

Barlangtani Intézet

D - 1979 - 12.

Könyvtára

A VMTE BARADLA BARLANGKUTATÓ
CSOPORT 1979. ÉVI JELENTÉSE



A jelentést összeállították

Borka Zsolt, egyetemi hallgató

dr. Detre Csaba, tudományos munkatárs, MÁFI

Gyuricza György, tudományos segédmunkatárs, KLTE

Kosztya Tibor, egyetemi hallgató

dr. Kozák Miklós, adjunktus, KLTE

Lehoczky Éva, tudományos segédmunkatárs, KLTE

dr. Mihály Sándor, tudományos munkatárs, MÁFI

Piros Olga, egyetemi hallgató

Pukánszky Antal, okl. középiskolai tanár

Salamon Gábor, egyetemi hallgató

Sümegei György, egyetemi hallgató

Szilágyi Ferenc, geológus technikus, MÁFI

Vid Ödön, osztályvezető, VEIKI

Vitális Éva, egyetemi hallgató

A fotókat Végh Zsolt, Vid Ödön és Vid Ödönné készítették.

Tartalomjegyzék

A Baradla barlangkutató csoport éves jelentése

Vid Ödön:

Beszámoló a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
XXIV. Vándorgyűléséről

dr. Kozák Miklós:

Morfogenetikei vizsgálatok a Baradla vizgyűjtőjén

Pukánszky Antal:

Kőzetföldtani adalékok a Baradla-barlang genetikájához

Piros Olga:

Eróziós vizsgálatok a Baradla-barlangban

Gyuricza György:

Üledékföldtani, korróziós és genetikai megfigyelések
a Baradla-barlangban és környékén

Sümei György - Vitális Éva:

A Baradla-barlang vizgyűjtő területén található üle-
déktakaró és a talajtipusok jellemzése

Szilágyi Ferenc:

A Baradla-barlang alsóbb szintjeinek hidrológiai
vizsgálata

Lehoczky Éva:

A Baradla-barlang biológiai kutatásának jelenlegi
feladatai

Salamon Gábor:

A Mesoniscus faj populáció dinamikai vizsgálata, va-
lamint a Retek-ág produkcióbiológiai felmérése

Kosztya Tibor:

Egysejtűek vizsgálata a Baradla-barlangban

Borka Zsolt:

Paleontológiai vizsgálatok a Baradla-barlangban és
környékén

dr. Detre Csaba:

Az Aggtelek környéki felső anisusi Brachiopoda-fauna
kvantitatív taxonómiai vizsgálata

dr. Mihály Sándor:

Előzetes jelentés az Aggteleki-Karszt területén vég-
zett őslénytani vizsgálatokról - Echinoideák

A KPVD SZ VMTE Baradla barlangkutató
csoport évi jelentése

Csoportunk 1979. évi tevékenységének alapja a Baradla-barlang kutatása volt. Kutatási tevékenységünk az alábbi témakörökben folyt:

1. Feltáró kutatás

Tevékenységünk a Baradla alsó szintjének elérésére irányult. Ennek érdekében a következő barlangi víznyelőkben végeztünk bontási munkákat:

- Danca-akna a Csónakázó-tó mellett
- a Nehéz-út V-ös számú víznyelője
- a Vaskapu nyelője.

Komolyabb előrehaladást ebben az évben a Vaskapu nyelőjében értünk el. Jelenleg a Fő-ág szintje alatt 5 méterrel vagyunk, itt egy szifon zárja el a továbbjutást. Előkészületeket tettünk a vízszint szivattyúzással történő csökkentésére, remélhetőleg a következő évben sikerül továbbjutni.

A Csernai-ágban az év során három újabb kürtőt sikerült kimászni és felmérni, térképüket jelentésünkhöz csatoltuk.

A Retek-ág nyelőszakaszában 60 méteres járatot sikerült bontással találni, amely egy omladékos teremben ér véget, feltehetőleg a nyelő alatt.

Erre az ujonnan megismert szakaszra az eróziós formák a jellemzőek.

A csoport a Kecő-patak völgyében az országhatár közelében lévő Néti-lyuk nevű zombolyt vizsgálta át. A zombolyt Majoros István aggteleki lakos mutatta meg. A zomboly a patak szintje felett mintegy 15 méterrel helyezkedik el. Több ízben jártunk benne. A zomboly nagyon szűk, a benne lévő levegő hamar elhasználódik, ezért csak mintegy 20 méter mélységig sikerült bejárni. Egy ízben megkíséreltünk a kazincbarcikai bányamentők segítségével levegőutánpótlásról gondoskodni, azonban egy váratlan eső hatására a zomboly vízzel teljesen feltöltődött.

2. Térképezési munkák

Az év során befejeztük a Vaskapu környékén lévő járatrendszer térképezési munkáit. A mérést a Fő-ágban tahiméterrel, az oldaljáratokban függőkompasszal és SUUNTO típusú optikai műszerrel végeztük.

Felmértük a Mórea-hegyet. A mérést a Fő-ágban tahiméterrel, a többi részen függőkompasszal végeztük.

Folytattuk a Hangverseny-teremtől a Felszabadulási ágig kijáratig terjedő szakasz térképezési munkáit.

A csoport az év során mintegy 1800 métert térképezett a Baradlában, ebből mintegy 400 métert eddig még nem

mért senki.

3. Hidrológiai vizsgálatok

Az év során hetenként elvégeztük a vizhozammérő műszerek regisztráló szalagjainak cseréjét.

Mivel két óramű is tönkrement, így csak három ponton sikerült a vízhozamokat regisztrálni, az Acheron-ágban, a Törökmeccset-ágban és a Retek-ágban. Az év során elvégeztük a bukók karbantartását és az árvizek okozta károk kijavítását.

Rendszeres ellenállásmérést végeztünk a barlang 17 pontján, valamint a Jósva-és a Komlós forrásoknál.

Rendszeresen gyűjtöttünk vizmintákat a barlangban és a forrásokból, amelyeket a VITUKI-ban elemeztettünk.

Ezenkívül hordozható felszereléssel több ízben végeztünk elemzéseket a helyszínen. A korróziós hatások vizsgálatához számos alkalommal gyűjtöttünk cseppkőről lecsepegő vizeket, amelyeket szintén elemeztettünk.

Január 27-én hirtelen olvadás következtében hatalmas árvíz vonult végig a barlangon. Ekkor megfestettük a Kis-Baradla víznyelőbe beömlő vizet, amely 20 perc múlva jelentkezett a Hangverseny-teremben, a víz ezek szerint a Rubikon-ágon keresztül került be a Styx-be. Augusztus elején csapadékmérőt helyeztünk el a kutatóházunk udvarán, amelyet szintén hetenként értékelünk.

4. Földtani vizsgálatok

Az év során folytattuk a barlangban és vizgyűjtő területén végzett földtani adatgyűjtésünket.

Ez közettani és őslénytani minták gyűjtéséből és tektoniai adatok méréséből áll. Az eddig begyűjtött minták és az elvégzett mérések még korántsem adnak teljes képet a földtani felépítésről. Vizsgálatainkat a következő években tovább folytatjuk.

5. Biologiai vizsgálatok

Folytattuk lámpaflóra vizsgálatainkat.

Megkezdtük a barlangban található rovarok és egysejtűek vizsgálatát. A munka adatgyűjtésre korlátozódott.

6. Genetikai vizsgálatok

Vizsgálataink több irányban folytatódtak:

- Eróziós vizsgálatok

A barlangban a hordalék mozgását figyeltük hordalékfogók segítségével. Ezenkívül a zátonyok morfológiai feldolgozásával igyekeztünk képet alkotni a barlangi zátonyok keletkezési viszonyairól és mozgásukról az árvizek hatására.

- Felszíni talajtani vizsgálatok

A barlang vizgyűjtő területéről gyűjtöttük a különböző talajtipusok mintáit; ezek értékelése jelenleg folyik.

A töbrökítőltések mélységét és anyaguk főbb jellem-



Kazinobarcikai bányamentőkkel a Kecsf-völgy oldalában



A Néti-lyuk /Tucsi-zsomboly/ bejáratánál

zóit geofizikai módszerekkel próbáltuk meghatározni. A kapott eredmények egyelőre még nem egyértelműek, további vizsgálatokra van szükség.

- Morfológiai adatgyűjtés

A barlangban található képződményekről és a különböző jellegű járatszakaszokról részleges morfológiai adatgyűjtést és leírást végeztünk.

6. Fotočokumentáció

Folytattuk a barlang formakincsének fotókon való rögzítését. Az elkészült anyagból izelítőt nyújt a jelentéshez mellékelt képsorozat.

Jelentősnek eredménynek tekinthető, hogy sikerült a január 27.-i árvizről fényképsorozatot készíteni, mivel ez az árvíz az utóbbi évek valószínűleg legnagyobb árvize volt.

A csoport egyéb szakmai tevékenysége

Bár nem a szorosán vett barlangkutatáshoz tartozik, de jellegében nagyon hasonló a Pest-megyei Tanács megbízásából végzett munkánk, a nagymarosi pince-rendszer térképezése. Ezt a munkát 1978-ban kezdtük el, és várható, hogy 1980-ban is lesz folytatása. Nagymaros község területén főként löszbe vájt pincék helyezkednek el, amelyek jelentős része középkori eredetű. Az utóbbi évek építkezései miatt jelentősen megnőtt a

A barlangból ki-
folyó víz CO_2
tartalmának mé-
rése



a község üdülőforgalma, ami a fokozott vízfelhasználással a lősz átázásához vezetett, és így a község több pontján volt pincebeszakadás. A csoport megbízása a térképezés mellett a pincék állagának felvételére is szólt. Az év során 100 pincét térképeztünk fel, a pincék együttes hossza meghaladja az egy kilométert.

Jelentős sikerként könyvelhetjük el, hogy Pukánszky Antal az 1979. évi Országos Tudományos Diákköri Konferencián a Beradla-barlang kőzeteivel foglalkozó dolgozatával első helyezést ért el.

Csoportunk élete

A csoport kutatási munkájának technikai bázisa az aggteleki kutatóház, amelynek állagát és felszerelését ebben az évben is jelentős anyagi ráfordítással fejlesztettük. Anyagi erőforrásainkat elsősorban a nagymarosi munkák biztosították. Megkezdtük egy kőzetminta-tár kialakítását is.

Csoportunk tagjai rendszeresen gyakorolják a biztonságos barlangkutatáshoz szükséges technikai ismereteket. Mivel munkaterületünk patakos barlangban van, különös gondot fordítunk az ebből eredő veszélyek csökkentésére. Biztonsági felszerelésünk bővítésénél jelentős tétel a vízhatlan ruhák beszerzése, mi-

vel nők csak ebben dolgozhatnak a vizes helyeken. A csoport az év során több jelentősebb túrát tett, ezek közül csak hosszabb külföldi vállalkozásainkat soroljuk fel:

- márciusban egyhetes situra Jugoszláviában, amelynek során meglátogattuk a postojnai barlangot is.
- augusztusban a Szász-Svájcban és a Tátrában túrázott a csoport.

A Magyar Természetbarát Szövetség vendégeként ebben az évben négy NDK-s és egy osztrák barlangkutató töltött két hetet Magyarországon. Kalauzolásukat a csoport vállalta magára. Elsősorban az Aggtelek környéki barlangokkal és az ott dolgozó csoportokkal ismergettük meg őket. Így többször voltunk a Baradlában, túrát tettünk a Béke-barlangban, felkerestük a VMTE Vass Imre csoportjának szögligeti munkahelyét, a Csörgő-barlangot, az imolai Ördöglyuknál a VMTE Központi csoportjának táborát, valamint vendégeink megismerkedtek a VITUKI jósfavői karsztvizkutató állomásának munkájával és a Vass Imre-barlanggal.

Utoljára maradt legjelentősebb rendezvényünk megemlégtése, a Társulat XXIV. Vándorgyűlésének lebonyolítása, amiről külön számolunk be.

Értékelve az 1979. évben végzett tevékenységünket, elmondhatjuk, hogy az alapvető célkitűzéseinket sikerült megvalósítani és így a csoport eredményes évet zárt le. Munkáink jellegéből következik, hogy ez csak egy naptári időponthoz kapcsolódó számvetés, hiszen a munkák befejezéséhez még több évre van szükség.

Meg kell említenünk, hogy az év végén kaptuk meg a Béke-barlang kutatására vonatkozó engedélyt, így ott az érdemi munka csak 1980-ban kezdődhet meg.

- Hangsúlyozni szeretném, hogy azokat az eredményeket, amelyekről az egyes dolgozatokban beszámolunk, a csoport tagjainak közös munkája tette lehetővé, amihez különböző személyektől jelentős erkölcsi és szakmai támogatást kaptunk, amit a csoport nevében ezúton szeretnék megköszönni - Dr. Székyné dr. Fux - Vilmának, a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásványtani Tanszékének vezetőjének,
- dr. Dénes Györgynek, a VITUKI tudományos munkatársának,
 - dr. Fodor Istvánnak, az MTA Beranya-megyei titkárának,
 - dr. Detre Csabának, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársának,
 - dr. Kovács Sándornak, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársának,

- Maucha Lászlónak, a VITUKI tudományos munkatársának,
- Ács Sándornak, a BORSODTOURIST vezetőjének és egyben a barlang valamennyi dolgozójának.

Budapest, 1980. január 5.

Vid Ödön

Vid Ödön

csoportvezető

Vid Ödön

Beszámoló a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat

XXIV. Vándorgyűléséről

A Társulat idei vándorgyűlését, a hagyományos barlangnapot június 29-e és július 1-e között tartotta Aggteleken. A rendezést három csoport, a VMTE Baradla, a Papp Ferenc és a VMTE Vass Imre csoportok közösen vállalták. Az érdeklődés a szervezők várakozását felülmullóan nagy volt, mivel mintegy 300 résztvevője volt az eseménynek, a rendezőket is beleszámítva. A területet kezelő BORSODTOURIST vezetőinek jóvoltából az aggteleki kemping melletti futbalm pályát vehették a résztvevők birtokukba, és 29-én estére impozáns sátoztábor nőtt ki a földből.

A vándorgyűlés a korábbi években kialakított hagyományos események programsorozata volt. A környék barlangjait 29-én és július 1-én látogathatták meg a résztvevők. A Baradla különböző részeibe, a Békebarlangba és a Vass Imre barlangba szervezett kiránduláson összesen 298 fő vett részt. A nagy érdeklődés érthető volt, mivel az utóbbi években ezeknek a barlangoknak a bejárása a szervezett barlangkutatók részére sem volt egyszerűen megszervezhető.



