



BARADLA BARLANGKUTATÓ

CSOPORT JELENTÉSE

Tartalomjegyzék

Bevezetés a Baradla barlangkutató csoport 1982. évi tevé- kenységéről	1
Az Észak-borsodi Kékeság Aggteleki-karant - Széna-völgye közötti részének földtani vizsgálata /Gyuricza György/	8
A Kékes-völgy vízszennyezési lehetőségéről /Szilágyi Ferenc/	23
Baradla vízrajzi viszonyai /Szilágyi Ferenc/	32
A Baradla Rövid-Aján-barlang feltárása /Szilágyi Ferenc/	87
Biopedológiai vizsgálatok a Rövid-Aján-barlangban /Salamon Gábor/	100

Tartalomjegyzék

I. Tervezett munkák

Jelentés a Baradla barlangkutató csoport 1982. évi tevé- 1
kenységéről

Az Észak-borsodi Domság Aggteleki-karszt - Szuha-völgye
közötti részének földtani vázlata /Gyuricza György/ 8

A Jósua-völgy vízbeszerzési lehetőségei /Szilágyi Ferenc/ 23

Hordalék vizsgálat a Baradla-barlangban /Piros Olga/ 52

A Baradla Rövid-Alsó-barlang föltárása /Szilágyi Ferenc/ 87

Biospeológiai vizsgálatok a Béke-barlangban /Salamon Gábor/ 100

Jelentés a Baradla barlangkutató csoport
1982. évi tevékenységéről

1. Tervezett munkák

A csoport évek óta a Baradla- és Béke-barlangok komplex vizsgálatával foglalkozik. 1982-es munkatervünk is ebbe a folyamatba illeszkedett be. Tevékenységünket a következő területeken kívántuk kifejteni:

Feltáró munkák: részvétel a VMTE Barlangkutató Szakosztályának Baradla-Alsó-barlang táborában.

Térképezés: A Baradla teljes felmérésének folytatása, az Alsó-barlang feltárt részeinek térképezése.

Földtudományi vizsgálatok: a MAFI részére a Baradlában kialakított alapszelvények további bővítése, tektonikai és kőzettan részterképek elkészítése. Folytatjuk a barlangi kitöltés mozgásával kapcsolatos megfigyeléseinket, vizsgáljuk a barlangi erózió alakulását. Befejezzük a két barlang felszíni vízgyűjtő területe neogén fedőrétegének vizsgálatát.

Hidrológiai vizsgálatok: rendszeres vizmintavételezéssel a barlangok forrásainak vízminőségét figyeljük /Jósua- és Komlós-forrás/, valamint a barlangok jelentős betáplálásainak alakulását vizsgáljuk. Esetenként vízhozamméréssel és a szivárgó vizek

elemzésével bővítjük a terület hidrológiai viszonyairól kialakított képet.

Biológiai vizsgálatok: folytatjuk a két barlang faunájának populációvizsgálatát. Folytatjuk ezenkívül az 1981-ben megkezdett élettani kísérletsorozatot, új kísérleti alanyok bevonásával statisztikailag jobban értékelhető eredményeket kívánunk kapni.

2. Elvégzett munkák

A csoport az 1982-re kitűzött munkatervet csak főbb vonalaiban tudta teljesíteni. Lemaradásunk legfőbb oka, hogy a nyár elején a csoport munkájához bázisul szolgáló aggteleki házunk teteje ledőlt, aminek helyreállítási munkái a csoport nagy részét hosszú ideig lekötötték. Ugyancsak hosszabb időre elvonta a csoportot a kutatómunkától a ház helyreállításához szükséges anyagiak előteremtésére végzett megbizásos munkák. Ezek közül szakmailag is említésre méltó, hogy a Pest megyei Tanács megbizásából Nagymaroson újabb 120 pincét mértünk fel és készítettük el ezek térképeit, ill. állagleírását.

1982-re tervezett kutatómunkánkból a következőket sikerült megvalósítani:

Feltáró munkák: a csoportból több kutató hosszabb-rövidebb ideig részt vett a VMTE Barlangkutató Szakosztály nyári Alsó-barlangi táborában. A tábor ideje alatt sikerült a 16. szifonon is keresztüljutni, de ott a törmelékben nem sikerült továbbjutni.

Az elkészült térkép tanúsága szerint a feltárt szakasz végpontja nem éri el az Óriás-termi-nyelőt, a Baradla jelenlegi legnagyobb belső nyelőjét. Több sikertelen kísérletet tettek a kutatók az Alsó-barlang kürtőin keresztül a Fő-ágba történő átjutásra, de ezek nem jártak sikerrel.

A tábor munkáját nehezítette, hogy a 15. szifon leszívása közben árvíz volt a barlangban, ami a már leszivattyuzott részeket elárasztotta, így a munkát előlről kellett kezdeni. Ez a tervezett időtartamot jelentősen megnövelte, és sok nehézség elé állította a tábor szervezőit. A tábor sikeres befejezését az tette lehetővé, hogy nagyon sok nem Meteoros csoport is önzetlenül besegített a munkába.

A tábor időtartamát, a felhasznált technikát tekintve az utóbbi évek legnagyobb szabású akciója volt. Hallatlanul nehéz körülmények között sikerült az Alsó-barlangból mintegy ötszáz méter, eddig ismeretlen szakaszt feltárni és dokumentálni.

Mivel az Alsó-barlang további része a törmelék miatt nem látszik feltárhatóknak, ezért megkezdjük az un. Hosszu-Alsó-barlang feltárasának előkészítését. Jelenleg a Vaskapu víznyelő bontásán dolgozunk, méretei alapján ez látszik jelenleg a legbiztatóbbnak. Jelenleg a nyelő első szakaszát kitöltő agyagban bontunk. A kitermelt agyagot a mintegy 20 méterre lévő teremben a patak mellett halmozzuk fel, ami nem rontja a járat képét.

Térképezés: felmértük az Alsó-barlangból feltárt részeket. Ahol lehetett, ott teodolittal történt az alappoligon bemérése, egyébként függőkompasszal, illetve a szűk mellékjáratokban SUUNTO-val történt az irány meghatározása. A barlang térképét a Fő-ágról készített térképpel szerkesztjük össze.

A Baradla Fő-ágában folytatjuk a szelvényezési munkákat, BRT 006 optikai távmérős tachiméterrel. Az év során befejeztük a Vörös-tó és a jósvafői bejárat közötti rész szelvényezési munkáit, és elkezdtük Aggtelek felől a Fő-ág szelvényezését. A már említett okból a Vörös-tói rész ellenőrző méréseit nem tudtuk 1982-ben elvégezni, így egyelőre a térképet nem tudjuk közölni. A munkát 1983-ban természetesen folytatjuk, várhatóan az év végére a teljes Fő-ággal el fogunk készülni.

Földtudományi vizsgálatok: A MAFI megbízásából és támogatásával elkészítettük a Baradla Óriás-terem és a jósvafői bejárat közti szakaszának tektonikai térképét. Kőzetminta gyűjtéssel és elemzéssel pontosítottuk a Kaffka-terem és a Vetődéses-terem között húzódó közethatár helyét. A munkát Borka Zsolt, Pukánszky Antal és Szilágyi Ferenc irányította.

Piros Olga a barlangi kitöltés mozgásával és eróziós hatásával kapcsolatos vizsgálatssorozatot fejezett be.

Gyuricza György a Baradla- és Béke-barlangok felszíni vízgyűjtő területének neogén fedőrétegeit vizsgálta, illetve a több éve tartó vizsgálatssorozatot lezárta.

Hidrológiai vizsgálatok: a tervezett vizmintavételezési és értékelési munkát a terveknek megfelelő volumenben sikerült elvégezni. A vizminták elemzésében a MÁFI laboratóriuma volt segítségünkre.

Vizhozamok mérésére csak szórványosan került sor.

A hidrológiai munkákat Szilágyi Ferenc vezette.

Biológiai vizsgálatok: Salamon Gabor egy több éves populációvizsgálati sort fejezett be. A munka eredményeként a jelenlegi állapotnak megfelelő rendszerezést állított fel a Baradla- és a Béke-barlangok faunájára.

Dr. Töröcsik István folytatta az 1981-ben megkezdett élettani vizsgálat sorozatot. Ebben az évben egy újabb csoport töltött 24 órát a Baradla-barlangban, "miközben nem kaptak enni". Az idő egy részét munkával töltötték. A csoport tagjaitól a leszállás előtt és közvetlenül a felszállás előtt vért vettek, valamint EKG-t vettek fel. A vizsgálatokat a következő évben folytatjuk, és értékelésre majd ezután kerül sor.

3. Eredmények, tapasztalatok

Jelentős eredménynek könyvelhető el a Baradla-Alsó-barlang feltárása, annak ellenére, hogy nem sikerült a Fő-ággal az összeköttetést megtalálni. További eredményeket valószínűleg nagyobb technikai apparátus felvonultatásával sem lehet elérni. Mivel a barlangban mozgatható szivattyúk csak kis hozamok ese-

tén képesek a munkalehetőségeket biztosítani, a Hosszu-Alsó-barlang feltárását a Fő-ág belső nyelői felől kell megkísérelni.

Hosszabb időre lezárt témának tekinthető Salamon Gábor faunisztikai gyűjtéssorozata. Az általa összeallított rendszer a figyelt két barlang jelenlegi élővilágát tükrözi. Ezen a területen a jövő feladata az emberi beavatkozás /intenzív mezőgazdasági művelés, az aggteleki szennyvizeztisztító stb./ hatásának figyelemmel kísérése. A hidrológiai vizsgálatokat ki kell terjeszteni bakteorológiai elemzésre is. Vizelemzéseink jelenleg azt mutatják, hogy a Jósva- és Komlós-forrásokon kilépő viz átlagos hozamnál mindenben megfelel az ivóvízzel szemben támasztott követelményeknek.

A csoport által elért kutatási eredményeket szemléltetik a jelentésünkben közreadott tanulmányok.

4. Csoportélet

A csoport 1982. februárban egy hetes tábort szervezett, amelynek nagy részét a Baradla térképezésére fordítottuk. A nyár során tagjaink főleg a ház tatarozásán dolgoztak, de ezenkívül rendszeresen részt vettek az Alsó-barlangi tábor munkájában is. A ház felújításánál önerőből végeztük a belső és külső vakolási munkákat, a villamos hálózat felújítását. A felújítási munka eredményeként házunk jól beleillik a környezetébe. 1983-ban kell még megoldani a szennyvizülepítő létrehozását, ezután a ház összkomfortosnak tekinthető lesz.

A Nagymaroson végzett pincefelmérési munkára egy hónap összes hétvégéjét fordítottuk. A csoport műszerezettsége és tagjainak gyakorlottsága egyidejűleg három mérőcsoport munkáját teszi lehetővé.

A csoport tagjai közül 1982-ben Borka Zsolt geológusi és Salamon Gábor biológusi diplomát szerzett, szakdolgozatuk a csoport által végzett munkához kapcsolódott.

Gyuricza György a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen summa cum laude védte meg doktori disszertációját, amelyet a Baradla- és Béke-barlangok vizgyűjtő területének földtani viszonyairól készített.

Budapest, 1983. jan. 15.

Szilágyi Ferenc
csoportvezető

A medence keletkezésének okát nehezebb meghatározni. Mindenképpen kapcsolatban van a Kárpát-medence miocén fejlődésével /Wein Gy. 1978/ és valószínűleg a Darnó-vonal felujulása is meghatározta kialakulását. /Szalay I. - Zelenka T. 1979/, de létrejöttét nem tartjuk szubdukció következményének /Szádeczky-Kardoss E. 1973/, bár térrövidülés a triász és a paleozoikum egymásratolódása miatt szükségszerűen lejátszott.

A süllyedék természetesen kapcsolatban van a közeli, mezozoos keret mozgásával, így a Bükk kiemelkedésének hatása is elérhette a területet. Munkánk jelenlegi szakaszában célszerűnek tartjuk a medencét a karbonátos rögök kiemelkedése következtében létrejött előtéri süllyedéknek tekinteni, melynek kialakulásában a vezető szerepet a Bükk játszotta /Moldvay L. 1971/.

A következő vitás kérdés a pannon tengerelőntéshez kapcsolódik. Jelen munkánkban a felső pannon tengerelőntést tartjuk valószínűnek, ezt azonban munkahipotézisnek tekintjük, amíg részletes vizsgálatokra lehetőség nem nyílik. Ennek indokai a következők:

- A szakirodalomban a rudabányai pannon összlet korára vonatkozó vélemények ellentmondásosak, a kutatók nagyobb része a felső pannon mellett foglal állást, míg a legfrissebb kormeghatározások alsó pannonba sorolják az összletet.

- Magyarországi viszonylatban az alsó pannon során nyugodt, lassu tengerelőntés zajlott, melyet regresszió és az ezzel járó lepusztulás követett. A felső pannon előntés nagyobb terület érintett, középső szakaszában oszcilláció tapasztalható /Bartha F. 1971/. A Tereszténye és Szőlősárdó térségében mélyített furások - egy tengerelőntésre utaló rétegsoron haladtak keresztül, melyet gyakran lignitrétegek tagolnak. A rétegsor felső szintje átmenetet mutat a holocén üledékek felé, a hézagmentesség folyamatos fejlődésre utal. A rétegsor felfelé durvul

kifejezetten agyagos réteg kevés van, a karbonáttartalom alacsony.

A tulajdonságok alapján a rétegsort inkább felső pannonnak kell tartanunk, bár nem szabad megfeledkezni arról, hogy a közvetlen közelben emelkedő hegység több, speciális körülmény befolyását teszi lehetővé.

Fontos információt jelent, hogy az alsó miocén és a felső pannon összlet megjelenésében, ásványos összetételében, felhalmozódásának körülményeiben sok hasonlóságot mutat /l. táblázat/. Ez azt jelenti, hogy a két elöntés nagyjából hasonló tektonikai folyamatok révén ment végbe. Az üledékek tulajdonságaiban mutatkozó eltérések éghajlati különbségekre /pl. a slir magas karbonáttartalma, mely szubtrópusi éghajlat miatt nagyobb mennyiségben érkezik a gyűjtőbe, mint a későbbi, pannon elöntés során/, ill. a pannon-végi erőteljesebb megemelkedésre, reliefenergia-változásra /durva homokos rétegek közbeiktatódása/ vezethető vissza.

A pannon után felélénkülnek a mozgások, melynek következtében differenciált kiemelkedések, lezökkenések is végbemennek. Területünk déli határán a kárpáti barnakőszén-telepekben átlag 1 m-es elvetések alakultak ki, tehát a mozgások itt nem jelentősek; nem beszélhetünk a medence újabb kiemelkedéséről.

Az előző korok során területünkre a Vepor és a Szepes-Gömöri Érchegység felől általában finom, kőzetlisztes, agyagos üledékek érkeztek. Nem valószínű, hogy ezek lepusztulása során nem keletkezett durva üledék, legfeljebb arról van szó, hogy a csekély reliefenergia nem tette lehetővé nagyobb távolságra való elszállítását.

Ennek ellenére a Karszt felszínén szórványosan található kvarckavics, mely Szepes-gömöri eredetű lehet. Méretük nem haladja meg az 1 - 2 cm-t, nem foltokban, vagy leplekben, hanem szétszórtan, egyesével fordulnak elő, helyenként a hegyek magasabb régióiban is. Semmi képpen sem pannon fölhalmozódású üledék, hiszen ha ebben az időszakban került volna a Karszt felszínére, akkor furásaink anyagában is kimutatható lenne. Ilyen durva anyag csak pliocén-végi folyamatok során került a területre, de akkor sem terjedt túl a 380 m-es tszf, magasságon, s nem is töltötte ki a kiemelt rögök közét.

Ez a számos ellentmondás viszonylag könnyen földoldható, ha tekintetbe vesszük, hogy a Karszt tömege az eocén és az oligocén során a mainál jóval alacsonyabb térszín is lehetett, s ekkor az északi területek lepusztulási anyaga tetszőleges vastagságban fedhette le. A medence süllyedésének megindulásával gyorsan letarolódik és a karsztosodás megindulásakor már csak jelentéktelen foltokban mutatkozott. Napjainkban összefüggő rétegsort sehol sem alkot a felszínen, emiatt lepusztulása már nagyon nehézkes, lényegében csak a mészkő málladékával együtt hordódhat le.

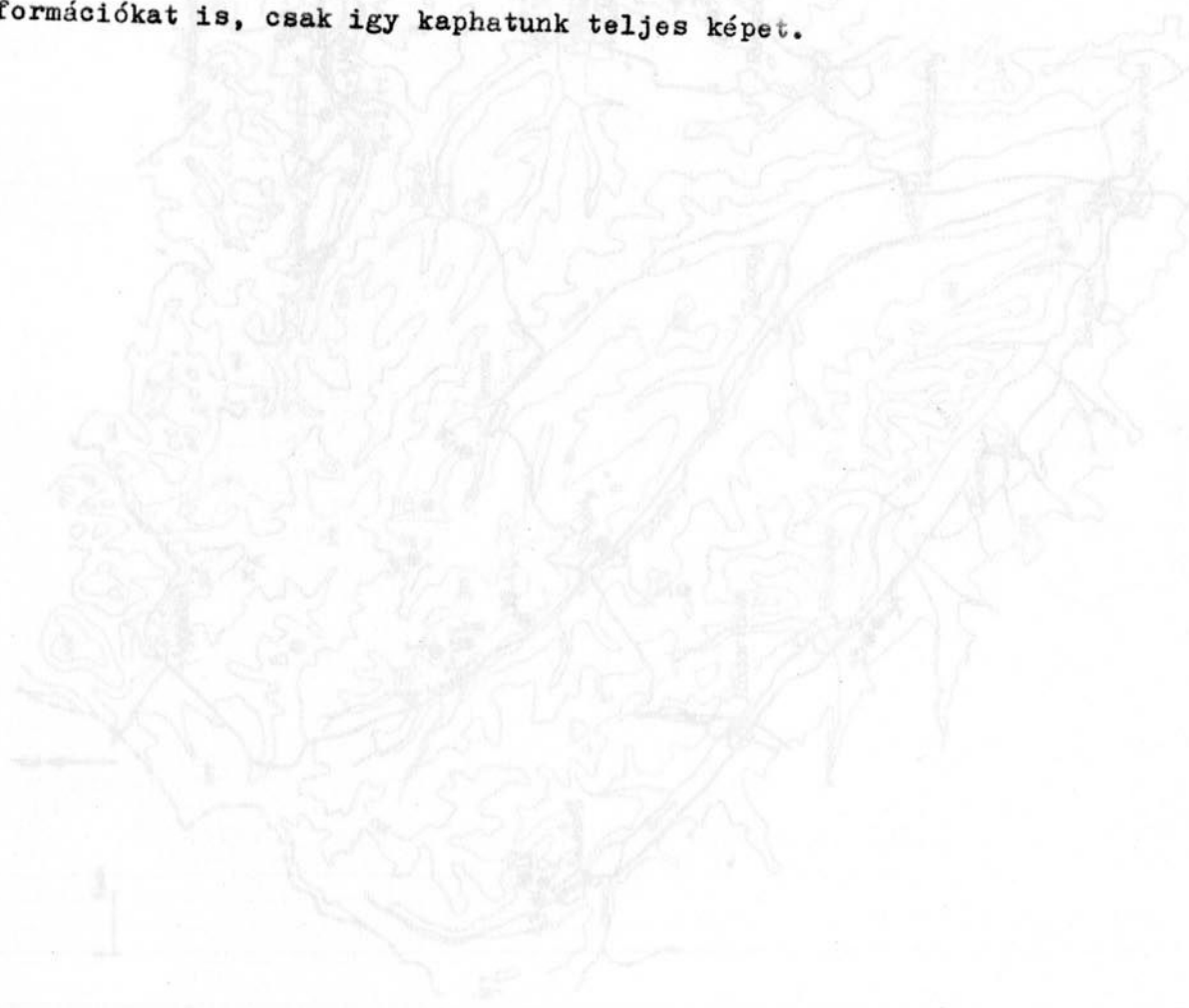
Ezzel értintettük is az utolsó csoportot, a szárazföldi áthalmozódású üledékek problémáját. Ezek vizsgálata, mint az előző bekezdésben is látható, igen nehéz, keletkezésük pontos idejét a fossziliák hiányában szinte lehetetlen pontosan megállapítani. Nem utalhatunk fölhalmozódásuk mértékére sem, de ugyanakkor ez többé-kevésbé napjainkban is folytatódik és ismételt áthalmozódásuk során nagy részük le is pusztulhatott.

A különböző agyagtípusok keletkezése már tisztázott /Csillag P. 1954/. Nehezebb a rudabányai, vasérc tartalmu összlet áthalmozódását követni. A környező dombok anyagában jellegzetes a sokszor nagyobb rögök formájában is előforduló limonit. Ugyanakkor az Aggtelek-környéki minták anyagában, a durva homok frakciónál is többször tapasztaltunk limonitot, ami már nem értelmezhető rudabányai hatásként. A rudabányai vasérces összlet lepusztulási hatáskörzetének megállapítására szintén sok sekélyfurásra lenne szükség.

Ugyancsak nehéz a Lászi-pusztától délre és a Teresztenye - Égerszög közötti "miocén" összlet meghatározása is. Ilyen kőzetek az eocéntől napjainkig bármikor keletkezettek, korukat jelző ősmaradványról nem tudunk. Célszerű ezeket minél fiatalabb korba helyezni, mivel hegylábú képződésűek. A Szöllőssardó - Lászi-pusztta közötti konglomerátum /15. minta/ erősen hasonlít a pannon alapkonglomerátumra, valószínűleg az is, csak a tengeri rétegek pusztultak le róla. Ezek a kérdések további, részletes vizsgálatokat igényelnek.

Végezetül még egyszer visszatérünk a recens /ill. pleisztocén - holocén/ felszínfejlődés egy érdekes kérdésére. Korábban már szölkünk a völgyek jellegzetes aszimmetriájáról. A tendenciákat figyelembe véve a jelenséget egy tektonikus okra, a terület DNY-ról Ék felé történő billenésére vezettük vissza, mely a patakok erőteljes, balparti átvádógását eredményezte. A mozgás kiváltó oka valószínűleg a Bükk erőteljes pleisztocén kiemelkedése, mely már esetleg nem hat ezen a területen, de kiváltotta a jellegzetes eróziót. Mivel jelenleg az Aggteleki Karszt tömege emelkedik gyorsabban /Miskolczi L. 1973/ valószínű, hogy egy idő után egyensúly fog beállni és az aszimmetria is megszűnik.

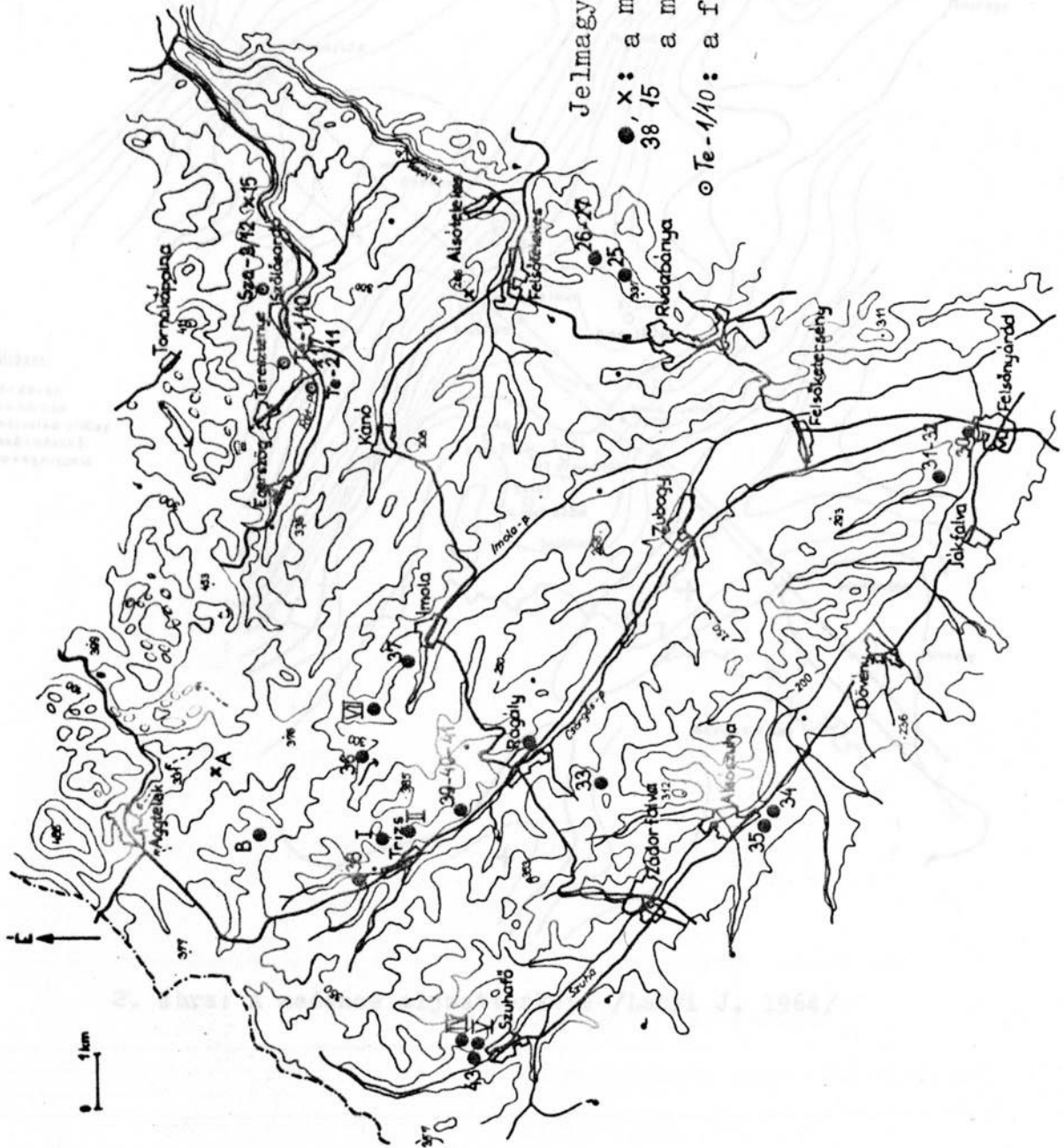
Vizsgálataink elvégzésével munkánkat nem tartjuk befejezettnek. Mint azt többször is jeleztük, indokoltnak véljük az egyes képződmények minél részletesebb vizsgálatát. Ennek oka, hogy képződményeink olyan időszakról nyújtanak viszonylag pontos információkat, melyeknek nyomát a hegységekben csak közvetve észlelhetjük. A medence rétegei igen érzékenyen reagálnak környezetük változására, legyen az tektonikai, vagy akár éghajlati jellegű. Az egész terület fejlődésének vizsgálatakor tehát fel kell használni a laza üledékek által nyújtott információkat is, csak így kaphatunk teljes képet.



