

Tartalomjegyzék

1. Összefoglalás ..... 3

A

2. Az Egyesület kutatási terve az 1999. évre ..... 4

## *Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület*

3. Feltáró és barlangvédelmi munkák ..... 5

A Nyári jelentése az 1998-as kutatási évről ..... 5

4. Tudományos munkák ..... 7

A Berezendi-Kristálybarlang karsztos részének vízintérváltozásai ..... 7

Korfológiai és földrajzi megfigyelések a Barlangban ..... 9

Orfni környéki karsztos területek ..... 13

5. Dokumentáció ..... 28

Az Abaliget karsztos területe ..... 28

Földtani megfigyelések a Barlangban ..... 29

6. Csapatélet ..... 32

Vendégeink ..... 32

Barlangi munkák ..... 33

Aggteleki Barlang ..... 33

Túra az Osztrák Alpokban ..... 34



Pécs, 1999.

## Tartalomjegyzék:

1. Összefoglalás.....	3.
2. Az Egyesület kutatási terve az 1999. évre .....	4.
3. Feltáró és barlangvédelmi munkák	
A Nyárás-völgyi (Viganvári) víznyelő kutatása.....	5.
4. Tudományos munkák	
A Beremendi-Kristálybarlang karszttavának vízszintváltozásai.....	7.
Morfológiai és üledéktani megfigyelések a Pietro-barlangban.....	9.
Orfú környéki karsztforrások vízminőségi jellemzői.....	13.
5. Dokumentációs munkák	
Az Abaligeti-bg. Ny-i II-es oldalágának kürtője.....	28.
Földtani vizsgálatok az Akácós-nyelőben (Abaligeti-bg.).....	29.
6. Csoportélet	
Vendégeink, vendégségben.....	32.
Barlangi mentési gyakorlat a Bakonyban.....	33.
Aggteleki Barlangnapok.....	33.
Túra az Osztrák Alpokban.....	34.

## 1. Összefoglalás

### a) feltáró és barlangvédelmi tevékenység

- egyesületünk 1998-ban folytatta a feltáró kutatást az Abaligeti-barlang Viganvári-nyelőjében, ahol 10m mélységig jutottunk le az omaladékhalmazban és elkészítettük a feltáróakna ácsolatát. Az aknában kb 8.5 m mélyen oldalirányban természetes üregre bukkantunk, ami egy kb 1,5 m átmérőjű fülkébe vezet. A bontást ebben az irányban szándékozunk tovább folytatni.

### b) tudományos munkák

- továbbra is figyelemmel kísértük a Beremendi-kristálybarlang tavának vízszintváltozásait, a barlangi légnyomás és radonszint alakulását.
- karsztmorfológiai és üledéktani megfigyeléseket végeztünk a Pietró-barlangban. A vizsgálatok eredményeképpen a barlangot egy idős, mára már inaktívra vált víznyelőnek tekintjük, amely kialakulása során több szakaszban is feltöltődött. Ma arculatának létrejöttében az oldás és erozió mellett a felszakadásos folyamatoknak is szerep jutott.
- a Janus Pannonius Tudományegyetemmel és a Komló Víz Kft-vel közösen vízminőségvizsgálatokat végeztünk a Vízfő-forrás és a Mészégető-források esetében, amely során egyértelműen megállapítható volt a Mészégető vízgyűjtő területén elhelyezkedő nyaralóövezet által kiváltott nitrát és bakteriális szennyeződés.

### c) dokumentációs munkák

- kimásztuk az Abaligeti-barlang Nyugati II-es oldalágának egyik kürtőjét és elkészítettük a 22 m magas aven térképét.
- geológus szakember segítségével mintát vettünk az Abaligeti-barlang Akácos nyelőjének miocén korú mészkő és homokkő falából és elkészítettük a mintázott fal vázlatos geológiai felépítését mutató rajzot.

### d) csoportélet

- 1998-ban is képviseltette magát Egyesületünk az Aggteleki barlangnapokon. Látogatást tettünk a Bakonyban az Alba Régia Barlangkutató Egyesületnél a Janus Pannonius Tudományegyetem néhány földrajz szakos hallgatójával kiegészülve. Több tagtársunk túrázott az osztrák Alpokban, tapasztalataikról élménybeszámolót tartottak. Egyesületünk képviseltette magát a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálat gyakorlatán. Mecseki barlangokban kalauzoltuk a Guanó Barlangjáró Csoport barlangászait, valamint barlangi túrával egybekötött ismeretterjesztő előadást tartottunk a szentlőrinci gimnázium tanulóinak.



## 2. Az Egyesület kutatási terve az 1999. évre

Kutatási engedély iránti kérelmünket már a megváltozott törvényi szabályozásnak megfelelően nyújtottuk be a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóságához. A kérelemben a következő kutatási célokat fogalmaztuk meg:

### A) feltáró kutatás:

- az Abaligeti-bg. Nyárás-völgyi (Vígánvári) nyelőjének kutatása a már megkezdett kutatóakna további mélyítésével
- a Pietró-bg. végponti szűkületének átvésése, amit már a múlt évben megkezdtünk
- az Abaligeti-bg. Száraz-tói nyelőjének további kutatása
- beszakadás az Abaligeti-barlang fölötti hegyoldalon

### B) dokumentáló és tudományos kutatás:

- az Abaligeti-bg. Nyugati II-es oldalágának még hiányzó térképezési munkáinak elvégzése és a barlangszakasz geológiai, morfológiai és genetikai vizsgálata
- a Mészégető-bg-ban elkezdett karszthidrológiai kutatások folytatása

A kutatási engedély iránti kérelmünket az Igazgatóság rendben lévőnek találta és a kért kutatási feladatokra az engedélyt kiadta. (mellékelve)

A kutatói tevékenység mellett Egyesületünk továbbra is nagy hangsúlyt fektet a tagok további képzésére, ezért lehetőségeinkhez mérten bővítjük az egyesület könyvtárát, idén közel tízezer forintnyi összeget költöttünk erre a célra. Részt veszünk a barlangokkal kapcsolatos rendezvényeken, előadásokon. Idén is több szakmai és ismeretterjesztő előadást tartottak tagjaink, szakmai vezetést biztosítottunk az általunk kutatott barlangokba érdeklődő fiatalok számára. Ezt a tevékenységünket az új kutatási évben is folytatni kívánjuk azzal a nem titkolt céllal, hogy minél több fiatal sikeresen megnyernék a barlangkutatásnak.

A Nemzeti Park Igazgatóságával fenntartott jó viszonyunk keretében szemmel tartjuk a barlangok állapotát, az esetlegesen tapasztalt rongálásokat bejelentjük, részt vettünk a Kőlyuk barlang feltört lezárásának helyreállításához. Az 1999-es kutatási évben is ebben a szellemben és gyakorlat szerint kívánunk tovább dolgozni.



### 3. Feltáró és barlangvédelmi munkák

#### A Nyárás-völgyi (Viganvári) víznyelő kutatása

(Schneider Károly, Tegzes Zoltán)

A nyelőt, ami az Abaligeti-barlang víznyelője, 1997-ben kezdtük el bontani. Ekkor kb 4,5 m mélységbe jutottunk le. Amint az időjárás engedte, 1998 elején folytattuk a munkát. Márciusban már 6,5 m mélyen voltunk. A nyelő jellege lényegében nem változott, homokkővel és patakhordalékkal teljesen ki van töltve a munkagödör. Fix szálkővet továbbra sem találtunk. Több nagy mészkőtömb is utunkat állta, ezeket réselő segítségével részben eltávolítottuk. Az akna ekkor már két lépcsőből állt. A kiinduló akna alján egy teljes szelvényt kitöltő kő állta utunkat, ezért az akna É, ÉNY-i részén kezdtük el lefelé bontani. Ezt az új aknát nem ácsoltuk ki, mert biztonságosnak véltük az oldalakat és a plafont (akkora kötömbök voltak, amikről nem tételeztük fel, hogy leszakadnak).

Március végén jelentős vízszivárgást észleltünk az akna alján a patak felőli oldalról. Két hét múlva, amikor kiértünk a nyelőhöz, az az "örömteli" tény fogadott, hogy kilyukadt a gát, és kb. 10 liter/perc hozammal folyik be a víz az aknába. Az első ijedtségből magunkhoz térve örömmel nyugtáztuk, hogy az akna alján jól látható helyen elfolyik a víz. A vízbetörést nem tudtuk teljesen megszüntetni és a gátat is csak többé - kevésbé tudtuk kijavítani. Tovább bontottunk, de közben eltömtük azokat a lyukakat, ahol a víz elfolyt. Ennek az lett az eredménye, hogy csizmaszárig érő vízben kellett dolgoznunk. Ennek ellenére a munka jó ütemben folyt. 7 méter mélyen az aknában egy újabb törést voltunk kénytelenek tenni, és az első akna alján lévő nagykő alá bontottunk be. Ez a kő alulról viszonylag stabilnak tűnt. Május elejére 8 méteres mélységet sikerült elérnünk, és úgy tűnt, hogy végre kezd megváltozni a kitöltés jellege. Az addig csak patakhordalékból álló kitöltést nagyobb mészkőtömbök váltották fel. Egyre több kisebb üreg került elő. Ennek hatására nagyon felvillanyozódtunk. Lelkesedésünk azonban hamar alábbhagyott. Május 2. -án fél ötkor egy elég komoly omlás következett be. A legalsó akna mennyezetét alkotó kő egy réteglap mentén kettévált és alsó, fél méter vastag darabja leszakadt, ami omlási láncot idézett elő. Az omlás következtében a bejárati ácsolat is megsüllyedt. Az éppen lent tartózkodó barlangász (Tegzes Zoltán) az omlás minden pillanatát közelről "élvezhette". Szerencsére megúsza sérülés nélkül.

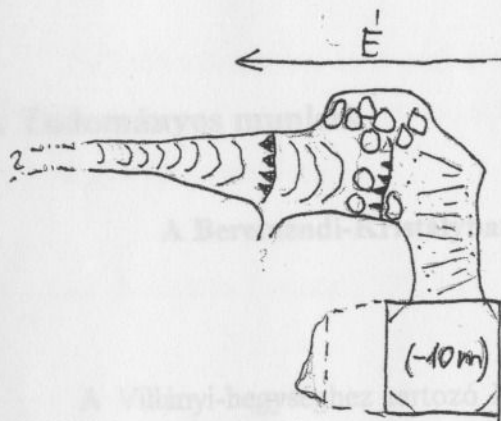
A balszerencse az egyesület mellé szegődött. Pár nap múlva hatalmas esőzés volt a térségben, ennek következtében a patak annyira megáradt, hogy áttörte a gátat, és egy az egybe beszabadult a nyelőbe. Az abaligeti lakosok elmondása szerint évtizedek óta nem volt akkora árvíz a barlangban. Az árvíz mértékét mi is megtapasztalhattuk a turistabarlangban. Döbbenetes mennyiségű iszap lepte el a járdákat, a vízszint néhol 1 métert is emelkedett.

A vízbetörés hatására a nyelő beomlott. Az alsó 4 méter gyakorlatilag hézagmentesen feltöltődött, a felső, ácsolt részen akkora kövek fordultak ki az oldalból, amik összenyomták az ácsolatot. Tulajdonképpen az egy évvel ezelőtti állapotot vette fel a nyelő.

A 8 méter mélyen tapasztaltak hatására úgy határoztunk, hogy nem hagyjuk abba a bontást. A berogyott ácsolatot kivettük, elkezdtük szétvésni a beomlott köveket. A munkagödör mérete kezdett elég impozáns lenni, kb. 2,5 méter átmérőjű volt.

A szelvény tartásával a nyári kutatótáborra elértük a 6 méteres mélységet. Úgy határoztunk, hogy nem bízunk a véletlenre semmit, ezért nem fával, hanem vassal fogunk ácsolni. Megterveztünk, és elkészítettünk egy négyszög alakú öntartó ácsolatot, ami 1,5 x 1,5 méteres vaslemezekből áll. A tábor alatt az ácsolatot nem tudtuk lehelyezni, mert annyi belógó követ kellett levésni, ami elvette a tábor teljes idejét. Az ácsolat lehelyezésére az augusztus 20-ai hétvégén került sor. Segítséget kaptunk a JATE BCS -től, mert mi emberhiánnyal küzdöttünk. Nagy nehézségek árán lekerült a bombabiztos ácsolat. Most már nyugodtan folytathattuk a munkát.

Szeptember végén elértük a vízbetörés előtti mélységet. Ezt onnan tudtuk, hogy az omlás maga alá temetett egy vödröt és egy pajszeret, amit épségben megtaláltunk. A vasácsolat alatti 1,5 méteres részt sajnos fával voltunk kénytelenek kiácsolni, de ezt ki fogjuk majd cserélni vasra. Az akna alja szemlátomást nyílik, egyre több és nagyobb üreg kerül elő. 8,5 méteren az akna É -i és D -i oldalán szálkővet találtunk (az aknában ez volt az első szálkő). Fél méterrel lejjebb az É -i szálkő aláfordult, és mögötte üregre bukkantunk. December 12 -én sikerült bejutni az üregbe, ami kb 1,5 x 1,5 méteres fülke. A mennyezetet elvált réteglapok alkotják, a fülke alján szűk továbbvezető járatot találtunk. Délután sajnos a mennyezet egy része leszakadt, és majdnem maga alá temette Márton Gábor kutatót. Az omlás miatt kénytelenek voltunk abbahagyni a munkát. December 20-án ismét kimentünk. Kiszedtük a leszakadt mennyezetdarabot, de ismét omlás történt. A fülke bejáratából szakadt le egy tömb. Ezek után úgy határoztunk, hogy vasácsolattal biztosítani kell az egész mennyezetet. A rosszra forduló időjárás ezt már nem tette lehetővé, erre majd tavasszal kerül sor.



A Berzsei-barlang karsttavának vízszintváltozásai

(Zsolt Béla)

A Villányi-hegység központi részén a Berzsei-hegy mészkőbányájába 1984-ben 700 méter hosszú hővizes öregrendszer tárult fel, melynek függőleges kiterjedése mintegy 50 méter. A bányai szint alatt 28,5 m mélyen egy 10 m<sup>2</sup> felületű tó található, melynek vízhőmérséklete 10°C körül mozog. A bányafelderítések szerint 9,5 méter mély és csak szűk hasadékokon álló kapcsolat a térség vízrendszerével.

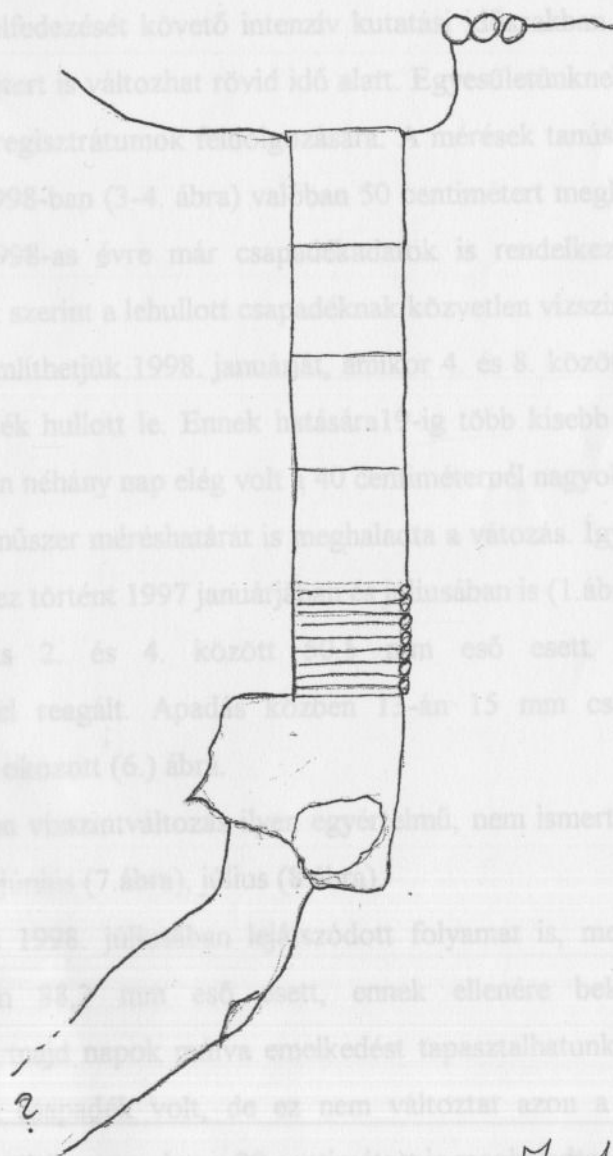
A barlang felfedezését követő intenzív kutatások során már megfigyelték, hogy a vízszint akár 0,5 métert is változhat rövid idő alatt. Egyesületünknek 1997-től nyílt lehetősége vízszintregisztrátumok felállítására. A mérések tanúsága szerint mind 1997-ben (1-2. ábra), mind 1998-ban (3-4. ábra) valójában 50 centimétert meghaladó vízszintingadozások következtek be. 1998-as évre már csapadékmérők is rendelkezésünkre álltak. Az eddig elvégzett elemzések szerint a lehullott csapadéknak közvetlen vízszintnövelő hatása van.

Példaként említhetjük 1998. január 4. és 8. között 10,7 mm, míg 19. és 20. között 70,7 csapadék hullott le. Ennek hatására 19-ig több kisebb vízszintváltozás is történt, majd 20-ai követően néhány nap elég volt a vízszint 20 centiméterrel nagyobb emelkedésre, ahányira, hogy 23-án már a műszer mérési határát is meghaladta a változás. Így az adatsor itt megszakadt (5. ábra), de ugyanez történt 1997 január 19-20. között is (1. ábra).