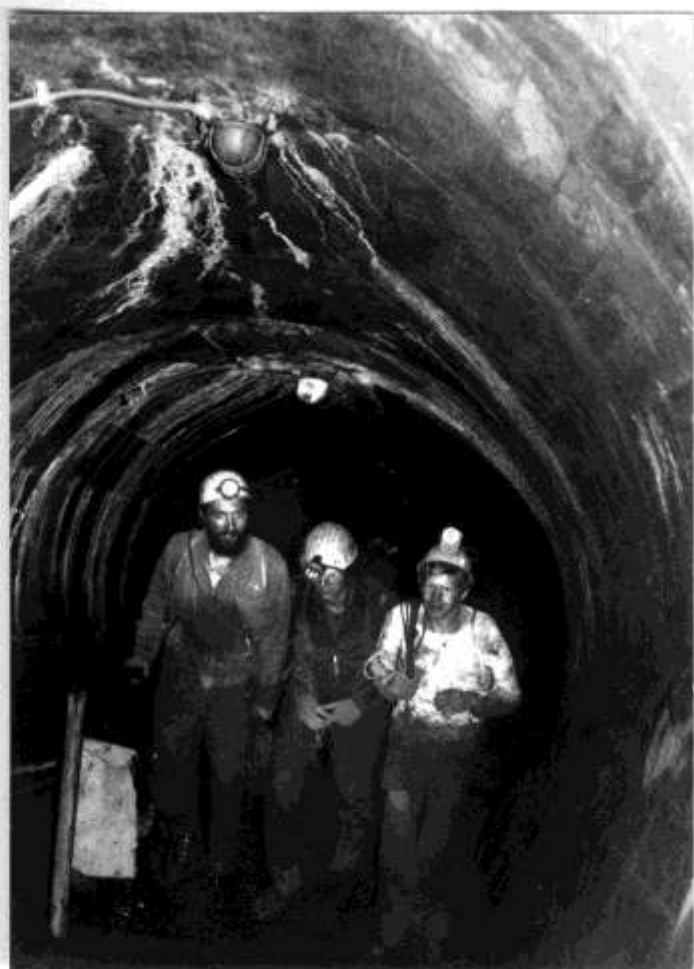
A barlangverseny
egyik feladata:
ereszkedés



Startláz

A Marcel Loubens kupa versenyt június 30-án délelőtt rendezték meg. A verseny útvonala a Baradla Hangversenytermétől a Vörös-tói kijáratig vezetett. A verseny szervezőinek szándéka az volt, hogy megmutassák, a Baradlában is lehet nehéz útvonalat kitűzni, amit különböző hasznos és mulatságos feladatok /pl. egy pohár étolajjal kellett a Nehézúton időre végigmenni/ tarkítottak. A versenyben 14 csapat indult, az első három helyen a VMTE Tektonik csoportjának két csapata és az Alba Regia I. csapata osztozott.

30-án délelőtt az aggteleki Kulturházban zajlottak le a szakelőadások és a csoportbeszámolók. A szakelőadásokat dr. Láng Sándor, Társulatunk elnöke nyitotta meg. Megjelent az ülésen az edelényi járási pártbizottság képviselője is, aki a járási pártbizottság nevében üdvözölte a résztvevőket. A Magyar Természetbarát Szövetség üdvözlétét dr. Dénes György tolmácsolta. Dr. Láng Sándor a trópusi karsztosodás kérdéseivel foglalkozott megnyitó előadásában. Ezután a Baradla csoport munkáját ismertető három előadás hangzott el: Pukánszky Antal a Baradla kőzeteinek laboratóriumi vizsgálatai során kapott eredményeket ismertette, Borka Zsolt a barlangban és a vizgyűj-



A győztes csapat
a célegyenesben



A cél

gyűjtő területen végzett őslénytani vizsgálatokról, és Szilágyi Ferenc a Baradlában végzett hidrológiai megfigyelésekről beszélt. Nagyon érdekes volt Magyar Gábor előadása a környék természetvédelmi helyzetével foglalkozó előadása, valamint Hazslinszky Tamás előadása a Baradla idegenforgalmának és a kapcsolódó létesítmények fejlesztési lehetőségeiről.

A szakelőadások után nyolc csoport számolt be az elmúlt évben végzett munkájáról, a rendező csoportok pedig írásos tájékoztató anyagot készítettek, amit a vándorgyűlés valamennyi résztvevője megkapott. A bándorgyűlés egyetlen negativumának az tekinthető, hogy a résztvevő 28 csoportból mindössze tíz csoport számolt be, a jövőben ezt az arányt mindenképpen emelni kell.

Este a barlang bejárata előtti lépcsőket megtöltötték a csoportok diáiból álló vetítésre kíváncsi résztvevők. A vetítést tábortűz követte, ahol a vállalkozó kedvűek megsüthették szalonnájukat /a rendezőség pecsenyét anyagi lehetőségeinek korlátozott volta miatt nem tudott biztosítani/.

A vándorgyűlés résztvevőinek fegyelmezettsége nagyban hozzájárult a rendezvény sikeréhez és kedvező véleményt alakított ki az idegenforgalmi dolgozók között

is, akiknek ezuton is megköszönjük, hogy segítségükkel lehetővé tették a vándorgyűlés lebonyolítását. Reméljük, valamennyi résztvevő hosszú ideig kellemes emlékekkel gondol vissza az idei vándorgyűlésre.



Sátorváros a barlangnapon

Sebesültszállít
ítás a Vas-
kapuban



Dr. Kozák Miklós

Morfogenetikai vizsgálatok a Baradla vízgyűjtőjén

A címben jelzett problémakör a barlangi és a felszíni formakincs eredetének vizsgálatára egyaránt kiterjed a kettő párhuzamos összekapcsolásával.

A korábbi elképzelések felhasználásával a folyamatsor kezdetéig szeretnénk visszanyulni. Mivel a kérdéscsoport elemzése rendkívül komplex, az irodalmi adatokon kívül számos a Baradla-Csoport munkacsoportjai által végzett munkára támaszkodik és önálló célvizsgálatokat is igényel, jelenleg még feldolgozás alatt áll.

E vázlatban így elsősorban néhány munkahipotézis, programterv és logikai megfontolás ismertetésére térnénk ki a teljesség igénye nélkül.

Az adott terület felszíni és felszínalatti formakincsének eredetét korábbi feltevésekkel szemben jóval pliocén előttinek tartjuk. Létrejöttében a kőzetminőség mint az eseményeket elszenvedő passzív tényező mellett, mint közismert, dinamikus hatások, tektonikus preformáció, korróziós jelenségek, erózió játszottak szerepet. A felsorolás sorrendje többnyire globálisan és egyes részegységek szempontjából egyaránt időrendi sorrendnek is tekinthető, de dominanciájukat lokális változásaik miatt, morfológiai

részegységekként külön vizsgálat tárgyává kell tenni.

A terület vizsgálatával foglalkozó szakemberek többsége a karsztos formakincs kialakulásának idejét illetően nem foglalt állást, legfeljebb általános, hipotetikus megállapításokat tett. Különösen a Baradla-barlang képződésének idejére vonatkozóan homályos a kép. A járatok méretének, hosszának illetve a cseppkövek körülbelüli korának becslése alapján a kérdést nem lehet megközelíteni. Jakucs L. és Dénes Gy. felszíni morfológiai és barlanggenetikai rekonstrukciója minden más hasonló próbálkozásnál sokkal konkrétabb és a rendelkezésre álló adatok birtokában tárgyyszerű. Mivel azonban mindketten központi jelentőséget tulajdonítottak a karszt exhumálódásának, a durva törmelékes fiatal /pannon/ üledéktakaró lepusztulásának és eróziós hatásának, így kimondhatatlanul is azt a nézetet erősítik, amely a pliocéntől kezdve számol jelentősebb karsztosodással, kavernásodással. E feltevésekkel jól összeecseng Bulla B. azon állítása, hogy a terület jelentős kiemelkedése a pliocénben indul meg és jelenleg is tart.

Véleményünk szerint a posztpliocén folyamatok a mai morfológiai kép kialakításában csupán befejező, jóllehet igen erőteljes szerepet játszottak. A Baradla és Béke barlangrendszerek végső kiformalódásában szerepük olyan-

nyira meghatározó, hogy egyúttal számos korábbi formát utánformáltak, egybemostak, kimutathatatlaná tettek. A szűkebb és tágabb környezet triász utáni földtani eredményeinek aprólékos, mozaikszerű összerakosgatása azonban azt látszik igazolni, hogy a pliocén előtti földtani és klimatikus geomorfológiai események jelentősége nem hanyagolható el, sőt szerepe valószínűleg nagyobb vagy közel azonos a pliocén utániakéval.

A terület mélyebb aljzata feltehetően paleozoós karbonátos, agyagos, alárendeltebben homokos képződményekből állhat, amint ezt a környező paleozoós keretek egyes kibukkanásán /Uppony-Zendrői vonulat, Szepes-Gömöri Érc-hegység/ valószínűsítik. Az Aggteleki-karszt területén és előterében azonban alsó és középső triászsekélytengeri transzgressziós üledéksor képezi az ismert alaphegységet. E főleg karbonátos rétegösszlet legfiatalabb tagjaként, vizsgálati egységünkön kívüli részen, Balogh K. mutatott ki a karni és nóri emelethez tartozó mészkövet és márgát. /Szilicétől DNy-ra és Szöllősdótól D-re/, apró foltokban. Bár a Gömör-Tornai karszttól É-ra és ÉK-re is található júra előfordulások, Balogh K. a karsztban csupán a bizonytalan rétegtani helyzetű Csermosnya-völgyi kisebb előfordulás anyagát véli júra korúnak.

Minden arra utal, hogy a középső-triász után a terü-

let nagyobb része, az alsó júrától pedig egészen kiemelkedett, szárazulattá vált.

Mivel a Baradla-Béke barlangok vízgyűjtő területének nyílt karsztos részén csupán száraz térszíni kréta-eocén terra rossák és egészen fiatal vörös agyagok találhatók, így joggal tétélezhetjük fel, hogy a terület jelentős része közel 200 millió éven át, mindmáig szárazulat volt. Szerkezeti elemeinek helyzete, mérete, felszínének tagoltsága és említett típusu csekély fedőüledékei alapján valószínűleg nem lehetett a mainál kiemeltebb helyzetben, sőt a határos részek miocén-pannon összletének térbeli helyzete, karsztra való felfekvése alapján még a mainál mélyebb helyzetű, alacsony szárazulati térszín lehetett.

A szórványos felső-triász és alsó-jura roncsok arra utalnak, hogy a kiemelkedés a szinkron volta már kezdetben a terület mozaikszerű összetöredezését, azaz tektonikus preformálását eredményezhette.

Mivel az Aggtelek előterében lévő triász aljzatu medence-szerkezetet kitöltő medenceüledékek az Alsószuha-1 szerkezetkutató durvább pannon törmelékes üledék, így bizonyos, hogy a medenceterület szerkezeti kialakulása a miocén előtt történt. A triász oligocén üledékhiátus a szerkezeti mozgások idejének megállapítását rendkívül megnehezítik.

Mivel a fő erőhatásokat a határos variszti tömegek Balogh K. szerint satupofa-szerűen közvetítették és ezek jelentős kiemelése az ausztriai orogén fázisra tehető, így nyilvánvaló, hogy a vízföldtani és morfogenetikai szempontból meghatározó jelentőségű rögtorlódások, felpikkelyeződések, diszharmónikus redőzések, tehát a domináns közép- és mikrotektonikai elemek jelentős része kréta korú. A Gömöri-karszt nagy szegélytörései a "Darnó" rendszer keretébe tartoznak. A karszt belső felszakadásai viszont zömmel a K-Ny-i irányúak. Ez azt jelenti, hogy két diagonális helyzetű négyzethálós törésrendszer szuperponálódott egymásra. Ezt még bonyolította a rátolódások, elcsúszások, helyenként kaotikus rendszere és az itt ébredő feszültségek feloldódásakor megjelenő, csupán lokálisan szisztematikus repedéshálózat.

A szubszekvens kárpáti magmatizmussal egyidejű tektonizmus szerepe, jelentősége és mérete számos vonatkozásban jól ismert a tágabb környezetben. Területünkön egyértelmű bizonyítékai az üledékhiány miatt nem adhatók, de számos analógia utal valószínű hatásukra. Talán egyetlen közvetlen bizonyíték a Stitnik-patak-Pelsőc-Domica-Csörgő-patak vonalában húzódó, nagyrészt elfedett Ny-DNy-i dőlésű nagyméretű vetőrendszer, amely a Dövény-Putnok felé húzódó medencealjzatu mélykarsztot a sekély

mélységű és nyíltkarszt területtől markánsan elválasztja. Az árkos süllyedék Ny-i oldalán az alaphegység lépcsős lezökkenése figyelhető meg a geofizikai /szeizmatikus, gravitációs/ felvételek alapján /Kozák M: Aggtelek környékének vizbeszerzési lehetőségei. Földtani Közlöny 1976/. A lezökkenés mértékére jellemző, hogy az Alsószuha 1- szerkezetkutató fúrás 806,0 m-ben érte csak el a triász alaphegységet. Mivel a nagyméretű süllyedék legidősebb kitöltése az említett, nagyvastagságú, egyveretű Amussumos slir, így csaknem bizonyos, hogy a jelentős medenceszerkezeti mozgások az oligocén-miocén időhatár közelében játszódhattak le. Tekintve a nyíltkarszt és a Baradla igen csekély térbeli távolságát, kizártnak tartjuk, hogy szűkebb területünket e mozgások ne érinthették volna.

Mivel a fedő pannon rétegsor jóval vékonyabb, a 100 m-es vastagságot csak elvétele haladja meg, anyaga tulnyomóan fluviátilisnek tűnik, ezért feltehető, hogy a tágabb környezet általános emelkedése, szárazra kerülése a pannon alsó felében történhetett. Ez természetesen tovább bővíthette a karszt már kialakult rétegszerkezetét.

A folyamat természetesen jelenleg is tart Miskolci L. szabatos szintezések alapján történő geokinetikai vizsgálatai szerint a terület mm/év nagyságrendű emelkedésben van. Az emelkedés izobázisa a Cserhát É-i része. A Maucha L. által Jósvafő környékén is elemzett lunaszoláris hatások által a szilárd kéregben okozott hézagterefogat pulzáció szerepe sem lebecsülhető a mikrorétegszerkezet továbbfejlődésében. Hasonló hatások azonban a triász vége óta érik a kőzetet.

