, hogy egy ismeretlen szint létezése, illetőleg létezésének lehetősége adott. Mi sem természetesebb azonban, hogy itt csupán feltételezésekre lehet szorítkozni, azaz a lehetőség megállapítására, esetleg egy lehetséges vonulási irányra, *de bizonyítékot* ilyen kérdésben és ebben a speciális helyzetben csak egy feltárás szol-



gáthat. Mindenesetre ennek köszönhetjük, hogy észleléseink ráirányították figyelmünket a terület tektonikus mozgásainak kérdésére. Anélkül, hogy e kérdéseknek elébe vágnék, annyit szeretnék előljáróban megemlíteni: a felső szint létezése lehetséges, egy azonban bizonyos: vonulása a Baradla ismert Fő-ágától távol esik, mintegy levágja annak nagy déli kitérését. Ezt a szerkezeti irányok nyilvánvalóvá teszik. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a Fő-ág felől legfeljebb a 2600 m körül, majd ezután csak a végpont közelében közelíthető meg, a közbelső szakaszokon, kivételes szerencsétől eltekintve a feljutásra irányuló kísérletek kudarca vannak itélve, mintegy 90%-ban.

Meg kellett kezdenünk a terület szerkezeti adottságainak és az ehhez kapcsolódó jelenségeknek felderítését. Nagy segítséget nyújtott ebben Balogh Kálmán elsőrendű munkája, de nem utolsó sorban Venkovits István segítsége, aki a kényes és nagy pontosságot igénylő tektonikai felmérést irányította és ellenőrizte, jórészt maga is végezte.

A mészkőfennsíkot a hegymozgások három világosan megkülönböztethető lépcsőre tagolták:

1. A szlovák területen, a Poronya-tető vonaláig terjedő,

2. a Baradla magyar szakaszát magában foglaló fennsíkra korlátozódó és

3. az országúttól délre, a Béke-barlangot is magábarejtő lépcsőkre. Ez egyúttal az egyes lépcsők magassági sorrendjét is adja. Legtöbbet éppen a Baradla tömbje szenvedett, lévén, hogy a két lépcső között mintegy kiékelődött, több irányba is kibillent egymásután. Ezt igazolják a barlang tektonikai felméréseinek eredményei is, azzal kibővítve, hogy erőteljes — a barlangra nézve hosszirányú — billenések is történtek, s a barlang fejlődésében ezeknek különösen nagy szerepe volt.

A belső felméréssel szorosan összefüggött az a tény, hogy a barlangot szinte méterről-méterre kellett átvizsgálni. Ennek során bukkantunk az első olyan jelenségekre, melyek — enyhén szólva — kétségessé tették számunkra, hogy a Fő-ág valóban a lassú pusztulás állapotában van-e.

A Fő-ágban világos és félreérthetetlen jelei mutatkoznak annak, hogy ez a járat egy ízben már elvívtenedett, erőteljes elcseppkövesedési folyamata alanya volt. Melyek ezek a jelenségek?

1. A Fő-ág hosszában, jelentős szakaszokon több méter magas, hajdani kitöltésre utaló, fokozatosan finomodó rétegsorokat tartalmazó (durvakavicstól az agyagig) jól osztályozott maradványok találhatók, az oldalfalak mellett és a színlők elé rakodva. Minden olyan helyen fennmaradtak, ahol a patak jelenlegi álmósásától megkíméltek.

A patak (a jelenlegi) ezekben mindenütt függőleges falat hátrahagyva befűrészelte magát, anyagukat elhordta, jelentős részben a barlangból ki is szállította. A hordalékfal felszínét cseppkőképzések óvták meg, s így eléggé jól követhető, 0,5—1‰-es esésvonalat jelez. Ez az érték jelentősen eltér a Fő-ág jelenlegi esésétől, annál jóval kisebb.

2. A barlangi víznyelők között többnek a jelenlegi vízvezető nyílásánál magasabban is van inaktív nyelőszája, nem egy közöttük fejlettebb, mint a mostani, aktív nyelő. Legjellegzetesebb képviselői: a Vaskapu nyelői, a „Tündérvár” nyelője és a „Plutó orgonája” nyelője. Jellemző rájuk, hogy míg a Vaskapu két nyelőszája között alig több, mint másfél méter magasságkülönbség van, a Tündérvár medernyelője (gyengén fejlett fiatal nyelő) és az ősi nyelőszáj között már 2 méter, a Plutó orgonája esetében több, mint 2,5 méter magasságkülönbség van.

3. Fennmaradt konzolok az oldalfalakon, aljukon az odakérgezett hordalék maradványaival (a II. színlő magasságában)

1900—3200 m-ek között 4 m

3200—3500 m-ek között 3,5 m

3500 m — Oriásterem között 3 m

magasságban találhatók. Ugyanitt függve maradt, alámosott oszlopok a medervonal fölött, a mederbe lezuhant kolosszusok is találhatók. Az említett cseppkövek szemmel láthatóan egy idősebb „generáció” képviselői az adott szakaszokon. A felsorolt magasságértékek az alábbi esésvonalnak felelnek meg: 3200 m-ig 1 ezrelék, 3500 m-ig 1,7 ezrelék, 3500 m-től 2,5 ezrelék a jelenlegi mederszinthez képest. 3200 m-en mennyetegítő erő agyagkitöltés nyomai találhatók, azzal egy agyagszifon maradványai, melyen a víz ma már átvágta magát.

Érdemes felfigyelni arra, hogy mindezen jelenségek egy jól követhető, határozott, átlagban 1‰-es esésvonalban észlelhető és folyamatosan jelentkező, a Fő-ág teljes hosszában jelenlevő sorozatot alkotnak.

4. Ehhez hozzá kell még számítani egy fontos jelenséget: az elmúlt 4 év alatt a barlang belső nyelői is változáson mentek keresztül: a Nehézútban ismét aktív egy régi víznyelő. Hajdani kitöltésének maradványai még megtalálhatók járatában. A Minerva-nyelőnél a meder több, mint 20 cm-t mélyült, s a kisebb áradások a nyelő előtt elfutnak, hogy a Négerkunyó melletti kis víznyelőről tünjenek el. Ez utóbbi ismét medermélyülés útján aktivizálódott.

Mindezek a felsorolt jelenségek arra mutatnak, hogy a Fő-ág valóban keresztülment egy pusztulási folyamaton, ez azonban megszakadt, és ellenkező előjelű fejlődésbe csapott át, a járat jelenleg reaktíválódik, medrért mélyíti, hordalékot szállít ki a barlangból. Egidyeüljek ezek a jelenségek adják a legfőbb ellentmondásokat a barlang fejlődéstörténetének uralkodó elméleteiben.

A Baradla fejlődésében tehát az elsődleges kialakulás után két világosan megkülönböztethető szakaszt észlelünk:

1. A kifejlődés után megindult pusztulás, kitöltés, részleges cseppkövesedés folyamata.

2. Ennek a periódusnak félbeszakadásával egy újrabevágódás, reaktíválódás félreérthetetlenül észlelhető folyamatát.

Az az elgondolás, mely a barlang fejlődését kizárólag a megcsapolási pontot meghatározó folyó-

völgy szakaszjellegének változásaitól teszi függővé, a fentiekben felsorolt tényeket is csak a Jósva-völgy egyidejű, és hasonló jellegű változásainak függvényében értelmezheti. Ezzel pedig nem magyarázható meg a járat újbóli aktivizálódása, még akkor sem, ha a Fő-ág és az Alsó-barlang 40 m-es szintkülönbségét figyelmen kívül hagyva, feltételeznénk a bázis olyan mértékű emelkedését, mely megengedi annak lehetőségét, hogy a Fő-ág ismét a karsztvízszint közelébe kerüljön.

Az ellentmondás oka az, hogy az elmélet a hangsúlyt a változás tényére, nem pedig az azt előidéző erő hatására helyezi.

Kétségtelen tény, hogy a felsőszakaszjellegűvé vált, — tehát völgyét mélyítő — folyóvíznek, mint erőziónak, mélyebbre kerülése a hozzátartozó karsztvízgyűjtőket adott esetben gyors süllyedésnek teszi ki, sőt ez szükséges is.

Az a tény azonban, hogy a barlangfolyosóknak ezzel kapcsolatban fejlődését a szintek elkülönülése esetén csak és kizárólag lefelé tendálónak határozza meg, arra enged következtetni, hogy a bázis szintjének süllyedését abszolút értelemben vette alapul, egy *relative helybenmaradó* környezetben. Már pedig valószínű, hogy az egyidejű tektonikus mozgások a Jósva völgyére korlátozódnak, még kevésbé, hogy e mozgások a környezet esetében is feltétlenül azonos irányú, mértékű és erejű mozgásokat váltanak ki.

Az a föld alatti vízrendszer, melynek a Jósva a megcsapolási pontja, minden esetre kettős erőhatás következményei által meghatározott fejlődési folyamat alanya volt:

1. A távolabbi terület, a Jósva-Bódva völgyek szakaszjellegének változásai (fő erőziónak)

2. A föld alatti vízvezető járatrendszernek a Baradla fennsíkot közvetlenül ért törések, billenések következtében bekövetkezett változásai.

A kétféle mozgás eredőjének összetevői közül nagyobb hatást az *eredőre okvetlenül az tesz, mely az adott területet közvetlenül érintette.*

Ha tehát a Baradla fennsíkját a Jósva völgyének bevágódásával egyidejűleg, a Jósva-völgy mozgásától eltérő, vagy annál nagyobb erőhatás érte, úgy a Baradla-barlang fejlődésére nézve elsősorban a fennsíkot ért mozgások hatása mutatkozik jelentősebbnek. *Ha tehát a fennsík kiemelkedett, s vele egyidőben a távolabbi bázis süllyedt, a járatok elkülönülésének oka feltétlenül elsősorban a kiemelkedés ténye lesz.* Ennek pedig döntő jelentősége van a következmények szempontjából. Ha ugyanis az elvzitelenedés

elsősorban a bázis süllyedése miatt következik be, a folyamat *egyirányú és irreverzibilis. Ha azonban az elvzitelenedést a hordozó, a fennsík kiemelkedése okozza, és billenési idéték elő a lejtés-csökkenést, a további mozgások során bármikor megváltozhat ez a helyzet úgy a járatrendszernek a bázishoz történő közelítése, mint az ellentétes irányú billenések hatására a lejtőszög javulása formájában.*

## A BARADLA BARLANG KÖRNYEZETÉBEN LEZAJLOTT MOZGÁSOK, AZ ÍGY KELETKEZETT TÖRÉSRENDSZEREK ÉS KÖVETKEZMÉNYEIK

E mozgások három lépcsőben történtek, s mindhárom mozgásperiódus a Baradla-barlang fejlődésének változásait vonta maga után.

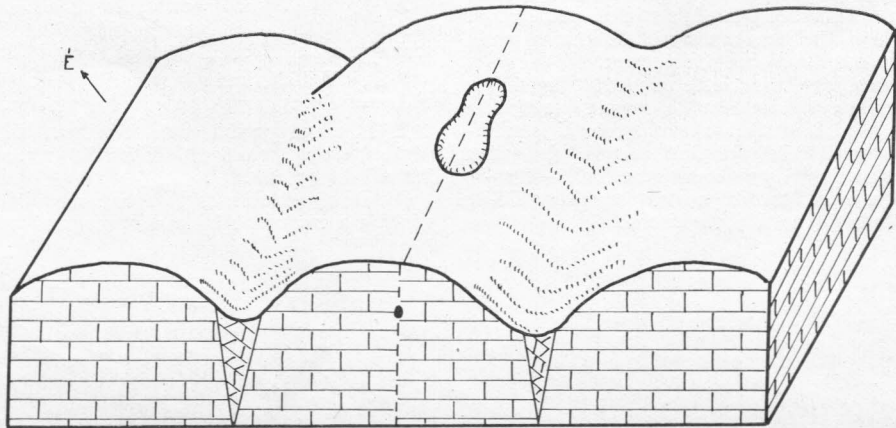
1. K—Ny irányban a Baradla-fennsíkot hosszanti irányban átszelő nagy törésrendszer. Ennek mentén alakult a barlang főirányú folyosórendszere. Három jellegzetes képviselője a Baradla—Kecső-völgy, a fennsíkot átszelő törés, és a jelenlegi országút vonalában húzódó völgy (1. ábra).

2. ÉÉK—DDNy irányban, a barlangfolyosókra keresztirányban ható törések. Ennek a barlangban ugyanilyen irányú folyosószakaszok felelnek meg, továbbá a Retek-ág jelentős szakasza. E törésekkel egyidejűleg a Baradla-tömb nagyjából D-i irányban lebillent, mely az újonnan kialakuló folyosókat egymástól vízszintesen eltolta (2. ábra).

3. É—D irányú törések. Dőlésük egyértelműen a Somostető kiemelkedésére és az aggteleki szakasz lezökkenésére mutat. Egyidejűleg a fennsík részleges É-i irányú billenése következett be (3. ábra).

4. ÉK—DNy irányú kereszt-törések. A Somos-tető kezdődő lezökkenését és az aggteleki szakasz kiemelkedését eredményezik. Legmarkánsabb képviselője e törésrendszernek az aggteleki vetődés. Újabb, kisebb mértékű billenés következik be, ismét nagyjából D-i irányban (4. ábra).

a) Az 1. pontban jelzett mozgások jórészt a barlang irányának előrejelzésében gyakorolnak hatást. Ezek adják a magas szakasz és a végső szakasz irányát. Amennyiben felszíni megcsapolási pontjuk volt, azaz a barlang átmenő járatát fejlődött, egy felső, ismeretlen szint létezése szükséges. Annál is inkább érdekes ez, hiszen ehhez a törésrendszerhez tartozik a Baradla-tömböt átszelő és a már érintett lefolyástalan területet átható nagy törés is.



1. ábra



b) A második periódus törései a fensíkot az előzőkre közel merőlegesen érték. Legerőteljesebben a Gallya-tető és Somos-tető környezetében észlelhetők, az ide eső barlangszakaszok (ezúttal már a Fő-ág szintjén) ezt az irányt is követik. Miután D-i irányú billenést is eredményezett, a feltételezett felső járáthoz képest a Fő-ág szintje attól délre tudott csak kifejlődni.

c) A harmadik periódusban érték a területet azok a mozgások, melyeknek következtében a Fő-ág lejtését nagyrészt elvesztette, s ez a tény hozzájárult annak elvizeitelenedéséhez és cseppkövesedéséhez. Alsóbarlang alakul.

d) A negyedik periódus mozgásai között legjelentősebb az a tény, hogy ezúttal az aggteleki szakasz emelkedik ki, mely az eredeti lejtéviszonyok irányába történő mozgást eredményez. Ekkor jönnek létre a barlangnak korunkban legaktívabb víznyelői, melyek valamennyien nagy barlangtermeknek a felszínre nyílásából keletkeznek, nem valódi víznyelők. A Reteg-ág is új, hatékonyabb víznyelőhöz jut, a jelenlegi Ravasz-lyukhoz. E tényezők együttes hatásaként a barlangjárat pusztulása megáll, és a fejlődés, az újra aktivizálódás irányába fordul. Ez azonban egyidejűleg a karsztvíz szint *alá* kezdi szorítani a közben kialakult Alsóbarlangot, s ezzel a legfőbb eróziós tényezőt jelentő árvizeket gyakorlatilag kikapcsolja annak hozamából. (Az ehhez kapcsolódó megfigyelések, a korlátozott terjedelem miatt külön cikk témáját adják majd.)

A terület barlangjainak fejlődésére tehát a lezajlott mozgásperiódusok olyan mértékben hatottak, amilyen mértékben:

— a rájuk hatást gyakorolt mozgások erőssége különböző —,

— a barlang vonulása pedig a legmarkánsabb törésszerekkel éppen egyező, vagy attól eltérő volt.

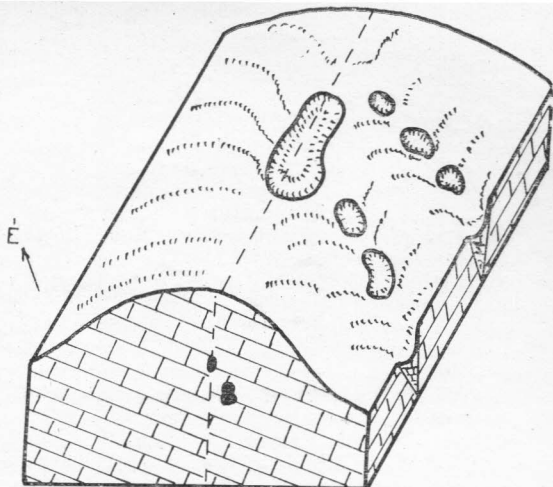
Azt a tényt, hogy az emeletek fejlődését elsősorban az érintett hegytömb mozgásai befolyásolták, az is bizonyítja, hogy a Komlós-forrás barlangja, mely *ugyanazon megcsapolási ponthoz kötődött*, emeletekre nem különült el, csupán rövidebb hosszabb szakaszon alakultak felső járatok, többnyire ezeken a pontokon is az alsó járatral összeköttetésben. (Szifonkerülő járatok.)

A Béke-barlang már a következő tereplépcsőben helyezkedik el, melyet jóval kisebb mozgások értek, kiemelkedései és süllyedései is szűk határok között mozogtak. Így a barlangi patak követni tudta e mozgásokat, csupán a kőzetminőség változásai (keménység) okozták az egyes szifonok létrejöttét. Nem tartozik a lehetetlenségek közé, a két barlang hajdani összefüggése sem, melyet esetleg éppen e mozgások és azok különbözősége szüntettek meg.

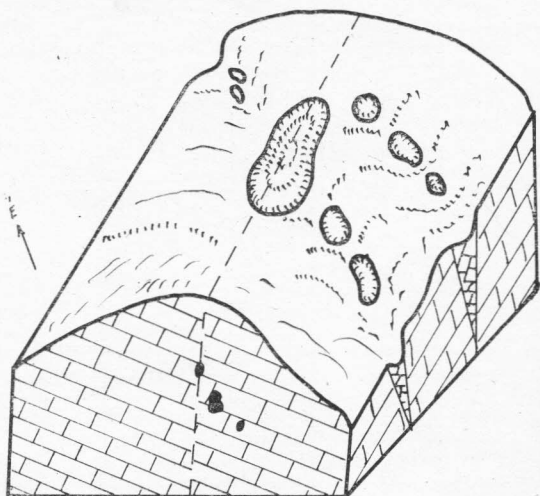
Összegezve tehát az elmondottakat, arra a következtetésre kellett jutnunk, hogy:

1. A Baradla fejlődését elsődlegesen a tektonikus erőknek *a barlangot magába fogláló kőzettömegre gyakorolt hatása* határozta meg.

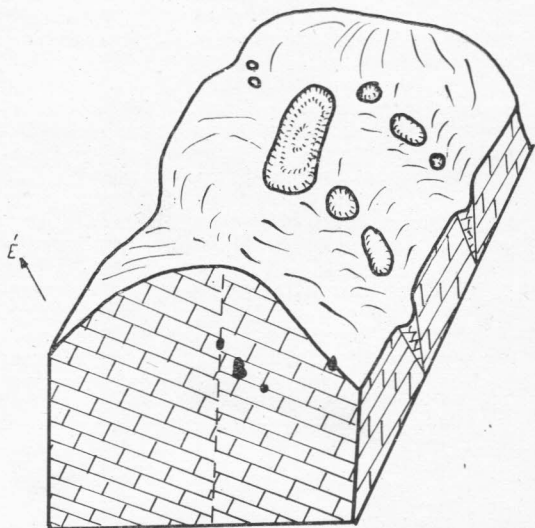
2. Ezek a mozgások napjainkban is tartanak.



2. ábra



3. ábra



4. ábra

3. Az erózióbázisnak ugyancsak tektonikus okokból történő változásai nagyságrendileg kisebb hatást gyakoroltak a barlang fejlődésére mind a mai napig.

4. Mindaddig, míg a területre ható erők két összetevője: a helyi jellegű mozgások és a bázis változásai (a távolabbi bázis) közül az előbbi lesz a nagyobb, a két erő eredőjeként a helyi mozgások jelentősége lesz elsődrendű a barlang fejlődésében is.

5. A Fő-ág jelenleg a Baradla-fennsík olyan irányú mozgásának hatása alatt áll, melynek következtében esése növekszik, és mindaddig míg e mozgások iránya meg nem változik, a lassú reaktíválódás állapotában van és marad. Ha van, a felső szintre nyilván ugyenez érvényesül. A barlang fő vízvezető járatai közül az Alsó-barlang fejlődése akadályozva van mindaddig, míg az állandó karsztvíznívó alatt lesz, s csak annak kisebb mozgásai gyakorolnak hatást a folyosó alakulására.

6. Amennyiben a Szőkevény-forrás járata rövidebb-hosszabb szakaszon önálló szint lenne, úgy — főleg a táró megnyitása után — mindinkább e járat lesz a fő árvezető, a Fő-ág mellett.

#### IRODALOM

SCHRÉTER ZOLTÁN: Aggtelek környékének földtani viszonyai. — Földtani Közöny, 1935.

BALOGH KÁLMÁN: Az északmagyarországi triász rétegtana. — Földtani Közöny, 1950.

CHOLNOKY JENŐ: Barlangok és folyóvölgyek összefüggése. — Barlangvilág, 1932.

KESSLER HUBERT: Az aggteleki barlang hidrográfiaja. — Földrajzi Közlemények, 1938.

JAKUCS LÁSZLÓ: Aggtelek utikalauz

### EINIGE PROBLEME DER GENETIK DER AGGTELEKER BARADLA-HÖHLE

Bei der Auswertung des Entwicklungsvorganges der Aggteleker Baradla-Höhle stetzt die vorherrschende Betrachtung die ausschliessliche Wirkung der Senkung der Erosionsbasis (des Jósva- und Bódva-Tales) infolge der Bewegung der Karpaten voraus. Der bekannte grosszügige Hauptgang des Höhlensystems wird eindeutig zu den verfallenden Höhlen gezählt und zu gleicher Zeit wird der Werdegang einer primär entwickelten unteren Höhle angenommen.

Diese Theorie lässt die Wirkung der erwähnten orogenetischen Kräfte auf das die Höhle innehabende Gesteinsmassivum ausser acht und berücksichtigt nicht einmal die Tatsache, dass die Bewegung auch in unseren Tagen fort dauert. Nach dem Verfasser wurde einst die Entwässerung des Hauptganges des Höhlensystems dadurch hervorgerufen, dass sich das Massivum des Baradla-Plateaus in der Richtung nach Jósvafo erhob. Später erfolgte eine Bewegung in der entgegengesetzten Richtung: der Teil von Aggtelek wurde gehoben und das Plateau in der Richtung nach Jósvafo gesunken. Dadurch hat sich der Höhlenbach in das Füllungsmaterial eingeschnitten und das sich in Entwicklung befindliche untere Höhlen-niveau kam immer mehr unter dem Karstwasser-niveau.

Im Gegensatz zur allgemeinen Ansicht ist der Verfasser der Meinung, dass die Erosionsbasis nicht absolut, sondern relativ gesunken ist, das heisst das Sinken war von geringerem Masse, als die aufsteigende Bewegung der Gebirgsmasse.

### НЕСКОЛЬКО ПРОБЛЕМ ГЕНЕТИКИ АГГТЕЛЕКСКОЙ ПЕЩЕРЫ БАРАДЛА

В оценке процессе развития аггтелекской пещеры Барадла господствующее созерцание в следствии движения Карпат предполагает исключительное действие снижения базиса эрозии (долины Йошва и Бодва). Известное коренное русло большого размера системы пещеры читают однозначно разрушенной пещеры и в то же время предполагают развитие одной первоначально развитой нижней пещеры.

Эта теория оставляет без внимания действие упомянутых орогенетических сил на массив, кроющийся пещеру и не имеет в виду и факт, что движение продолжается и в наши дни. По мнению автора обезводение коренного русла системы пещеры давно вызвало то, что массив плоскогорья Барадла по направлению Йошвафё возвысился. Позже последовало движение встречного направления: часть у Аггтелека возвысилась и плоскогорье упало по направлению Йошвафё. Так пещерный ручей запилился в заполнение и нижний уровень пещеры, начатый развиваться, всё более попался под уровень карстовой воды.

Против общего взгляда автор имеет то мнение, что базис эрозии является не абсолютно, а релятивно сниженным, т.е. у него было снижение меньшего размера, чем поднимающее движение горного массива пещеры.

### KELKAJ PROBLEMOJ PRI LA GENETIKO DE LA GROTO BARADLA ĈE AGGTELEK

La dominanta teorio pri la estiĝo de la groto Baradla hipotezas la ekskluzivan efikon de la sinko de la erozia bazo (Jósva kaj Bódva valo) kaŭzita de la movo de Karpatoj. La konatan ĉefan brakon de la grotoiro ili enklasis en la grupon de la pereantaj grotoj kaj samtempe ili hipotezas evoluon de embria suba groto.

Tiu hipotezo malatentas la efikon de la menciitaj orogenetikaj fortoj al al ŝtonbloko enhavanta la groton, kaj la fakton, ke la movo ankaŭ nun daŭras. Laŭ la aŭtoro la ĉefan brakon de la grotoiro senakvigis la levigo de la bloko de la Baradla-altebenaĵo ĉe Jósvafo. Poste inversa movo sekvis: levigis la Aggteleka parto kaj mallevigis la altebenaĵo en la direkto de Jósvafo. Sekve la grota rivereto ensegis sin en la aluvion kaj pli kaj pli subakvigis la suba groto, kiu komencis evolui.

Kontraste al la ĝenerala opinio la aŭtoro opinias, ke la eroziobazo sinkis ne absolute sed relative, do ĝia sinko estis malpli granda, ol la levigo de la montobloko de la groto.



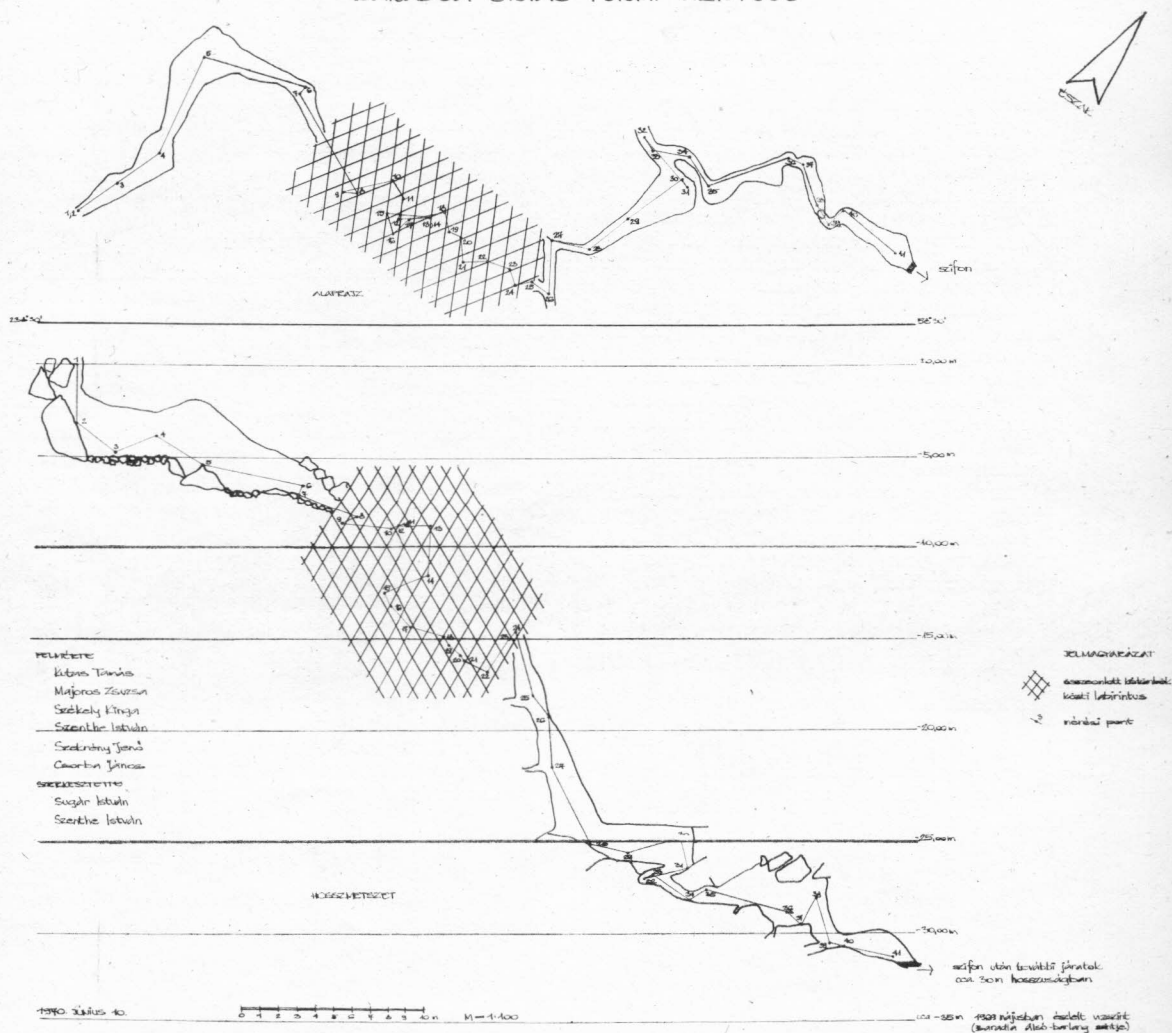
## ÚJABB EREDMÉNYEK A BARADLA KUTATÁSÁBAN

1969 májusában az Óriás-termi víznyelő addigi 28 m hosszban ismert járatának végpontján addigi omladék átbontásával további omladékba vezető járatokba sikerült bejutni, majd újabb bontással lejjebb hatolni és az Óriás-termi víznyelőnél levő kapcsolószekrény lábánál a betonjárdát relatív 0 m-nek tekintve, —35 méter mélyen egy kürtő alján lassú folyású vizet elérni. Ez a víz minden valószínűség szerint már az Alsó-barlang vize. Ezzel a Baradla

rendszerének kutatásában először sikerült a barlangból kiindulva elérni az Alsó-barlangot.

A felmérés idején, 1970 júniusában a víznyelő száján víz nem folyt le, de az alsóbb szinteken már volt vízfolyás. —31,5 m-es szinten a további mérést az elszűkülő járatszakszt teljesen kitöltő víz lehetlenné tette. Ettől a szinttől az előző évben észlelt vízszint kb. 3,5 m-el van lejjebb. Az odáig vezető további járatszakszakok hossza kb. 30 m. Ez évben

BARADLA ÓRIÁS-TERMI VÍZNYELŐ



a továbbjutást megakadályozó vízszint valószínűleg a mélyedésben meggyült víz által létrehozott szifon és nem az Alsó-barlang felduzzasztott szintje.

A víznyelő felsőbb járatai mind egymásra omlott kőtömbök között vezetnek. Az alsóbb szakaszok

járatai túlnyomóan szálkő falak által határoltak, közel vízszintesek, patakmeder jellegűek.