1998 május 2. és 4. között ismét esett, melyre a tó 20 cm-es vízszintemelkedéssel reagált. Apatól kezdve május 15-én 15 mm csapadék hullott, ami ismét vízszintemelkedést okozott (6. ábra).

Nem minden vízszintváltozás a csapadékkal függ össze, nem ismertek a hirtelen vízszintesések okai sem, pl. 1998 június (7. ábra), július (8. ábra).

Erdélyben az 1998 július 20-án bekövetkezett folyamat is, mely augusztusra is érvényes. Július 20-án összesen 38 mm esett, ennek ellenére bekövetkezett a már vizált vízszintemelkedés, mely napokig a vízszintemelkedést tapasztalhatunk augusztus 31-ig (9. ábra). Augusztus 14-én 47 mm esett, de ez nem változtat az az tényen, hogy a vízszint



M 1:100

Vázlat a nyelőpotáról 1998. 08. 01. állá-



#### 4. Tudományos munkák

##### A Beremendi-Kristálybarlang karszttavának vízszintváltozásai

(Zalán Béla)

A Villányi-hegységhez tartozó Beremendi-szőlőhegy mészkőbányájába 1984-ben 700 méter hosszú hévizes üregrendszer tárult fel, melynek függőleges kiterjedése mintegy 50 méter. A bejárati szint alatt 28,5 m mélyen egy 10 m<sup>2</sup> felületű tó található, melynek vízhőmérséklete 19°C körül mozog. A bűvárfelderítések szerint 9,5 méter mély és csak szűk hasadékokon át lehet kapcsolata a térség vízrendszereivel.

A barlang felfedezését követő intenzív kutatási időszakban már megfigyelték, hogy a vízszint akár 0,5 métert is változhat rövid idő alatt. Egyesületünknek 1997-től nyílt lehetősége a műszeres vízszintregisztrátumok feldolgozására. A mérések tanúsága szerint mind 1997-ben (1-2. ábra), mind 1998-ban (3-4. ábra) valóban 50 centimétert meghaladó vízszintingadozások következtek be. 1998-as évre már csapadékadatok is rendelkezésünkre állnak. Az eddig elvégzett elemzések szerint a lehullott csapadéknak közvetlen vízszintnövelő hatása van

Példaként említhetjük 1998. januárját, amikor 4. és 8. között 10,7 mm, míg 19. és 20. között 70,7 csapadék hullott le. Ennek hatására 19-ig több kisebb vízszintváltozás is történt, majd 20-át követően néhány nap elég volt a 40 centiméternél nagyobb emelkedésre, olyannyira, hogy 23-án már a műszer méréshatárát is meghaladta a változás. Így az adatsor itt megszakadt (5. ábra), de ugyanez történt 1997 januárjában és júliusában is (1. ábra).

1998 május 2. és 4. között 50,5 mm eső esett, melyre a tó 20 cm-es vízszintemelkedéssel reagált. Apadás közben 13-án 15 mm csapadék hullott, ami ismét vízszintemelkedést okozott (6.) ábra.

Nem minden vízszintváltozás ilyen egyértelmű, nem ismertek a hirtelen vízszintesések okai sem, pl. 1998 június (7. ábra), július (8. ábra).

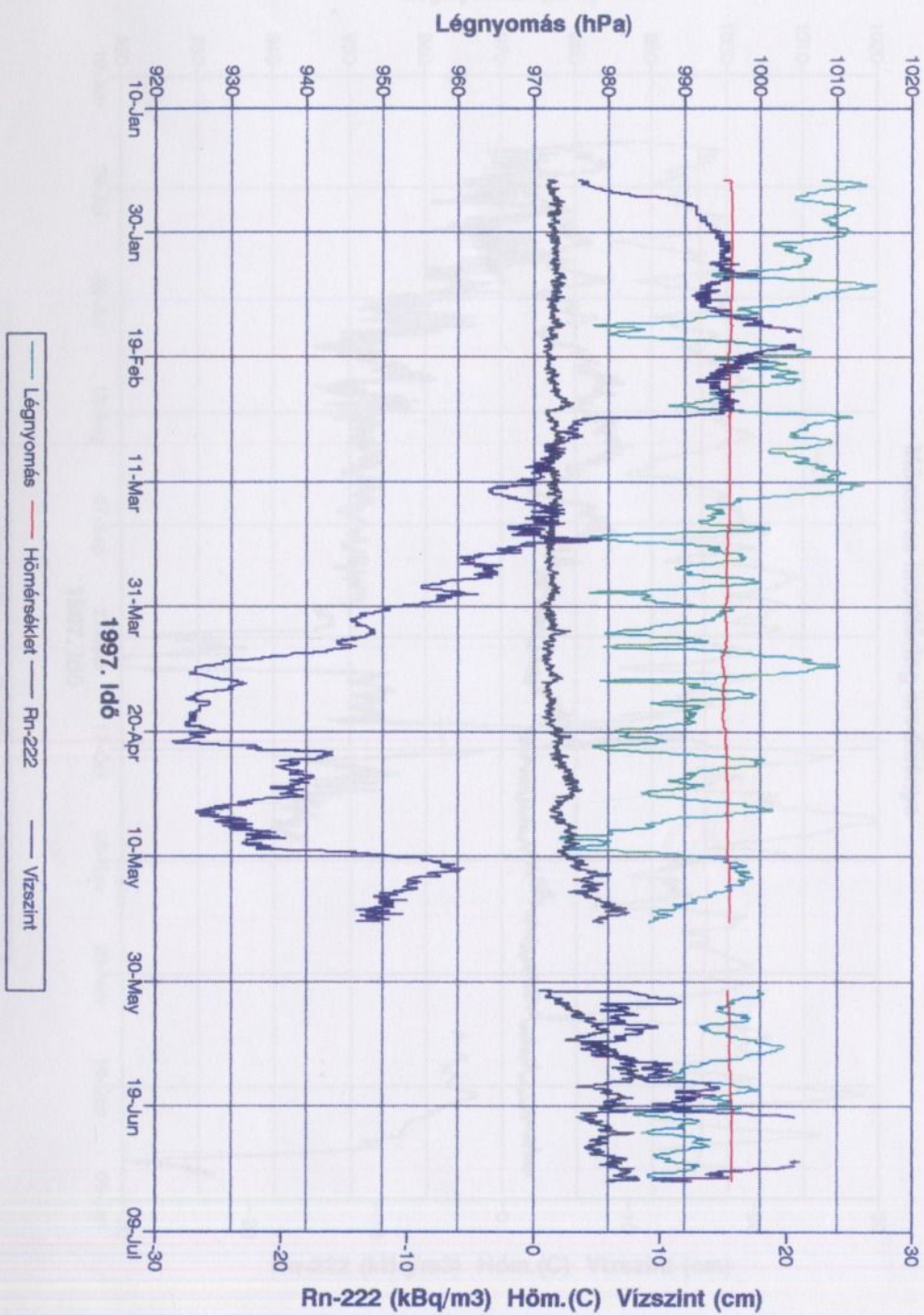
Érdekes az 1998. júliusában lejátszódott folyamat is, mely augusztusra is átnyúlik. Júliusban összesen 88,3 mm eső esett, ennek ellenére bekövetkezett a már vázolt vízszintcsökkenés, majd napok múlva emelkedést tapasztalhatunk augusztus 21-ig (9. ábra), amikor is 47 mm csapadék volt, de ez nem változtat azon a tényen, hogy a megindult vízszintcsökkenés néhány nap alatt a 20 centimétert is meghaladta.

Az elmondottakból és a grafikonok tanulmányozásából is kitűnik, hogy számos, még ismeretlen összefüggés vár kimutatásra, pl. környező vízrendszerek kölcsönhatásai, vízkivételek a karsztból stb.

Irodalom: Karszt és Barlang 1985. I-II.



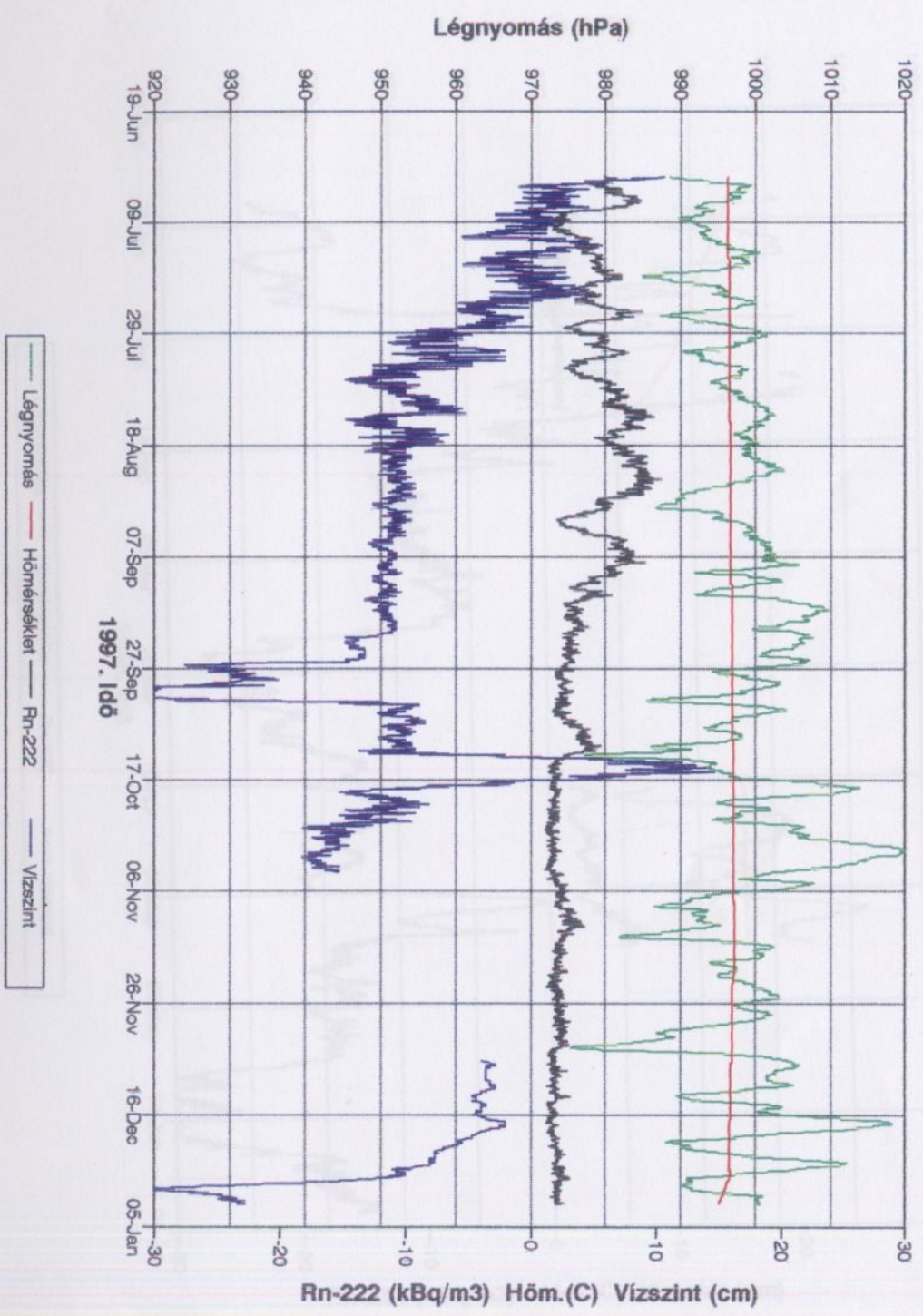
# Beremendi kristálybarlang, karsztó Műszeres monitoring eredménye



1. ábra



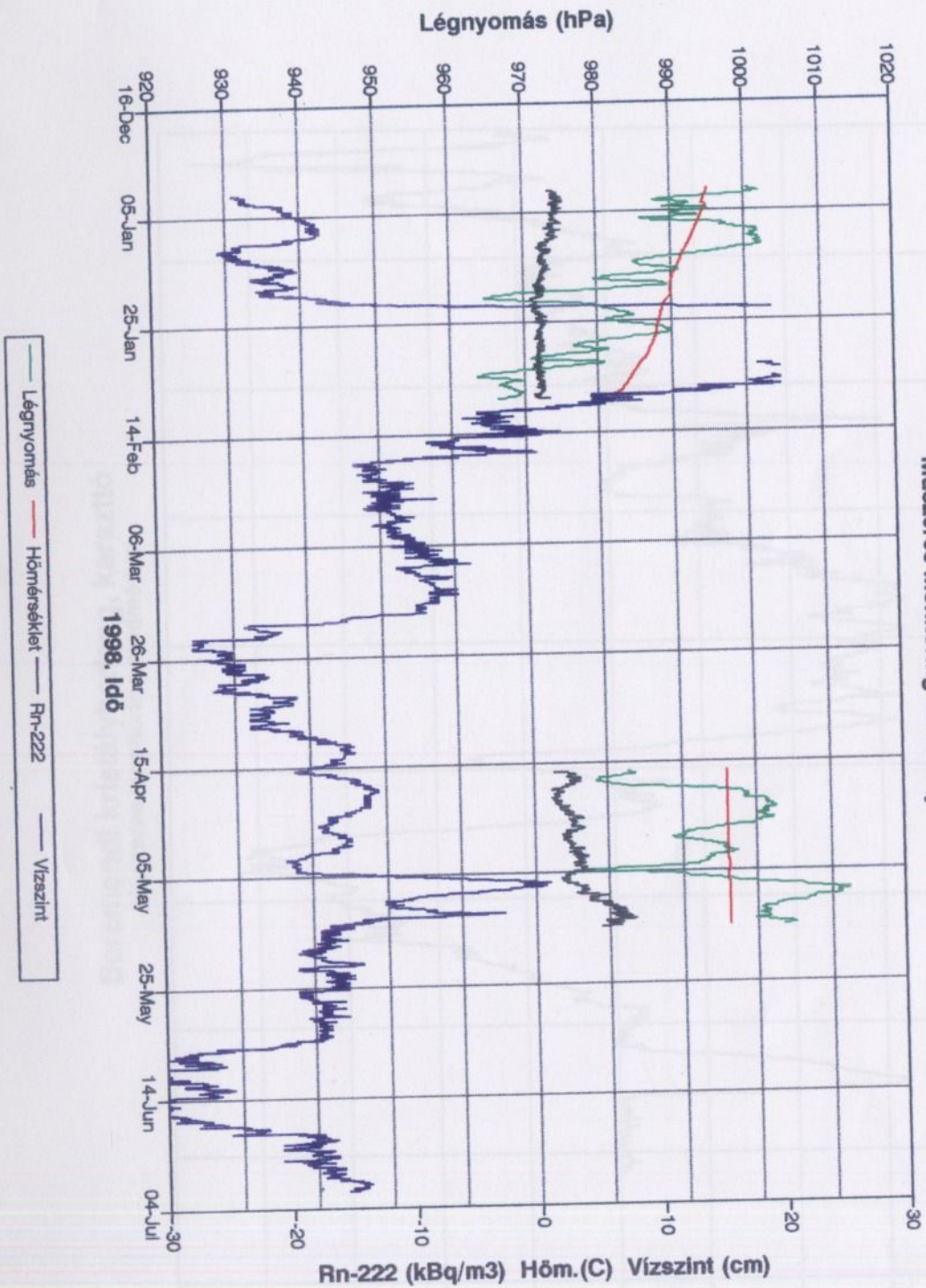
### Beremendi kristálybarlang, karsztó Műszeres monitoring eredménye