Az elmondottak alapján megállapíthatjuk, hogy a karsztosodáshoz szükséges kőzet tehát közel 200 millió éve adva van. A vízmozgások megindulását segítő szerkezeti preformáltság

részben a szárazulattá válással egyidős, az idő függvényében rohamosan növekszik, egyes időszakokban /pl. kréta, miocén, pliocén/ ugrásszerűen. A középszerkezeti elemek többsége már a mezozoikumban létrejött.

Kérdés, tehát, ha mindez adott volt, milyen korúak a formaelemek, milyen idős a Baradla és ha legalább egyes részek jóval pliocén előtti is lehetnek, miért nem különülnek el. Az egyes barlangrészek igen elütő jellege vajon a kőzetminőségre, egyes dinamikus tényezők helyi dominanciájára, vagy korabeli különbségekre, stb. engednek következtetni. Ez számos olyan kérdés, amely eddigi vizsgálataink alapján részben válaszolható meg, de teljesen egyértelműen talán sosem lesz bizonyítható. Így a már meglévő adatokra támaszkodva, félig spekulatív alapon szeretnék néhány kérdésre kitérni.

Ha a kőzetminőség eltéréseiből adódó különbségektől eltekintünk és csupán a klimazonális adottságok karszt-dinamikáját vetjük össze, a következőket kapjuk. Elfogadva Jakucs L. számításait:

sivatagi öv	1
periglaciális és magashegység	6
mérsékelt öv	9
mediterrán	12
trópus	72

Ez tehát azt jelenti, hogy pl. a trópusi karsztosodás a sivataginak 72-szerese, stb. A vizsgált karsztterület a triász óta uralkodóan szubtrópusi és trópusi klimájú volt, a kréta lehülési időszakát nem számítva a korrózió éppen a pliocéntól kezdve mérséklődik. Ráadásul a pliocén előtti időtartam az összes időtartamnak pesszimálisan is több, mint 90 %, így joggal tételezhető fel, hogy számottevő

prepliocén karsztosodással kell számolni.

A területen előforduló, helyenként 150 m-t is meghaladó topográfiai szintkülönbségek tehát alapvetően tektonikus-korróziós eredetűek és kialakulásuk a mezozoikumig visszanyúlik. A domborzat változatos lefutását a pannon képződmények felfekvési szegélye alatt a vertikális elektromos szonda /VESZ/ mérések is igazolták, tehát a térszíni tagoltság tulnyomóan pliocén előtti. Ezt erősíti az a tény is, hogy a pannon vízborítás határa a miocén tenger kiterjedésén alig terjedhetett túl, a nyílt karszt jelentős részére nem terjedt ki. A képződmények ~~szin~~thelyzete alapján valószínű, hogy legalább 80-100m-es, átlagos nagyságú lehetett a terület kiemeltsége. Az itt kialakuló formák tehát az exhumálódást kísérő eróziós hatásoktól mentesek. Ha viszont a fentieket elfogadjuk, akkor ebből egyenesen következik a felszín alatti formakincs egy részének prepliocén eredete is.

Magának a barlangnak a kialakulása feltehetően térben és időben egyaránt többszakaszú volt. A kréta-eocén eseményekre vonatkozóan semmi tényszerű adat nincs. Az viszont valószínű, hogy az aggtelek előtéri medenceszerkezet, a fővető és a Baradlaig hatoló meglévő haránttörések szerepe közvetlenül szerepet kapott az aggteleki járatrészek kialakításában. A miocén tenger szintje mint erózióbázis a jelenlegi bejáratok részek magasságában húzóhatott. Erre utal a miocén üledék térbeli helyzete és a faciológiai viszonyokból következtethető vízmélység.

Ha a mai Baradla helyzetéből indulunk ki, akkor feltételezhetjük, hogy már a miocén során legalább két erózióbázis volt: a./ felső szint jósvafői kitorkolása a lepusztuló antiklinális oldalában, b./ az aggteleki bejárat környékén. A két pont jelenlegi magasság különbségét részben a pliocén mozgások segítették elő. Ez tehát a kezdet idején ellentétes irányú, izolált rendszerek kialakulását tétele-

lezi fel. Az aggteleki rész irányváltását a terület billenő mozgása, nem egyensúlyos emelkedése okozhatta, amelynek nyomait Aggtelek-Rudabánya-Sajó közötti terület geomorfológiai vizsgálata során Szabó József és Gyuricza György is megállapították. Mivel a nagyrészt fluviatilis pannon képződmények települési helyzete lényegesen magasabb a miocén üledékeknél, így természetesen részben eltömte, részben a bemosódás és eróziós hatás révén megváltoztatta az aggteleki járatkezdemények egész jellegét.

A járatrendszer egybeérlelődése feltehetően a pannon hordalék eróziós hatásának tudható be, de ennek mozgása csakis tektonikusan előformált vonalak mentén történhetett. Megindulása akkorra tehető, amikor a feltételezett billenő mozgás következtében a jósvafői erózióbázis mélyebb helyzetbe kerülve központi erózióbázissá vált.

A járatrendszer későbbi alakításában a beszakadásoknak döntő szerepe jutott. A lemezezes, pados, változatos dőlésű, repedéshálózattal átszőtt kőzet réteglap menti beszakadása azonnal megindult, amint a járat mérete a padvastagságot, illetve a repedések által lehatárolt átlagos repedési alapidom méretét meghaladta. Ennek felaprózódásában és elszállításában az erózióknak és korrózióknak jutott fő szerep. A járatok szélessége kimutathatóan összefügg a padvas-

tagsággal, a magassága pedig a rétegdőléssel, réteglap menti összetartó erővel, és természetesen a tektonizáltsággal.

A beszakadásos járatképződés legszebb és ma is aktív példája figyelhető meg a Kaffka- és Ferde-termek közti szakaszon. Az itt leváló padok labilis volta arra utal, hogy hasonló részeken már az épületekben kárt okozó 6-os erősségű földrengés /Richter-skála/ is tetemes beszakadásokat okozhat.

Korábbi feltevésekkel szemben, kőzetmechanikai vizsgálataink azt igazolták, hogy a terület uralkodó kőzettípusainak az eróziós hatásokkal szemben tanúsított mechanikai ellenálló képessége gyakorlatilag azonos.

Sokkal bonyolultabb viszont a korrózió szelektivitását kimutatni. Jelenleg folytatott oldásintenzitás kísérleteket, melyek célja olyan mérőszámok létrehozása, amik az egyes kőzettípusoknak a klímafüggő, oldószerfüggő oldási képességét fejezi ki.

Ez részben adalék lehet a felszíni reliefkülönbségek okozati megkülönböztetésének, részben pedig az évi középkömérséklettel közel azonos hőfoku szivárgó vizek klímafüggő oldási képességének megítéléséhez.

Mivel az egyes szakaszok, részletek jelentős formai eltérést mutatnak, a fenti tényezők számbavétele, dominan-

ciájának eldöntése aprólékos munkát igényel.

A vázolt problémakör megközelítésének számos leíró elemzésre /rétegtani, településföldtani, kőzettani, tektonikai, stb/ kell támaszkodni és figyelniünk kell olyan kérdésekre is, mint pl. a vizsgált barlangrészek eróziós aktivitása, főtevastagsága, felszíni talaj- és növénytakarója, csepegés intenzitása, térbeli és hidraulikai helyzet, stb. Ez megbízható topográfiai és rávetített barlangtérkép, valamint hossz-szelvény elkészítését, ill. szerkesztését igényelte.

A néhány önkényesen kiragadott példa és munkahipotézis útkereső munkánk közbenső állomását, nehézségeit kívánta vázlatosan bemutatni.

Matyórojt



A Havas a Nehéz-utban

ELTÁJLÁS

KÖZETFÖLDTANI ADALÉKOK A BARADLA-BARLANG GENETIKÁJÁHOZ

2.1.4. A Baradla-barlang karsztosodásának földrajzi feltételei..... 17

2.1.5. A Baradla-barlang karsztosodásának földrajzi feltételei..... 19

2.2. A Baradla-barlang karsztosodásának földrajzi feltételei..... 20

2.3. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.1. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.2. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.3. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.4. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.5. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.6. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.7. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.1.8. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.2. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.3. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.4. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.4.1. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.4.2. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.4.3. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

2.3.4.4. A karsztosodás mechanikai vizsgálata..... 21

Készítette: Vizsgáló.....

Pukánszky Antal

V.éf. biológia-földrajz

szakos hallgató

TARTALOM

1. Bevezetés.....	2
2. Az Aggteleki-karszt és környezete, valamint a vizsgálati tömb földtani jellemzése.....	3
2.1. A terület általános fejlődéstörténeti áttekintése	3
2.1.1. A Gömör-Tornai-karszt földtani viszonyainak vázlata.....	3
2.1.2. A Gömör-Tornai-karszt szerkezeti viszonyai	5
2.1.3. A kutatási terület geológiai felépítése...	7
2.1.4. A Baradla-barlang környezetének vízföldtani adottságai.....	15
2.1.5. Vizsgálatunk tárgya a Baradla-barlang....	15
2.2. Munkahipotézis.....	16
2.3. Kőzetvizsgálataink a Baradla-barlangban.....	17
2.3.1. Terepi munka.....	17
2.3.1.1. A településviszonyok előzetes vizsgálata, a kőzettípusok helyszíni megfigyelése, megjelenésük	17/17
2.3.1.2. Mintavétel.....	24
2.3.2. A kőzetminták mechanikai vizsgálata.....	38
2.3.3. A kőzetminták mikroszkópos jellemzése.....	41
2.3.4. A kőzetminták oldási vizsgálata.....	43
2.3.4.1. Az oldási maradékok előállítására	43
2.3.4.2. Az oldási maradékok mennyiségi viszonyai.....	44
2.3.4.3. Az oldási maradékok mikroszkópos vizsgálata.....	50
2.3.4.4. Az oldási maradékok derivatográfiai vizsgálata.....	60
2.3.5. A minták dolomitosságának vizsgálata	65
2.3.5.1. A minták elemzési módszere.....	65
2.3.5.2. Az elemzések eredményei.....	66
2.3.6. A minták nyomelemvizsgálata.....	71
2.3.6.1. A vizsgálat módszere.....	71
2.3.6.2. Az elemzési eredmények értékelése	71
3. A vizsgált eredmények együttes értékelése.....	76

3. A vizsgálati eredmények együttes értékelése.....	76
4. Barlanggenetikai következtetések és hipotézisek.....	85
Köszönetnyilvánítás.....	100
Irodalom.....	99
Táblázatok és ábrák jegyzéke.....	105

1.

Bevezetés

A Baradla-barlang környezetének geológiai és hidrogeológiai viszonyaival, a barlang karsztmorfológiai vizsgálatával napjainkig számos kutató foglalkozott.

A barlangról és környezetéről jelentős ismeretanyag gyűlt össze, mégis azt mondhatjuk, hogy geológiai és geomorfológiai vonatkozásban sok a nyitott kérdés és kevés az eddig elért eredmény. Jelenlegi és elkövetkezendő vizsgálataink célja egy az eddigieknél pontosabb genetikai kép kialakítása.

Munkánk elsősorban a barlang kőzeteinek petrográfiai, petrogenetikai, litosztratigráfiai, valamint kémiai jellemzőinek elemzésére irányul, mindezzel azonban a Baradla-barlang morfogenetikai viszonyait szeretnénk tisztázni. Ezért jelentős számunka a genetika szempontjából fontosnak ítélt tényezők sorrendiségének, lokális vagy általános szerepének megállapítása. Ennek birtokában kísérletet teszünk a további kutatások irányának és körülbelüli terjedelmének kijelölésére.

Vizsgálatainkat 1976-ban kezdtük a KLTE Ásvány- és Földtani Tanszékén. Terepi munkánkat nagyban elősegítette, hogy részt veszünk a Baradla Barlangkutató Csoport tevékenységében is. Az első időszakot a területtel foglalkozó szakirodalom összegyűjtésével és feldolgozásával töltöttük el. A többszöri terepbejárás és a tájékozódó minták gyűjtése közel félévet vett igénybe. Ezek alapján dolgoztuk ki többlépcsős munkatervünket. Részeredményeinket Piros Hajnákkal közösen írt TDK-i dolgozatunkban dolgoztuk fel.

2. Az Aggteleki-karszt és környezete, valamint a vizsgálati tömb földtani jellemzése.

2.1. A terület általános fejlődéstörténeti áttekintése

2.1.1. A Gömör-Tornai-karszt földtani viszonyainak vázlata

Kutatási területünk, a Baradla-barlang az Észak-borsodi-karszt DK-i részén, az Aggteleki-karszt-vidéken helyezkedik el. Az Észak-borsodi-karszt a Szepes-Gömöri Érchegység és a Szendrő-Upponyi hegyvonulat paleozoos tömegei közé beékelődő, a tulnyomórészt alsó- és középső-triász sekélytengeri üledékekből felépülő Gömör-Tornai-karszt hazánk területére eső része.

A terület legidősebb képződményei a Thetys geoszinklinálisához kapcsolódó triász eleji transzgresszió során alakultak ki. A határoló tömegekben /Szepes-Gömöri Érchegység, Szendrői-Upponyi hegyvonulat/ megjelenő paleozoos medencealjzat anyaga a hegység területén sehol sem bukkan a felszínre.

Az alsó-triász rétegsor legalsó tagjai a szeizi alemelet agyagos, agyagpalás betelepülésekkel tarkított lilás-vörös finomszemű homokkövei. A szeizi rétegcsoportot vörös színű mészkőréteg zárja le. A kampili alemelet agyagpalák, homokos palák és homokkövek sorával kezdődik, ami a képződmények partközeli keletkezését valószínűsíti. Ezekre települnek a drapp, barna vagy szürke, réteges és lemezes mészkövek, melyek kőületekben is elég gazdagok /Turbo rectecostatus, Gervilleia myophoria costata, stb.//Jaskó S. 1935, Balogh K. 1965/.

A középső-triászban a területen fokozatos transzgresszió ment végbe, amelyet az anizuszi gutensteini és wettersteini és a ladini wettersteini /steinalmi/

mészkövek és dolomitok egyre csökkenő detritogén anyaggal és bitumen tartalommal jellemezhető folyamatos üledék-sora igazol.

A középső-triász az anizuszi emelet alsó részéhez tartozó sötét színű, bitumenes, kalciterekkel átjárt gutensteini mészkövek és dolomitok csoportjával kezdődik. Ez a rétegsor jól elválasztható a fedőjét alkotó középső-anizuszi wettersteini fáciesű világosszürke mészkövektől és dolomitoktól, amelyek fokozatosan mennek át a ladini wettersteini típusú világosszürke mészkövekbe. Ezek Schréter Z. és Balogh K. szerint az előzőektől főleg faunisztikai alapon választhatók el.