1970 első felében az Óriás-termi víznyelőben, a Sárkányfejnél és a Négerkunyhónál levő víznyelőkben elvégzett vízfestés a következő eredményt hozta:

	<i>Óriás-termi-víznyelő</i>	<i>Sárkányfej-víznyelő</i>	<i>Négerkunyhó</i>
A megfestett víz előbukkanásának helye	Baradla Alsó-bg. táró. A táró előtti csőből kijövő víz nem zöldült meg.	Alsó-barlang táró	Jósva-forrás
A festék mennyisége	10 liter tömény fluoreszcein	5 liter tömény fluor-eszcein 87 óra	8 liter tömény fluor-eszcein 29 óra
A megfestett víz átfutásának ideje	28—30 óra		
Megjegyzés	a víz kb. 2 napig volt zöld	a víz 2—3 napig volt zöld	

A vízfestések alapján egyértelműen bizonyított, hogy a Baradla normál szintje alatt, két „alsó-barlang” létezik. Az egyik legkorábban a Sárkányfejnél levő víznyelőnél kezdődik és vize a Baradla Alsó-barlang táróján jön ki. A másik legkorábban a Négerkunyhónál levő víznyelőnél kezdődik és a Jósva-forráson jön ki.

A két „alsó-barlang” létét igazolja az is, hogy a két egymás melletti vízkilépés lebegtetett anyag-tartalma árvíz idején nem azonos. A Jósva-forrás lebegtetett anyag-tartalma nagyobb, mint a Baradla Alsó-barlang tárón kilépő vize.

A Baradla normál látogatott szintje alatti „alsó-barlang” feltárására kifejtett erőfeszítések során a jósvafői bejárat és a Vörös-tói bejárat közötti szakasz víznyelőit átkutattuk. A Bokaszorítós inaktív víznyelőben, illetve a Megfagyott-vizesés nevű cseppkő-képződmény tövében levő három inaktív víznyelő közül az Óriás-terem felé levő szélső inaktív víznyelőben sikerült bontással kissé továbbjutni. Mindkét helyen azonban az alsó szint barlangjának elérését az elszűkülő járatokat kitöltő híg agyag lehetetlenné teszi. A Bokaszorítós-víznyelő (Jósva-főtől 400 m) hossza 30 méter, legmélyebb pontja a járda szintje alatt 15 méter.

### NEUERE ERGEBNISSE IN DER ERFORSCHUNG DER BARADLA-HÖHLE

Es ist seit lange her bekannt, dass sich unter dem periodisch wasserführenden Hauptgang der Baradla-Höhle, der grössten Höhle Ungarns, ein ständig aktives Wasserhöhlenniveau verläuft. Unter Leitung des Verfassers ist es 1969 zum ersten Male

gelungen, von einer episodischen Schwinde im Riesensaale des Hauptganges durch Ausräumung in eine 35 m tiefer gelegene untere Wasserhöhle zu gelangen. Durch Wasserfärbung wurde auch nachgewiesen, dass es in jenem Niveau sogar zwei untere Höhlen existieren.

### НОВОЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВЕДКИ БАРАДЛА

Уже давно известный факт, что в самой большой пещере Венгрии, в пещере Барадла, в Аггтелек под периодически водоносным коренным руслом тянется один постоянно активный уровень пещеры с ручьем. В 1969 г. под руководством автора в первый раз удалось спуститься от одной периодической карстовой воронки коренного русла в Огромной комнате в нижнюю водяную пещеру глубже на 35 м. При помощи окраски капельников обнаружили и то, что на том уровне находятся и две нижние пещеры.

### NOVAJ REZULTOJ EN LA ESPLORO DE BARADLA

Delonge estas konata, ke sub la ĉefa, intermitan akvofluon havanta brako de la groto Baradla, kiu estas la plej granda groto de Hungario, troviĝas alia etaĵo kun ĉiam fluanta rivereto. Sub la direktado de la aŭtoro en 1969 oni sukcesis unuafoje malsupreniri en la groton de la suba rivereto, troviĝanta en 35-metra profundeco, elfosinte intermitan akvoglu-tejon en la ĉambrego Óriás-terem de la ĉefa brako.



## AZ AGGTELEKI BARADLA-BARLANG RAISZ-ÁGA

1969 augusztusában a Baradlában az Alsó-barlang alaposabb megismerésére irányuló kutatásaim folyamán sorra vizsgáltam nemcsak az irodalomban szereplő barlangi víznyelőket, hanem az eddig figyelemre nem méltított sziklahasadékokat is. Így került sor a jósvafői bejáratról mért 300 m-es jeltől befelé 5 m-re levő hasadékra is, amely a barlang keleti falában, 1 m-rel a betonjárda felett nyílik (2). Ez az irodalomban csupán Jaskó Sándor egy térkép-vázlatán szerepel, olyan megjelöléssel, hogy abból a főágba időszakosan vízbefolyás észlelhető (3). A barlangüzem dolgozói néhány méternyire be is kúsztak, de eltömődés állta útjukat. 1969. augusztus 16-án a hasadékon át bontással behatoltam egy eddig ismeretlen oldalágba, és abból Hetz Ferenc nagyváradi diákvendégem segítségével még aznap kb. 75 m hosszú szakaszt fedeztünk fel. A feltáró munkába Szlovik Lajos és Attila, valamint utóbb a Bp. Vörös Meteor Barlangkutató Csoport több más tagja is bekapcsolódott.

Az újonnan felfedezett és máig 120 méter hosszan feltárt oldalágat a Baradla múlt század eleji kiváló kutatójáról és térképezőjéről, Raisz Keresztélyről *Raisz-ágnak* javasolom elnevezni az alábbi megfontolások alapján:

A Baradla e kiváló kutatójának neve nincs megörökítve a barlangban, noha ő volt az, aki — a Sartory—Farkas-féle, csupán a Nehéz-út bejáratáig, illetve a Viasz-utcáig terjedő vázlatos térképet követően — először készített a Vaskapuig terjedő és az oldalágakat is feltűntető, valóban igényes felmérés és nyomtatásban is megjelent térképet a Baradláról, és aki elsőként publikált terjedelmesebb leírást a barlangról.

Erre az elnevezésre ösztönzött az is, hogy a közel-múltban megalapozatlanul, illetve kitalált érvekkelmások (Sartory és Farkas) eredményeinek elorzásával próbálták teljesen indokolatlanul beumyékolni ennek a kiváló mérnöknek, a magyar tudományos barlangkutatás egyik megalapítójának nevét.

Utóljára, de nem utolsó sorban: az oldalág 1969. augusztus 16-án történt felfedezése majdnem napra egybeesett Raisz Keresztély 1849. augusztus 13-án bekövetkezett halálának 120. évfordulójával.

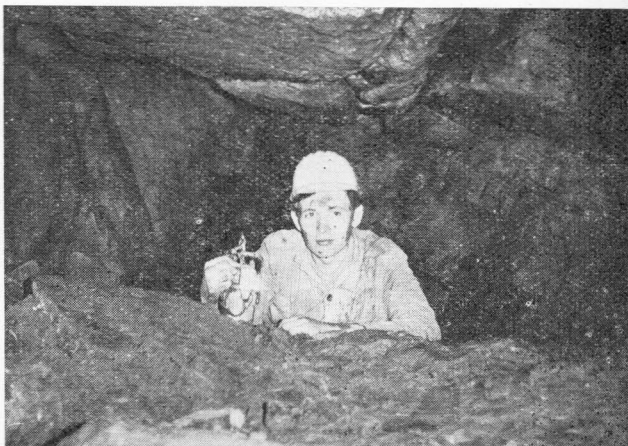
Pótolja ez az elnevezés azt az emléktáblát, amelylyel a magyar barlangkutatás és más arra illetékesek a mai napig is adósak Raisz Keresztélynek és a barlang első nagy kutatói közül még néhánynak.

Az oldalág a Baradla főágához egy 7 m hosszú, szűk folyosóval, a *Szorítóval* kapcsolódik. Azon át jutunk be az első terembe, a *Nyelőszobába*, melynek közepén víznyelő tölcseré mélyed a sziklák közé;

a torkába ékelődött kőtömbök között mintegy 15 m mélyre lehet becsúszni. A Nyelőszoba keleti irányba elkeskenyedve, kis pihenőkkel lépcsőzetesen megszakított meredek agyaglejtőben, a *Lépcsőházban* folytatódik. Ennek mennyezetén agyaggal eltömődött kúrtókat figyelhetünk meg, egyet a 2. sz. mérési pont közelében, járat déli fala mentén, egy másikat a 4. sz. mérési pont mellett. Ezeket a kúrtókat át juthatott be felülről az üregbe az a nagytömögű agyag, amely most a Lépcsőház agyaglejtőjét alkotja. A Lépcsőház tetején két átjáró töri át egy nagyjából észak-déli irányú vető tükrét. A felső átjáróhoz felkapaszkodni, az alsóhoz egy hasadékon leereszkedni kell; mindkettőn át kúszva juthatunk egy omladékos terembe, a *Földszintre* (a térképen 2. szint). Innen az omladék között az *Alagsorba* ereszkedhetünk le (3. szint), onnan tovább egy kúrtón át a *Pincébe* (4. szint), melynek alján víznyelő helyezkedik el. A Földszintről egy szűk hasadékon át felkapaszkodhatunk az *Emelet* 16 m hosszú, omladékos termébe (1. szint). Mennyezetét vető keresztjezi. A bejárat hasadék folytatásában, valamint a terem közepén, továbbá egy szűkületen áthatolva a terem keleti sarkában is kúrtók nyúlnak fel a magasba. Az Emelet omlással harapódzott felfelé, a terem alján felhalmozódott omladék sziklaltömbjei között több méter mélyre is le lehet csúszni.

A Raisz-ág az alsó és középső triász határára tehető, kevésbé jól karsztosodó, guttensteini típusú, sötétszürke, a járat egyes szakaszain (pl. az Emeleten) viszonylag magas detritus tartalmú mészkőben fejlődött ki, markáns szerkezeti síkok mentén.

Az oldalágat a kúrtókon át felülről érkező vizek alakították ki. A kúrtókon át lejutott víz és hordalék eredetét illetően két lehetőség valamelyikére gondolhatunk:



A Raisz-ág bejáratí nyílása

1. vagy közvetlenül a felszínről alakultak ki ezek a nyelő jellegű kúrtók, és a járat feletti ősi felszínről hozták be a lefutó vizek a kavicsos, agyagos hordalékot,

2. vagy pedig egy eddig ismeretlen, idősebb, felsőbb barlangszintről fejlődtek ki ezek a kúrtók, mint barlangi víznyelők, és ez esetben a magasabb szintű barlangfolyosóban valaha végigfolyt barlangi patak által távolabbról szállított hordalékanyagot is hozhatott magával a nyelőkúrtón át lefutó víz.

A Raisz-ág és a mai Fő-ág közt kialakult összefüggésnek, a Szorítónak szűk volta arra mutat, hogy a Raisz-ág vizei nem hosszú időn át kapcsolódtak a Fő-ág patakjához. A Szorító szálkő talpa több mint 1 m-rel a Fő-ág talpszintje fölött függ, ez azt bizonyítja, hogy az oldalágból hamarabb szűnt meg a Fő-ágba a vízszállítás, mint a Fő-ág ezen szakaszában a rendszeres vízfolyás. Tehát a Fő-ágban itt még hosszabb ideig rendszeresen folyt a víz az Ős-Jósva-forrás felé, és még hosszú időn át mélyült a Fő-ág talpszintje, amikor a Raisz-ágból már nem folyt többé a Fő-ágba víz. Feltehetőleg azért,

mert kialakult a Raisz-ágból kiinduló ősi alsóbarlang-szakasz, és a kúrtókön át felülről érkező vizek ezután már a Raisz-ág saját víznyelőin keresztül, a Fő-ág mellőzésével közvetlenül jutottak el egy alsóbb szintű járaton át a forráshoz, utóbb pedig megszünt a Raisz-ágba a felülről érkező rendszeres és nagyobb tömegű vízbefolyás is.

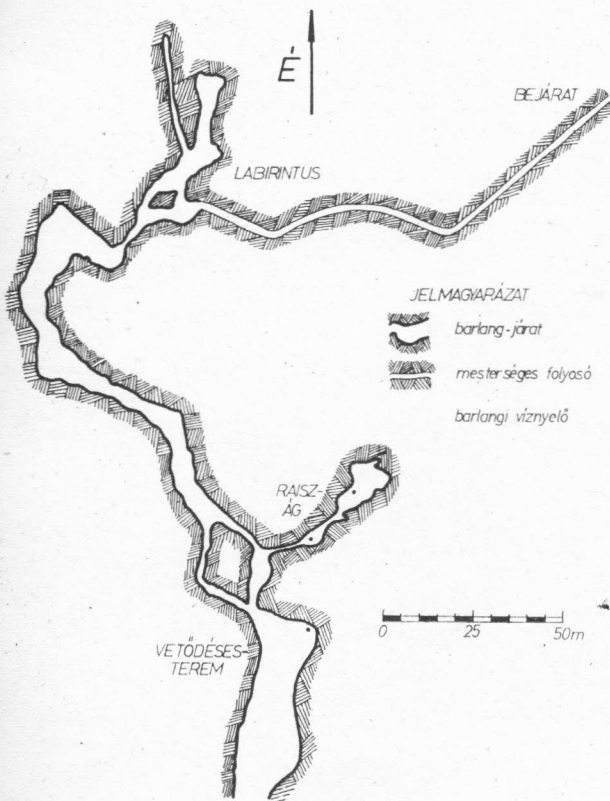
Az oldalág a barlang egészéhez viszonyítva nagyon idős, úgy szintén víznyelői is és innen indul ki az alsóbarlang egyik legősibb kezdeménye. Feltehető, hogy a Raisz-ág nyelőihez tartozó források közeli alsóbarlang-rész idősebb, tehát már előbb kialakulhatott, mint a főszint ma összefüggő 23 km-es rendszerének a forrástól távolabb eső egyes szakaszai. Minthogy ma még fel nem derített, ismeretlen felső és alsó barlangszintekkel számolhatunk, egyértelműség kedvéért a Domicia-Aggtelek-Jósvafő között végigjárható Fő-ágot a hozzá szintben csatlakozó oldalágakkal együtt főszintnek nevezem, amely felett és alatt esetleg több felsőbb és alsóbb barlangszint is kialakulhatott. Ehelyütt felsőbb barlangszintet ma nem ismerünk, és ez idő szerint erre utaló adatunk sincs. Valószínű, hogy az oldalágat a kúrtókön át közvetlenül a felszínről lefutó vizek alakították ki olyan időszakban, amikor a járat felett húzódó felszint — legalább is részben — még vízzáró takaró fedte. Az Aggteleki-karszt túlnyomórészt triász mészkőből felépült felszínére ugyanis a krétától a pliocénig terjedő időszakban valószínűleg többször áthalmozott terra rossa települt, amelyben miocén tufaszórás nyomai is fellelhetők (1., 6). A pliocén időszakban minderre az Aggteleki-karszt alacsonyabb térszínein a panóniai tenger kvarckavicsos agyagüledéke települt. A karszt mészkőfelszínéről e vízzáró takarórétegek a pliocén óta fokozatosan pusztulnak le. A vízzáró takaró és a már lemeztelenedett mészkőfelszín határán a vízzáró takaróról lefutó csapadékvizek alakíthatták ki a víznyelő jellegű vízvezető kúrtókat. A lefutó vizek a kavicsos agyagtakaró anyagát a kúrtókön át az üregbe is besodorták. Kvarckavicsot bőségesen tartalmazó agyaghordalék a Fő-ágnál magasabb szinten is előfordul a Raisz-ág több pontján, tehát ez a kvarckavics a Fő-ágból semmiképpen nem juthatott jelenlegi helyére, csak a kúrtókön át, közvetlenül a felszínről (vagy pedig egy eddig ismeretlen felsőbb szintű barlangfolyosóból).

Hogy a kvarckavicsok a kúrtókön keresztül jutottak az üregbe, azt közvetlenül is tanulmányozhatjuk. A Lépcsőház agyaglejtőjét alkotó és valószínűleg a 4. sz. mérési pont melletti kúrtón át bejutott nagytömegű agyaghordalék egyidőben olyan magasra felhalmozódott, hogy alulról elzárta, eltorlaszolta a 2. sz. mérési pont közelében, a déli fal mentén felnyúló kúrtót. Az alul így zártá vált kúrtóban a felülről bejutott víz megrekedett és a vízzel besodort hordalék osztályozottan leülepedett: alul a kvarckavics, felette a durvább, majd finomabb szemcséjű homok és legfelül az agyag. Ez a folyamat nyilván többször is megismétlődött, egészen a kúrtó teljes eltömődéséig.

Hogy a felszínről érkező és az oldalág, valamint nyelőinek kialakításához szükséges nagyobb tömegű

## BARADLA - BARLANG

A JÓSAFŐI BEJÁRATTÓL A VETŐDÉSES-TEREMIG





és rendszeres vízbeömlés a vízzáró takaró lepusztulásával végérvényesen megszűnt, azt éppen e kavicsos takaró a járat feletti felszínen már nyomokban sem fellelhető maradványainak a Raisz-ágban történt fennmaradása igazolja. Ha a kürtőkön át ide a vízzáró takaró lepusztulása óta is rendszeresen nagyobb tömegű vízbeömlések érkeztek volna, akkor az a kürtők alatt felhalmozódott agyagtömeget és kavicsot nyilván rég lehorodta volna. A Raisz-ág kürtőihez tartozó felszíni nem karsztos vízgyűjtő terület terjedelmének csökkenése, majd teljes lepusztulása a vízbeömlések csökkenését, végül azok megszűnését vonta maga után.

A víznyelők kürtői a nem karsztos vízgyűjtő terület terjedelméhez igazodnak. A nagyobb nem karsztos vízgyűjtő területről érkező nagyobb vízmennyiség tágasabb, a kisebb vízgyűjtőről lefutó kisebb vízmennyiség szűkebb nyelőkürtöket alakít ki a mészkőben (4). Ha a nem karsztos vízgyűjtő terület és ezzel együtt a nyelőbe rendszeresen érkező víz mennyisége növekszik, idők folytán a nyelő is tágasabbá válik. Ha viszont a nem karsztos vízgyűjtő terület terjedelme és ezzel együtt a nyelőbe rendszeresen lefutó víz mennyisége csökken, ezzel párhuzamosan a víznyelő kürtője fokozatosan eltömődik, mindig arra az átmérőre szűkülve le, amit a még meglévő nem karsztos vízgyűjtőről érkező víz átfutása megkövetel.

A Raisz-ág felett elterülő vízgyűjtő vízzáró takarójának teljes lepusztulásával a vízhozam gyakorlatilag nullára redukálódott és ennek megfelelően a csapadékvizek által besodort hordalék az immár korábbi funkcióját elvesztett nyelőkürtők eddig még szabad nyílását is eltömte.

Azóta csupán a szivárgó vizek érkeznek felülről a Raisz-ágba. Minthogy a kürtők teljes eltömődésével a hordalék beáramlása is megszűnt, a szivárgó vizek, ha rendkívül lassú ütemben is, de exhumáló, kitöltést eltávolító munkát végeznek.

Valószínű, hogy az oldalág maximális kitöltöttsége idején a beömlött agyagtömegek az oldalág barlangi víznyelőit is elzárták, hiszen víz hiányában azok is elvesztették eredeti rendeltetésüket. Az oldalág és nyelőinek eltömődöttsége olyan mértékű is lehetett, különösen a Lépcsőházban és a Nyelőszobában, hogy a szivárgó vizek a Szorítóton át a Fő-ág felé találtak lefolyást. A Szorítóban tehát évezredek át nem az egész járatszélésséget kitöltő vízfolyás erodálta tovább a járat sziklatalpát, csupán a csepegésből származó igen kis vízmennyiségek lassú, de folyamatosan tevékeny mozgása dolgozott, körüloldva-vájjva a repedések mentén a szálban álló szikladarabokat. Ezek némelyikét helyéről ki is tudtuk emelni, mások körüloldva ugyan, de környezetüktől még el nem választhatóan fekszenek a Szorító talpán.

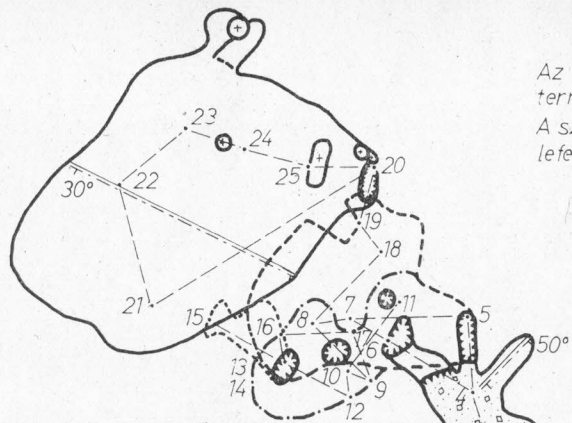
A Raisz-ágban tehát jelenleg lassú exhumálódás folyik. A szivárgó vizek a korábban felhalmozódott, de tovább már nem utánpótlódó agyagtömeget lassan az — úgy látszik már a vezetett alsóbarlangszakaszig szabaddá tett — exhumálódott nyelőbe mossák be és azon keresztül eltávolítják. Így a 2. sz. mérési pont melletti kürtő alsó nyílása-



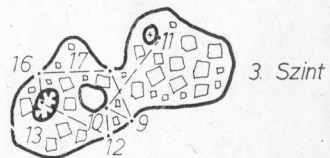
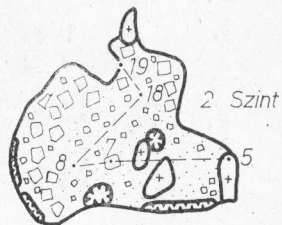
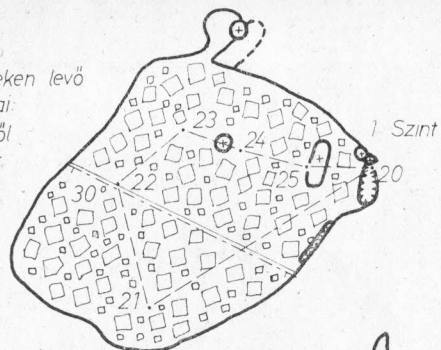
A 2. számú mérési pont melletti kürtőből kihullott kvarckavicsok a Lépcsőház agyaglejtőjén.  
(A fényképet Vid Ödön készítette)



## ALAPRAJZ

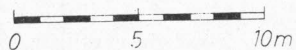
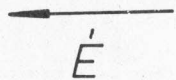


Az egyes szinteken levő  
termek alaprajzai:  
A szinteket fentről  
lefelé számoztuk.

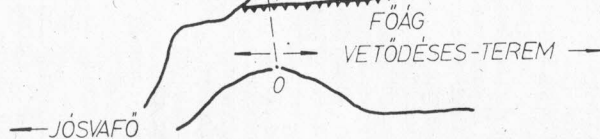


FELMÉRTE: Lázár Károly  
Sain Béla  
Staub Klára  
Vid Ödön

SZERK. Vid Ö  
1971. jan



# BARADLA - BARLANG RAISZ-ÁG



hoz támaszkodó agyaglejtő szintje is lecsökkent, és a nyílás szabaddá vált. A kürtőben felhalmozódott osztályozott üledék egy része saját súlyánál fogva kihullott, és most az agyaglejtő felszínén hever a felülről leomlott kavics és homok. A kürtőbe felneve, annak falában megfigyelhetők a jól osztályozott hordalék egymás fölött elhelyezkedő rétegei.

A barlangág Nyelőszebai-víznyelőjébe kísérletképpen több ezer liter vizet eresztettünk be, amit az akadálytalanul elnyelt. Az ugyanakkor betáplált festék kilépését nem sikerült észlelnünk. A barlangág víznyelői feltehetőleg a Vetődéses-termi-nyelővel azonos alsóbarlang-szakaszra nyelhetnek. A vízfestési kísérletet e nyelőcsoportnál nagyobb festékmennyiséggel és nagyobb tömegű vízbetáplálással meg fogjuk ismételni.

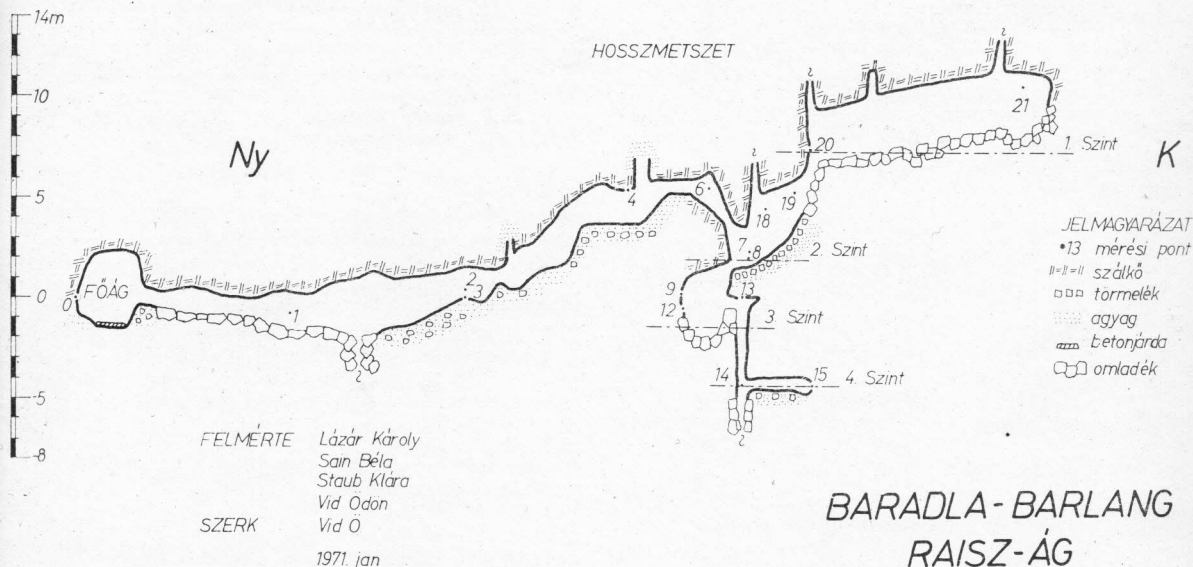
A felszínen a barlangág kialakulásával párhuzamosan létrejött formák, éppen a kőzetminőség kevésbé jól karsztosodó és magasabb detritus tartalmú volta miatt rég lepűszultak, eltűntek és meredek lejtő alakult ki a Jósva-forrás, illetve a barlang mesterséges bejárata fölött. Így tehát a felszín itt ma már nem nyújt adatot a barlang alatta húzódó járatszaka genetikájának megismeréséhez. Annál nagyobb jelentőséget kell tulajdonítanunk a most feltárt Raisz-ág sokatmondó formakincse tanulmányozásának.

Az újonnan felfedezett Raisz-ág a Baradlának egyik szerény terjedelmű oldalága csupán, mégis

igen figyelemreméltó. Rendkívül összetett *formakincse* (kürtők, üregek, átjárók, omladékok, víznyelők stb.), a benne felhalmozódott *hordalékanyagok* (agyag, homok, kvarckavics), mindezek *rendje és elhelyezkedése*, továbbá az ezekből kiemelazhető üregkialakító, kitöltő és exhumáló, valamint a hordalékot szállító, felhalmozó és áthalmazó *folyamatok* tanulmányozása értékes adalékot nyújthat nemcsak a Baradla genezisének pontosabb megismeréséhez, de az általános barlanggenetika eddig kellő részletességgel még ki nem munkált egyes kérdései helyes megoldásának kiérleléséhez is.

#### IRODALOM

1. **BIDLÓ GÁBOR—MAUCHA LÁSZLÓ:** A Jósavő környéki karsztüledékek vizsgálatá. — Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Tudományos Közleményei. X. kötet, 1964. 1. pp. 71—82.
2. **DÉNES GYÖRGY:** Újonnan feltárt kis oldalág a Baradlánban. — Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató. 1969. 6. p. 3.
3. **JASKÓ SÁNDOR:** A Baradla-barlang jósavői szakaszának karszthidrológiája. — Hidrológiai Közöny. 1935. p. 197.
4. **JAKUCS LÁSZLÓ:** Adatok az Aggteleki-hegység és barlangjainak morfogenetikájához. — Földrajzi Közlemények. 1956. 1. pp. 25—38.
5. **LÁNG SÁNDOR:** Geomorfológiai tanulmányok az Aggteleki karsztvidéken. — Földrajzi Értesítő. 1955. 1. pp. 1—20.
6. **RADÓCZ GYULA:** Pannóniai hematitlencsék a Felső-Bódvamedencéből. — Földtani Kutatás. 1965. 1. pp. 13—16.



## BARADLA-BARLANG RAISZ-ÁG



## DER RAISZ-GANG DER BARADLA- HÖHLE VON AGGTELEK

Der Verfasser entdeckte im August 1969 einen kleineren, bisher unerforschten Seitengang der Baradla-Höhle von Aggtelek, den er nach dem hervorragenden Forscher und Kartenzeichner der Höhle am Anfang des vorangehenden Jahrhunderts, Christian Raisz, als Raisz-Gang bezeichnete.

Der neuerlich entdeckte und bisher in einer Länge von 120 m-n erschlossene Seitengang ist laut den morphologischen und Sedimentuntersuchungen des Verfassers eine der ältesten Gänge des ganzen Baradla-Systems, welches parallel mit der Abtragung der den des zwischen Aggtelek und Jósvalő hinziehenden Berg bildenden Triaskalk überlagernden Terra rossa sowie eines schotterigen Tones entstand (der vorherige wurde von der Kreide bis zum Miozän, der letztere im Pliozän abgelagert). Die ältesten Anfänge der unteren Höhle des Systems dürften durch die Höhlenschwunden dieses Ganges entstanden sein.

Der überaus komplexe Formenschatz des Raisz-Ganges, die darin angehäuften Sedimente und die Untersuchung der aus all deren Folge und Anordnung zu analysierenden Vorgänge können wertvolle Beiträge liefern, nicht nur zur genaueren Kenntnis der Genetik der Baradla-Höhle, sondern auch zur Untersuchung der einzelnen — bisher nicht mit der entsprechenden Detaillierungen ausgearbeiteten — Fragen der allgemeinen Höhlengenetik.

## РУСЛО ИМ. РАИСА АГГТЕЛЕКСКОЙ ПЕЩЕРЫ БАРАДЛА

В августе 1969 г. автор открыл до сих пор неизвестное боковое русло, которое он назвал *русло им. Раиса*, об имени Керестеле Раисе, выдающемся исследователе и картографе пещеры прошлого века.

Боковое русло, которое вновь нашли и открыли до сих пор в глубину 120 м, по исследованиям морфологии и отложений автора на

поверхность из триасового известняка горы между Аггтелек и Йошвафё с мелового периода до палеоцена залегла terra-rossa и постепенно сошёл галечниковый покров; параллельно с этими процессами сформировалась одна из самых старых частей пещеры Барадла, из пещерных карстовых воронок развивался один древний начаток нижней пещеры системы.

Изучение чрезвычайно сложного богатства форм русла им. Раиса, в нём накопленных наносных материалов и процессов, разбираемых по порядку и расположению всех этих может дать ценные добавки не только к точнее познанию генезиса пещеры Барадла, но и к проверке нескольких вопросов (которые до сих пор не работали необходимой подробностью) общей генетики пещер.

## LA BRAKO RAISZ DE LA GROTO BARADLA ĆE AGGTELEK

La aŭtoro en aŭgusto de 1969 malkovris malgrandan, pli frue nekonatan flankan koridoron de Baradla, kaj nomis ĝin brako Raisz laŭ K. Raisz, eminenta esploristo kaj kartografo de la groto en la pasinta jarcento. La nove malkovrita kaj nun ĝis 120 m longeco konata brako laŭ la morfologia kaj prisedimenta esploro estas unu al la plej novaj partoj de Baradla, kiu groto elformiĝis paralele kun la denudacio de la „terra rossa“, surfundiĝinta sur la monto ek de la kretaceo ĝis plioceno, kaj kun tiu de la ŝtonetoza argilkovraĵo el la plioceno.

El la grotaj akvoglutetoj de tiu brako elformiĝis unu el la praembrioj de la suba groto de la grotaro.