2. ábra

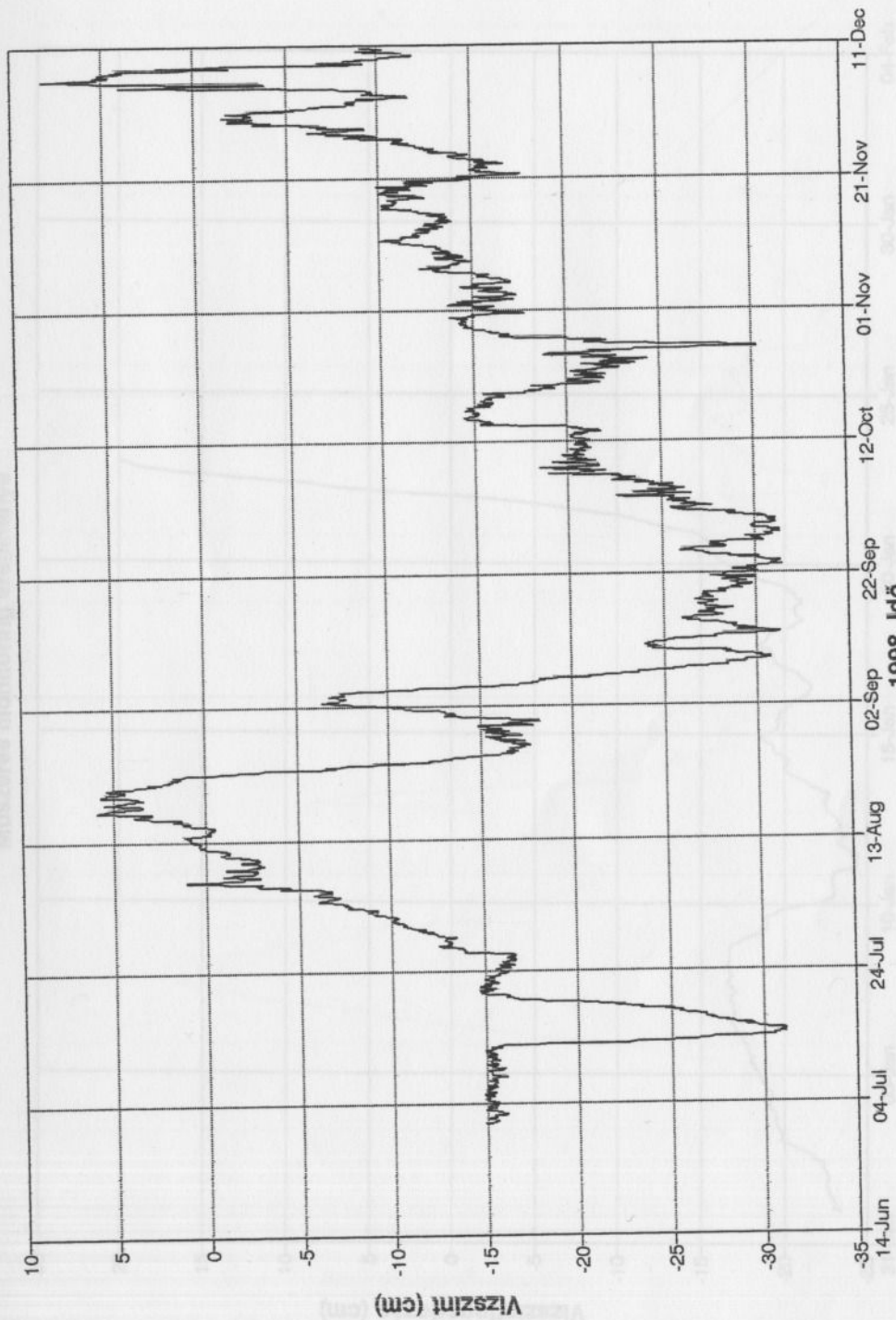


**Beremendi kristálybarlang, karsztító  
Műszeres monitoring eredménye**



3. ábra

**Beremendi kristálybarlang, karsztó**  
Műszeres monitoring eredménye

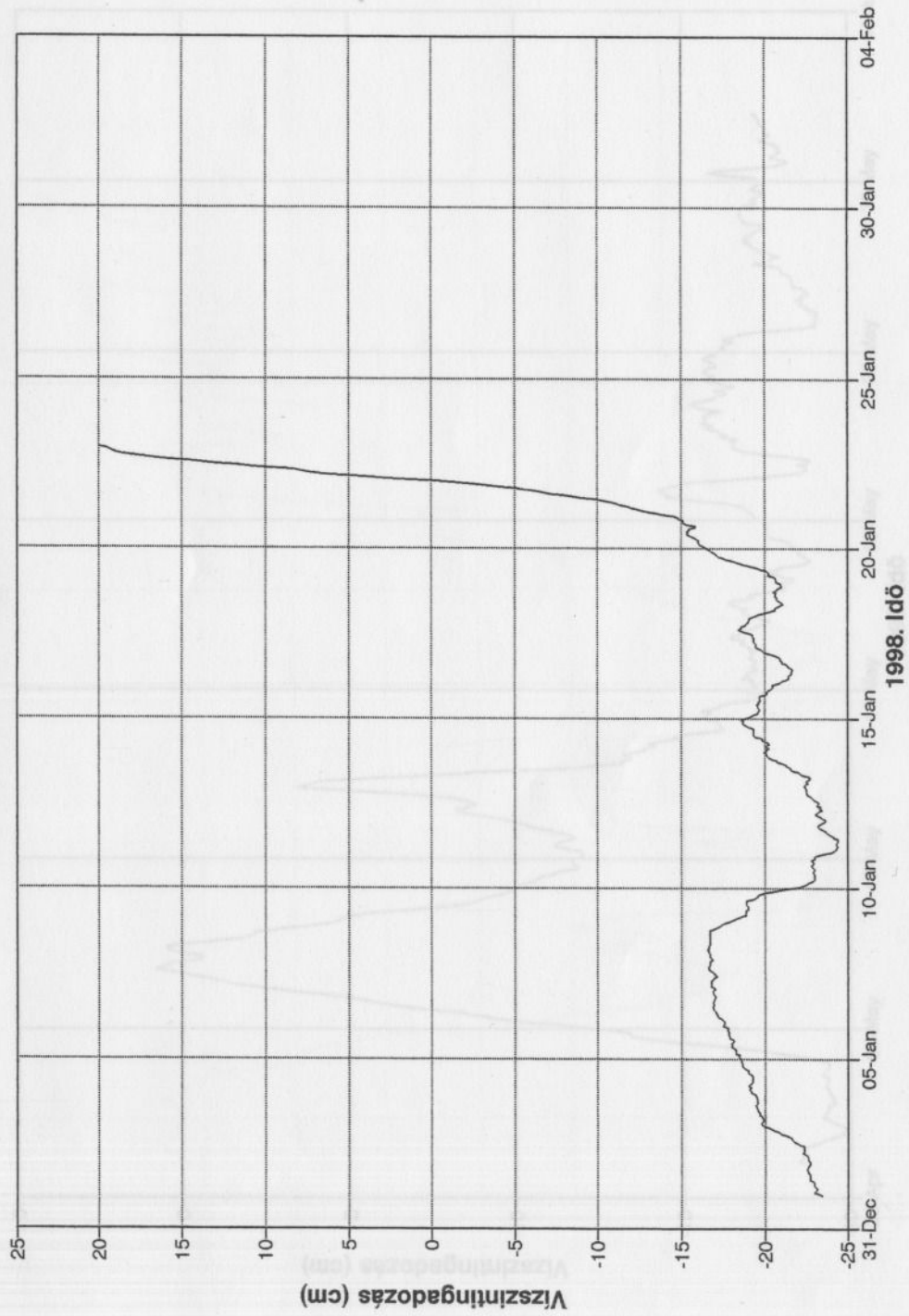


1998. Idő  
4. ábra

5. ábra

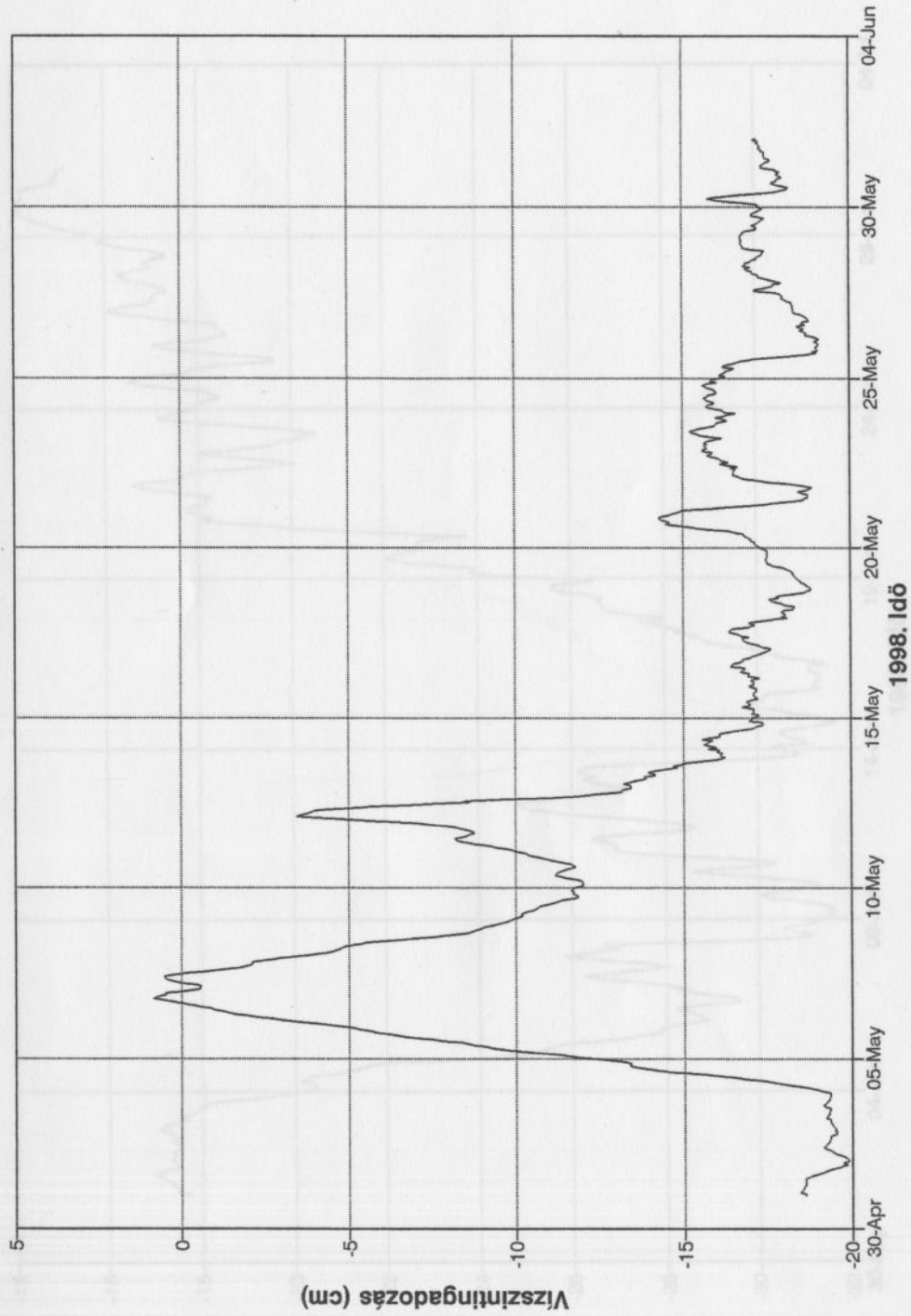


**Beremendi kristálybarlang, karszttó**  
Műszeres monitoring eredménye



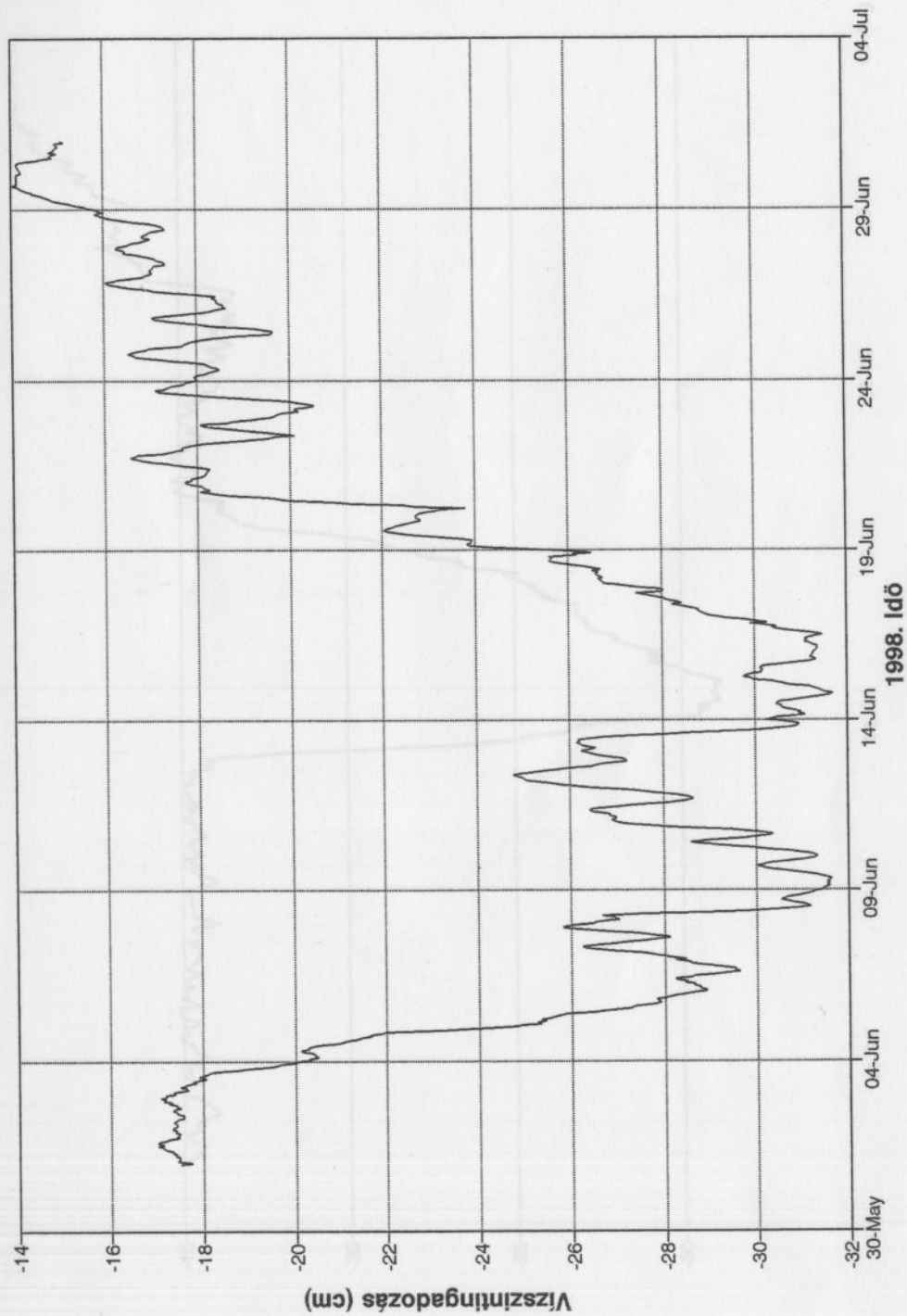
5.ábra

**Beremendi kristálybarlang, karsztvíz**  
Műszeres monitoring eredménye



6.ábra

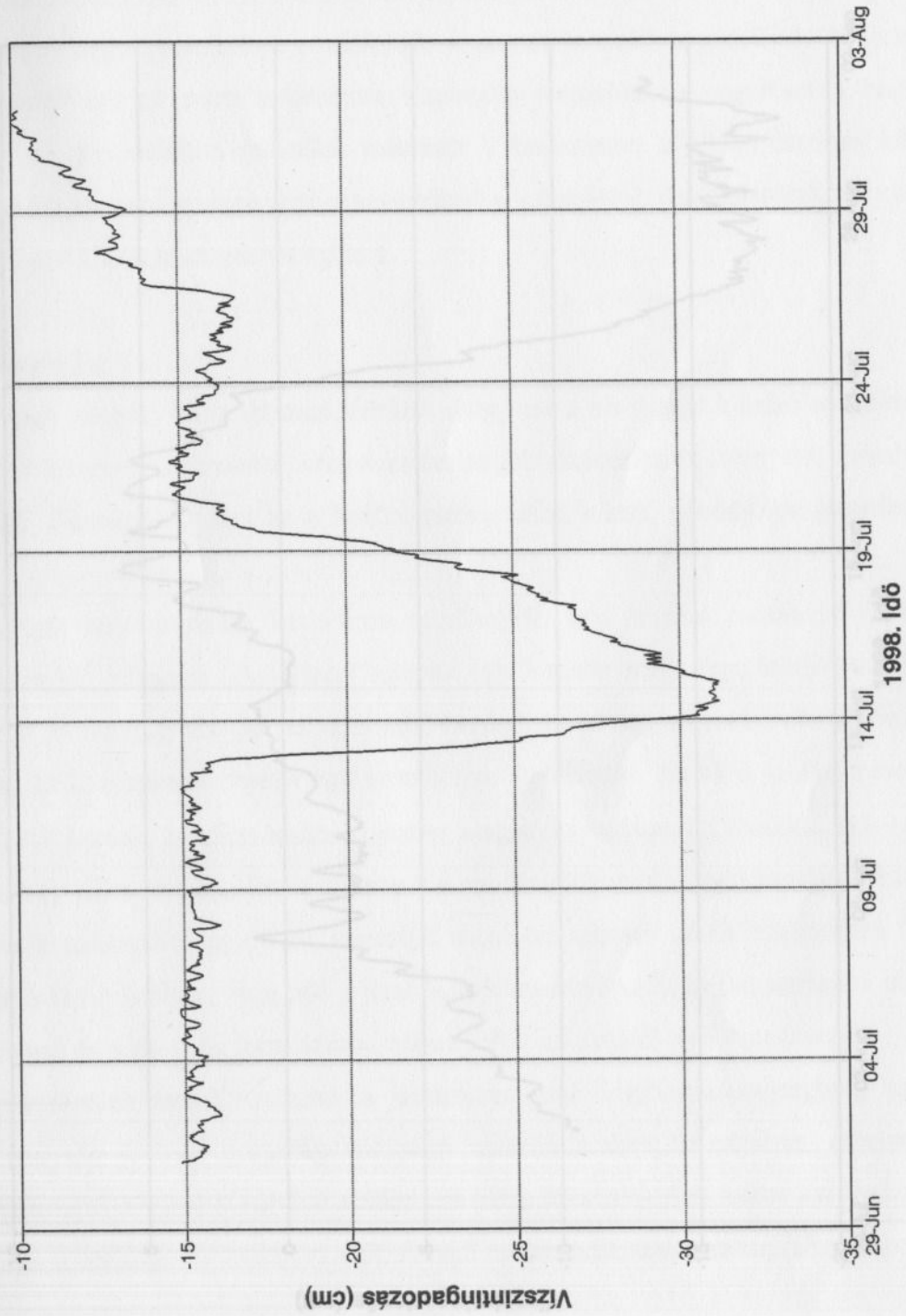
**Beremendi kristálybarlang, karsztvíz**  
Műszeres monitoring eredménye