A felső-triászt a területen Balogh K. /1950/ mutatta ki. A karni és nóri emelethez tartozó mészkövek és márgák /Szilicétől DNy-ra és Szőlősardótól D-re/ kis kiterjedésük miatt alárendelt jelentőségűek.

A terület K-i részén /Bódvaszilastól DK-re/ néhány kis nátrongabbro előfordulás található. A korábban kréta korúnak tartott képződmények /Balogh K. 1964/. a MTA debreceni Atomkutató Intézetének legújabb eredményei szerint triász korúnak minősíthetők.

A gömöri mezozoós rétegsor a Csermosnyavölgyben előforduló liász /alsó-jura/ előfordulásokkal zárul /Balogh K. 1948. 1965/.

A terület mozaikos kiemelkedése és ezzel együtt a karbonátos üledékek lepusztulása a jurában kezdődött el. A krétában egy alacsony térszíni karszt-bauxit képződés játszódott le /Bidló G. - Maucha L. 1964/.

2,1.2. A Gömör-Tornai-karszt szerkezeti viszonyai

A Gömör-Tornai-karszt antiklinálisokból, szinklinálisokból és feltolódott pikkelyekből épül fel.

A hegység fő szerkezeti vonalai az ausztriai orogenezis során alakultak ki. A fő irányokat a Szepes-Gömöri Érchegység és a Szendrő-Upponyi hegyvonulat paleozoós tömegei illetve az általuk közvetített erőhatások jelölték ki. Ezek az erőhatások a közbenső mezozoós tömeget diszharmonikus rendeződésre kényszerítették. Ennek során a mobilisabb alsó-triász képződmények erősen meggyűrődtek és összepréselődtek, míg a rideg mészkő- és dolomittáblák meghajolva összetöredeztek és az erősebben igénybevett helyeken az alsó-triász rétegektől elszakadva elmozdultak. A hegységképző mozgások a hegység belsejében elsősorban K-Ny-i csapású szerkezeti formákat alakítottak ki, míg a peremeken a paleozoós keret csapásához közelítő illetve haránt irányú törések és vetődések jellemzők. Ezek az ÉÉK-DDNy illetve ÉÉNy-DDK irányú vonalak egy hálózatos szerkezeti rendszert hoztak létre.

A miocénben a szávai és stájer fázisban felénkülő mozgások a krétában preformált szerkezeti vonalakat markánsabbá tették.

A terület újbóli kiemelkedése a éliocénben indult meg. A mozaikos kiemelkedés miatt megnövekedett reliefenergia hatására fokozódott az erózió. Ennek eredményeképpen a pannon takaró részben lehordódott és elkezdődött a felszíni és felszín alatti karsztjelenségek kialakulása.

2.1.3. A kutatási terület geológiai felépítése

Szűkebb kutatási területünk, a Baradla-barlang és környezete, a jósua-völgyi antiklinális D-i szárnyán helyezkedik el. Ennek a területnek a részletesebb földtani kutatása a 20-as évek végén kezdődött el. Ettől az időtől kezdve Schréter Z. /1925-28/, Jaskó S.

/1935/, Fux V. /1941/, Balogh K. /1943-44/, Bidló G.-Maucha L. /1964/, Szentes Gy. /1964/ és Schöltz G. /1971/ végeztek itt vizsgálatokat. Az általuk készített térképeket a könnyebb összehasonlíthatóság kedvéért azonos léptékűre nagyítottuk és egységes jel- és szinkulccsal láttuk el. Mivel a földtani térképek különböző időben készültek, eltérő vetületű alaptérképekre lettek szerkesztve, továbbá méretarányuk és felvételi pontosságuk is nagyon eltérő, így egységesítésük ellenére sem illeszthetők pontosan egymásra.

Hidrológiai és karsztmorfológiai megfigyeléseket Kessler M. és Jakucs L. végeztek a területen.

A fontosabb említett kutatók vizsgálatai alapján megállapítható, hogy a barlang és környezetének földtani viszonyai a fentebb vázolt képpel nagyjából megegyeznek.

Kutatási területünk fő tömegét középs-triász képződmények alkotják. Az alsó triász jelenléte a barlang területén vitatott /Szentes Gy. 1965/.

Schréter Z. /1925-28/, Jaskó S. /1935/, Fux V. /1941/ és Balogh K. /1943-44/ vizsgálatai alapján a Baradla-barlang közvetlen környezetének földtani felépítése a következő:

A középső-triász az alsó-anizuszi gutensteini típusu sötét, bitumenes mészkővel kezdődik. Ez a kalciterekkel átjárt, kagylós törésű, kőületszegény mészkő jól tanulmányozható a barlang jósvafői mesterséges bejáratától egészen az Óriások-terméig /Jaskó S. 1935. Fux. V. 1941/. A gutensteini mészkövek közé nagy vastagságban szürkés, szilánkos törésű dolomitrétegek települtek /Fux V. 1941/. Ezeket a képződményeket rétegtani helyzetük alapján Schréter Z. /1925-28/ a bakonyi megyei hegyi dolomitokkal azonosította.

A gutensteini rétegek fedőjében helyezkednek el az anizuszi és ladini wettersteini típusu világosszürke mészkövek és dolomitok, amelyek a Jósvafő és Aggtelek közötti terület fő tömegét alkotják. Az anizuszi és ladini képződmények pontos elkülönítése a korábbi vizsgálatok során faunisztikai alapon nem volt lehetséges, ezért Fux V. /1941/ a detritogén anyag alapján való elválasztását javasolta. Balogh K. /1964/ térképén már elkülöníti ezeket a képződményeket. Részletes faunalistáját Scholtz G. /1971/ vizsgálatai egészítik ki. /II. táblázat/.

Scholtz G. /1971/ egy középső-anizuszi wettersteini mészkőzatonyt tételezett fel a területen. Részletes faunisztikai vizsgálatokkal alátámasztott elmélete a megelőző vizsgálatok tükrében nem teljesen helytálló. Az őt megelőzően itt vizsgálatokat folytató kutatók egyöntetű véleménye szerint a területen a rétegek általános csepása ÉNy-DK-i, dőlése DNy-i. Ezt figyelembe véve semmiképpen nem fogadható el az, hogy földtani térképén az alsó-anizuszi gutensteini és a középső-anizuszi wettersteini rétegek között egy ladini wettersteini mészkősvot tüntet fel. Helyesen világított rá azonban arra a problémára, hogy a középső-anizuszi képződmények eddig egyveretűnek tartott összelete faciológiailag meglehetősen változatos rétegekből épül fel.

Balogh K. és Pelikán P. /1978/ az "Aggteleki- és Rudabányai-hogység megkutatottsági térképé"-n az anizuszi wettersteini mészkövet steinami mészkőként tüntetik fel. Térképükön már megtalálható az addig fennvitatott anizuszi-ladini határ is. Jelentős eltérés e korábban itt dolgozó kutató véleményétől, hogy az eddig kampilinek nevezett rétegek egy részét gutensteininek minősítik.

A terület D-i részén, az ÉÉk-DDNy-i irányu szerkezeti vonal mentén a triász összlet lezökkent és felszínére fiatal harmadkori üledékek települtek. A medence nagy részét a szerkezeti vonal irányába kiékelődő alsó-miocén vizzáró slir alkotja, amelyre vízvezető pannon homok és kavics települt, max. 200 méter vastagságban. A törésvonal mentén és attól ÉK-re egy kb. 3 km szélességű sávban, Aggtelek-Égerszög vonalában, a pannon rétegsor közvetlen érintkezik a mezozoós képződményekkel, azokra települt.

A karsztos felszín mélyedéseit helyenként áthalmozott kréta-miocén terra-rossa és fiatal harmadkori-negyedkori vörösiszap borítja.

A terület jelentős részén a talajtakaró vastagsága az 1-2 métert nem haladja meg, a terület túlnyomó része tipikus nyílt karsztnak tekinthető.

2.1.4. A Baradla-bárlang környezetének vízföldtani adottságai

A vizsgált területen a vízföldtani viszonyok egy tipikus karsztterületnek felelnek meg. A karsztos területeken a beszivárgás rendszerint gyors. A gutensteini rétegek kevésbé jól karsztosodnak, bennük a víznyelők kifejlődése nem jellemző. Oldási formáik kisebbek, élesebb konturúak. A wettersteini rétegcsoporthoz jó oldékonysága, csekély szennyezettsége, tektonikus preformáltsága és nyitott résrendszere karsztosodásra igen alkalmassá teszi. Nagyméretű karsztos formák /Baradla-bárlang, Béke-bárlang/ elsősorban ezen a területen alakultak ki. A karsztosodása kiválóan alkalmas mészkőtömegben eltűnő víz a gyakorlatilag vizzárónak tekinthető alsó-triász rétegek mentén bővizű karsztfor-

rások formájában tör a felszínre /Jósva-, Komlós-,
Tóhonya-forrás, Babot-kut/.

2.1.5. Vizsgálatunk tárgya a Baradla-barlang
Vizsgálatunk tárgya, a Baradla-barlang, Agg-
telek és Jósvafő között húzódik, harántolva az enizuszi
és ladini rétegeket. A barlang teljes hossza mintegy
25 km, melynek egy kisebb 7 km-es szakasza /Domica-ág/
átnyúlik Cshszlovákia területére.

Vizgyűjtő területe kb. 40-60 km². Aktiv viz-
folyásait, a Styx- és Acheron-patakokat, amelyek előbb a
barlang középső, majd a belső víznyelőkön átjutva az al-
só szintjén folynak, számos felszíni víznyelő táplálja
/Csernai-tó-i víznyelő, Acheron-vny., Zombor-lyuk-vny.,
Kis- és Nagy Ravaszlyuk-vny., stb./. A víznyelőkön a
barlangrendszerbe jutó víz a Jósva-forrásban tör a
felszínre.

A barlang főága 6800 méter hosszan húzó-
dik Aggtelek és Jósvafő között, ebből ágazik ki 3 hosszabb
és számos rövidebb oldalága. A folyosók átlagos szélessé-
ge 10,5 m, átlagos magassága 7-8 m. A magasság változó,
pl. A a Vaskapu előtti szakaszon 50 m, az Óriások-ter-
me a 60 m-t is eléri.

A barlang kialakulása a tektonikailag erősen
preformált közettömegben, a négyzettrácsos törési hálózat
mentén ment végbe. A tektonika kiemelkedő szerepét a
barlang kialakulásában igazolja az a tény, hogy az egyes
járatszakaszok irányai /K-Ny-i, É-D-i, ÉÉK-DDNy-i,
ÉÉNy-DDK-i/ megegyeznek a terület fő szerkezeti irányai-
val /Szentés Gy. 1965/. A barlang kialakulásának kezde-
ti stádiumában a korrózió formált ki embrionális járat-
rendszert, majd a víznyelőkön bejutó negytömegű pannon
kavics erózió munkája tovább bővítette ezt. A Jósva-

völgyi erózióbázis gyors mélyülésével a barlangi patak eróziós munkája nem tudott lépést tartani, a víz egyre mélyebben keresett magának utat és ennek következtében alakult ki a mai többszintű járatrendszer.

2.2.

Munkahipotézis

A Baradla-barlang genetikájának megközelítése rendkívül összetett feladat. A sokféle hatóanyag, valamint ezek egymást hol felerősítő, hol gyengítő hatásai nehezen áttekinthető rendszert képeznek. A barlang kialakulásában döntő jelentőségű a tektonika, a korrózió és az erózió szerepe. A negyedik fő tényező a kőzetminőség, passzív elszenvedője volt az említett folyamatoknak.

Nehéz kiszűrni, egymástól izoláltan vizsgálni egy-egy elemet. Bár ezek kölcsönhatása szoros, feltételezhetjük, hogy az egyes barlangszakaszok kialakításában egy-egy tényezőnek domináns szerepe volt. Ezért vizsgálataink a fő ható tényezők együttes elemzésére és lehetőség szerinti szétválasztásra, önálló értelmezésére is irányulnak.

Vizsgálataink célja a kőzetminőség elemzése a Baradla főágában. Az oldalágak vizsgálatát mellőzzük, mivel ezek a kőzetek csapásirányában fejlődtek ki, és így jelentős új ismereteket nem nyújthatnak. Munkánk során abból indulunk ki, hogy a korábbi vizsgálatok során homogénnek tartott középső-triasz összlet, amelyet eddig csupán két fáciesre /gutensteini és wettersteini/ osztottak, a fentiekben belül több változatra tagolható. A részletes minőségvizsgálatot a típusoknak a morfogenetikában betöltött meghatározó szerepe teszi szüksé-

gessé.

Munkánkban az elkülöníthető típusok ismérveinek megállapítása volt a cél, amelyet a mészkövek makroszkópos, mikroszkópos, valamint geokémiai vizsgálatával kívántuk megközelíteni.

2.3. Kőzetvizsgálataink a Baradla-barlangban

2.3.1. Terepi munka

2.3.1.1. A településviszonyok előzetes vizsgálata, a kőzettípusok helyszíni megfigyelése, megjelenésük

A Baradla-barlangban a középső-triász enizuszi és ladini mészkövek a karsztosodás jelensége következtében sajátosan jelennek meg. Az egyes mészkőtípusokra nemcsak a cseppkővesedettség foka, de a korróziós és eróziós formák változatossága is jellemző. A Baradla-barlang főágában a karsztos formák milyensége, valamint az egyéb makroszkópos jellemzők: szín, repedezettség, rétegzettség, padosság, törés, tektonizáltság tekintetében több szakaszt különíthetünk el.

A jósmafői bejáratától a Kaffka-teremig egy sötétszürke, bitumenes, apró kristályos, kövületben szegény, vastagpados mészkőtípust találunk. Rétegeinek cseppe pása $94-124^{\circ} + 180^{\circ}$ között változik, míg dőlése $43-45^{\circ}$ D, DNy. Ez a közel É-D-i főirányú szakasz K-i oldalán követhető, míg a járat Ny-i oldalán vékonyrétegzett szürke, az előzőnél lágyabb, agyagos szennyezésű, de bitumenmentes mészkősorozat található. Az utóbbiban több helyen megfigyelhetők nagy mállékonyságot mutató, levelesen szétszedhető, nedves, helyenként plasztikus közbetelepülések. Bár erre meggyőző faunisztikai és litosztratig-

ráfiai bizonyíték nem áll rendelkezésünkre, valószínűnek tartjuk, Szentes Gy. /1965/ azon elképzelését, hogy a járat Ny-i oldalán a kampili rétegsor felső tagozatának feltolódott részét figyelhetjük meg. A kampili rátolódása nem volt olyan méretű, hogy a szálló és a barlang-bejárat között a felszínen nyomokkövethető lenne. E kampili rétegsor csapása $96-102^\circ + 180^\circ$ dőlése $34-43^\circ$ DNy. A járat nem követi pontosan végig a két kőzettípus határát, hanem például a Vetődéses-terem környezetében rövid szakaszon csak a gutensteiniben halad. A kampili sorozat a Cseppkőország határákövénel a járatot keresztező haránttörés zárja le $112 + 180^\circ$ csapással és 37° DDNy dőléssel. Az ezt követő kanyarban a Kaffka-teremig a fekete bitumenes mészkőpadok húzódnak.