I. ábra

az Árpádtéri Karstvidék a Dunán-vidéki szelvény mentén

A SZUHA-VÖLGY ÉS KÖRNYÉKÉNEK
BOUGUER ANOMÁLIA TERKEPE



Jelmagyarázat:

● x: a mintavétel helye,
38' 45 a minta száma

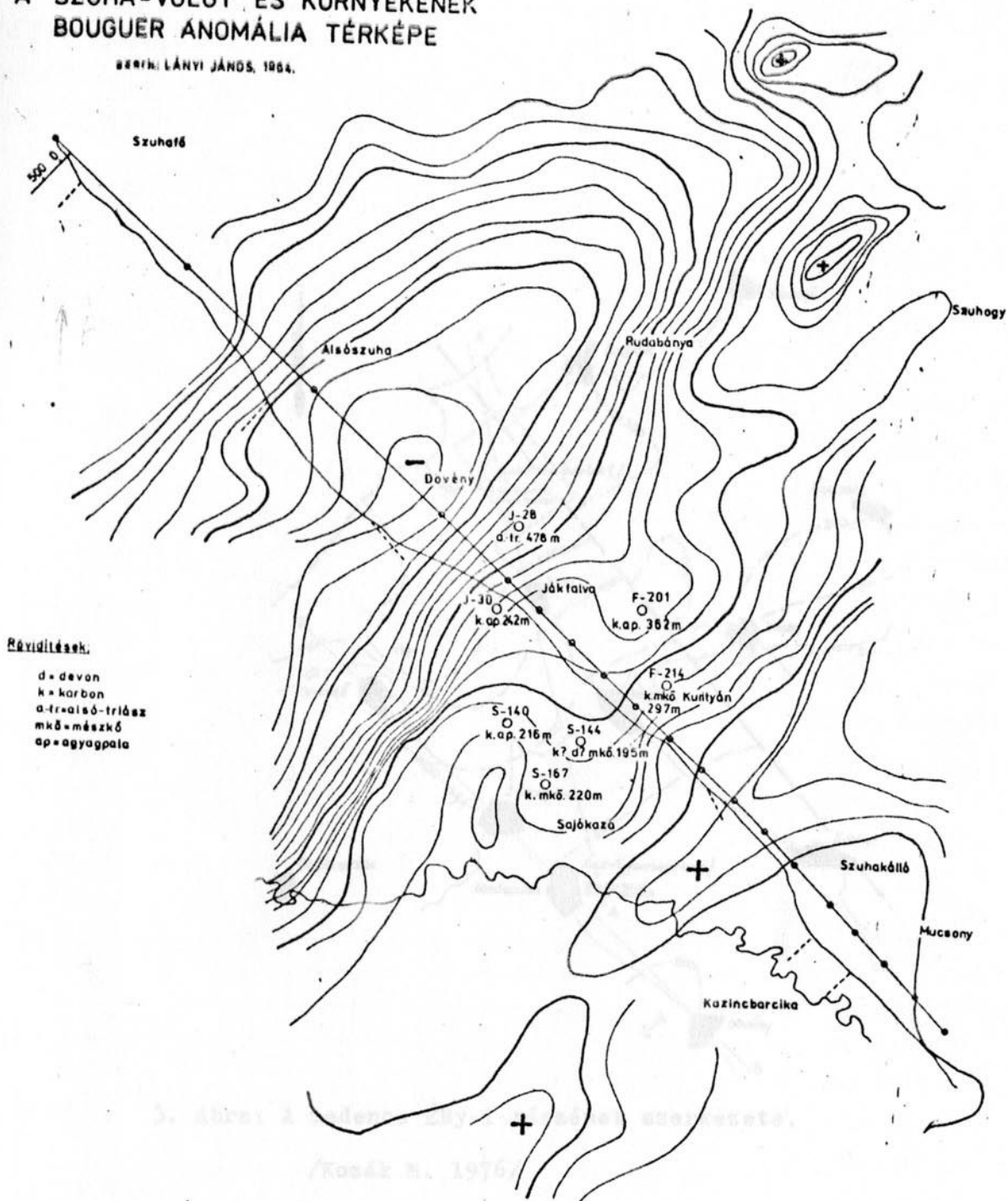
○ Te-1/10: a fúrás helye, száma

1. ábra

Az Aggteleki Karszttól a Szuha-völgyéig húzódó dombság

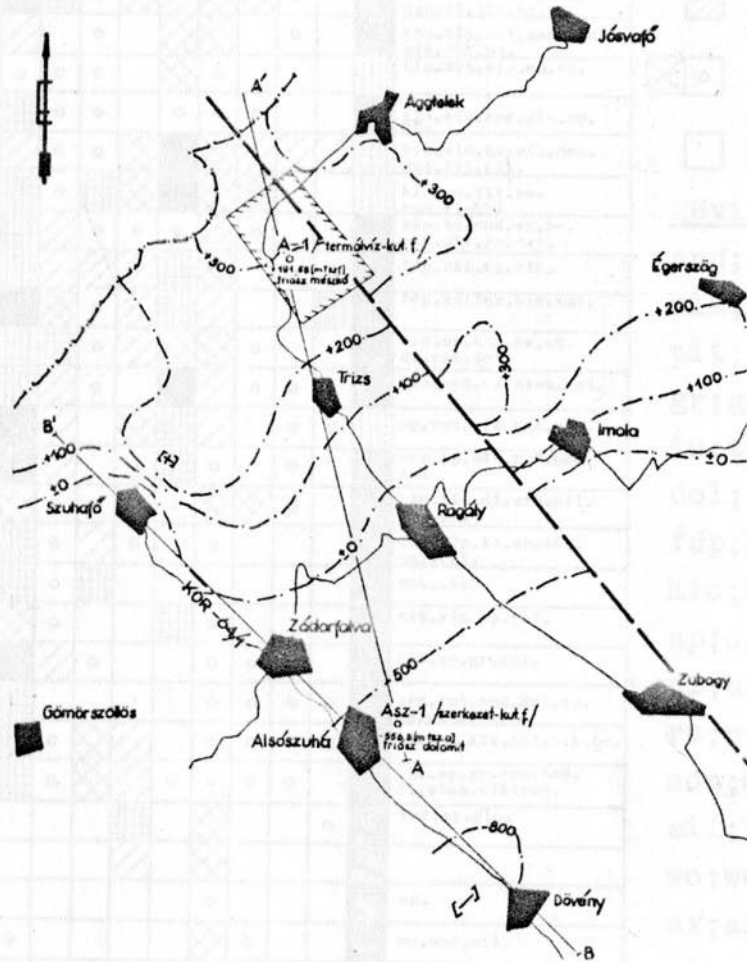
A SZUHA-VÖLGY ÉS KÖRNYÉKÉNEK BOUGUER ANOMÁLIA TÉRKÉPE

szerk. LÁNYI JÁNOS, 1964.



2. ábra: A medence aljzattérképe /Lányi J. 1964/

----- A fő szerkesztési vonal feltételezett
 felszíni közeli alapra



3. ábra: A medence ÉNy-i részének szerkezete.

/Kozák M. 1976/

Jelmagyarázat: A' - A földtani szelvény nyomvonala

B' - B szeizmikus alapszelvény

----- A fő szerkezeti vonal feltételezett
felszinközeli csapása

Minta	könyvű				csillámok			más							Hítka Ásványok	
	kvarc	kvarcit	földpát	aggregátum	foszlit	muszkovit	klorit	apatit	turmalin	gránát	staurolit	epidot	glaukonit	berill		
15 mk	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	and.klz.pit.gr.tu. dol.
17 pl	■	■	○	■	■	○	■	○	○	○	○	○	○	○	■	fdp.klo.sp.di.and.
25 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	ru.
26 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	mon.sil.and.wo.ax. rut.cik.
27 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.sil.rut.sta.mon. azu.di.tit.ax.
29 pl	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.klk.sil.kad.stau. cik.rut.ax.
30 rt	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.kvt.bio.mu.ep.
31 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.bio.and.gla.ep.
32 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.klo.ax.sil.mon. rut.tit.cik.
33 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.ax.tit.wo. mon /1-5/
34 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.tu.and.wo.be. cik.sil.gr.dol.
35 p	■	■	○	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	fdp.sil.sp.cik.
36 p	■	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	fdp.kal?ax.bio.rut.
37 p	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.wo.and.ax.ap. di.rut.dol.
38 n	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.and.ax.stau.rut.
40 n	■	■	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	ap.rut.cik.agg.sta.
43 n	■	■	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	agg.ep.sta.rut.mon. tu.
I 1p	■	■	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.bio.di.sta.sil. rut.gr.
II/20p	■	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.fdp.tu.ep.sil. dol.rut.
II/60p	■	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	rut.be?
IV 1p	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	kvt.klo.ep.rut.
V/o p	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.ep.gr.dol.
VII 1p	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	agg.rut.and.dol.ap. ep.sta.
A pl	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.ap.klz.and.cik.be.
B p	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.ep.gr.azu.and. di.stau.cik.rut.
Sra-3/12 2	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	rutlap.gla.
5	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	
7	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	ep.
8	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	mu.and.cik.
11	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	fdp.bio.tu.mar.gla.
Te-1/10 3	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	
4	■	○	○	○	lignit	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	tu.ep.ep.
8	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	tu.
10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	kvt.di.rut.ap.cik. sta.ax.
15	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	
17	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.ep.
Te-2/11 3	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	bio.
5	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	klo.epi.ap.
12	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	and.ap.
16	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	mu.
24	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	rut.
35	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	

Jelmagyarázat

- uralkodó
- ▣ sok
- ▤ gyakori
- ▥ kevés
- ⊠ ritka
- nem található

Rövidítések

- and; andaluzit
- klz; klinozoitit
- pit; piztácit
- gr; gránát
- tu; turmalin
- dol; dolomit
- fdp; földpát
- klo; klorit
- ap; apatit
- di; disztén
- ru; rutil
- mon; monacit
- sil; sillimanit
- wo; wollastonit
- ax; axinit
- cik; cirkon
- bio; biotit
- sta; staurolit
- azu; azurit
- tit; titanit
- klk; klinoklór
- kad; kalcedon
- kvt; kvarcit
- mu; muszkovit
- ep; epidot
- gla; glaukonit
- agg; aggregátum
- be; berill
- mar; markazit

A. táblázat; Az üledékek ásványos összetétele.

Minta	0,001-	0,001-0,002	0,002-0,005	0,01-	0,02-	0,05-	0,1-	0,2-	0,4-	1-	2-	4-	8-	16-	32-	<64 mm	Össz.%	D ₁ /mm/
15 m,k	10,14	2,51	2,94	1,31	7,55	3,48	2,30	4,47	4,66	4,70	8,54	10,34	20,27	8,48	7,59	—	100,10	2,1451
17 ple	25,74	0,07	6,54	17,18	21,46	2,95	12,65	5,54	3,96	1,78	0,64	—	—	—	—	—	98,51	0,0130
25 apa	—	21,79	16,14	16,07	8,29	1,02	12,50	5,99	1,47	0,42	—	—	—	—	—	—	99,89	0,0116
26 ph	—	4,86	1,76	2,31	5,32	1,17	7,58	22,77	38,46	11,43	0,37	—	—	—	—	—	99,38	0,2485
27 ph	8,14	5,66	0,37	10,31	35,66	9,05	11,97	11,25	3,36	—	—	—	—	—	—	—	99,59	0,0267
29 p	26,17	4,44	4,46	7,08	12,94	2,19	3,06	5,40	4,34	3,08	4,24	5,47	3,81	4,61	—	—	99,33	0,2920
31 ph	0,98	0,19	1,25	6,86	3,86	3,04	3,71	42,79	36,62	0,53	—	—	—	—	—	—	99,83	0,2371
32 pkh	—	0,82	0,69	3,02	3,84	2,42	2,77	10,07	16,27	17,44	10,86	9,80	11,50	9,06	—	—	101,22	1,2587
33 ph	12,88	8,17	5,73	16,41	31,16	7,15	10,66	7,65	0,19	—	—	—	—	—	—	—	100,00	0,0167
34 ph	4,85	2,70	4,66	5,78	7,18	2,70	22,48	46,40	0,50	0,11	—	—	—	—	—	—	100,16	0,0741
35 ph	—	2,10	4,06	3,07	5,68	2,93	28,01	48,86	4,99	—	—	—	—	—	—	—	99,92	0,1385
36 ph	—	15,99	15,22	16,00	18,40	14,16	20,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100,06	0,0117
37 ph	—	2,37	2,27	1,75	4,82	3,10	6,81	26,61	35,35	8,42	1,57	—	—	—	—	—	96,98	0,2435
38 ams	4,70	2,25	10,80	14,18	32,76	11,64	12,82	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	100,03	0,0208
39 ams	9,63	5,53	10,49	12,21	26,61	22,50	2,36	0,29	0,08	—	—	—	—	—	—	—	100,10	0,0139
40 ams	7,77	7,54	7,39	12,18	26,19	14,78	8,51	0,07	—	—	—	—	—	—	—	—	100,06	0,0147
41 ams	1,99	14,50	37,92	14,50	20,19	0,00	6,01	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	100,18	0,0063
43 ams	4,07	8,34	10,80	12,98	21,88	7,48	5,58	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	100,01	0,0143
I lpk	9,82	1,26	4,67	0,94	4,64	2,68	2,94	4,82	4,17	4,72	4,27	4,94	9,18	11,63	17,68	7,33	98,86	1,0463
II/20 pesh	4,59	7,50	14,53	16,50	20,71	17,53	13,03	4,01	0,93	0,25	0,42	—	—	—	—	—	100,27	0,0245
II/40 pesh	5,16	6,16	14,68	13,05	17,49	33,89	0,45	4,74	1,65	0,66	1,32	—	—	—	—	—	99,90	0,0110
II/60 pesh	11,31	7,30	21,05	0,73	23,15	7,30	7,18	1,51	0,57	1,10	0,94	0,37	—	—	—	—	99,92	0,0192
II/80 pesh	3,27	7,80	11,07	12,75	17,36	30,02	3,99	6,90	1,51	0,72	0,94	2,24	—	—	—	—	100,01	0,0144
III ams	2,82	14,38	8,64	13,35	28,29	26,51	5,95	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	99,99	0,0205
IV lpk	1,13	2,13	4,06	3,68	4,16	7,34	4,03	7,49	12,03	15,31	13,25	8,71	9,16	3,47	2,27	—	100,40	0,6713
V/a pesh	5,15	8,01	6,11	10,30	18,50	19,27	22,89	9,33	0,40	—	—	—	—	—	—	—	99,96	0,0171
VII lpk	5,54	1,30	3,26	1,44	2,36	1,55	1,42	1,92	7,24	15,12	11,55	9,92	14,81	8,02	0,54	—	97,99	0,8500
IX amm	—	—	1,62	4,76	23,11	53,44	7,70	9,51	0,15	—	—	—	—	—	—	—	100,29	0,0291
A ple	23,78	4,20	11,01	6,22	14,54	20,42	3,26	5,46	3,82	2,57	1,09	0,83	—	—	—	—	100,24	0,0090
B pesh	15,71	4,25	9,75	8,57	20,77	23,11	2,71	9,86	1,69	2,19	1,23	0,18	—	—	—	—	100,02	0,0102

2. táblázat; A felszíni minták szemcseösszetétele.

Rövidítések: m,k=miocén konglomerátum, ple= pleisztocén ams= alsó miocén slir, lpk= levantei-pleisztocén kavics
 apa= alsó pannon agyag, ph= pannon homok pesh= pannon csillámos homok
 p= pannon, pkh= pannon kavicsos homok amm= alsó miocén márga

3. táblázat; Az üledékek közepes szemcsemérete
/fúrásanyagok és Szabó J. mintái/.

Mintaszám	D ₁	Mintaszám	D ₁
Sza-2/11; 1.	0,015	Te-2/11; 22.	0,0065
2.	0,015	23.	0,0052
3.	0,0065	24.	0,0446
4.	0,0054	28.	0,0050
5.	0,046	31.	0,2952
6.	0,015	34.	0,1371
7.	0,026	36.	0,6035
8.	0,120	38.	0,0062
9.	0,02	41.	0,0217
III.	0,68	42.	0,0086
10.	0,43	44.	2,7354
11.	0,33	45.	0,0365
VI.	0,71	47.	0,0037
Te-1/10; 1.	0,0091	49.	0,0047
2.	0,0074		
3.	0,0198	Sz; 2.	0,9255
4.	0,0128	12.	0,0994
5.	0,017	13.	0,0728
6.	0,009	14.	0,0539
7.	0,24	27.	0,9983
8.	0,073	29.	0,0144
10.	0,045	30.	0,2003
11.	0,013	32.	0,1548
13.	0,84	33.	0,1255
14.	0,0039	34.	0,1166
15.	0,0128	35.	0,9680
17.	0,0164	39.	0,2592
Te-2/11; 3.	0,013	40.	0,1566
4.	0,0264	41.	0,3319
5.	0,059	42.	1,0361
6.	0,606	80.	0,4874
7.	0,0175	82.	0,3131
8.	0,057		
10.	0,0092		
11.	0,0074		
13.	0,0139		
14.	0,0179		
15.	0,0052		
16.	0,0514		
20.	0,0132		
21.	0,0167		

4. táblázat; A vizsgált minták szűrési-, várdonig- és
szűrésesség-értékei.

Minta jele	Szórás	Ferdeség	Csúcsosság
Felcsúsi			
15.	4,29	0,16	0,91
17.	3,72	0,13	0,70
25.	2,88	-0,11	0,81
26.	2,39	0,25	1,19
27.	2,67	0,09	1,17
29.	2,84	0,14	0,75
31.	1,84	0,13	1,10
33.	2,31	0,13	1,06
34.	2,44	0,17	1,43
35.	2,40	0,77	1,13
36.	2,62	-0,10	0,86
37.	2,32	0,13	1,27
38.	2,14	0,10	1,17
39.	2,25	0,22	0,89
40.	2,29	0,27	0,92
41.	1,89	0,43	0,83
43.	1,08	0,23	1,07
I.	5,76	0,65	0,73
II/20.	2,08	-0,05	0,95
II/40.	2,11	-0,05	1,27
II/60.	2,33	0,29	0,91
II/80.	2,55	0,03	1,23
III.	1,47	0,42	0,89
IV.	4,01	0,31	1,10
V/a.	2,37	0,23	0,85
VII.	4,35	0,43	1,26
IX.	1,13	-0,20	1,12
A.	3,70	0,10	1,07
B.	1,06	0,19	1,22
Sza-3/12;			
1.	2,16	-0,23	0,79
2.	2,19	0,27	0,89
3.	2,24	-0,14	0,77
4.	2,25	-0,11	0,76
5.	2,44	0,17	1,16
6.	1,95	-0,11	0,80
7.	2,18	0,31	0,92
8.	3,86	0,10	0,75
9.	3,13	0,14	0,76
III.	3,85	0,00	0,70
10.	4,31	0,14	0,64
11.	0,68	-0,35	1,00
VI.	4,32	0,60	0,82
Te-1/10;			
1.	1,89	-0,15	0,71
2.	1,97	-0,10	1,19
3.	1,43	-0,13	1,03
4.	1,85	-0,29	1,06
5.	1,81	-0,03	1,04
6.	1,92	-0,23	0,71
7.	3,27	-0,11	0,51
8.	3,17	0,71	0,51
10.	2,74	0,45	0,72
11.	2,74	0,24	0,77
13.	4,15	0,47	1,04
14.	1,31	0,08	0,98
15.	2,12	0,19	0,82
17.	2,28	0,16	1,07
Te-2/11;			
3.	3,98	0,40	1,11
4.	2,57	0,32	0,82
5.	2,60	0,42	1,04
6.	3,71	0,73	0,83
7.	3,83	0,51	0,82
8.	1,89	0,11	1,00
10.	2,77	0,18	0,64
11.	2,56	0,03	0,78
13.	2,29	0,19	0,91
14.	2,62	0,13	0,88
15.	1,87	0,08	1,03
16.	3,24	-0,48	1,45
20.	2,17	0,10	1,16
21.	1,34	0,20	0,98
22.	2,29	0,22	0,91
23.	2,15	-0,10	1,00
24.	2,66	0,42	0,75
28.	1,71	-0,25	0,77
31.	4,27	0,17	0,80
34.	3,21	-0,11	0,60
36.	3,47	0,25	0,95
38.	2,79	-0,23	0,86
41.	3,24	0,31	0,64
42.	2,63	0,03	0,91
44.	3,46	0,51	1,23
45.	3,55	0,25	1,26
47.	2,04	0,07	0,95
49.	1,58	-0,43	0,80
Sz.			
2.	1,97	0,20	0,68
12.	1,61	0,78	1,29
13.	2,07	0,67	1,77
14.	2,04	0,87	1,38
24.	3,98	0,49	0,93
27.	1,74	0,08	1,46
30.	1,83	0,77	1,44
32.	1,59	0,02	0,84
33.	1,51	-0,11	0,85
34.	0,89	0,73	1,53
35.	1,82	-0,17	0,85
39.	3,12	-0,36	0,94
40.	3,16	0,52	1,52
41.	2,15	0,22	1,38
42.	1,44	-0,08	0,91
80.	1,34	-0,01	1,82
82.	3,18	-0,28	0,53

4. táblázat; A vizsgált minták szórás-, ferdeség- és csúcsosság-értékei.

A fiatal, üledékes rétegek vázlatos szelvénye
Szuhafő határánál



Levantei-pleisztocén, durvakavicsos uledékek
homokos, aleurites fekűn /Alsószuha/



Felső pannon, szürke, homokos, aleurites,
agyagos rétegek /Zubogy/



Jellegzetesen asszimmetrikus völgy-szelvény

/Imola-völgy/



Gömbzárványos /"legfelső"/ riolittufa a vizsgált terület DNy-i szögletében, Felsőnyárád határában. A lepusztuló tufarétegek a fiatalabb üledékek anyagához keveredtek.



*fellegvár a víznyelvény völgy-nyelvény
(funda-völgy)*

Szilágyi Ferenc:

A Jósva-völgy vízbeszerzési lehetőségei

1. Bevezetés

A Jósva-völgy az Aggteleki-karsztvidék nyugati részének erózióbázisa és több nagy karsztforrás vizét vezeti a Bódva-völgybe. A területen fakadó nagy hozamu karsztforrások jelentős mértékben enyhíthetnének Borsod-megye edelényi járásának ivóvizellátási gondjain, problémáin.

A Jósva-völgy vízbeszerzési lehetőségeiről, forrásairól már több publikáció jelent meg, ezek közül is kiemelkedik Kessler Hubert 1954-ben készített munkája. Az utóbbi években folytatott hidrológiai, geológiai és speleológiai munkák alapján ma már pontosabb képet alkotunk a közép és hosszú távu vízbeszerzési lehetőségekről.

Szomorú aktualitást ad a témának, hogy az utóbbi 3 - 4 hónapban oly mértékben szennyeződtek /nitrátosodtak/ Tornakápolna, Szinpetri, Szin községek kutjai, hogy a Borsodi Vízművek kénytelen volt -- igen komoly anyagi ráfordítással -- polipack csomagolásu vízzel ellátni a községek egyes részeit.

És közben napi 20 000 m³ jó minőségű viz folyik el a Jósva-patakban.....

(lefelé)
Gombóc-völgy (lefelé) a víznyelvény terület DNY-i szögletébe, Fellegvár karsztvidék. A lefelé víznyelvény a fiatalult területet szennyezte le.

2. Vizföldtani viszonyok

A vizsgált terület topográfiai lehatárolása még nem teljesen tisztázott, Több forrás vízgyűjtő területe pontosan nem határolható le, összefogazódik más hidrológiai rendszer vízgyűjtőjével. A vázlatos határ az É-i oldalon a Ménes-pataktól D-re 500 - 1000 m-re vonható meg, D-en a karsztos közethatárt /Imola -- Égerszög -- Tereszténye/ jelölhetjük ki. Az ÉK-i oldalon Szin község vonalában, a DK-i oldalon Tornakápolna vonalában húzható meg a határ. A DNy-i oldalon a határt a Jósva-forrás /Baradla-barlang/ vízgyűjtő területe jelenti, ÉNy-on pedig a Haragistya vonulata. A vízgyűjtő Ny-i oldala átnyulik Csehszlovákiába is.

A terület földtani felépítésében alsó és középső triász képződmények vesznek részt, a D-i oldalon agyagos-kavicsos felső pannon üledék helyezkedik el a triász képződmények felett /lásd Földtani térkép/.

Alsó triász:

A Jósva-völgy kb. 2 km széles sávjában főként campili homokkő, agyagpala, lemezes mészkő, helyenként pedig seizi homokkő, agyagpala települ. Vizföldtani szempontból ezek a képződmények általánosságban vízárónak tekinthetők, de közülük egyesek, főként a lemezes campili mészkő aránylag jó vízvezető képességűnek tekinthető /pl. Szabadság-barlang - Kecsekutforrás/.

Középső triász:

Vastagpados, néhol szinte tömeges, fekete, szürke, világosszürke mészkő és dolomit alkotja a karsztos területet. Ez a vastagpados mészkő kiváló vízvezető és víztározó tulajdonságokkal rendelkezik. A mészkő és dolomit összefogazódva, térben sűrűn váltakozva fordul elő, általában a mészkő nagyobb részarányával. Ugy tűnik, hogy a dolomit a beszivárgó vizet jobban tárolja, hidrológiai rendszere lassabban ürül ki, noha a felszínen karsztos formái néha alig, vagy egyáltalán nem különíthetők el a mészkő karsztos formáitól.

Lényegében a középső triász mészkő és dolomit jó víztározó, vízvezető képessége biztosítja a vizsgált források nagy hozamát.

A felső pannon agyagos-kavicsos takaró lényegében vizzárónak tekinthető, az erre hulló csapadék nagy része víznyelőkön keresztül jut be a barlangrendszerbe. Újabb vizsgálatok szerint ebben a takaróban talajvizként nagyobb mennyiségű víz áramlik egyes források felé, de ennek mértékét illetően nem rendelkezünk pontos adatokkal.

A karsztos területen található töbörkitöltések /vörös agyag/ vizzárónak tekinthetők.

3. A források hidrológiai vizsgálata

A források vízhozamait Maucha László /VITUKI/, a Babot-kut vízfelhasználását Ládi László /Borsodi Regionális Vizmű/ bocsátotta rendelkezésemre. A vizkémiai vizsgálatokat a MÁFI laboratóriuma végezte. A Jósua-források csoportnál és a Baradla-barlangban a VMTE Baradla barlangkutató csoport végzett hidrológiai vizsgálatokat.

Munkámban eltekintettem a Kessler Hubert által alkalmazott megbízhatósági indexek alkalmazásától, miután az újabb eredmények, vizsgálati módszerek alapján külön-külön értékelhetők a források. A megbízhatósági indexek alkalmazása nem mindig ad valós képet egy hidrológiai rendszer felhasználhatóságáról de kétségtelen, hogy egy terület előtanulmányozásánál szinte nélkülözhetetlen. A meglévő adatok, mérések alapjait képezhetik -- a hiányzó /adatok/, vizsgálatok mielőbbi elvégzése mellett -- egy részletes, konkrét javaslatokat tartalmazó tanulmányterv elkészítéséhez.

Ennek a forrásnak a vizsgált terület a Vörösből Ny-ra terjedő karsztos térség, amely átnyúlik Csanaklővölgyre is. A Baradla-barlang viznyalói --

3.1. Jósva-forráscsoport

A jósvafői Törőfej-völgyben fakad 220,7 m tszf-i magasságban. A forráskilépéseket az 1955-ös árviz után foglalták, elkerülendő a jövőbeni árvizek pusztító hatását /mint ismert, az 1955-ös árviz a Tengerszem Szállóhoz vezető utat félig elvitte/. A foglalás során a Baradla-alsóbarlangot mintegy 150 m hosszban feltárták. Jakucs László már ekkor feltételezte, hogy a Baradla-barlang alatt két, egymástól független rendszer létezik, ezt 1970-ben nyomjelzésekkel Szenthe István bizonyította. Ez egyben azt is jelenti, hogy az eredmények birtokában újra kell értékelnünk a Jósva-forráscsoport "megbízhatóságát", miután két különálló rendszer vizéről van szó, ami 1955 előtt a heglábi törmelék miatt nem volt megállapítható. Részletesebben foglalkozom a Jósva-forráscsoporttal, mert mint kitűnik, itt fakad a potenciálisan felhasználható legnagyobb vízkészlet.

3.1.1. Jósva-forrás /un. Medence-forrás, Cső-forrás/

Ennek a forrásnak a vizgyűjtő területe a Vöröstótól Ny-ra terjedő karsztos fennsík, amely átnyulik Csehszlovákiába is. A Baradla-barlang víznyelői --

a Vörös-tói bejáratig -- szintén ennek a rendszernek adják vizüket. Két felszíni víznyelő vize -- Bábalyuk, Zomborlyuk -- közvetlenül jut az alsó-barlangba.

A forrás vízhozamai 8 év mérései alapján /VITUKI és saját/:

átlagos	8000 l/perc
maximális	400000 l/perc
minimális	3800 l/perc

Meg kívánom jegyezni, hogy a maximális vízhozamokban az un. Táró vize is benne van, miután a VITUKI egy, az erre a célra épített csatornában méri a már egyesült víz hozamát. Külön-külön hozamméréseket tudomásom szerint csak mi végeztünk.