Studante la eksterordinare kompleksan formaron de la brako Raisz, la sedimentojn en ĝi akumuliĝintajn kaj la procezojn dedukeblajn el iliaj ordo kaj lokiĝo oni povas ricevi valorajn suplementaĵojn ne nur al la kompleta ekkono de la genetiko de la groto Baradla sed ankaŭ al studo pri kelkaj — ĝis nun kun la necesa detaleco ne prilaboritaj — problemoj de la ĝenerala grota genetiko.

# ADALÉKOK A BARADLA-BARLANG MEGISMERÉSÉNEK TÖRTÉNETÉHEZ

Munkánk előzményének tekinthető, hogy néhány éve Kovács Györgyné a Vass Imre könyv körüli félreértések kiküszöbölésével, (melyek a későbbi felmérések pontatlanságainak következményei voltak), a helyes távolság megállapításával megtalálta Vass Imre névbejegyzését méterre az általa megjelölt ponton. Ettől kezdve úgy alakult, hogy a csoport kutatásai során Vass Imre könyvének minden egyes része mintegy „vonatközi pont”-ként szerepelt tevékenységünkben. Éppen ezért keltette fel figyelmünket dr. Darvas Iván és dr. Bendeffy László, de jórészt Schönviszky László által végzett kutatómunka, mely a barlang kutatásának történetét hivatott minél teljesebb mértékben felderíteni. Különösen vonatkozik ez a barlang jelenleg ismert legrégebbi térképére, melyet Sartory József készített (?). Számunkra azért volt ez különösebben érdekes, (és sajnálatos, hogy a Karszt és Barlang vonatkozó számai igen nagy késéssel kerültek forgalomba), mert mi már ismertük akkor Sartoryék kézjegyét a barlangban, de különösképpen nem figyeltünk fel rá. A feliratot Kovács György tagtársunk találta meg 1966-ban.

Kutatóink figyelmét addig is elsősorban ama bizonyos „két Anglus” kilétének kérdése kötötte le elsősorban, s a hivatkozott szerzők cikkei ehhez újabb támpontokat nyújtottak. Egyidejűleg azonban szemünkbe ötlött, hogy sem Bendeffy dr., sem dr. Darvas Iván — egy-két esetben még Schönviszky László sem — nincs birtokában olyan tényeknek, momentumoknak, melyekhez mi már eljutottunk. Az ebből keletkezett elírások, tévedések arra intettek bennünket, hogy mielőtt bármi következtetést levonnánk, további adatokat gyűjtsünk, még alaposabban tanulmányozzuk a vonatkozó irodalmat. Mind újabb anyagok kerültek elő a Széchenyi Könyvtár, a Levéltár és a Szabó Ervin Könyvtár gyűjteményéből, s így jutottunk vissza időben 1781-ig (L.: irodalomjegyzék).

Dr. Bendeffy László, tudomást szerezve tevékenységünkről, kapcsolatot teremtett velünk, s megbeszélésünk során rendelkezésünkre bocsátott egy fotokópiát Sartory József barlangtérképéről, — melyért ezúton is köszönetet mondunk — főleg azzal a céllal, hogy a felirat nélküli számadatok azonosítását a barlang ismeretében végezzük el. Ekkor indult el a lava, amely már olyan szerteágazóvá tette a kutatótevékenységet, hogy feltétlenül szükséges lett eddigi ismereteink rendezése és közrebocsátása. E beszámolóknak tehát, melyet közreadunk, két témaköre van: a barlang kutatástörténete és a Sartory-féle térkép körüli problémák.

## 1. A barlang kutatástörténetéhez

Vass Imrénék, a barlang legnagyobb része felfedezőjének tevékenysége közismert, híresen jó, precíz

térképe, pontos leírása nem szorul általunk méltatásra. Éppen ezért, e munkával kapcsolatosan alig merül fel olyan momentum, amely homályos lenne, és újabb vizsgáladást igényelne. Miután Vass Imre igazi tisztellel beszél a munkáról, melyet elődje, Raisz Keresztély végzett az aggteleki szakasz felmérése során, és saját leírása szerint messzemenőben támaszkodik rá a vonatkozó szakasz leírásában, magunk is alaposabban meg kívántunk ismerkedni e művel. Ezért Kovácsnéval együtt azt kimásoltuk, s én lefordítottam. (Egyébként máig sem tisztáztott, hogy miért nem jelenhetett meg önálló munkaként, miért csak Bredetzky könyvének „betétműveként”). Ami a leírást illeti, messze elmarad Vass precizitása mögött, de meg kellett állapítani: indokolatlanul értékeli alá mindmáig a barlang irodalmának szinte minden kutatója ezt az ismertetést. Kétségtelen, hogy a barlang fejlődésméltával kapcsolatos súlyos elvi tévedés ennek a legfőbb okozója, de az is kétségtelen, hogy térképe pontos, a leírásban — az akkori írásmódszerekhez képest — jól követhető, azonosítható és részletes. Mindenekelőtt azonban hivatkozásokat találtunk az elődökre, akik járták, s akik leírták a barlangot. Raisz egyébként kihíján felfedezte a Domicát, mikoris Hosszúszónál egy vízvezető üreget eltömetett (kibontás helyett), hogy ezzel a falu részére vizet szerezzen. Mindketten tudnak (Vass és Raisz) a Denevér-ág állítólagos elfalazásáról, az aggteleki tó keletkezéséről, végigjárták ugyanazt az utat, látták a keréknyomokat, bemelegsztek a Nehézútba, majd a Vaskapuba, ahol — nyilván ugyanazon a helyen — elakadtak, Raisz még vízbe is esett. (Ez hidak nélkül alighanem ma is így lenne!) Mindketten említik Robert Townson nevét, no meg Korabinsky leírásából tudnak két angolról, akik a Királyi Tudós Társaság (Royal Society) megbízásából itt jártak volna. Felmerül a kérdés: honnan vagy kitől szereztek tudomást Korabinsky lexikonán kívül e két angolról, s végül maga Korabinsky honnan szerezte értesülését?

Erre csak maguk a hivatkozott művek adhattak esetleg választ. Elsőnek Townson leírásából írunk ki és fordítottuk le a Baradlára vonatkozó részt angol és francia nyelvből. Utólag kiderült, hogy az a kiadás, melyet másoltunk, ismeretlen a forrásmunkák között. E munkát Kovácsnéval végeztem. Egyik munka sem adott támpontot a főkérdésre: a két angol kilétére. Nem maradt más hátra, mint minden 1800 előtti földrajzi munkát, melynek köze lehet e leíráshoz, áttanulmányozni.

A tanulmányaink során egyre szűkült az az időköz, melyben kereshettük a két angol személyét. Townson 1793-ban járt a barlangban, és már tud Korabinsky munkájáról. Ezután kiderült, hogy Korabinsky lexikonának van egy 1786-os kiadása is,

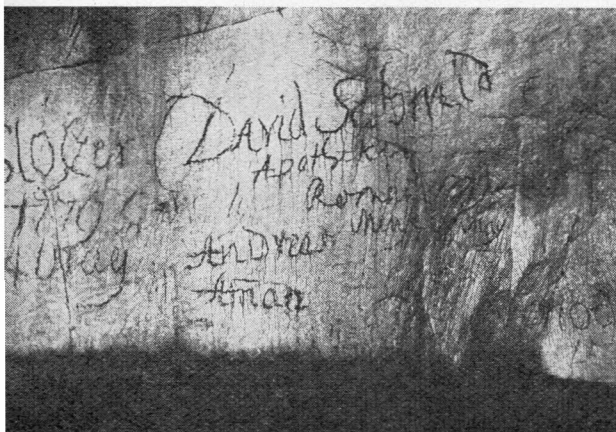


1. ábra. Felirat: D. W. Frankendorffer 1778

melyben erről ír — múlt időben — tehát a legkésőbbi dátum 1785. lehetne. De milyen időponttól? Már a „vor einigen Jahren” kitétel is szűkítette az időt „néhány” évre, azonban ez nem konkrét adat! Ismét nekiültünk a temérdek azidőtájt keletkezett irodalom böngészésének. Írók, tudósok, utazók, akik Magyarországon jártak, s megint mások, akik leírásaikat az előbbiekéből merítették. A tű és a szalmakazal tipikus esete. Végül eljutottunk *Frederik Martyn* személyéig (1. irodalomjegyzék), aki Magyarországot természeti ritkaságokban hiányosnak tudja, s csak a Szilicei Barlangot ismeri. A kiadás kelte: 1783. Úgy látszott, ez a legkorábbi dátum. És közte?

*Engelhart*: „Prachtwerke die Unterwelt” c. munkája szinte betűszerint mása Széky Teleki Domokos 1796-ban készült leírásának. *Vályi* szinte szóról-szóra a *Korabinsky* féle lexikon leírását adja.

2. ábra. Feliratok: Slószter 1779, David Schmid Apotheker 1779, Andreas Amen



*Bartholomeides* leírása azonos Raiszéval. Ekkor találtam rá *William Hunter* könyvére.

1799. szeptember 27. Hunter a barlangban jár. Tagja a Royal Societynek. Orvos. Egy hosszabb Anglia—Európa—Közép-Ázsia útvonal során Bécsből tesz kirándulást az északi területekre, s ekkor kerül el a Baradlába is. Mintegy 3 órát tartózkodott benne, leírása pontos is, a keréknyomokat is nyugtazza, de ez nem tiszta előtte (előttünk sem!). Minden együtt van tehát, — a dátumot kivéve. Ő ugyanis *Townson* után jár a barlangban, tehát nem ő az, akit keresünk.

Úgy látszott, nyomot vesztettünk. Ekkor történt, hogy tavaszi expedíciónk során, 1970 húsvétján Aggteleken jártunk. A magas vízállás miatt munkahelyünkön nem dolgozhattunk, így a barlangi feliratokat tanulmányoztuk. Azt vitattuk közben, hogy egyáltalán elfogadható-e a *Korabinsky*-féle lexikonnak a két angolra vonatkozó adata? Egyáltalán angolok-e? Ez korántsem biztos. Talán nem is ide illő, de azon tréfálkoztunk: keressünk egy *Smith*-t, vagy *Brown*-t, mert hogyan is hívnának másképpen két angolt? És alig néhány lépés után megdöbbenve olvastuk a falon:

Frankendorfer	David Smid
9 May 1779	9 May 1779

A lelet helye: a 900 m-es jelzéstől Aggtelek felé mintegy 10 m-re, a folyásirány szerinti jobboldali falon. Halvány, kissé elfolyt és kopott, de olvasható felirat. Tehát két külföldi a barlangban, 1779-ben. Lehetséges? Már itt megmondom, hogy mind a mai napig nevük alatt megjelent ismertetést a barlangról nem találtunk.

Találtunk ellenben egy utalást *Raisz Keresztély* munkájában bizonyos „ismeretlen” által írt rövid leírásra a „Magyar Tárház vagy Adalékok”-ban 1787-ből. Keresésünk ezen a vonalon sem járt sikerrel.

Új szálát kellett gombolyítani. Kovácsné ezúttal a Széchenyi Könyvtár folyóiratosztályán, a „Pozsonyi Magyar Hírmondó” korabeli köteteit tanulmányozta abból kiindulva, hogy valami rövid utalásra bukkanhat. Így is lett. Egyrészt tudósítás találtunk bizonyos „Anglusról”, akikről „a nyomtatott levelekben külömb-külobm féle hírlélek irattatnak”, s aki most „éppen Posenban futkos széllyel”. Továbbá egy tudósítást egy *Farkas Jánosról*, aki ugyanezen időben Pozsonyban tartózkodott. Erről azonban más témánál kell beszélni. S végül 1781. „Szt. György hava 25. Szerda” keltezéssel a folyóirat 253. oldalán egy ismertetést az „Ungrisches Magazin” megindulásáról, melyben több cikk mellett „Az Aggteleki barlangról való tudósítás” is szerepel, a szerkesztő szerint *Windisch Károly* tollából.

A leírást valóban meg is találtuk, (*Ungrisches Mag.* 1781. I. köt. 77—79. old.) s megállapítottuk, hogy a dátumelírások és sajtóhibák ördöge ismét félrevezetett évek óta mindenkit. Elsőnek talán éppen *Vass Imrét*, aki maga is hiába kereste. Ez az a leírás, melyről *Raisz* beszél, csak éppen nem 1787-



ben, hanem 1781-ben jelent meg. Nagyon fontos adat ez, mert míg 1787-ben (Korabinsky után) semmi jelentősége nincs, 1781-ben ugyanez a leírás jelenleg *időbelileg az első* az ismertek közül, amely nem hasonlít egyetlen más leírásra sem, önálló, első kézből származó leírás. Sajnos, mégcsak nem is Windisch írta, mert a kézjegy, ez alól a cikk alól — hiányzik.

Ugyancsak a Pozsonyi Magyar Hírmondó közli, szintén 1781-ben, mely szerint 1781. II. felében kezd nyomni Molnár János könyvét, mely a magyarországi érdekességeket fogja feldolgozni.

Utánanéztünk. A könyv megjelent, 22 kötetben. Részben megtalálható a Széchenyi Könyvtárban. Címe: Magyar Könyvház.

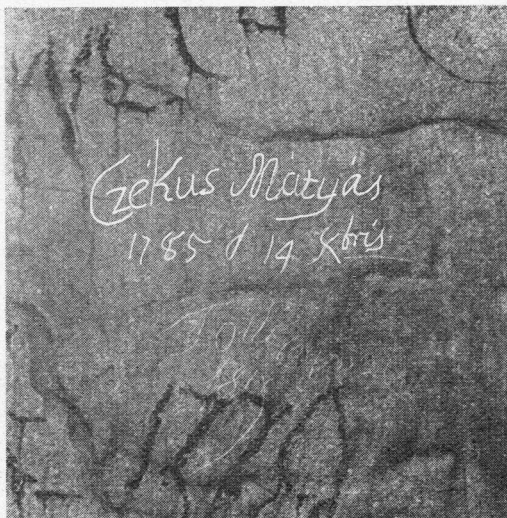
Itt tartunk jelenleg ebben a kérdésben és reméljük, hogy az újabb adatok birtokában tovább is léphetünk.

Időközben ismét fent jártunk Aggteleken, hogy a feliratokat lefotózzuk, s akkor találtuk meg a már hivatkozott *David Smid* és *Frankendorffer* névbejegyzését a *másik* oldalon, alig néhány méternyire az előzőtől. Ezek sokkal tisztábban olvashatók, bár a lecsorgó víz kissé ezeket is lemosta. De velük egyidőben található még — nevük mellett bizonyos Slószter (igy), Andreas Aman, és még egy olvashatatlan név. Ezenkívül David Smidről, aki ezen a felíraton Schmidként szerepel, kiderül, hogy „apotheker”, azaz patikus, gyógyszerész. És végül még egy, későbbi bejegyzés a Schmid név „d” betűje alatt: Czékus Mátvás, 1785... stb. és egy újabb olvashatatlan név 789 dátummal. Frankendorffer neve alatt 1778 év áll, alatta egy Heim... vagy Heinz névvel. Lehet, hogy pillanatnyilag ő az első?

A *Czékus Mátvás* név feltűnése e helyen más szempontból érdekes. És ezzel rá is térünk a második problémára:

## 2. A Sartory-féle térkép

Czékus Mátvás neve a fentebb jelölt helyen egy csapásra megfelel arra a kérdésre: ki hívta fel Farkas János figyelmét a barlangra. (Engedtessék meg, hogy ne bocsátkozzam ismétlésekbe a térkép vonatkozó adatait illetően, hiszen azokat dr. Darvas dr. Bendeffy és Schönviszky László részletesen ismertették.) Ő 1875-ben járt ott, feltehetően megtalálva a két nevet, nem is véletlenül írta a magáét *éppen* oda. Tudni lehet tehát, ki a térképről ismert „Jurassors v. Czékus”. Ügylehet, igaza van dr. Darvas Ivánnak abban, hogy az a bizonyos kétsoros felírat, mely Farkas és Czékus nevét tartalmazza, utólag és nem is Sartory József önkéntes akaratából került a térképre. E körül a térkép körül egyébként is sok érdekes tény merül fel. Ide tartozik az is, hogy míg a barlang a 36. pontig teljes pontossággal egyeztethető (annak ellenére, hogy fixpontok, jelzések stb. ma már közel 3 méteres agyagtakaró alatt pusztultak el a barlangi tó miatt), onnan azonban alig, sőt teljes bizonyossággal egyáltalán nem. Vagy az a lehetőség áll fenn, hogy a térképből még hiányzik valami, vagy az, hogy a barlang akkor *olyan volt, amilyennek ábrázolták*. Különös mértékben vonatkozik ez a Morea-hegy ábrázolására,

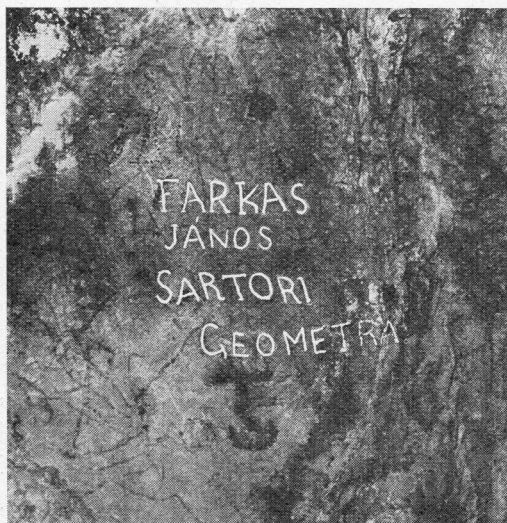


3. ábra. Czékus M. retusált felirata

ahol a hegy mellett a baloldalon sík terepet mutatnak, sőt ott számozott objektumok szerepelnek. Ma az egész — omladék. Ez természetesen e pillanatban csak lehetőség, feltételezés, ami talán csak egyetlen esetben lesz bizonyítható.

Mikor dr. Bendeffy Lászlótlól a térképet megkaptuk, alaposan átböngészttük. Ekkor tűnt fel, hogy a térképen levő ábra (a bejárati fal) fölött kivakart pecsét vagy rajzolt kör nyomai látszanak, benne halvány írásnyomokkal. Kovácsné még további

4. ábra. Farkas J. és Sartory felirat. (A képen az „i” végződés retushiba.) A fotókat Kovács György készítette.



számokat, jelzéseket, egy-két tisztán olvasható szót is talált, jómagam elmosódott rajz-körvonalakat, melyek mintha barlangjázat rajzát ábrázolták volna. Lehetséges, hogy e részeket a papírról lekaparták, az is lehet, hogy pl. ónceruzával írták, s lekopott, sőt még az is lehet, hogy nem ide tartozó szöveg. Ennek ellenére ezt a nyomot elejteni nem szabad. Kérvényeztük a Széchenyi Könyvtárnál, hogy a térképet UV vagy infravörös fényben történő lefényképezés céljára rövid időre bocsássák rendelkezésre. Annyi bizonyos, hogy ennél a felvételnél — ime a véletlen! — kissé ferde fényben világították meg a papírt, s így lettek láthatóvá a számok és jelek, melyek azelőtt egyetlen kópián sem nyertek megőrkítést.

Ha az UV lámpák fényében esetleg megtaláljuk a térképhez fűzött magyarázatot, lehetővé válik a teljes azonosítás, és lehetséges, hogy megismerhetjük a barlang akkori, hiteles képét is.

Miután Farkasék az „Ángliusokról” is tudtak, az is lehetséges, hogy rövid úton e kérdésre is fény derül. A látszat mindenesetre az, hogy jelenlegi ismereteink szerint *Frankendorffer D.W.* járt először a barlangban kutatási céllal. *David Smid* esetében zavaró a kétféle írásmód, hacsak nem egy 3. személy firkantotta fel a neveket — rosszul. Angolok? Németek? Bármelyik lehet. Végülis csak annyi biztos: soha Korabinsky nem mondta, hogy angolokról lenne szó — hadd idézzem: „dass, als vor einigen Jahren die Akademie der Wissenschaften in London, zwei ihrer Mitglieder nach Ungarn abschickte...” Ha mégis angolokról írtam, azért történt, mert semmi hiteles adat arra nézve nincs, hogy nem azok voltak, arra sem, hogy igen, addig tehát, míg el nem dől ez az érdekes kérdés, fogadjuk el a hagyományt.

#### IRODALOM

1. VASS IMRE: Az Aggteleki Barlang leírása, fekte területével, talprajzolatjával és hosszába való átvágásával, két táblában; Pesten, 1831.
2. BREDETZKY SÁMUEL: Neue Beiträge zur Topographie von Ungarn. Wien, 1807. — *CHRISTIAN RAISZ*: Topographische Beschreibung der im Gömörischen Komitatz bey dem Dorfe Aktelek befindlichen Höhle Baradla.
3. WILLIAM HUNTER: Travels through France, Turkey and Hungary to Vienna in 1792. To which are added several Tours in Hungary in 1799, and 1800.
4. ENGELHARDT: Prachtwerke der Unterwelt. 1816. II. 129.
5. FREDERICK MARTYN: Geographical Magazine or a new Copious Compend and Universal System of Geography. p. 364.
6. BECKER W. G. E.: Journal einer Bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen. p. 54.
7. ROBERT TOWNSON: Travels in Hungary. London. 1797.
8. ROBERT TOWNSON: Voyage en Hongrie, Paris, 1797. Megjelent: Poignée-nél, rue Haute-Feuille, N° 16.
9. SZÉKELY TELEKI DOMOKOS: Egynehány hazai utazások. 1796.
10. KORABINSKY JOH. MATTH: Geographisch-Historisch und Producten Lexikon von Ungarn. Pressburg, 1786. Cenzura elé terjesztve: 1784. július (Kanz. Acta Generalia és Rev. Libr. 192)
11. KARL GOTTLIEB WINDISCH: Politische, geographische und historische Beschreibung des Königreich Ungarn, 1772—1783. 1—4. kiadás
12. KARL GOTTLIEB WINDISCH: Ungarisches Magazin. 1781. I. 77—79 old. Nachricht von einer merkwürdigen Höhle. Pressburg.
13. Pozsonyi Magyar Hirmondó. Megj.: Patzkó Ferencné, Pozsony, 1780. p. 15. és 190., 1781. p. 253.

## BEITRÄGE ZUR GESCHICHTE DER ERKENNTNIS DER BARADLA-HÖHLE

Der grösste unterirdische Naturschatz Ungarns ist die im Landesgebiet etwa 15 km lang dahinziehende Baradla-Tropfsteinhöhle. Es ist verständlich, dass die ungarischen Forscher die Traditionen über die Höhle mit grosser Hingabe pflegen. Es besteht eine merkwürdige Lage hinsichtlich der Erkenntnis der Baradla-Höhle. Während man im Falle des auf dem Gebiet der Tschechoslowakei befindlichen Domica-Ganges des Höhlensystems von einer regelmässigen Erforschung sprechen kann (schriftliche Beweise aus dem XX. Jahrhundert usw.) darf es im Falle der uralten Baradla höchstens von einer Neuentdeckung gesprochen werden. Der Urmensch kannte nämlich weitgehend, sogar bewohnte er die Höhle. Einige Forscher der Höhle haben entschlossen, herauszustellen, wer die Höhle nachweisbar am frühesten betrat. Der Verfasser des Artikels berichtet über die Ergebnisse des bisherigen Datensammeln.

### ДОБАВКИ К ИСТОРИИ ПОЗНАНИЯ ПЕЩЕРЫ БАРАДЛА

Самое большое подземное натуральное сокровище Венгрии — это пещера Барадла, которая тянется в длину почти 15 км на территории страны. Понятно, что венгерские исследователи с большой любовью культивируют связанные с пещерой традиции. Странное положение обстоит в познании Барадла. В случае русла Домица пещерной системы (на территории Чехословакии) можем говорить о правильной разведке (письменные документы XX-го века и т.д.), а в случае старой части Барадла самое большее речь идёт о возоткрытии. Ибо первобытный человек очень хорошо знал, даже и жил пещеру.

Несколько исследователей этой пещеры решили, что они попробуют выяснить: кто ходил раньше всех доказуемо в пещере. Писатель этой статьи излагает результаты до сих пор сделанных своих собраний сведений.

### SUPLEMENTOJ AL LA HISTORIO DE LA EKKONODE LA GROTO BARADLA

La plej granda subtera trezoro de Hungario estas la stalaktita groto Baradla, kies Hungarlanda parto estas ĉ. 15 km-ojn longa. Kompreneble, la hungaraj esploristoj elkore flegas la tradiciojn pri la groto. La situacio de la ekkono de Baradla estas interesa. Dum ĉe la Ĉeĥoslovaka parto de la groto (Domica brako) ni povas paroli pri ordinara malkovro (20-a jarcento, skribitaj dokumentoj ktp.), ĉe la praa Baradla nur pri dua malkovro. Nome la prahomo bone konis la groton, eĉ loĝis ĝin. Kelkaj esploristoj decidis, ke ili provos malkovri: demonstreble kiu vizitis pli frue la groton. La aŭtoro konigas la rezultojn de la ĝis nuna laboro.

# MEGJEGYZÉSEK VASS IMRE KÖNYVÉNEK NÉMET NYELVŰ KIADÁSÁHOZ

Kevesen tudják, hogy *Vass Imréné* az *Aggteleki barlangról* írt, 1831-ben megjelent könyvét német nyelven is kiadták *Neue Beschreibung der Aggteleker Höhle* címen. A német nyelvű kiadást is *Landererek* nyomtatták, de évszám nélkül. Csak az előszót keltezte *Vass Imre*, ebből megtudjuk, hogy a könyvet *Rozsnyón* 1831-ben írta.

A könyv nem mindenütt szó szerinti fordítása a magyar kiadásnak, hanem helyenként többet tartalmaz, és ezért különös értékkel bír kutatóink számára. Talán legérdekesebb kiegészítése a német nyelvű kiadásnak a *Ferdinánd Oszlopával* kapcsolatos. A magyar nyelvű kiadásban (22. oldal) e cseppkő említése után *Vass* megjegyzi, hogy „kár, hogy az ennek homlokán kivésott évirás újabb csepegésektől olvashatatlaná lett” és csak lábjegyzetben közli, hogy „Emléül szolgál ez az 1817-dik esztendőben Ő K.H. magyarországi Komandirozó Ferdinand d'Este itten való létének...”

A német nyelvű kiadásban azonban a 32. oldalon leírja a *Ferdinánd Oszlopának* alábbi feliratát:

FerDinanDVs prInCeps regIVs InVICtVs Heros hVngarVs

BaraDLae oVantIbVs hospes gratVs optatVs VIVat

A nagybetűk az 1817-es évszámnak felelnek meg. Ezzel kapcsolatban megjegyzem, hogy régebben birtokomban volt, majd a háború alatt elveszett a könyv olyan magyar nyelvű példánya, amely *Vass Imre* sajátja lehetett, és amelyben beragasztott oldalakon kézírással kiegészítések, javítások voltak. Ebben kézírással szerepelt már a fenti szöveg azzal, hogy „nehezen kibetűzött foglalatja ez”. A német nyelvű kiadás tehát a magyar nyelvű után jelent meg.

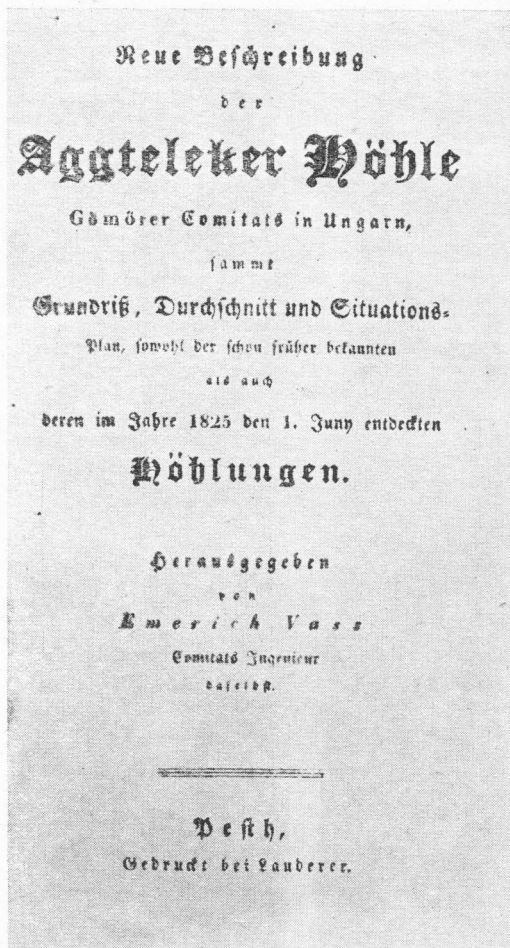
Egy másik, a magyar szövegben nem található kiegészítés foglalkozik a víznyelők fokozott aktivitása és a *Jósva-forrás* kitörése közötti kapcsolattal. Ez a német nyelvű kiadás 79. és 80. oldalán szerepel. Magyarra fordítva a következő:

„Amikor 1826-ban május végén előzetes nagy eső után borzasztó jégeső, majd ezt követően felhőszakadás volt az aggteleki és kecsői terület nyugati oldalán este fél öttől fél hatig, akkor még 7 órakor a *Bába*, *Baradla* és *Zomboly* előtt általában minden a *Ravasz-lyukat* túllépő víz bezúdult a hasadékokba, míg végül 8 óra előtt kis patak formájában csörgedezett. Fél 12 órakor ez azután a jósvafői völgy forrásaiban, sőt a baradlai források felett 42 lábbal magasabban olyan erővel tört ki, hogy a molnár a felső malmát, ahova nem tudott eljutni, féltette. Az áradat — ahogy a molnár mondta — 12 akós hordónyi magas hullámokkal hömpölygött a völgyecskeben le, a helységben a hidat elsodorta, és mindez reggel fél három óráig tartott, mire a kitörő vizek dühe lecsöndesedett és délelőtt 10 óra tájban,

amikor odaérkeztem, a két baradlai forrásnál már csak szürkés-fehér víz tört elő.”

A magyar nyelvű kiadás 46. oldalán, alulról a negyedik sorban kezdődik egy, a cseppkővek formagazdagságával foglalkozó és látszólag indokolatlanul idézőjelbe tett leírás. A német nyelvű kiadás 55. oldalán is olvashatjuk e leírást, de *Vass* hivatkozik előbb *Szepesházy* könyvének 9. oldalára, ahonnan az idézet származik.

*Vass Imre német nyelven megjelent könyvének címlapja.*





## KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓK KONFERENCIÁJA AZ NDK-BAN

Az NDK barlangkutatóinak szervezete, teljes nevén: a Német Kultúrszövetség Központi Természet és Honismereti Bizottsága Földtani—Ásványtani Szakválasztmányának Barlang- és Karsztkutatói Munkabizottsága 1970. október 8-tól 11-ig a türingiai Suhl városban tartotta VI. Országos Tanácskozását. A rendezők meghívására a konferencián számos más ország képviselői mellett Magyarországról dr. Dénes György és Hazslinszky Tamás vettek részt.