A két kőzettípus erősen tektonizált: kalcittal és vörösgyaggal kitöltött dia- és paraklázisokkal behálózott, fejlett vetősíkokkal jellemezhető mészkő. A Labirintustól a Cseppkőország határákövéig a barlang főtéjén végigkövethetők a járatok csapásirányában húzódo szerkezeti vonalak. A Labirintusban egy $40 + 180^\circ / 72^\circ$ ÉNy, valamint egy $142 + 180^\circ / 77^\circ$ ÉK, a legfiatalabb-teremben egy $216 + 180^\circ / 45^\circ$ DNy, egy $0 + 180^\circ / 60^\circ$ DNy, egy $26 + 180^\circ / 90^\circ$ Ny, majd az ezt követő, a Vetődéses-terembe vezető járatsz szakaszon a $20 + 180^\circ / 78^\circ$ Ny, a Vetődéses-teremben egy $12 + 180^\circ / 55^\circ$ Ny és egy $22 + 180^\circ / 80^\circ$ Ny, a Bokaszorító-viznyelőt követően a Kaffka-teremig egy $167 + 180^\circ / 70^\circ$ DNy csapású és dőlésű szerkezeti vonal bizonyítja ezt. E vonalak mentén mozgások, feltolódások történtek, az előbb említett két kőzettípus tektonikus érintkezésénél. A legfiatalabb-teremben a $0 + 180^\circ / 60^\circ$ Ny és a $216 + 180^\circ / 60^\circ$ Ény csapású és dőlésű vetővonalak találkozásánál dörzsbreccsa jelzi az el-

mozdulást. A $216 + 180^{\circ}/60^{\circ}$ ÉNy- vetődési sík csaknem merőlegesen metszi a gutensteini rétegeket. Jól feltárt felületén az elcsuszás irányait párhuzamos lefutású, a sík dőlésirányába mutató, vonszolódási nyomok, barázdák kitűnően jelzik. E barázdák a későbbi korróziós hatások következtében néhány cm széles és mély csatornákká bővültek.

A barlangnak ez az eróziós szempontból ma már inaktív szakasza alig vagy egyáltalán nem cseppkovesedett. Itt főleg a vetők mentén lineáris elrendezésben vagy bekérgezés formájában található cseppkövek. Korábban ezt a jelenséget a kőzet minőségével /oldhatóság, oldási maradék tartalom, stb./ magyarázták. Megfigyeléseink ezt nem, vagy csak részben támasztják alá. Szerintünk a lemezes-pados elválású kőzet gyakran meredek dőlése, a közbe és föléje települő vékonyabb-vastagabb agyagos márgás rétegek vagy lencsék beárnyékoló, vizelterelő hatása jelentkezik ebben.

A jósvafői rövidtura utvonalaának településföldtanilag és szerkezetileg legbonyolultabb része a Kaffka-terem. A gutensteini mészkőre itt éles határral lemezes-pados megjelenésű márga jellegű rétegsor települ, amely a Szinpad-terem keresztül a Ferde-terem Aggtelek felé eső végéig követhető. Megjelenésében számos hasonlóságot mutat a Labirintus egyes pontjain feltárásban tanulmányozható márgaszerű kampili mészkővel. Mivel települése a gutensteinivel konkordáns és a kőzettömeg fölött az Óriások-termének bejáratánál újra parallel fekvésű gutensteini rétegek következnek, ezt a rétegsorozatot már az anizuszihoz tartozó képződménynek tekinthetjük. A hasonló kifejlődésű kampili kőzettömeg vékonyrétezettségével szemben /mm, cm/ itt a cm-es

padok közé nagy agyagtartalmu, legfeljebb cm vastagságú mállékony rétegek települnek. Ezért a ferde dőlésű padok anyaga a határukön lévő agyagos rétegek mentén könnyen elválk. Mivel itt omlás előidézése tapasztalataink szerint emberi erővel is lehtséges, egy olyan erősségű földrengés, amely építményekben már károsodást idézhet elő, mindenkor omlásveszélyt jelent. Különösen vonatkozik ez a Kaffka- és a Szinpad-terem területére. A Kaffka-terem D-i végében egy igen friss törmelékhalom látható, amely egy ma is fokozatos beszakadással felfelé harapódzó embrionális aknabarlang terméke. A rétegek csapása a Kaffka-teremnél $40-101^{\circ} + 180^{\circ}$, dőlése változatos: $34^{\circ} D$, $30^{\circ} K$, $68^{\circ} K$, $26^{\circ} DNY$. A Szinpadnál $109 + 180^{\circ}/25^{\circ} DNY$ és $48 + 180^{\circ}/34^{\circ} DNY$, míg a Ferde-teremnél $112 + 180^{\circ}/30^{\circ} DNY$ csapással és dőléssel húzódnak a "márgaszerű" rétegek. A Szinpad-teremben a márgás megjelenésű világosszürke mészkő közel FK-DNY-i tengellyel enyhén felboltozódott.

A szakasz hidrológiai inaktivitása és az erózió hiánya miatt a törmelékhalom anyaga már nem szállítódik el.

A legnagyobb méretű beszakadások a Ferde-teremben tanulmányozhatók. Ennek mennyezeti része a leváló közettömegek miatt fokozatosan boltíves formát nyer és megközelítve a föléje települő ellenállóbb gutensteini rétegek határát, ma már nagyjából stabilisnak mondható. Ezt alátámasztja a törmeléhegyek tetején kifejlődött nagy számú és fejlett állócseppkövek jelenléte, amely egyben az omlási folyamat korábban bekövetkezett elhalását is igazolja.

A Kaffka-teremben, A Szinpad-fölötti főtében, de a Ferde-terem törmelékeiben is lehet találni vékony sávban betelepülő, pados kifejlődésű, tömött szöve-

tü és környezeténél ridegebb anyagú lilászvörös és barnászvörös mészkőrétegeket.

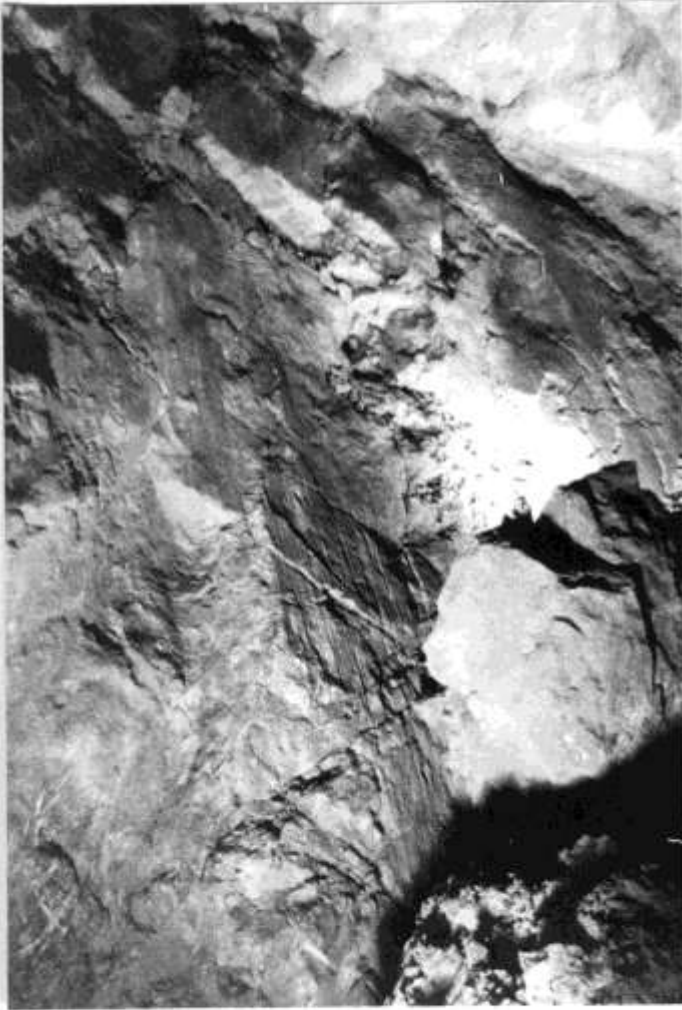
Az említett három teremben fennálló om-lásveszélyt nagymértékben növeli az itt található kőzetek erős tektonikus felszabdaltsága. A Kaffka-teremben pl. a fekete lemezes mészkőtagok 4-5 m-es elcsúszása következett be egy $140 + 180^\circ$ csapású és 68° K-i dőlésű vezető mentén. Itt jól látható a vetőtükör, amelyet a Medúza fölötti menyezet tetőjén egy vele nagy tompaszöget bezáró és a terem másik oldalán a falban lefutó csuszólap metsz át. A két sík által közbezárt mészkőtömeg a mennyezet közelében összemorzsolódott és a rétegfejek láthatóan görbültek.

A Szinpad-termet egy ÉÉK-DDNy-i irányú tektonikus vonal választja ketté, amelynek dőlése közel függőleges, enyhén Ny-i.

A Kaffka-teremtől a Ferde-teremig húzódó márgás sorozat erőteljesebben cseppköves, mint a kampili. Különösen a Szinpad környéke gazdag cseppkövekben. Ennek oka egyrészt a csepegés nagyobb intenzitása és a rétegsor kisebb vastagsága. Másrészt itt markánsabb a kőzet szerkezeti felszabdaltsága, és jobb a réteglap menti vízvezető képessége.

A kőzettani, tektonikai viszonyok hasonlósága következtében a Kaffka-, a Szinpad- és a Ferde-terem kialakulása feltételezhetően hasonlóképpen történt. A három terem összenövése a hidrológiai inaktivitás ellenére folyamatban van.

Az Óriás-teremben, amely egy beszakadással keletkezett, törésekkel sűrűn átjárt és kőzettanilag roppant változatos része a barlangnak, találhatjuk a kövületben szegény, vékony réteges, lemezes, néha vastagpa-



Vetődések a
Vetődéses-teremben



dos gutensteini és a barlang aggteleki kijáratáig nyomkövethető fossziliákban gazdag wettersteini mészkövek határát.

Ez az algás-crinoideás-brachiopodás-csigás vastagpados biogén mészkő hol teljesen világosszürke megjelenésű, hol pedig sötétebb világosabb betelepülésekkel tarkított.

A Jósvafőtől számított 900-950 m-ig a világosszürke mészkövet egy sötétebb, vastagpados, erősen tektonizált, szinte egyáltalán nem cseppkövesedett mészkőtípus váltja fel.

950 m-nél éles kanyar, felmagasodó terem jelzi a típusváltást. Két vető mentén, mintegy ék alakban ágyazódik be itt a világosszürke biogén mészkő az előző sötétebb szürkébe. A cseppkövesedettségek magas fokot ér el. Ezt a típust lényegében az Óriás-teremtől 900 m-ig húzódó szakasz folytatásának tekinthetjük.

A Csillagvizsgálót megelőző kanyar és a Sárkányfaj közötti járatrészen az előző mészkő egy hol vékony, hol vastagpados világos és sötétebb foltok váltakozásával jellemzett és az előzőekhez képest erősen biogén kőzetbe megy át. A Sárkányfejnél a tektonika és az erózió láthatók. A beszakadás ezen vastagpados mészkő esetében sokkal nehezebben és később indult meg, mint a Kaffka-, Szinpad- és Ferde-teremnél ismerttetett vékonypados kőzetnél. A fossziliákban gazdag mészkőből itt szabadszemmel is jól látható kőületmaradványok preparálódtak ki.

A barlangot alkotó mészkövek a Csillagvizsgáló környékén zavart településűek. Vékonyabb és vastagabb rétegek és padok egymással váltakoznak. Gyakorik a réteglap menti elválások, amit a Csillagvizsgáló közvetlen szomszédságában megfigyelhető nagy, ferde mennye-

zeti sík is igazol.

A cseppkövesedés intenzitását mi sem bizonyítja jobban, minthogy ezen a szakaszon található a barlang legnagyobb cseppkőképződménye a Csillagvizsgáló.

Az ezután következő rész a Vaskapuig makroszkóposan meglehetősen egyveretű. A gyakori kereszt-törések uralkodóan merőlegesek a barlang irányára, bár egyes szakaszokon megfigyelhető a hosszanti törések dominanciája is. Ezeken a részeken kagyargós folyószerű járat alakult ki a nagyobb törésvonalak mentén beszakadásos termekkel. Nagyméretű elválások általában a réteglapok mentén történtek. A cseppkövesedtség ezen a szakaszon gyenge, mivel ez a rész az Óriás-termi nyelőtől kezdve ma is eróziósan aktív része a barlangnak és nagyobb árvizek idején a víz a járat nagy részét kitölti. A gyakori kereszt-törések mentén számos sztalagtit található. Az eróziós formák elsőbbséget élveznek a korróziós jelenségekkel szemben, bár az egyes erőteljesebben biogén részekenél "kagylós bemélyedéseket" is találhatunk.

A Vaskapuban a járat lealacsonyodik és szűkké, kanyargóssá válik. A kőzet itt olyan erősen tektonizált, hogy szinte feldarabolódott, az elválás sem a réteglapok mentén ment végbe. Ezért a járat alján kisméretű kőzettörmelék darabok halmozódtak fel. A cseppkövesedtség gyenge, csupán a repedések mentén találhatunk szalmacseppköveket.

Az Aggtelektől számított 1800 m-nél egy rövid szakaszon a járat egyik oldalán az előbb ismertetett típus folytatódik, míg a másikon már egy szilárd, kevésbé tektonizált, tömbösen elváló típust figyelhe-

tünk meg.

1700-1800 m-nél már ismét magas a járat és a réteglapok mentén tömbösen elváló, erősen tektonizált kőzetet láthatunk.

A tektonika hatásának eredményeként több óriási, beszakadással keletkezett terem alakult ki, amelyek alján a leszakadt hatalmas kőzettömbök magas törmelékhegyeket hoztak létre /pl. Libanon, Mores, Hórab/. A mészkő itt vastagpados és világosszürke színű.

Az aggteleki középtúra szakaszát többirányú tektonikai hatás érte. A kőzeten padosság nem figyelhető meg. A cseppkövesedés a nagyobb repedések mentén különösen szembeötlő. A fal, ahol nem cseppkövesedett, vöröses-barnás árnyalatú.