7. ábra



**Beremendi kristálybarlang, karsztó**  
Műszeres monitoring eredménye



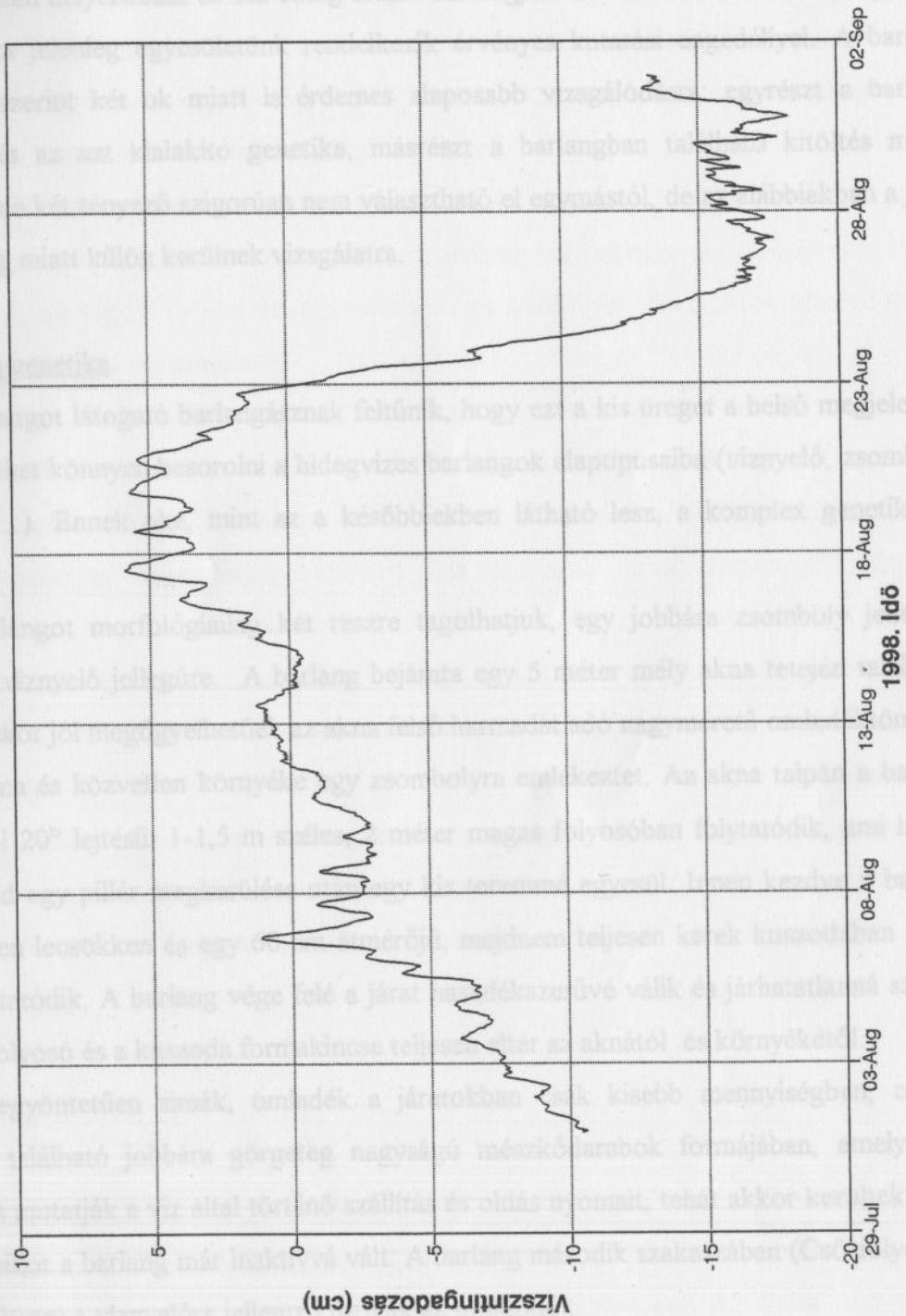
8. ábra

# Morfológiai és illédéktani megfigyelések a Pietro-barlangban

(Parrag Tibor)

A Pietro-barlang a Nyugat-Mecsekben, Orfű községtől déli irányban, a Mészégető-források vízgyűjtőterületén helyezkedik el. Az eddig feltárt barlangjáratok hossza 30 m, mélységük 17 m. A barlang egy gyökérszerű karsztosodás eredményeként keletkezett. A barlang jellemzői között kiemelkednek a víznyelők, a víznyelők mellett a barlang morfológiájában az azot karaktérizáló geotektonika, másrészt a barlangban található karsztosodás miatt. Természetesen két részre szigorúan nem választható el egymástól, de a jobb megkülönböztetés miatt külön-külön kell vizsgálni.

## Beremendi kristálybarlang, karsztító Műszeres monitoring eredménye



9. ábra

## Morfológiai és üledéktani megfigyelések a Pietro-barlangban

(Parrag Tibor)

A Pietro-barlang a Nyugat-Mecsekben, Orfű községtől déli irányban, a Mészégető-források vízgyűjtőterületén helyezkedik el. Az eddig feltárt barlangjáratok hossza 30 m, mélységük 17 m. A barlangra jelenleg egyesületünk rendelkezik érvényes kutatási engedéllyel. A barlang véleményünk szerint két ok miatt is érdemes alaposabb vizsgálódásra: egyrészt a barlang morfológiája és az azt kialakító genetika, másrészt a barlangban található kitöltés miatt. Természetesen e két tényező szigorúan nem választható el egymástól, de az alábbiakban a jobb áttekinthetőség miatt külön kerülnek vizsgálatra.

### Formakincs és genetika

A barlangot látogató barlangásznak feltűnik, hogy ezt a kis üreget a belső megjelenése alapján nem lehet könnyen besorolni a hidegvizes barlangok alaptípusaiba (víznyelő, zsomboly, forrásbarlang...). Ennek oka, mint az a későbbiekben látható lesz, a komplex genetikában keresendő.

A barlangot morfológiailag két részre tagolhatjuk, egy jobbra zsomboly jellegűre valamint egy víznyelő jellegűre. A barlang bejárata egy 5 méter mély akna tetején található, ahol beszálláskor jól megfigyelhetőek az akna felső harmadát adó nagyméretű omladéktömbök. A bejárati akna és közvetlen környéke egy zsombolyra emlékeztet. Az akna talpán a barlang egy nagyjából 20° lejtésű, 1-1,5 m széles, 2 méter magas folyosóban folytatódik, ami hamar elágazik, majd egy pillér megkerülése után egy kis teremmé egyesül. Innen kezdve a barlang mérete hirtelen lecsökken és egy 60 cm átmérőjű, majdnem teljesen kerek kuszodában (Cső-folyosó) folytatódik. A barlang vége felé a járat hasadékszerűvé válik és járhatatlanná szűkül. Az említett folyosó és a kuszoda formakincse teljesen eltér az aknától és környékétől. Itt a falak egyöntetűen simák, omladék a járatokban csak kisebb mennyiségben, csak a járattalpon található jobbra görgeteg nagyságú mészkődarabok formájában, amelyekben azonban nem mutatják a víz által történő szállítás és oldás nyomait, tehát akkor kerültek a mai helyükre, amikor a barlang már inaktívra vált. A barlang második szakaszában (Cső-folyosó és közvetlen előtere) a víznyelőre jellemző formák az uralkodók.



A barlang mai formájának kialakulását úgy magyarázhatjuk, hogy először egy víznyelő alakult ki, ennek formája maradt meg a második szakaszban, a bejárati akna pedig csak később harapódzott fel. A felszínre nyílásban feltehetően, a zombolyoknál már leírt módon, a felszín lepusztulása is szerepet játszott. Az akna aljának tüzetesebb megfigyelésekor észrevehető, hogy az nem a víznyelő torkánál, hanem az mögött alakult ki, ugyanis itt egy teljesen kitöltött járat elejét vehetjük észre, ami a kuszodával megegyező méretű és formájú, joggal feltételezhetjük, hogy azzal egyidejűleg alakult ki. Azt, hogy ez a barlangrész hová vezet, milyen hosszú, a feltáró kutatás hiányában nem tudhatjuk.

A felszín domborzatának tanulmányozásakor észrevehető, hogy a barlang egy jól körülhatárolható, D-É irányú töbör sor déli harmadában helyezkedik el. A bejárat 317,5m tszfm-ban nyílik, mintegy 25 méterrel magasabban mint a töbör sor alja (töbrök közötti gerinc magassága) a barlanggal egyvonalban.

Általánosan elfogadott az a nézet, hogy a töbör sorok az egykori felszíni vízfolyások nyomán alakulnak ki, átöröklék annak irányát. Jelen esetben is ez feltételezhető, ugyanis a töbör sor a magasabb, homokkő térszínnek felől lejt az Orfűi-medence irányába. Amennyiben a jelenlegi karsztosodás megindulása előtt itt felszíni patak folyt, logikusan adódik a következtetés, hogy meg kell lenniük azoknak a nyelőknek, ahol ez a patak a felszín fejlődése során a mélybe lefejeződött. Csak a völgy szárazzá válása után indulhatott meg az erőteljes dolinasodás. Itt azonban nem értünk egyet azzal a nézettel, hogy minden töbör sorban található dolina egy egykori víznyelő továbbfejlődött változata volna, bár ezt az állításunkat kutatásokkal egyelőre nem tudjuk alátámasztani. Az, hogy a barlang viszonylag magasan a töbör sor talpszintje felett van arra utal, hogy ez a nyelő nem a legalsó nyelője volt az egykori vízfolyásnak, hanem már akkor inaktívvá válhatott, amikor a felszíni vízvezetés még számottevő volt.

### Üledékek

A barlangban alapvetően két típusú üledékkel találkozhatunk, egyrészt löszsel és talajjal kevert löszös anyaggal, másrészt vörösagyaggal. A löszszerű üledék a Nyugat-Mecsekben általánosan elterjedt, szinte minden üregben találhatunk belőle többet-kevesebbet. A vörösagyag viszont jóval ritkább, egyesületünk eddigi kutatási területén tulajdonképpen csak a Piétró-barlangban találtuk meg említésre méltó mennyiségben.

A barlangban talált vörösagyag kétféle származású lehet, képződhet magában a barlangban a mészkő oldási maradékából valamint származhat a felszínről is. A Pietro-barlangban az üledék mennyisége és elhelyezkedése folytán az endogén eredet kizárható.

A két típusú üledék (löss és vörösagyag) térben jól elkülöníthetően helyezkedik el. Agyagot a kuszodában és a bejárati akna tövében lévő eltömődött járatrészben tártunk fel. A morfológiai részben már említett eltömődött folyosót az agyag teljesen kitölti, a kuszodában a járat alját fedte 10-30 cm vastagságban. Innen a kitöltés a feltáró kutatások miatt el lett távolítva. A bontás során megfigyeltük, hogy az agyag igen kemény, zsíros fényű, a barlang falához alig tapadt. Azt, hogy korábban ez a járat is teljesen kitöltött lehetett az mutatja, hogy a kuszoda mennyezetében lévő hasadékokban, repedésekben az agyag még ma is megtalálható. Nincs viszont agyagos kitöltés a végponti szűkület környékén.

A lösz felhalmozódása a Pietro-barlangban jól körülhatárolható helyen tapasztalható, mégpedig legnagyobb mértékben a kuszoda kezdeténél jobb oldalon, ahol mintegy másfél méter vastag kitöltést találhatunk. Stabilitását mutatja, hogy egy 50 cm, magas, 10 cm átmérőjű állócseppkő is képződött rajta az öt körülvevő cseppkőkéreg-szoknyával. Továbbá pár centiméter vastag löszlepel fedte a kuszodában talált agyagot is. Ide a lösz minden bizonnyal a barlang felújulásakor, az agyagdugó részleges kihordódásakor került. Az, hogy a kuszoda előtti vastag löszréteg szintén agyagra települt-e, nem állapítható meg.

### A barlang kora

A szakirodalomban több véleményt is olvashatunk a Nyugat-Mecsek mai karsztformáink koráról, a jelenlegi karsztosodás megindulásának idejéről. A karsztosodás a területen bizonyosan több szakaszban zajlott le, az aktív karsztosodási időszakokat kevésbé aktív szakaszok választották el egymástól és minden esetben kérdéses, hogy az egyik aktív időszakban kialakult formák hogyan öröklődtek át a következő időszakra, mennyiben határozták meg annak folyamatait. Ahhoz, hogy a karsztos felszínfejlődés egy mészkőterületen számottevővé váljon a következő feltételekre van szükség :

- szárazföldi környezet
- mozgó karsztvízöv kialakulása
- megfelelő klimatikus feltételek (csapadék, hőmérséklet)

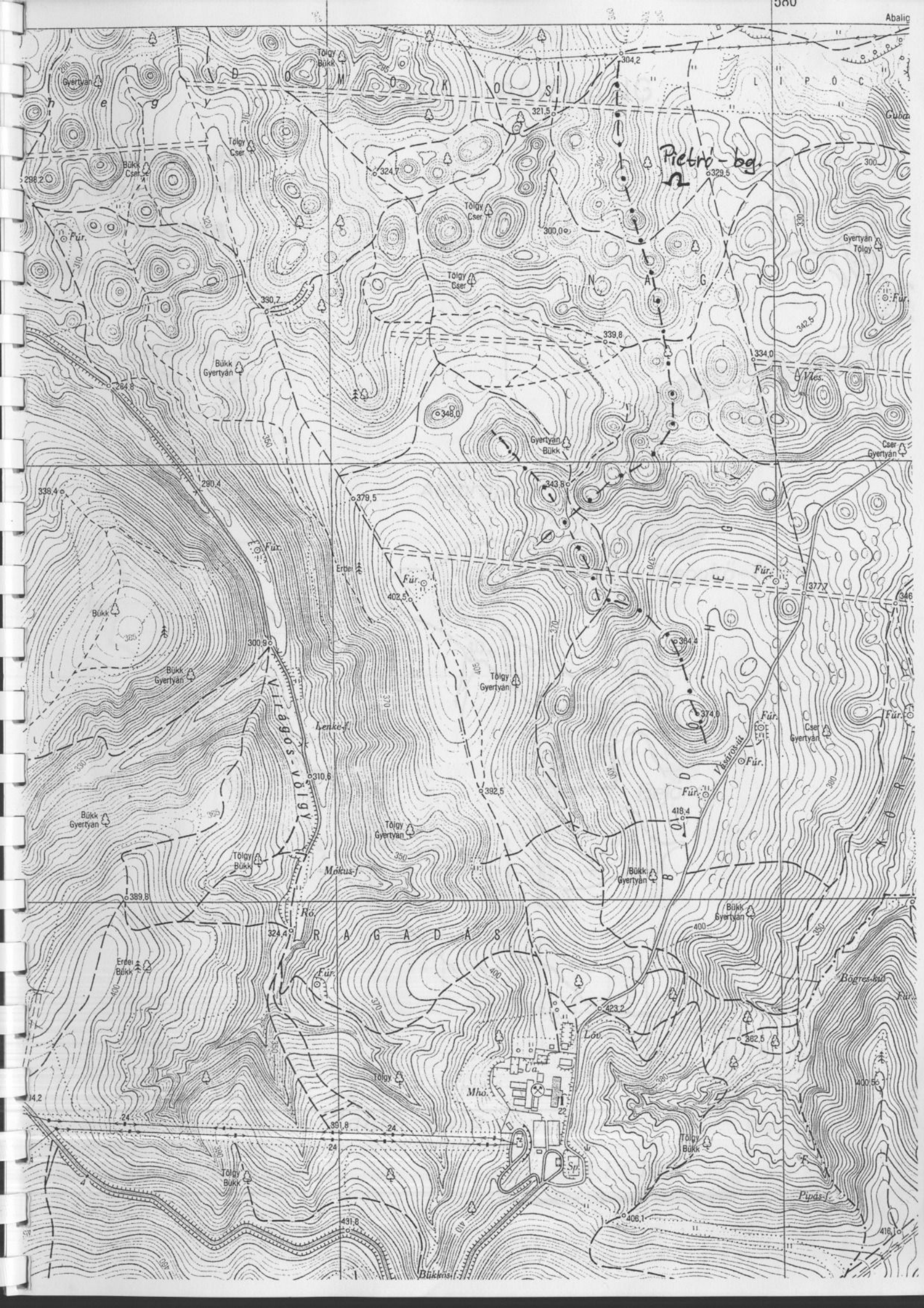
Ezek a feltételek a Nyugat-Mecsekben a földtörténet során több alkalommal is előállhattak, így a mezozoikumban a triász végétől a miocén tengerelöntésig, a pliocénben a Pannon-tenger visszahúzódása után a pleisztocén eljegesedés kezdetéig, a pleisztocén melegebb időszakában (interglaciálisok, interstadiálisok) végül a mai karsztosodás megindulása az óholocéntől.

Ha a mecseki barlangok kitöltéseit vizsgáljuk leggyakrabban a lösz és löszös anyagok áthalmazott változataival találkozhatunk. Jól tanulmányozható a barlangban felhalmozott lösz például az Abaligeti-barlang II. nyugati mellékágának utolsó termében. Itt a barlangi patak mintegy 2 méter mélységig átfűrészelte a terem alját kitöltő löszös üledéket. Arra, hogy ez a lösz sokáig stabil helyzetben volt és a barlangi vizek a felszínén folytak el az mutat, hogy több helyen is 2-5 cm vastag mésztufakéreg rakódott le rajtuk. A terem érdekes formakincse az, amikor a tufakéreg alól a lösz kimosódott, és a kéreg most a félig a levegőben lóg. Véleményünk szerint a lösz a pleisztocénben mosódhatott be a barlangba, majd a holocénben a csapadékosabbá váló klíma megnövelte a befolyó vízmennyiséget, ezáltal a patak már nem akkumulálta a bejutó hordalékot, hanem belevágta magát a már felhalmozott anyagokba.

Kérdéses, hogy a területen a vörösayag mikor keletkezett. Mészkövön a vöröses színű málladékképződés eléggé gyakori (terra rossa talajok), de ennek feltétele, hogy a mészkövön számottevő fedőüledék ne legyen. A pleisztocénben a területre lerakódott lösz tehát megakadályozhatta a vörösayag képződést még akkor is, ha az interglaciálisokban a klíma ezt lehetővé tette volna.