A forrás vízjárása ingadozó, a nagyobb csapadékot gyorsan megérzi, hozama jelentősen megnövekedhet. Nagyobb árviznél a lebegtetett anyag szállítása megnő. A víz hőmérséklete átlagosan 12,6 - 13,4 °C között mozog, téli árviznél 6 °C-ra is lesüllyedhet.

A vízkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható, az ivóvízszabványnak megfelel.

A szorványos bakteriológiai vizsgálatok alapján a vizminták összes baktériumszáma a megengedhető érték /1000/ml/ alatt van.

Ennek a hidrológiai rendszernek a vizében származási típus szerint a következő vizek vesznek részt:

- szivárgó karsztviz / "a" típusu/
- felszíni víznyelők által elnyelt viz / "b" típusu /
- barlangi víznyelők által elnyelt viz
- törések mentén feláramló melegebb viz
- a pannon takaró átadott vize

Ezeknek az alkotóknak az egyedi hozamait jelenleg pontosan meghatározni nem tudjuk, az időjárási viszonyok hatására az alkotók részaránya változik.

A Bábalyuk-víznyelő vize 6 nap alatt, a Zomborlyuk-víznyelő vize 5 nap alatt jut a forrásig. A vízgyűjtő terület egy részén intenzív földművelés folyik, de ennek hatása -- feltehetőleg a nagy higulás miatt, valamint az öntisztulás következtében -- egyenlőre elenyésző. Nyomjelzéseink tanulsága szerint a forráshoz tartozó járatrendszerben a víz aránylag gyorsan mozog és ez a járatrendszer csak a forrás közelében simul a karsztvízszintbe.

8 évi méréseink alapján az alapvizhozam ritkán volt 7000 l/percnél alacsonyabb, ezzel a vízhozammal normál csapadékhozamu évben / 10 évi átlag: 665 mm / kellő biztonsággal lehet számolni. Ennek alapján a napi átlag 10000 m³, az évi átlag 3600000 m³.

3.1.2. Alsóbarlangi táró

Foglalására a már vázolt körülmények miatt került sor, a hozzá tartozó járat hossza már az 500 m-t is eléri.

Vízhozamairól csak kevés és szórványos adat áll rendelkezésünkre, de már ezekből is megbízhatóan tudjuk a forrás vízjárását jellemezni. Átlagos vízhozama 300 l/perc, maximális vízhozama 400000 l/perc, minimális hozama 80 l/perc.

Átlagosnál nagyobb vízhozamai kizárólag csak "b" típusu, áradmányos vizekből származnak.

Alaphozamát a beszivárgó víz / "a" típusu karsztvíz / biztosítja, a hőmérséklet és trícium vizsgálatok alapján mélységi komponens a forrásvízben nincs.

A forrás vizének hőmérséklete 8,7 - 10,2 °C között mozog, téli árviznél már mértünk 4 °C-ot is.

Vizkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható. Jelentősebb szennyeződést eddig nem tapasztaltunk.

Vizgyűjtő területének a Baradla-barlang Vörös-tótól Óriás-teremig terjedő szakaszát, valamint az e fölötti karsztos vonulatot tekintjük.

A feltárt Alsó-barlangban víztárolók, szifonok vannak, némelyik nagysága az 1000 m³ t is eléri. Ezek a víztárolók a víz áramlásának sebességét lelassítják. Mint nyomjelzéseink bizonyítják, átlagosnál valamivel nagyobb hozam esetén 800 m ut megtételéhez a festéknek 3 napra volt szüksége.

3.2. Komlós-forrás

A jósvafői Kőhorog-völgyben fakad 219 m tszf-i magasságban. A forrás vizgyűjtő területe a Szomor-hegytől ÉK-re eső karsztos terület, DNy-re a pannon agyagos, kavicsos takaró, amelyekbe jelentős völgyek vágódtak be /pl. Nagy-völgy/. ÉNy-ra vizgyűjtőjének határa nem vonható meg, összefogazódik a Jósva-forrás vizgyűjtőjével. Hasonló a helyzet DK-en, ahol a

Kecskekut-forrás /Szabadság-barlang/ vizgyűjtőjével határos a terület. A karsztos vizgyűjtő főként középső triász /anizuszi-ladini/ steinami mészkőből tevődik össze.

A forrás vízjárására jellemző a nagy ingadozás, a csapadéktól, időjárástól való jelentős függés. A VITUKI 11 éves adatai alapján átlagos vízhozama 920 l/perc, maximális hozama / a mérőbukó által mért / 18970 l/perc, minimális hozama 10 l/perc volt. Ilyen alacsony vízhozam csak igen ritkán fordul elő, a nagyobb árvizek a csapadéktól függően, évente akár többször is. A forrás vizének hőfoka átlagosan 9,8 - 10,2 °C között mozog. Téli árvizek, hóolvadások hatására akár 4 - 5 °C-ra is lehülhet. Nyári árvizek alkalmával a víz zavaros, agyagos lesz, lebegtetett anyagtartalma megnő. A vízkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható, szennyeződésre utaló nyomok csak ritkán fordulnak elő és ezek is a megengedett határértékek alatt vannak.

Alaphozamoknál fő alkotója a beszivárgó / "a" típusu / viz, míg nagy hozamoknál az un. áradmány / "b" típusu / viz. Mélységi alkotókra utaló nyomokat eddig nem tapasztaltunk. Nem tisztázott a pannon takaróban mozgó talajvíz szerepe, mértéke. A Béke-barlang elején fakadó patak jelzi a pannon takaróból származó vizet,

de ennek mennyisége általában csekély, 50 - 100 l/perc között van. Ez a vízmennyiség a barlangban kb. 150 l/perces hozammal bővül, de így is jelentősen alatta van a forrás vízhozamának. A vizsgálatokból úgy tűnik, hogy a hiányzó víz a karsztvízszinten mozgó vízből kerül a forrásba, de hogy ennek hányad része a karsztperebről átvett víz, erről még nem rendelkezünk adatokkal.

Nyitott kérdés még a barlangon végigfolyó víz öntisztuló képessége. Erre irányuló vizsgálataink csak most indultak, de már az eddigi eredmények alapján is feltételezhető, hogy ez az öntisztuló képesség igen jelentős. Itt kell megjegyezni, hogy a Béke-barlangban található sok mésztufagáttal duzzasztott medence mindegyike egy természetes ülepitő. Ennek a nem kis fontosságú kérdésnek a tisztázása csak összehangolt, kellően alapos vizsgálatokkal lehetséges.

3.3. Babot-kut

A Kecső-völgyben fakad a forrás 248 m tszf-i magasságban. A forrás vízgyűjtő területe nem határolható le pontosan, a Kecső-völgytől É-ra eső karsztos terület /Mézna-tető, stb./. A terület fő kőzetalkotója középső triász /ladini/ wettersteini mészkő és dolomit.

A vízkémiai elemzések alapján a kalcium-hidrokarbonátos vizek típusába tartozik, de a dolomitból származó nagyobb mennyiségű vízre utal az aránylag magas / 25 - 40 mg/l / magnézium-tartalom. A vizgyűjtő területen földművelés nincs, nagyobb víznyelő nem ismert.

A forrás vizének hőmérséklete méréseink alapján 9,7 - 10,2 °C között mozog. Alacsonyabb hőfok értékek ritkák és csak jelentős téli árvizeknél mérhetők.

A forrás vízhozamai 7 évi adatok alapján:

I.	4243	280
II.	átlagos vízhozam	960 l/perc
III.	maximális vízhozam	21000 l/perc
IV.	minimális vízhozam	500 l/perc
V.	5206	401

A forrás vízjárása aránylag kiegyenlített, nagyobb csapadékok is csak több napos késéssel jelentkeznek. Ennek oka feltehetőleg a vízvezető járatok kicsi vízátteresztő képességében, valamint a forrástól való nagy távolságban keresendő.

A Babot-kut vizét a szennyeződés hiánya, a vízjárás kiegyenlítetttsége a terület legjobb minőségű ivóvizévé teszi, amit csak egészen kis mértékben csökkent az aránylag magas / 19 - 24 nk° / összes keménysége. A szabvány szerint a vezetékes vízre 25 nk° elfogadható, a 35 nk° tűrhető.

A Babot-kutra települt vizmű látja el Aggtelek és Jósvafő községeket, 2 db, egyenként 100 m-es tároló medence segítségével. Aggtelekre a víz átemeléssel, Jósvafőre pedig gravitációs úton kerül. A túlfolyó víz a Kecő-patakba folyik. A babot-kut vizének felhasználása 1981-ben a következőképpen alakult:

hónap	Termelt víz / m ³ /	
	Aggtelek	Jósvafő
I.	4143	280
II.	3650	207
III.	3842	319
IV.	3243	2015
V.	5208	401
VI.	4830	222
VII.	2644	530
VIII.	2571	223
IX.	4402	1300
X.	4727	221
XI.	4869	3100
XII.	2109	--
1981.össz.	46238 m ³	8818 m ³
	46238 + 8818 = 55056 60000 m ³	

1981-ben összesen 60000 m³ viz felhasználására került sor. A forrás átlagos havi hozama 43200 m³, évi hozama 518400 m³. 1981-ben tehát durván 450000 m³ jó minőségű ivóvíz folyt a Kecső-patakba, az aggteleki és jósvafői felhasználásnak kb. a nyolcszorosa.

3.4. Kistohonya-forrás

A forrás a Tohonya-völgyben fakad 252,5 m tszf-i magasságban. Vizgyűjtő területének fő kőzetalkotója középső triász /ladini/ wettersteini mészkő és dolomit. Vizgyűjtőjének a Haragistyát tekinthetjük, bár a pontos határt megvonni nem lehet. Nyomjelzések alapján a forrás hidrológiai rendszere kiterjed a Haragistya csehszlovákiai részére is.

A forrás vizének hőfoka méréseink szerint átlagosan 9,5 - 10,4 °C között mozog, téli árvizek jelentős hűtő hatással vannak a víz hőmérsékletére.

A vízkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható, az átlagosnál magasabb magnézium-tartalommal, ami jellemző a terület dolomitos kőzeteire.

A forrás vízhozama ingadozó, a nagyobb csapadékokra gyorsan reagál. Jellemző vízhozamadatai 17 évi mérés-sorozat után:

átlagos vízhozam	1300 l/perc
maximális vízhozam	26400 l/perc
minimális vízhozam	0

A forrás vízgyűjtőjén jelentős földművelés nincs, a víz minősége az ivóvízszabványnak megfelel. Ez a forrás látja el vízzel a VITUKI karsztvizkutató állomását, a tulfolyó víz a Tohonya-patakba jut.

A forrás mögött található a Vass Imre barlang, amelyben jelenleg is folynak kutatások újabb szakaszok feltárására.

3.5. Nagytohonya-forrás

A Tohonya-bérc D-i tövében fakad 214 m tszf-i magasságban. Vizgyűjtő területét pontosan lehatárolni nem lehet, összefogazódik más források vízgyűjtőjével. Ebbe a rendszerbe adja vizét a Lófej-forrás, a Tohonya-bérc, Nagyoldal és a Szelcepusztától DNY-ra eső terület. A terület fő kőzetalkotója a középső triász /ladini/wettersteini mészkő és dolomit.

A forrás vízhozama ingadozó, a nagyobb csapadékokra gyorsan reagál. Jellemző vízhozamadatai 17 évi mérés-sorozat után:

átlagos vízhozam	1300 l/perc
maximális vízhozam	26400 l/perc
minimális vízhozam	0

A forrás vízgyűjtőjén jelentős földművelés nincs, a víz minősége az ivóvízszabványnak megfelel. Ez a forrás látja el vízzel a VITUKI karsztvizkutató állomását, a tulfolyó víz a Tohonya-patakba jut.

A forrás mögött található a Vass Imre barlang, amelyben jelenleg is folynak kutatások újabb szakaszok feltárására.

3.5. Nagytohonya-forrás

A Tohonya-bérc D-i tövében fakad 214 m tszf-i magasságban. Vizgyűjtő területét pontosan lehatárolni nem lehet, összefogazódik más források vízgyűjtőjével. Ebbe a rendszerbe adja vizét a Lófej-forrás, a Tohonya-bérc, Nagyoldal és a Szelcepusztától DNy-ra eső terület. A terület fő kőzetalkotója a középső triász /ladini/ wettersteini mészkő és dolomit.

3.5. Szabókut

Vizhozam adatai 15 éves mérési eredmények alapján a következők:

átlagos vízhozam	7834 l/perc
maximális vízhozam	70800 l/perc
minimális vízhozam	1260 l/perc

Vizjárása változatos, a nagyobb csapadékot általában gyorsan megérzi, nagyobb árvizeknél a forrás vize megzavarosodik.

A forrás vizében mélységi komponens is található. Ezt a magasabb hőmérséklet / 11,6 - 13,2 °C / és a trícium vizsgálatok eredményei alátámasztják.

Vizkémiái elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható, egy kissé magas magnézium-tartalommal. Az elemzések alapján a keménység nagy ingadozást mutat, feltehetően ebben az időjárási viszonyok hatása érezhető.

Jelentős szennyeződésre utaló nyomokat a forrás vizében eddig nem tapasztaltunk, kiterjedt földművelés a forrás vizgyűjtő területén nincs.

3.6. Szabókut

A Tohonya-völgyben, a Kis-Gallya K-i tövében fakad 219,4 m tszf-i magasságban. A forrást az 1930-as évek derekán foglalták a Tengerszem szálló, valamint Jósvalő község vizellátására.

Vizgyűjtő területe a Tohonya-völgytől DNy-ra eső terület / pontosan le nem határolható /, valamint maga a Tohonya-völgyben futó patak, amely kis vízállás idején a szurdokban elnyelődik és a Szabókutban jelenik meg újra.

Vizgyűjtőjének fő kőzetalkotója ladinai kora wettersteini mészkő és dolomit.

Vizhozamadatai 6 év mérései alapján:

átlagos vízhozam	400 l/perc
maximális vízhozam	2200 l/perc
minimális vízhozam	194 l/perc

A forrás vízjárása egyenletesnek mondható, zavarosság csak igen ritkán fordul elő.

A víz hőmérséklete 9 - 10 °C között mozog, mélységi komponens nem tartalmaz.

Vizkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé tartozik. Szennyeződés nem tapasztalható.

3.7. Bolyamér-forrás

A Bolyamér-völgy É-i végén fakad 269 m tszf-i magasságban.

Vizgyűjtő területe a forrástól É-ra eső karsztos fennsík, határa pontosan nem állapítható meg. Vizgyűjtő területének fő kőzetalkotója ladini koru wettersteini mészkő.

Vizhozamadatai 6 év mérései alapján a következők:

átlagos vízhozam 550 l/perc

maximális vízhozam 18500 l/perc

minimális vízhozam 30 l/perc

A forrás vízjárása ingadozó, követi a nagyobb időjárási változásokat.

Átlagos vízhőmérséklete 9 - 10,5 °C között mozog.

Vizkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható. Szennyeződését eddig nem észleltük, vizgyűjtő területén földművelés nincs.

Több víznyelővel, valamint árvízi forrásbarlanggal rendelkezik.

3.8. Kecskékút

Szinpertitől DNy-ra, a Kecskékút-völgyben fakad 242,0 m tszf-i magasságban. Vizgyűjtő területe a forrástól Ny-ra, Dny-ra helyezkedik el, határai pontosan nem állapíthatók meg. Vizgyűjtőjének fő kőzetalkotója steinami mészkő, alárendelten guttensteini dolomit és mészkő, a forrástól DNy-ra campili vékony lemezes mészkő található. Vizrendszerének feltárt barlangjárata van /Szabadság-barlang/, amely a Dásztöbörtől indul ki és tart egészen a campili mészkőtestig. A campili mészkőtestben feltárt barlangjárat ugyan nincs, de a víz akadálytalanul áramlik a forrás felé.

A forrás vízhozam adatai 6 év mérései alapján:

átlagos vízhozam	320 l/perc
maximális vízhozam	5280 l/perc
minimális vízhozam	20 l/perc

Vizjárása változatos, az időjárási viszonyoktól függ.

Vizkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható, szennyeződésre utaló nyomokat mintáinkban nem mutattak ki, vizgyűjtő területén jelentős földművelés nincs.

Vizhőmérséklete 9 - 10 °C között mozog, a téli árvizeknél ez akár 4 - 5 °C-kal is csökkenhet.

3.9. Kopolya-forrás

A Kopolya-völgy végén fakad 222,5 m tszf-i magasságban.

Vizgyűjtő területe durván a forrástól É-ra elhelyezkedő karsztos fennsík. Határai pontosan nem állapíthatók meg, összefogazódik a Bolyamér-forrás, valamint a Fedor-forrás /Ménes-völgy/ vizgyűjtőjével. Vizgyűjtőjének fő kőzetalkotója ladini koru wettersteini mészkő. Feltételezett vizgyűjtőjén több viznyelő is ismert.

A forrás vízhozam adatai 5 év mérése alapján:

átlagos vízhozam	1170 l/perc
maximális vízhozam	19500 l/perc
minimális vízhozam	10 l/perc

Vizjárása hűen követi az időjárási viszonyok változását. Nagyobb áradások alkalmával a víz zavarossá válik, lebegtetett anyag tartalma megnő.

Vizkémiai elemzések alapján a normál karsztvizek közé sorolható. Szennyeződésének mértéke jelentéktelen, vizgyűjtőjén jelentős földművelés nincs.

A forrás víz hőmérséklete 9 - 10 °C között mozog, a téli árvizek hűtő hatását gyorsan megéri.

A jelentősebb forrásokon kívül a Jósua-völgyben még több rétegförrás fakad, de ezek kis vízhozamaik miatt az ivóvizellátásban komoly szerepet nem vállalhatnak, így ezekre munkámban nem tértem ki.

4. Értékelés

Mielőtt rátérnék az egyes források vízbeszerési lehetőségeinek értékelésére, szeretnék néhány megjegyzést fűzni a vizsgálati módszerekhez, adatokhoz.

4.1.

Munkámban az ivóvizellátás közép és hosszú távú lehetőségeinek tanulmányozása volt a célom, de ehhez hiányoznak a bakteriológiai vizsgálatok. A teljes vizkémiai elemzések ugyan sok támpontot adnak erre vonatkozóan is, de a pontos bakteriológiai vizsgálatokat nem helyettesítik.

Itt szeretném megjegyezni, hogy a felsorolt források mindegyike megfelelt az ivóviz szabványban előírtaknak. A vizkémiai elemzések alapján mindegyik forrás vize a kalcium-hidrokarbonátos, normál karsztvizek közé sorolható. Az elemzések alapján megállapítható, hogy a vízjárás változása esetén az alkotók aránya megváltozik és az alaphozamok elemzési eredményeitől jelentősen eltér. Az egyes források elemzéseit összehasonlítva kitűnik, hogy azok sok esetben egymástól alig, vagy egyáltalán nem különíthetők el. A vizkémiai elemzések nem nyújtanak teljes képet egy forrás földtani vizgyűjtőjéről, a vizek származásáról /pl. a Jósua-forrás vizének öt

alkotóját csupán vízkémiai elemzésekkel nem lehet elkülöníteni/, a legnagyobb mennyiségű összetevő hatása döntő mértékben érvényesül.

A vízkémiai elemzések helyes értékeléséhez nagyszámu elemzésre, csapadék adatokra, vízhozammérésekre, hőmérséklet mérésekre és ezek korrelálására van szükség. Indokolt esetben /pl. magasabb hőfok/ szükséges részletesebb vizsgálatok /pl. tritium vizsgálat/ elvégzése is.

A vízhozamokat a VITUKI Maucha László vezetésével regisztráló műszerekkel ellátott mérőbukókon méri, ami lehetővé teszi a források vízjárásának pontos értékelését. A Jósua-forráscsoportnál és a Baradla-barlangban műszeres vízhozamméréseket végeztünk és a VITUKI felkérésére a Baradla barlangkutató csoport készített el 4 db mérőbukót, a barlangi vízjárás tanulmányozására.

Legújabb méréseink alapján a Jakucs László által "A" és "B" típusnak nevezett áradások elválasztása a gyakorlatban nem járt sikerrel. Barlangi mérőbukóinkon "A" típusu, a karsztos vízgyűjtőről származó víz okozta áradást 3 év alatt nem tudtunk kimutatni. Azokon a vízgyűjtőkön, ahol a karsztos és a nem karsztos vízgyűjtő összefogazódik, tisztán "A" típusu áradás inkább csak elméletileg lehetséges, a gyakorlatban ezt mindig kíséri "B" típusu áradás is, -- kivéve ha a forrás vízgyűjtője teljes egészében karsztos vízgyűjtő /lásd Babot-kut/.

4.2. Az ún. Táró-forrás jelentős vízellátó hozama mellett

A legjelentősebb hozamu forrás a Jósua-forrás, átlagos hozama ritkán süllyed 7000 l/perc alá. Ez a jelentős vízhozam / 10000 m³ naponta / komoly szerepet kaphat a husszutávu vizellátásban, de a nem karsztos vizgyűjtőről -- ahol jelentős földművelés, állattartás van -- származható szennyeződés jelenleg a forrást erre alkalmatlanná teszi. Eddig szórványos bakteriológiai elemzéseink ugyan nem mutattak ki jelentős szennyeződést, de ennek bekövetkezése változatlan gazdálkodás mellett csak idő kérdése. A Bükk-hegységben már alkalmazott módszer szerint ki kell jelölni azt a területet -- védő idomot --, amelyen belül elsődleges feladat a vizgyűjtő védelme. A védőidom területéről ki kell tiltani az állattartást, legeltetést, a földművelést pedig -- ha nincs mód a megszüntetésére -- szigorú szabályok közé kell szorítani /pl. minél kevesebb műtrágyát igénylő növények termesztése, a növényvédőszer minimális használata, stb/. Az így felszabadított terület kiválóan alkalmas kaszálók létesítésére. Amennyiben a Jósua-forrás vizgyűjtőjén a szennyeződési lehetőséget megszüntetjük, akkor ez jelentős ivóvíz tartalékot jelent a terület lakossága számára.

370000 m³/év

Igy még mindig maradna 150000 m³/év víz a regionális rendszer számára.

Az un. Táró-forrás jelentős árvizi hozama mellett sem megbízható ivóvíz beszerzési lehetőség, Hozama szélsőségesen ingadozó, alaphozama csekély, nagyobb árvizeknél a víz zavaros, agyagos, ami ivóvízként való alkalmazását gátolja.

Hasonló a helyzet a Komlós-forrásnál, ezeknek az időszakosan nagy hozamu forrásoknak a vizét felszíni víztárolókban volna érdemes összegyűjteni.

A Babot-kut vize a terület legjobb ivóvize, amelynek bekötése a regionális rendszerbe sokat enyhítene a környék gondjain.

Szin, Szinpetri és Perkupa elszennyeződött, nitrátosodott talajviz kutjai miatt az ivóvíz probléma mindenképpen gyökeres megoldást követel. A szennyeződés feltehetőleg csak fokozódni fog. A községek ivóvízzel való ellátásának legegyszerűbb és legolcsóbb módja a Babot-kut vizének felhasználása lenne.

Ebben az esetben a Babot-kut vízfelhasználása a következőképpen alakulna:

Aggtelek-Jósvafő	kb.	60000 m ³ /év
Szinpetri		10000 m ³ /év
Szin		100000 m ³ /év
Perkupa		200000 m ³ /év
		<hr/>
		370000 m ³ /év

Igy még mindig maradna 150000 m³/év víz a regionális rendszer számára.

1

A Kistohonya-forrás ingadozó vízjárása, nem túl jelentős hozama /1500 m³/nap/, 2 km-es távolsága a Jósva-völgytől nem teszi indokolttá az ivóvízként való felhasználását. Természetvédelmi szempontból is szükséges a Tohonya-patak vízutánpótlásának védelme.

A Nagytohonya-forrás 5000 m³/napos átlag hozamával, jó vízminőségével komoly szerepet kaphat a középtávu vízellátásban. Itt elsősorban a hiányzó bakteriológiai vizsgálat sorozat elvégzésére van szükség. Védelem kialakítása nem feltétlenül szükséges, mivel vízgyűjtő területén jelentős földművelés nincs.

A Szabókut 400 m³/napos átlaghozama a Tengerszem Szállót látja el ivóvízzel. Amennyiben a Nagytohonya-forrást bekapcsolják a regionális rendszerbe, úgy a fel nem használt /ált. 300 m³/nap/ hozamát érdemes lenne ebbe a rendszerbe csatlakoztatni. A csekély távolság miatt ez jeletősebb anyagi ráfordítást nem igényelne.

A Bolyamér-forrás, Kecskékut, Kopolya-forrás vízjárása hasonló a Komlós-forráséhoz, a Jósva-völgytől aránylag távol helyezkednek el. Esetleges bekapcsolásuk a rendszerbe nem célszerű, áradmányvizüket -- ha igény van rá --- felszíni víztárolókban érdemes felfogni.

5. Összefoglalás

A Babot-kut, Nagytöhonya-forrás bekapcsolása a regionális rendszerbe egészségügyi szempontból szükséges és hosszabb távon anyagilag is kifizetődne. Ez a két forrás gravitációs úton 7000 m³ vizet tudna adni Edelény környékének úgy, hogy a közbeeső településeket /Aggtelektől Perkupáig/ jó minőségű ivóvízzel látja el. Aggteleken 1 m³ víz fogyasztói ára 3 Ft, Jósvafőn 2 Ft, Edelényben 6 - 8 Ft, Miskolc környékén pedig 10 - 12 Ft.

Jelentős költségként csak a vezeték telepítése szerepel, ami viszont a Jósvafőtől 20 km-re lévő Szalonnáig már elkészült és a regionális rendszer keretében előbb-utóbb végig kell fektetni a területen. Amennyiben ez a 7000 m³ víz Edelény környékén kerül felhasználásra, úgy a napi megtakarítás kb. $7000 \times 5 = 35000$ Ft, egy évben 12600000 Ft. Feltehetőleg ez a megtakarítás pár éven belül behozná a foglalat és a csőfektetés költségeit.

És ami a legfontosabb nem lenne szükség arra, hogy a nitrátos ivóvíz miatt a kisgyermekes családokat polopack csomagolású ivóvízzel lássák el.

Mintavétel helye,

ideje

NO₂

NO₃

NH₄

SO₄

összes
oldott
anyag

összes
nk^o

1982.I. 22.

Jósva	0	0	0	21,6	571,9	16,55
Jósva-táró	0	0	0	8,0	540,4	16,61
Komlós	0	0	0	17,0	554,9	16,30
Kis-tohonya	0	0	0	50,0	664,6	21,68
Nagy-tohonya	0	0	0	27,0	480,0	15,49
Szabó-kut	0	0	0	33,6	638,4	21,25
Babot-kut	0	0	0	22,4	654,6	22,31
Bolyamér	0	0	0	50,0	664,7	21,88
Kecske-kut	0	0	0	32,6	711,9	23,36
Kopolya	0	0	0	39,8	641,6	21,16
Kis-kopolya	0	0	0	59,2	691,7	22,95

1978.V.21.