Horst Bänninger, a Kultúrszövetség országos titkára ünnepélyes megnyitóját szakbizottsági megbeszélések követték, ahol kötetlen beszélgetés keretében vitatták meg a karszthidrologia, a barlangbiológia, a biztonságtechnikai és barlangterképezés, a dokumentáció és a kutatások összehangolásának, valamint több más tudományos és gyakorlati témának aktuális problémáit. Másnap előadások hangzottak el a türingiai hegyvidék földtani és karsztviszonyairól, a terület barlangjairól és azok jelentőségéről a területi tervezésben, a vidék karszthidrográfijáról, a karszt- és barlangkutatásnak a rokntudományokkal való kapcsolatairól, új műszerek és eszközök alkalmazásáról, továbbá a barlangkatasztrofizikai munka előbbreviteléről. Befejezésül Kurt Brendel kerületi főgeológus, az NDK Barlang- és Karsztkutatói Bizottságának elnöke beszámolóban tekintette át tudományágunknak az NDK 20 éves fennállása alatt elért fejlődését s eredményeit, és ismertette az NDK harmadik évtizedére kidolgozott átfogó programot. Az előadásokat élénk vita követte, amelyben felszólalásaikkal a külföldről meghívott vendégek, köztük a magyarok is részt vettek. Végül a kutatócsoportok rövid beszámolóit követték. A napot este diavetítés zárta le, ahol a lipcsei csoport magyarországi tanulmányútja során, a mi karsztvidékeinkről készített pompás képeit is levetítette.

Október 10—11-én autóbussz kirándulást tettünk a Dél-Türingiai-karszton. Felkerestük a vidék jellegzetes szakadéköreit és más karsztjelenségeit. Megtekintettük — többek között — az idegenforgalomra berendezett meiningeni Götz-barlang karsztosan viszonylag kevésbé módosult tektonikus hasadék rendszerét is.

Az NDK karszt- és barlangkutatóinak konferenciáján nemcsak képet kaptunk az ott folyó kitűnő és egyre eredményesebb szakmai munkáról, de hasznos tapasztalatokat is szereztünk és szorosabbra fontuk baráti kapcsolatainkat az NDK szpeleológusaival.

Dr. Dénes György

Említésre méltó, hogy a német nyelvű kiadásban *Aggteleket* mindig két *g*-vel írják, ellentétben a magyar nyelvűvel, ahol még *Agtelek* szerepel. Ezzel szemben a magyar nyelvű kiadásban a régies *ts*-et már *cs*-re korszerűsítették. A német nyelvű kiadás nyilván német lektorának azonban nem szűrt szemet, hogy ott, ahol magyar elnevezések szerepelnek, például *Paraditsom*, *Munkátser*, *Ketsöer* stb., *Vass Imre* még a régi írásmódhoz ragaszkodik.

### BEMERKUNGEN ZUR DEUTSCHEN ÜBERSETZUNG DES BUCHES VON IMRE VASS

Die langen inneren Strecken der Aggteleker Baradla-Höhle wurden 1825 durch den Ingenieur Imre Vass entdeckt. Er hat das grosszügige Höhlensystem kartiert und darüber 1831 ein Buch in ungarischer Sprache erscheinen lassen. Das mit wissenschaftlicher Gründlichkeit geschriebene Werk wurde auch ins Deutsche übersetzt und herausgegeben. Die ungarische und deutsche Ausgabe stimmt nicht völlig überein, die letztere enthält stellenweise mehr Angaben. Der Verfasser des vorliegenden Artikels berichtet über diese Abweichungen.

### ЗАМЕЧАНИЯ К ПЕРЕВОДУ НА НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК КНИГИ ИМРЕ ВАШША

Длинные внутренние участки аггтелекской пещеры Барадла открыл инженер Имре Вашш в 1825 г. Он картографировал большую пещерную систему, о которой он выпустил в свет книгу на венгерском языке в 1831 г. Эту ценную книгу, написанную научной основательностью, перевели и на немецкий язык и опубликовали. Венгерское и немецкое издания являются не совсем одинаковыми, последнее содержит местами больше данных. Автор этой статьи излагает эти различия.

### NOTOJ PRI LA GERMANA TRADUKO DE LA LIBRO DE IMRE VASS

Inĝ. I. Vass malkovris longajn internajn partojn en la groto Baradla ĉe Aggtelek en 1825. Li faris karton pri la granda grotaro, kaj aperigis hungarlingvan libron pri la grotaro en 1831. La libron skribitan kun scienca zorgo oni tradukis en germanan lingvon kaj eldonis. La hungara kaj germana eldonaĵo ne estas tute samaj, la germana libro enhavas pli multe da indikoj. La aŭtoro konigas la diferencojn.

## KARSZTNEVEZÉKTANI JAVASLAT\*

A karsztnevezéktan területén tapasztalható rendszertelenségből jelentett kiutat hazánkban Venkovits István és munkatársai által készített dolgozat, amit a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1959. évi évkönyve publikált. Ennek felhasználásával kibővített formában terjesztjük elő a karsztnevezéktani fogalmak meghatározását. Ilyen jellegű terminológiával foglalkozó önálló munka hazánkban korábban nem került publikálásra. A műszaki irodalom Horusitzky professzor beosztását használta, mellyel nem áll ellentétben a kibővített terminológia.

A dolgozat két részre tagozódik.

Az *első részben* a rövid történeti áttekintésből levezetett legfontosabb javaslatainkat ismertetjük, melyek a Venkovits-féle terminológiát bővíteni, illetőleg megváltoztatni vannak hivatva. Rámutatunk továbbá olyan meghonosodott szakkifejezésekre, melyek ugyan nem szerepelnek a jelenleg érvényben levő terminológiában, sőt az általunk javasoltban sem, de állást kell foglaljunk használatuk ellen korszzerűen vagy téves voltuk miatt.

A *második rész* a szorosan vett terminológia, melynek egyes részeit szözszerint átvettük a fent említett karsztnevezéktani vitáinkból, míg más meghatározásait új fogalmazásban adjuk némi változtatással.

Bármennyire is igyekeztünk elkerülni az ismétléseket, ez teljes mértékben nem sikerülhetett éppen a dolgozat szerkezeténél fogva.

A nevezéktan ilyen formában történt összeállítása publikációs céllal kétség kívül szokatlan, mégis ragaszkodtunk hozzá a könnyebb áttekinthetőség érdekében, mely egyben a dolgozat terjedelmét is jelentősen csökkentette.

Jóllehet sokak számára nyilvánvaló ismereteket tartalmaz egy terminológia, mégis a teljességre való törekvés érdekében ki kell térni a legkisebb részletek definiálására is.

Mivel minden terminológia nagyon sok hazai és külföldi szakember többnyire névtelen munkájának ötvözéséből ered, képtelenség lenne valamennyire külön hivatkozni, vagy akár csak felsorolásukat megkísérlni. Az irodalomjegyzékben szereplő művek csak némi tájékoztatást nyújthatnak a felhasznált előző publikációkból.

## I. ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS

Még az 1900-as évek kezdetén *Grund A.* a karsztosodás dinamikus folyamatából három zónára osztotta vertikális értelemben a karsztot. Így a *függőleges cirkuláló zónájának* nevezte a karszt azon részét, melyben a víz a gravitáció hatására többnyire függőlegesen úton igyekszik a repedésrendszerekre egyre lejjebb. A *mezokarsztnak* nevezett zónában az idő és térbeli változásoktól függően a víz hol a

nehézségi erő, hol pedig a hidrosztatikus nyomás következtében többé-kevésbé vízszintes irányban mozog. A *hidrokarsztnak* nevezett zóna víze nyomás alatt áramlik az ő meghatározása szerint.

E három tagozódást a magyar hidrológiai irodalom átvette és a fordítás szerint, mint *sekélykarszt*, *középkarszt* és *mélykarszt* elnevezést használja. Az első zóna sekélykarsztnak való fordítását *Bulla Béla* is helyteleníti.

*Katzer Frigyes* boszniai geológus csak *sekély- és mélykarsztot* különböztet meg a magassági elhelyezkedés szerint. Ezt a beosztást átvette *Horusitzky Ferenc* a hazai kutatók eredményeinek összefoglalásaként szerkesztett rendszerezésbe. Munkája hazai viszonylatban úttörő volt és hivatását betöltötte. Mozsásállapot szerint a rendszerezés *leszálló és támaszkodó* karsztvizet, ill. karsztot különböztet meg.

Anélkül, hogy a terminológia további meghatározásait ismertetnénk, vegyük vizsgálat alá az eddig bemutatott elnevezéseket.

Hazánkban először 1960-ban jelent meg *Venkovits István* és munkatársai által összeállított olyan nomenklátúra nyomtatásban (Karszt- és Barlangkutató, I. évf. 1959), mely korszzerűen kibővítve csak a karszt, a karsztvíz és karsztos formák rendszerezését adja közre, mint az 1954-ben elhangzott előadás teljes anyagát. Ezzel a nevezéktan elvileg érvényre lépett és mindmáig érvényben van.

A nevezéktan nagyon helyesen különválasztja a karszt osztályozását a karsztvíz osztályozásától. Így pl. a karszt osztályozásánál „*magas karsztról* beszélünk, ha a karsztos kőzet vízrekesztő fekvőjével együtt a helyi erózióbázis fölött települ”.

„*Középkarsztról* akkor beszélünk, ha a karsztos kőzet vízrekesztő fekvője a helyi erózióbázis alá nyúlik, de a karsztos kőzet erózióbázis alatti részének vastagsága a 100 m-t nem haladja meg, s a karsztos kőzet egy része az erózióbázis fölött helyezkedik el.”

„*Mélykarszt* elnevezést használjuk, ha a karsztos rétegösszlet erózióbázis alatti részének vastagsága meghaladja a 100 m-t.”

A karsztvíz osztályozásánál a *magas-, közép- és mélykarsztvíz* elnevezést használják, mely meghatározásokon belül a mozgásállapotnak megfelelően három övet különböztetnek meg, így *leszálló karsztvíz övét*, *szívárgó karsztvíz övét* és a *tárolt karsztvíz övét*.

\* Az 1965. évi IV. Nemzetközi Szepeológiai Kongresszus alkalmára készült. (Pécs, 1964. november). Átdolgozott részlet publikálva: Hubert Kessler und Ladislaus Rónaki: Ein Beitrag zur karsthydrologischen Nomenklatur — Actes du IVE Congrès International de Spéléologie en Yougoslavie. Postojna—Ljubljana—Dubrovnik 12—26. IX. 1965 — Ljubljana 1968. Tome III. p. 311—314.

A cikket további megvitatás céljából közöljük (Szerk.).

A támaszkodó karsztvíz elnevezés — ami egyébként a korábbi nomenklatura hatására még ma is előfordul a műszaki irodalomban — az új, Venkovits-féle nevezéktanból joggal kimaradt. Viszont rá kell mutatnunk használatának tarthatatlanságára, ugyanis az elnevezés arra az esetre készült, amikor a közlekedő edények törvényének megfelelően azonos szintű vízfelületet alkotó víztest vízzáró fekére támaszkodik. Ílymódon a meghatározás korszerűtlensége miatt ez az elnevezés feleslegessé vált.

Mint a fentiekből kitűnik, a korábbi elnevezéseknél tapasztalható osztályozási szempontok káros átfedése az újabb terminológia megalkotásával csaknem teljesen megszűnt.

Azonban további bővítést és a hidrodinamikai viszonyok vizsgálatából származó korrigáció szükségét látjuk indokoltnak a karsztnevezéktan teljesebbé tételének érdekében.

Kísérjük végig a vizet a karsztban tett útja során, hogy láthassuk, miként jelentkeznek az általunk javasolt újabb meghatározások, illetőleg változtatások az osztályozásban.

A csapadék a felszínről a karszt hasadékokba jutva nagyrészt függőleges mozgáskomponens uralkodásával jut el a természetes közlekedőedényt kitöltő vízig. A karsztos kőzet e szakasza nevezhető változatlanul *leszálló karsztvízövénynek*. A mindenkori karsztvíznívót nem a kőzet pórusaiban, hanem csak

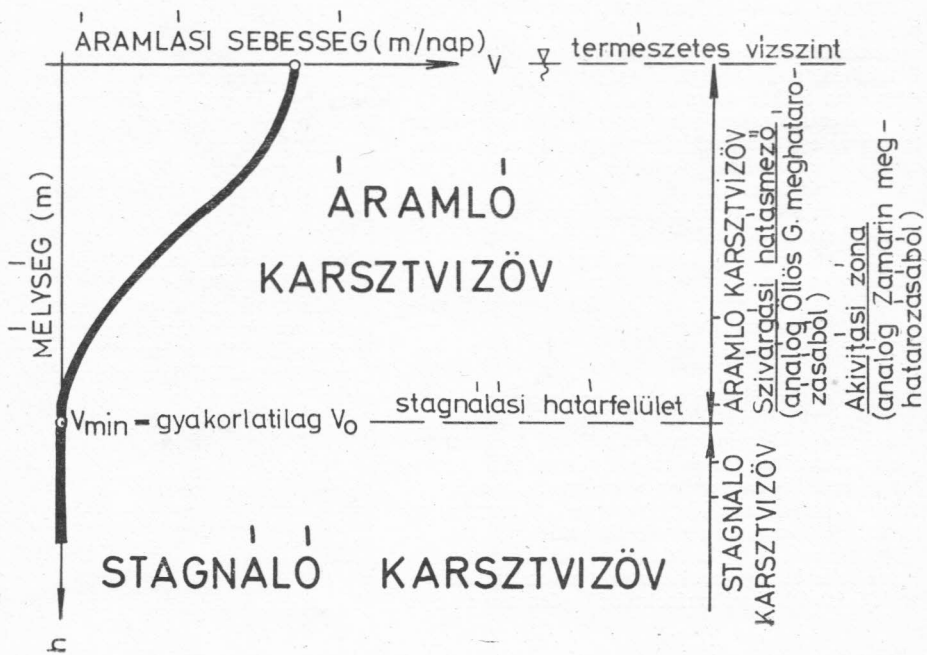
a hasadérendszerben észlelhetjük. Ezt tévesen *nyugalmi vízszintnek* vette át a műszaki gyakorlat, noha tudvalevően az idő minden pillanatában változik magassága számtalan tényező közrejátszásával. Így helyesebb lenne a vízszint különböző magasságait meghatározva jelezni a *dinamikus vízszint* átlagos, maximális, vagy minimális észleleteit bizonyos gyakorisággal. Ez a vízszint egyébként a magaskarsztban Venkovits terminológiájában is mint *magaskarsztvízszint*, közép- és mélykarszt esetében pedig általában *főkarsztvízszintnek* nevezhető. Itt megjegyzendő, hogy ez az elnevezés szerintünk csak tömbkarsztban helytálló (1. terminológia).

A dinamikus vízszint ezen előfordulásai a gyakorlatban összefoglaló néven a nyugalmi vízszint elnevezés helyett helyesen — egy levélváltás során *Venkovits István* által ajánlott — *természetes karsztvízszint* névvel jelölhető.

Vagyis egy terület természetes karsztvízszintjét a megfigyelési pontban megadhatjuk numerikusan egyetlen mérés alapján arra az időpontra vonatkoztatva, vagy bizonyos gyakorisággal a mérési sorozatból, ha a karsztvízszintet mesterséges beavatkozással nem bolygattuk.

Egyébként a közelben levő mesterséges vízkiemelő objektum hatására megváltozott vízszintet, mint *termelési vízszintet* tartjuk nyilván; feltüntetve szükség szerint a vízkiemelő objektum *üzemi vízszintjét* is.

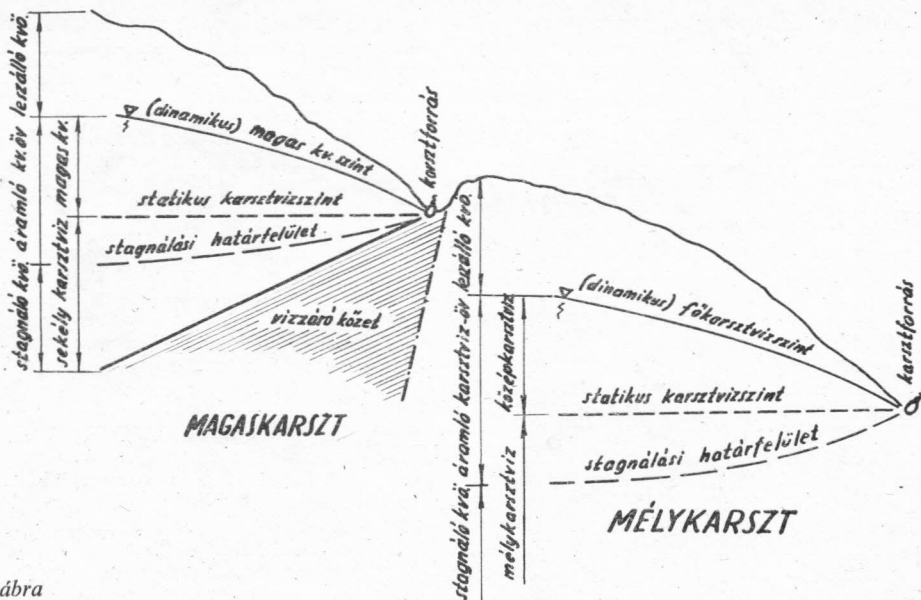
## A vízmozgás övezetei a karsztvízszint alatt



1. ábra



# A KARSZTVÍZ MOZGÁJA SZERINTI ÖVES TAGOZÓDÁS



2. ábra

A vízkészlet-fajtáknál használt *természetes és termelési készletek* megkülönböztetéséből logikusan következnek az újabb elnevezés. Az *üzemi vízszint* eddig is használatos volt, de ezt ki kell terjesztenünk minden mesterséges és természetes megcsapolási helyre.

Ha a víz mozgását tovább figyeljük a vízzel kitöltött hasadékokban, úgy az tapasztalható, hogy a karsztvízszinttől a mélység felé haladva az ott uralkodó horizontális mozgásvektor egyre csökken. Ez bizonyos mértékig hasonló a porózus vizek megcsapolásánál észlelttel, hiszen a karsztvíz kilépési helyét is felfoghatjuk a kutak üzemi vízszintjének, míg a karsztvíz domború felületét a depressziós felületnek. De a jelenség folyománya még annak a gyakorlati megfigyelésnek is, amiről *Ajtay Z.* számol be *Aebel Ferenc* dorogi munkája nyomán, miszerint a karsztosodás mértéke — vagyis a hasadékok átlag-keresztmetszete — a mélységgel arányosan csökken. Eljutunk tehát egy olyan mélységbe, ahol a mozgáskomponensek gyakorlatilag zérónak vehetők. Mélységére csak következtetni lehet, így részben már a karszthatadékok jellegének ismerete alapján is feltételezhető, hogy mélyebben helyezkedik el, mint a megcsapolás szintjét alkotó erózióbázis magassága.

*Zamarin E.A.* szovjet hidrológus kutató 1954-ben számítási formulát közölt a porózus kőzetekben mélyített víztermelő fúróluk aktivitási övének meghatározására. Ennek a természetes vízszinttől való mélysége 1,3—2,0-szerese a depresszió és a termelő lyukhossz összegének.

Finomabb szemcséjű vízvezető rétegek esetére *Juhász József* elméleti megmondolások alapján igazolta a szivárgási sebesség mélység függvényében történő csökkenését. *Ubell Károly* vizsgálataival kísérletileg is kimutatta, hogy a szivárgási sebesség

a mélység növekedésével csökken, és pedig a porózus vízvezető réteg esetében 25 m-nél mélyebben az áramlási sebesség (talajvíznél) gyakorlatilag nem érzékelhető.

*Öllös Géza* vizsgálatai alapján közli azt a megállapítást, hogy a „víz elsősorban a legkisebb nyomás-övezetből — esetünkben a rendszer felső részéből — igyekszik a kútba jutni és ily módon az alsó, távolabbi litoklázis (még ha barlangterek is) a vízszállításba már nem kapcsolódnak be”. A szivárgási hatásmező térbeli vizsgálatával jutunk el ahhoz a határfelülethez, mely a megcsapolási pont felé mozgó vízrészecskéket a nyugalmi állapotban lévőktől elválasztja.

Ez az elméleti határfelület nevezhető *stagnációs határfelületnek*, mely egyben az áramló karsztvíz öv alsó határát jelöli meg. A stagnációs határfelület alatt a stagnáló *karsztvíz* helyezkedik el, ahol tehát eltekintve a mesterséges beavatkozástól (bányaművelet, vagy karsztvizet termelő kút) a víz olyan lassú mozgásban van, hogy az gyakorlatilag stagnálónak tekinthető. Az öves tagozódást mutatja be az 1. ábra.

A magas- és sekély-, illetőleg a közép- és mélykarsztvíz elhatárolására bevezetjük a *statikus karsztvízszint* fogalmát, mely csak képzetes, gyakorlatilag nem létező vízszint. Ez csak az utánpótlás teljes megszűnésével, a források teljes elapadására beálló állapotot jelző elképzelt vízszint, mely valóban nyugalmi vízszintnek nevezhető. Szintje a helyi, vagy a főerózióbázis legmélyebben előforduló karztforrás magasságával egyezik meg. A statikus karsztvízszint — vagyis a főerózióbázis-szint — felett levő vizet *magaskarsztvíznek* vagy *középkarsztvíznek* nevezhetjük a magaskarsztban, illetőleg a közép- és mélykarsztban. A statikus karsztvízszint

alatt található vizet *sekélykarsztvíznek* vagy *mélykarsztvíznek* nevezhetjük, a magas- és középkarsztban, illetőleg a mélykarsztban (2. ábra).

A korábban használt „*tárolt karsztvíz*” elnevezés a statikus karsztvízszint alatti készlet megjelenését szolgálja, mivel természetes úton ez nem merülhet ki még az utánpótlás teljes elmaradásának esetén sem. A fenti osztályozási szempontok közé viszont nem illeszthető ez az elnevezés. (i. e. a „*tárolt*” elnevezés nem dinamikai meghatározás). Ha pedig a vízkészlet kitermelési lehetőségei szerint próbáljuk övezetekre osztani a karsztvízömeget, akkor elháríthatatlan nehézséget jelent a mesterséges kitermelés ügyszólván korlátlan — de előre semmiképpen meg nem határozható — lehetősége. Ebből következik, hogy a „*tárolt karsztvíz*” elnevezés használata indokolatlan, bármennyire is meghonosodott a műszaki irodalomban. (Lásd: „*támaszkodó karsztvíz*” v. „*nyugalmi vízszint*”).

A *leszálló karsztforrás* meghatározásánál a „*leszálló*” szócska elhagyható, tekintve, hogy a ritkábban előforduló felszálló karsztforráson kívül minden forrás leszálló jellegű, még *Lécfalvy S.* osztályozásában megjelölt „*átbukó*” forrástípus is. Így az *átbukó forrás* elnevezés, mint a karsztvíz megjelenésének egyik formája, a terminológiában nem javasolható.

A *karsztcsurgó* a leszálló karsztforrás típusának annyira különleges esete, hogy — Venkovits terminológiájában is — külön meghatározást igényel. Ugyanis ha a leszálló karsztvízövből levő vízvezető csatornák — melyek nagyeesű barlangjáratok is lehetnek — valami módon a felszínre torkollnak, ezzel vizüket olyan forráson keresztül adják le, melynek magassága nem jellemző a természetes karsztvízszintre. Ezért hacsak nem vízrekesztő kőzeten folytatja felszíni útját, rövidesen víznyelő-kön keresztül újra eltűnik a patak. Viszont a kevert vízű — *Lécfalvy* szerint — *vegyes forrás*, mely a leszálló és felszálló karsztvíz közös megjelenési helye, nem illethető külön névvel, már csak azért sem, mert felismerése, pontos különválasztása nagyon nehéz. Az emelkedett hőmérséklet egyszerű észlelése ugyanis nem bizonyíték, mert mint a 2. ábrán látható, az áramló karsztvíz statikus karsztvízszint alatti része a mélykarsztvízzel azonos, így annak magasabb hőmérsékletű vizével együtt lép ki anélkül, hogy felszálló jelleget mutatna. A *vegyes forrás* elnevezés inkább olyan eset megjelölését szolgálhatná, amikor a karsztvíz más típusú vízzel keveredve lép felszínre, így pórúsvízzel (talajvíz, rétegvíz) vagy nem karsztosodó kőzetek repedésvizével.

A karsztvíz és egyéb víz keveredési arányának megállapítása nehézkes, de ilyen esetben már amúgy sem beszélhetünk karsztforrásról, így nem sorolhatjuk be külön névvel a karsztvíz megjelenési formák közé.

Ismeretes karsztos kőzetekből kilépő olyan időszakos forrás is, ami szivornyaszerűen — többnyire hang hatással kísérve — működik.

Ezeknek külön névvel való megjelölését indokolatlannak tartjuk — mint ahogy Venkovits sem adott

új nevet erre — nemcsak ritka előfordulásuk miatt, de azért is, mert az a karsztvíz ismertetett megjelenési formái közé besorolható. Így lehet *szivornya hatásra időszakosan ürülő leszálló karsztforrás*, vagy karsztcsurgó is.

A mesterséges beavatkozással megváltozott hidrogeológiai-hidrodinamikai viszonyok terminológiai vizsgálatánál nem kevésbé fontos, mert a mesterséges karsztvízkitermelés egyre nagyobb tért hódít. A karsztvíz osztályozásánál ismertetett (lásd II. rész) terminológiában természetesen nem okoz változást, csupán a meghatározott eredeti állapot határai változnak. A karsztvíz felülete és határai vertikális és horizontális irányban egyaránt jelentős változást szenvedhetnek, éppen ezért vált fontossá a terminológiai besorolásuk.

## II. NEVEZÉKTAN

A történelmi névmagyarázattól eltekintve ma *karszt*nak nevezzük a szilárd földkéreg olyan kőzetekből álló részletét, melyen a felszíni vagy mélyeségi vizek oldó hatása — más kőzetekhez viszonyítva — erőteljesebben érvényesül. Gyűjtőnéven *karsztjelenségeknek* hívjuk az áramló vizek korróziós és eróziós munkájával a karsztosodó kőzetekben kifejtett változásokat. A karsztot fedő nem karsztosodó kőzetekben található *átadott karsztjelenségek* (pl. töbör, karsztláp) mint különleges előfordulások tarthatók nyilván. Elnevezése utal arra, hogy itt is a karsztosodó kőzetekből kiinduló változást észlelünk. *A karsztjelenségek alaktani értelemben:* a karrók, a víznyelők, a zombolyok, a töbrök és uvalák, a poljék, a víz alkotta föld alatti csatornák és barlangok, a karsztcsurgók és minden karsztos mikroforma.

*A karsztjelenségek vízrajzi értelemben:* a búvó patakok és a karsztvíz valamennyi természetes megjelenési formája.

*A karsztosodó kőzetek* közül a leggyakoribb előfordulása és a karsztjelenségekben bővelkedő mészkő, valamint dolomit kiemelkedő helyet foglal el. A kitűnően oldódó gipsz és kőso előfordulási sajátosságai miatt többnyire alig karsztosodott.

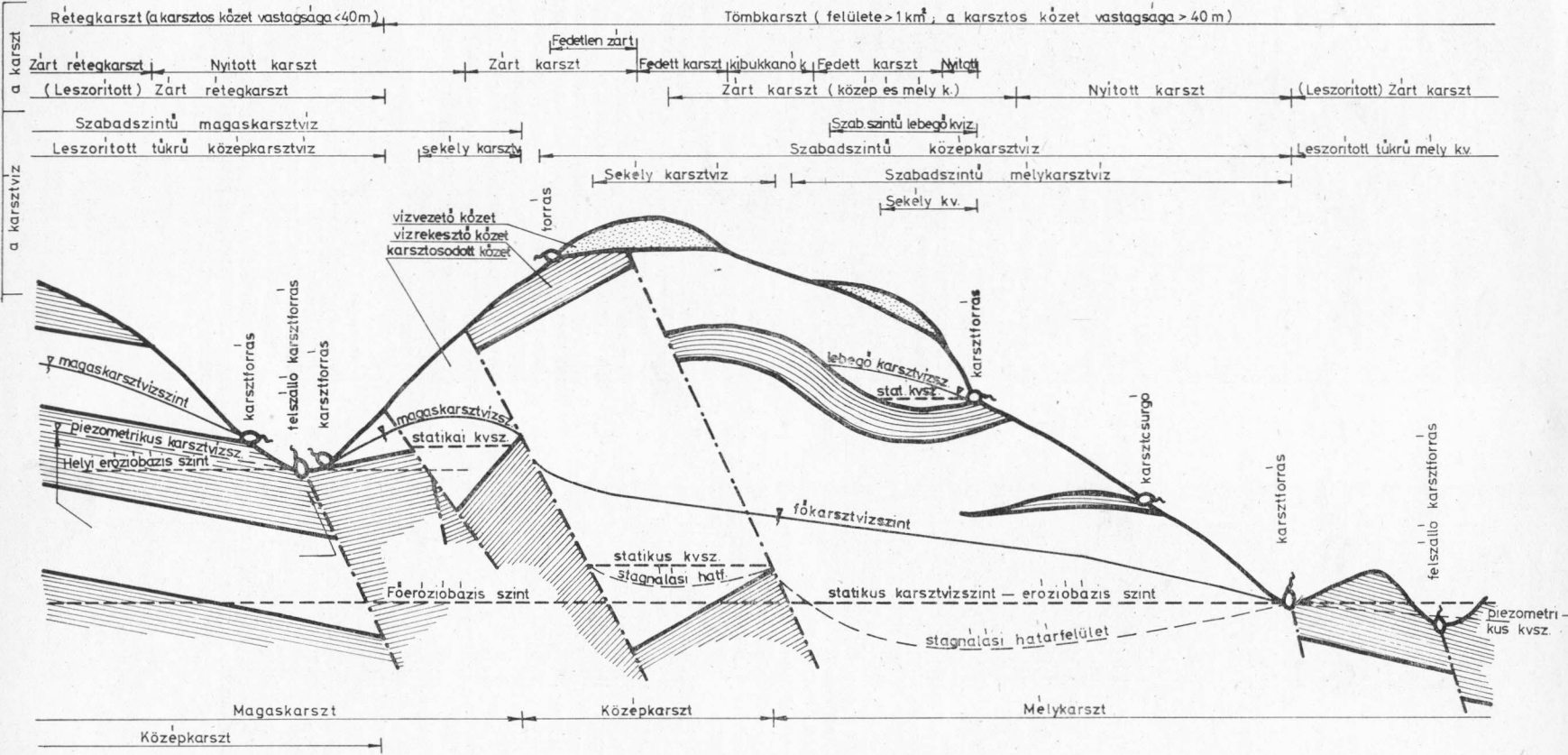
*A gyengén karsztosodó kőzetek* karsztjelenségekben nemcsak a rosszabb oldhatóság miatt szegények, de az oldhatatlan alkotórészek mennyiségének megnövekedése miatt is nehezebb az üregesedés, hiszen a visszamaradó agyagos részek felhalmozódása a víz útjában gátat alkot. Ezek közé sorolható a meszes márga és a lösz kőzetek.

*A nem karsztosodó kőzetek* közül a vulkáni tufákban és a meszes kötésű homokkővekben, konglomerátumokban is felfedezhetünk kismértékű karsztjelenségeket (pl. oldott üregek, cseppkövek).

A karszt és karsztvíz osztályozását összevontan a 3. ábrán szemléltettjük.

### I. A karszt osztályozása

A szovjet geomorfológiai irodalomban a karsztosodás fogalma bővebb mint nálunk. *Makszimovics* szerint három típus különböztethető meg.



A KARSZT ÉS A KARSZTVÍZ OSZTÁLYOZÁSA



1. *Mészköd-* (gipsz- és kősó) *karszt*

2. A jeges éghajlat és a tundravidék *termokarsztja* (fagykarszt)

3. A vízáteresztő törmelékes kőzetek *klasztokarsztja*.

A két utóbbi típus ismeretének hiányában nem vállalkozhatunk azok részletezésére, de ez a fölünk távoli előfordulás miatt igényként nem is jelentkezik.