Másrészről, ha a barlangban talált agyag a pleisztocén melegebb időszakában, a löszképződés szüneteiben jött volna létre, akkor az agyag és lösz váltakozását kellene tapasztaljuk az üledékben. Természetesen az sem zárható ki, hogy a az agyag az utolsó interglaciálisban, a lösz pedig az utolsó glaciálisban (Würm) képződött, de felmerült az a feltételezés, hogy az agyag a pleisztocén végéről származik, amikor is a vöröses málladékok képződése a Dél-Dunántúl területén általánosnak volt mondható. Amennyiben ez az állítás igaz, úgy a barlang is a Pannon végén-pleisztocén elején képződhetett, a pleisztocénben inaktívra vált és eltömődött, majd a karsztosodás felújulásakor a pleisztocén végén-óholocénben részben felújult, de a felszín fejlődése során elveszítette vízgyűjtőjét és inaktív maradt. Tulajdonképpen egy felújult "őskarsztos" formával állunk szemben, ahol a barlang ugyan kihantolódott, de az eredeti hidrológiai funkcióját már nem tölti be.



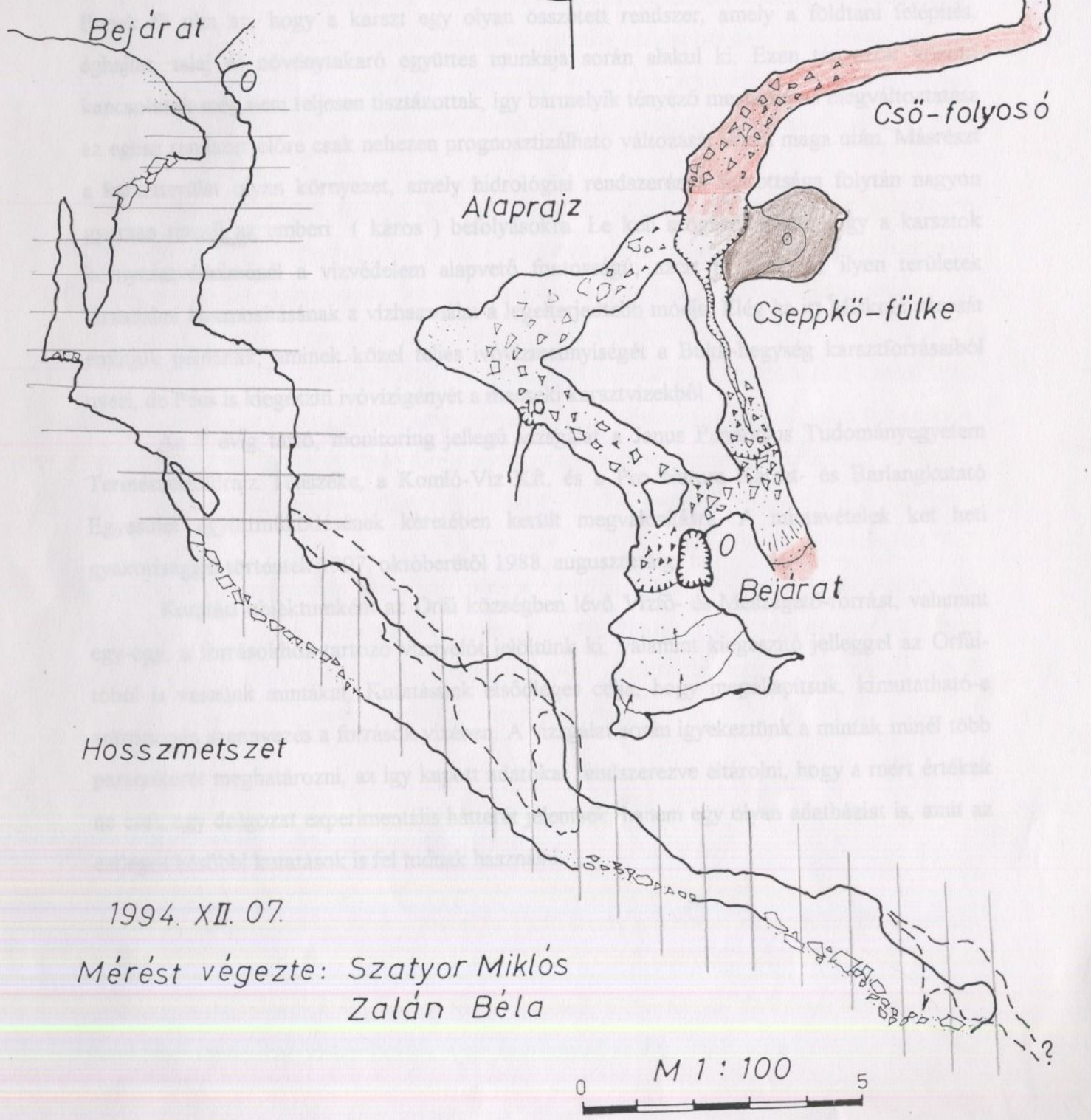
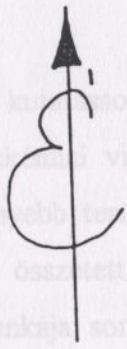




# PIETRO — BARLANG

Orfű karsztforrásokról és a karsztvízről  
(Sziksa Tamás, Parrag Tibor, Csárgay Szabolcs)

- ==== zomboly jelleg
- |||| víznyelő jelleg
- vörösagyag
- lösz



1994. XII. 07.  
Mérést végezte: Szatyor Miklós  
Zalán Béla

M 1 : 100  
0 5

## Orfű környéki karsztforrások vízminőségi jellemzői

(Szűcs Tímea, Parrag Tibor, Czigány Szabolcs)

### Bevezetés

1997 őszén egy egy évre tervezett kutatássorozatot indítottunk, melynek célja a Nyugat-Mecsek néhány karsztforrásának vízkémiai vizsgálata volt. A karsztok, a nedves élőhelyekhez hasonlóan, az egyik legérzékenyebb területek környezetvédelmi szempontból. Ennek fő oka az, hogy a karszt egy olyan összetett rendszer, amely a földtani felépítés, éghajlat, talaj és növénytakaró együttes munkája során alakul ki. Ezen tényezők közötti kapcsolatok még nem teljesen tisztázottak, így bármelyik tényező mesterséges megváltoztatása az egész rendszer előre csak nehezen prognosztizálható változását vonja maga után. Másrészt a karszterület olyan környezet, amely hidrológiai rendszerének nyitottsága folytán nagyon gyorsan reagál az emberi (káros) befolyásokra. Le kell szögezni tehát, hogy a karsztok környezetvédelménél a vízvédelem alapvető fontosságú, azért is, mert az ilyen területek társadalmi hasznosításának a vízhasználat a legelterjedtebb módja. Elég ha itt Miskolc városát említjük példának, aminek közel teljes ivóvízmenyiségét a Bükk-hegység karsztforrásaiból nyeri, de Pécs is kiegészíti ivóvizigényét a mecseki karsztvizekből.

Az 1 évig tartó, monitoring jellegű vizsgálat a Janus Pannónius Tudományegyetem Természetföldrajz Tanszéke, a Komló-Víz Kft. és a Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület együttműködésének keretében került megvalósításra. A mintavételek két heti gyakorisággal történtek 1997. októberétől 1988. augusztusáig

Kutatási objektumként az Orfű községben lévő Vízfő- és Mészégető-forrást, valamint egy-egy, a forrásokhoz tartozó víznyelőt jelöltünk ki, valamint kiegészítő jelleggel az Orfűtől is veszünk mintákat. Kutatásunk elsődleges célja, hogy megállapítsuk, kimutatható-e antropogén szennyezés a források vizében. A vizsgálat során igyekeztünk a minták minél több paraméterét meghatározni, az így kapott adatokat rendszerezve eltárolni, hogy a mért értékek ne csak egy dolgozat experimentális háttérét jelentsék, hanem egy olyan adatbázist is, amit az estleges későbbi kutatások is fel tudnak használni.



Sintén ebbe a tóba vezet a víz a jóval kisebb Mészégető-forrás is. A két forrás és a hozzájuk csatlakozó vízgyűjtők legfontosabb adatait az 1. táblázat tartalmazza.

### A vizsgálati terület

Kutatási területünket az Orfű községgel közvetlenül határos karsztvidéken jelöltük ki, ugyanis a nyugati-mecseknek ez a része a társadalmi aktivitás tekintetében kiemelt helyen van. Az 1960-as években a község közelében több mesterséges tavat hoztak létre, elsősorban rekreációs célokat szem előtt tartva. A tavakhoz kapcsolódóan üdülőtelvek kerültek kialakításra és ma Orfű a baranyai régióban jelentős idegenforgalmi centrummá vált. A nyaranta jelentősen megnövekedett lakosságszám a karszt és a tavak megnövekedett terhelését jelenti. Idegenforgalmi szempontból sem közömbös, hogy a legnagyobb vonzerőt jelentő tavak milyen víz minőséggel bírnak.

A Nyugat-Mecsek mintegy 50 km<sup>2</sup> kiterjedésű karsztos felszínén nyolc jelentősebb karsztforrást illetve forráscsoportot találunk, így magát a területet is nyolc vízgyűjtőterületre oszthatjuk fel. A karsztosodó kőzetek elsősorban középső triász anizuszi mészkő és alárendelten dolomit. A karsztos térszín részben pleisztocén lösszel fedett.

A területen 5 mintavételi helyet jelöltünk ki ( 1. melléklet ) Ezek közül 2 karsztforrás, ezek a *Vízfő-forrás* ( 1. ) és a *Mészégető források* ( 2. ). Mintát vettünk ezeknek a forrásoknak a tápláló vízfolyásából is. A *Vízfő-forrás* esetében egész évben tudunk venni mintát a Szuadó-völgyben a forráshoz tartozó víznyelők ( *Szuadó- és Trió-nyelő* ) ( 3. ) elől. A *Mészégető-források* esetében a nyelőből történő mintavétel csak az év bizonyos szakaszaiban volt elvégezhető, a szárazabb periódusokban a felszíni vízfolyást tápláló karsztcsurgóból ( *Gubacsos-forrás* ) ( 4. ) voltunk kénytelenek ezt megvalósítani. Az ötödik mintavételi pontot az Orfűi-tó zárógátjánál jelöltük ki. Azért ezt a tavat választottuk, mert a forrásokból érkező vizek hatása ebben a tóban érvényesülhet a legerősebben.

### A vizsgált források hidrogeológiai sajátosságai

A vizsgálatunk egyik objektuma, a *Vízfő-forrás* a Mecsek legnagyobb karsztforrása. 1972-től vízmű hasznosítás alatt áll, korábban Komló város vízellátásához járult hozzá, jelenleg Orfű községbe vezetnek innen ivóvizet. Emellett a forrás az Orfű mellett létrehozott mesterséges tószorozat fő táplálója is. Vize közvetlenül az általunk is vizsgált Orfűi-tóba kerül.

Szintén ebbe a tóba vezeti a vizét a jóval kisebb Mészégető-forrás is. A két forrás és a hozzájuk csatlakozó vízgyűjtők legfontosabb adatait az 1. táblázat tartalmazza.

	<i>Vízfő-forrás</i>	<i>Mészégető-forrás</i>
<i>Vízgyűjtőterület</i> [ km <sup>2</sup> ]	15,25	1,8
<i>Ebből karsztos felszín</i> [ % ]	70	100
<i>Éves vízhozam</i> [ m <sup>3</sup> ]	2,7 millió	150 ezer
<i>Maximum vízhozam</i> [ m <sup>3</sup> / perc ]	70	*
<i>Minimum vízhozam</i> [ m <sup>3</sup> / perc ]	0,28	*

forrás: Rónaki L. 1970.

( \* A jelenlegi vízhozammérés csak igen nehézkesen lenne megoldható, ugyanis a források egy része a jelenlegi tó vízszintje alatt nyílik. A hozammérés tehát csak a forrásbarlangon belül lenne kivitelezhető, ami viszont az ehhez szükséges építési munkák miatt részünkről nem lenne támogatott. )

*A karsztforrások és vízgyűjtőterületük hidrogeológiai adatai*  
1. táblázat

A vizsgálatunk tárgyául kiválasztott forrásoknál fontos szempont volt a vízgyűjtőterületek földhasználati módjai is. Ha megvizsgáljuk az két forrás vízgyűjtőterületét azt tapasztaljuk, hogy a Vízfő esetében majdnem teljes erdőborítottsággal találkozunk. A nem karsztos részén a vízgyűjtőnek találjuk a MÉV IV. számú üzemét, ami a szennyezési kockázatot jelenthet, a bányabezárás miatt azonban ez a kockázat feltehetően csökken. A Mészégető-forrásokhoz tartozó vízgyűjtőn is az erdő dominál, de itt már egyéb területhasználati módok is szerephez jutnak. Az Orfői-hegyen mintegy 0,3 km<sup>2</sup> szántóföldet találunk. Ez nem túl nagy terület és az utóbbi években jobbra rétként volt használva jelentős trágyázás és vegyszerezés nélkül. Véleményünk szerint nagyobb veszélyt jelent az Orfői-tó fölötti domboldalon kialakult üdülőterület, amely a vízgyűjtő 1/5 részét fedi le.

A két fenti hasznosítás közötti átmenetet jelenti a Lipóci-legelőn felépített lovasközpont. Korábban a terület egyértelműen mezőgazdasági hasznosítás alá esett, birkalegelőként használták és egy kisebb hodályt is találhattunk itt. Ebben az időszakban több konfliktus is adódott a barlangkutatók és a juhászok között, akik az elhullott állatokat előszeretettel helyezték a legelőn található töbrökbe illetve karsztos nyílásokba. A mostani



használat azonban nem csak a lovak legeltetéséből áll, hanem az idelátogatókat kiszolgáló épületekből is.

Az Orfűi-hegyen és a Lipóci-legelőn a karszt védelme tekintetében pozitívumnak lehet elkönyvelnünk azt a tényt, hogy itt a karbonátos kőzetekre méteres vastagságban lösz települt, ami természetes szűrő szerepét játszhatja. Az azonban, hogy ennek a lösznek a degradációja milyen fokú, mennyire vált vízáteresztővé, még tisztázásra vár.



1. ábra

A források vízgyűjtője és a lehetséges szennyezőforrások

( 1. Vízfő-forrás, 2. Mészégető-források, 3. Üdülőterület, 4. Lovascentrum, 5. Kulcsosházak, 6. MÉV bányauzem )



Mindkét vízgyűjtőn keresztülhúzódik a Pécs-Abaliget műút. Véleményünk szerint ennek a vízszennyezésre csak alárendelt szerepe lehet, az azonban tény, hogy az útemi nyelők rengeteg bemosott szemetet tartalmazhatnak.

### Mikrobiológiai vizsgálatok eredményei

Mikrobiológiai vizsgálatoknál a következő paramétereket mértük:

- ⇒ - összes telepszám 20 °C-on
- ⇒ - összes telepszám 37 °C-on
- ⇒ - Coliformszám
- ⇒ - Fekál coliformszám
- ⇒ - Fekális streptococcusok száma
- ⇒ - Pseudomonas aeruginosa szám

Vizsgáltuk továbbá az anaerob szulfitredukáló *Clostridiumok* spóraszámát is, de mivel ezt a vizsgálatot nem rendszeresen végeztük, ezért a továbbiakban ettől a paramétertől eltekintünk. A *fekál indikátor baktériumok* eredendően a melegvérűek bélcsatornájában élő szervezetek. Irodalmi adatok szerint külső körülmények között ritkán szaporodnak, csak hosszabb-rövidebb túlélésre rendezkednek be. Az alacsony hőmérséklet is kedvezőtlen számukra. Közülük az Enterococcusokhoz tartozó Fekális streptococcusok számukra idegen körülmények között is hosszabb ideig életképesek maradnak. Csíraszámuk tehát többnyire korábbi szennyeződést jelöl. A *Coliformok* között az Enerobacteriaceae családba tartozó törzsek találhatóak, azonban ezek a külső környezeti feltételekhez már jól adaptálódtak, túlélésük hosszabb.

A minták vizsgálata a vízmű laboratóriumában történt; a tenyésztéses vizsgálatokhoz a táptalajokat és módszereket az ivóvízvizsgáló gyakorlatban elterjedt szabványosított eljárások közül választottuk. Elszomorító az a tény, hogy a megvizsgált minták nagy %-a közvetlen emberi fogyasztásra alkalmatlannak minősült.