Jósva	0,04	3,8	0	29,2	400,0	18,9
Jósva-táró	0,02	4,0	0	25,1	408,0	18,4
Kopolya	0	0,85	0	41,1	462,0	21,6
Komlós	0,01	1,6	0,22	18,1	418,0	19,8
Aggtelek ásott kut	0,04	445,2	0,10	123,4	1310,0	27,5

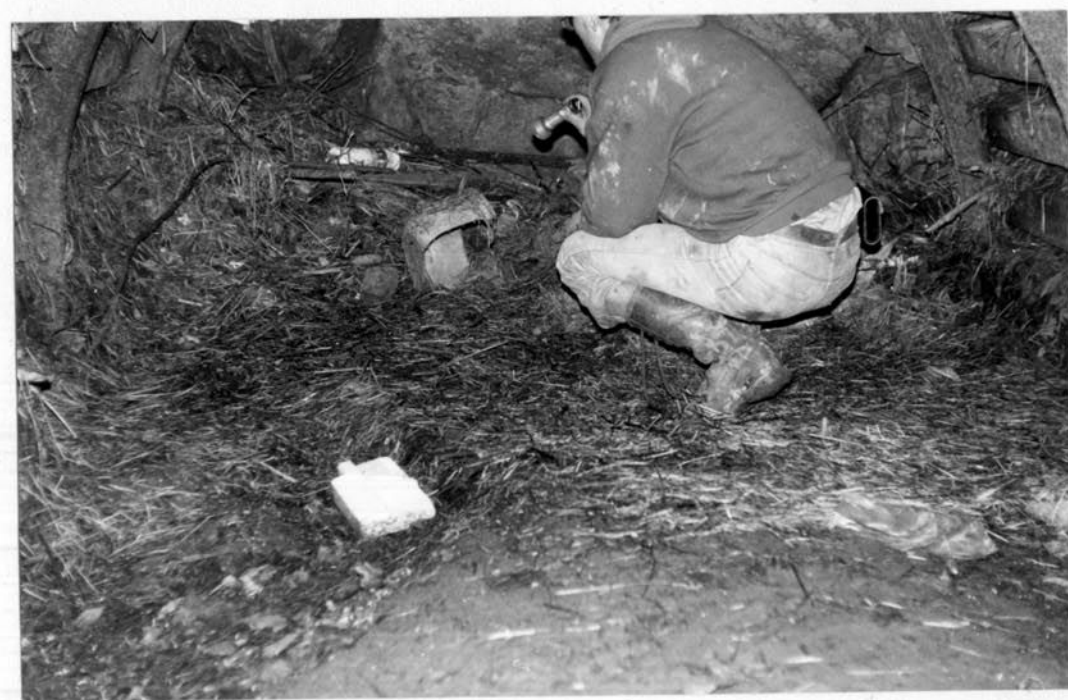
1982.II.22.

Jósva	0	0	0	18,8	552,8	17,07
Jósva-táró	0	0	0	21,6	615,6	18,98

2.

	NO ₂	NO ₃	NH ₄	SO ₄	összes oldott anyag	összes nk ^o
1979.XII.17.						
Jósva	0	10,9	0	27,1	315,0	16,7
Jósva-táró	0	8,9	0	26,3	315,0	16,7
Komlós	0	3,4	0	35,8	300,0	17,3
Babot-kut	0	3,0	0	30,8	360,0	20,5
Aggtelek ásott	0	154,2	0	144,8	748,0	27,0
Aggtelek ásott	0	110,5	0	125,0	760,0	18,9
1980.II.5.						
Jósva	0	0	0	19,6	512,8	17,51
Jósva-táró	0	0	0	9,2	563,6	19,64
1980.X.11.						
Jósva	0	0	0	26,4	559,5	20,03
Jósva-táró	0	0	0	28,6	538,1	19,72
1981.V.11.						
Jósva	0	0	0	24,4	587,3	18,74
Jósva-táró	0	0	0	30,6	639,0	20,74
Acheron-viznyelő	0	9,0	0	50,0	530,9	18,40
Styx	0	0	0	33,8	584,5	19,17
1982.II.22.						
Jósva	0	0	0	18,8	552,8	17,07
Jósva-táró	0	0	0	21,6	615,6	18,92

Az Acheron-viznyelő



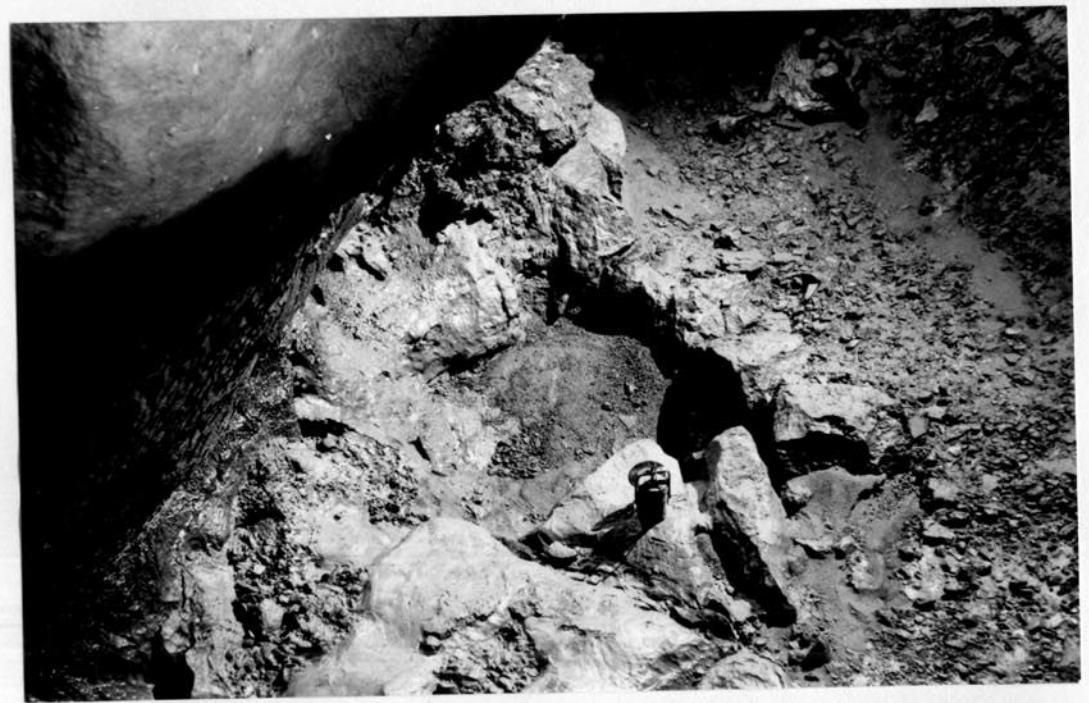
A Nehéz-ut II. sz. víznyelője



A Bokaszoritás viznyelő



A Kozdony viznyelője



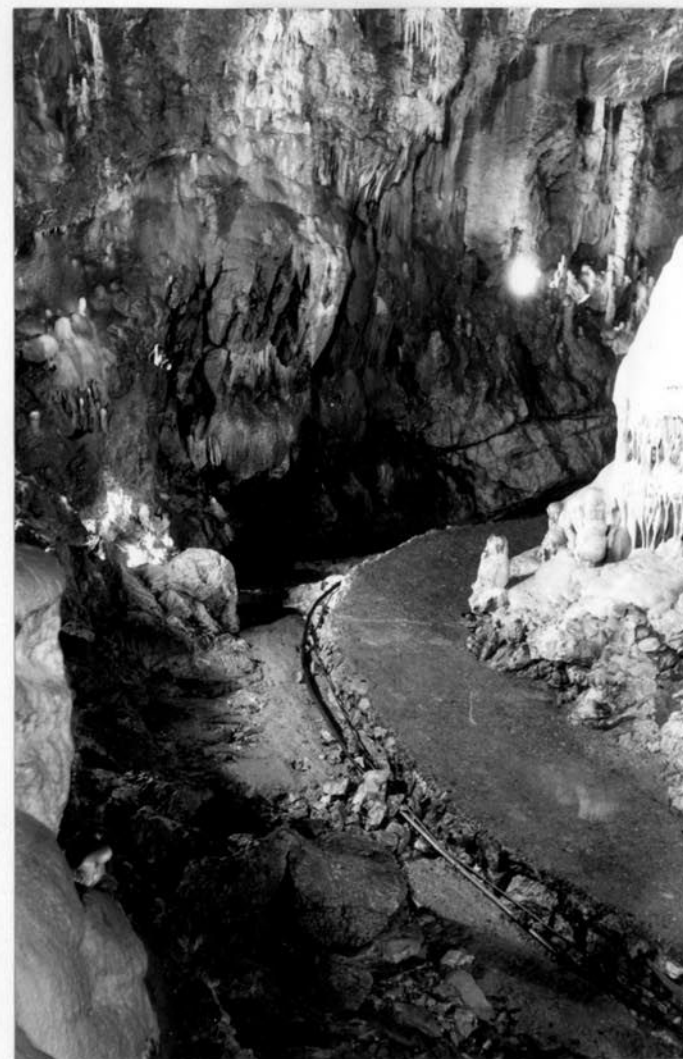
a Csakazértis-viznyelő



A Megfagyott Vizesés-viznyelő



A Sárkányfej-viznyelő



A Régerkunyó-viznyelő



A Táró-forrás



Vizmintavétel a Táró-forrásból



Árvizi forrásszáj a Törő-fej völgyben



Piros Olga:

Hordalék vizsgálat a Baradla-barlangban

1. A mintavétel célja, a vizsgálati módszer ismertetése

A Baradla-barlang Fő-ágában többféle céllal történt mintavétel. Egyrészt vizsgáltuk a kavicsanyag változását a barlangi szállítás során / I., II., III. minták /. Megvizsgáltuk az árvizek által szállított anyag szemcseösszetételét / Hordalékfogó 1., 2., 3. /. Különös figyelemmel vizsgáltuk a finom kavics összetételét, itt a lerakódási körülményekre voltunk kíváncsiak / T/1. - T/10., T/11. minták/. Ezen kívül vizsgáltuk a barlangi agyagokat is. Ezek egy kivételével / A/5 / repedés-kitöltő agyagok voltak, de a görbék alapján ezek nem szivárgó vizből származnak / kivéve az A/1 /, hanem az árvizek nyomására préselődtek a rétegekbe. A mintákat elsősorban szemcseeloszlásra néztük meg, az arra alkalmasakat statisztikai módszer segítségével is kiértékel-
tük.

Vizsgáltuk a közepes szemcseméretet / D_1 / és a szórást Mc Cannon szerint. / σ_1 /

A ferdeséget / S_{K1} / és a csucssósságot / K_0 / Folk-Ward szerint.

Röviden szeretném ismertetni a számítási módszereket.

Közepes szemcseméret:

Képlete:
$$\frac{\phi 10 + \phi 30 + \phi 50 + \phi 70 + \phi 90}{5}$$

Az átlagos szemcseméret az ülepitő közeg átlagos energiáját jellemzi. Ettől természetesen bizonyos mértékig eltér, ugyanis függ a szállítás a hordalék anyagától, a szemcse tulajdonságától is. A számítás potossága 93 %-os.

Szórás:

Képlete:
$$\frac{\phi 85 + \phi 95 - \phi 5 - \phi 15}{5,4}$$

A szórással az üledékanyag osztályozottságát mérjük. Ez pedig az ülepitő közeg energiájának az átlagtól való eltérésétől függ. A közet akkor jól osztályozott, ha a σ_1 értéke alacsony.

A módszer potnossága 79,0 %-os / Mc Cannon 1962 /.

Ferdeség: Folk-Ward

$$\text{Képlete: } SK_1 = \frac{\phi 84 + \phi 16 - 2 \phi 50}{2 / \phi 84 - \phi 46 /} + \frac{\phi 5 + \phi 95 - 2 \phi 50}{2 / \phi 95 - \phi 5 /}$$

A görbe szimmetritásának mérőszáma. A durvább frakció felé ferdülő görbe azt jelzi, hogy az ülepitő közeg energiája hosszabb ideig az átlagosnál magasabb volt, a finom frakciók felé ferdülő görbe pedig huzamosabb ideig tartó alacsonyabb energiaszintet jelent.

A ferdeség fokozatai:

- SK₁:
- 1,00 - 0,3 igen nagy negatív ferdeség
 - 0,30 - 0,10 kis negatív
 - 0,10 + 0,10 majdnem szimmetrikus görbe
 - + 0,10 + 0,30 kis pozitív ferdeség
 - + 0,30 + 1,00 igen nagy pozitív

A természetes üledékek ferdesége nem haladja meg a $\pm 0,80$ -at.

Csucsosság: Folk-Ward

$$\text{Képlete: } K_G = \frac{\phi 95 - \phi 5}{2,44 / \phi 75 - \phi 25 /}$$

A szemcseeloszlási görbe peremei és centrális részeinek osztályozottsági viszonyát jelzi. $K_g = 1,00$ a normál eloszlás. Ez azt jelenti, hogy a sebesség ingadozások a normálisnál hosszabb ideig nem haladták meg az átlagsebesség középső 50 %-át.

A csucsság fokozatai:

K_G :	$< 0,67$	igen lapos
	$0,67 - 0,90$	lapos
	$0,90 - 1,11$	közeli normál
	$1,11 - 1,50$	kissé csucsos
	$1,50 - 3,00$	erősen csucsos
	$> 3,00$	rendkívül csucsos

A képletekben szereplő 0 értéket a következő képletekből kapjuk:

$$\phi = - \frac{\lg D \text{ mm}}{\lg 2}$$

ahol D mm az illető anyag szemátmérője a megadott %-nál

/ Berczi I. 1974 /.

Kavicsminták jegyzéke

2. A szemeloszlási görbék értékelése:

I. Kis-Bavasslyuk nyelő, mederfalból

II. A barlang jésvafői szakaszán, a Tóka nevi kőzövedény

A felszíni minták egyrészt a vízgyűjtőtől távolabb eső helyekről származnak / I., II/20- Trizs /. Ezek csak annyiból fontosak, hogy ugyanaz az anyag jut be a barlangba is.

Nordalékfugó 2. ugyanonnan, 1980. XI. 30.

I. minta Trizs, Akasztó domb. Kora levantei, megnevezése kavicsos, agyagos homok.

Statisztikai paraméterei:

$$D_1 = - 1,0461 \text{ mm}$$

$$G_1 = 5,76 \text{ mm nagyon erős szórás}$$

$$SK_1 = 0,65 \text{ mm nagyon pozitív}$$

$$K_G = 0,78 \text{ mm lapos}$$

Az adatok igen változatos szállítási energiát jelölnek. A ferdeség és a szórás igen magas enegriaszintre utal / I./a.f./.

II/20. Trizs, Akasztó domb. Megnevezése homokos iszap. Felső pannon anyag a hullámverési övezetből.

Kavicsminták jegyzéke

I. Kis-Ravaszlyuk nyelő, mederfalból

II. A barlang jósvafői szakaszán, a Fóka nevű képződmény
előtti zátonyból

III. Tengersizem-tó

Hordalékfogó 1. a Csillagvizsgáló előtti hordalékfogóból,
1980. V. 31.

Hordalékfogó 2. ugyanonnan, 1980. XI. 30.

Hordalékfogó 3. ugyanonnan, 1981. II. 7.

T/1. Torlatminta, a Minerva sisakja és a Tank között

T/2. " 3550m, Bubos kemence

T/3. " 5570 m

T/4. " Vaskapu elején

T/5. " a 17. mérési pont után kb. 30 m-rel

T/6. " az Alabástrom oszlopnál

T/7. " 2950 m

T/8. " tündérvár

T/9. " Uzsoki szoros

T/10. " 3000 m-nél, a hid mellett

T/11. " Alsó-Barlang

A/1. Agyagminta, Csipke-terem utáni táró, repedésből

A/2. " Vetődéses-terem előtt 300 m-rel, repedésből

A/3. " a jósvafői szakasz 800 m-én, repedésből

A/4. " Jósvafő, a Mordony mellett, repedésből

A/5. " jósvafői szakasz, 1100 m, patakmederből

A/6. " Kis-Baradla táró, repedésből

A pliocén kavicsstérszin mintái ^x

I. Trizs, Akasztó-domb

II./2o. Trizs, Akasztó-domb

A. Ravaszlyukak D-i vizválasztója

B. Bábalyuk vizgyűjtője, DK-i vizválasztó

x A minták elemzését és a számításokat Dr Gyuricza György
végezte



Statisztikai paraméterei:

$$D_1 = 0,0245 \text{ mm}$$

$$\sigma_1 = 2,11 \text{ mm nagy}$$

$$SK_1 = -0,05 \text{ majdnem szimmetrikus görbe}$$

$$K_G = 1,37 \text{ mm kissé csucsos}$$

Az értékek energiaszintingadozást jelölnek. A szórás még itt is jelentős / I./b.t. /.

B minta: Bábalyuk viznyelő DK-i vizválasztója. Megnevezése homokos iszap. Felső pannon anyag a hullámverési övezetből, kicsit átmozgatott állapotban.

Paraméterei:

$$D_1 = 0,0102 \text{ mm}$$

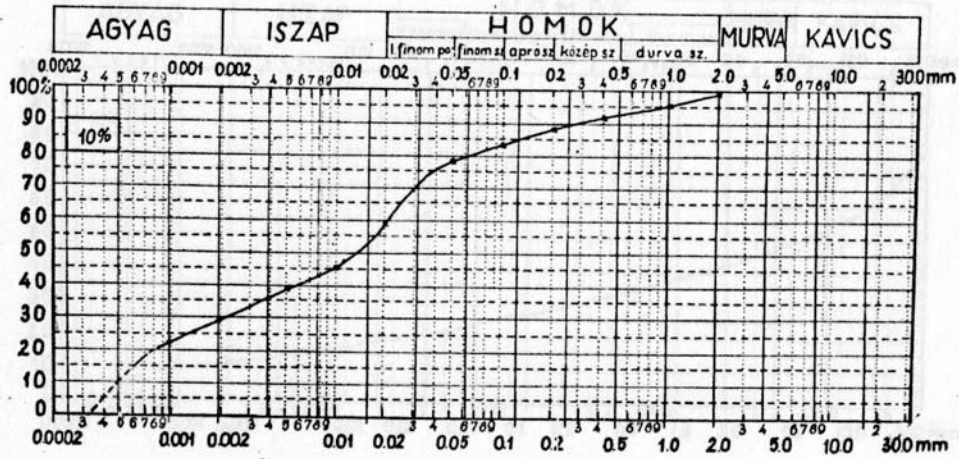
$$\sigma_1 = 3,06 \text{ mm nagyon nagy}$$

$$SK_1 = 0,19 \text{ mm kissé pozitív}$$

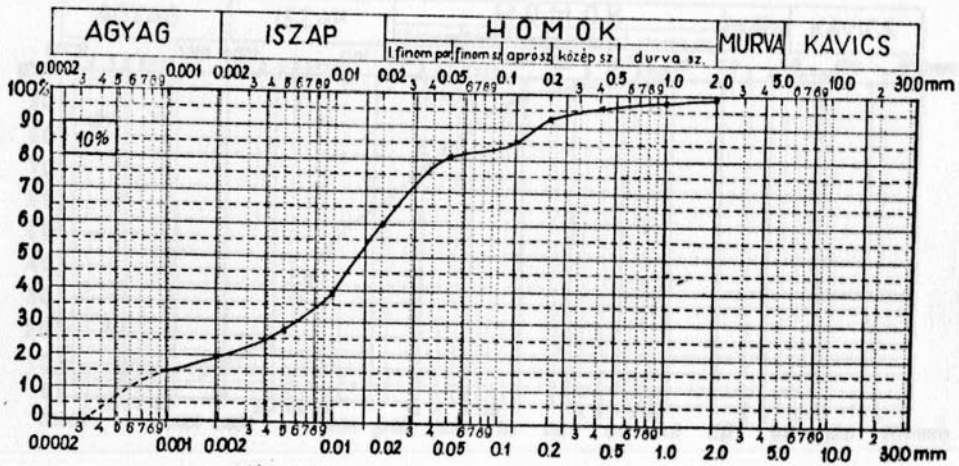
$$K_G = 1,33 \text{ mm kissé csucsos}$$

Az anyag szórása jelentős, az energiaszintingadozások itt is jelentősek voltak / I./a.t. /.

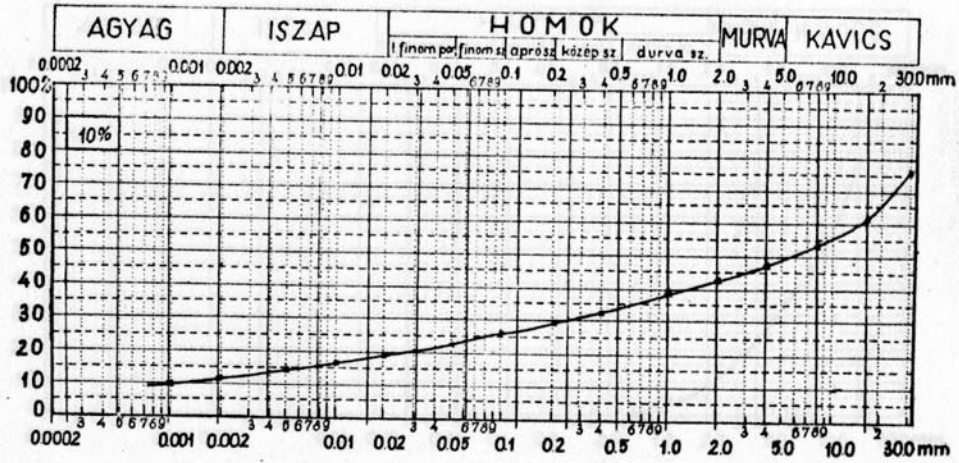
A.



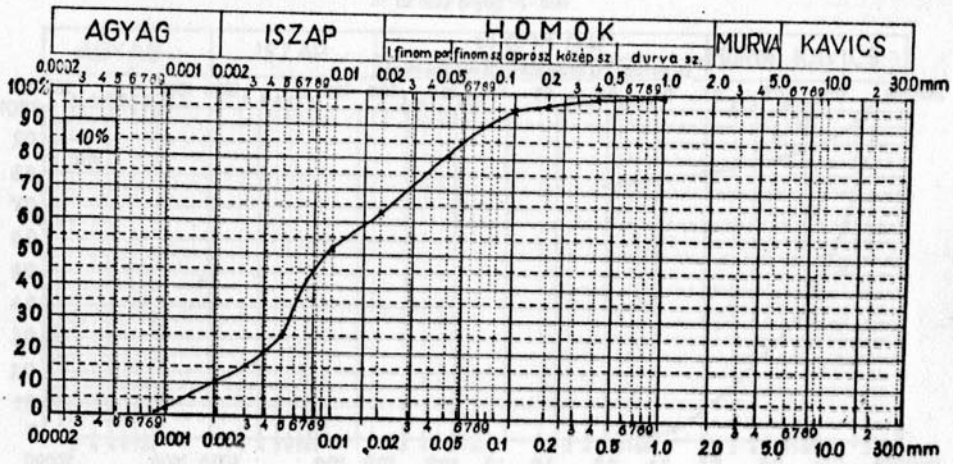
B.



I

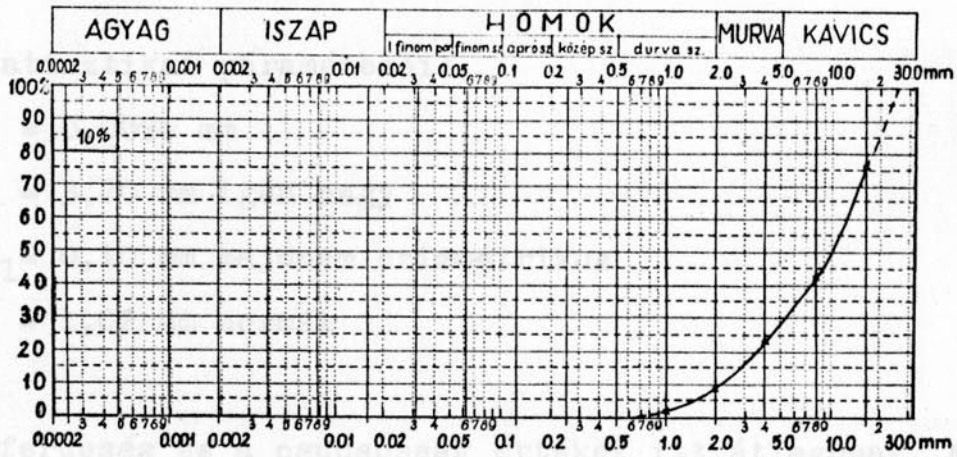


II/20.



A minta: kavaszlyukak D-1 vízválasztója. Alkalmazott
 laventel agyagos iszapos homok.

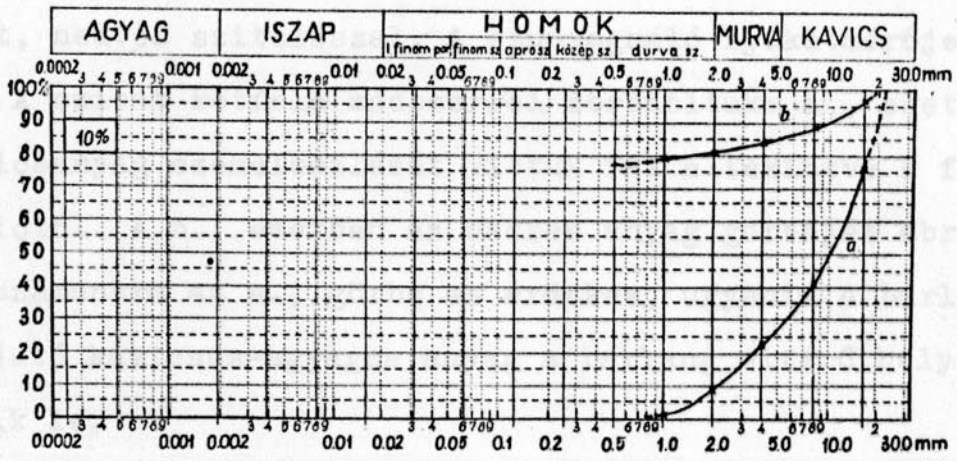
I. MINTA



szórás valószínűleg az utólagos átkülöztetéssel (lásd I./a.t.).

As I. sz. minta a Kis-Ravaszlyuk nyelő mellől származik.
 A befolyó víz az általánosan ismert módon a vízszint
 1509,7 g. A minta tömege 7000 g, ebből a kavaszanyag tömege

I. MINTA
 a: a kavics %-ban
 b: az össz anyag %-ban



As I., II., III. mintákat a kavaszanyag vizsgálata
 változatlan körülmények között a III. sz. anyag
 vizsgálatán kavaszanyag volt, ezért az I. mintánál is a

A minta: Ravaszlyukak D-i vizválasztója. Áthalmozott levantei agyagos-iszapos homok.

Statistikai paraméterei:

$$D_1 = 0,0090 \text{ mm}$$

$$G_1 = 3,70 \text{ mm igen nagy}$$

$$SK_1 = 0,10 \text{ mm majdnem szimmetrikus}$$

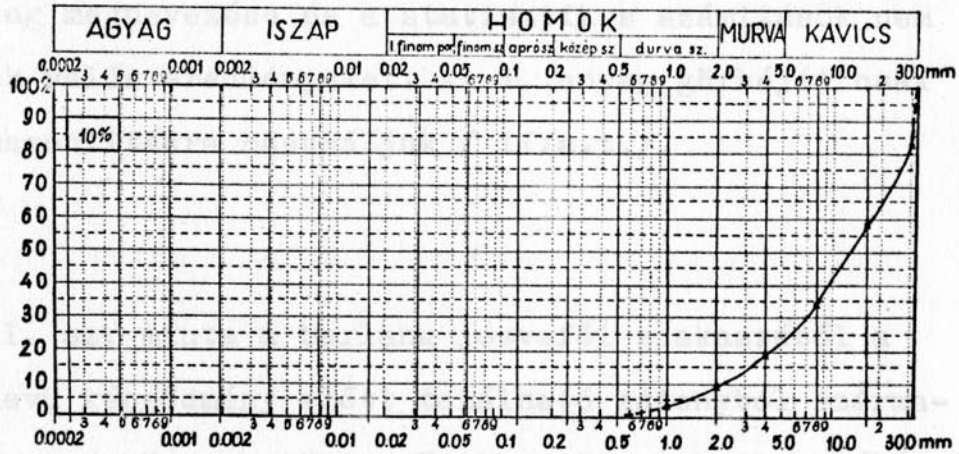
$$K_G = 1,02 \text{ mm normál}$$

A ferdeség és a csucsosság értékei itt átlagosak. A nagy szórás valószínűleg az utólagos áthalmozódástól ered /I/a.t./.

Az I. sz. minta a Kis-Ravaszlyuk nyelő mellől származik. A befolyó vizek által vagott meder oldalából. A minta eredeti összes tömege 7850 g, ebből a kavicsanyag tömege 1509,7 g. A mintát terepen szitaszöveten keresztül szitáltuk át, nedves szitálással. A szunyogháló lyukátmérője 1 mm volt. A szitát kétféle módszerrel ábrázoltuk: a., esetben a kavicsanyag szemeloszlását vittük fel eltekintve a finom frakciótól. A b., esetben az összes anyag görbét ábrázoltuk. Számunkra az a., görbe az érdekes, ugyanis a barlangba bejutó kavicsos-agyagos anyag a barlang eltérő helyein rakódik le.