A karszt osztályozásánál elsősorban a karsztosodott kőzet földtani kifejlődése szerint a kőzet *rétegtani* elnevezésével tisztázzuk hovatartozását. Vagyis ókori, középkori (részletezve: triász, jura, kréta), óharmadkori és újharmadkori, (eocén, torton, szarmata stb.), negyedkori, (alsó és felső pleisztocén) mészkő- vagy dolomitkarsztról beszélünk.

Itt célszerű a karsztosodás *földtörténeti idejének* a megjelölése is. Pl. a Mecsek-hegység középső triász korú mészkővének mediterrán előtti karsztos jelenségei.

A *vízartó kőzet földtani kora* alapján történő beosztás helytelen — mint ahogy erre *Vitális Sándor* is rámutatott — mert vízföldtani szempontból lényegtelen a vízartó kőzet kora (pl. triász karsztvíz).

Az osztályozás a továbbiakban történhet a *földtani település* szerint és a karszt elhelyezkedése, vagyis magassági helyzete szerint.

A) A *földtani település* szerint megkülönböztetünk tömbkarsztot, rétegekarsztot és karsztpikkelyt.

1. *Tömbkarszt*, melynek felülete a fedett részeket is beszámítva nagyobb 1 km<sup>2</sup>-nél és a karsztos kőzetek vastagsága 40 m-nél több.

2. *Rétegekarszt*, mely 40 m-nél vékonyabb karsztosodó kőzet, tekintet nélkül felületi kiterjedésére.

3. *Karsztpikkely* az 1 km<sup>2</sup>-nél kisebb karsztosodó kőzetfelülettel rendelkező (a fedett részeket is beszámítva) karszterület, ha a karsztosodó kőzet vastagsága 40 m-nél több.

Ezen belül további felosztás:

a) *Zárt karszt*, ha a karsztosodó képződményeket vízzáró (vízrekesztő) réteg fedi.

b) *Nyitott karszt*, ha a felszín fedetlen karsztosodó képződményekből áll.

c) *Fedett karszt*, ha a karsztos kőzet vízvezető porózus képződményekkel borított.

d) *Fedetlen zárt karszt*, ha a karsztos kőzetet borító vízrekesztő képződmény felett vízáteresztő is van.

e) *Kibukkanó karszt*, ha kis területen takarótól mentes a karsztos kőzetfelszín.

B) Az *elhelyezkedés* szerint lehet magaskarszt, középkarszt és mélykarszt.

1. *Magaskarszt*, ha a karsztosodó kőzet vízrekesztő fekvőjével a helyi erózióbázis magasságában, vagy az felett van.

2. *Középkarszt*, amikor esetleg az erózióbázis fölött is meglevő, de az alá bukó karsztos kőzet vízrekesztő fekvőjének a helyi erózióbázis szintje alatti mélysége 100 m-nél nem több.

3. *Mélykarszt*, ha a karsztos kőzet vízrekesztő talpának (feküjének) mélysége a fő erózióbázishoz viszonyítva 100 m-nél több.

## II. A karsztvíz osztályozása

A víztípusok között a karsztvíz a *repedés-hasadék-vizek* közé sorolható. Ez a pórusvizektől főleg a dinamikai viszonyaiban tér el jelentősen, mégis találunk analógiát egyes esetekben. Számos szerző vizsgálatainak alapján ismeretes a mélység függvényében történő vízmozgás-csökkenés. Azt is kimutatták, hogy bizonyos mélységen túl már gyakorlatilag nem észlelhető vízmozgás. (Természetesen a különleges geotermikus viszonyokkal jellemezhető területek kivételével érvényes ez az általános megállapítás.)

Így elméletileg létezik egy olyan határfelület, mely az álló és lassú áramlásban levő vízrészecskék között vonható meg. Ez a határ a bonyolult hasadékrendszerekben, ahol a karsztvíz a közlekedő edények elvén mozog, nem képez síkot. Ugyanígy a karsztvíz színe sem alkot folyamatos víztükröt, mégis mint a porózus kőzetekben mozgó vizeknél, izohipszákkal ábrázoljuk felületét.

Bevezethetjük tehát a *stagnálási határfelület* fogalmát, mely a mozgás szerinti öves tagozódás meghatározásánál szükséges. Ugyanígy a karsztvíz elhelyezkedése szerinti osztályozásnál a *statikus karsztvízszint* fogalmát is bevezetjük, ami csak képzetes, nem létező vízszint. Ez az utánpótlás teljes megszűnésével a források elapadása után beálló állapotot jelző elképzelt vízszint, mely a főerózióbázis legmélyebb megcsapolási pontjával azonos magasságú.

A *főerózióbázis* magasságának megállapításánál a karsztrezervoárt megcsapoló legnagyobb vízhozamú forrás helye a mérvadó, még akkor is, ha annál alacsonyabb szinten is jelentkezik lényegtelen vízhozammal a mélykarszttal (törésvonallal) összefüggő forrás.

Az osztályozás itt is az előzőhöz hasonlóan történik, de ki kell bővíteni a karsztvíz szerinti öves tagozódással, rögzíteni kell a karsztvízfelületek és övhatárok elnevezését, végül rendszerezük a karsztvíz természetes megjelenési formáit.

A) A *földtani település* szerint megkülönböztetünk szabad és leszorított tükrű karsztvizet.

1. *Szabad szintű karsztvízről* beszélünk, ha a víz szintje a közlekedő edények törvényei szerint nyomásmentesen helyezkedik el a karsztos kőzet repedéseiben.

2. *Leszorított tükrű karsztvíz* szintje vízzáró fedőtakaróval nyomás alatt van, így mélyfúrásban a vízszint a fedőkőzet talpa (feküje) fölé emelkedik.

B) *Elhelyezkedés* szerinti osztályozáskor öt típus határolható el.

1. *Lebegő karsztvíz* a főkarsztvízszint vagy a magaskarsztvízszint felett záróréteg hatására önálló emeletet alkotó karsztvíztömeg.

2. Magaskarsztvíz a magaskarszt áramló karsztvízövében levő víz.

3. Középkarsztvíz a statikus karsztvízszint felett a középkarszt, valamint a tömbkarszt áramló karsztvízövében levő víz.

4. Sekélykarsztvíz a lebegő, a magas- és a középkarsztban a statikus karsztvízszint alatt található víz.

5. Mélykarsztvíz a statikus karsztvízszint alatt a mélykarsztban található víz.

C) A karsztvíz mozgása szerinti öves tagozódás három fő zónát mutat (2. ábra).

1. Leszálló karsztvízöv a vertikális vízmozgás öve. A karsztosodó kőzet felszínétől a karsztvíz szintjéig terjed.

2. Áramló karsztvízöv a horizontális vízmozgás öve; a karsztvízszint és a stagnálási határfelület közötti területen. Ennek megfelelően az áramló víz legnagyobb mennyisége a középkarsztvízből, vagy a magaskarsztvízből, míg kisebb része a mélykarsztvízből, vagy a sekélykarsztvízből tevődik össze.

3. Stagnáló karsztvízöv a kismértékben mozgó, gyakorlatilag stagnálnak vehető víz öve.

Ebbe az övbe számítható:

a) sekélykarsztvíznél a magas- vagy középkarsztban a stagnálási határfelület alatti víztömeg,

b) mélykarsztvíznél a mélykarsztban a stagnálási határfelület alatti víztömeg.

D) A karsztvíz felülete és határai.

A karsztvíz osztályozásánál és övekbe sorolásánál az észlelhető (mérhető) vízfelületekhez, vagy az

általunk elképzelt határokhoz kapcsoljuk nomenklatúránkat. Így ezek meghatározása is szükséges.

1. Észlelhető vízfelületek elnevezései lehetnek:

a) *Lebegő karsztvízszint* a lebegő karsztvíz dinamikus felszíne.

b) *Magas karsztvízszint* a magaskarszt áramló karsztvízövének dinamikus felszíne.

c) *Főkarsztvízszint* a tömbkarszt, vagy karsztosodó alaphegység karsztvízének szabad felszínű dinamikus felülete.

d) *Piezometrikus karsztvízszint* a nyílt tükrű tápterület szintje alá bukó, záróréteggel lezárított réteggkarszt, vagy mélykarszt vízének nyomás alatti szintje, mely csak mélyfúrásban mérhető.

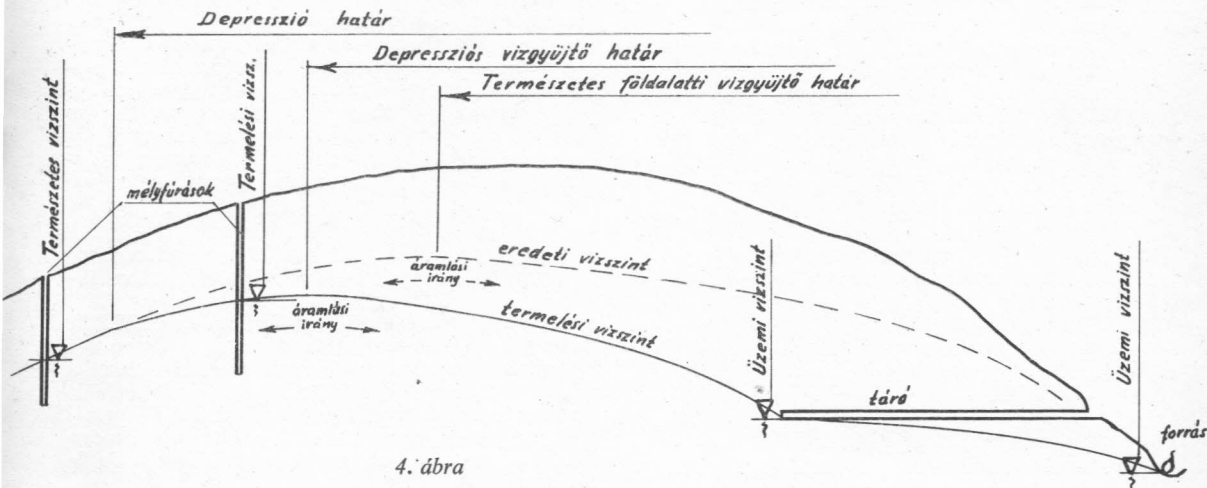
Az eddig felsorolt, észlelhető dinamikus vízszintek műszaki irodalomban történő alkalmazására a *természetes karsztvízszint*, mint összefoglaló elnevezés ajánlható az eddig tévesen meggyökeresedett *nyugalmi vízszint* elnevezés helyett. A mesterséges beavatkozással megváltoztatott vízszint külön elnevezést igényel (4. ábra).

e) *Üzemi vízszint* minden megcsapolási szint. Így természetes körülmények között a források szintje vagy mesterséges beavatkozásnál a víztermelő mélyfúrások üzemi szintje, valamint a bányaterek által meghatározott vízkivételi szint.

f) *Termelési vízszint* a mesterséges vízkiemelés helyétől távolabb észlelhető vízszint, ha a természetes karsztvízszinttől kétségtelen eltérést mutat.

A mesterséges vízkitermeléssel megváltozott vízfelület horizontális változását is figyelemmel kell kísérni. Így a természetes vízszint izohipszás felépítéséből kiolvasható az áramlási irány és meghatá-

## A MESTERSÉGES MEGCSAPOLÁSSAL KAPCSOLATOS TERMINOLÓGIA



4. ábra

rozható a földalatti vízvázlatzó, mely a földalatti vízgyűjtő terület határát jelenti. A mesterséges víz-kijermeles folytán kialakult depresszió hatására ez a határ eltolódást szenved. Ekkor már a depressziós vízgyűjtő terület határáról beszélünk, ami nem tévesztendő össze a depressziós terület határával, mely az előbbi határral többnyire nem egyezik. A depressziós terület határán belül az eredeti ún. természetes vízszinttől jól kimutatható eltérést folytán a termelési vízszint izohipszás felépítéséből kapunk képet a depresszióra vonatkozóan.

#### 2. Képzetes szintek meghatározása

a) Statikus karsztvízszint az utánpótlás teljes megszűnésével beálló elképzelt nyugalmi vízszint, mely nem mérhető — ellentétben a dinamikus karsztvízszinttel. Bevezetését a sekélykarsztvíz és a mélykarsztvíz felső határának megvonása indokolja. Esetenként ez egybeesik a helyi vagy a fő erózióbázis szintjével.

b) Stagnálási határfelület elképzelt határ az áramló karsztvíz és a stagnáló karsztvíz között. Esetenként egybeesik a statikus karsztvízszint elképzelt felületével is.

#### E) A karsztvíz természetes megjelenési formái.

1. (Leszálló) karsztforrás az áramló karsztvízövből a karsztvíz kis területen való felszínre lépése.

2. Felszálló karsztforrás mélykarsztból nyomás- vagy hőmérsékleti különbség hatására a kőzetrétegből kilépő karsztvíz megjelenési helye.

3. Karsztcsurgó a leszálló karsztvíz övéből az áramló karsztvíz fölett kilépő karsztvíz megjelenési helye. Többnyire időszakos forrás.

4. Karsztláp a karsztvíz nagy területen való kilépése a talajtakaró alatt, annak nagymértékű feláztatásával. (Szabad vízfelszín csak foltokban észlelhető). Ha nincs felszíni lefolyása, akkor állóláp.

5. Karsztfolyó a felszakadt barlangjárattól kialakult, szurdok völgyben folyó barlangi patak.

6. Katavotra a karsztvíz olyan időszakos megjelenési helye, mely többnyire nem mint forrás, hanem mint víznyelő működik. Másik neve: *estavelle*. (Példaként említhető a hercegovinai Fatnickopoljában az Obod-forrás).

7. Karsztvízelöntésnek nevezhetnénk a nálunk ismeretlen, de egyébként nem ritka jelenséget, mely hatalmas poljékat is hónapokra tóvá változtat.

A karsztnevezéktan jelenleg érvényes terminológiáját igit kezeltünk átvenni szinte maradéktalanul, csak a legszükségesebb változtatásokkal. A bővítés és új fogalmak bevezetése a karsztvíz osztályozásánál elkerülhetetlen volt.

#### IRODALOM

1. AJTAY ZOLTÁN: Bányavizek elleni védekezés. — Műszaki Könyvkiadó, 1962.
2. BOLDIZSÁR TIBOR: Bányászati Kézikönyv III. — Műszaki Könyvkiadó, 1962.
3. BULLA BELA: Általános természeti földrajz II. — Tankönyvkiadó, 1954.
4. CSOBOK V.—UBELL K.: A talajvízsebesség mélység szerinti változása. — Beszámoló a VITUKI 1959. évi munkájáról. OVF kiadványa. 1962.
5. HORUSITZKY FERENC: A víz a föld belsejében. — Hidrológiai Közöny, 1942. 1—6. sz.
6. JÚHÁSZ JÓZSEF: A szivárgás vizsgálata. — Hidrológiai Közöny, 1958. 1.

7. LÉCFALVY SÁNDOR: A források osztályozása. — Hidrológiai Közöny, 43. évf. 1. 1963.
8. NÉMETH ENDRE: Hidrológia és hidrometria. — Egyet. Tankönyvkiadó, 1954.
9. SZKAVALLANOVICS, J.A.: Hidrogeológiai szeszkie raszseti. — Ugletehzizat, Moszkva, 1954.
10. ÖLLÖS GÉZA: A repedezett kőzetekben fellépő vízmozgás hidraulikai vizsgálata. — Építés és Közlekedéstudományi Közlemények, 1961. 4.
11. VENDL ALADÁR: Geológia I. — Tankönyvkiadó, 1951.
12. VENKOVITS ISTVÁN: Karsztnevezéktani vita. — Karszt- és Barlangkutatás, Budapest, 1959.
13. VITALIS SÁNDOR: Vízföldtan. Egyetemi előadás kéziratot jegyzete.

#### EIN VORSCHLAG ÜBER KARSTNOMENKLATUR

Für die Klassifizierung des Karstes und des Karstwassers in Ungarn war die von Professor Ferenc Horusitzky stammende Nomenklatur bekannt. Diese wurde von István Venkovits zeitgemäss umgestaltet, deren Publikation im Jahrbuch 1959 der Ungarischen Gesellschaft für Karst- und Höhlenforschung erfolgte. Durch fernere Erweiterung haben wir die vorliegend vorgeschlagene Terminologie zusammengestellt. Die Klassifizierung des Karstes und des Karstwassers wurde nach der geologischen Lagerung und der Anordnung (Höhenlage) durchgeführt. Bei der Klassifizierung des Karstwassers haben wir ausser der dynamischen Verteilung und den Untersuchungen der Karstwasserspiegel, sowie der Grenzen auch die natürlichen Erscheinungsformen des Karstwassers festgelegt.

#### ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА ТЕРМИНОЛОГИЮ КАРСТОВ

В Венгрии была известна номенклатура профессора Ференца Хорусицки для классификации карстов и карстовых вод. Эту номенклатуру усовершенствовал Иштван Венкович; издание этой работы произошло в ежегоднике Венгерского Общества по исследованию карстовых явлений и пещер, в номере 1959 г. Здесь рекомендуемую терминологию мы редактировали с дальнейшим расширением.

Классификация карстов и карстовых вод произведена по геологическому поселению, т.е. размещению (высотному положению). В классификации карстовой воды, кроме распределения по движению и изучения поверхностей карстовых вод, соответственно граници мы закрепили и натуральные формы появления карстовой воды.

#### KARSTTERMINOLOGIA PROPONO

En Hungario estis konata la nomenklaturato de pro-ro G. Horusitzky enklasiĝi la karston kaj karstakvon. Moderniĝis ĝin I. Venkovits, kies verko aperis en la 1959-jara Jarlibro de M.K.B.T. Per plua kompletigo estis verkita la jen proponata terminaro. La karsto kaj karstakvo estas enklasiĝita laŭ la geologia situacio kaj loko (nivelo). Ĉe la enklasiĝo de la karstakvo estas definitaj la formoj de ĝiaj naturaj aperoj krom la enklasiĝo laŭ movo kaj la atento pri la surfacojn kaj limojn de la karstakvo.



## A DOBSINAI-JÉGBARLANG ÉS KLÍMÁJÁNAK KUTATÁSA

Száz évvel ezelőtt, 1870. június vagy július 15-én (még a felfedezők életében nyomtatásban megjelent publikációk sem egységesek a felfedezés időpontjának meghatározásában) *Ruffinyi Jenő* 24 éves bánya-mérnök, valamint két társa, *Láng Gusztáv* 25 éves honvédhadnagy és *Méga Endre* 26 éves városi tisztviselő kötéllel felszerelve nekivágtak a Dobsina város határához tartozó Ducsa-hegy oldalában tátongó jeges szakadékbaranglaj bejárásának. A Ducsa-jégluk már ősidők óta ismert volt, de mélyére addig nem merészkedett le senki.

Az emlékezetes napon *Ruffinyi Jenő* ereszkedett le elsőnek, majd követték társai is. Lámpáik fénye hatalmas termek és hosszú folyosók jégfalain és fantasztikus jégképződményein verődött sokszorosán vissza. A három bátor fiatal barlangkutató felfedezte a világ akkor ismert legnagyobb jégbarlangját.

A három felfedező, de különösképpen *Ruffinyi Jenő* érdemeit növeli, hogy a barlang további sorsát is szívükön viselték. Mint a város később tekintélyes vezetői — *Ruffinyi bányaigazgató* és *Dobsina főmérnöke*, majd polgármestere lett, *Láng rendőrkapitány*, *Méga* városi tanácsnok — mindent elkövettek a barlang kiépítése és továbbkutatása érdekében.

1871-ben — a felfedezést követő évben — már lépcsőket épített a barlangban és az erdőórházban szobát rendez be a turisták számára a város, 1872-ben pedig kisebbszűrű szállodát épített a barlang elé a völgyben.

1877-ben bronz emléktáblával örökíti meg *Dobsina* a barlang bejáratánál a felfedezők emlékét. (Ezt azóta leszerelték.) Ugyanezen évben ingyen villattelkeket is oszt a város a közelben és ugyanott 1878-ban fürdőt is épített, hogy üdülőtelep alakuljon ki a barlang mellett.

1882-ben villanyvilágítást (!) kap a barlang, 1884-ben turistaház épül, 1895-ben pedig a korábinak helyén díszesebb szállót épített a város. 1897-ben már posta és távíróállomása is van a jégbarlang mellett kialakított kis telepnek.

A nagy jégbarlang felfedezésének híre gyorsan bejárta a tudományos világot, és kialakulásáról élénk viták bontakoztak ki. A korabeli kutatók érdeme, hogy a barlang alaposabb megismerése érdekében szinte a felfedezés pillanatától megkezdték a jégbarlang hőmérsékletének, utóbb egyéb klímaterjedőinek rendszeres mérését is.

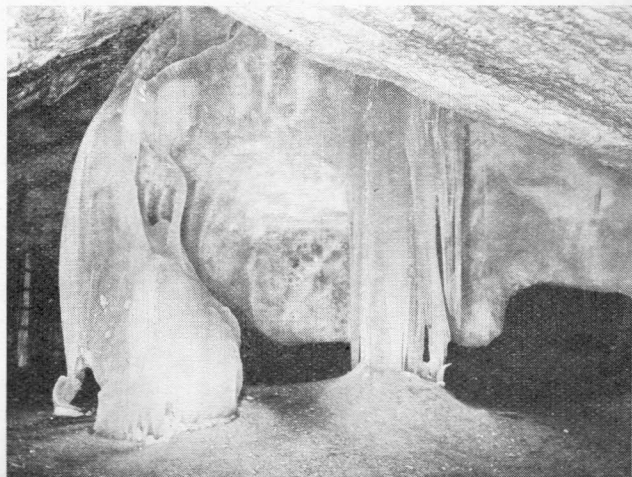
A barlang első klímakutatója *dr. Fehér Nándor* dobsinai orvos, aki jelen volt *Ruffinyiék* felfedező bejárásakor és utána nyomban megkezdte a hő-

méréslelméréseket a barlangban. Tőle származik a barlangról készült első dogozat is, amely 1872-ben jelent meg Budapesten, a Természettudományi Közlönyben. (1.) *Fehér dr.* írásában hat jellemző mérési adatot közöl az 1870—71. év különböző hónapjaiból. Dolgozata a szakemberek körében nagy érdeklődést keltett. Még abban az évben bejárta a barlangot és további hőmérsékletméréseket végzett *dr. Krenner József Sándor*, a Magyar Nemzeti Múzeum tudományos munkatársa, későbbi műegyetemi professzor, aki 1873-ban hivatalosan is megbízást kapott a Magyar Természettudományi Társulattól a barlang tudományos vizsgálatára és leírására. 1874-ben megjelent könyvében (2.) ezt írja: „Érdekesek e barlangnak hőmérséki viszonyai, melyeknek feljegyzését *dr. Fehér úr* buzgalmának köszönjük, és amelyek, ámbár az évek nem valamennyi hónapjára terjeszkednek, már azért is igen becsesek, mert az egyetlen folytatólagos hőmérséki megfigyelések, melyeknek jégbarlangokból egyáltalában birtokában vagyunk. E táblázatban a barlangi hőmérséklet mellé oda van csatolva a külső levegőnek ugyanazon időbeli hőmérséklete is.” Ezután *Krenner* — *Fehér dr.* adatainak felhasználásával — olyan méréssort közöl, amelyben már minden hónap szerepel, de nem azonos évből, hanem az 1870—71—72. évek méréseiből összeállítva.

A munkát 1880-ban ismét orvos folytatta, *dr. Pelech János*, Dobsina város főorvosa. 1881. évi méréssortát azonban első ízben nem ő publikálta, hanem 1883-ban a hirschbergi *Otto Krieg* tanár, akinek *Ruffinyi Jenő* küldte meg az adatokat. (5.)

1884-ben a barlangról írt könyvének második kiadásában *dr. Pelech János* maga számol be méréseiről és annak eredményeiről: (6.)

„Oly jégbarlang, mely akár kiterjedés, akár nagyoobszerűség, akár látványosság tekintetében a dobsinaival csak versenyezhetne is, egyáltalán nem ismeretes a kontinensen. Épen ezért vagyunk mi elsősorban hivatva, hogy a még oly jelentéktelennek látszó mozzanatok, jelenségeket, melyek a barlangban végbemennek, pontosan tanulmányozzuk s levéltárilag megőrizzük. Jégbarlangokra vonatkozó hőmérséki viszonyoknak pontos feljegyzése pedig



*Jégfüggöny a Dobsinai-jégbarlang Kistermében (Levelezőlap)*

annyival is fontosabb jelentőséget nyer, mivel hasonló jegyzetek egyáltalában még sehol sem eszközöltettek, s a dobsinai jégbarlangról szólók az egyedüliek, melyekkel a geológia bír. Kár, hogy a barlang felfedezése óta nem eszközöltettek szakadatlanul pontos hőmérséki megfigyelések. Dr. Fehér úrnak köszönhetjük az 1870—71. és 1872. évekről némi töredékes adatokat, ezek azonban az év nem valamennyi hónapjára vonatkoznak, s nem is naponként; csak egyszerű-másszor eszközöltettek. Így tudományos becslük csekélyebb. 1872-től 1879-ig általában hiányzik minden idevonatkozó adat. Az 1880-dik évtől kezdve, mióta magam is nagyobb befolyással bírok a barlangra, pontosan történtek a hőmérsékleti mérések, és pedig úgy, hogy a barlangnak négy legkülönbözőbb fekvésű pontján naponta feljegyztetett egyszer a hőmérsék; ezen kívül a barlang közelében a kültermészet levegőjének hőmérséke is megfigyeltetett.”

Ezt követően *Pelech dr.* közli — a Krieg tanár által már publikált — 1881. évi mérőssorát, minden hónap méréseinek középértékét adva a barlang négy mérőhelyén: a Ducsá-szakadással, a Nagyteremben, a Folyósóbeli feljárásnál és a Folyósó legmélyebb pontján. Utána részletesen elemzi a mérési eredményeket és az azokból levonható következtetéseket. Sajnos a napi adatokat tartalmazó teljes mérési jegyzőkönyv nem maradt fenn.

*Fischer Miklós* 1888-ban a Magyarországi Kárpatgegyesület Évkönyvében közöl újabb hőmérséklet adatokat a barlangból: az 1880—1886. évek átlagos hőmérsékleti értékeit, melyeket Ruffinyi bocsátott rendelkezésére. Valószínű, hogy ezeket a méréseket *Hanvai Ede* végezte. Ezen felül *Fischer* 1883. és 1886. évből egy-egy napi adatsort is közöl, amelyek valószínűleg saját mérései. Ugyanő idéz néhány — nyilván szintén Ruffinyitól származó — adatot *dr. Schwalbe* könyvéből is. (3, 4.)

Az irodalomban még egy helyen találunk adatot a Dobsinai-jégbarlangban végzett múlt századi hőmérséklet mérésekről. *Hanvai Ede* 1900-ban megjelent „A dobsinai jégbarlang és környéke” című könyvecskéje közli az 1883. évi mérőssor három mérőhelyén, a bejáratnál, a Nagyteremben s a Folyósóban mért adatainak havi középértékeit, hozzáfüggesztve az 1886. és 1887. évi átlagértékeket. (8.)

A Hanvai-féle részletes mérési adatsorok nem voltak eddig ismeretsek.

Az idei jubileum kapcsán igyekeztem a Dobsinai-jégbarlangra vonatkozó minden Magyarországon fellelhető adatot és dokumentumot összegyűjteni. E munka kapcsán jutottam el — *Pollák Zoltán* ehelyütt is megköszönt szíves segítségével — a Budapesten élő *Láng Elemérné* született *Hanvai Aliz*-hez, aki a felfedező Ruffinyi Jenő unokája, a másik felfedező *Láng Gusztáv* fiának özvegye és a klíma méréseket publikáló *Hanvai Ede* leánya. Ő volt szíves az általa őrzött kéziratok feljegyzési anyagokat rendelkezésemre bocsátani és ebben ráálltam *Hanvai Ede* eredeti mérési jegyzőkönyvére.

*Hanvai Ede* tanár, később a dobsinai polgári iskola igazgatója, 1882. július 24-től 1888. március 24-ig feljegyzett közel hat éves mérőssora a jégbarlangok

klímakutatásának rendkívül becses dokumentuma. Tudomásom szerint ilyen részletes és hosszú mérőssor nem készült a múlt században egyetlen más barlangban sem.

A kéziratossor mérési jegyzőkönyv 1882. július 24-től okt. 21-ig naponta rögzíti a barlang melletti vendéglőnél mért külszíni és a barlangban négy mérőhelyen: a bejáratnál, a Nagyteremben, a Lugas mellett és a Pokolban leolvasott hőmérsékleti adatokat. Őt hét kihagyás után, 1882. november végétől havi hat-nyolc alkalommal, 1883 nyaratól kezdve pedig általában havonta négy-ötször jegyezte fel *Hanvai* a mért adatokat. 1884. augusztus végétől másfél hónapon át szünetel a mérési napló vezetése, az október közepén folytatott feljegyzések viszont az eddigi négy barlangi mérőhely helyett már ötnek az adatait rögzítik. Új mérőhely a korábbiak mellett a Ducsá-szakadás. 1885 márciusától a naplóban minden bejegyzés mellett ott szerepel, hogy a felszínen aznap derült, borús vagy esős volt az idő és hogy a barlang száraz volt, vagy csipegett. 1886-ban havonta két-három-négy alkalommal rögzíti a jegyzőkönyv a külszíni és az öt barlangi mérőhely hőmérsékleti adatait. Novemberben egy alkalommal a szikla hőfokát is mérték a felszínen és a barlangban is. 1882-től 1886. év végéig minden hó végén valamennyi mérőhelyre ki van számítva a havi középérték, 1885. és 1886. év végén pedig az éves középérték is. 1887-ben havonta három-négy mérést rögzít a napló, a középérték havi kiszámítása azonban már hiányzik. 1888. március 24-én került utoljára bejegyzés a naplóba, és ezzel a mérőssor megszakadt.

A közel hat évig vezetett mérési jegyzőkönyv 1952 mért adatot, 278 egyéb időjárási adatot és 304 számított adatot tartalmaz. *Hanvai Ede* lelkiismeretesen és kitartóan végzett munkája tehát több mint két és fél ezer adatot rögzített és őrzött meg az utókor számára. Ezeknek szakmai feldolgozása későbbi feladat.

A Dobsinai-jégbarlang hőmérsékleti viszonyainak tudományos kutatása a XX. század elején sem szűnt meg, sőt, sokkal magasabb szinten, nagyobb tudományos igényrel folytatódott.

1911-ben *dr. Steiner Lajos*, később akadémiai levelező tag és a Magyar Országos Meteorológiai Intézet igazgatója, személyesen veszi kezébe, több tudományos munkatársa — köztük *dr. Réthly Antal* későbbi egyetemi professzor — közreműködésével a dobsinai kutatások irányítását. Már nemcsak a barlangi és külső hőmérsékletet, de a barlang sziklafalának hőmérsékletét is rendszeresen méri, különböző mélységegik. Sokéves, nagy pontosságú méréseinek eredményeiről először 1914-ben a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályában számol be, majd 1922-ben a Magyar Tudományos Akadémia ülésén részletesen értékeli és sokoldalúan elemzi a Dobsinai-jégbarlangban mért adatsorokat *dr. Steiner Lajos* akadémikus. Kutatásainak eredményeiről magyar és német szaklapokban értékes tanulmányokban számolt be. (9, 10.)





De ezek a legmagasabb tudományos igénnyel végzett kutatások nem csökkentik azoknak a múlt századi kutatóknak érdemeit, akik a világon elsőként végeztek éveken át rendszeres és folyamatos jégbarlangi hőmérséklet méréseket. És most a Dobsinai-jégbarlang felfedezésének 100. évfordulóján jóleső örömmel emlékezhetünk arra, hogy ez a tudománytörténeti jelentőségű kutatómunka is ehhez a gyönyörű barlanghoz fűződik.