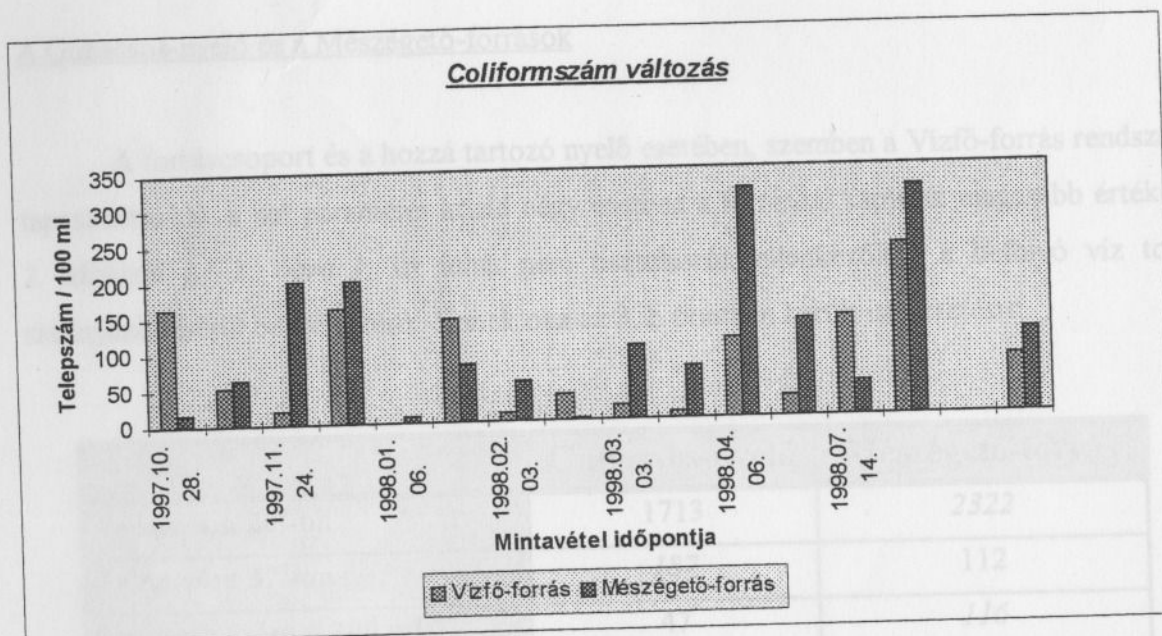
### A víznyelők összehasonlítása

A vizsgált hat paraméter közül mind átlagban, mind az adatképek viszonylatában három esetben rendelkezett a Szuadó-nyelő magasabb értékekkel, ezek közül kettő eset fedt egymást, Az átlagok közti különbségek a streptococcus és a P. aeruginosa esetében jelentősek, a Szuadó-nyelő értékei itt kétszeresen haladták meg a Gubacsos-nyelőét. A többi esetben a különbségek jóval kisebbek, a mért telepszám elhanyagolható.

### A források összehasonlítása

A források viszonylag állandó hőmérséklete mellett (Vízfő-f.: 8,4 -12 C°, Mészégető-f.: 8,1 - 11,9 Co), minden mért paraméter esetében, úgy az átlagok mint az adatképek eloszlása esetében a Mészégető-forráscsoport mutat magasabb értékeket, mégpedig igen jelentős mértékben. A 2. ábra mutatja, hogy a coliform baktériumok száma a vizsgálatok 80 %-ánál a Mészégető-forrásnál mutatott magasabb értéket. A legnagyobb a különbség a P. aeruginosa esetében, ahol a mért érték 6,5-szeresen múlja felül a Vízfő-forrás átlagát, de ez az arány a S. faecalis és a 20 °C-on mért telepszám esetében is meghaladja a kétszeres különbséget. Mivel a nyelőknél az arány fordított volt és a különbségek is jóval kisebbek, nyilvánvaló, hogy a Mészégető-barlangba a bakteriális szennyezők jórészt nem a felszíni vízfolyással, hanem beszivárgás útján jutottak be, feltehetően a közvetlenül a forrás felett található üdülőtelep elégtelen szennyvízcsatorna-ellátottsága folytán. Itt kell megjegyezni, hogy a legmagasabb mért bakteriális értékeket is a Mészégető esetében tapasztaltuk mind a hat paraméter esetén.

Kivétel képez a coliform telepszám, ahol az előzőekkel szemben növekedés volt tapasztalható. A Mészégető-forrásoknál mért értékeket is figyelembe véve úgy véljük, hogy a barlangi körülmények az ebbe a csoportba tartozó baktériumok fennmaradásának és szaporodásának kedveznek a leginkább. Az a tény, hogy a barlangba befolyó víz paramétereit kedvezőbbek, mint az ottan távozó azt mutatja, hogy a mikrobiológiai szennyezés erdőszélén (vagy az akár a bioszférából származó termékek, akár antropogén eredetű) a vizsgált szennyezőanyag részén felléve. A karstos víznyelő magas erdősültsége a mikrobiológiai szennyezést kedvező irányba befolyásolta.



*A Vízfő-forrás és a Mészégető-forrás vizében mért coliform baktériumok számának összehasonlítása*  
2. ábra

### A Szuadó-nyelő és a Vízfő-forrás

Általában elmondható, hogy a befolyó vizet találtuk szennyezettebbnek. Elmondható tehát, hogy a barlangban a befolyó víz tisztulása történt, mégpedig jelentős mértékben, a 20- és a 30-°C-on mért telepszám- és a streptococcus-értékek egyaránt a felükre csökkentek. Kivételt képez a coliform telepszám, ahol az előbbiekkal szemben növekedés volt tapasztalható. A Mészégető-forrásoknál mért értékeket is figyelembe véve úgy véljük, hogy a barlangi körülmények az ebbe a csoportba tartozó baktériumok fennmaradásának és szaporodásának kedveznek a leginkább. Az a tény, hogy a barlangba befolyó víz paraméterei kedvezőbbek, mint az onnan távozóé azt mutatja, hogy a mikrobiológiai szennyezés eredetét (legyen az akár a bioszférából származó természetes, akár antropogén eredetű) a vízgyűjtő nemkarsztos részén kell keresni. A karsztos vízgyűjtő magas erdősültsége a mikrobiológiai vízminőséget kedvező irányba befolyásolta.

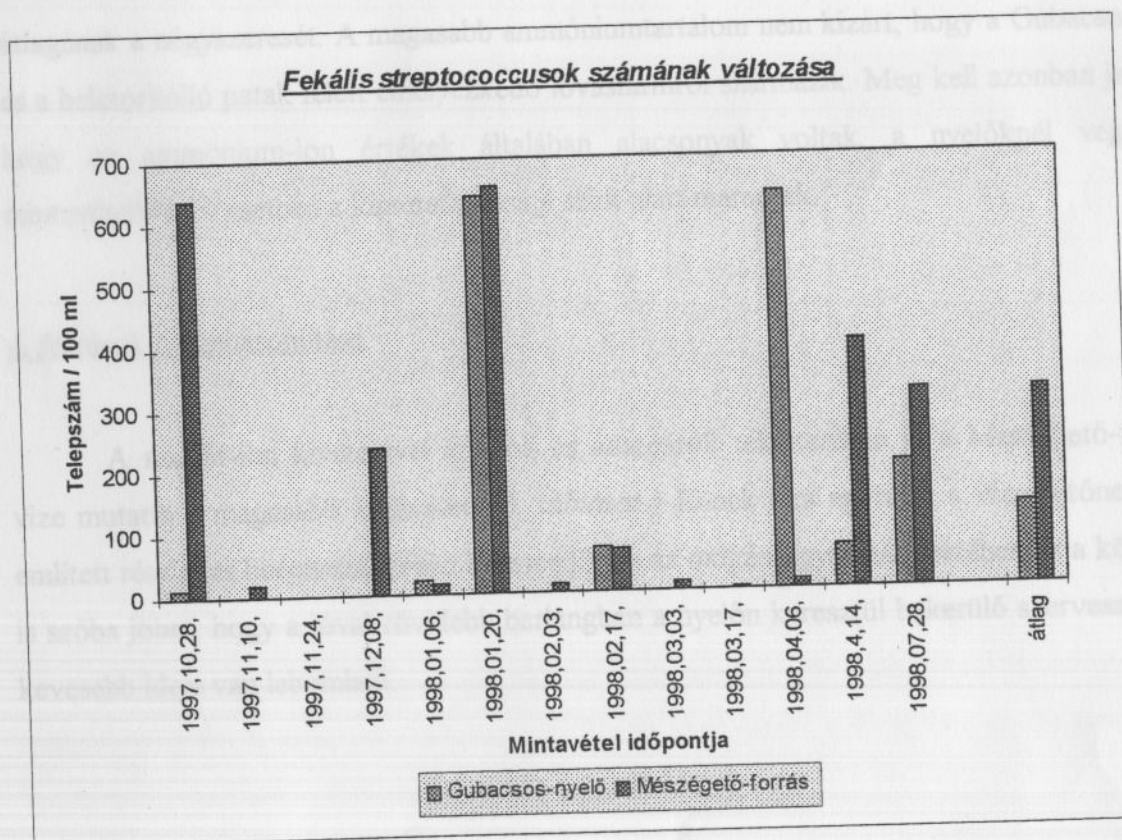


## A Gubacsos-nyelő és a Mészégető-források

A forráscsoport és a hozzá tartozó nyelő esetében, szemben a Vizfő-forrás rendszerénél tapasztaltakkal, a hat paraméter közül négy esetben a forrásnál kaptunk magasabb értékeket ( 2. táblázat ),( 3. ábra ). Itt tehát nem tisztulásról, ellenkezőleg, a befolyó víz további szennyeződéséről beszélhetünk. Ennek oka az 3.2. pontban került ismertetésre.

	Gubacsos-nyelő	Mészégető-forrás
Telepszám 20 <sup>o</sup> -on	1713	2322
Telepszám 37 <sup>o</sup> -on	187	112
Coliform szám / 100 ml	47	116
F. streptococcus szám / 100 ml	132	140
P. aeruginosa szám / 100 ml	231	968

A Gubacsos-nyelő és a Mészégető-forrás vizében mért csíraszámok átlagértékei  
2. táblázat



A Gubacsos-nyelő és a Mészégető-forrás vizében vizsgált Fekális streptococcusok számának alakulása

3. ábra

## Kémiai vizsgálatok eredményei

A mért kémiai paraméterek közül az alábbiakat tekintettük szennyezést jelzőnek :

- ⇒ - oxigénfogyasztás
- ⇒ - ammónium-ion tartalom
- ⇒ - nitrát-ion tartalom
- ⇒ - szulfát-ion tartalom

1,67	3,74
6,04	10,52
55,84	46,61

### A víznyelők összehasonlítása

Az ammónium-ion kivételével a mért értékek vagy közelítően megegyeztek, vagy a Szuadó-nyelőnél mutattak magasabb értéket. A Szuadó-nyelő javára a legnagyobb különbséget a nitrát adta, közel háromszorosan múlta felül a Gubacsos-nyelő átlagát. Ammónium-ion esetében a Gubacsos-nyelőben mértünk magasabb értékeket, a Szuadó-nyelő átlagának a négyszeresét. A magasabb ammóniumtartalom nem kizárt, hogy a Gubacsos-nyelő és a beletorkolló patak felett elhelyezkedő lovasfarmról származik. Meg kell azonban jegyezni, hogy az ammónium-ion értékek általában alacsonyok voltak, a nyelőknél végzet 25 mintavételből 10 esetben a kimutathatósági szint alatt maradtak.

### A források összehasonlítása

A szulfát-ion kivételével átlagok és adatképek tekintetében is a Mészégető-források vize mutatta a magasabb értékeket. ( 3. táblázat ) Ennek oka egyrészt a vízgyűjtőnek a már említett részleges beépítettségében keresendő, de az oxigénfogyasztás esetében az a körülmény is szóba jöhet, hogy a jóval rövidebb barlangban a nyelőn keresztül bekerülő szervesanyagoknak kevesebb ideje van lebomlani.

0,01	
7,73	6,04
77,2	55,84

	Vizfő-forrás	Mészégető-forrás
Oxigénfogyasztás [ mg O <sub>2</sub> / l ]	1,67	3,74
Ammónium-ion [ mg / l ]	0,01	0,02
Nitrát [ mg / l ]	6,04	10,52
Szulfát [ mg / l ]	55,84	46,61

A Vizfő-forrás és a Mészégető-forrás vizében mért kémiai paraméterek átlagértékei  
3. táblázat

#### A Szuadó-nyelő és a Vizfő-forrás

Mind átlagokat, mind adatpárokat tekintve az összes paraméter esetében a nyelőben befolyó víz mutatta a magasabb értékeket, de nem találunk olyan nagy arányú eltéréseket, mint a bakteriológiai vizsgálatok esetében. A 4. táblázat az átlagértékeket mutatja.

	Szuadó-nyelő	Vizfő-forrás
Oxigénfogyasztás [ mg O <sub>2</sub> / l ]	4,25	1,67
Ammónium [ mg / l ]	0,02	0,01
Nitrát [ mg / l ]	7,73	6,04
Szulfát [ mg / l ]	77,2	55,84

A Szuadó-nyelő és a Vizfő-forrás vizében mért kémiai paraméterek átlagértékei

4. táblázat

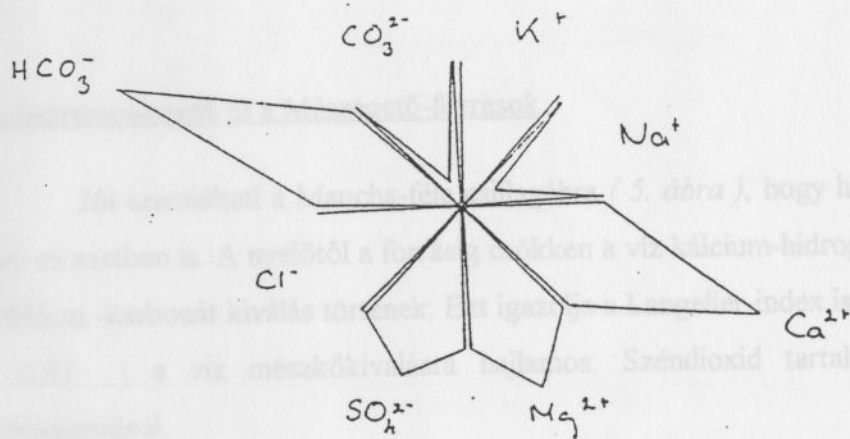
A Szuadó-nyelő szervesanyag tartalma magasabb a forrásénál amelyet az oxigénfogyasztás értékei reprezentálnak. Az ammónium ion tartalom mindkét vízben alacsony, néhány esetben nem is volt kimutatható. Nitrát szennyezés a víz útja során nem éri nagy mértékben hisz a vízgyűjtőterület erdővel fedett.

Ezen paraméterek csökkenésének oka lehet egyrészt a barlangi üledékben történő akkumuláció másrészt a más nyelőkön és beszivárgás útján bekerülő tisztább vizek hígító hatása. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy mivel a kémiai mutatóknál nem olyan mérvű a

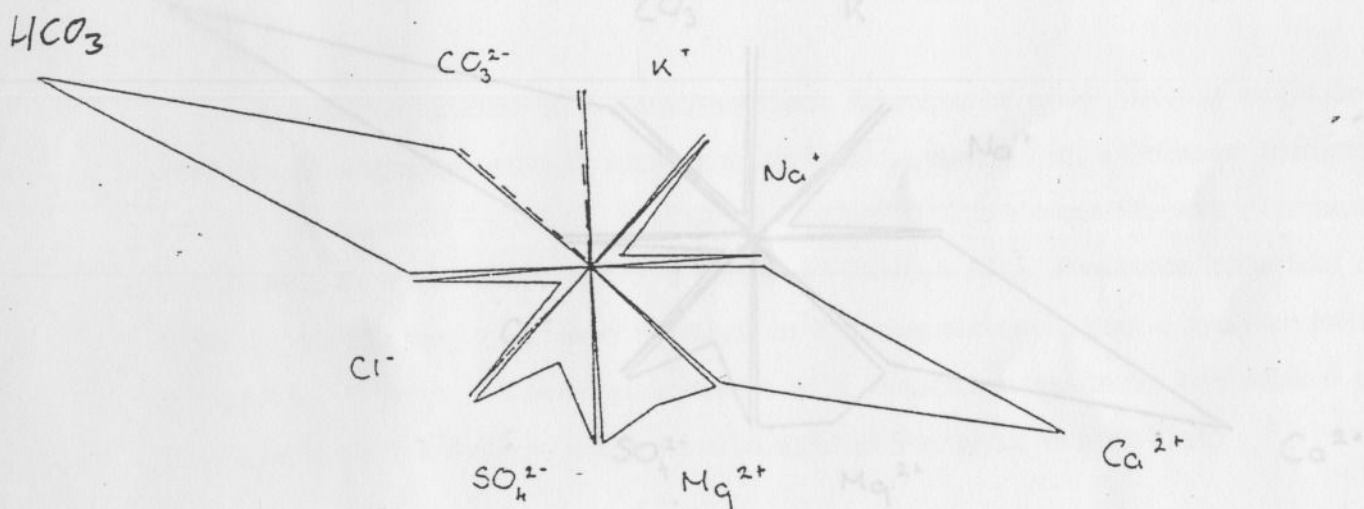


csökkenés mint a bakteriológiaiaknál, valószínűtlennek tartjuk, hogy a bakteriológiai tisztulásért a barlangban lévő szennyezettebb víz felhígulása lenne a felelős.