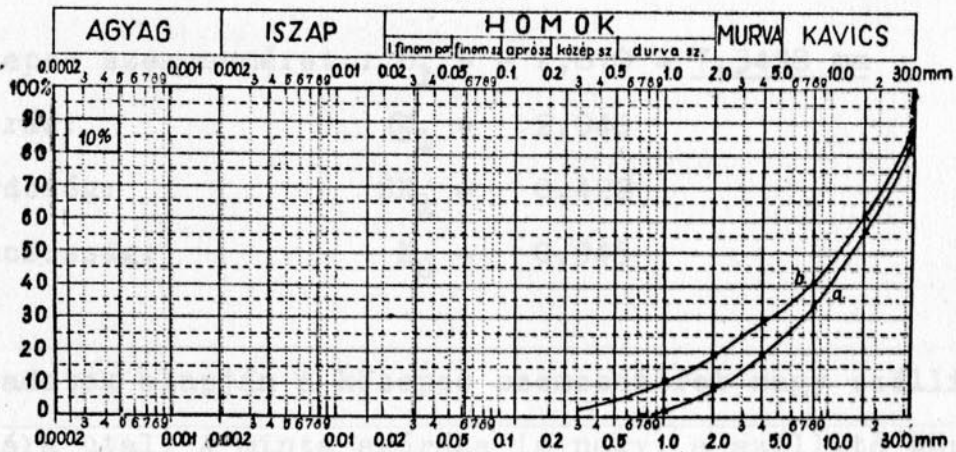
Az I., II., III. mintákat a kavicsanyag szemeloszlása változásának megfigyelésére vettük. A II. és a III. anyag is tisztán kavicsanyag volt, ezért az I. mintánál is a

II MINTA



II MINTA

a: a kavics% -ban
b: az össz arnyag% -ban



kavicsanyag vizsgálata indokolt az összehasonlításnál. Mivel a szemeloszlási görbénk ezáltal mesterséges lesz, az anyag megnevezése és a statisztikus számítások nem adnának valós eredményeket. Az 1. anyag görbáját csak összehasonlításra használjuk / II/a.t./.

A II. sz. minta a barlang jósvafői szakaszából a Fóka nevű képződmény előtt található zátonyból származik. Az anyag összes tömege 70 kg volt. A szunyoghálón te-
repen átmosott anyag 6,55 kg. Az a., görbe itt is az összehasonlítást szolgálja, mivel eltekintettünk a 1,0 mm alatti anyagtól. A b., görbe a teljes anyagot ábrázolja. A számításokról a b., görbét használtunk. Az utóbbi görbe alapján az anyag megnevezése homokos kavics. A számítások eredményei a következők:

Közepes szemcseméret : $D_1 = - 2,878 = \underline{7,3498 \text{ mm}}$

Szórás: $G_1 = 2,048$

Ferdeség: $SK_1 = 0,422$

Csucsosság: $K_G = 0,949$

Az adatok alapján a közepes szemcseméret nagy szállítási energiára utal. A minta szórása is nagy, a szállító közeg energiája tehát az átlagosnál jelentősen eltérő. A nagy pozitív ferdeség magas vízhozamra enged következtetni. A minta csucsossága közel normál.

A II. sz. minta egy durvább torlatból származott, amely a barlangnak viszonylag stabil képződménye, csak nagy vízhozam esetén mozog, az átlagvizek a finom anyagot kimossák a kavicsok közül. A + ferdeség jórészt ennek is köszönhető / II/a., II/b.t. /.

A III. minta a Tengerszem tóból származik. A görbe kétcsucsu. A minta összes tömege 25,714 kg. A görbe teljes anyagot ábrázol. Az anyag megnevezése homokos kavics.

Statisztikus paraméterei:

Közepes szemcseméret: $D_1 = - 1,532 = \underline{2,8908 \text{ mm}}$

Szórás: $\sigma_1 = 1,524$

Ferdeség: $SK_1 = - 0,812$

Csucsosság: $K_G = 0,934$

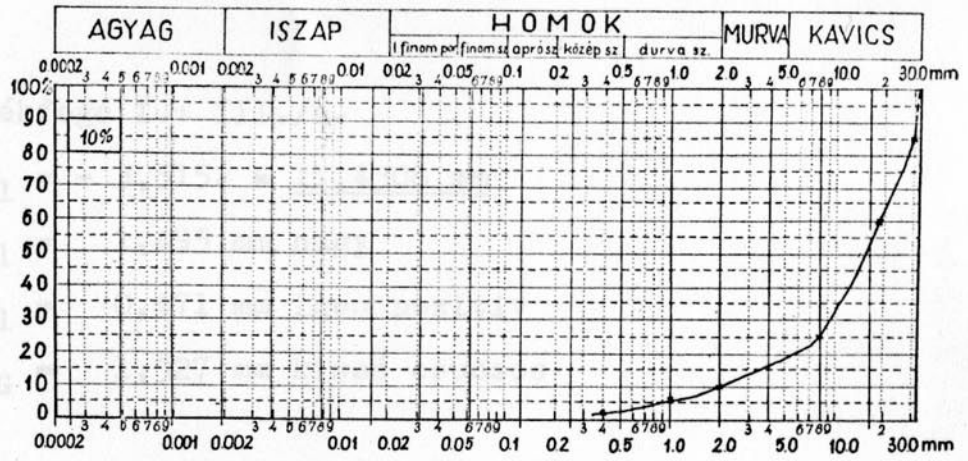
A közepes szemcseméret az előzőnél kisebb. A szórás magas, ami továbbra is nagy energiaingadozást jelez. A ferdeség igen nagy negatív ferdeség, amely tartósan alacsony energiaszintre utal. A csucsossága a II. mintához hasonlóan közel normál.

Az I., II., III. mintát összehasonlítva az alábbi következtetések vonhatók le. A barlangba bejutó kavicsanyag nagy szórású, viszonylag durva, szemeloszlása a barlangi szállítódás során alig változik.

Az I. és II. görbe futásában ezért nincsenek nagy különbségek. A III. görbe kétmaximumu és finomabb anyag. Ez azért van, mert a barlangi kavicsanyag az Óriástermi nyelőn keresztül jut le az Alsó-Barlangba és onnan a Tengerszem tóba. Az Alsó-Barlang repedésrendszerén keresztül csak a finomabb kavicsfrakció tud átjutni, a durvább a nyelőben halmozódik fel. Ennek köszönhető a kisebb közepes szemcseméret és a negatív ferdeség is / II/b.,c.t./.

A napjainkban is mozgó legdurvább kavicsfrakció és a vándorló kavicsmennyiség meghatározására a barlangban hordalékfogókat helyeztünk el. A hordalékfogók békaszáj keresztmetszetűek voltak. Furóbélésű félhengerből készültek. Egyik végüket szunyoghálóval borítottuk. Alulról gumiszőnyeggel fedtük. A hordalékfogó a lyukmérete miatt nem alkalmas a szállított 1 mm alatti finom frakció vizsgálására. A barlang 4 pontján helyeztük el. A Csónakázó tó után közvetlenül, az Uzsoki szorosban, a Retek-ágban és a Csillagvizsgáló lépcsőfeljárata előtt a jósvafői szakaszban. Ezek közül a Csónakázó tó utáni és az Uzsoki szorosban lévő egész idő alatt nem fogott kavicsot. A Retek-ági hordalékfogót nagyobb ár vizek esetén egyszerűen odébb szállította a víz, így értékelhető adata nem volt. A Csillagvizsgáló előttinek 3 árviz után volt értékelhető adata. A hordalékfogó 1 minta a legnagyobb tömegű: 5411,2 g. A hordalékfogó 2. sz. minta 5128,8g. A hordalékfogó 3. sz. minta 4011,3 g. Megnevezésük a szelektív mintavétel miatt indokolatlan. Statisztikai paramétereiket is csak a tájékozódás kedvéért közlöm.

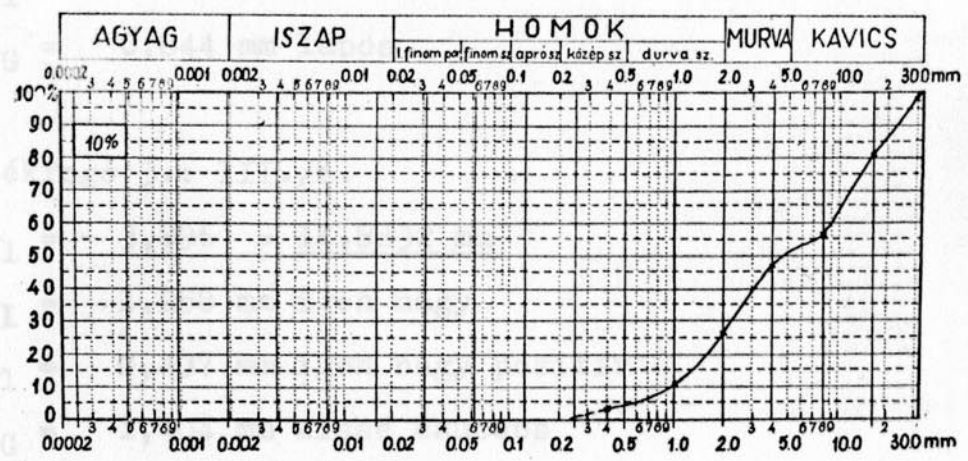
HORDALÉKFOGÓ 1.



Hordalékfogó 2. a III./a.

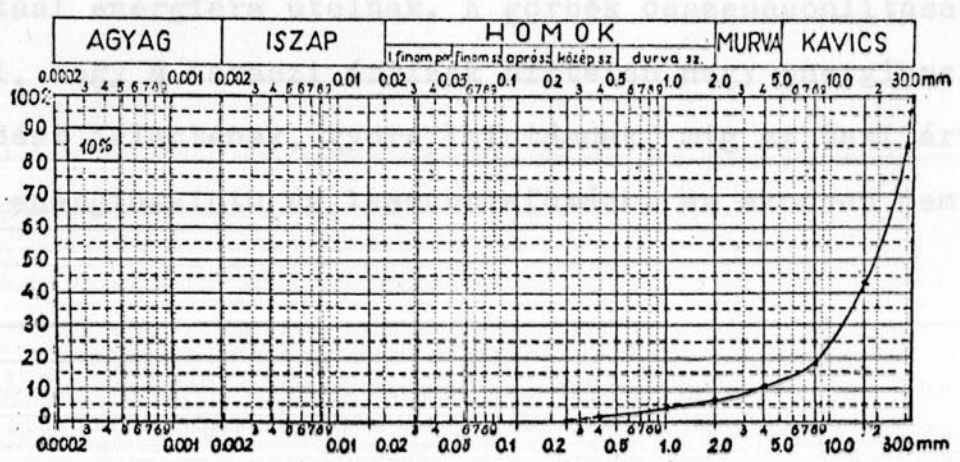
$P_1 = - 2.307 = 4.2477 \text{ mm}$
 $G_1 = 1.795 \text{ mm}$ igen nagy
 $SK_1 = 0.432 \text{ mm}$ igen nagy pozitív

HORDALÉKFOGÓ 2



As értékek mindenütt az energiatárolásra és nagy szállítási kapacitásra utalnak.

HORDALÉKFOGÓ 3.



Hordalékfogó 1.: III./a.

$$\begin{aligned}D_1 &= - 3,5152 = \underline{11,4308 \text{ mm}} \\ \zeta_1 &= 1,495 \text{ mm nagy} \\ SK_1 &= 0,471 \text{ mm igen pozitív} \\ K_G &= 1,327 \text{ mm kissé csucsos}\end{aligned}$$

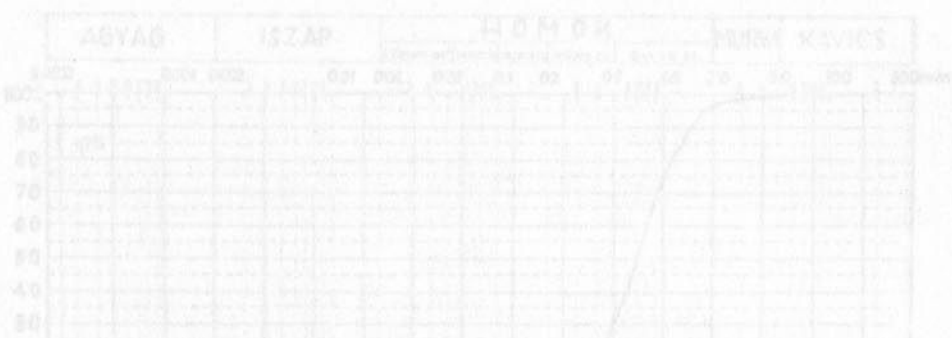
Hordalékfogó 2.: III./a.

$$\begin{aligned}D_1 &= - 2,307 = \underline{4,9477 \text{ mm}} \\ \zeta_1 &= 1,795 \text{ mm igen nagy} \\ SK_1 &= 0,682 \text{ mm igen nagy pozitív} \\ K_G &= 0,844 \text{ mm lapos}\end{aligned}$$

Hordalékfogó 3.: III./a.

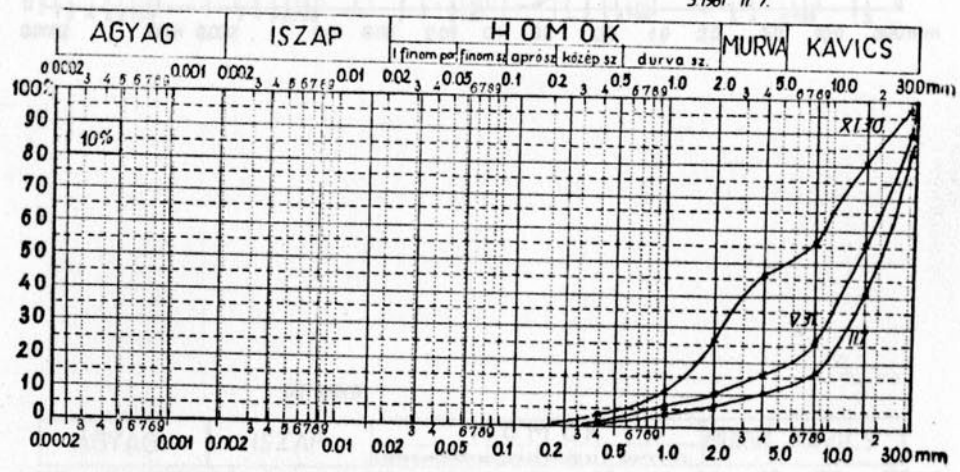
$$\begin{aligned}D_1 &= - 3,896 = \underline{14,8832 \text{ mm}} \\ \zeta_1 &= 1,258 \text{ mm igen nagy} \\ SK_1 &= 0,437 \text{ mm igen nagy pozitív} \\ K_G &= 1,404 \text{ mm kissé csucsos}\end{aligned}$$

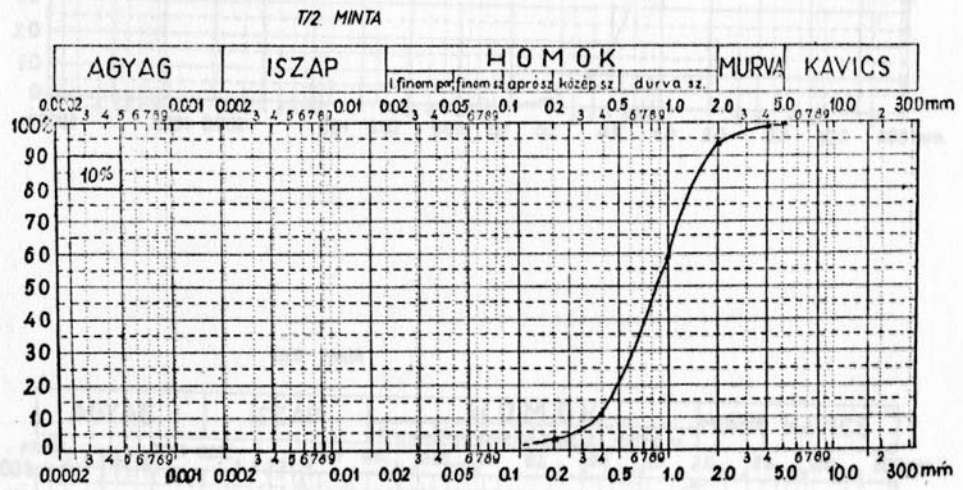
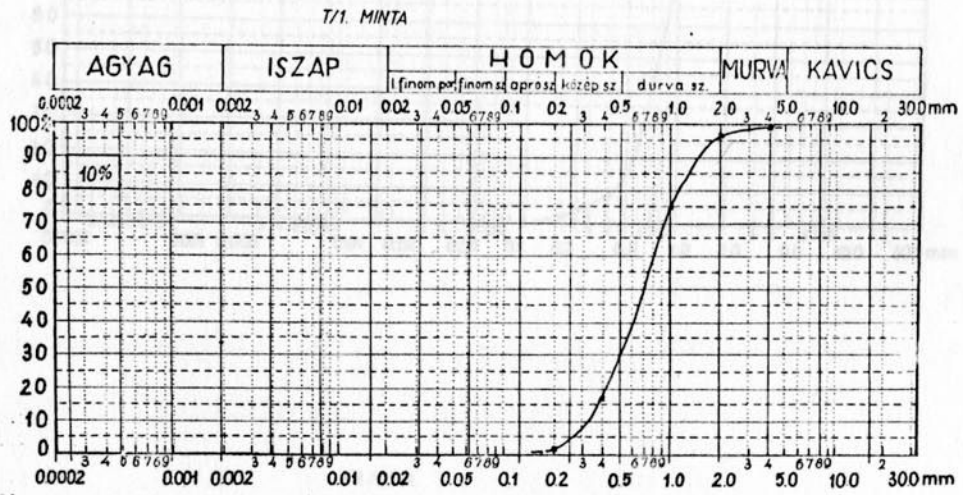
Az értékek mindenütt erős energiaingadozásra és nagy szállítási energiára utalnak. A görbék összehasonlításából kiderül, hogy a tavaszi árvizek hirtelen nagy energiaszint emelkedést jelentenek, gyors lefutásuak, míg az őszi árvíz kisebb energiaszintű és lassubblefutásu, ez azonban nem



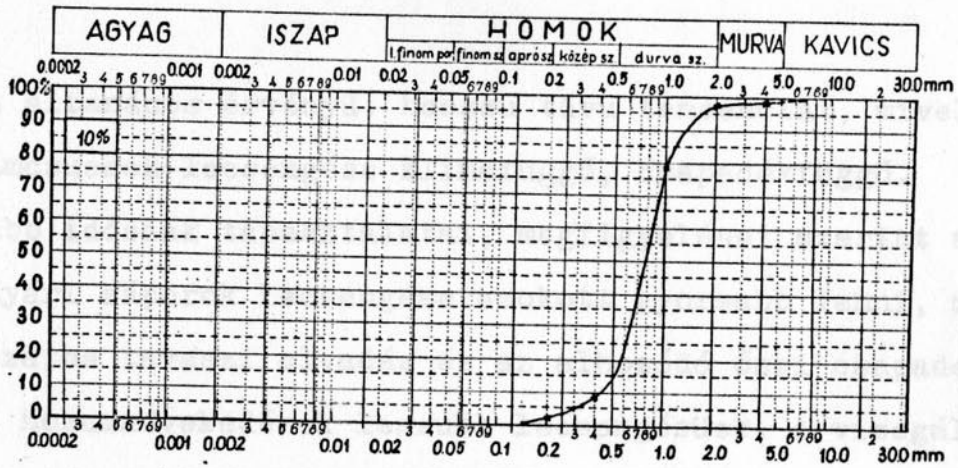
HORDALÉKFOGÓ MINTÁK /CSILLAGVIZSGÁLÓ/

- 1. 1980 V.31
- 2. 1980 XI.30
- 3. 1981 II.7.

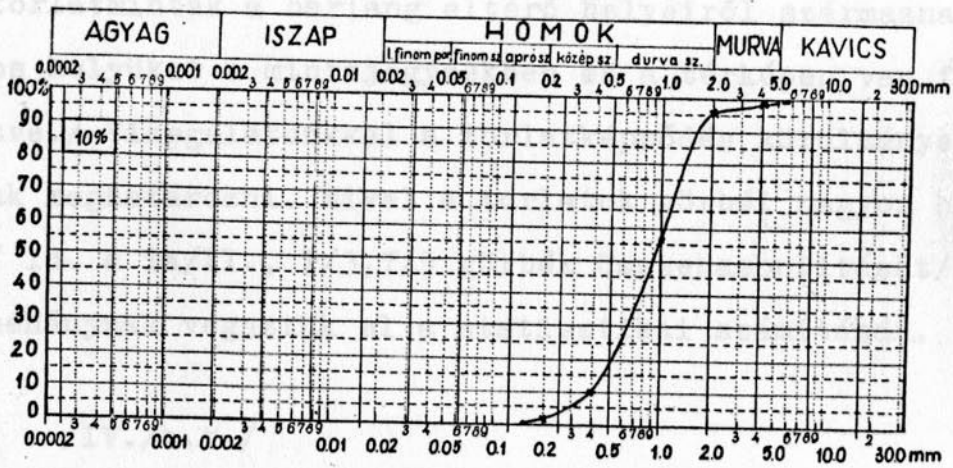




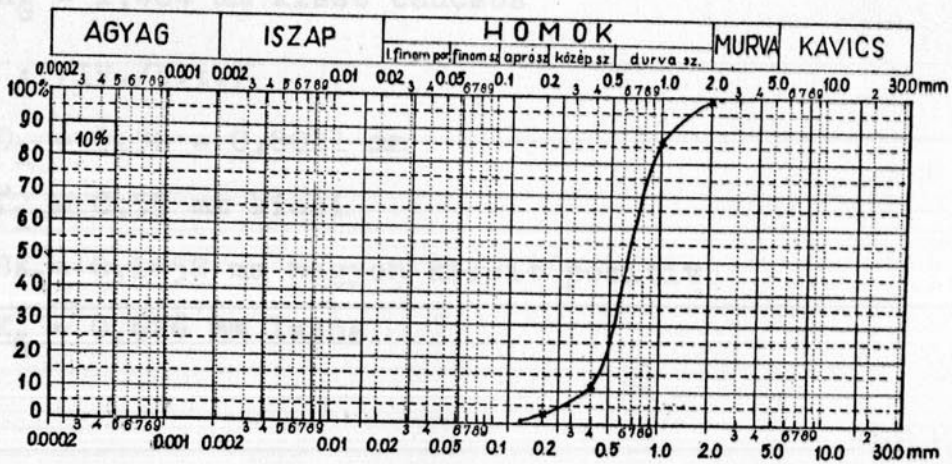
T/3. MINTA



T/9. MINTA



Ta/11. MINTA



jelent általános érvényű, hosszú távu tendenciát, mivel a hozamcsucok lecsengése klímfüggő, csapadékfüggő. Hosszabb időszak tapasztalatai, megfigyelései szerint a nagy nyári záporok lecsengése szokott gyorsabb lenni, míg a fokozatos tavaszi olvadás és az alhozódó őszi csapadékok okozta hozamnövekedések lassabb lecsengésűek. A vizsgált időszak tavaszi árvizeinek gyors lefutaása tehát egy esetlegesen előforduló, hirtelen, gyors, erőteljes olvadás eredménye volt esetünkben / III./b.t./.

A torlatminták a barlang eltérő helyeiről származnak. /Pontos helyüket a mintajegyzékben és a térképen van feltüntetve./ Vizsgálatunkkal a torlatképződés körülményeit akartuk meghatározni. Mivel a torlatok görbéi nagyon hasonlóak / ld. a Ta/11., T/3, T/9 görbék összehasonlítását/, csak néhánynak végeztük el a statisztikai számítását.

Ta/11. : /IV./b.t./

$$D_1 = 0,65 = \underline{0,6373 \text{ mm}}$$

$$G_1 = 0,69 \text{ mm kicsi}$$

$$SK_1 = 0,068 \text{ mm majdnem szimmetrikus görbe}$$

$$K_G = 1,484 \text{ mm kissé csucos}$$

T/3. : /IV./b.t./

$$D_1 = 0,32 = \underline{0,8011 \text{ mm}}$$

$$G_1 = 0,59 \text{ mm kicsi}$$

$$SK_1 = 0,1058 \text{ mm nagyon kicsit pozitív}$$

$$K_G = 0,626 \text{ mm lapos}$$

T/9 : / IV./5.1. /

$$d_1 = 0,159 + 0,93975 \text{ mm}$$

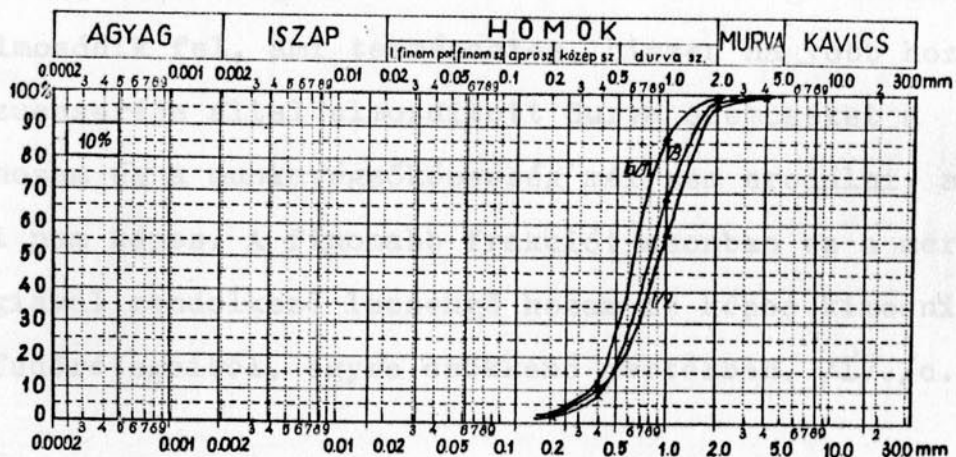
$$d_1' = 0,611 \text{ mm kicsi}$$

$$SK_1 = 0,092 \text{ mm majdnem szimmetrikus görbe}$$

$$K_0 = 0,980 \text{ mm közel normál}$$

A számítások alapján a görbék jól osztályozottak, szállítási energiájuk meghatározott energiaszinthez kötött. Ez az energiaszint az átlagosnál alacsonyabb. Az árvíz lecsapó szakaszában halmozottan felgyűlnek a hirtelen megkezdődő árvíz hatására a talajban felgyűlő vizet. Az árvíz lecsapó szakaszában halmozottan felgyűlnek a hirtelen megkezdődő árvíz hatására a talajban felgyűlő vizet.

Ta/11, T/3, T/9 MINTÁK



A talajmintákból kivételként a T/4 és T/7 jelűeket, amelyek kisebb árvízűek. Ezek a szeszűk már görgetve vagy úgrítatva szállíthatóak csak. Az anyag fokozatosan finomul az árvíz lecsapó szakaszában és a végén, ha a kőzetben ilyen anyagforrás van, feliszapolódik. A feliszapolódás a talaj talajmintára nem jellemző, szállítási energiájuk az energiaszint nagyon kis töredékét mutat. A T/4 és T/7 minták szórása a talajban felgyűlő vizet, így az energiaszintük is nagyon alacsony lehet.