#### IRODALOM

1. *FEHÉR NÁNDOR*: A Dobsinai jégbarlang. — Természettudományi Közönlöny. Budapest. 1872. p. 10—13.
2. *KRENNER JÓZSEF SÁNDOR*: A Dobsinai jégbarlang. — Magyar Természettudományi Társulat. Budapest. 1874.
3. *SCHWALBE*: Die drei Eishöhlen von Demanova, Dobschau und Szilicze in Ungarn. — Gaea. XVIII. 1882. p. 626—628.
4. *SCHWALBE*: Über Eishöhlen und Eislöcher.
5. *KRIEG OTTO*: Ueber die Dobschauer Eishöhle. — Hirschberg i. Schles. 1883.
6. *PELECH E. JÁNOS*: A Sztraczenai völgy és a Dobsinai jégbarlang. — Második javított és bővített kiadás. Budapest 1884.
7. *FISCHER MIKLÓS*: A Dobsinai-jégbarlang fizikai magyarázata. — A Magyarországi Kárpátgyógyászat Évkönyve. XV. évfolyam. Iglo. 1888. p. 161—199.
8. *HANVAI EDE*: A dobsinai jégbarlang és környéke. — Dobsina. 1900.
9. *STEINER LAJOS*: Hőmérsékleti viszonyok a Dobsinai jégbarlangban. — Matematikai és Természettudományi Értesítő. Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. XXXIX. 1922. p. 61—65.
10. *STEINER LAJOS*: Die Temperaturverhältnisse in der Eishöhle von Dobsina. Meteorologische Zeitschrift. Braunschweig. XXXIX. 1922. 193—199.

### ERFORSCHUNG DER EISHÖHLE VON DOBSINA UND DEREN KLIMAS

Vor hundert Jahren, im Jahre 1870 haben Jenő Ruffinyi, Gusztáv Láng und Endre Méga die Eishöhle von Dobsina, die zu jener Zeit bekannte grösste Eishöhle der Welt entdeckt. Der Arzt von Dobsina, dr. Nándor Fehér hat noch im Entdeckungsjahr Temperaturmessungen in der Höhle durchgeführt, das wurde von Dr. József Krenner, Universitätsprofessor von Budapest, durch neuere Messungen ergänzt. Dr. János Pelech, Oberarzt von Dobsina, führte in 1880—81 Monate hindurch tägliche Temperaturmessungen in der Höhle durch. Diese Arbeit wurde von 1882 bis 1888, sechs Jahre lang, von dem Lehrer Ede Hanvai fortgesetzt, aber seine Messergebnisse waren bisher nicht zugänglich. Der Verfasser hat erforscht und berichtet über diese Messprotokoll mit mehr als zwei ein halb tausend Daten von wissenschaftsgeschichtlicher Bedeutung, das als ein den längsten Zeitabschnitt des XIX. Jahrhunderts umfassendes, regelmässiges und die meisten Daten enthaltendes Dokument über Höhlenklimatologie gilt. Von 1911 bis 1920 führte Dr. Lajos Steiner, Akademiker, Direktor des Ungarischen Meteorologischen Instituts, mit seinen Mitarbeitern zusammen regelmässige, exakte, bis zu den heutigen Tagen zeitgemässe und sich auf sämtliche Faktoren erstreckende Klimaforschungen in der Eishöhle von Dobsina, deren Ergebnisse er vielfältig analysiert und eingehend ausgewertet in ungarischen und deutschen Fachzeitschriften veröffentlichte.

### РАЗВЕДКА ЛЕДЯНОЙ ПЕЩЕРЫ ДОБШИНА И ЕЁ КЛИМАТА

Сто лет тому назад, в 1870 г. Йенё Руффини, Густав Ланг и Эндре Мега открыли ледяную пещеру Добшина, тогда известную самую большую ледяную пещеру мира. Др. Нандор Фехер, врач в местности Добшина ещё в году открытия вёл измерения температуры в пещере. Др. Йожеф Креннер, будапештский профессор добавил к этим свои более новые измерения. Др. Янош Пелех, старший врач Добшина в 1880—81 гг. за месяц вёл измерения температуры в пещере. Эту работу продолжал преподаватель Эдэ Ханвай с 1882 г. до 1888 г., шесть лет, но результаты его измерений до сих пор были неизвестными.

Автор нашёл и излагает протокол измерений научно-исторического значения, в нём с больше двух с половиной тысяч данными. Этот протокол является систематическим документом по пещерной климатологии с больше всех данными о самом длинном времени ХІХ-го века.

В ледяной пещере Добшина с 1911 г. до 1920 г. академик др. Лайош Штейнер, директор Государственного Метеорологического Института, со своими сотрудниками, сделал систематические и точные, до наших дней современные исследования по климату, которые расширяются на все факты и результаты которых многократно анализировал и подробно оценил, он опубликовал в венгерских и немецких специальных журналах.

### LA GLACIA GROTO DOBSINAI KAJ OBSERVO DE ĜIA KLIMATO

Antaŭ cent jaroj, en 1870 malkovris Jenő Ruffinyi, Gusztáv Láng kaj Endre Méga la glacialan groton Dobsinai, la plej grandaj glacialan groton tiutempe. D-ro Nándor Fehér, kuracisto en Dobsina, jam en la jaro de la malkovro mezuradis la temperaturon de la groto, tiun laboron d-ro József Krenner Budapesta profesoro per pliaj mezuradoj kompletigis. En 1880—81 d-ro János Pelech ĉefkuracisto de Dobsina dum kelkaj monatoj ĉiutage mezuris la temperaturon en la groto. La laboron instruisto Ede Hanvai daŭris ek de 1882 ĝis 1888, sed la rezultoj de lia mezurado ĝis nun ne estis konataj. La aŭtoro malkovris kaj konigas la protokolon de lia mezurado enhavantan pli ol 2500 indikojn, kiu protokolo estas la plej longan periodon trigarada, la plej multe da indikojn enhavanta, sistema groto-klimatologia dokumento el al 19-a jarcento. Ek de 1911 ĝis 1920 d-ro Lajos Steiner akademiano, la direktoro de la Hungara Meteorologia Instituto faris (kun kunlaborantoj) sisteman kaj precizan, ankaŭ nun kiel moderna rigardeblan kaj ĉiun komponanton observintan klimatan observon en la glacia groto Dobsinai. La rezultojn kun multflanka analizo kaj detala taksado li konigis en hungaraj kaj germanaj fakaj gazetoj.

## KUBAI BARLANGOKBAN

A Kubai Tudományos Akadémia meghívása alapján, a Magyar Tudományos Akadémia megbízásából és képviseletében 1970. november 3—17-ig részt vettem a Kubai Tudományos Akadémia Karszt- és Barlangkutató Szövetségének XXX. évfordulója alkalmából rendezett nemzetközi tudományos szimpóziumon (1. ábra). Ez az értékes kiküldetés módot nyújtott arra, hogy betekintést nyerjek Kuba tudományos életébe, és ezen belül elsősorban a karszt- és barlangkutató Kubában elért eredményeivel megismerkedhessek. A kubaiak meghívása lehetővé tette továbbá, hogy a trópusi szigetszország néhány jellegzetes felszíni és mélységi karsztjelenségét közvetlenül is felkeresve, ott értékes tudományos anyagokat gyűjthessek. Utazásom más oldalról azonban elősegítette annak az értékes tudományos kollaborációnak a folytatását is, amely a kubai karsztkutató vezetőjével, dr. Antonio Nuñez Jimenezzel az ő 1963-as magyarországi tanulmányútja során vette kezdetét.

2. ábra. Antonio Nuñez Jimenez a feltáró út tervét magyarázza Fidel Castrónak, aki a barlangkutatók munkáját és a szimpózium tevékenységét is élénk érdeklődéssel kísérte



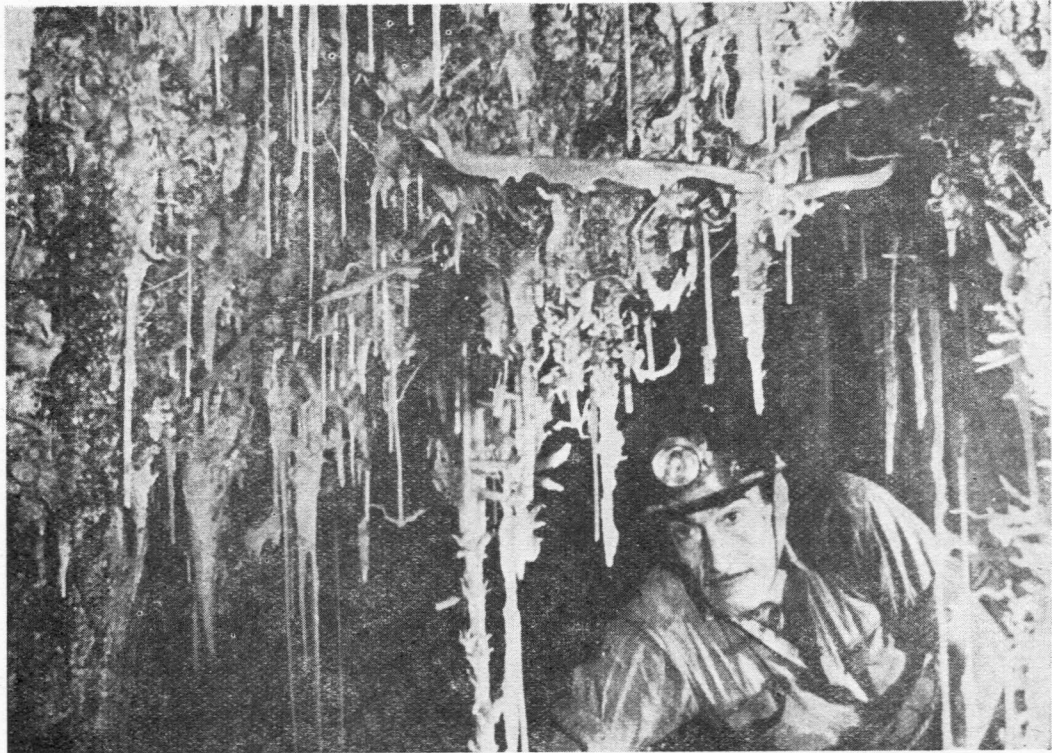
1. ábra.  
A szimpózium emblémája

A havannai rendezvénynek az volt a célja, hogy összefoglalóan mutassa be azt a munkát, amelyet Kuba karsztjelenségeinek és az ezzel összefüggő egyéb gyakorlati és tudományos problémáknak a megismerése vonatkozásában a kubai és az ott dolgozó külföldi kutatók az utolsó 30 év során, de különösen a forradalom óta eltelt évtizedben elértek. E célkitűzésnek megfelelően a szimpózium munkája előadásokból, valamint a területen eszközölt helyszíni témabemutatókból állt.

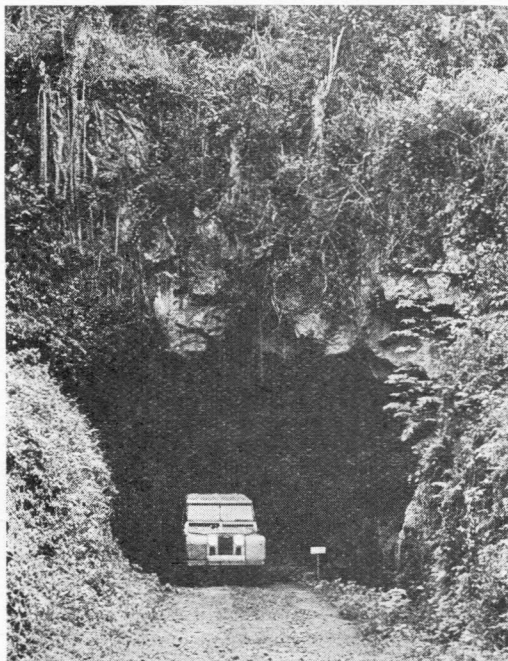
A szimpóziumot dr. Antonio Nuñez Jimenez, a Kubai Tudományos Akadémia elnöke irányította és szervezte meg. Nuñez kapitány egyébként a forradalmi harcok időszakában közvetlen munkatársa volt Fidel Castrónak, aki azóta is élénk és közvetlen érdeklődéssel figyeli a kubai „barlangosok” munkáját (2. ábra).

Nuñez rendkívül széles tudású és érdeklődésű szakember, aki nemcsak a barlangok jelenségeivel, hanem jóformán valamennyi geotudománnyal magasszinten, tudományirányító jelleggel foglalkozik. Sokirányú kutatói munkássága is érdeklődési körének tágas horizontját tükrözi: vaskos kötetekben dolgozta fel Kuba geológiáját, a sziget földrajzát, az ország ásványkincseit, ismét más kötetben megírta éghajlatát, majd vízrajzát, a kubai barlangokban folyó régészeti kutatások eredményeit stb. és ezek a könyvek a maguk hatalmas regionális ismeretanyagával valamennyien alapvető munkáknak számítanak Kuba természeti jelenségeinek tudományos feltárásában.

A Havannában megrendezett szimpózium munkájában kb. 100 kubai küldött vett részt, valamint az egyéb országokból meghívott akadémiai szintű vendégek az alábbi arányokban: Szovjetunió 3 fő, Csehszlovákia 1 fő, Románia 1 fő, Bulgária 1 fő, Franciaország 1 fő és Magyarország 1 fő. (Megjegyzendő, hogy a szimpóziumra meghívást kapott még



3. ábra. Rendkívüli méretű excentrikus cseppkőképződmények a Matanzas melletti Bellamar-barlang mennyezetén



a Lengyel Tudományos Akadémia és a Német Demokratikus Köztársaság Akadémiája is, de az akkori kolerazárlat nehézségei miatt ezekből az országokból senki sem jelenhetett meg.)

A fent vázolt résztvevői összetételi arányból is kitűnik, hogy — bár a külföldi meghívottak is tartottak előadásokat — a szimpózium mégis döntően nemzeti jellegű rendezvény volt.

Az elhangzott referátumok a barlanggenetika, a karsztmorfológia, a klimatikus geomorfológia, a karszthidrológia, a speleo-archeológia és a karsztnevezéktan témakörébe tartozóak voltak, illetve ezeken túl a kubai karsztos területek leíró geológiai és geomorfológiai bemutatását is nyújtották.

Az előadások közül a kubaiak kilencvenet tartottak, a külföldi résztvevők pedig huszonkettőt. Magam az alábbi témakörökből tartottam 3 előadást:

1. A karsztosodás folyamatkülönbségei és formajátszáigai a Föld különböző klímazonáiban;

4. ábra. Sampinyon gomba termesztésére berendezett barlang bejárata a sziget északi részén



1 2. A mérsékelt és mediterrán övi karsztok jellemzése közép- és dél-európai példák alapján;  
3. A földrajzkutatás és felsőoktatás helyzete és eredményei Magyarországon.

A fenti előadások közül az első meg fog jelenni a szimpózium kiadásra kerülő Actáiban. A második és harmadik előadásra a Havannai Tudományegyetemre is meghívást kaptam, ahol az egyetem oktatói és hallgatói részére ezeket nagy érdeklődés mellett mutattam be.

A szimpózium legkimagaslóbb előadásait kétségtelenül dr. Antonio Nuñez Jimenez és dr. Nicasio Viña, a havannai Tudományos Akadémia Barlangtani Osztályának vezetője (bioszpeleológus) tartották, akik többnyire egy-egy nagyobb témát összefoglalóan és értékelően vázoltak. De ugyancsak nagyon értékesek voltak a Földtani Intézet, továbbá az egyetemi intézetek (földrajzi, éghajlattani, geológiai, régészeti) képviselőinek előadásai is.

A szimpózium keretében rendezett tanulmányutak során meglátogattuk Matanzas városát és annak közelében az ötszintes Bellamar-barlangot. Ez a

mintegy 8 km-es összhosszúságú barlangrendszer nem tartozik Kuba legnagyobb barlangjai közé, de kedvező fekvése révén idegenforgalomra ki van építve és korszerű villanyvilágítással is el van látva belőle kb. 3 km-nyi. A barlangrendszer emeleti a sziget ritmikus emelkedését tükrözik, az egyes emeletek nagyszerűen párhuzamosíthatók a tenger partján vagy attól helyenként távolabb is megfigyelhető felszíni abráziós színlökkel. A Bellamar-barlang — ugyanúgy, mint a legtöbb kubai barlang — miocén korú mészkőben fejlődött ki, s benne rendkívül erős a jelenkori cseppkőképződés mértéke. Különösen nagyszámmal találhatók az excentrikus cseppkövek (3. ábra).

Ugyancsak Matanzas közelében felkerestünk egy gombatenyésztésre berendezett barlangrendszert is, amelyben 2 km-es szakaszon teherautókkal is lehet közlekedni, s évről-évre annyi sampinyongombát termelnek benne, hogy az hazánk teljes gomba-termelését meghaladja (4. ábra).

Második tanulmányutunk során a Rosario-hegységet és a Pinar del Rio térségében kifejlődött trópusi

5. ábra. Kúpos formájú karszthegeyek a sziget nyugati felében elterülő Pinar del Rio-ban. A hegyeknek még a függőleges oldalfalait is buja trópusi növényzet borítja  
(A fényképfelvételeket a szerző készítette)



kúparsztos területet tanulmányoztuk. Ez a szakirodalomból is jólismert klasszikus trópusi karszvidék a sziget nyugati részén terül el, s a köztes karsztsíkságból valóban megdőbbséget arányú függőleges falu karsztornyok és dómok emelkednek itt ki. Genetikájukat illetően élénk vita alakult ki, amelyben többek erősen kihangsúlyozták a folyóvizek oldalozó eróziójának döntő formaalakító tevékenységét is (5. ábra).

A szimpózium harmadik és egyben leghosszabb idejű tanulmányútja egy 4 napos táborozással egybekötött kutatóút volt, egy Havannától mintegy 100 km-re keletre fekvő karszfennsík. E kutatóút keretében újabb barlangok feltárásában is részt vettünk.

Megjegyzendő, hogy Kubában a barlangfeltárás módja sok tekintetben különbözik a nálunk szokásostól. Nem bontó munkát kell például végezni, hanem bozótírtást. Rengeteg olyan kikutatlan karszszakadék, zomboly és barlangnyílás van ugyanis a szigeten, amelyek a repülőgépekről készült fényképfelvételeken szabad szemmel is jól láthatók, de amelyeket a trópusi dzsungel járhatatlansága miatt eddig még nem ismertek. A mi ott-tartózkodásunk alatt is így került sor egy bozótírtás megközelítésre, aminek eredményeként egy tágas szakadékdolinán át 90 m mélyre ereszkedve, ott egy folyóvíz jökora inaktív barlangalagutat találtunk, s ezt 800 m-es hosszúságban akadálytalanul azonnal be is járhattuk.

A szimpózium befejeztével elfogadtam Antonio Nuñez Jimenez külön meghívását egy Oriente tartományba szervezett kétéhes expedícióra. Ezen az úton dr. Trajan Orghidan professzorral, a Bukaresti Barlangtani Intézet igazgatójával közösen vettünk részt. Ő a felkeresett barlangokat, egyéb karsztjelenségeket bioszpeleológiai szempontból tanulmányozta. Ílymódon a hatalmas sziget legkeletibb pontjái is sikerült eljutni, s ismét meggyőződhettem róla, hogy a világon talán semmi sincs olyan változatos, mint a karsztok formakincse. Ez a megállapítás Kubában különösen igaznak bizonyult.

Tanulságos volt a Pluma-barlangban tett látogatásunk, továbbá a Havannai Tudományos Akadémiának Santiago de Cuba közelében berendezett barlangi kutatóállomása, amely célkitűzéseit, műszerezettségét tekintve sokban emlékeztet a mi Vass Imre-barlangi és a baradlai denevéragi kutatóállomásainkra.

A barlangokban való tevékenykedés azonban Kubában meglehetősen fászsztó, mivel a földalatti hőmérséklet átlagosan 23,5–24,5 °C között van. Figyelemmel a magas relatív páratartalomra — ez a kubai barlangokban is 90–100% közötti értékeket mutat — az emberen a ruha percek alatt el-lucskosodik. Vannak azonban ennél jóval melegebb barlangok is a trópusi szigetországban. Ezek hőmérséklete a bennük élő hihetetlen mennyiségű denevér életműködése, és guanójuk tömegének bomlása miatt lett az évi középhőmérsékletnél jóval magasabbá. Az egyik ilyen barlangban például állandóan 38,6 °C meleg van, és hozzá itt is ugyancsak 100% körüli relatív légnedvességtartalom

értendő. Ez a speleoklima az ember számára már elviselhetetlen, úgyhogy a különben szabadon bejárható barlang végét emiatt még nem is ismerik.

Csupán mint érdekességet emlitem meg végezettel, hogy Kuba legnagyobb cseppköve a Las Villas-i Cueva de Martinban található. Az óriási sztalagmitorony magassága 68 m, szélessége pedig 43 m.

## IN KUBANISCHEN HÖHLEN

Der Verfasser nahm in Ungarns Vertretung auf Einladung der Akademie der Wissenschaften von Kuba an dem anlässlich des 30. Jahrestages der Gründung des kubanischen Vereins für Karst- und Höhlenforschung veranstalteten wissenschaftlichen Symposium teil. Am Symposium in Habana haben die heimischen Forscher 90, die ausländischen Gäste 22 Vorträge gehalten. Die Teilnehmer besichtigten die Bellamar-Höhle mit fünf Stockwerken, sowie die gleichfalls in der Nähe von Matanzas liegende, für Pilzanbau eingerichtete Höhle. Die Gastgeber haben eine Exkursion zum berühmten tropischen Mogotekarst des Pinar del Rio organisiert, die Eingeladenen beteiligten sich im Rahmen einer viertägigen Expedition an der Erschließung und an der ersten Befahrung eines bisher noch unerforschten Höhlensystems.

## В ПЕЩЕРАХ КУБЫ

По приглашению Академии Наук Кубы автор принял участие в представительстве Венгрии на научном симпозиуме, организованном по поводу 30-ой годовщины создания кубинского Союза по Исследованию Карстов и Пещер. В Хабане на симпозиуме местные исследователи выступали с 90 докладами, а иностранные гости с 22 докладами. Участники посмотрели пещеру Беллармар с пятью уровнями и тоже близко к городу Матанзас пещеру с устройством для грибоводства. Хозяева организовали научную экскурсию на известный тропический моготекарст Пинар дэл Рио, потом приглашенные гости приняли участие на разведке в рамках четырехдневной экспедиции, на первой приемке одной до сих пор неизвестной пещерной системы.

## EN GROTOJ DE KUBO

La aŭtoro partoprenis en la scienco simpozio organizita okaze dela 30-a datreveno de la fondo de la Kuba Speleologia Asocio, laŭ la invito de la Kuba Scienco Akademio. Dum la simpozio en Habana la enlandaj esploristoj lekciis 90, la eksterlandaj 22 referaĵojn. La partoprenantoj vizitis la 5-etaĵan groton Bellamar, kaj groton establitan por fungokulturado, proksime al la urbo Matanzas. La gastigantoj organizis studan ekskurson al la fama tropika „mogote“-karsto de Pina del Rio, kaj la invititoj partoprenis en 4-taga ekspedicio por malkovri kaj unuaj traŭri pli frue nekoneatan grotonon.

## TANULMÁNYÚTON AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN

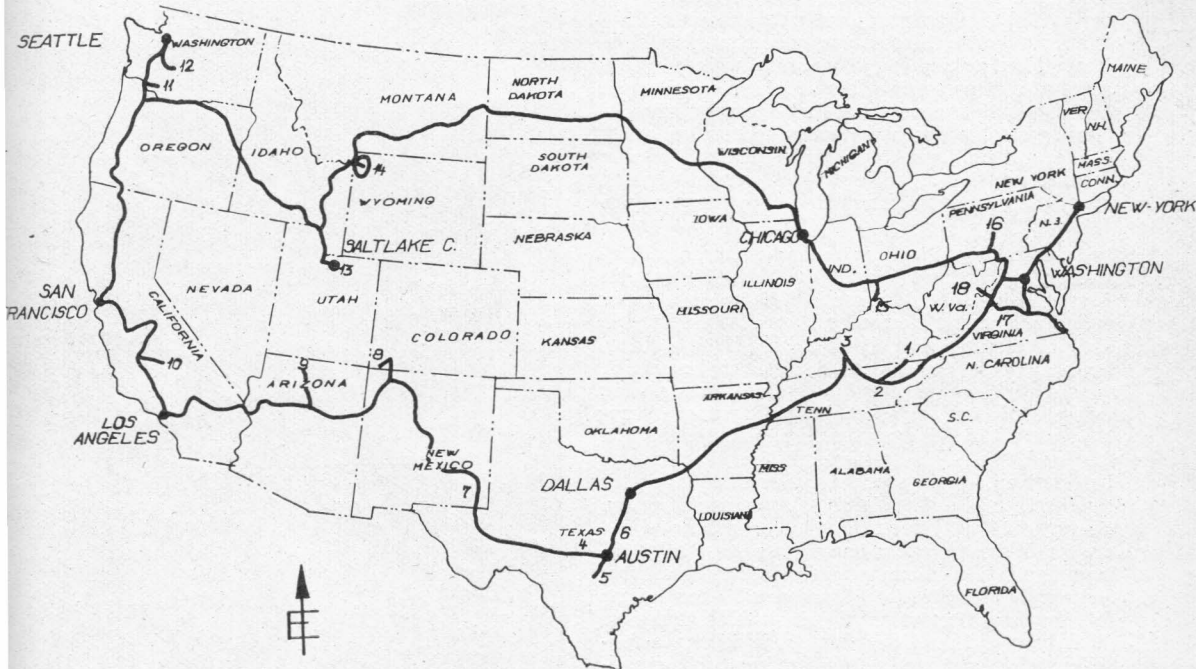
Reménytelen kísérlet volna azzal az igénnyel tölteni kézbe venni, hogy egy karsztvidékekben oly gazdag és területileg oly hatalmas ország, mint az Amerikai Egyesült Államok barlangjairól, barlangkutatóiról, azok munkájáról valamiféle kerek ismertetést adjunk. A *National Speleological Society* — Nemzeti Barlangkutató Társulat — jelenleg 3600 tagot tart nyilván, de az aktív barlangkutatók száma lényegesen nagyobb, hiszen az országos szervezettől függetlenül komoly szervezetek munkálkodnak, mint például a Flint Ridge barlangrendszerét kutató *Cave Research Foundation*, vagy a mexikói barlangokat kutató *Association for Mexican Cave Studies*. Az NSS-hez jelenleg 116 barlangkutató csoport (*Grotto*) tartozik, az aktív csoportok száma ennél valójában nagyobb.

A barlangok számára vonatkozóan hasonlóképpen ködös tájékoztatást lehet csak adni. Sok államban készültek ugyan olyan munkák, melyek össze-

foglalják az állam területén található barlangokat, de ezek sem lehetnek teljesek, egyrészt a területek birtoklási formája, másrészt a hatalmas felderítetlen területek és a múlt idő miatt. Például Washington államban 1963-ban 156 barlangot tartottak számon, ma ezt a számot legalább kettővel kell szoroznunk, pedig ebben az államban még messzköz sincsen.

Miután 1970 tavaszán kézhez vettem *Donald N. Cournoyer*, az NSS gazdasági titkára által az NSS nevében írt meghívólevelét, nehéz munkát jelentett mindkét részről a nyolcvannapos utazás olyan módon történő megszervezése, hogy valami módon kerek képet alkothassak az amerikai barlangokról és karsztokról. Közös megegyezés alapján olyan programot alakítottunk ki, mely magába foglalta a „leg”-eket (leghosszabb, legmélyebb, leghíresebb, stb.) és azokat a barlangokat, melyeket különleges körülmények alakítottak ki különleges közegekben

A szerző útvonal. A számok magyarázata: 1. Cudjo-barlang, 2. Easterly-barlang, 3. Mammoth- és Flintit Ridge-barlangok, 4. Fredericksburgi-gipszbarlang, 5. Natural Bridge-barlang, 6. Inner Space-barlang, 7. Carlsbad-barlang, 8. Mesa Verde, 9. Grand Canyon, 10. Lilburn-barlang, 11. Mount St. Helen's, 12. Mount Rainier, 13. Neff Canyon-barlang, 14. Yellowstone, 15. Rubber Cave, 16. State College, 17. Luray-barlang, 18. Franklin — Old Timer's Reunion.





(márványban, lávában, jégben stb.). A barlangkutatókkal és barlangkutatással egyrészt összejövetelen, előadásokon, másrészt barlangjárás során ismerkedhettem meg. Tanulmányutamat felhasználtam arra is, hogy a magyar barlangkutatás eredményeit ismeressem vetített képek előadások során. Amit láttam, tapasztaltam, ezúton igyekszem a magyar barlangkutatóknak átadni.

Néhány napos washingtoni „aklimatizáció” után a Tennessee állambeli Oak Ridge-be érkeztem a SE-RA (*Southeastern Regional Association*), vagyis az NSS Délkeleti Regionális Szervezete által rendezett „barlangkutató karneválra”. Az elnevezés valóságban a miénkhez hasonló barlangnapot, barlangos hétvégét jelent, nappali barlangjárásokkal, versenyekkel, esti diavetítésekkel, beszámolókkal, bankettal.

A találkozó három napja alatt két barlangot volt módomban megtekinteni, a *Cudjo*- és az *Easterly-barlangokat*. A *Cudjo-barlang* a Tennessee-Virginia-Kentucky hármashatárnál Virginiában fekszik. Egy részét a turistaforgalom számára kiépítették a Cumberland Gap Nemzeti Történelmi Park gondozásában: Hossza meghaladja a három kilométert, egy része cseppkőképződményekben gazdag, aktív patakos barlang, alsó emelete van. A hirdetések szerint itt látható a világ legnagyobb sztalagmitja (!) amely 20 méter magas. Egyébként valamennyi kiépített amerikai barlangban — a prospektusok szerint — található valami „leg”. A barlangkutatók természetesen a barlang kiépítetlen részét is látogatják, erre a Park adminisztrációjának engedélye szükséges. Az *Easterly-barlang* Oak Ridge közelében található, magántulajdon, nevét tulajdonosáról kapta. A gazda és családja szeretettel üdvözi a látogatókat, itt kiépült a jókapcsolat, aminek híjával a kutatók bizony még a közelébe sem mehetnek a barlangoknak. Az amerikai barlangos publikációkban egyébként éppen a kérdés fontossága miatt gyakorta foglalkoznak a barlangi „etikett”-tel. Itt utalnék arra ismét, milyen összefüggésben vannak a tulajdonviszonyok az amerikai karszt megismerési fokával.

Az Oak Ridge-i találkozó után következő utiállomás a *Mammoth*- és *Flint Ridge-barlang* volt Kentucky-ban. A Mammoth-barlang neve bizonyára nem cseng ismeretlenül az olvasó előtt, jó ideig birtokolta a világ leghosszabb barlangja címet, bár senki sem tudta pontosan milyen hosszú. A Mammoth Cave ma már kétségtelenül nem a világ leghosszabb barlangja, de immár pontosan megállapított 74 km-es hosszával még mindig tartja a harmadik helyet a világranglistán. Természetes bejárata van, így szerepet játszott az amerikai ember történetében is. Legrégibb látogatóinak egyike „Lost John” (Elveszett János) kbs. kétezer évvel ezelőtt életét vesztette a barlangban, teste a különleges barlangi klímában mumifikálódott, s ma üvegszekrényben látható! A fehér ember 1799-ben fedezte fel a barlangot a történelmi bejárat felől, rövidesen fel is használták salétrombányászás céljaira a függetlenségi háború idején. A gigantikus barlangrend-

szer első igazi feltárója egy Stephen Bishop nevű néger rabszolga volt, aki a történelem során ismert járatokon túlhaladva felfedezte a Styx- és az Echo-folyókat. Ma különböző időtartamú túrákon tekintetik meg a látogatók a barlang nevezetességeit — borsos árakon, 1,50—3,00 dollár között. A felszínen a *visitor center* — látogató központ — fogadja a vendégeket ingyenes múzeummal, diavetítésekkel, filmelőadásokkal.