A hangverseny-teremtől az Achoron-kerülőben, a Fekete-teremen, a Tigris-teremen, az Oszlopok-csarnokán át a Csipke-teremig valamint az aggteleki kijáratig egy hol világosszürke, hol pedig világosabb-sötétebb foltok váltakozásával jellemezhető, lencseszerű betelepülésekkel tarkított mészkőtípust követhetünk nyomon. A világosszürke részletek és a fekete lencsék egy rétegsoron belül figyelhetők meg. A barlang ezen szakaszán tektonikailag zavart, felaprózott kőzetek találhatóak, amelyek erőteljesen cseppkövesedtek. A Fekete-teremtől a Teknősbékaig egy fő repedés mentén húzódik a járat. A Csontháznál erőteljes oldalrepedések láthatók. A Róka-ágtól a kijáratig egyáltalán nem találunk cseppköveket. Ez részben antropogén károsodás, másrészt a szakasz hajdani eróziós aktivitására utal. A korróziós és eróziós formákra csak kevésbé tudunk következtetni tekintettel a mesterséges tárók jelenlétére.

2.3.1.2. Mintavétel

Az egyes mintavételi pontokat részletes terepi bejárás és irodalmi tájékozódás alapján jelöltük ki. A mintavételi helyek és a minták számának megválasztásánál arra törekedtünk, hogy az előzőleg makroszkóposan elhatárolt minden kőzettípusból legalább 2 vagy több minta álljon rendelkezésünkre, lehetőleg egyenletes elosztásban. Egy nagyobb kiterjedésű és homogénebb kőzetpászta esetében csupán arra ügyeltünk, hogy a leghosszabb távolság két mintavételi hely között ne haladja meg az 500 m-t. A barlangból összesen 87 mintát gyűjtöttünk be.

A lehetséges vizsgálati eljárásokhoz szükséges maximális anyagmennyiségek ismeretében, biztonsági ráhagyással, mintavételi pontonként minimálisan 1,5 kg, lehetőleg egy tömbben álló homogén kőzetanyagot gyűjtöttünk be, ügyelve arra, hogy a minta szálkőzetből származzon.

A kőzetmechanikai paraméterek megállapításához szükséges minták tömege az előzőeknél lényegesen nagyobb, mintánként kb. 120 kg. E vizsgálatok célja tekintettel a nagy mennyiségű mintákra, csakis a fő kőzettípusok jellemzésére irányult. A mintákat szálkőzetből, öklömnyi vagy nagyobb darabokban gyűjtöttük be.

2.3.2. A kőzetminták mechanikai vizsgálata

Az egyes kőzettípusok mechanikai jellemzőinek döntő jelentősége lehetett az egyes barlangszakaszok kialakulásában, ezért e vizsgálatok eredményei véleményünk szerint alapvetően hozzájárulhatnak egy az

A kőzetminták sorszáma és származási helye

Mintaszám:	Származási hely
1.	Alsó-Baradla tó, a kiépített rész elejénél
2.	A Labirintus bejáratától 3 m-re, a bejárat felöli oldalon
3.	A Labirintus bejáratától 3 m-re, a bejárat felöli oldalon
4.	A Labirintus bejáratánál, a 41. sz. mérési pont alatt
5.	A jósvafői bejáratától 150 m-re, a bal oldalon
6.	Az un. Legfiatalabb-teremből, a nagy vetőtükör közeléből, a jobb oldali falból
6/b.	A Legfiatalabb-terem Ny-i oldalán a reflektor-tól /a terem É-i sarkától/ kb. 10 m-re. 200 m-nél a járat jobb oldalából
8.	A jósvafői bejáratától 253 m-re a járat bal oldalából
9.	300 m-nél a járat bal oldalából
10.	A Vetődéses-terem bejáratánál a járat jobb oldalából
11.	A Vetődéses-terem D-i végén, jobb oldalon
12.	Cseppkőország határkövénel a járat bal oldalából
13.	A Kaffka-terem feljárója előtt, a korlát aljánál, jobb oldalon
14.	A Kaffka-terem bal oldali falából
15.	A Kaffka-terem feljárójának jobb oldalán
16.	A Kaffka-terem, a Halászbástya felett
17.	A Szinpad kapcsolójával szemben a járat bal oldalán
18.	A Szinpad kapcsolójával szemben a járat bal oldalán

19. A Szinpad elejénél, a lépcsősor tetején, bal oldalon
20. Ferde-terem, A mennyezethez közel eső szintből
21. Az Óriások-termébe vezető lépcső aljánál, a a járat bal oldalán
22. Az Óriások-termébe felvezető lépcső tetején, a bal oldalon
23. Óriás-terem, a Bástya éa a Várágyú mögött, jobb oldalon
24. Óriás-terem, a Pioai ferdetorony mögött, a bal oldalon
25. Óriás-terem, a 24. és 26. mintavételi pontok között a baloldali falból
26. A Meseország bejáratánál bal oldalon
27. A Meseország végénél
28. 850 m-nél a járat bal oldalán
29. 850 m-nél a járat jobb oldalán
30. 950 m-nél a járat bal oldalán
31. A Sárkányfejnél a járat bal oldalán
32. A Sárkányfejtől 50 m-re Aggtelek felé a járat bal oldalán, a kapcsolónál
33. A Csillagvizsgálóba vezető lépcső aljánál, az Aggtelek felé eső hidon túl, a járat jobb oldalán
34. Csillagvizsgáló bal oldalon
35. 1600 m-nél az Egri Nagyorgonától 4 m-re Aggtelek felé, bal oldalon
36. A Vörös-tói oldalág előtti hídnál, bal oldalon
37. A Vörös-tói oldalág elején, a járat bal oldalán
38. Vörös-tói oldalág, táró
39. 4550 m-nél jobb oldalon
40. Néger-kunyhó, a 27. sz. mérési pontnál, bal oldalon

41. 3970 m-nél a 72. sz. hídnál, jobb oldalon
42. 3800 m-nél, jobb oldalon
43. 3420 m-nél, az 51. sz. mérési pontnál, bal oldalon
44. 3390 m-nél, a jobb oldalon
45. A Reteg-ág bejáratánál, bal oldalon
46. 3000 m-nél, jobb oldalon
47. 2800 m-nél, a Paclásnál jobb oldalon
48. 2600 m-nél, Csikós-tanya, jobb oldalon
49. 2220 m-nél, bal oldalon
50. A Törökmeccset-ág bejáratánál
51. 2100 m-nél, a Vaskapu előtt, jobb oldalon
52. 1900 m-nél, a Vaskapuban, jobb oldalon
53. 1775 m-nél, bal oldalon
54. 1700 m-nél, bal oldalon
55. A Libanon tetején a pihenőnél
56. A Viasz-utca végén, 1200 m-nél, jobb oldalon
57. A Móreától levezető lépcső aljánál, bal oldalon
58. 992 m-nél, a 3. sz. híd Jósvafő felé eső oldalon jobb oldalán
59. A Dancza-akna és a tó vége között féluton /470 m-nél/ jobb oldalon
60. Az Achoron-kerülő Aggtelek felé eső végétől 40 m-re
61. Az Achoron-kerülő Aggtelek felé eső végétől 33 m-re
62. A Fekete-terem és a Tigris-terem közti átjáróból
63. A Tigris-terem és az Oszlopok-csarnoka közötti átjáróból a kapcsoló fölött, 4 m-re a Tigris-teremtől
64. A régi kijárat és a Csipke-terem közötti átjáró elejéből
65. A Csipke-terem végéből, a kijáratí táró aljánál

66. A Csipke-termi kijáratí táró felső végénél a felszínről

67. Aggtelek, a csillogpálya felső vége felett, a felszínről

eddiginél pontosabb barlanggenetikai kép kidolgozásához.

A kőzetmechanikai vizsgálatokat a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet Beton Osztályán végezték el. A vizsgálandó minták kijelölésekor arra törekedtünk, hogy a barlangot felépítő fő kőzettípusok /anizuszi gutensteini, anizuszi wettersteini, /azoinámi/, ladini wettersteini mészkő/ mindegyikéből történjen vizsgálat. A mintavételi helyek kijelölésekor elsősorban az irodalomban közölt adatokra támaszkodtunk /ld. 2.1.3. fejezet/.

A vizsgálatok a szabványelőírásoknak megfelelően készültek, ezért leírásukat nem tartjuk szükségesnek. Tájékoztató adatként közöljük, hogy a fagyasztási vizsgálatoknál a 25 fagyasztási ciklust károsodás nélkül kibírt kőzet "fokozottan fagyálló" de az 50 ciklust károsodás nélkül kibírt kőzet "igen fagyálló" minősítésű.

Bár ezek a vizsgálatok általában a kőzetek építőipari felhasználhatóságának minősítésére szolgálnak, csupán relatív összehasonlításra alkalmasak, nem fejezik ki közvetlenül a természetes adottságokat, alkalmazásuk mégis célszerűnek látszott, mivel a barlang morfogenetikájához fontos ellenállóképeség kifejezésére egzakt lehetőségeket, számszerű értékeket nyújtott.

A vizsgálatok eredményeit a IV. táblázatban közöljük.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a 17. sz. minta kivételével a többi kőzet mechanikai paraméterei nagyjából megegyezőek. Az eredmények eltérései nem számottevőek, s ennek alapján levonhatjuk azt a következtetést, hogy az egyes barlangszakaszok

méretének és az eróziós formák kifejlődésének különbségei elsősorban nem a kőzetek szilárdságának eltérése miatt alakultak ki.

A 17. sz. minta rosszabb paramétereit elsősorban a szemmel láthatólag magas detritogén anyag tartalom okozhatta. Vizsgálatát az indokolta, hogy a jósvafői szakaszban több helyen található hasonló, ún. "márgás" betelepülés.

2.3.3. A kőzetminták mikroszkópos jellemzése

A kőzetminták mikroszkópos vizsgálatát a bevezetőben említett TDK-i dolgozatunkban Piros H. végezte el /Piros H.-Pukánszky A. 1978/. Ezért a dolgozatban nem tartjuk szükségesnek a vizsgálati módszerek részletes leírását, csupán az eredmények tömör összefoglalására szorítkozunk. Indokolja ezt az is, hogy a csiszolatvizsgálatok eredményei elsősorban nem a barlanggenetikához, hanem a kőzetek kialakulási körülményeinek tisztázásához nyújtanak új szempontokat.

A mikroszkópos leírásnál Folk, F.L. /1952/ valamint Leighton, M.W. - Pendexter, C. /1962/ mészkőosztályozását tekintettük alapnak.

Vizsgálataink során a barlang kb. 7 km-es főágában 8 főbb kőzettípust különítettünk el:

I. Az első mikroszkóposan elkülöníthető típus Folk alapján intramikritnek /Ii:La, Ii:Lc/ tekinthető. A kampili rétegcsoportéhoz tartozó minták /2.4./ szöveti jellemzői a karbonátszemcsék rövid szállítás utáni csendesvizű környezetében való lerakódására utalnak.

II. 200 m-től a járat jobb oldalán a Cseppkő-ország határáráig Kampili /6. és 7. minta/, majd az Óriások-terméig gutensteini képződmények találhatóak.

A kőzetek kizárólag mikrokristályos matrix anyagból épülnek fel. Az egy egészen csendes vizű környezetre utal. Ez a típus a Fok-féle osztályozásban a mikrit /III./.

A Kaffka-teremtől a Ferde-teremig húzódó vöröses mészkőszáv a mikrithez hasonló csiszolati képet mutat, de az alapanyagba itt pátitos csomók is megtalálhatók, ezért az a típus az átkristályosodott mikrit v. diszmikrit /III d./ nevet kapta.

III. A mikrit sorozatot a Kaffka-teremnél egy vékonypados-lemezes, sötétszürke biogén mészkő szakítja meg. A kőzet vázát fossziliák és ezek törmelékei alkotják. A héjtöredékek valamint a jól lekeresített pelletek áramlásokban gazdagabb környezetre utalnak. Ezt az átkristályosodott mészkőtípust biopelaparitnek nevezhetjük /I.bip:L,/ /14.minta/.

IV, A mikroszkóposan elkülöníthető negyedik kőzettípust az Óriások-termében, a Psai ferdetoronynál található breccsás megjelenésű kőzet képviseli. A mészkő szövetében található breccsadarabok már szilárd kőzetből törtek le, így a legszerencsésebb a Leighton és Pondexter által adott törmelékes-ologoniktit elnevezés. Folk alapján azt a típust intramikritnek nevezhetjük /Ii:1/ /24.minta/.

A Meseországától a barlang aggtelcki bejárataig egy kb. 800 m-es mikrites betelepülést kivéve raoffációs mészkövet találunk.

V. A reef-fációs mészkő leggyakoribb tipu-

sa a Folk-féle biopelmikrit /IIbp:Lr/, amely a Meseországától 3420 m-ig, 3000 m-től 1700 m-ig, innen kisebb megszakításokkal a csipke-termi táróig húzódik. Ez az algás -crinoideás-csigás biogén mészkő főleg autochton szerves szerkezetekből és egyéb fossziliákból áll. Ez a típus a zátony védettebb részén képződhetett, ahol az alkotórészek egy csendesebb vizű környezetbe sodródtak és leülepedtek /28., 29., 32., 34., 35., 36., 37., 39., 39., 41., 42., 48., 47., 50., 51., 52., 53., 58., 60., 63., 64., 66. minták/.

VI. A Folk-rendszer alapján biopelintrasparitnak /Ibip:Lr/ nevezhető típus a zátony áramlások felüli oldalán képződhetett. A pátitos kalcit kötőanyaga, algákból, csigákból, héjtöredékekből felépülő kőzet valószínűleg a már leülepedett autochton szerves szerkezetek felszakadása és az egyéb alkotórészekkel együtt szállítás után ezek áramlásokban gazdag környezetben történt lerakódásával lekerkedett. Ez a típus lokálisan jelentkezik a 3420 m-es és 3390 m-es szelvények között és 3390 m-től a Retek-ágig /43., 45., 50., 66., 67., minták/.

VII. A Négerkunyhónál de 3390 m-nél a zátonyépítő algák alkottak kőzetet. Ez a típus Folk-szerint az algás biotit /IV/ /40., 44. minták/.

VIII. Az Aggtelektől számított 1700 m-től 1900 m-ig, majd 250 250 m-től 200 m-ig egy világosszürke, mikrokristályos mészkőtípus található. Szövetileg mikrokristályos alapanyagból és pátitos csomókból épül fel. Ez a típus vagy diszmikrit /IIIId/, ahol a pátitos csonók az alapanyag üregeit töltötték ki, vagy algás szerkezetek vertikális irányú növekedése ill. átkristályosodott algalemezek lerakódása hozta létre. Ennek alapján algás biolititnak is nevezhetjük /54., 55., 56., 57., 61., minták/.