T/9 : / IV./b.t. /

$$D_1 = 0,169 = \underline{0,8895 \text{ mm}}$$

$$\sigma_1 = 0,811 \text{ mm kicsi}$$

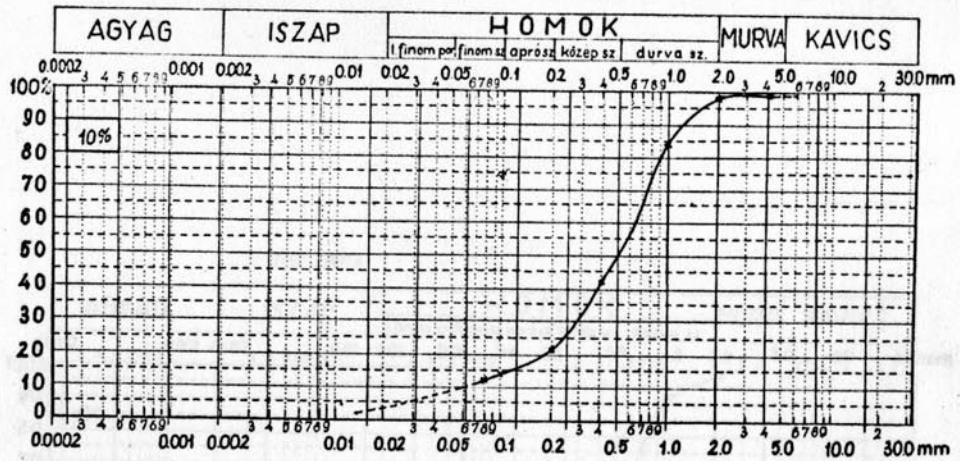
$$SK_1 = 0,092 \text{ mm majdnem szimmetrikus görbe}$$

$$K_G = 0,980 \text{ mm közel normál}$$

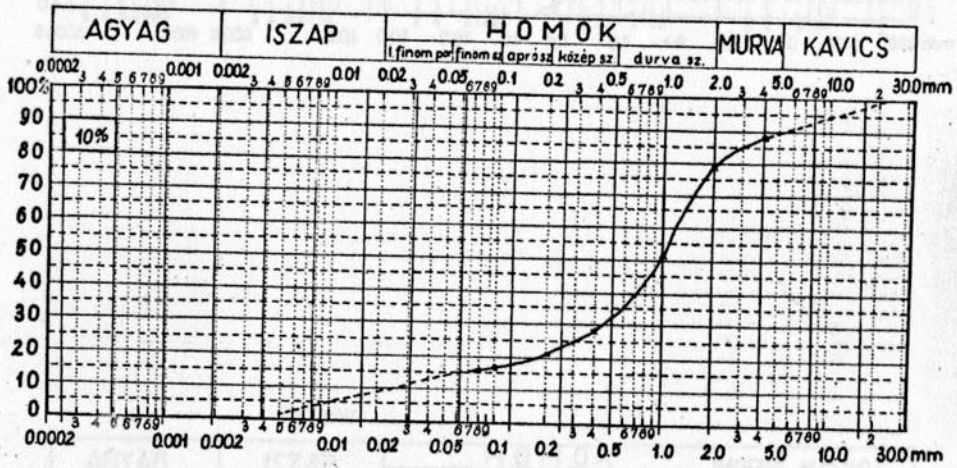
A számítások alapján a görbék jól osztályozottak, szállításuk meghatározott energiaszinthez kötött. Ez az energiaszint az átlagosnál alig kisebb. Az árvíz lecsengő szakaszában halmozódik fel, ami természetes, hiszen nagyobb hozamok impulzuscseréje által elmozdított durva szemcséket a csökkenő hozam és a munkavégzőképesség már sem erodálni, sem szállítani nem képes. A finomabb frakciót azonban ez a mérséklődő energiával rendelkező lecsengő hozam is képes kimosni a zátonyok fedőrétegeiből, egyre csökkenő mértékben. /IV./c.t./.

A torlatmintákból kiemelném a T/4 és T/7 jelzésűeket, amelyek kissé durvábbak. Ezek a szemcsék már görgetve vagy ugráltatva szállíthatók csak. Az anyag fokozatosan finomul az árvíz lecsengő szakaszában és a végén, ha a kőzetben ilyen anyagforrás van, feliszapolódik. A feliszapolódás a többi torlatmintára nem jellemző,állításuknál az energiaszint nagyon kis ingadozást mutat. A T/4 és T/7 minták szórása a görbe alapján igen nagy, így az energiaingadozás is nagyon tételezhető fel.

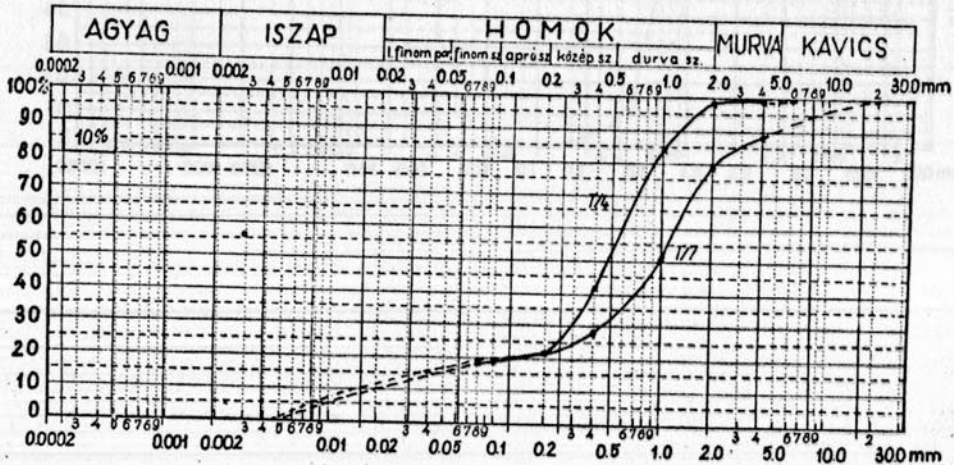
T/4. MINTA

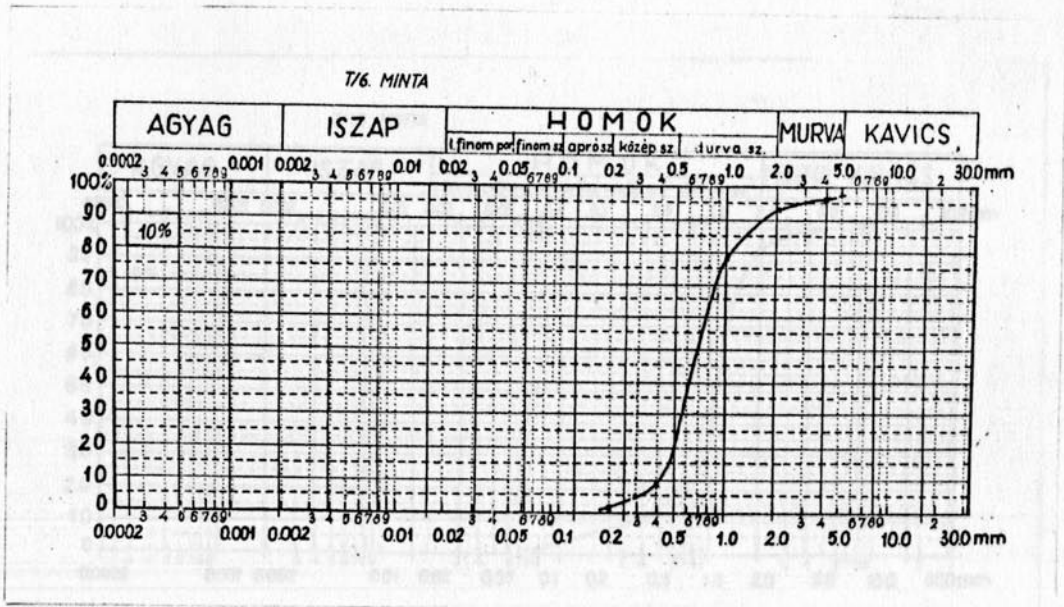
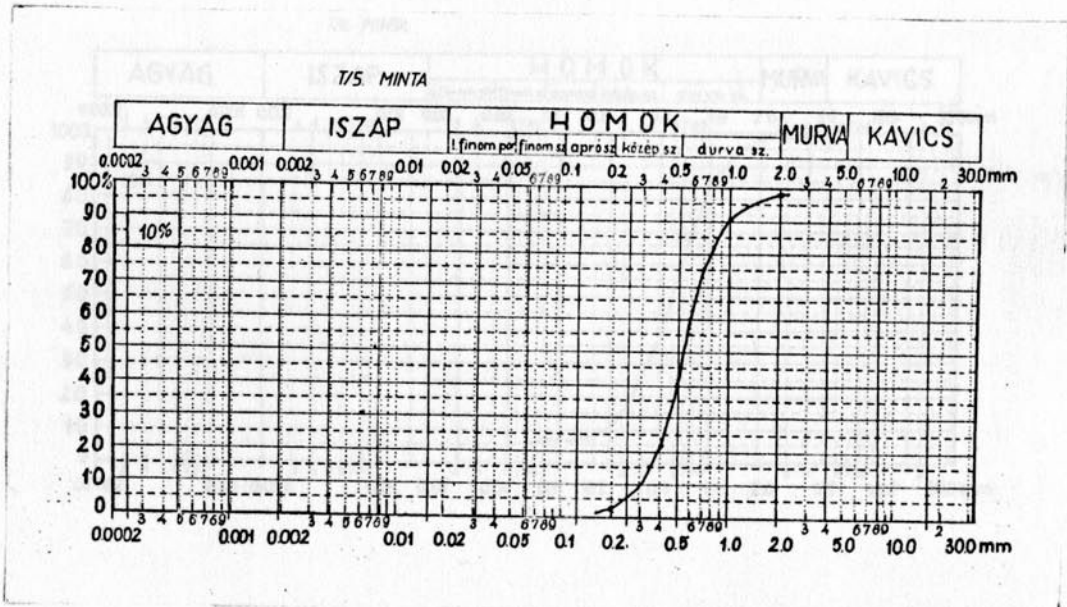


T/7. MINTA



T/4, T/7. MINTÁK





A torlatminták szállítása és lerakása a meder anyagától erősen függ. A torlatminták megnevezése a T/7-et kivéve durva homok, a T/7-es kőzetlisztes-kavicsos homok /IV./d.t./.

A vizsgált agyagminták az A/5-öt kivéve repedéskitöltő anyagok. Azonban csak az A/1-es tipikus szivárgó agyag. Ez a minta sötétvörös színű a Csipketerem utáni táróból, mészkő repedéskitöltésből származik. Megnevezése kőzetlisztes-agyag. A minta 80% -a a kolloid mérethatár alatt van. Derivatográfias vizsgálatok alapján kaolinit tartalma a többi mintához képest magas / V./a.t. /.

A többi agyagminta valószínűleg repedésbe bepréslődött agyag. A durvaságuk és a kétcsucsu görbék fluviális eredetet jelölnek. Az A/2 minta világos vörös színű, az előzőnél alacsonyabb kaolinit tartalmu agyag, a Vetődéses-terem előtt kb. 300 m-ről származik, mészkő repedésből. Fluviális eredetű.

Statisztikai paraméterei:

$$D_1 = 8,952 = 0,0020 \text{ mm}$$

$$\sigma_1 = 2,869 \text{ mm igen nagy}$$

$$SK_1 = - 0,465 \text{ mm igen nagy negatív}$$

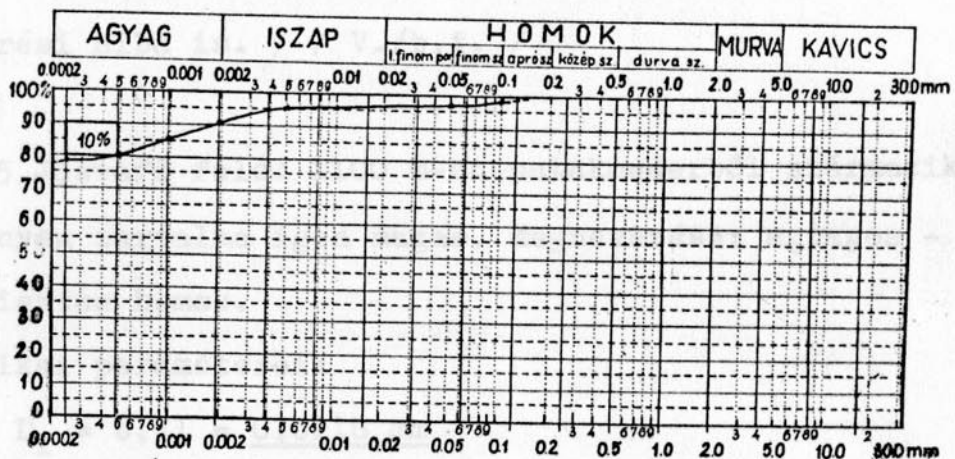
$$K_G = 0,563 \text{ mm igen lapos}$$

Az adatok alacsony energiaszintra utalnak. A kétmaximumu görbe két enegrialökést jelent. Az anyag megnevezése: homokos agyag / IV./b.t. /.

Az A/3 minta megnevezése homokos-köztisztos-agyag.
 Illit agyagásványt tartalmaz. A jévasófi szakasz 800 µm-nél kisebb rétegekből. Vöröses színű. A durvasága alapján szintén áramló víz által szállított agyagból lehet szó.

Az A/4 minta megnevezése homokos-köztisztos-agyag.
 Illit agyagásványt tartalmaz. A jévasófi szakaszban a központi részénél a rétegek mellett rétegekben is előfordulnak. Vöröses színű. Szintén áramló víz által szállított agyagból lehet szó.

A/1 MINTA



$d_{10} = 0,0075$ mm igen nagy

$d_{30} = 0,022$ mm nagyon pozitív

$d_{60} = 0,075$ mm lapos

A paraméterek nagy energiájú ingadozást jeleznek. Az árvíz utolsó lecsengő szakaszában rakódhatott le. A szemcsék kohéziója igen erős, így nagy árvizek nem képesek az agyagot jelentősen eróziálni / V./c.t. /.

Az A/3 minta megnevezése homokos-kőzetlisztes-agyag. Illit agyagásványt tartalmaz. Előhelye: a jósvafői szakasz 800 m-en mészkő repedésből. Vöröses színű. A durvasága alapján szintén áramló viz által szállított agyagról lehet szó.

Az A/4 minta megnevezése homokos-kőzetlisztes-agyag. Illit agyagásványt tartalmaz. A jósvafői szakasról a Mozdony nevű képződmény mellett repedéskitöltésből származik. Vöröses színű. Szintén elég durva. Szállítása áramló viz által történhetett. / Az extrém kétcsucsu görbe lehet mérési hiba is. / / V./b.t. /

Az A/5. Jósvafő felől 1100 m-en patakmederből származik. Szervesanyag tartalma igen magas. Megnevezése: agyagos -
- kőzetlisztes homok.

Statisztikai paraméterei:

$$D_1 = 6,41 = \underline{0,0118 \text{ mm}}$$

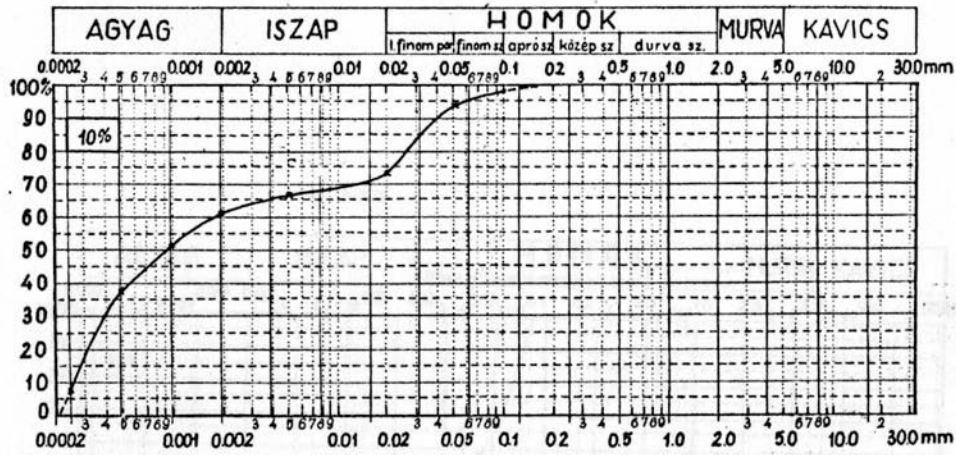
$$\sigma_1 = 2,801 \text{ mm igen nagy}$$

$$SK_1 = 0,422 \text{ mm nagyon pozitív}$$

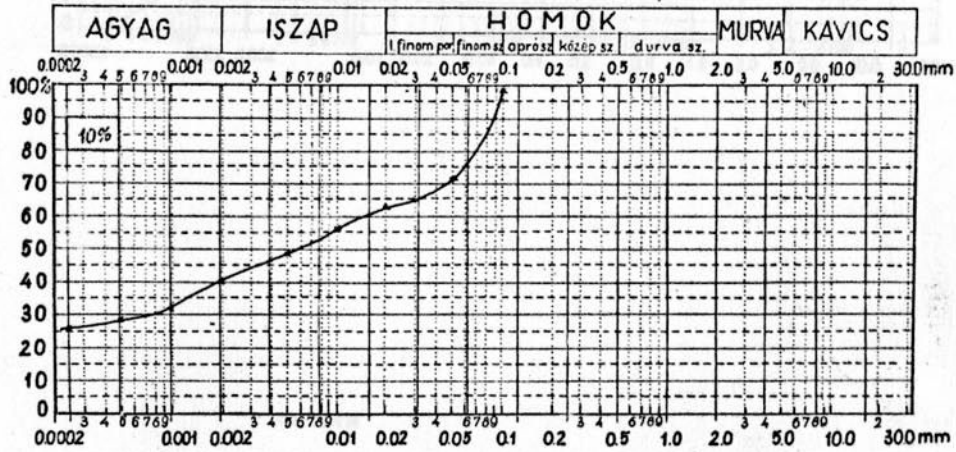
$$K_G = 0,733 \text{ mm lapos}$$

A paraméterek nagy energiaszint ingadozást jelölnek. Az árviz utolsó lecsengő szakaszában rakódhatott le. A szemcsék kohéziója igen erős, így nagy árvizek sem képesek az agyagpadot jelentősen erodeálni / V./c.t. /.

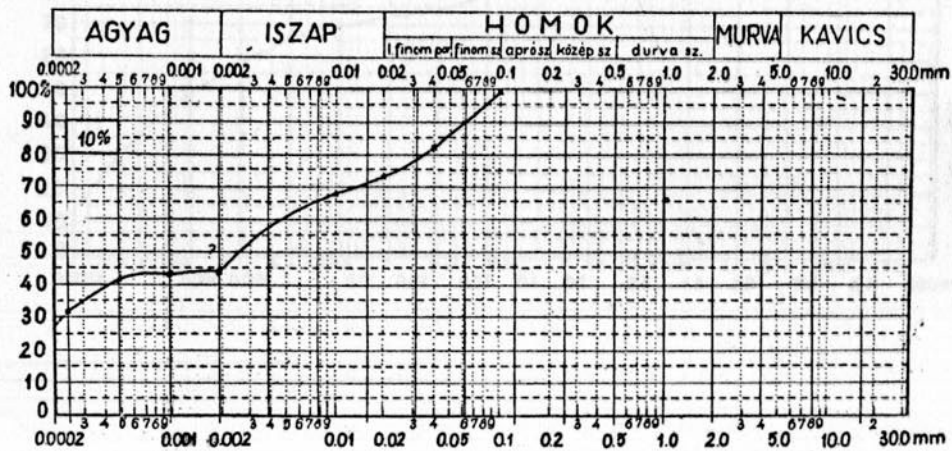
A/2. MINTA



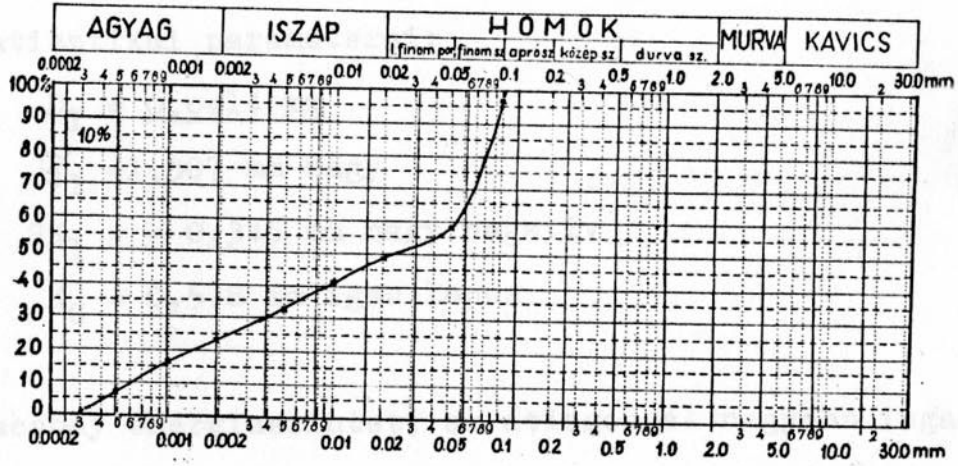
A/3. MINTA



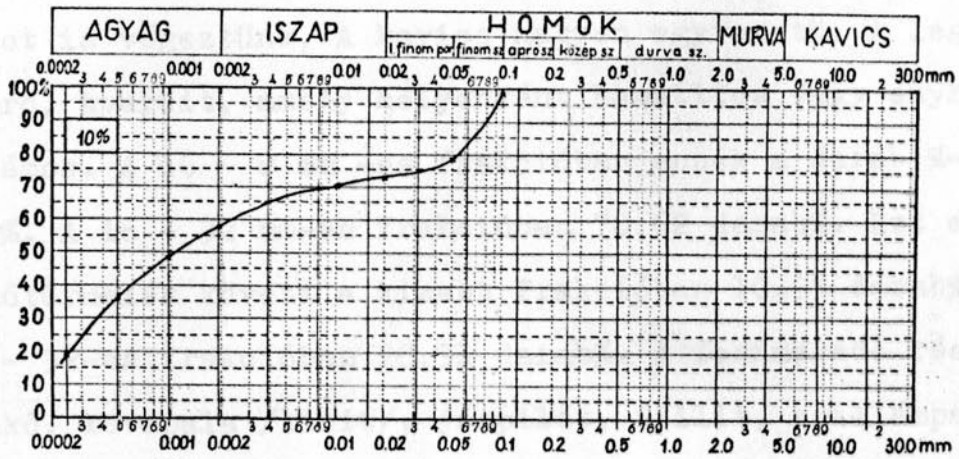
A/4. MINTA



A/5 MINTA



A/6 MINTA



Az A/6 okkersárga színű barlangi agyag, a Kis-Baradla táróhól, repedésből. Megnevezése: homokos-kőzetlisztes-agyag.

Statisztikai paraméterei:

$$D_1 = 0,0014 \text{ mm}$$

$$\sigma_1 = 1,307 \text{ mm nagy}$$

$$SK_1 = - 0,345 \text{ mm nagy negatív}$$

$$K_G = 0,578 \text{ mm igen lapos}$$

Alacsony energiaszintet, az átlagosnál nagyobb ingadozást jelölnek az adatok. A görbe alakja kezdeti lökészerű energia-emelkedésre, majd lassu, egyenletes lecsengésre utal / V./c.t./.

A szemcseelemzéseken kívül a III. nagyminta esetében a 16 - 8 mm és a 16 - 32 mm frakciókban kavics minőségvizsgálatot is végeztünk. A kavics nagyon egyveretű. A legtöbb a kvarc, kvarcit, amely helyenként hematitos vagy enyhén csillámos. A 16 - 8 mm -es frakcióban ennek a darab %-a 87,7 %. A 16 - 32 mm-es frakcióban 70,62 darab%. Ezt a mészkőtörmelék követi a kisebb frakcióban 10,25 darab%. A 16 - 32-es frakcióban 28,91 darab%. A fennmaradó rész homokkő, kovapala /lidit/, jászpilít, fillit, csillámpala. A darabonkénti eloszlást a következő oldalon található táblázat tartalmazza.

Csillágyi Pármay:

A III. nagyminta kavicsösszetételi táblázata

/Az adatok darab számban szerepelnek/

Szemesítés	16 - 8 mm	16 - 32 mm
Rétegzett kovás homokkő	1	-
Kovapala /lidit/	5 /1%/	1
Jáspilit	1	-
Mészkrétormelék	50 /10,25%/	61 /28,91%/
Kvarc, kvarcit	428 /70,62%/	125 /87,7%/
Fillit	3	-
Csillámpala	-	1
ÖSSZES SZEMCSE:	488	212

Szilágyi Ferenc:

A Baradla Rövid-Alsó-barlang
föltárása

Bevezetés

A Baradla-barlang kutatásának kezdete óta foglalkoztatta az alsóbarlang rejtélye a kutatókat. A több évtizedes feltáró és tudományos munka során derült ki, hogy a Baradla-barlang alatt egymástól függtelenül két rendszer húzódik. Az 1982-ben szervezett tábor 8 hetes munkával megoldotta a Rövid-Alsó-barlang rejtélyét, egyben új fejezetet nyitott a Hosszu-Alsó-barlang kutatásában.

Történeti áttekintés

Az alsórendszer kutatásához az első írásos emléket Vass Imre 1831-ben megjelent könyvében találjuk, amelyben foglalkozik az Óriás-termi viznyelőben eltűnő viz sorsával. Feltételezése, hogy az eltűnő viz a Jósvalforrásban lát napvilágot, a későbbi kutatások során igazolódott, de törekvése, hogy ezt a gyakorlatban is igazolja nem járt sikerrel.

Hosszabb szünet után Kessler Hubert, Jaskó Sándor és társaik munkája nyitott új szakaszt a kutatásban. Számos víznyelőt bejártak és feltérképeztek, feltáró tevékenységüket azonban nem kísérte szerencse, az áhitott célt, az Alsó-barlangot nem sikerült elérniük.

Kessler Hubert 1938-ban megjelent "Az Aggteleki barlangrendszer hidrográfiája" című munkája, Jaskó Sándor publikációi már minőségileg tudományos szempontból is újat jelentettek a barlangkutatásban. Rajtuk kívülálló objektív akadályok miatt /a két rendszer egy pontban való fakadása és a fakadások hegyláb-törmelékkel való borítottsága, amit csak az 1955-ös árvíz "elsöprő" hatása tisztázott/ kutatásuk nem járt sikerrel. Ettől függetlenül Kessler Hubert 1954-ben megjelent cikke tudományos szempontból alapjait képezte és képezi a Jósvafő környéki források vizsgálatának.

Az 50-es évek elején Dancza János próbálkozott feltáró tevékenységgel a Csónakázó-tóban /720 m/ lévő aknában, de 30 m mélyen az ígéretesnek induló feltárást anyagi támogatás híján le kellett állítani. Az akna alsó részét utóbb kőtörmelékkel feltöltötték - ami pedig a Hosszu-Alsó-barlang feltárási helye lehetett volna.

Szintén az 50-es évek elején kapcsolódott a kutatásba Jakucs László, de a barlangi viznyelők eredménytelen feltárásai után munkáját a forrásfakadás helyére tette át. Az 1954-ben hajtott 3. sz. kutatóvágat végül is elérte az alsó rendszer egyik ágát, de a szifonsor miatt a feltárás félbeszakadt. /Később derült ki, hogy ezzel a vágattal a Hosszu-Alsó-barlangot érték el./ Az 1955-ös nagy árviz tárta fel a két Alsó-barlangot - eddig fakadási helyük a hegylábi törmelék miatt azonos volt. Megelőzendő a hasonló mértékű árvizek romboló hatását - mint ismert az 1955-ös árviz a forrás feletti utszakasz részüjét elmarta - Jakucs László vezetésével a Közlekedésügyi Minisztérium megbízásából 50 m-es tárót hajtottak ki a barlangi árvizek akadálytalan lefutásához. A táró kihajtásával elérték a Rövid-Alsó-barlang természetes járatát, ahol Jakucs László vezetésével szivattyuzással, valamint robbantással két szifont is leküzdöttek. A következő szifont 1959 karácsonyán az MHSZ könnyübuvarai uszták át, majd az utána következő járatszakaszt elzáró szifont Jakucs Lászlóék átrobbantották. Ebben az időszakban Dr. Jakucs László cikkei jelentek meg az Alsó-barlang kutatásáról.

1968-ban a Baradlában Dr Dénes György vezetésével dolgozó VMTE barlangkutatói /Nautilus könnyübuvar-csoport/ Horváth Győző vezetésével folytatódott a barlang feltárása.

A Nautilus könnyübuvár-csoport több éves fáradságos munkával a szifonban a továbbjutást akadályozó omladékokat. Baros Gábor és a Rudabányai Ércbányák segítségével le-robbantották a III. sz. szifont. Az utána következő szifont Horváth Győző 1970-ben sikerrel átuszta.

Miközben tovább folytak a munkálatok a IV. szifonban lévő omladék eltávolítására, 1972-ben a vendégként merülő Amphora könnyübuvár-csoport tagjai átuszták az V. - VI. sz. szifonokat, s ezáltal a Rövid-Alsó-barlang m hosszán vált ismertté.