A Mammoth Cave szomszédságában, a hozzá tartozó nemzeti park területén fekszik a világ leghosszabb barlangja, a *Flint Ridge-barlang*. Felmért járatainak hossza 1970-ben 117 km volt, kutatóinak ismeretei szerint a felméretlen járatok szerény becslése alapján is a rendszer 150—160 km-es végleges hosszára lehet számítani. Igen érdekes a barlang felfedezésének története, ahogyan az ismeretlenségből egyszerre csak felbukkant egy barlangóriás, rövid idő alatt maga mögé utasítva az addig ismert leghatalmasabbakat.

A Mammoth-barlang környékén már a múlt században ismert volt számos kisebb barlang, mint a *Great Onyx Cave*, *Colossal Cave*, *Sand Cave* stb. Ezeket a rövidebb hosszabb barlangokat tulajdonosaik általában át is kutatták, némelyiküket turisták részére is hozzáférhetővé tették, főleg századunk közepe táján. A korai tulajdonosoknak azonban sem felszerelése, sem különösebb érdeke nem volt, hogy túl mélyre merészkedjenek a barlangokba. Mindössze néhány mesének tekintett hír terjengett arról, hogy a hegy — a Flint Ridge — mélyében a kis barlangok összefüggő egészet alkotva egyesülnek.

*Donald Cournoyer a sisakdisztési verseny elsődíjas darabjával*





Az első bizonyosságot 1925-ben egy duzzasztógát építését megelőző nagyszabású vízfestési kísérlet szolgáltatta, ami az azóta ténylegesen feltárt összefüggések nagy részét kimutatta, egyszerűsmin a gátépítést meghívta. Ekkor azonban ezzel az eredménnyel mindenki meglegedett, és az összefüggések tulajdonképpeni feltárására csak 1947-től kezdődően került sor. Az első komolyabb eredményt az NSS által szervezett Crystal Cave-expedíció mutatta fel több kilométer ismeretlen járat feltárásával. 1960-ban a Flint Ridge barlangjait sikerült három több-tíz kilométeres rendszerbe egyesíteni, ehhez jócskán hozzájárult a Cave Research Foundation létrehozása, amely a kutatásokat anyagilag is támogatta. 1961 augusztusában utolsó nagy támadásban sikerült meghódítani a hatalmas barlangrendszert, egyesíteni a három addig ismert részletet.

A Flint Ridge barlangrendszere hosszától tekintve lényegesen kevésbé attraktív, mint idősebb szomszédja. Méretei kisebbek a Mammoth-barlangénál, nagy része szűk kuszoda, erősen iszapos, minden szépséget nélkülöző járat. A jellegzetes keresztiszelvény itt is a lapos, széles járat, mint az Appalach barlangjainak nagy százalékában. A felső emeletek jól fejlett folyosóinál nem ritkák a tíz-tizenöt méter széles, de csak embermagasságú járatok, ez a szelvény az alsó emeletet esetében 6–7 m széles, több kilométer hosszú, de olykor csak 30–40 cm magas kuszodára csökken. Amit a Mammoth-barlangban nem élvezhet az ember: az a felső emelet háborítatlan szépsége, a lehetfinom gipszképződmények csillogása.

Cave City-ből (Barlangváros) Austinba utaztam, hogy megismerkedjem a közép-texasi karsztvidékkel. Kalauzom, *J.F. Quinlan*, a neves amerikai kutató volt. Három nap alatt három barlangot sikerült meglátogatnom, egy névtelen gipszbarlangot és két kiépített mészkőbarlangot.

Programom Texasból Carlsbad felé visz. Itt New Mexico-ban a sivatag északkeleti nyulványában található a világ egyik leghíresebb barlangja, a *Carlsbad Cave*. Nevét az egykor hozzá legközelebb levő településről kapta, az pedig valószínűleg cseh telepesektől, de ezt ma már senki sem tudja biztosan. Ma a „barlangváros” nem Carlsbad, hanem közvetlenül a Carlsbad Caverns National Park bejáratához települt *White's City*, mely jobb lehetőséget biztosít az idegenforgalom kiaknázására, mint a kb. 40 km-re fekvő névadó.

A barlangot tulajdonképpen nem fedezték fel, óriási tátongó bejáratá nyilván azóta ismeretes, mióta ember él ezen a vidéken. Az első feljegyzés mindenesetre 1883-ból datálódik, melyben bizonyos *Rolph Sublett* bizonyítja, hogy ő merészkedett be először a *Carlsbad Caverns* néven ismert üregbe. E század elején hat vállalkozó is próbálkozott guano-kitermeléssel, de az iszen háta mögötti helyen nem sok sikerrel. Előzetes hivatalos szemle után 1923-ban a barlangot és környékét National Monument-té, később National Park-ká nyilvánították, ekkoriban megkezdve a barlang kiépítését, kivilágítását.

A Nemzeti Park határát átlépve az út a Walnut Canyon meredek, kanyargós falai között vezet mér-

földeken át, míg végül a hegység gerincén túl a barlang turistaközpontjának hatalmas parkolójába torkollik. Kétféle lehetőség van a barlang megtekintésére, a turisták többsége a központi épületből lifttel ereszkedik alá a 250 méteres mélységben fekvő Big Roomba (Nagy Terem) a bátrabbak a természetes bejáraton át gyalog teszik meg az utat az azonos célhoz. Nehéz a barlang látványairól szavakat alkotni. Nehéz leírni, milyen is megtenni a kilométeres utat egy 50–100 méter magas, ugyanolyan széles folyosóban nehéz ezeket a méreteket érzékelní, az ember egyszerűen csak érzi, mindez sokkal hatalmasabb, valószínűlenebb annál, amit valaha is mersze lett volna elképzelni. Nem a barlang hossza, noha az sem lebecsülendő, vagy a néhány teremben hihetetlenül pompás főfőhár cseppkődekoráció, mely bármely barlangot magában híressé tehetne, adják meg a Carlsbad barlangjának igazi rangját, hanem a világon egyedülálló gigászi méretek, melyekben művi kivilágítás nélkül, pusztán egyéni világitóeszközökre hagyatkozva, a látogató mélyfekezte, csillagtalán éjszakában érzi magát, nem látva sem mennyezetet, sem a távoli falakat.

A túra végén a lift pillanatok alatt a felszínre repít, ahol az estét kívárva a barlangbejárat köré épített amfiteátrumban kényelmesen végighallgathatjuk a park egyik természetudósának előadását, majd megtekintjük a húsz óra 10 és 30 perc között kirepülő denevéreket. Az esti kirepülés „össztársadalmi” jelenség a denevéreknél, a szélezernyre becsült denevértömeg a bejárat környékén gyülekezik a barlangon belül, majd mintegy jelszóra indul meg az áradat, és mindig az óramutatóval ellenkező irányú örvényben, keleti irányban hagyja el a barlangot. Éjszakai táplálkozásuk eredményeként naponta kb. 2 tonnányi kártevő rovartól szabadul meg a környező mezőgazdaság.

Dél-Kalifornia sivatagjain és Los Angeles városán át a *Sierra Nevada*-hegységbe, barlangos tanulmányutam következő állomására érkeztem. A hegység nyugati peremén fekszik a Sequoia National Park, mely a névadó óriásfákról, a több ezer éves, száz méter magas sequoiafákról kapta nevét. A Park területén fedezték fel néhány éve a kaliforniai kutatók a *Lilburn-barlangot*, és kutatják azóta is a parkszolgálattal együttműködve. A 4,9 km hosszú barlangrendszer annyiban tér el a szokványos mészkőbarlangoktól, hogy alapközete gyönyörűen rétegzett márvány. A sötétszürke és főfőhár rétegek a cseppkőtől és egyéb üledékektől nem borított barlangszakaszokban fantasztikus képet nyújtanak, a vonalak más-más irányból nézve állandóan változó alakzatokat rajzolnak a szabálytalanul oldott falakra. A patakmeder egyes részletei tisztára mosott szálkőfalaikkal mitológiai, alvilági vagy ősi barbár luxussal épített fürdőt idéztek elem. Az „ősi barbár” fürdők barlangját a kutatók modern módszerekkel dolgozzák fel, felmérését elektronikus számítógépe programozták, és a világon elsőnek térhatású térképet készítettek. A barlang másodlagos szépségét a szokványos cseppkőek, barlangi gyöngyök adják. Különleges képződmény a néhány példány-

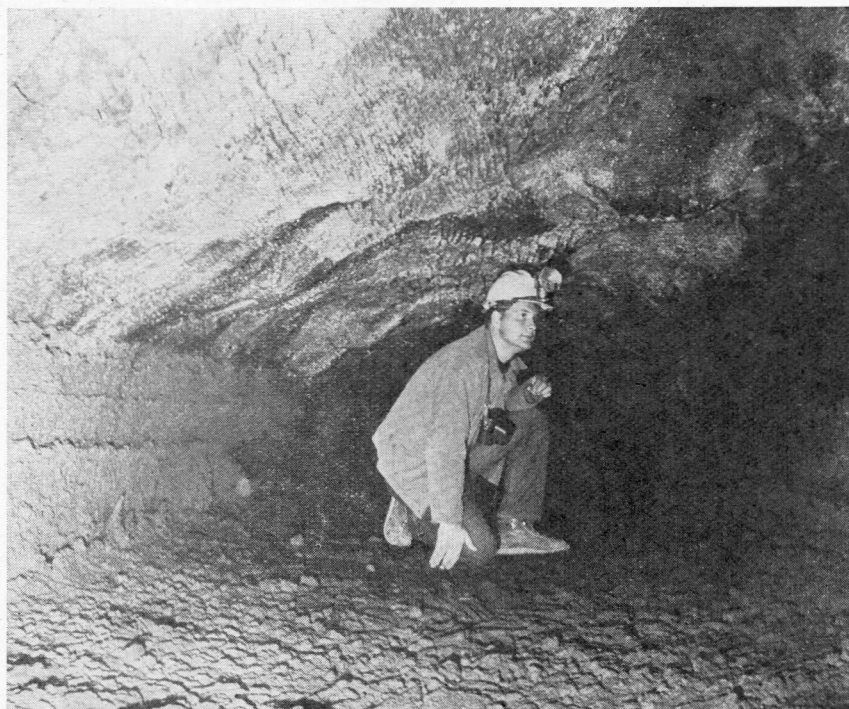
ban előforduló világoskék cseppkő, melynek eredetét jelenleg kutatják.

San Francisco városán keresztül az Oregon állambeli Portlandba utaztam, ahol a neves amerikai barlangos íróval, *W. R. Halliday*-vel találkoztam, aki elkísért a *Mount St. Helen's* láva-, és a *Mount Rainier* gleccserbarlangjaiba. A *Mount St. Helen's* 3200 méter magas kialudt vulkáni kúpja tövében találhatjuk a *vulkánszpeleológia* kutatási területének magvát, a lávabarlangok paradicsomát. A vulkáni üregek többféle típusával ismerkedhetünk meg itt. A ritkás erdőben járva függőleges, néhány méter mélységig lefelé szélesedő kerek üregekkel találkozunk lépten nyomon. Az utolsó lávaömlés idején, ezer évvel ezelőtt évszázados hatalmas fák álltak itt, mire elégték, a köréjük folyt láva megszilárdult. A fakéreg lenyomata az üregek belsejében ma is látható. Másutt a valaha kidőlt fák emlékét hengeres árkok, rövidebb-hosszabb kerek alagutak őrzik. A *Mt. St. Helen's* igazi barlangáscsemegéi azonban a lávacsatornabarlangok. A felszínén már megszilárdult lávafolyam még hígan folyó belseje a legelső ponton kitört a kéreg alól hosszú csöves üreget hagyva maga után. Az újabb lávafolyások a fedőréteget megvastagították, „fixálták”, majd a zárt cső földrengés, vagy egyéb ok hatására legyengébb pontján beszakadt, járhatóvá vált az

ember számára. Ezen a területen a leghosszabb lávacső az *Ape Cave*, 3410 méteres hosszával egyszerűs mind a világ leghosszabb lávabarlangja. Bejárata mennyezet-beszakadással képződött a barlang legmagasabb pontján. A barlang maga nem bővelkedik látványosságokban, kilométereken át nagyjából azonos szelvényű, négy öt méter széles, magasságában kicsit elnyúlt ovális.

Seattle városában töltött éjszaka után korán útnak indultunk, hogy a tűz barlangjai után jó kontrasztként a 4750 m magas *Mount Rainier* gleccserbarlangjait tekintsük meg. Általában a barlangkutatók nem tekintik a gleccserjég üregeit barlangoknak, magam is valamiféle „hólyukakra” gondoltam, de már az előzetes szóbeli tájékoztatás és egy pillantás a térképre egészen mást ígért. A *Paradise Ice Cave* már több mint negyven éve szerez gyönyörűséget látogatóinak, de természetesen felfedezése előtt is megvolt, és jövőben is létezni fog, tehát állandó változása, évről évre történő formálódása ellenére télen-nyáron egyaránt létező, szerteágazó barlangrendszer. A gleccser gyors visszahúzódása azonban a következő száz évben valószínűleg megpecsételi a barlangok sorsát. Neve már is helytelen. A *Paradise*- és *Stevens*-gleccserek néhány évtizeddel ezelőtt még összeértek alsó végükön, ma már a visszahúzódás miatt összefüggés nincs és

*A Mount St. Helen's egyik lávabarlangja. A falon a másodlagos lávafolyás nyomai láthatók.*





*Részlet a Paradise-jégbarlangból. (A fényképfelvételeket dr. Kósa Attila készítette.)*

a Paradise-gleccserről elnevezett barlangok fura módon a Stevens-gleccser alatt húzódnak. A seattle-i Cascade Grotto tagjai a főjáratok állandó részeinek hosszát 2,2 kilométerben határozták meg, de az ideiglenes és kisebb méretű felmeretlen járatokkal együtt ennek a dupláját lehet számítani.

A Paradise-jégbarlang a glaciológusoknak nyújt igen jelentős segítséget kutatásaikban, hiszen a világon nem sok helyen van mód arra, hogy egy gleccsert alulról-felülről egyaránt vizsgálni lehessen teljes szélességében és hosszúságában (a Stevens-gleccser mindössze 1,5 km hosszú).

Salt Lake City-től néhány mérföldre keletre, a Sziklás-hegység legnyugatibb lejtőjén nyílik az USA legmélyebb barlangja, a *Neff Canyon Cave*. A barlang mélysége 380 m, a világ랭listán komoly

helyet nem foglal el. Igazi érdekessége, hogy egy olyan barlang „leg”-gé tudott fejlődni, amelynek még mészkőből sem sok jutott. A Neff Canyon Cave két agyagpala réteg közé települt vékony, 2–6 m vastag, a geológiai mozgások során függőleges helyzetbe került mészkőrétegben képződött. Szelvénye a derékszögű négyzöghöz áll legközelebb, melynek két-két szembefekvő oldala mészkő, ill. agyagpala.

Visszatérve az USA keleti részébe, az Ohio állambeli Cincinnati városban a világon egyedülálló szpeleológiai érdekességet tekintettem meg, a *Gumi-barlangot*. A barlang a Cincinnati-i természet-tudományi múzeum tulajdona és természetesen mesterséges. A modell egy az egy méretarányban készült, magába foglalva mindent, ami egy barlang-



ban egyáltalán előfordulhat: kürtőt, folyosót, termet, patakot, tavat, vizesést, cseppkövet és heliktitet, vakrákot és denevért, mindezt betonból és gumból, innen a név: *Rubber Cave*, Gumi-barlang. A kivétel, főleg a képződményeké, egészen valóság-hú, mindent meg lehet nézni közelről, semmi nem törik és minden mosható. Az egyes termekben a látnivalók mellett falba süllyesztett telefonkagylókon hallgatható meg az előre felvett magyarázószöveg.

1970. aug. 1-én kezdődött a pennsylvaniai *State College* városában az amerikai barlangkutatók évi legnagyobb rendezvénye, a Kongresszus. A Kongresszus tevékenysége számos területet ölel fel, adminisztratív tevékenységet jelent, ahol a tagság beszámolókat hallgat meg, választ, szavaz, előadásokat hallgat meg a legkülönbözőbb témákról, (magam is tartottam előadást a zombolygenetikáról és a magyar barlangkutatásról), szakmai versenyeken vesz részt, a vezetőség zártkörű és nyilvános üléseket tart, egysszóval az évente egy alkalommal minden államból összegyűlő barlangkutatók lázas igyekezettel használják ki a ritka találkozást. A teremben zajló programokon kívül a helybeli barlangkutató csoportok szervezésében barlangjárás is folyik a környék kiépített és vad barlangjaiban. A hatnapos Kongresszus záróeseménye a bankett, ahol bőséges vacsora után kerül sor a választások, szavazások eredményeinek ismertetésére, a díjak kiosztására.

Röviddel a minden évben más helyen megtartott Kongresszus után került megrendezésre a West Virginia-i Franklin város mellett a második számú nemzeti barlangos esemény, az *Old Timer's Reunion*, vagyis a veterántalálkozó. A rendezőség az ügyrend első pontjaként a komolyság teljes mellőzését kéri a résztvevőktől, és ez ezúttal, a huszonkettedik alkalommal is ragyogóan teljesült.

Magam részéről is megtekintettem a környék néhány barlangját, köztük a Virginia állambeli *Luray-barlangot*, melynek fő attrakciója a sztalaktit-orgona. A vállalkozó kedvű tulajdonos a barlang legnagyobb termének cseppköveit összehangoltatta, a megfelelőkre apró elektromos kalapácsokat szereltetett, melyek egy orgonaklaviatúráról működtetve valóban egyedülálló zenét produkálnak.

Amerikai barlangos-tanulmányutam leírásának ezzel végére is értem. Az út eredményeit összegezve: hét alkalommal tartottam ismertetést a magyar barlangokról és kutatóink tevékenységéről: Oak Ridge-ben (Tenn.), Austinban (Tex.), Salt Lake City (Utah.), Chicago (Ill.), State College (Penna.), New York (N.Y.) és Washington D.C. városokban. Utam során sikerült képet kapnom az amerikai karsztokról, a barlangkutatók életéről és megismerkedhettem számos különleges barlanggal is.

Megragadom az alkalmat, hogy néhány sorban köszönetet mondjak mindazoknak, akik utam során önzetlenül segítettek a legkülönbözőbb módokon. J. McIntire, J.F. Quinlan, P.A. Denton, J.S. McLean, Dr. R. Reardon, M. Reardon, R. Beach, W.R. Halliday, R.L. Schultz, W. Mixon, L. Matthews, E. Petersen, L. A. Klein és sok más barát segítségével sok mindentől kellett volna lemondanom. A legtöbb köszönet viszont Donald N. Cournoyert illeti, aki nélkül az utazás soha nem történt volna meg.

## STUDIENREISE IN DEN VEREINIGTEN STAATEN VON AMERIKA

Der Verfasser unternahm im Jahre 1970 eine 80-tägige Studienreise in den USA auf Einladung der National Speleological Society. Im Laufe seiner Reise besichtigte er die berühmten amerikanischen Höhlen, die Mammoth, Flint Ridge und Carlsbad Caves gelangte in die Marmor-, Lava- und Eishöhlen des fernen Westens, beteiligte sich an mehreren nationalen Veranstaltungen, davon an der Jahresversammlung der NSS. Am Ende seines Referats dankt er für alles denjenigen, die seine Reise ermöglichten.

## НА НАУЧНОЙ КОМАНДИРОВКЕ В СОЕДИНЁННЫХ ШТАТАХ АМЕРИКИ

В 1970 г. автор пробыл на научной командировке 80 дней в США по приглашению Национального Спелеологического Общества (National Speleological Society). По своему пути он посетил известные американские пещеры (Mammoth, Flint Ridge, Carlsbad Cave), добился в мраморные, лавовые и ледяные пещеры дальнего Запада, обошёл самую глубокую пещеру США. Он принял участие на нескольких общегосударственных мероприятиях, среди них на конгрессе НСО (NSS) того года. В конце своего репорта он благодарит тех, которые делали возможным поездку для него.

## SUR STUDIOVOJO EN USONO

La aŭtoro en 1970 vojaĝis 80 tagojn tra Usono je la invito de N.S.S. Dum la studovojaĝo li vizitis la famajn grotojn de Ameriko: Mammoth, Flint Ridge kaj Carlsbad Cave, vizitis marmorajn, lafajn kaj glaciajn grotojn de la malproksima okcidento, trairis la plej profundan groton de Usono, partoprenis kelkajn landajn kunvenojn, ankaŭ la jaran kongreson de N.S.S. Fine li dankas pro la ebligo de la vojo.



# Külföldi hírek,

## *Értesítés*

### TUDOMÁNYOS BARLANGTANI KONFERENCIA SZLOVÁKIÁBAN

A Dobsinai-jégbarlang felfedezésének 100 éves jubileuma alkalmából, 1970. július 9—10-én a Szlovákiai Barlangok Igazgatósága nemzetközi barlangtani tudományos konferenciát rendezett a szlovákiai Dedinkyben. A *dr. M. Konček* akadémikus elnökletével lezajlott tudományos konferencián a vendéglátó szlovák és cseh szakemberek mellett számos bolgár, jugoszláv, lengyel, magyar, német, osztrák és svájci kutató vett részt.

A szlovák és cseh szakemberek a Dobsinai- és más csehszlovákiai jégbarlangokról, illetve azok tudományos kutatásáról, *dr. H. Trimmel*, a Nemzetközi Szepeológiai Unió főtitkára, valamint *G. Abel*, *dr. W. Gressel* és *dr. R. Oedl* az osztrák jégbarlangokról és azok tudományos problémáiról, *dr. A. Bögli* a Hölloch pleisztocén jégtakarójáról, *dr. F. Habe* a szlovéniai, *dr. V. Popov* a bulgáriai, *dr. M. Pulina* a

lengyel jégbarlangokról és azok tudományos kutatásáról referáltak, hogy csak néhányat említsünk a konferencián elhangzott magasszínvonalú előadásokból.

A tudományos értekezletre meghívott magyar kutatók közül *dr. Dénes György* a Dobsinai-jégbarlangban a felfedezést követő fél évszázad alatt végzett magyar klímakutatásokról, *dr. Fodor István* a jégbarlangok klímájának egyes adatairól, *Gádos Miklós* pedig a sugárzások műszeres barlangi mérésének lehetőségeiről tartott előadást. Június 11—12-én a konferencia résztvevői kirándulást tettek a Dobsinai-, Deményfalvi- és Szilicei-jégbarlangba, megtekintették a Gombaszögi- és Domica-barlangot, s megcsodálták az Ochtnai-aragonitbarlangot, amelynek idegenforgalmi kiépítése most folyik.

*D. Gy.*



*A Dedinkyben megrendezett barlangtani konferencia résztvevői*

# UIS-BULLETIN

UNION INTERNATIONALE DE SPÉLÉOLOGIE

A Nemzetközi Szeleológiai Unió hivatalos lapjának 1970. évi 2. száma részletesen közli — többek között — a Nemzetközi Földrajzi Unió Európai Regionális Konferenciája keretében 1971-ben Magyarországon rendezendő karsztmorfológiai szimpózium témáit és a szimpóziumon való részvétel feltételeit.

Az UIS idegenforgalmi barlangokkal foglalkozó bizottsága több olyan könyvet ismertett, amely egy-egy ország idegenforgalmi barlangjait összefoglalóan mutatja be. Így például a *Cavernes Touristiques de France* című könyv Franciaország 136 idegenforgalmi célokra kiépített barlangjáról szól. (Írta Pierre Boulanger, kiadta a Nouvelles Editions Latines, 1, rue Palatine, F-75, Paris VIe; terjedelem 296 oldal szöveg és 16 oldal fénykép; ára 24 Ffr.) Megjelent 1969-ben a *Schauhöhlen der Bundesrepublik Deutschland* (A Német Szövetségi Köztársaság idegenforgalmi barlangjai) c. könyv is, míg az Ausztria 20 kiépített barlangjáról szóló hasonló mű kiadását 1971-re tervezték. Kívánatos lenne, hogy a magyar idegenforgalmi szervek is a barlangi turisztika előmozdítására hasonló kiadványban ismertessék hazánk kiépített barlangjait!

Az UIS-Bulletin híryanagából az alábbiakat emeljük ki:

*Olaszországban* 1970. május 18-án újraválasztották az Olasz Barlangkutató Társulat (*Societa Speleologica Italiana*) vezetőségét. Az elnöki tisztelet 1970—72. években *Arrigo Cigna* professzor tölti be (Via Medaglia d'Oro 281, 1-00100 P.oma), az egyesület titkára *Sergio Maccio* (Via Gramsci 11, 1-60035 Jesi — Ancona). Az egyesület tanácskozó testületének tagja többek között a hazánkban is jól ismert *Franco Anelli* professzor, a Castellana-barlang igazgatója.

Ugyancsak *Olaszországból* származik az a hír, miszerint 1970 júniusának végén megtalálták annak a három szeleológusnak a holttestét, akik január 5-én tragikus körülmények között életüket veszítették (A baleset körülményeit előző számunkban ismertettük.) A három olasz barlangkutató — Enrico Davanzo, Paolo Picciola és Mario Vianello — földi maradványait 1970 július elején helyezték örök nyugalomba Triesztben.

Balázs D.

\*

A *Niauxi-i-barlangban* (Tarascon-sur-Ariège, Franciaország) több szifon legyőzése után sikerült egy újabb barlangszakaszt felfedezni, amelyet Réseau René Clastresnek neveztek el. A barlangfalakat a Magdaleni kultúra épen megmaradt festményei (bizonok, ősllovak stb.) díszítik.

Kutatómunkáinál alkalmazzon

## PVC FÓLIA SZIGETELÉST!

Gyártja:

### HUNGÁRIA MŰANYAGFELDOLGOZÓ VÁLLALAT

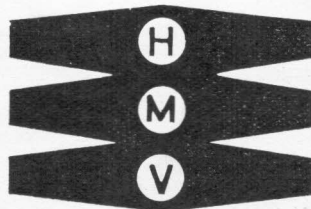
Budapest—Debrecen—Szombathely

Tekintse meg a

### HUNGÁRIA MŰANYAG ÁRUHÁZ

gazdag választékát!

BUDAPEST, V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 62



# ROMÁN ÉS CSEHSZLOVÁK KUTATÓK A SESZURI-BARLANGBAN

A román és csehszlovák barlangkutatók csoportja tudományos expedíciót rendezett a Seszuri-barlang tanulmányozására. Az expedíciót *dr. Dan Coman*, a kolozsvári Emil Racovita Barlangkutató Intézet tagja vezette. E hatalmas föld alatti barlangrendszer a 180 méter mélységig hatol le, egy mély, tiszta vízű tóig. Az előző expedíció során eljutottak e tóig, de nem kutatták fel környékét. A barlangkutatók most gumicsónakkal átkeltek a tavon és felkutatták az egész övezetet. Többek között megállapították, hogy nincs semmiféle vízlevezető elágazás és egy természetes szifonban tűnik el a tó vize. A kijárat keresése közben a barlangkutatók 126 méter mélységben 250 méter hosszú mellékfolyókra bukkantak. E folyók ritkaság cseppkőképződményes termekhez vezetnek. Az eddig ismeretlen óriási termek mélyén kristálytiszta vízű tavak vannak. Az egyik ilyen terem végén szakadékra bukkantak, amelynek mélyén a 180 méteres szinten levő tó víznyelője csobogott.

A Seszuri-barlangi nemzetközi speleológiai expedíció öt napot és négy éjszakát tartott. A száz órán át végzett föld alatti kutatás közben igen sok rejtélyt megfejtettek a szerteágazó barlang vízrendszerével kapcsolatban. Ugyanakkor nagy mennyiségű tudományos anyagot gyűjtöttek a barlang állatvilágából és ásványaiból. *Dr. Dan Coman* közölte, hogy eddig teljesen ismeretlen élőlényeket fedeztek fel, amelyeket az expedíció tagjai tudományos értekezésekben írnak le. (*Igazság*, 1970. VIII. 20.)

# Перспектива

## A SZOVJET KARSZTOLÓGIAI ÉS SPELEOLÓGIAI INTÉZET 1970. ÉVI MUNKÁJÁRÓL

A hat évvel ezelőtt Perm-ben megalakult intézet munkája tovább szélesedett. 1970-ben már 76 tudományos és termelési dolgozó tartozott szervezetileg az intézethez a Szovjetunió öt köztársaságából és harminc városából. A munkatársak között szerepelt kilenc egyetemi tanár és 34 docens.

1970-ben az intézetben belül két újabb szakágazatot hívtak életre, egyik a speleoterápia, melynek a vezetője *N. G. Horosavinim* professzor, az orvosi tudományok doktora és a mérnökgeológiai bizottságot *P. I. Jakovenkóval*, a geológiai-ásványtani tudományok kandidátusával az élen.

Az intézet szoros kapcsolatot tart fenn különböző termelési szervezetekkel, bányavállalatokkal és

gyakorlati tanácsokkal, tudományos kutatási munkákkal segíti a gazdasági élet karsztokkal kapcsolatos problémáinak megoldását.

Az intézet dolgozóinak munkássága nyomán 1970-ben hét karszttémájú könyv jelent meg, továbbá nyolcvannegy tudományos dolgozatot publikáltak. A munkatársak részt vettek 82 konzultáción és 70 szakmai ismertetőn, 14 tudományos tanácskozást szerveztek és összesen 88 előadást tartottak. Ezek a számok az intézet igen aktív tevékenységéről tanúskodnak.

(*Kivonat* ismertetés a *Pescseri* 8—9. számából.)

B. D.

## INNEN-ONNAN

*Olaszországban* ismét „összement” egy barlang! Az eddigi adatok szerint 805 méter mélységűnek tartott *Anro del Corchia* újra megmérték és ezúttal mindössze — 668 méter mélységűnek találtott.

*Ausztriában* viszont a *Gruberhornhöhle* a papírforma szerint kissé megnagyobbodott. A Magas Göllben (Salzburg közelében) nyíló barlang abszolút szintkülönbsége az 1970 augusztusában lebonyolított közös lengyel—osztrák expedíció eredményeképpen 854 méterre növekedett (+70 méter, —784 méter).

A *Spanyol Nemzeti Speleológiai Bizottság* két újabb barlangot jegyeztetett be a világ leghosszabb barlangjainak listájára. Az egyik, a Teverga (Oviedo tartomány) mellett *Cueva Fresnedo* 11,2 km hosszú, a másik a Checa (Guadalajara) közelében nyíló *Cueva Tornero*, amelyet 9,5 km hosszúságban térképeztek fel.

A *salzburgi* Hagengebirgében található *Tantalhöhl*ben újabb nagy termekből álló, homokkőtömbökkel két szintre osztott barlangjáratot fedeztek fel. Az új, kb. 750 méteres szakasszal együtt a barlang összhossza 17 250 méter. A feltárásokat folytatják.