2.3.4. A kőzetminták oldási vizsgálata

2.3.4.1. Az oldási maradékok előállítása

Az oldási maradékok előállításához mintánként 500 g 2-5 mm-es szemcseméretre összeapritott anyagot használtunk. Azért volt szükség 500 g anyag felhasználására, mert Fux V. /1941/ adatai szerint a terület fő kőzettípusaira jellemző oldási maradék mennyisége 0,2-2,0% között változik és így 500 g-nál kisebb kiindulási anyagmennyiség esetében az oldási maradék mennyisége a további vizsgálatokra nem lenne elegendő. A minták aprítását a fajlagos felület növelése tette szükségessé. A minták összeapritását Pulvarisette-1 laboratóriumi pofástörővel végeztük. A megfelelő szemcseméretű anyagot 1000 ml-es üvegekbe mértük be. A minták oldásához 10%-os HCl-t használtunk, mivel előzetes vizsgálataink szerint a minták oldási maradékában az agyagásvány frakció elsősorban illitből és kaolinitből áll, tehát elroncsolódásuktól nem kellett tartani /Nemesné Varga S. - Székely Á- 1964/. A HCl-t a mintákon a kőzetminőségtől függően átlag 5-6 alkalommal cseréltük. A HCl cseréjét 3 naponként végeztük, hogy az oldási maradék finom frakciójának is legyen ideje leülepedni, s így a cserénél jelentkező anyagvesztéséget minimálisra csökkentjük. A minták teljes feloldódása után az oldási maradékot desztillált vízzel többször átmostuk, míg a folyadék minden savasságát el nem vesztette. A sav ill. a desztillált víz cseréjét vizlégszivattyúval végeztük.

A desztillált vízzel jól átmosott oldási maradékokat 0,1 mm-es szitán nedvesen átszitáltuk, a frakciókat bepároltuk és analitikai mérlegben lemértük.

Az \emptyset 0,1 mm-es frakciót mikroszkóppal vizsgáltuk meg, az \emptyset 0,1 mm-es frakciót pedig félretettük további anyagvizsgálatok céljára.

2.3.4.2. Az oldási maradékok mennyiségi viszonyai

A minták oldási maradékainak mennyiségi viszonyait elemezve először is az állapítható meg, hogy a minták többségében az oldási maradék aránya a 2 %-ot nem haladja meg /7., 8. ábrák/.

A mennyiségi viszonyok változásában Jósvefőtől Aggtelek felé egy erőteljes csökkenési tendencia figyelhető meg.

A barlangot felépítő fő közettípusokon belül az oldási maradékok mennyisége a következőképpen alakul:

A barlangban található legidősebb képződmények a kampili elemelethez tartoznak. Átlagos oldási maradékuk 5 minta alapján /2., 4., 6., 6/b., 11. minták/ 3,80 %. A legmagasabb detritogén anyag mennyiséggel a 2. minta rendelkezik /9,64 %/, a legkevesebbet /0,65 %/ a 6. mintában találtuk.

A következő fő közettípus az anizuszi gutensteini mészkövek és márgák csoportja alkotja. A gutensteini típusból 14 mintából /1., 9., 8., 10., 12., 13., 14,15., 16., 17., 18., 19., 20., 21. minták/ készítettünk oldási maradékot. Ezek alapján az átlagos oldási maradék tartalom 2,59 %. A maximális érték 13,57 % /16. minta/, a minimum 0,64 %-os oldási maradék tartalmú már márgának tekinthető.

A gutensteini rétegek fedőjében helyezkednek el az anizuszi wettersteini /ujabban steinalmi/ mészkövek. A kőzet átlagos oldási maradéka 15 minta alapján /25., 29., 30., 31., 32., 33., 34., 35., 36., 37., 38.,

39., 40., 41., 42., minták/ 0,34 %. A legkevesebb az oldási maradéka a 29. és 39. mintáknak /0,07 %/, a legtöbb /0,73 %/ a 31. mintának.

Ez után következnek az anizuszi wettersteinihez makroszkóposan igen hasonló ladini wettersteini mészkövek. Átlagos oldási maradékuk 22 vizsgálat alapján /43., 45., 47., 48., 49., 50., 51., 52., 53., 54., 55., 56., 57., 58., 59., 60., 61., 62., 63., 65., 66., 67., minták/ 0,19 %. A legnagyobb érték 0,68 % /61. minta, a legkisebb 0,04 % /47.minta/.

Az eddigiekben vázolt eredmények alapján összegzésként a következők állapíthatók meg:

A barlangot felépítő kőzetek általában alacsony szennyezettségűnek tekinthetők, a szennyezettebb tagok kiterjedése viszonylag kicsi, így a detritogén anyag mennyisége az oldást jelentősen nem befolyásolja. Az oldási maradékok mennyisége jelentősen befolyásolhatja a kőzet mechanikai paramétereit /lásd 2.3.2. fejezet/.

Az egyre fiatalabb rétegek átlagos oldási maradékának csökkenése véleményünk szerint az üledékgyűjtő fokozatos, mérsékelt mélyülésével és a parttávolság növekedésével magyarázható.

A tájékozódás kedvéért meghatároztuk a 19. minta oldási maradékának szemeloszlását is /9.ábra/. A vizsgálatot Köhn-készülékkel végeztük. A peptizáló nátrium-oxalát volt.

A szemcseeloszlási görbe elemzésekor megállapítható, hogy az oldási maradék enyhén átmozgatott és viszonylag egyenle eloszlású. Feltételezhetően aránylag nagyhozamu befolyás /ok?/ parttávoli üledéke.

2.3.4.3. Az oldási maradékok mikroszkópos vizsgálata

Az oldási maradékok \varnothing 0,1 mm-es frakcióját sztereomikroszkóppal vizsgáltuk meg.

A vizsgálatok elvégzésére elsősorban azért volt szükség, mert az oldási maradék ásványos összetétele, az ásványok koptatottsága, vagy bontottsága fontos felvilágosítást nyújthat a lehordódási terület és a hordalékszállítás távolságának meghatározásához.

Nem vizsgáltuk meg az összes mintát, egyrészt mert néhány mennyisége túl kicsi volt, másrészt, mert úgy véltük, hogy egy egységes, homogén rétegsor jellemzésére kisebb számú minta is elegendő.

Az egyes maradékok vizsgálatánál a következő eredményekre jutottunk:

- 1.minta: Uralkodó, a többségben vizttiszta, izometrikus, de éles peremű kvarctörmelék. Néhány kvarc szemcsét borít limonitos bevonat, emiatt az egész maradék világos, szinte fehér. Csillám csak elvétve található. A néhány opak szemcse között jó alakú pirit utáni limonit pszeudomorfoza és magnetit /?/ található.
- 2.minta: Igen finom szemű, kisebb-nagyobb főleg limonit által cementált csomókba áll össze, így mérhető szemnagysága durvábbnak mutatkozik, mint a tényleges szemcseösszetétel. Az anyag színe alapvetően sárgás, fehéres vagy vöröses. Az uralkodó kvarc, megjelenése változatos. Főként alakatlan, limonitos bevonatu, érdes, likacsos szemcsék, ezek ritkábban fehér színűek. A kristályos megjelenésű, áttetsző kvarc szemcsék nagyobb méretűek is lehetnek. Színük fehér vagy szürke. A legtisztább példányok között nem ritka az alacsony hőmérsékletű, oszlopos

megjelenésű, fennőtt kristály. Jellemző, az előző mintánál nagyobb mennyiségben a kvarc után a legdominánsabban fellépő muszkovit csillám apró és közepes méretű pikkelyeinek tömege. A világos alkotók között elvétve előfordulnak rostos, gipszre emlékeztető ásványszemcsék. Az opak ásványok mennyisége nagyobb, de méretük kisebb, mint az előző mintában. Csaknem valamennyi rossz alakú. Egy részük limonitszerű barnás-vörös, feketés-barna, de elvétve akad szürke, szürkés-fekete, fémes fényű, érces megjelenésű szemcse is.

4.minta: A maradékban található több milliméter nagyságú, szögletes, sarkos, szilánkos törésű, idegen eredetű közetszemcsék: kvarcitok. Bennük a durva kristályos kvarc szemcsék víztiszták és átlátszóak, az aprókristályos, tömött szövettű, alapanyagszerűen jelentkező kvarc pedig sárgás-szürke árnyalatú. Porfiros beágyazódésként színes, ill. ércásványok szórványosan találhatóak. Ezek gyakran egymáshoz közel, mintegy csoportokat alkotva helyezkednek el. Ép darabjaik magasfényűek, érces megjelenésűek. Nagyobb részük limonitosan mállott és környezetüket is limonitos elszíneződések festik vöröses-sárgára. A maradék egyásványos alkotói között a kvarc itt is uralkodó. Ezek között is megjelenik a víztiszta, fennőtt, jó alakú, alacsony hőmérsékletű kvarc. A kristálylapok jól kivehető, síma felületek, az élek is alig koptatottak. Kevés közöttük a nagyobb koptatottságot mutató. A kvarcok többsége az előzőekhez hasonlóan

töredék, víztiszta vagy kevésbé áttetsző. A muszkovit csillám apró lemezkéi egészen ritkák. A nagy tömegben jelentkező színes ásványok között egyeduralgódó a limonit. Kétféle megjelenése figyelhető meg: a tized milliméter nagyságu ideális alakú pentagonododekaéderek pirit utáni pseudomorfózák, melyek néha kisebb csomókba állnak össze; a másik jellemző alak a gömbösvesés. Ebből van kevesebb.

6.minta: A maradék világos színű, uralkodóan a víztiszta kvarc jó alakú, alacsonyhőmérsékletű darabjaiból ill. ezek törmelékéből áll. Kevés kéregszerű limonitszemcse és érces megjelenésű fekete, alakatlan szemcse /magnetit?/ figyelhető meg. Csillámot nem találtunk.

6/b.minta: Hasonló a 2. mintához. A jó alakú kvarc kisebb mennyiségű és nagyobb koptatottságu. A muszkovit kevés és igen apró.

8.minta: Az uralkodó kvarc szemcséi víztiszta, szilánkos törmelékdarabok. Koptatást nem szenvedtek is vannak közöttük. Feltűnően sok a hófehér színű, összetapadt, porcukorra emlékeztető szemcse /szulfát?/. Anyaguk könnyen szétnyomható, könnyen kenődő. Ezek egy része kékes-zöld színű. Néhány biotitszerű lemezke és kevés füttatási színekkel festett, kéregszerű limonitdarabka látható.

9.minta: Jellemző az aprószemcsés, rossz alakú, szilánkos ill. összetapadt csomókba tömörülő víztiszta, valamint sárgás-fehér, szürkés-fehér kvarc. A korábbihoz hasonlóan itt is van néhány jóalakú.



Vékony mészkő és márgarétegek váltakozása a Szinpad fölött



Vetődés a rétegfejek elhajlásával a Kaffka-teremben

alacsonyhőmérsékletű, oszlopos termetű kristályos kvarc szemcse. Néhány szürke, kékesszürke, vitztiszta, tömött, szilánkos szemcsét is találtunk. A muszkovit igen ritka és apró pikkelyes. Az opak mennyisége kicsi, valószínűleg limonit.

- 10.minta: A 4. mintához hasonló, de találhatók még kovásodott mikrofosszilis váztöredék is.
- 11.minta: Ugyancsak a 4. mintához hasonló, de felismerhetők a markazit /vagy arzenopirit?/ utáni limonit pszeudomorfózák is.
- 12.minta: A kvarc a vitztiszta jóalakutól ugyanennek törmenélékén keresztül a limonitos rosszalakuig változik. Arányuk a minta kis mennyisége miatt nem becsülhető fel. Az elég gyakori limonit és limonitos bevonatu szemcsék mellett igen kevés érc /magnetit?/ és zöldes-fehér elszíneződésű porcukorszerű csomó található.
- 13.minta: A vitztiszta jóalakú és a szürke ill. sárga, rosszalaku kvarc törmenéléke mellett sok lemezszerű limonitos kovás kiválás, néhány muszkovit lemezke és igen kevés ércszemcse /magnetit?/ található. A korábbiakkal szemben tömegesen lépnek fel a kovásodott vázú vagy kovás kitöltésű /kőbél/ foraminiferák. Néhány 0,5 - 4 mm-es, kovás anyagú csiga kőbe is előfordul.
- 14.minta: A minta sárgás-szürke színű, ami már jelzi a magasabb érc ill. limonit tartalmat. A kis számú vitztiszta és szürke kvarctöredék mellett, igen sok a bekérgezésszerű, kovásanyagú, lemezes és szemcsés lepedék ill. ennek törmenéléke. A nagyszámú bontott, alakatlan limonit vagy limonitos szemcse mellett a limonit pirit utáni hevede-

res és pentagondodekaéderes pszeudomorfózái is fellépnek. Különösen az utóbbi alkat gyakori. Ezekhez hasonlóan nagy számban található jóalakú magnetit szemcsék. Az uralkodóan oktaéderes kristályokon jól kivehetők a hexaéderes lapjai is, ami az aódd kombinációt tekintve, a lefordási terület bázisos magnetitjaira utal.

- 15.minta: A 12. és 14. mintákhoz hasonló. Az anyag kis mennyisége nehezíti a mennyiségi becslést. Jellemzőnek tűnik a limonit és magnetit szemcsék nagy száma.
- 16.minta: Homogén összetételű kvarc, csillám és kevés limonit alkotja, az utóbbi főleg csak bevonatok formájában. A csillámok igen apró, fehér, selymes, szericitre emlékeztető megjelenésűek. A kvarcok között az eddigiekben említett legtöbb típus jelen van. Igen kevés a jóalakú fennőtt kristály. Ezek törmeléke sem nagy mennyiségű és változó mértékben koptatott. A szürke, izometrikus szemcsék száma is kevés. Uralkodó viszoht a lepedékszerű, elektalan, gyakran likacsos változat. Ezek vannak leginkább limonitosan sárgásra, vörösre szinezve.
- 17.minta: A 16. mintához hasonló. Különbség, hogy igen kevés a csillám, a kvarc pedig főleg a kristályos kvarc eltérő módon koptatott törmelékéből áll.
- 19.minta: A 17. mintával csaknem azonos. Néhány hexaéderes alakú limonit pszeudomorfóza jelzi a különbséget. Egyetlen nagyméretű, ca. 0,5 cm-es, közepesen koptatott kristályos kvarcselem is található benne.
- 19.minta: Az anyag rendkívül finomszemű, a 0,1 mm fölötti

szemcsék száma elhanyagolható. A finom, közetlízst méretű kvarc ill. kovaanyag fehér, sárgás-fehér csomókba tömörödve áll össze. E csomók kötőanyaga részben limonit. A csomók könnyen szét nyomhatók.