Időközben Dr Dénes György foglalkozott publikációiban az alsó rendszerrel, ami főként genetikai szempontból jelentős.

1970-ben Szenthe István munkássága során vált először bizonyítottá három viznyelő megfestésével, hogy a Baradla-barlang alatt, egymástól függetlenül két rendszer létezik. Ezek határait még ez évben Dr Dénes György a Nászagy-viznyelő festésével pontosította.

Szintén 1970-ben Szenthe István és társai az Óriás-termi viznyelő omladékában átbontásával 35 m mélysáig jutottak, aminek jelentősége igazán az 1982-es tábor során vált fontossá.

1973-tól a VMTE Vass Imre csoportjának Baradla-brigádja folytatott Dr Dénes György vezetésével munkálatokat,

majd 1975-től a Baradla-csoport megalakulása után a komplex Baradla-kutatás részeként önállóan folytatta a barlangrendszer hidrológiai viszonyainak vizsgálatát. Különös tekintettel a vizek származására és az alsórendszerek kutatására. Ezen munkálatok keretében - melyet szakmai szempontból Dr Dénes György és a szerző - irányított - sor került 6 barlangi és 3 felszíni víznyelő megfestésére, vízhozammérő bukógátak építésére a rendszer 5 pontján, többszöri vízhozam, hőmérséklet és ellenállásmérések elvégzésére, valamint a VITUKI és a MÁFI támogatásával kb. 200 db vízminta elemzésére, köztük trícium vizsgálatokra is.

A felhalmozott eredmények birtokában tervezte meg a szerző Horváth Győző és Berczik Pál segítségével a Rövid-Alsó-barlang 1980 évi expedícióját, amely technikailag több újdonságot tartalmazott a hazai gyakorlatban. Jelentős mértékben járult hozzá a sikeres előkészítési munkákhoz a Baradla-rendszer földtani, morfológiai vizsgálata, a folyamatosan folyó térképezési munkák.

A vizsgálatok elvégzése után - ezek közül több meglepő eredménnyel zárult a Hosszu-Alsó-barlang szempontjából - pontos adatokkal rendelkezünk a két különálló rendszer vízjárása, földtani viszonyai, pontos területi határait illetően.

Saját eredményeink birtokában, amár korábban megjelent publikációk kritikai értékelése után bizonyítottnak látjuk az eróziós, patakos-szifonos, járható Rövid-Alsó-barlang létét - feltárása papíron "sima" ügyé vált. De minden elmélet próbaköve a gyakorlat, és a sikeres feltáró munkához jókora szerencse kell, és kelleni is fog mindig.

Nekünk szerencsénk volt.

1980-ban a Vörös Meteor Barlangkutató és Vizalatti Barlangkutató Szakosztálya kéthetes tábort szervezett a Rövid-Alsó-barlang feltárására, amelyhez más csoportok is csatlakoztak. A feltárás során 5 db Bibo-2-es buvárszivattyú segítségével sikerült elérni a VIII. sz. szifont, így a Rövid-Alsó-barlang újabb 80 m-rel vált hosszabbá.

Két éves szünet után 1982-ben a Vörös Meteor két szakosztálya, mint 1980-ban is, Hegedüs Gy., Horváth Gy., valamint Berczik P. műszaki vezetésével, nagy technikai felkészültséggel folytatta a feltárást.

A munka VII. 19-én kezdődött és már VII. 23-án átjutottunk a VIII. sz. szifonon, ami az 1980-as végpontot jelentette. Augusztus 5-én már a XVI. sz. szifon szivattyúzására került sor, eddig 8 Bibo-2-es szivattyú, 1000 m kábel, 400 m tűzoltó tömlő, kapcsolószekrények és telefon beépítése történik meg.

Az augusztus 9-án lefutó árvíz a feltárást félbeszakítja, utána a feltárást előlről kell kezdeni - már csak a nagyértékű felszerelés kimentése érdekében is.

A feltárásnak ez a második szakasza hatalmas erőfeszítéseket kívánt a kutatóktól - ezek közül is külön kiemelkedett Berczik Pál, Borka Zsolt és Szenthe István munkája -, végül augusztus 30-án tuljutottunk a XVI.sz. szifonon, amely után a szálkőjárat megszűnt, és a víz egy omlásból több ponton csordogált lefelé. Ez a pont a barlang pontos felmérése alapján mindössze 25 m-re van a Szenthe István által 1969-ben feltárt Óriás-termi viznyelő aljától, az Óriás-termi törmelék alatt.

A tábor ideje alatt a Baradla-barlang főágában lévő egyik inaktív viznyelőben - 420 m-re a jósvafői bejáratától - a feltárás során erős huzatot észleltünk, amit az előzetes bejárásoknál nem tapasztaltunk. Az Alsó-barlang felé áramló levegőt VIII. 6-án megfestettünk - füstöléssel, amit kb. 15 perc múlva észleltünk az Alsó-barlang X. sz. szifonjánál.

A két barlang összekötésére irányuló kutatások leginkább ebből a viznyelőből vezethetnek sikerre, de szerintem a befektetett munka nincs arányban a sikerrel.

A Rövid-Alsó-barlang feltárása az Óriás-termi omladék elérésével befejeződött, újabb 1 km-es barlanggal gyarapítva az aggteleki karszton lévő barlangok táborát.

Az alsó-barlangok hidrológiai vizsgálata

Csoportunk 1974-óta foglalkozik a Baradla-barlang vízrendszerének kutatásával, ezalatt 18 vízfestést, több száz hőmérséklet-, ellenállás- és hozammérést végeztünk a barlangban és a forrásoknál. A MÁFI támogatásával készül a Baradla-barlang földtani szelvénye nagyszámu anyagvizsgálat segítségével. Folytatjuk a Baradla-barlang főágának térképezését, melynek keretében a jósvafői bejárat -
- vöröstói ág poligonmérése és BRT-és szelvényezése már elkészült. Ezek a szakmai munkálatok alapozták meg az alsó-barlangok szervezett kutatását, amelyek eredményeképpen két táborral /1980-as és 1982-es/ sikerült a Rövid-Alsó-barlangot feltárni.

A két különálló barlang forrása - egyszerűség kedvéért a Hosszu-Alsó-barlang forrása a Medence- és a Csőforrás, a Rövid-Alsó-barlangé a Táróforrás - a jósvafői Törőfej-völgyben fakad, 218,41 m tszf magasságban, egymástól 10 m-re. 1955-ös nagy árviz előtt a források fakadási helye a hegylábi törmelék miatt egy pontban volt, ami a hidrológiai vizsgálatoknál sok félreértésre adott okot. Az 55-ös nagy árviz hatására a két forrásfakadás egyértelműen elkülöníthetővé vált, lehetővé téve az objektív vizsgálatok elvégzését.

A két forrás hidrológiai jellemzői

1. A Medence- és Cső-forrás

A két forrás vízhozamának pontos mérése eddig csak egyedi esetekben történt, miután a VITUKI által üzemeltetett mérőcsatornában már a három forrás egyesült hozamát mérjük. Csoportunk egy Thomson-bukót épített a Táró-forrásba, amit egy éven keresztül átlagosan kéthetenként leolvastunk. A Cső-forrás vízhozamát csupán becsléssel tudjuk megállapítani, miután fakadási helye a támfalban van és egyből összefolyik a Táró-forrás vizével. Méréseink alapján a Medence-forrás hozamadatai a következők:

minimum: 6,7 m³/perc

átlagos: 8,2 m³/perc

maximális: ?

A Cső-forrás hozamadatai:

átlagos: 0,5 - 0,6 m³/perc

A maximális hozamok megállapítása a fent említett ok miatt nem lehetséges.

Árvizeknél mindkét forrás hozama jelentősen megnő, lebegtetett anyag tartalma azonos mértékben változik. Méréseink szerint a források az árvizeket már órák alatt megrézik és gyorsabban jelzik, mint a Táró-forrás.

A vízhőmérséklet átlagosan - hozamtól és évszaktól függően - $12,8^{\circ}\text{C}$, a minimális /1978. I. 24-én/ $7,1^{\circ}\text{C}$ a maximális /1976.VIII. 12-én/ $14,1^{\circ}\text{C}$.

A két forrás vizének hőmérséklete azonosan változik, legfeljebb $0,2 - 0,3^{\circ}\text{C}$ eltéréssel.

A források vízkémiai vizsgálatai alapján /lásd mellékletet/ a két forrás a kalcium-hidrogénkarbonátos vizek típusába sorolható, elemzési eredményeik között jelentős eltérés nem tapasztalható. Hozamváltozásoknál az alkotók aránya megváltozhat, de megőrzi az uralkodó típus jellegét.

A Cső-forrás megfigyeléseink alapján a Medence-forrás szökevény forrása, ezért a továbbiakban összevontan kezeljük a Medence-forrással.

A Medence-forrás vizének származása típus és hely szerint

1. Felszíni víznyelőkől származó víz:

A Medence-forrás vízgyűjtőjébe tartozik a Bábalyuk, valamint a Zomborlyuk víznyelő. Ezek a víznyelők a felszíni áradmányvizeket vezetik a Hosszu-Alsó-barlangba. A Bábalyuk víznyelőbe vezetik az aggteleki szennyvизtisztító vizét, ehhez a rendszerhez állandó vízfolyás tartozik. A Zomborlyuk víznyelő rendszere időszakos, csak csapadékos időben lép működésbe.

2. Barlangi víznyelőkől származó víz:

A Baradla-barlang főágában folyó áradmányvizeket a barlangi víznyelők vezetik az alsó-rendszerbe, Ezek a víznyelők általában csak időszakosan aktívak, kivételt képez a Dancza-akna víznyelője, valamint a Nehézut I. és II. sz. víznyelői, amelyek az év nagy részében állandó vízutánpótlást kapnak a Styx-ágból.

3. Szivárgó karsztviz:

Ennek a víztípusnak a mennyiségét megközelítően sem tudjuk becsülni, a beszivárgási százalékkal végzett számításaink rendre kudarccal végződtek. Főként a csapadékszegény időszakban van - lehet - nagyobb szerepe a forrás vízjárásában.

4. Mélységi karsztviz:

A Medence-forrás 13 °C-os vize is mutatja, hogy ez a rendszer nagyobb-mennyiségű lanygos összetevővel is rendelkezik. Ezt bizonyítja az elvégzett trícium vizsgálatokból származó eredmény is, mely egyértelműen alátámasztja a mélységi - juvenilis víz keveredését. Feltételezésem szerint ez a mélységi víz azonos törésrendszerben áramlik felfelé a Nagy-Tohony-forrás mélységi vizével. A mélységi víz hozamát illetően nem rendelkezünk pontos adatokkal.

5. A pannon takaróban áramló víz:

A Baradla-barlang vízgyűjtője nagy területen határos a felső-pannon agyagos, kavicsos üledéktakaróval. Ebben az összletben talajvizként 1 - 3 m-es mélységben áramlik a víz a karsztperem felé, állandó utánpótlást biztosítva a Medence-forrásnak.

Eredeti jellegét ez a víz később elveszti, de nagy szerepe van a forrás kiegyenlített vízhozamának biztosításában.

A Táró-forrás vizének származása típus és hely szerint

1. Barlangi víznyelők által elnyelt áradmányvizek adják a Röveid-Alsó-barlang nagy árvizeit. A barlangrendszer legnagyobb víznyelője, az Óriás-termi víznyelőtől alakult ki a Rövid-Alsó-barlang eróziós járatszaka. Ez a típusú víz csak erősen csapadékos időben jelentkezik, az év nagy részében a forrás hozamát csak a szivárgó karsztvíz alkotja.

2. Szivárgó karsztvíz: A Táró-forrás alaphozamát az év nagy részében ez a víz típus alkotja, kémiai jellemzői megegyeznek a Medence-forrás vizével. Miután a Rövid-Alsó-barlang vízgyűjtője pontosan le nem határolható, itt sem rendelkezünk adatokkal a beszivárgás mértékét illetően.

A forrás minimális vízhozama 0,15 m/perc, átlagos hozama 0,25 m/perc, maximális hozama pedig kb. 1000 m/perc. A forrásvíz hőmérséklete követi a hozam és az időjárás változásait, átlagosan 9,5 - 10 °C közötti.

Összefoglalás

A két rendszer határát vízfestéseint alapján a Baradla-barlangban a Vöröstói-ágnál húzhatjuk meg. Ettől Aggtelek felé eső összes víznyelő a Hosszu-Alsó-barlang rendszert táplálja, az ettől Jósvafő felé eső víznyelők a Rövid-Alsó-barlangét.

Vízfestéseink alapján valószínűsíthető a Hosszu-Alsó-barlang eróziós-patakos járatrendszerem feltehetőleg a Nehézut alatti szakasztól.

A Rövid-Alsó-barlang feltárásában további jelentős barlangszakaszokkal nem számolhatunk, a Sárkányfej víznyelőig húzódó szakasz valószínűleg egy aránylag fejletlen rendszer,

Tábori csendélet



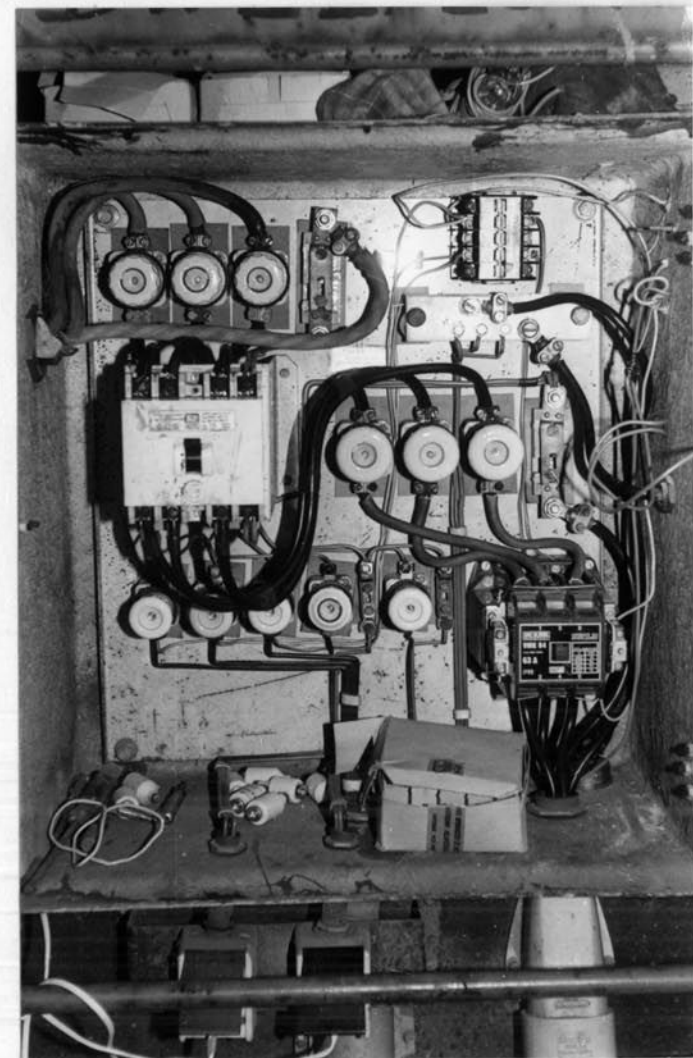
Telefonközpont a barlang előtt



Barlangi kapcsolódobozok



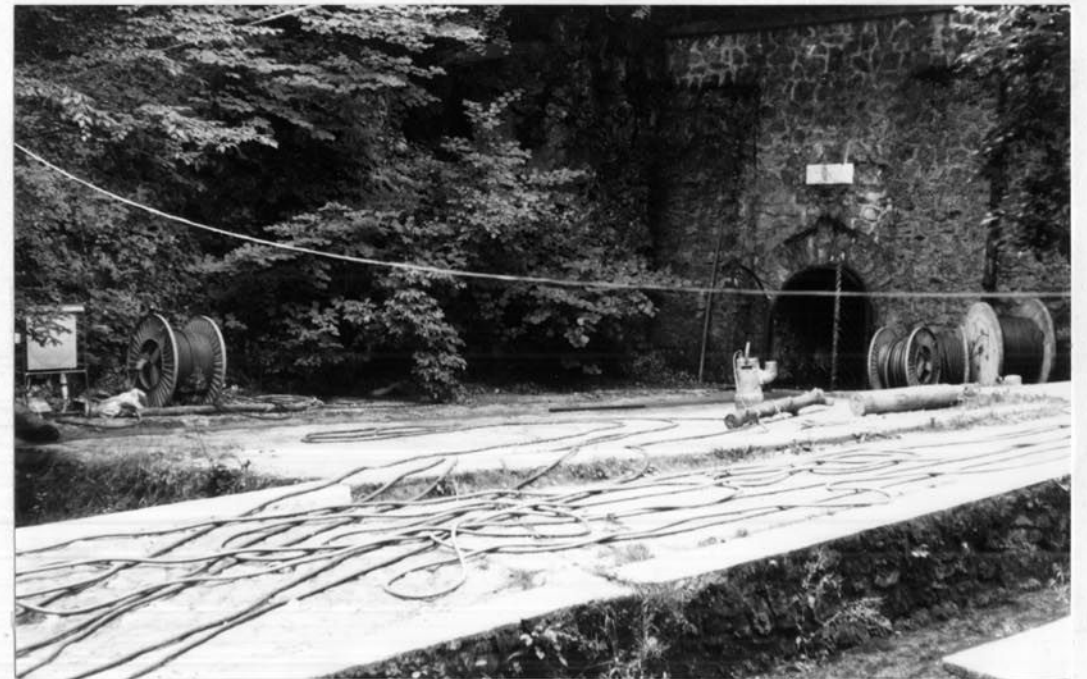
A felszíni kapcsolószekrény belseje



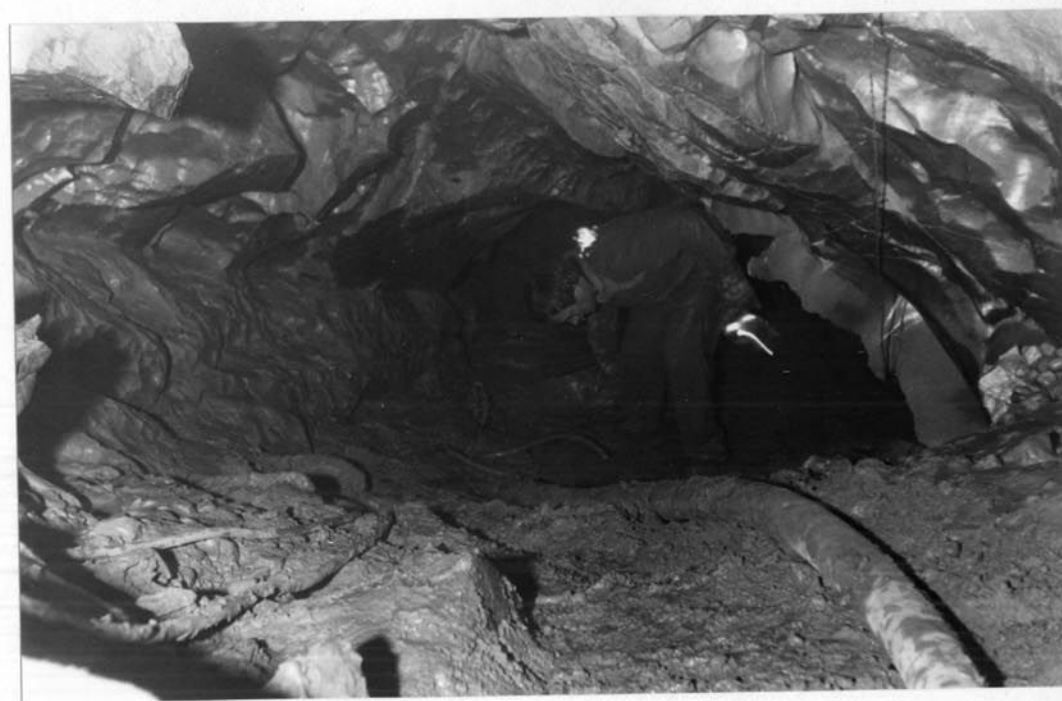
Tömlőszereelés



Kábelkigyó az alsóbarlang előtt



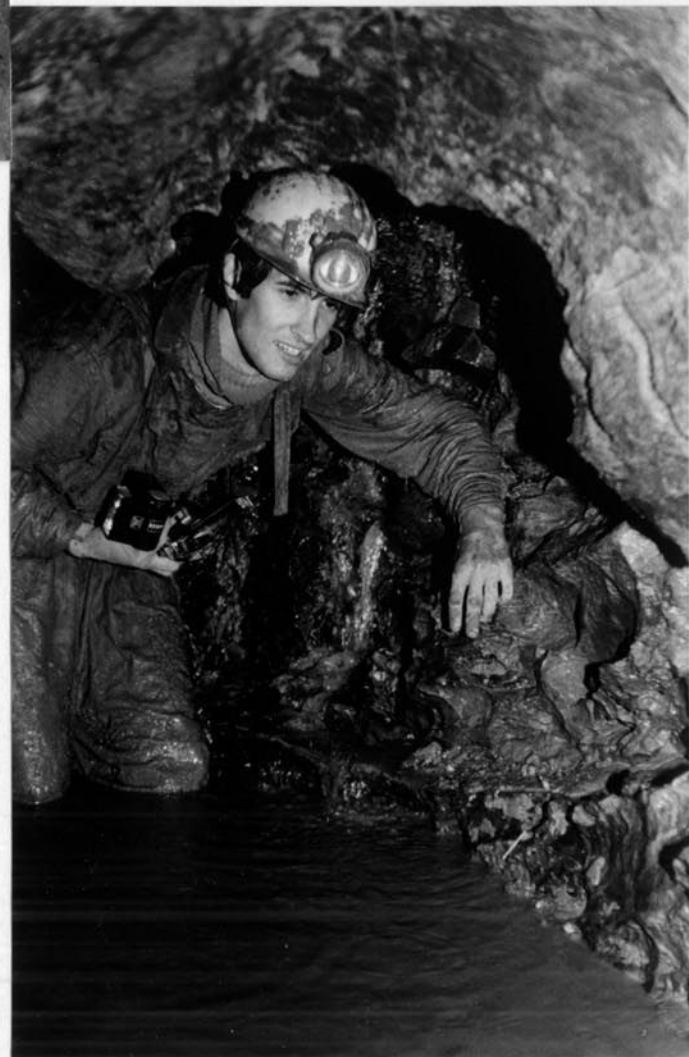
BIBO - 2-es szivattyuk az alsóbarlangban



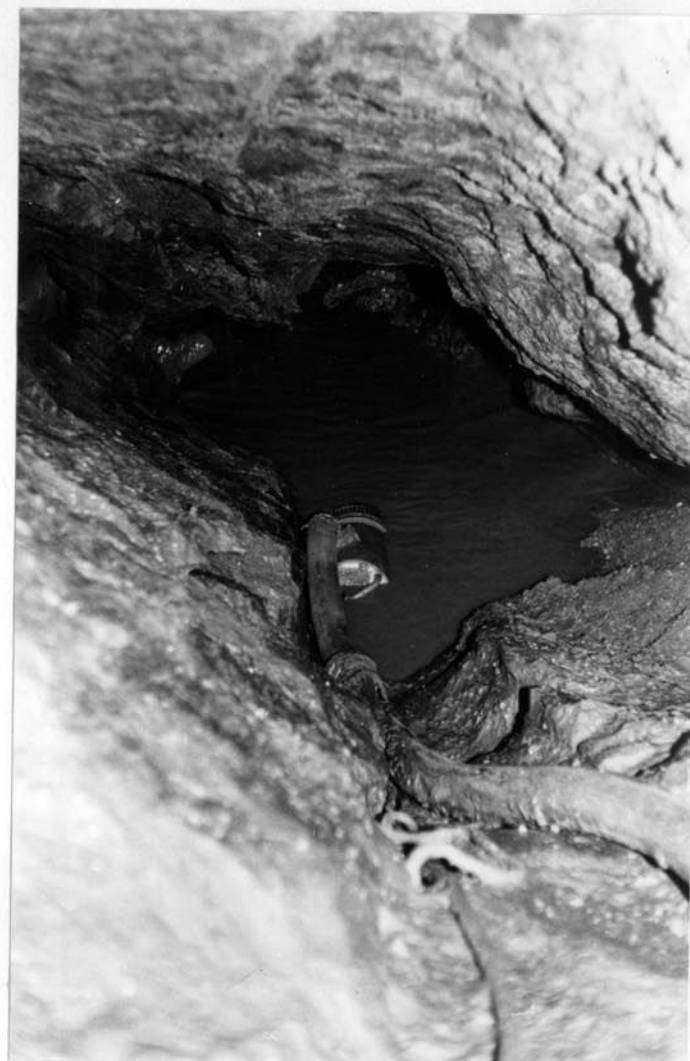
Mésztufagátak a IV. szifonnál



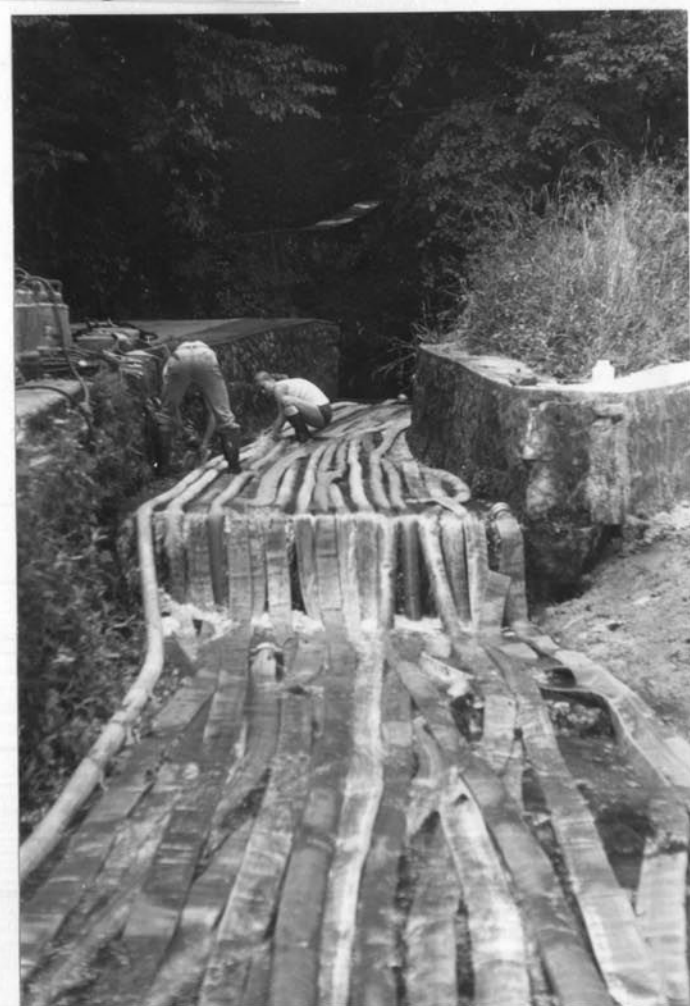
Fotó a Végh-ponttól



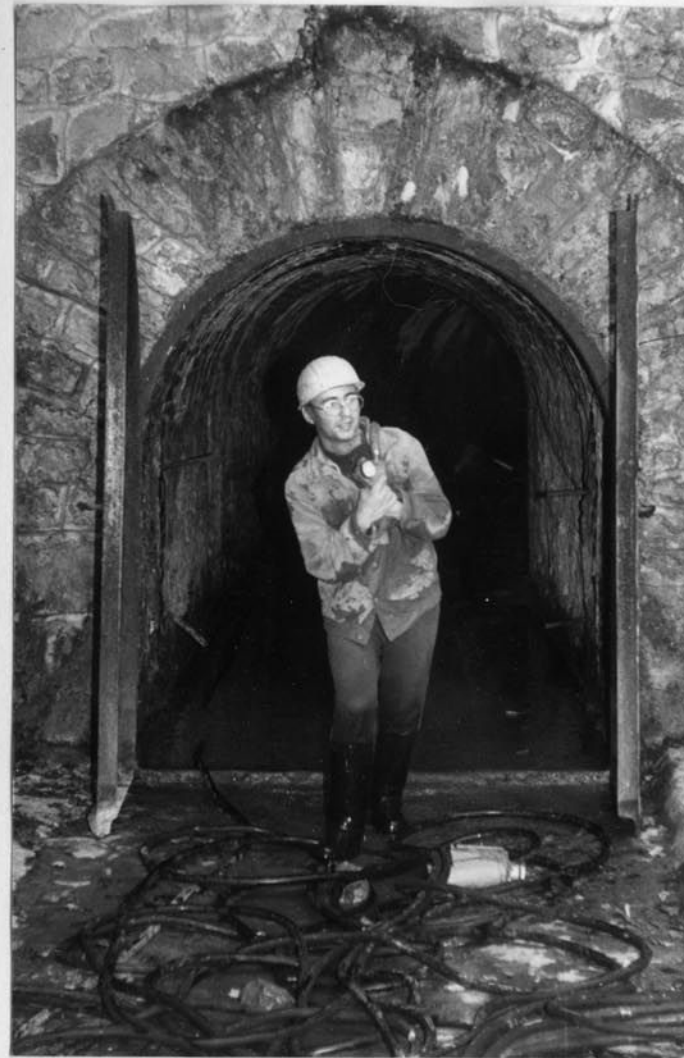
A végpont a XVI. szifonnál



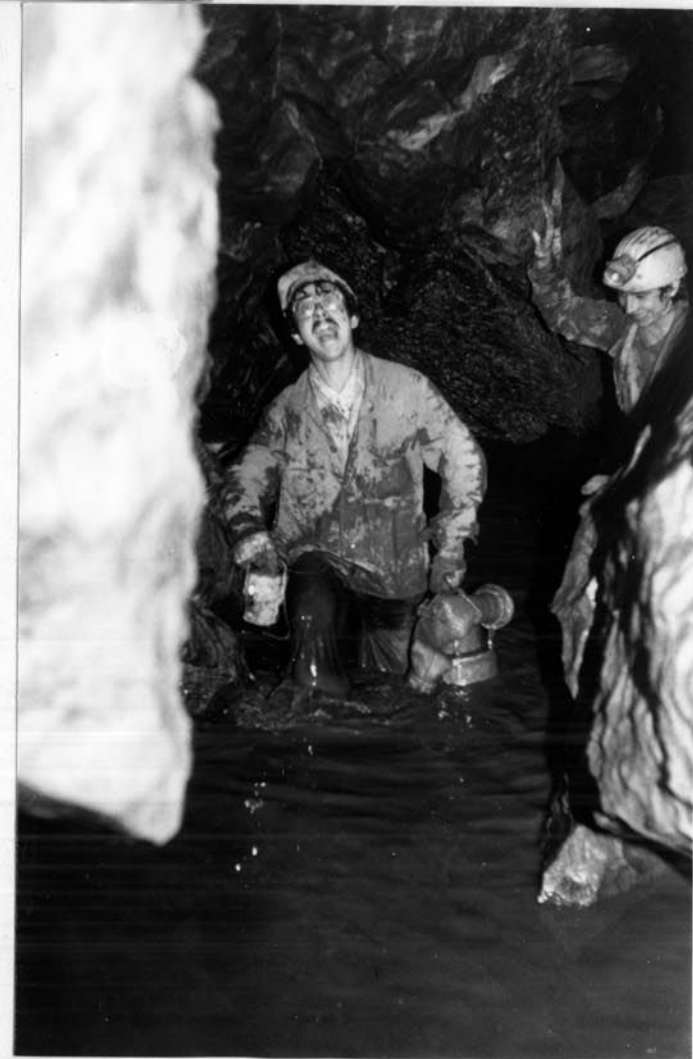
A tömlők tisztítása



Kábel húzás a barlangból



Salamon áriája a szifonból



Salamon Gábor: Biospeleológiai vizsgálatok a
Béke-barlangban

A teresztris barlangfauna általam javasolt kategorizálási elveinek alátámasztására egy konkrét vizsgálat eredményeit közlöm. A Béke-barlangban végzett tájékoztató jellegű faunisztikai gyűjtőmunka következtetései remélhetőleg alátámasztják a bejáratok fontosságáról, a chasmo-biont és chasmoofil populációk elterjedésének multifaktoriális meghatározottságáról az előzőekben felvázolt nézetimet.