A *Dachstein-Mammuthöhle* — Baradlánk osztrák riválisa — az újabb kutatások eredményeképpen tovább „növekszik”. A barlangrendszer teljes hosszát 1969 februárjáig hivatalosan 20.250 méterben adták meg. A bécsi és az alsó-ausztriai barlangkutatóknak 1969. és 1970. években további oldalágak, mellékjáratok felmérésével a barlang összhosszát 21.297 méterre sikerült feltornáznia. Most az un. Havasi gyopár labirintus újratérképezését tervezik, ezt a részt eddig sommásan 3 km hosszúságúnak vették. Kíváncsiak várjuk az új eredményeket!

A *szovjet* és a *lengyel* barlangkutatók eddigi legnagyobb közös vállalkozásukat hajtották végre 1970 novemberében. A podlói gipszbarlangokba vezetett expedíciójuk során az *Optimiszticseskjabarlang* felmért hosszát 55 kilométerre növelték. Földünkön ez a leghosszabb gipsz kőzetben képződött barlangrendszer.

# HAZAI *Karst-és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

## A MAGYAR BARLANGOK IDEGENFORGALMA AZ 1969—1970. ÉVEKBEN

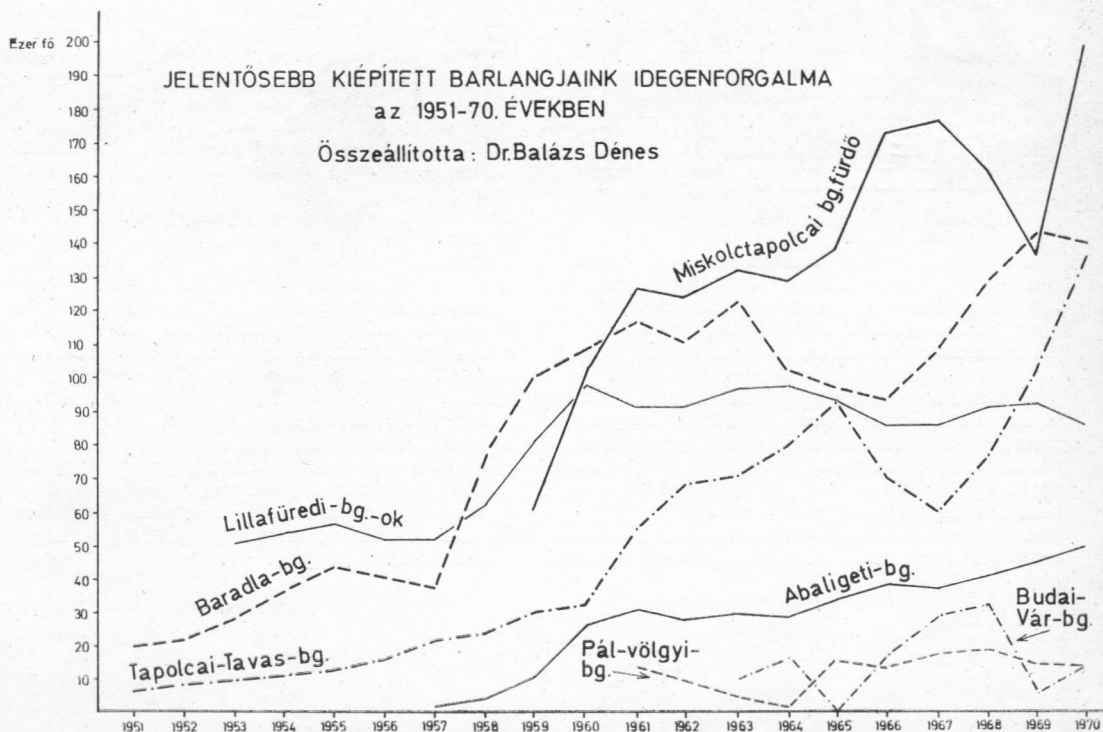
Évről-évre örvendetesen gyarapszik az idegenforgalmi célokra kiépített barlangjaink látogatottsága. A barlangokat kezelő vállalatok, intézmények rendelkezésünkre bocsátották az elmúlt két év adatait, ezek felhasználásával készítettük az alábbi összegezést. (Összehasonlításként közöljük az 1960. évi adatokat is).

	1960	1969	1970
Aggteleki Baradla összesen	108 000	143 377	140 452
Részletezve:			
Aggteleki szakasz		104 181	103 396
Jósvafői szakasz		39 196	37 056
Lillafüredi barlangok	98 821	92 295	86 435
István barlang		67 000	54 500
Mésztyufa-barlang		25 295	31 935
Miskolc-Tapolcai-barlangfürdő	102 215	137 126	199 171
Tapolcai Tavas-barlang	31 701	101 617	137 334
Abaligeti-barlang	26 787	43 817	49 121
Pál-völgyi-barlang	—	15 374	14 248
Budai-Várbarlang	—	5 322	14 042
Balatonfüredi Lóczy-barlang	—	7 638	5 500
	367 524	546 566	646 303

A budai Vár-barlang 1969. május elejétől október végéig belső munkálatok miatt zárva volt.

A barlangjainkat látogató külföldi vendégek számáról statisztika nem készült, hozzávetőleg a látogatóknak 15—20%-a érkezett a határokon túlról.

Dr. Balázs Dénes





# MAGYARORSZÁG LEGHOSSZABB ÉS LEGMÉLYEBB BARLANGJAI 1970 VÉGÉN

A barlangok hosszúság- és mélységadatai nem állandóak. Új feltárások, megismételt felmérések gyakran módosítják a korábbi eredményeket. Ezúttal azonban a Nemzetközi Szpeleológiai Unió 1965. évi ljubljanai kongresszusa által a barlangok hosszának és mélységének kiszámításáról hozott határozatok folytán is módosulnak a korábbi számadatok. A számítást most már nemzetközileg egységesen szabályozó, újonnan kidolgozott szempontok alapján, a korábbitól eltérő eredmények adódnak.

Az 1965. évi Nemzetközi Szpeleológiai Kongresszuson elfogadott szabályok értelmében a barlangok hosszába valamennyi felmért és térképen rögzített folyosójának, termének, kürtőjének hossza beleszámít, ha azok között ember számára áthatolható természetes összefüggés van. Eddig a magyarországi barlangok hossz-adataiba rendszerint nem számították bele a barlangszinteket összekötő függőleges kürtőket és a barlangok mennyezetéből felfelé nyúló vakkürtőket sem. Ezek az adatok most már növelik pl. a Baradla hosszát is. Viszont nem számíthatók többé a barlangok hosszához, a kimutatott hidrográfiai összefüggés ellenére sem, az olyan víznyelős szakaszok, vagy alsóbarlangi járatok, amelyeknek a főággal áthatolható összefüggését eddig nem tárták fel, valamint a már bejárt, de még fel nem térképezett barlangszakaszok sem. Így pl. a Béke-barlang hosszába — amíg az összefüggés feltárása meg nem történik — egyelőre nem számíthatjuk bele, az eddig hozzászámított Nagy-völgyi-víznyelőbarlang hosszát és a még fel nem térképezett felső járatokat sem, ezért hazánk második leghosszabb barlangjának hossza látszólag, de reméljük csak rövid időre, csökkenni fog.

Ugyanígy módosul a barlangok mélységének számítása is. Eddig a mély barlangok felsorolásánál többnyire csak a túlnyomórészt vertikális zombolyokat, víznyelőbarlangokat vették figyelembe. A kongresszusi határozatok alapján valamennyi összefüggően bejárható barlang legmagasabbban és legmélyebben fekvő felmért pontjai közti szintkülönbség határozza meg a mélységet, így most már megjelenik a legmélyebb magyar barlangok között pl. a Baradla is, amelynek bár közel horizontális kiterjedése a jellemző, de a csehszlovákiai szakaszban mért legmagasabb és az egyik magyarországi barlangi víznyelője mélyén mért pontjai között a szintkülönbség jóval meghaladja a száz métert is.

Összintén meg kell állapítanunk, hogy barlangjaink térképezettségéi foka általában nem kielégítő. Kevés barlangunkról készült eddig valóban igényes felmérés és térkép, s ez alól még a legnagyobbak némelyike sem kivétel. Ezért számos barlangunknál több különböző személy és munkacsoport által, más-más időpontban, eltérő módszerekkel, igényekkel és eltérő színvonalon készült részfelmérések adatait voltam kénytelen összeadni és az így nyert

eredmények, még korrekciók figyelembevételével is, kétes értékűek. Ha a felmérést nem ugyanaz a munkacsoport, vagy nem egy munkafolyamat keretében végezte, az alább közölt összeállításban mindig száz vagy ezer méterre kerekített értéket közlök, még akkor is, ha a részeredmények összeadása nem kerek számot eredményezett, mert a méter pontosságú adat közlése az olvasót félrevezetné, azt a hiedelmet keltve, hogy nagypontosságú mérés eredményét látja maga előtt.

Kívánatos tehát, hogy számottevőbb barlangjaink pontos felmérése és megbízható, igényes térképezése mielőbb és sorra egymás után napirendre kerüljön, hogy az alább közölt összeállítás néhány adatát a későbbiek során pontosabb és megbízhatóbb váltsa fel. Ugyanakkor őszintén remélem, hogy Magyarország leghosszabb és legmélyebb barlangjai jegyzékének helyesbítését nemcsak a pontosabb felmérések, de elsősorban és főképpen barlangkutatóink újabb értékes feltárási eredményei teszik majd rövidesen szükségessé.

## *Magyarország leghosszabb barlangjai 1970 végén*

1. Baradla-Domica (Aggteleki-karszt)	23 100 m
2. Béke-barlang (Aggteleki-karszt)	6 000 m
3. Mátyás-hegyi-barlang (Budai-hg.)	4 200 m
4. Ferenc-hegyi-barlang (Budai-hg.)	4 000 m
5. Szabadság-barlang (Aggteleki-karszt)	2 510 m
6. Solymári Ördög-lyuk (Budai-hg.)	2 000 m
7. Létrási-vizes-barlang (Bükk)	2 000 m
8. István-lápai-barlang (Bükk)	2 000 m
9. Szemlő-hegyi-barlang (Budai-hg.)	1 962 m
10. Létrás-tetői-barlang (Bükk)	1 660 m
11. Abaliget-i-barlang (Mecsek)	1 166 m

## *Magyarország legmélyebb barlangjai 1970 végén*

1. Vecsembükki-zomboly (Aggteleki-karszt)	245 m
2. István-lápai-barlang (Bükk)	220 m
3. Létrás-tetői-barlang (Bükk)	165 m
4. Meteor-barlang (Aggteleki-karszt)	140 m
5. Pénz-pataki-víznyelőbarlang (Bükk)	130 m
6. Baradla-Domica (Aggteleki-karszt)	116 m
7. Jávorkúti-víznyelőbarlang (Bükk)	112 m
8. Kis-kőháti-zomboly (Bükk)	110 m
9. Mátyás-hegyi-barlang (Budai-hg.)	106 m
10. Almási-zomboly (Aggteleki-karszt)	93 m
11. Nagykovácsi-völgyi-barlang (Bükk)	93 m
12. Szeleta-zomboly (Bükk)	90 m

*Dr. Dénes György*

# Társulati élet



## SZILVÁSSY ANDOR EMLÉKEZETE

1970. május 16-án 64 éves korában, a gégerák hosszú és gyötrelmes fojtogatása közepette elhunyt Szilvássy Andor tagtársunk, a magyar barlangkutatók ügyének egyik leglelkesebb harcosa, akit természetközvetlenség folytán az idősebb és fiatalabb barlangkutató generáció egyaránt csak Bandi bácsinak szólított.

A szó nemes értelmében polihisztort veszítettünk el benne. Kiváló műszaki tudását sokféle és önzetlenül mérte. Törvényszéki szakértő, a „Rádiótechnika” volt társszerkesztője, a Nobel-díjas Békéssy professzor egykori munkatársa. Szabadidejében — szívbetegsége ellenére — 20 éven át fáradhatatlanul és kezdeményezően vette ki részét a barlangi feltáró munkában, a fiatal kutatók toborzásában és oktatásában.

1954-től 68-ig a Vám- és Pénzügyőr SE barlangkutató csoportja jórészt Szilvássy Andor irányítása alapján növelte meg a Ferenc-hegyi-bg. feltérképezett hosszát 1000 m-ről csaknem 4000 m-re. Tagtársunk ott volt a Róka-hegyi-barlang feltárásánál. Elsők között pillanthatta meg a 34 méteres akna mélyén sziporkázó montmilch és kalcitkristályok hideg tüzeit. Ő kezdeményezte a pénzpataki víznyelő megfestését, aminek eredményeképpen a Déli Bükk alatt több mint 11 km légvonalhosszban Magyarország legigéretesebb — és talán legnagyobb — eddig feltáratlan barlangrendszeréről szerezhettünk tudomást.

A természet mindig nyitott könyv volt számára, melynek rejtvényeit szomjasan igyekezett megfejteni. Több éves személyes megfigyeléssorozattal kimutatta a Római-fürdő forrásvizének légnyomással összefüggő színtingadozásait. Instrukciói alapján reedjelfogós csepegésmérő műszer készült a jösvafői kutatóállomás számára, és hasznos műszaki tanácsokkal segítette a műszeres barlangkutatók úttörői speciális mérőműszereik kifejlesztésében, így járulva hozzá ahhoz, hogy ma a műszeres karsztkutatásban nemzetközi tekintélynek örvendünk.

Szilvássy Andornak köszönhetjük az esztramosi Rákóczi-barlangcsoport felfedezését, amely Magyarország egyik legszebb tavas-cseppkőves gyöngyszeme lett. Az ő kutató és találni akaró tekintete mérte fel először a régi vasbánya tárójában kődösen gomolygó légáramlat jelentőségét, aminek a helybeli bányászok éveken át sohasem szenteltek figyelmet.

Nagy horderejű felfedezéseiért Szilvássy Andor megérdemelten nyerte el 1969-ben Társulatunk Vass Imre emlékérmét. A kitüntetés átvételekor talán sejtette, hogy újabb tettek erejéből nem futja többé, barlangkutatói munkássága ezzel lezárul.

Kedves Bandi bácsi! Szeretettel búcsúzunk tőled! Gondolataid köztünk maradnak, lelkesedésedből mindig meritünk!

*Kesselyák Péter*

## A TÁRSULATI TAGLÉTSZÁM ALAKULÁSA

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tagdíjat fizető tagjainak létszáma a társulat újjáalakulása óta a következőképpen alakult:

1959. évben	250
1960. évben	500
1961. évben	700
1962. évben	900
1963. évben	950
1964. évben	980
1965. évben	1000
1966. évben	650
1967. évben	550
1968. évben	500
1969. évben	500
1970. évben	470

A felszabadulás előtti években a Magyar Barlangkutató Társulatnak átlagosan 100—110 főnyi tagsága volt.

Amint a fenti adatokból látható, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1965-ben érte a legmagasabb, ezer fős taglétszámot, de ebben a számban több mint félezer az ifjúsági tag (főleg középiskolás diák). Az 1965 szilveszterén bekövetkezett baradlái tragédiát követően — amikor a barlangtúra során három diákfiú veszítette életét — az ifjúsági csoportok javarészt megszűntek, vagy taglétszámban nagyon visszaestek. Azóta a tagság többsége (kb. 80—85%) felnőtt korú.

*Schönviszky—Balázs*



## MENTÉSI KRÓNIKA 1970

1970. március 30-án, húsvét hétfőjén reggel három fiatalember a zsiros-hegyi turistaházból tapasztalt vezető nélkül nekivágott a solymári Ördöglyuk-barlangnak, amelynek mélyén teljesen eltévedtek. Utóbb lámpáik kimerültek, és így a sötétben tehetetlenül várták a segítséget. Másnap délelőtt a hozzátartozók a Belügyminisztériumban, valamint a Pestmegyei Rendőrfőkapitányságon is bejelentették az eltűnést és gyors intézkedést sürgették. A rendőri szervek a Barlangi Mentőszolgálat segítségét kérték. Mentőszolgálatosaink — akik időközben a turistaház gondnokától is értesültek arról, hogy három fiatalember a barlangban re-

kedt — a Budapesti Rendőrfőkapitányság riadóautóján robogtak a helyszínre, és a barlang labirintusát átfésülve még március 31-én délután felszínre hozták a három eltévedt barlangjárót.

1970. augusztus 10-én egy aggteleki leány öngyilkossági szándékkal a Baradla-barlang bejárata fölötti sziklafal peremén leereszkedett, de alább egy kiugró párkányon megkapaszkodott. Egy a helyszínen tartózkodó barlangkutató mászott utána, és mentette ki életveszélyes helyzetéből.

1970. évben a rendőri szervek felkérésére még további három alkalommal kellett eltűnt fiatalok felkutatására riasztani a Barlangi Mentőszolgálatot.

Dr. Dénes György

## KITÜNTETÉSEK

A Magyar Vöröskereszt Országos Elnöksége többszörös életmentésért a Vöröskereszt-Munkáért érem ezüst fokozatát adományozta Szenthe István, bronz fokozatát Simsa Péter és Székely Kinga barlangi mentőszolgálatosoknak. Baross Gábor, Boda László és dr. Kelen Gábor mentőszolgálatosok a Vöröskereszt „Jó Munkáért” kitüntetését kapták.

A Vöröskereszt Elnökségének megbízásából dr. Dénes György, a Barlangi Mentőszolgálat vezetője 1970. május 23-án, a Társulat ünnepi közgyűlésén nyújtotta át a kitüntetőleveleket.

D. Gy.

## FOTÓZIK?

*Próbálja ki, használja*

az 50 éves



Fotókémiai Ipar

**KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ SZÍNES TERMÉKEIT,**

a **Fortecolor** negatívfilmet,

a **Fortecolor** Typ. 3. színes fótópapírt!

A film kidolgozása díjtalan, másolatok, nagyítások kedvezményes áron

Társulatunk, mint ismeretes, 1958 decemberében alakult. A kezdeti nehézségek leküzdése után, amikor a helyiség kérdését is sikerült megoldani, felvetődött egy könyvtár létesítésének gondolata. 1960-ban azután néhány ajándékba kapott könyvvel és egy-két vásárolt művel könyvtárunk alapjait megvetettük. A komoly fejlődési lehetőséget azonban csak 1961-ben, évkönyvünk megindításával sikerült megoldani. Azóta évkönyvünkben már öt kötet jelent meg, és ezek lehetővé tették, hogy a külföldi barlangkutató szervezetekkel és egyénekekkel komoly cserekapcsolatot hozzunk létre. Ennek eredményeképpen könyvtárunk 1961-ben felfektetett leltárában az év végén 338 mű leltári száma alatt már 420 db könyv szerepelt. És ez a továbbiakban 1962-ben 608 mű címe alatt 781 kötet, 1962-ben 793 mű 1027 kötetel, 1964-ben 1072 mű 1387 kötetel, 1965-ben 1259 mű 1591 kötetel, 1966-ban 1351 mű 1712 kötetel, 1967-ben 1459 mű 1825 kötetel, 1968-ban 1577 mű 1998 kötetel, és 1969-ben pedig 1786 mű leltári száma alatt összesen 2181 kötetel szerepelt. Ez az utolsó szám egyben könyvtárunk 10 évi gyarapodásának kifejezője is.

Könyvtárunk gyarapodásával kapcsolatban meg kell említenünk 1961-ben a Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár 66 kötetes, és 1962-ben a Vituki 52 kötetes

adományát, valamint 1964-ben dr. Vigh Gyula özvegye által — minden ellenszolgáltatás nélkül felajánlott — férje 72 kötetből álló könyvgyűjteményét. De a teljesség kedvéért fel kell sorolnunk könyvtárunkat rendszeresen támogató tagtársainkat is, akik a következők: dr. Balázs Dénes, dr. Bertalan Károly, dr. Dénes György, dr. Gráf Andrásné, Hajdú Lajos, dr. Kessler Hubert, Neppel Ferenc, Plózer István, Szenthe István, Szepessy Géza és néhai dr. Vértes László. Külön kell megemlékezni könyvtárunk nem régen elhunyt legelkeesebb pártfogójáról, dr. Dudich Endréről, aki mindenkor első helyen állt könyvtárunk adakozói között.

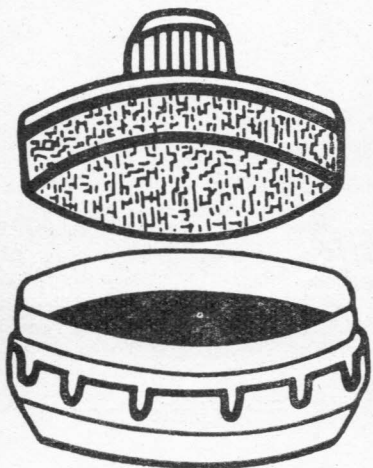
Könyvtárunk tizedik évfordulóján fogadják a támogató lelkes tagtársaink ez alkalommal is Társulatunk hálás köszönetét.

Schönviszky László

## MUNKATÁRSAINKHOZ

*A kiadványsorozatunkban közlésre szánt kéziratok elkészítésének módját, a mellékletek összeállításának és az anyag beküldésének feltételeit a Karszt és Barlang 1969. I. számának 43. oldalán közöltük.*

*Kérjük munkatársainkat, hogy cikkeik elkészítése előtt közleményünket tanulmányozzák át és az abban foglaltak szerint járjanak el. SZERKESZTŐSÉG*



# Hydrostop

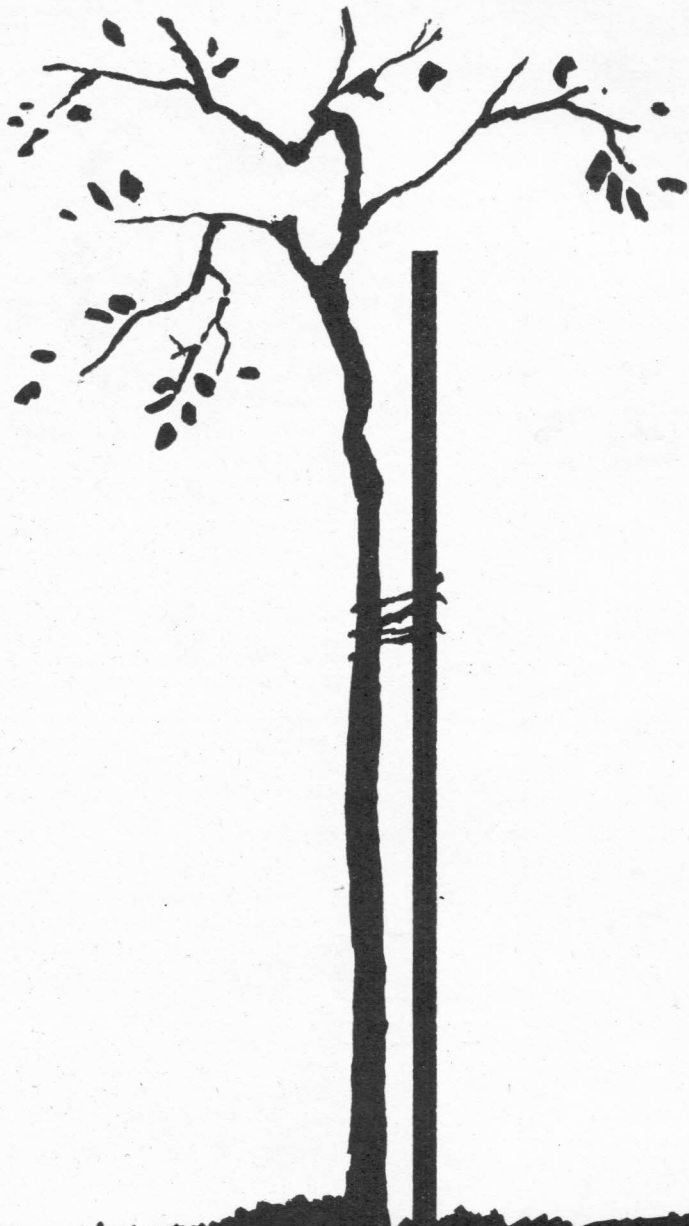
**A bőr átázását  
megelőzi,  
kifehéredését  
meggátolja**

Gyártja:

**EGYESÜLT VEGYIMŰVEK**







**BIZTOSÍTÁS  
BIZTONSÁG**

# INHALT STUDIEN

<i>Gizella Kovács</i> : Einige Probleme der Genetik der Aggteleker Baradla-Höhle . . . . .	57
<i>István Szenthe</i> : Neuere Ergebnisse in der Erforschung der Baradla-Höhle . . . . .	63
<i>Dr. György Dénes</i> : Der Raisz-Gang der Baradla-Höhle von Aggtelek . . . . .	65
<i>László Rutterschmid</i> : Beiträge zur Geschichte der Erkenntnis der Baradla-Höhle . . . . .	71
<i>Dr. Hubert Kessler</i> : Bemerkungen zur deutschen Übersetzung des Buches von Imre Vass . . . . .	75
<i>László Rónaki</i> : Ein Vorschlag über Karstnomenklatur . . . . .	77
<i>Dr. György Dénes</i> : Erforschung der Eishöhle von Dobsina und deren Klimas . . . . .	85
<i>Dr. László Jakucs</i> : In kubanischen Höhlen . . . . .	89
<i>Dr. Attila Kósa</i> : Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika . . . . .	93
<i>Ausländische Nachrichten, Rundschau</i>	
Eine speläologische Konferenz in Slowakei (Gy. D.) . . . . .	99
UIS-Bulletin (D. B.) . . . . .	100
<i>Inländische Ereignisse in der Karst- und Höhlenforschung</i>	
Der Fremdenverkehr der ungarischen Höhlen in den Jahren 1969—1970 (D. Balázs) . . . . .	102
Die längsten und tiefsten Höhlen Ungarns (Gy. Dénes) . . . . .	103
<i>Das Leben der Gesellschaft</i>	
Andor Szilvássy zum Gedächtnis (P. Kesselyák) . . . . .	104
Mitgliederzahl der Ungarischen Gesellschaft für Karst- und Höhlenforschung (Sch. — B.) . . . . .	104

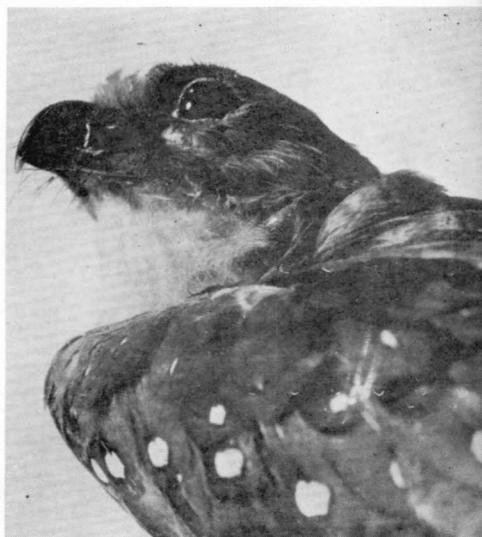
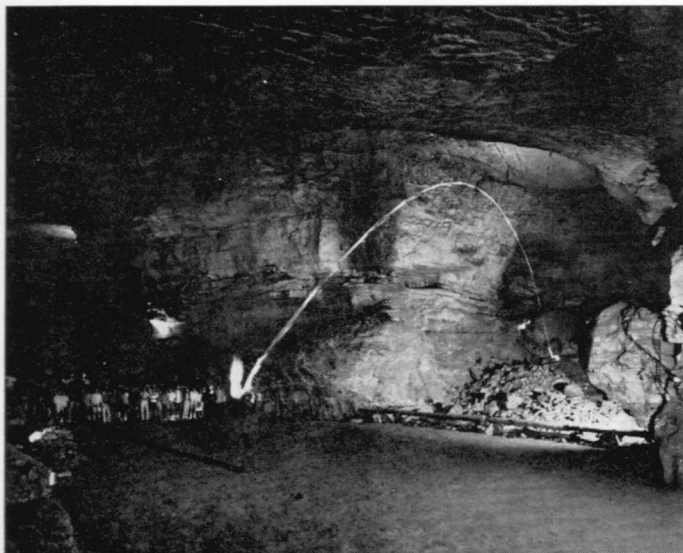
# СОДЕРМАНИЕ

<i>Г. Ковач</i> : Несколько проблем генетики Аггтелекской пещеры Барадла . . . . .	57
<i>Иштаан Сенте</i> : Новые результаты разведки Барадла . . . . .	63
<i>Др. Дёрдь Денеш</i> : Русло им. Раиса Аггтелекской пещеры Барадла . . . . .	71
<i>Др. Хуберт Кесслер</i> : Замечания к переводу на немецкий язык книги Имре Ваши . . . . .	75
<i>Ласло Ронаки</i> : Предложение на терминологию карстов . . . . .	77
<i>Др. Дёрдь Денеш</i> : Разведка ледяной пещеры Добшина и её климат . . . . .	85
<i>Др. Ласло Якуч</i> : В пещерах Кубы . . . . .	89
<i>Др. Атила Коша</i> : На научной командировке в Соединенных Штатах Америки . . . . .	93
<i>Иностранные известия, обзор журналов</i>	
Спелеологическая конференция в Словакии (Д. Денеш) . . . . .	99
УИС-Буллетин (Д. Б.) . . . . .	100
<i>Происшествия в отечественных карстовых и пещерных исследованиях</i>	
Посещаемость венгерских пещер туристами в 1969—1970 гг. (Д. Балаж) . . . . .	102
Самые длинные и глубокие пещеры Венгрии (Д. Денеш) . . . . .	103
<i>Общественная жизнь</i>	
Прощание с Андором Силваши (П. Кешеляк) . . . . .	104
Образование состава членов Венгерского Общества по исследованию карстовых явлений и пещер (Ш. Б.) . . . . .	104

# ENHAVO TRAKTATOJ

<i>Gizella Kovács</i> : Kelkaj problemoj pri la genetiko de la groto Baradla ĉe Aggtelek . . . . .	57
<i>István Szenthe</i> : Novaj rezultoj en la esploro de Baradla . . . . .	63
<i>D-ro György Dénes</i> : La brako Raisz de la groto Baradla ĉe Aggtelek . . . . .	65
<i>László Rutterschmid</i> : Suplementoj al la historio de la ekkono de la groto Baradla . . . . .	71
<i>D-ro Hubert Kessler</i> : Notoj pri la germana traduko de la libro de Imre Vass . . . . .	75
<i>László Rónaki</i> : Karstterminologia propono . . . . .	77
<i>D-ro György Dénes</i> : La glacia groto Dobsina kaj observo de ĝia klimato . . . . .	85
<i>D-ro László Jakucs</i> : En grotoj de Kubo . . . . .	89
<i>D-ro Attila Kósa</i> : Sur studovojo en Usono . . . . .	93

<i>Novajoj el eksterlando</i>	
Konferenco pri speleologio en Slovakio (Gy. D.) . . . . .	99
UIS-Bulletin (B. D.) . . . . .	100
<i>Enlandaj novajoj en la speleologio</i>	
Fremdultrafiko de la hungaraj grotoj en 1969—1970. (D. Balázs) . . . . .	102
La plej longaj kaj profundaj grotoj de Hungario (Gy. Dénes) . . . . .	103
<i>Asocia vivo</i>	
Adiaŭ al Andor Szilvássy (P. Kesselyák) . . . . .	104
Numero de la membroj de la Hungara Speleologia Asocio (Schönviszky — Balázs) . . . . .	104



Bal felső kép: Az észak-amerikai Mammoth-barlang egyik óriás termét „magnézium-röppentyűvel” világítja meg a vezető. — Jobb felső kép: A venezuelai barlangok mélyén tízezerrel él a különös barlangi madár, a guacharo (*Steatornis caripensis*, zsírmadár). — Balra lent: Szokatlan formájú heliktit egy kubai barlangból. — Jobb alsó kép: A kelet-afrikai öreg baobábfákban 3–4 méter átmérőjű és 5–6 méter magas „barlangüregek” is találhatóak.

## Barlangi érdekességek — képekben