Megvizsgáltuk a vizek ionösszetételét is, melyet a *Maucha-féle csillagábrán* szemléltetünk.



a. Szuadó-nyelő



b. Vízfő-forrás

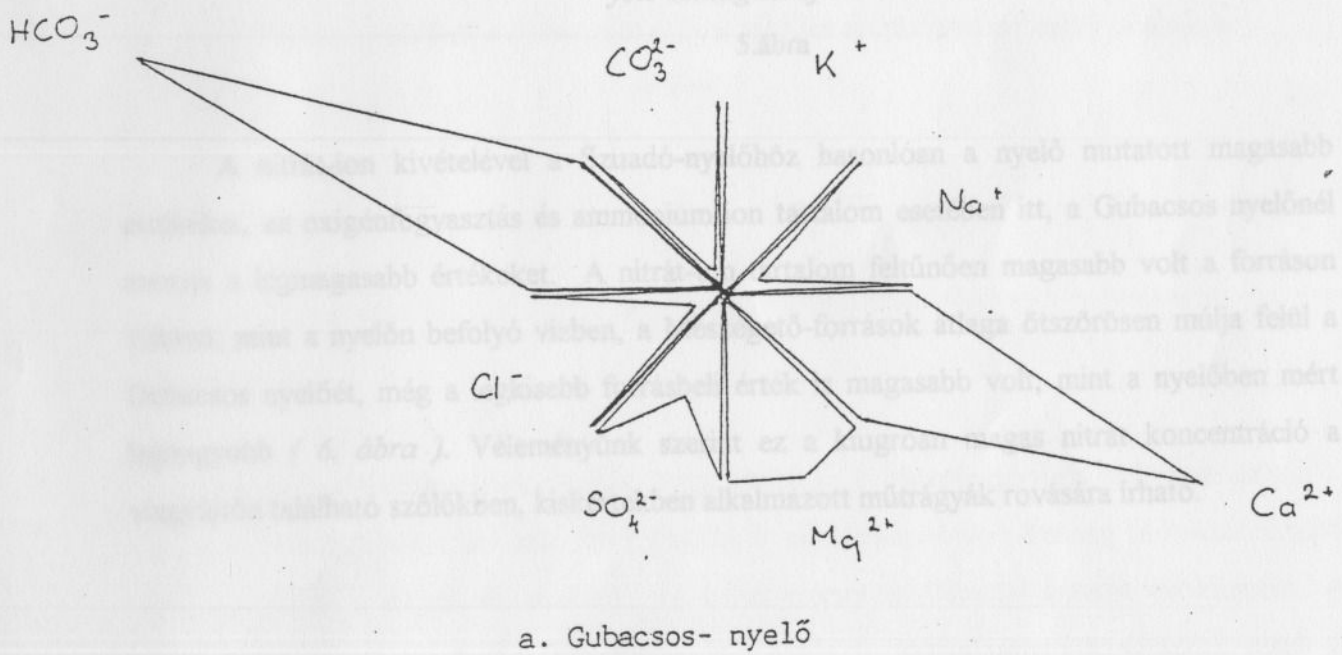
A Szuadó-nyelő (a.) és a Vízfő-forrás (b.) vizének ionösszetételének Maucha-féle csillagábrája

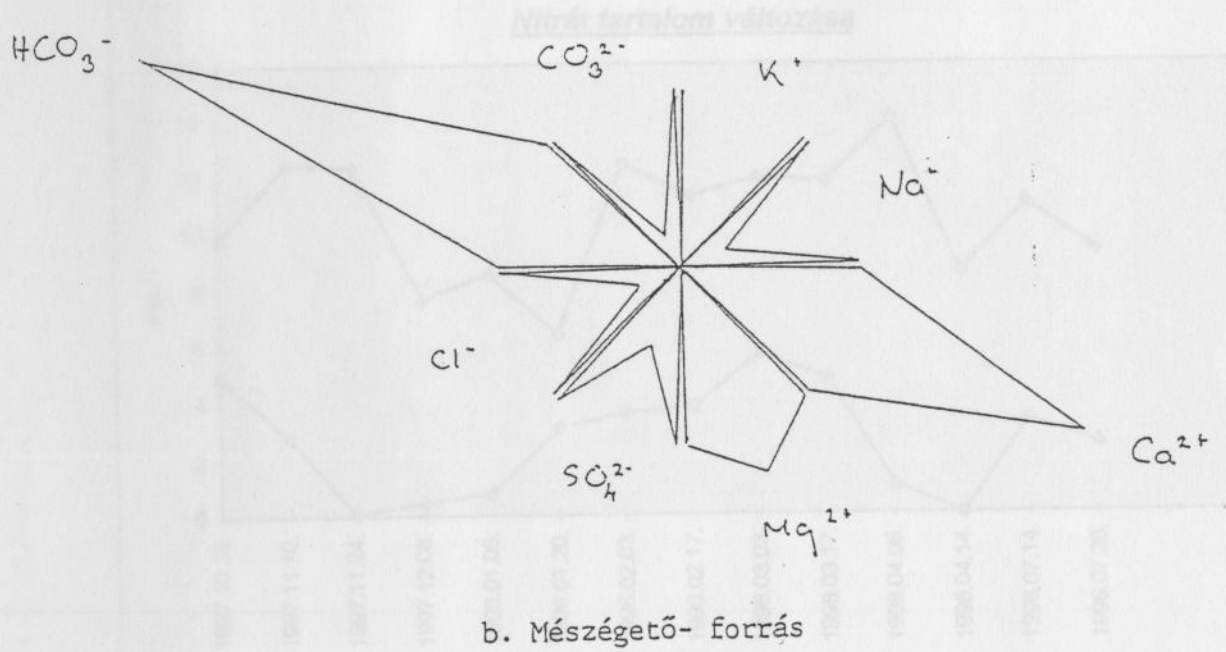
4. a.b. ábra

Az ábrán látható hogy, mindkét víz kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos jellegű. A nyelő vizében alacsonyabb az összesótartalom, mint a forráséban. Jelentős mértékű a kalcium és hidrogénkarbonát ion növekedése a nyelőtől a forrásig. Az adatok alapján tehát mészkőbeoldódás tapasztalható.

### A Gubacsos-nyelő és a Mészégető-források

Jól szemlélteti a Maucha-féle csillagábra ( 5. ábra ), hogy hasonló jellegű vizekről van szó ez esetben is. A nyelőtől a forrásig csökken a víz kalcium-hidrogénkarbonát mennyisége és kalcium -karbonát kiválás történeke. Ezt igazolja a Langelier-index is. ( Gubacsos-nyelő vizénél : 0,41 ; a víz mészkőkiválásra hajlamos. Széndioxid tartalma kisebb az egyensúlyi széndioxidnál.



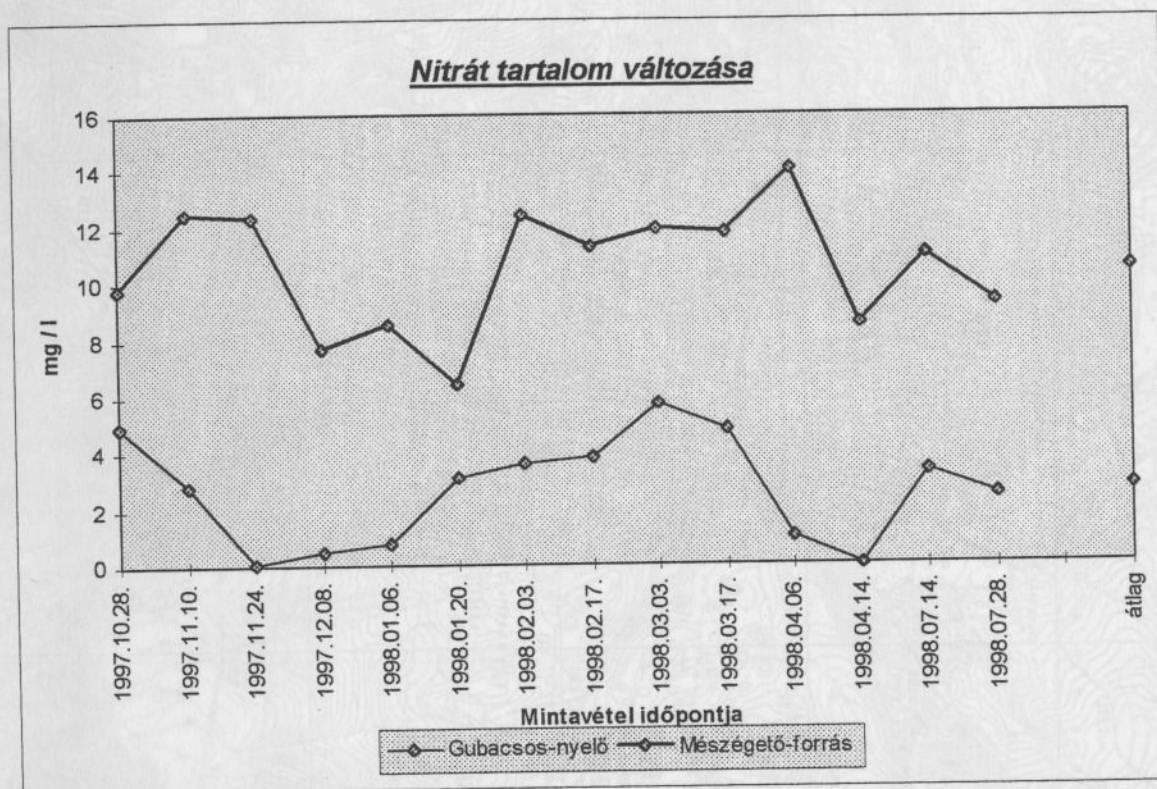


A Gubacsos-nyelő (a.) és a Mészégető-forrás (b.) vizének ionösszetételének Maucha-féle csillagábrája

5. ábra

A nitrát-ion kivételével a Szuadó-nyelőhöz hasonlóan a nyelő mutatott magasabb értékeket, az oxigénfogyasztás és ammónium-ion tartalom esetében itt, a Gubacsos nyelőnél mértük a legmagasabb értékeket. A nitrát-ion tartalom feltűnően magasabb volt a forráson kifolyó, mint a nyelőn befolyó vízben, a Mészégető-források átlaga ötszörösen múlja felül a Gubacsos nyelőét, még a legkisebb forrásbeli érték is magasabb volt, mint a nyelőben mért legnagyobb ( 6. ábra ). Véleményünk szerint ez a kiugróan magas nitrát koncentráció a vízgyűjtőn található szőlőkben, kiskertekben alkalmazott műtrágyák rovására írható.





*A Gubacsos nyelő és a Mészégető-forrás vizében mért nitrát arttalom alakulása*

6.ábra

## Összefoglalás

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy általában a Mészégető-forrásnál tapasztaltuk a legrosszabb vízminőséget, aminek oka a vízgyűjtőn tapasztalható beépítettség. A bakteriológiai szennyezettséget a megfelelő minőségű és teljes szennyvízhálózattal lehetne csökkenteni, a kémiai szennyezettséget pedig (ami elsősorban a víz nitrátosodásában mutatkozik meg) a nitrogéntartalmú műtrágyák használatának csökkentésével vagy mellőzésével. Kimutatható volt, hogy a barlangok rendelkezhetnek jelentős öntisztuló képességgel, elsősorban a mikrobiológiai szennyezettség tekintetében

1. melléklet





- ◆ BARTA K.-TARNAI T. ( 1996. ) : Karsztosodás az orfűi Vízfő-forrás vízgyűjtőterületén. / kézirat / (JATE 1996.)
- ◆ CSANÁDI M. (1989. ) : Vízhigiéne ( Orvostovábbképző Egyetem Budapest, 1989. )
- ◆ CSERNAVÖLGYI L. (1978 ) : Karsztos tájak környezet- és természetvédelmének néhány hidrológiai kérdése. - In Nemzetközi Karszthidrológiai Szimpózium II. köt. ( Budapest, 1978 ) pp. 194 - 197.
- ◆ FAZEKAS T.-né -HAZSLINSZKY T. -JUHÁSZ I. - VÖRÖSS L. (1978 ) . - In Nemzetközi Karszthidrológiai Szimpózium II. köt. ( Budapest, 1978 ) pp. 178 - 185.
- ◆ KÁDÁR G. - UHERKOVICH G. : A pécsi Tettye- forrás limnológiai-vízminőségi jellemzői - In Janus Pannónius Múzeum Évkönyve ( Pécs, 1984 )
- ◆ MIJATOVIC F. (1975 ) : A karsztvizek ésszerű felhasználása. - In Karsztterületek hidrogeológiája ( IAH Párizs 1975 ) magyar fordítás : MKBT Budapest, 1982. pp. 165-185.
- ◆ PUCHER J. -GESZLER Ö. -RÓNAKI L. - VASS B. - VENKIVITS I. ( 1971 ) : Az orfűi Vízfő-forrás hozamkiegyenlítésének szükségessége és feltételei. - Bányászati Kutató Intézet ( Budapest, 1971 )
- ◆ RÓNAKI L. ( 1961 ) : Az orfűi Vízfő-forrás-barlang feltárt szakaszának földtani viszonyai. - Karszt és Barlang 1961 ( Budapest, 1961 )
- ◆ RÓNAKI L. ( 1970 ) : Az orfűi Vízfő-forrás-barlang feltárásának lehetőségei / kézirat /
- ◆ RÓNAKI L. ( 1972 ) : A Ny-i Mecsek karsztvízföldtani kutatásának újabb eredményei. - In Majorlaki J. - Rónaki L. (szerk. ) A Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának évkönyve 1952 - 1972 ( pécs, 1972 ) pp. 121-146.
- ◆ RÓNAKI L. (1978 ) : A vízművesített mecseki karsztforrások vízminőségvédelmét szolgáló kutatások. - In Nemzetközi Karszthidrológiai Szimpózium ( Budapest, 1978 ) pp. 25-32.
- ◆ WEIN GY. ( 1952 ) : A Mecsek- hegység hidrogeológiája - Földrajzi Értesítő I. 2. Füzet ( Budapest, 1952 ) pp. 237-250.



## 5. Dokumentációs munkák

### Az Abaligeti-bg. Ny-i II-es oldalágának kürtője

(Parrag Tibor)

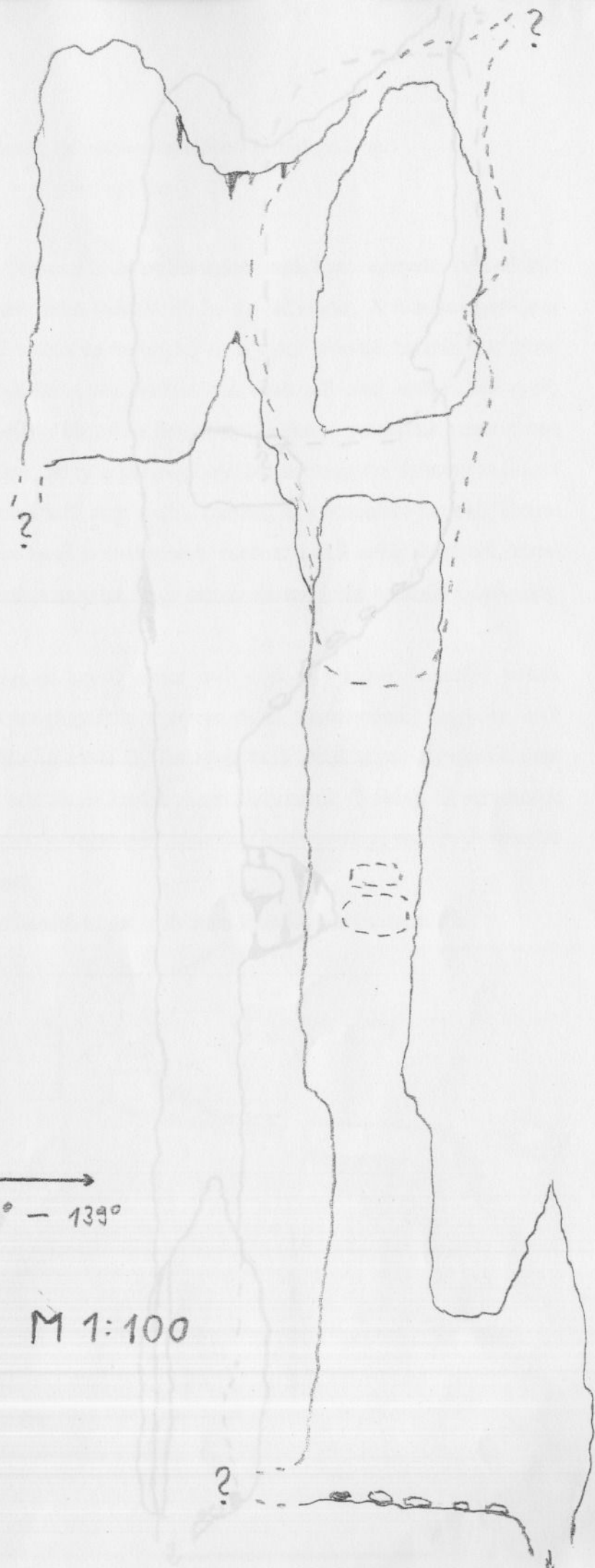
Az 1997-es évről szó kutatási jelentésünkben már beszámoltunk arról, hogy sikerült egy jelentősebb kürtőt kimásznunk az Abaligeti-barlang Ny-i II-es oldalágában. Az idei évben megismételtük a mászást, a kürtőbe standokat szereltünk be és elkészítettük az M 1:100-as méretarányú térkép-vázlatát. Sajnos a mellékágról pontos és részletes térkép nem állt a rendelkezésünkre, így a kürtő becsatlakozásának helyét csak hozzávetőlegesen tudjuk megadni.

Az kürtő az oldalág északi oldalán indul, az oldalából egy omladékhalomra felmászva jutunk el a kürtő alját adó 4X2 méteres terembe. Innen indul felfelé az aven, aminek a teljes magassága hozzávetőlegesen 22 méter. 15 méternél van lehetőség az aknából való kiszállásra, az első standot (két nitt) ide építettük be. A kürtőből egy kb. 45°-os lejtésű törmelékes talajú Ferde-terembe jutunk. (biztosítás ajánlott, vigyázni kell a lábunk alól meginduló kövekre is!) Második stand az aknával szemben, a terem túlsó falán. (két nitt) Innen három méteres felmászás után (biztosítás kell!) a 2 m átmérőjű Kerek-terembe jutunk. (standolási lehetőség a terem túlsó felén, cseppkölefolyásban fűzőlyuk) Képződmények közül említést érdemel a Kerek-teremben egy kb. 5 méteres cseppkölefolyás, a kürtő felső szakaszát díszítő cseppkölefolyások, valamint egy cseppköves fülke az akna oldalában 7 méter magasságban. A jellegzetes szilvamag keresztmetszetű aknát néhol érdekes oldási formák és cseppkölefolyások díszítik. A Ferde-terem alját helyenként cseppkölefolyás cementálja.