A barlangban előforduló vizi szervezetek kategorizálási lehetőségei

Barlangjaink vizi és szárazföldi állatvilága teljesen különböző faunatípusokat képvisel. Míg a teresztris fauna eredetét a pleisztocén klímaingadozásokhoz köthetjük, addig az akvatikus fauna feltétlenül sokkal őszibb areatípust képvisel. Eredeti élőhelyük nehezen határozható meg, az azonban bizonyosnak látszik, hogy a barlangi vizekbe nem

közvetlenül felszíni biotópokból, hanem felszín alatti vizek /talajviz, rétegviz, karsztviz, stb./ közvetítésével kerültek. Ezekkel a víztípusokkal való kapcsolat ma is megvan, ami jelentős nehézségekké alakozta. A bizonyíthatóan felszíni vizekből besodródott xénikus fajok /autroxének/ kivételével ugyanis roppant nehezen dönthető el, hogy a kérdéses fajnak melyik az elsődleges élőhelye és előfordulása hol tekinthető másodlagosnak, vagy éppen rendellenesnek. A barlangi vizekhez kapcsolódó felszín alatti vizek élővilágáról pedig rendkívül szegények az ismereteink.

Thienemann /1925/ a barlangi vízi állatvilág osztályozására javasolta a stygobiont, stygofil, stygoxén hármas felosztást. Ez a nevezéktan nem terjedt el, használatával az irodalomban nem találkoztam. Ugyanezt a nevezékhasználatot merem ezért alkalmazni általánosan a felszín alatti vizek / ez alatt a talajvizek, repedésrendszerek vizei és intersticiális vizek értendők/ élővilágára. Hogy a felszín alatti vizek viszonylag kis területen belül is eltérő élőhelytipusokat jelenthetnek, bizonyítja Gebhardt megfigyelése az Abaligeti barlang két Niphargusáról. Az egyik faj a befolyó patak vizében él, a másik a csepegő és szivárgó vizekből származik. /Ugyanakkor a felszíni forrástól mélyen behatolnak a Gammarusok is./ /Gebhardt 1934/

Mostani feladatunk azonban konkrétan a barlang -- tehát állandó levegős járáttal bíró felszín alatti üreg vagy üregrendszer -- vizeiben előforduló populációk kategorizálása. Ehhez kettős nevezéktant alkalmazhatunk. Először az elsődlegesen felszín alatti vizekben élőket kategorizáljuk a következőképpen:

	troglobiont	Niphargus aggtelekiensis
stygobiont	troglofil	Candona dudichi
	trogloxén	Niphargus aggtelekiensis

A stygobiont - troglofil típusba a csepegő vagy szivárgóvizek táplálta kutakból gyűjtött fajokat sorolom, bár előfordulhatnak köztük itt - xénikus elemként - elpusztuló fajok is.

Nem véletlen a Niphargus aggtelekiensis kétszeri besorolása. Egyes szakaszokon, ahol állandó /Béke-barlang/, vagy szinte állandó vízfolyás /Baradla - Acheron/ van, ott a Niphargus megtalálja életfeltételeit. /Ehhez egyéb feltételek is szükségesek./ Az árvizek sok, olyan pontra is elsodorják őket, ahol a víz elszivárog és sokszor évekig nem önti el újra azt a barlangrészt. A Niphargus sz iszapba temetkezve hosszú ideig túléli a kedvezőtlen időszakot, ennek ellenére sok elpusztul közülük a barlangon belül is.

Ilyenkor az adott helyen trogloxénnek, idegen elemnek tekint-
hetők. Az árvizek tehát feltétlenül populációcsökkentést
jelentenek a Niphargusnál, ugyanakkor nem okoznak teljes
kipusztulást, hiszen a litoklázisrendszerben az áramlás nem
lehet olyan erős, hogy az egyedek nagyobb része ne tudna
ottmaradni. Ez a többi stygobiontra is vonatkozik. A stygo-
biont - troglobiontok barlangi élőhelyeit az ingadozó viz-
hozam okozta változó környezeti feltételek, elsősorban az
árvizek elsodró hatása miatt másodlagosnak kell tekintenünk.
A csöpögő és szivárgó vizek táplálta "kutakat", cseppkő-
medencéket pedig csak mint a felszín alatti vizek faunájá-
nak természetes mintavételi lehetőségeit szabad értékelni.

A stygofil és stygoxén csoportok megkülönböztetésének -
amennyiben ilyenek léteznek - nincs különösebb értéke a
barlangi vízi szervezetek szempontjából. Mivel az eddig
tárgyalt nektonikus mozgásra képes szervezetek barlangi
habitatjait másodlagosnak tekintettük, értelemszerűen a
következő csoportok lehetségesek:

	troglofil
stygofil	trogloxén
stygoxén	trogloxén

Igen valószínűnek tartom, hogy az első két csoport üres.

A felszín alatti hasadékok - illetve intersticiális vizek élővilágától függetlenül a víznyelők közvetítésével is bekerülhetnek a felszínről troglofil és trogloxén fajok. Ilyen xénikus elem a Baradlában a számos béka, a Csikbogarak /Dytiscidea/, a rengeteg lópióca /Haemopsis sanguisuga/. /Az utóbbi az állandó vízborítású helyeken esetleg troglofil./

A bentonikus szervezetek főként felszíni eredetűeknek kell tekintenünk, ezek közt sok a széles elterjedésű /koz-mopolita/ faj /pl. Tubifex tubifex/, Ezeket a fajokat valószínűleg a teresztris talajlakó /szemi-geofág/ szervezetekhez hasonlóan kellene tárgyalni.

Nem foglalkozunk most a forrástól felhuzodó rheobiont és rheofil szervezetekkel, ugyanis ezek elég egyértelműen megállapíthatók, az aggteleki karszt esetében pedig csak a Rövid-Alsóbarlang esetében tanulmányozhatóak /Gammarusok, Turbelláriák, Salamandra salamandra, stb./.

Általános jellemzés

A Béke-barlang 1952. VIII. 4-én történt feltárásáig /Jakucs 1953/ "bejárat nélküli" barlang volt, a felszínnel csak a víznyelőin és a Komlós-források keresztül volt

közvetlen kapcsolata. Ezeket a korábbiakban említett okok miatt nem tekintjük bejáratnak, rajtuk keresztül a barlang és a felszín között nem alakulhat ki kétirányú informatív kapcsolat. A barlang eredeti faunájáról nincs megbízható, teljes képünk, annak ellenére, hogy az első gyűjtést már 10 nappal a felfedezés után elvégezték /Kovács 1953,1954/. Ez a gyűjtés a pseudotroglobiontok szinte teljes hiányát mutatta, ugyanakkor olyan jellegzetes barlanglakó fajokat sem találtak meg, mint a *Duvalius hungaricus* vagy az *Eukoenenia austriaca* vagy *voelgyii* /utóbbi akkor még le sem volt írva !/ /Salamon 1982/.

Ujabb barlanglakókat az 1953 őszi második gyűjtőút során sem találtak, viszont a bejáratok közelében feltűntek egyes Dipterák, házatlan csigák, ezek tipikus chasmo-fil állatcsoportok /Vágvölgyi, 1955/.

A teljesség kedvéért említsük meg az 1955-ös gyűjtések eredményezte négy különlegességet: *Bathynella hungarica*, Ponyi /Anaspidacea/, *Troglochaetus beraneckii* Delachaux, *Elaphoidella pseudojeanneli* Ponyi és *Ceutonectes hungaricus* Ponyi /mindkettő Copepoda/. /Ponyi 1957, 1958/. Az első három faj a Béke-, Baradla-barlangok közös endemizmusának tekinthető.

Már 1956-ban megjelentek az első denevérek /Jakucs,1975/.

Ma a Béke-barlangnak három bejáratavan. A felfedezéskor kibontott felfedezőiági bejáratot /Bibic-töbör/ vasráccsal elzárták. Már 1953-ban megnyitották az aggteleki bejáratot, a régi gyógykezelőtermek fölötti lépcsős tárót. Ezt a bejáratot használtam magam is. 1966-ban nyitották meg a jósvafői Kőhorog-völgyben a mai "szanatóriumi" bejáratot, ahol a barlangterápiát igénybe vevő betegek juthatnak be a gyógykezelő termekbe.

A felfedezés óta eltelt közel 20 év elég hosszú időnek tűnt ahhoz, hogy a bejáratok hatása a faunára érvényesüljön, a jellegzetes "bejáratától függő" állatcsoportok elfoglalhassák élőhelyüket immigráció révén a felszíni, vagy éppen analóh "chasmoid" habitatokból.

A feltárás okozta változások

Először vizsgáljuk meg, hogy a bejáratok - konkrétan az aggteleki lépcsős táró - milyen hatást gyakoroltak az általános környezeti feltételekre, milyen új és megváltozott tényezőkkel kell számolni, amelyek egy chasmoid zóna illetve ilyen jelleggel biró foltok, szakaszok létrejöttét eredményezhetik.

Klimatikus változások

A vizsgált lejárát körül végzett mérések tanulsága szerint /Csomor-Zalavári, 1964/ a felszíni klíma hatása kb. a lépcsőlejárát aljáig érvényesül, a kiegyenlítődési vonal maximum idáig húzódik. Jelentős vízszintes légmozgás /huzat/ nem mutatható ki, inkább függőleges áramlások a dominálóak. Télen felfelé-kifelé irányuló melegáramlás van. Nyáron a külső meleg a lépcsőn lefelé 10 - 20 m-re érezteti hatását. A klimatikus viszonyok tehát csak a bejárati ajtó közvetlen közelében változtak meg, ott sem jelentősen.

Fényviszonyok

Erre vonatkozóan műszeres mérések adatai nem állnak rendelkezésre, így érzékszervi megfigyelésekre hagyatkozom. A természetes fény az aggteleki bejáratnál viszonylag ményen behatol. A főág megfelelő pontjáról felnézve a bejárati fény szemmel látható, halvány derengés formájában /az ajtón denevércapu van/. Alga- vagy mohavegetáció nem figyelhető meg.

Biogén tényezők

Elsősorban a -- csekély méretű -- huzattal, csapadék-
vizzel vagy főként gravitációs úton bekerülő szerves tör-
meléket /falevelek, egyéb növénymaradványok, elhullott
állatok, stb./, növénymagvakat, gombaspórákat, esetleg
az élve betévedő, de később elpusztuló állatokat kell meg-
emlitenünk /trogloxének/. Ezek mennyisége együttvéve sem
jelentős, a hirdológiai rendszerben /viznyelőkön/ keresz-
tül bekerülő anyaghoz képest pedig semmiféle lényeges
minőségi különbség nem állapítható meg. Itt kell viszont
tárgyalnunk egy merőben cönológiai jellegű adottságot is.
A chasmoxén, chasmofil állatfajok, csoportok számára a
bejárat puszta léte is lehetővé teszi a behatolást ill.
betelepülést - esetleg csak pihenőre - ami már biogén
faktorként magával vonja bizonyos predátorok ill, kapro-
fág és szaprofág fajok megjelenését -- pókok, denevér-
paraziták, denevér-guánó - fogyasztók, stb.

A bejárat megnyitása, mint tény tehát önmagában is
jelentősebb hatást gyakorol, mint az általa megváltozó
általános környezeti feltételek.

Ezutóbbiak hatása is közvetetten érvényesül.

Antropogén tényezők

A bejáratok megnyitásán túl a villanyvilágítást kell megemlíteni. Ma csak a jósvafői gyógykezelő teremben van világítás, az aggteleki oldalon csak a 60-as évek elejéig működött, így kézzel fogható hatása nincs.

Jelentősebb korábbi kiépítés /ejtsd: betonozás/ céljára behordott nagymennyiségű faanyag, korhadó deszkadarabok, nem beszélve az eldobált konzervdobozokról, ételhulladékokról, melyeket a lelkiismeretlen látogatók hagynak maguk után. Ezeken a "kulturhulladékokon" penészgombák telepednek meg és a Baradlához hasonlóan sok barlangi faj /mint az "antroid", mint a "chasmoid" régióra jellemző fajok" gyülekezőhelyévé válik, ahol gyűjtésük is eredményesebb.

Meg kell jegyezni, hogy az antropogén hulladék eloszlása mozaikos ugyan, de nem korlátozódik a bejárat közelébe, a főágon szinte végig megtalálható.

Vizsgálatunk szempontjából nem lényeges, de jelentős változást okozott a mésztufagátak egy részének átvágása /vizzintcsökkentés végett/, ami egyrészt a lefolyás meggyorsulását, másrészt a tufagátak alkotta természetes szűrő- és ülepitőrendszer megbontását okozta.

A bejárati régió ökofaunisztikai vizsgálata

Alapvető kérdésünk tehát az, milyen változások történtek a Béke-barlang faunájában a bejárat megnyitása óta és el tudunk-e különíteni egy "bejárati jellegű vagy chasmoid régiót", ameddig a bejárattal kapcsolatos hatások a faunában is visszatükröződnek.

Ennek a kérdésnek a megválaszolása közvetlen megfigyelések mellett néhány célszerűen elhelyezett rovarcsapdával végeztem vizsgálatokat. A rovarcsapdák fedetlen, etilén-glikollal töltött poharak voltak. A csapdákat 1981. szept. 26-án helyeztem le és 1982. márc. 7-ig működtek. Közben, 1981. nov. 15-én és dec. 12-én is végeztem csapda ürítést. Mivel a vizsgálat alig több, mint 5 hónapot ölel át, január-februárban pedig kulcs hiányában nem is tudtam a barlangban dolgozni, a szezonális ingadozásokra vonatkozóan nem tudok jellemző adalékokat szolgáltatni.

Ezért az eredményeket egy-egy csapdára vonatkoztatva összesítve közlöm a I. számú táblázatban.

A csapdák elhelyezése

A sorszámzás a bejárattól való távolságot tükrözi.

- I. Vashid kerülővágata /mentővágat/, a bejárattól kb. 15 m-re. /A metrikus távolságadatok becsültek./
- II. A lejárattól jobbra, a régi gyógykezelő teremben /kórházterem/, közvetlenül a nagy mésztufagát előtt a patakszint fölött kb. 35m-re, a lejárattól kb 30 m-re.
- III. A lejárattól balra kb. 35-40 m-re, jobb oldali agyagpadba ásva. Patakmederszittől kb. 20cm-re
- IV. A lejárattól balra, kb. 45-50 m-re a meder jobb oldalán, agyagréteggel fedett növényi eredetű hordalák /ág és levéldarabok/ közvetlen közelében. A törmelékben sok Annelida /Lumbricidae és Enchytraeidae/, valamint egy meztelen csiga is volt.
- V. A lejárattól jobbra a 25. pont /térképészeti alappont/ közelében, a jobboldali agyagpadban, kb. 150 m-re.
- VI. A 43. térképészeti pont közelében jobboldali, mintegy 2,5 m mélyen a falba mélyedő benyíló, ahol jelentős mennyiségű korhadt faanyagot halmoztak fel /hulladék/. A Felfedező-ág betorkollása után mint egy 50 m-re, a bejárattól kb. 250 m-re.

Következtetések

Jól látható, hogy a Diptera-családok /Helomyzidae, Phoridae, Spaeroceridae, Trichoceridae, Sciaridae/ képviselői csak a bejárattól bizonyos távolságig /pár száz m/ találhatóak meg. Ez nem írható teljesen klimatényezőkre, a fény vagy a táplálék számlájára, hiszen teljesen fénymentes, kiegyenlített klimájú szakaszokon még bőven akadnak Diptera egyedek, a táplálékminőség pedig az egész vizsgált szakaszon mozaikos elhelyezkedésben bár, de lényegében változatlan - főként növényi maradványok és mesterségesen bevitt lécs- és fadarabok. Így a 43. pont csapdája is egy barlangi viszonyokhoz képest táplálékduz helyen volt, ennek ellenére egyetlen Diptera egyed sem fordult elő. Mivel az előforduló családok a Dudich-féle tipizálás szerint legalábbis hemitroglobiontoknak tekinthetők /eutroglobiont Dipterák egyesek szerint nem is léteznek, pl. Vuilleumier /1973/ szerint, legfeljebb hemitroglobiontok/ - kivétel talán a Trichoceridae, amely hemichasofil, de ennek ellentmond a lárvák jelenléte - az elterjedés bejárat közelébe való korlátozottságát történeti aspektusból kell értékelnünk, azaz véleményem szerint egyre beljebb hatoló, korlátozott egyedi mozgásképességgel bíró populációkról van szó. Tehát a viszonylag szűk elterjedést

inkább etológiai, mint ökológiai természetű okokban látom. Természetesen a barlangi populációk felszíniekkel való nyilvánvaló genetikus kapcsolatán túl érdemes lenne az aktuális reprodukív kapcsolat létét illetve ennek mértékét is megismerni /végülis a betelepülés lehet véletlenszerű is/, amihez további felszíni vizsgálatok /esetleg genetikai vizsgálatok, pl. izoenzim elektroforézis/ szükségesek.

A I. táblázatból jól látható, hogy legmesszebbre a Sciaridák, legkevésbé mélyen a Sphaeroceridák hatolnak be a barlangbejáraton. Tudjuk, hogy a Sciaridák az antropogén szemétkben is fejlődhetnek.

Nézzük most a példányszámokat is. Teljesen hasonlóan a barlangi viszonyokhoz itt is a Collembola a legnagyobb egyedszámban előforduló állatcsoport /egyébként egytől-egyig fehér, átlátszó, főként Lepidocyrtus aggtelekiensis Stach fajhoz, valamint az Arropalites és az Onychiurus genushoz tartozó egyedekről van szó/, kivéve a számukra kedvezőtlen, kissé megvilágított helyen lerakott I. ill. II. csapdáknál, ahol a Phoridák rendkívüli mennyiségben vannak jelen. A II. csapda környéke jelentheti az utóbbi család számára a viszonylagos optimumot. A többi Diptera család meglehetősen kis egyedszáma miatt ilyenfajta következtetésekre nem jogosít fel.

Ugyanez érvényes a *Duvalius hungaricus*-ra is, mely valószínűleg szélteben elterjedt a barlangban. A *Thecus austriacus* Dej. mindkét lelőhelye a Felfedező-ág betorkollásának közelében van. Feltételezésünket, hogy t. i. a barlangi *Techusok* a Bibic-töbör felszíni populációjából származnak, további felszíni és barlangi megfigyeléseknek kell kiegészíteni.

Összefoglalás

Megállapíthatjuk, hogy a Béke-barlang aggteleki bejárat szakaszának közelében egy a Baradla hasonló szakaszaira jellemző "chasma"-jellegű régió alakult ki a rá jellemző "chasmobiont" és "chasmofil" állatfajokkal, ill. fajegyüttesekkel együtt. Ez a régió mindössze néhány száz méter hosszú. A chasmoid jelleg mintegy "rátelepül" az antronra, azaz a mély barlangszakaszokra jellemző állatvilág (*Duvalius hungaricus*, *Mesoniscus graniger*, *Collembolák*, stb.) a bejárat régiókban is megvannak. A chasma beljebb terjedésének fő korlátozó tényezőjeként a távolságot és az időt látom, ellentétben a Baradlával, ahol fontosabbnak tűnik a táplálék minősége és eloszlása.

A vizsgálatok egyértelműen bizonyítják, hogy a Béke-
-barlangban, de egyúttal a többi környező barlangban is
chasmobiontnak ill. chasmofilnak kell tekintenünk a Dip-
terákat, talán a valaha eutroglobiontnak /euanthrobia/
tekintett /Dudich, 1932/ Porrhoma fajokat is.

Mivel a korábban említett első gyűjtések eléggé felü-
letesnek bizonyultak, a *Techus austriacus* Dej. futrinka
besorolása továbbra is bizonytalan, de valószínűleg
euanthrofil.

A fentiek alapján jogosnak látom a teresztris barlangi
állatvilág általam javasolt eredeztető ökofaunisztikai
kategorizálását.

I. sz. táblázat

Taxonok	Csapdák					
	I	II	III	IV	V	VI
<u>Diptera</u>						
Trichoceridae	1	-	4	-	-	-
Phoridae	47	165	23	6	-	-
Sphaeroceridae	1	4	-	-	-	-
Sciaridae	8	5	5	1	3	-
Helomyzidae	-	2	2	1	-	-
<u>Coleoptera</u>						
Duvalius hungaricus	-	2	2	1	1	2
Trechus austriacus	-	-	-	-	11	11
Staphylinidae	-	-	1	1	-	-
Collembola	6	132	144	113	43	129
<u>Araneomorphae</u>						
Porrhoma+	-	-	-	-	-	4
<u>Palpigradi</u>						
Eukoenenia austriacus	-	-	-	-	-	1
Diplopoda	1	-	-	-	-	-

+ Személyes megfigyelések alapján bizonyos, hogy a Porrhoma sp. a II., III., IV., V. csapda környezetében is előfordul, de etilén-glikolos csapdába ritkán esenek, amit a baradlai gyűjtés is alátámaszt.

Mesoniscus graniger mohapárnán

Rovarsapdák különböző tartósítósoldatokkal

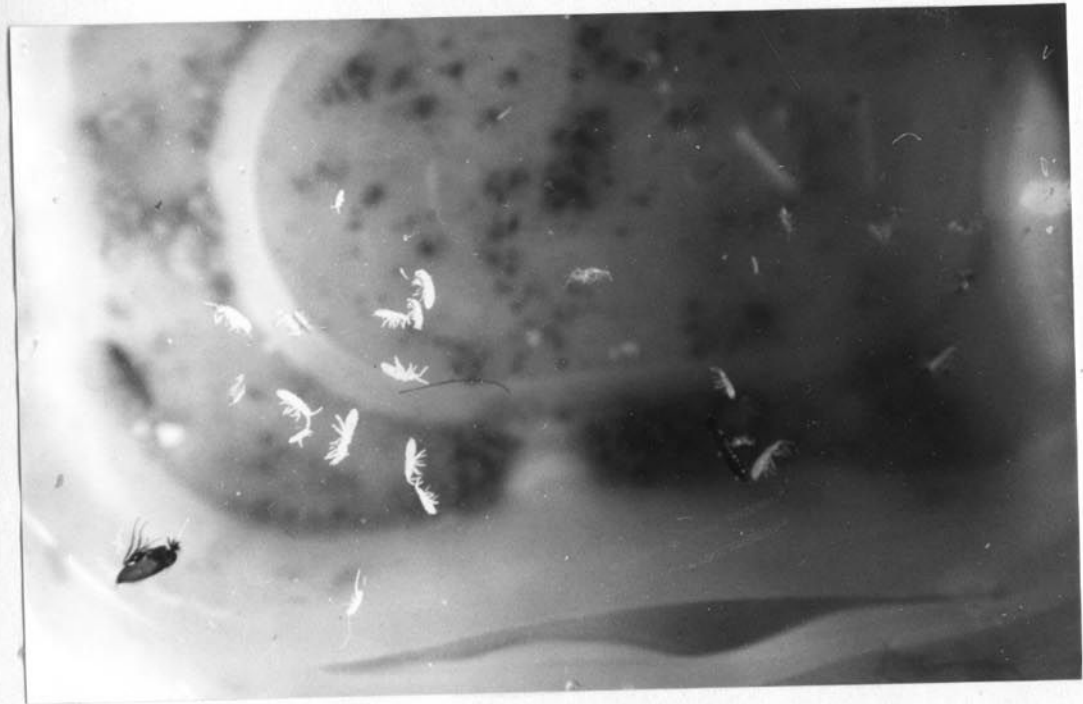


Mesoniscus graniger mohapárnán



Rovarsapdák különböző tartósítósoldatokkal

Duvalius hungaricus pohárcsapdában



Phorida és collembolák



Amikor még vidámak és melegek voltak. A második
turnus bevetés előtt



Vérsvóók



Ki mit fog?



Aggteleki folklór. Mészvető
cigány szépségek.

Kétségek és nehézségek
között.



A Glett Egylet egyik vezér-
alakja munka közben.

Kefe-kura Baradla-módra.



Innen sem sikerült bejutni a
hosszu alsó-barlangba...

Magyarul csinálva...

Magyarul mondva...

Felül már van víz, alul
még egy kicsit várni kell.