A kimászáshoz szükséges eszközök:

-30 méteres dinamikus kötél a kimászáshoz

- beszereléshez 4 csavart nittfűl és 50 méteres statikus kötél (hogy le lehessen húzni)



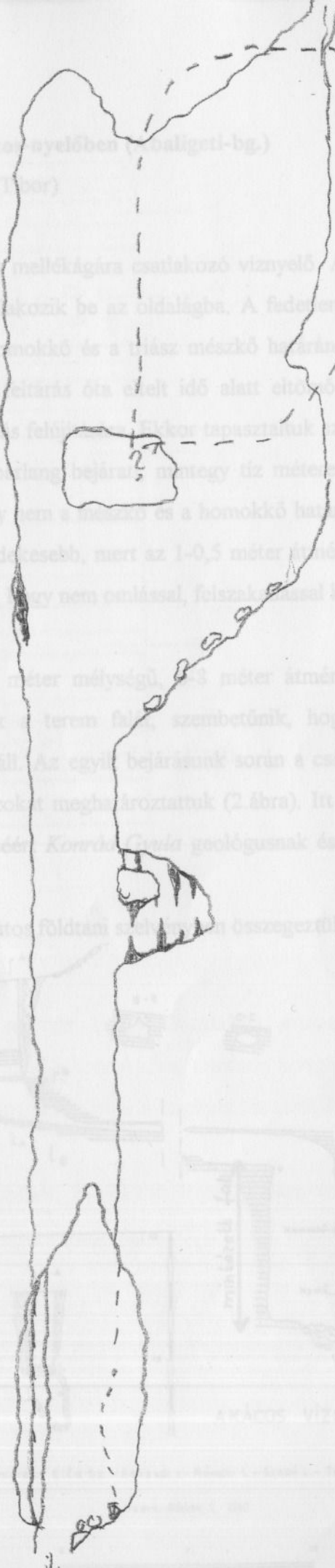
Földtani vizsgálatok az Akácos-nyelőben (Abaliget-bg.)  
(Parrag István)

Az Akácos-nyelő az Abaliget-bg. Nyugati II-es mellékágára csatlakozó víznyelő. A nyelőből induló barlangjárát mintegy 25 méter után csatlakozik be az oldalágba. A fedetlen geológiai térkép tanúsága szerint a víznyelő a miocén homokkő és a késő mészkő határánál létre. Egyesülve az ezt évről észlelt kialakított a bejárás óta eltelt idő alatt elcsúszott nyelő járathoz, melynek és a kőgyűrűs bejárát-biztosan felismerjük. Ennek tapasztalataink személyesen azt az eredményt már ismert tény, hogy a barlang bejárata mintegy tíz méteres szakasza homokkőben alakult ki. Hangsúlyozni kell, hogy nem a mészkő és a homokkő határán, hanem teljes egészében a homokkőben. Ez annál is érdekesebb, mert az 1-0,5 méter átmérőjű, közel kör keresztmetszetű járat egyértelműen mutatja, hogy nem omlás, felszakadásal keletkezett, hanem oldással ill. erózióval.

Eznek a csőjáratnak a végénél egy 6 méter mélységű, 3 méter átmérőjű termet találunk. Ha elszakadás közben megfigyeljük a termet felől, szembejön, hogy az első pillanatra is jól láthatóan többféle kőzetből áll. Az egyik bejáratunk során a csőjárat alatti falból több helyen is kőzetmintát vettünk és azokat meghatároztuk (2 ábra). Itt szeretnénk köszönetet mondani a kőzethatározás elvégzéséért Kovács Gyula geológusnak és Pirkhoffer Ervinnek a JTE Ph.D. hallgatójának.

A határozás eredményét a 2. ábrán látható vízszintes földtani szelvényben összegeztük:

↔  
129°-49°



1. ábra: A víznyelő fal elhelyezkedése



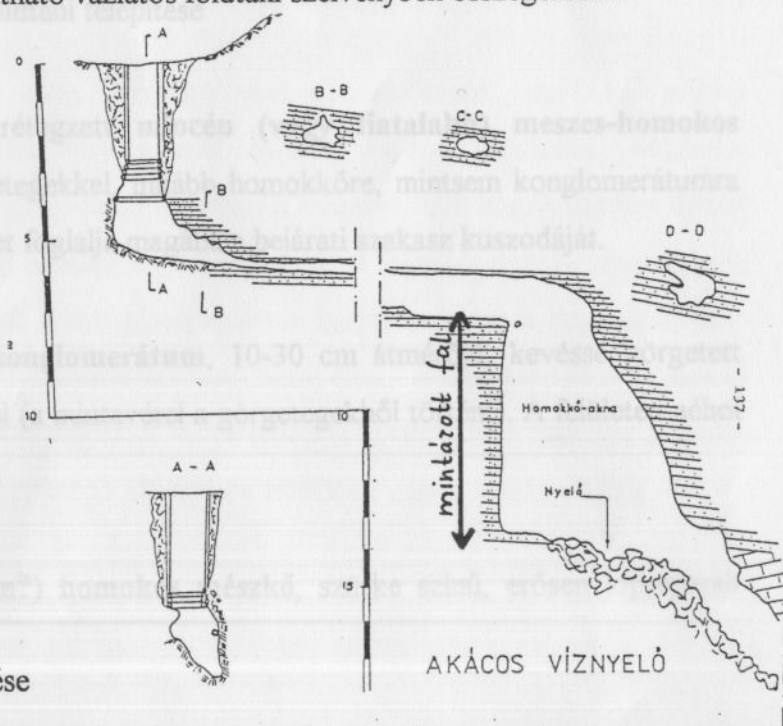
## Földtani vizsgálatok az Akácós-nyelőben (Abaligeti-bg.)

(Parrag Tibor)

Az Akácós-nyelő az Abaligeti-bg. Nyugati II-es mellékágára csatlakozó víznyelő. A nyelvől induló barlangjárát mintegy 25 méter után csatlakozik be az oldalágba. A fedetlen geológiai térkép tanúsága szerint a víznyelő a miocén homokkő és a triász mészkő határán jött létre. Egyesületünk két évvel ezelőtt vállalkozott a feltárás óta eltelt idő alatt eltömődött nyelv járhatóvá tételére és a kútgyűrűs bejárat-biztosítás felújítására. Ekkor tapasztaltuk személyesen azt az irodalomból már ismert tényt, hogy a barlang bejárat, mintegy tíz méteres szakasza homokkőben alakult ki. Hangsúlyozni kell, hogy nem a mészkő és a homokkő határán, hanem teljes egészében a homokkőben. Ez annál is érdekesebb, mert az 1-0,5 méter átmérőjű, közel kör keresztmetszetű járat egyértelműen mutatja, hogy nem omlással, felszakadással keletkezett, hanem oldással ill. erózióval.

Ennek a csőjáratnak a végénél egy 6 méter mélységű, 6-8 méter átmérőjű terem találunk. Ha ereszkedés közben megfigyeljük a terem falát, szembetűnik, hogy az első pillanatban is jól láthatóan több féle kőzetből áll. Az egyik bejárásunk során a csőjárat alatti falból több helyen is kőzetmintát vettünk és azokat meghatároztattuk (2. ábra). Itt szeretnénk köszönetet mondani a kőzethatározás elvégzéséért *Konrád Gyula* geológusnak és *Pirkhoffer Ervinnek* a JPTE Ph.D. hallgatójának.

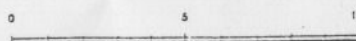
A határozás eredményét a 2. ábrán látható vázlatos földtani szelvényben összegeztük.:



1. ábra: A mintázott fal elhelyezkedése

Felmérés: Előd Sz. - Kövesdi J. - Rónaki L. - Szabó L. - Téglás J. 1978-80.

Szerk. Rónaki L. 1982.





4. Világos, fehér színű, kenhető állagú **agyag** (miocén?), felső részében vékony vörös csíkokkal.

#### 5. **Miocén homokos-csillámos mészkő.**

6. **Triász bitumenes mészkő, Misinai Formáció.** Nem egyértelmű, hogy kipreparált rétegfejekről vagy konglomerátumról van-e itt szó.

A fenti ábra természetesen eléggé elnagyolt, hiányzik a pontos rétegtani leírás, biosztratigráfia és kormeghatározás, ezekhez az elemzésekhez azonban egy pontos és szakszerű geológiai felmérésre lenne szükség.

Nagy meglepetést okozott számunkra, hogy szinte a teljes fal miocén (vagy ennél fiatalabb) üledékekből áll és hogy *a vizsgált barlangszakasz nem a triász és miocén határán*, hanem egyértelműen a miocén (esetleg részben fiatalabb) kőzetekben alakult ki. Tehát az *Abaligeti-barlangról elmondhatjuk, hogy főként triász anizuszi mészkőben alakult ki, de az üregesedés alárendelten miocén üledékekben is lejátszódott.* Annál is inkább igaz ez az állítás, mivel a *Nyugati II-es oldalág végponti termeiben is a főtében a 2. számmal jelölt konglomerátumot véltük felismerni.* Az a kérdés, hogy a termék oldalsó falát is miocén üledékek képezik-e, vagy pedig a triász mészkőben létrejövő üregek felszakadásáról van itt szó, még eldöntésre vár, ugyanis a nagy mennyiségű lösz üledéktől a termék alsó része csak nehezen tanulmányozható.

Külön említést érdemel még szpeleológiai szempontból az 1. számú konglomerátum/homokkő, ebben jött létre a már említett bejárati kuszoda, mégpedig feltehetően oldásos úton. Amikor a kuszodából a terembe vezető létra rögzítónittjeit fűrtük be, azt tapasztaltuk, hogy a barlang oldalán és mennyezetén a kőzet külső 10 centimétere annyira mállott, hogy alkalmatlan volt a nitt elhelyezésére. Ezzel szemben a járat alján üde, kemény kőzetet találtunk. Arra a következtetésre jutottunk, hogy *a befolyó víz a homokkő kötőanyagát oldhatja*, ezáltal a kőzet felpuhul. A járattalpon pedig azért találunk kemény kőzetet, mert a korrodálódott homokkövet az időnként a nyelőben mozgó víz elszállítja.



## 6. Csoportélet

Barlangi mentési gyakorlat a Bakonyban

### Vendégeink, vendégségben

Szinte minden évben egyesületünk néhány tagja, élve az Alba Régia Barlangkutató Egyesület szívélyességével, ellátogat a Tési-fennsíkra. Nem volt ez másképp idén sem. Tavasszal egy öt fős különítmény (kiegészülve a JPTE néhány földrajz szakos hallgatójával) látogatott föl Csőszre. Az időjárás a szokott hideg és szeles volt, ezért kicsit meglepődtünk amikor a megbeszélés ellenére az házat üresen és zárva találtuk, de nemsokára előkerültek a barlangászok (meg a forró tea és a pálinka is). Ezen a hétvégén három barlangot látogattunk meg, az Alba Régiát a Gubancon keresztül a bal oldali végpontig, a Csengő-zsombolyt és a kötéltechnikában jártasak a Háromkürtő-zsombolyt. Mielőtt a Csengőbe elindultunk volna még tervezgettünk egy másik túrát is, de miután a barlangban szakadó eső fogadott, elbizonytalanodtunk. A teljes hosszban belétrázott barlang bejárása nem okozott gondot még a tapasztalatlanabb társainknak sem. Saját kutatásaink során gyakran kerültünk már ácsolási problémákkal szemben, így alaposan szemügyre vettük az aknák között álfenekek omladékát biztosító vas ácsolatokat. Bár az alsó ácsolat sajnos összenyomódott, ez a túra is hozzájárult ahhoz, hogy a Nyárás-nyelő bontásánál mi is a vas ácsolat mellett döntöttünk. A barlangból kiérve tapasztaltuk, hogy már a felszínen is zuhog, úgyhogy a délutánt a teljesen elázott ruházatunk szárogatásával és a helyi vendéglátóipari egység meglátogatásával töltöttük.

Decemberben nálunk voltak vendégek, a Guanó Barlangjáró Csoport. A Nemzeti Park Igazgatóság felkérésére kalauzoltuk el őket az általunk kutatott Abaligeti-barlang Nyugati II-es oldalágába.

## **Barlangi mentési gyakorlat a Bakonyban**

(dr. Montskó Péter)

A Mecsekben 1996 őszén megszerveztünk egy riasztási láncot. Ennek tagjai a hegységben tevékenykedő három csoport helyismerettel és megfelelő barlangjárási gyakorlattal rendelkező tagjaiból verbuválódott. 1998 nyarán felvettük a kapcsolatot a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálattal. Csoportunk egyik elhivatott tagja (dr. Montskó Péter) azóta tagja a mentőszolgáltatnak, és rendszeresen részt vesz az általuk szervezett mentési gyakorlatokon. Ezek átlagosan kéthavonta történnek mindig más helyszínen a Dunántúl valamelyik barlangjában. A kapcsolat kölcsönös előnyökkel jár. Csoporttársunk, aki történetesen orvos tárgyi (kötszer, gyógyszer) és szellemi tőkét biztosít, ő pedig a mentés technikai lebonyolítását, a sérült barlangban történő szállítását tanulja meg. Az ott tanultakat saját kutatási területünkön is hasznosítani fogjuk. Tervezzük, hogy ebbe a tevékenységbe más csoporttársainkat is bevonjuk.

(Tegzes Zoltán, Marton Gábor)

## **Aggteleki Barlangnapok**

(dr. Montskó Péter)

1998-ban Egyesületünk hét tagja vett részt az Aggteleken megrendezett barlangász találkozón. A rövid három nap alatt igyekeztünk a lehető legtöbb barlangot meglátogatni. Ez a karsztterület csoportunk számára Magyarországon a legtávolabbi, ezért ide ritkábban jutunk el. Az első nap délelőttjére a Baradla Retek-ágát választottuk. A Törökmecset ág is szóba jött, de ide a magas vízállás miatt nem vezettek túrát. A Retek-ág szépsége felejthetetlen élményt nyújtott mindannyiunk számára. Az ágot a csodák terméig jártuk végig. Délutánra terveztük be az Esztramos-hegy Rákóczi barlangját. Bódvárakóra autóval mentünk át, innen kerestük fel a barlangot. Káprázatos szépségű volt. Mivel kutatási területünk közelében található Beremendi kristálybarlangban közülünk néhányan már jártak, a két hasonló genetikájú barlang remek összehasonlítására nyílt lehetőségünk. Másnap a Meteor- barlangot látogattuk meg.

Vezetőnk javaslatára két csoportra váltunk a Titánok csarnoka előtt és egymással szemben haladva az egész impozáns termet bevilágítva láthattuk.

A nap második felében a Béke-barlang főágát jártuk be. A legnagyobb élményt ez a barlang adta, bár kissé lehűlve és teljesen átázva értünk ki. A vízből kiemelkedő és a vízfelszínről visszatükröződő cseppkövek egyedülálló látványt adnak. A barlangnapok után a társaság fele hazautazott. A maradék csoport még további három napot töltött el az Aggteleki karszton a felszínen túrázva. Végigjártuk az Alsóhegyet és Jósmafő környékét (medve sziklák, Vörös-tó). Ismét felkerestük az Esztramost és ezúttal a felszínét jártuk végig, elsősorban a még nem háborgatott területeket. A környékbeliektől megtudtuk hogy milyen volt a hegy (mennyivel magasabb!!) a bányászat megkezdése előtt. Felkerestük még a Szögligettől északra elterülő területeket. Szádvár romjait a Ménes völgyet Derenk romközséget és völgyét. A barlangnapokról szakmai ismeretekben és élményekben meggazdagodva tértünk haza.

### **Túra az Osztrák Alpokban**

(Tegzes Zoltán, Márton Gábor)

Egyesületünk négy tagja (Tegzes András, Schneider Károly, Tegzes Zoltán, Márton Gábor) július utolsó és augusztus első hetében túrázni volt az Osztrák Alpokban. Két hegységet választottunk ki célpontnak : a mészkőből álló Dachstein-t és a kristályos övhöz tartozó Magas Tauern-t, ahol a Grossglockner megmászása volt a célunk.

Először a Dachstein hegységet kerestük fel, ahol az első pár napban a Hoches Dachstein régióban próbálgattuk a hágóvasainkat, majd innen leereszkedtünk a karsztfensíkra. Mindnyájunkra mély benyomást tett a szinte teljesen kopár táj a maga karrmezőivel, barlangnyílásaival. A hegységben két, turisták számára kiépített barlangot látogattunk meg, a Mamut-barlangot és az Rieseneishöhle-t. A kettő közül a jégbarlang váltotta ki jobban a társaság csodálatát méreteivel és a fantasztikus jégképződményeivel, amelyekhez fogható idehaza nem találhatunk. A fennsíkról leereszkedtünk a Hallstadti-tóhoz, ahol nem csak a szűk és mély völgyben elterülő tó körül kirándultunk, hanem a település kulturális érdekességeit is megnéztük.

A túra második hetében átautóztunk a Magas Tauern csoporthoz. Több kisebb csúcs megmászása után vágunk neki a Grossglocknernek a Pasterce-gleccseren keresztül. Sajnos az első próbálkozásunkkor annyira elromlott az idő, hogy félútról vissza kellett fordulnunk. András abba is belekóstolhatott, hogy milyen érzés gleccserhasadékba zuhanni, szerencsére a



biztosítókötél a helyén volt. Második próbálkozásunk már sikerrel járt, fárasztó, de nem különösebben nehéz kapaszkodás után felértünk a csúcskereszthez.

A túra végére már csak egy kockázatos dolog maradt: vajon kibírja-e az öreg Lada hazáig. Szerencsére kibírta. Itthon a többszáz elkészült dia segítségével élménybeszámolót tartottunk az egyesület többi tagjának.