20.minta: A 19. mintához hasonló, uralkodó mennyiségben lévő kovás, finomszemcsés csomókon kívül, kristályos kvarctöredékek igen kis számban fordulnak elő. A csomók színe a hófehértől a barnás-vörösig változhat, de pár darab kékeszöld színű is előfordul. Kisebb-nagyobb salakszerű limonitzemcséken kívül pár darab apró csillámpikkely teszi az anyagot az előzőhöz képest változatossá.

21.minta: Az anyag valódi szemcsemérete rendkívül finom. Néhány kvarckristály töredéken kívül kristályszemcse nem található. Közepes mennyiségben fordulnak elő a 20. mintában is megtalálható fehér és vöröses kovás csomók. Uralkodó mennyiségben vannak jelen a helyenként limonitos, agyagos, bitumenes lepedék táblákra töredezett darabkái.

25.minta: A limonitos-bitumenes kolloidális anyag apró lemezkéi az uralkodóak. Kevés kristályos kvarctöredéken ill. néhány fehér kovás csomón kívül limonit szemcsék is találhatóak az anyagban. Igen jóalakú anatóz néhány példánya került elő. A nyúlt tetragonális bipiramist véglapok tompították. Színe jellegzetesen kék, ritkábban barnás-kék, fénye rendkívül magas, áttetsző.

29.minta: Az igen kis mennyiségű mintában a világos, viztisza kvarctörmelék mellett néhány zöldes szí-

nü kovás csomó és 3 darab jóalakú vasturmalin /sörl/ kirstálytöredék található. Észleltünk egy nagyméretű, rugalmas, összetapadt szericites csomót is.

30.minta: Legnagyobb tömegben vitziszta, kristályos kvarc törmeléke, kisebb mennyiségben limonitosan színezett, sárgás, matt felületű, alakatlan kvarc található, Viszonylag sok /15-20 db/ hematit és 1-2 ilmenit kristály, valamint 3 darab jóalakú vasturmalin kristálytöredék is előfordult. A hematit viszonylag formaszegény, trigonális bipiramis, romboéder és véglap kombinációja ismerhető fel. Kristályai torzultek, többnyire töröttek, általában lapos, táblás természetűek. A néhány ilmenit példány valamivel rosszabb alakú, de hasonló megjelenésű és főleg /0001/ szerinti elválásai alapján ismerhető fel. Az ércszemcsék között nem ritka a limonit hexaéder alakú pirit utáni pseudomorfózása. Néhány szürkés-fekete rosszalakú ércásvány töredéken analógiák alapján, magnetitet véltünk felismerni. A fenti ásványegyüttes valószínűleg vegyes eredetű. Részben bázisos magnetitokból, részben pegmatitos képződményekből származhat.

31.minta: A maradék színe elég sötét, ami az opak ill. ércszemcsék nagy, a szintelenekkel csaknem azonos számából következik. A kvarc jobbára a kristályos vitziszta változat törmelékéből, kisebb részt rózsaszín, vörös, sárga és barna, limonitos kötésű csomók formájában található. Az ércásványok nagy része bontott, limonitos bevonatú. Felismerhető közöttük a limonit, magnetit

és a hematit. Mennyiségi arányaik a bontottság miatt nem becsülhetők meg.

- 32.minta: Az előzővel sok hasonlóságot mutat. Kevesebb az ércszemcse, de ezen belül nő a limonit aránya. A kvarcok között a kristályos kvarc törmelékének aránya növekszik. Apró, muszkovit csillám pikkelyek is megjelennek.
- 33.minta: Ez esetben az előző két minta jellegzetességei keverednek. Valamivel több a zöldes, kovás csomók száma, a csillám pedig nem muszkovit, hanem szericit.
- 37.minta: A kevés kristályos kvarctöredékhez képest az ércásványok mennyisége uralkodó. Igen nagy a limonit százalékos aránya. Rosszalaku, izometrikus szemcséi pirit utáni pszeudomorfózára emlékeztetnek. Hematit és magnetit darabkák jelenléte lehetséges, de az erős bontottság miatt alig megállapítható. 5 db kék színű, szögletes anatóz töredék is előfordult.
- 38.minta: Az anyag általában igen aprószemű. Kivétel ez alól a kevés, de nagyobb méretű kristályos kvarctöredék. Az anyag, csomókba való összeállása miatt értékelhetetlen.
- 39.minta: Jellemző a viszonylag nagy méretű, 0,5 - 1 mm-t is meghaladó, limonitosan sárgára színezett, kopottatott kvarctöredék. Ezeknél lényegesen kisebb, az előzőnél világosabb színű és szögletesebb kvarctörmelék és az ezzel csaknem azonos nagyságú és mennyiségű limonitos szemcse. Az utóbbiak között hematit utáni pszeudomorfóza is megfigyelhető. Kevés, de még felismerhető alaku, oktaéder és alárendelt megjelenésű hexaéder kombinációjával jellemzett magnetit ismerhető fel.

- 40.minta: Az igen kis mennyiségű mintában a tiszta, kristályos kvarc apró töredékei az uralkodók. Két anatóz szemcse is megjelenik. Nagyon kevés limonit ill. limonitos bevonat cementált csomó figyelhető meg.
- 41.minta: Jellemző a nagy tömegű, változatos szemcseméretű és koptatottságú kvarc, nagyjából limonittól sárgára, vörösre színezve. A kisebb töredékek viztiszta és szögletesek. Az ércszemcsek között hematit, ilmenit, magnetit és limonit egyaránt felismerhető. Csillám /szericit, muszkovit?/ elvétve figyelhető meg.
- 43.minta: Az előzőekhez képest jellemző az érc igen alacsony mennyisége, a hófehér, viztiszta kvarc uralkodása. A kvarcok között néhány zárványos példány is megfigyelhető. Ugyanakkor a bepárlás miatt a limonit által cementált finom anyag lemezkéi is jelen vannak. 2-3 anatóz töredék is felismerhető. A néhány darab ércszemcse főleg limonit, jellegtelen alakkal. Találtunk egyetlen darab teljesen ép magnetit kuboktaédert is.
- 48.minta: A kristályos kvarc törmeléke, amely uralkodó mennyiségben van jelen, többnyire szögletes, szilánkos. A limonit, mint általában, itt is megjelenik, de főleg alakatlan, gumós lemezkék alakjában. Található néhány viszonylag nagy méretű, 0,5 mm-es nagyságot elérő cirkon. Egyik példánya rendkívül ép és jóalakú. Nyúlt természetű tetragonális prizma és bipiramis kombinációja jelenik meg. Színe barna, helyenként sárgás-barna, néhol kissé gyantás fényű.

- 50.minta: Nagyon finomszemű, sok a limonittal összetapasztott csomó. Kvarcai vegyes típusúak, túlnyomóan a kristályos kvarc töredékei, de találhatunk teljesen ép, jóalakú, oszlopos megjelenésű kristályegyedeket is. Az ércásványok száma elenyésző, főleg hematit és kevés limonit alkotja. Összetapadt, rugalmas szerű csomók is előfordulnak.
- 52.minta: Hasonló az előzőhöz, de benne az anataz apró töredékei felismerhetők.
- 53.minta: Igen finomszemű, limonittal cementált és színezett, tüvel szétnyomható kovás csomók tömege.
- 61.minta: Sok a vöröses-sárga színű, limonittal összece-mentált finom anyag lepedéke. Kvarcon kívül főleg csillám, limonit és nagyon kevés magnetit ismerhető fel.
- 62.minta: Itt is jellemző az anyag nagyfokú finomsága. A tényleges szemeloszlást a limonitos cementálás változtatta meg. Uralkodó a limonitos szemcsék jelenléte. Ezek egy részén mangános bevonat és futtatási színek jelentkeznek.
- 63.minta: Nagyon hasonló az előzőhöz. A limonitos szemcsék alaktalan, lukacsos, salakszerű csomókká állnak össze.
- 65.minta: Heterogén minta. A kristályos kvarc viktiszta, átlátszó szilánkos törésű darabjai az uralkodók. Megtalálhatók a finom anyag limonittal cementált csomói is. Az előző két minta limonitos, mangános, salakszerű csomói itt is megtalálhatók. Látható 1-2 magnetitszemcse is.
- 67.minta: Hasonló a 63. mintához, de a kristályos kvarc-töredék valamivel több és nagyobb méretű.

Összegzésül megállapíthatjuk, hogy a vizsgált oldási maradékok ásványos összetétele meglehetősen változatos, bár nem túl sokféle ásvány alkotja őket.

A pontos meghatározásnál helyenként problémát okozott a minták igen kis mennyisége, s így bizonytalan, hogy az egyes ásványfajták hiányát a vizsgált anyagmennyiség csekély volta, vagy egyéb tényezők okozták.

Vizsgálatainkkal az egyes fő közettípusok között jelentős különbségeket nem tudtunk kimutatni, de megállapítható, hogy az egyes fő típusokon belül vannak eltérések.

A lefordási terület jelentős változásával nem kell számolnunk. Az általunk meghatározott ásványok egy bázikus magmatitokból, pegmatitos képződményekből és kristályos palákból álló területre utalnak. A kisebb-nagyobb eltérések valószínűleg a leülepedési, felhalmozódási hely apecifikus jellemzőire /pl.:zátony, rosszul szellőzöttség, biogén jelleg, stb./ vezethetők vissza.

2.3.4.4. Az oldási maradékok derivatográfias vizsgálata

Az oldási maradékok \varnothing 0,1 mm-es frakciójából DTA elemzést végeztünk.

Az elemzés Erdey-Paulik-féle derivatográfia történt. A Paulik F., Paulik J. és Erdey L. által szerkesztett derivatográf a mágneses indukció elvének felhasználásával egyidejűleg regisztrálja a minta hőmérsékletétől függő súlyát /TG-görbe/ és a súlyvesztés differenciálhányadosát /DTG-görbe/. A készülék a DTA, DTG, TG és T görbéket fényérzékeny papíron automatikusan rögzíti.

Az ásványok minőségi és mennyiségi elemzésére szolgáló eljárás felhasználását esetünkben az oldási maradék finomfrakciója agyagásvány tartalmának meghatározása tette szükségessé.

Az agyagásványok minőségi meghatározása elsősorban a közetgenetikai kép teljesebbé tétele miatt, a detritogén anyag lehorodási területének és lehorodási viszonyainak meghatározása szempontjából volt lényeges.

A vizsgálatokhoz használt mintákat vegyszeresen nem kezeltük, a szevesanyag tartalmát nem távolítottuk el. A mintákat légszáraz állapotban puderfinomságúra porítottuk.

A minták felvétele a következő program alapján történt:

Mérési tartomány	20-1000°C
T	a mintában mérve
Dob sebesség	100'
Motor sebesség	100'
DTA	1/10
DTG	1/10
TG	200 mg
mintatartó	II. platina tégely
Bemérések	1,398g; 0,960g; 0,9909 g
Atmoszféra	levegő, gézelszívás nélkül
Intert anyag	Al ₂ O ₃

A derivatogramokat a regisztráló papíron értékeltük, majd egyenlő hőmérsékleti skálára szerkesztettük. Az eltávozó termoanalitikai produktumok mennyiségének összehasonlítása kedvéért a TG-görbe eredményeit a 10., 11., 12. ábrák mutatják.

A vizsgálatok eredményeiből a következők állapíthatók meg:

A három derivatogram egyértelműen bizonyítja, hogy a sósavas oldást jól végeztük, hiszen karbonát még nyomokban sem mutatható ki.

A vizsgált minták szervesanyag tartalma különböző. Ez a mészkövek keletkezési körülményeinek különbözőségét bizonyítja. A legnagyobb a szervesanyag tartalom a

4. mintában, ami azonban a makroszkópos vizsgálatok alapján nem tekinthető bitumennek. Az 54. minta szervesanyag tartalmának már jelentősebb része lehet bitumen. Ezeknek a kőzeteknek a képződésénél, közvetlenül vagy közvetve a biogén hatás jelentős lehetett.

Megjegyezzük, hogy a barlangban termikusan vizsgált mintáknál lényegesen nagyobb bitumen illetve szervesanyag tartalmú kőzetek is találtak /pl. sötétszürke, kalciteres, bitumenes gutensteini mészkő, stb./.

A vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy a szervesanyag mennyisége kapcsolatban van az oldási maradékban található agyagásványok minőségével, ugyanis a 4. és 54. nagy szervesanyag tartalmú mintákban inkább a montmorillonit jellegű agyagásvány a domináns, míg a 19. mintában, amely kis szervesanyag tartalmu, esetleg kevés illit jellegű agyagásvány van jelen. Valószínű, hogy a szervesanyag kémiaiilag gyenge erővel kapcsolódik a montmorillonit struktúrához. A montmorillonit és illit mészkőben való jelenlétét irodalmi adatok is alátámasztják. Az illit jelenlétét az is megerősíti, hogy tengeri üledékgyűjtőkben a montmorillonit átalakulásával, is képződhet /Deer, W.A, etc. 1963./.

A 19. minta oldási maradéka mikroszkópos megfigyelések alapján zömében valószínűleg alacsony hőmérsékletű kovaanyagból áll. Erre utal az, hogy a DTA- görbén a kristályos kvarcra utaló 573°C -on jelentkező átalakulás nem tapasztalható.

2.3.5. A minták dolomitosodottságának vizsgálata

2.3.5.1. A minták elemzési módszere

A dolomitosodottság mértékének megállapításához mintánként 1-1 g finomra porított kőzetanyagot használtunk. Az anyagot 10 ml cc HCl: desztillált víz = 1:1

elegyével tártuk fel. A kapott oldatokat mérőlombikban desztillált vízzel 250 ml-re töltöttük fel.

A minták Ca^{++} és Mg^{++} tartalmát komplexometriás titrálással 0,05 M EDTE mérőoldattal határoztuk meg. Mintánként két sorozat titrálást végeztünk, egyet a Ca^{++} , egyet pedig a Mg^{++} és Ca^{++} együttes meghatározására.

A Ca^{++} meghatározás módszere:

A Ca^{++} pN 12-13 között Patton-Reeder indikátorkeverék jelenlétében közvetlenül titrálható EDTE-vel.

Mintánként 20 ml törzsoldatot desztillált vízzel 100 ml-re egészítettünk ki. Az oldat pH-ját 4 ml 30 %-os NaOH hozzáadásával állítottuk be. Az Mg^{++} PH 12 körül hidroxid csapadék formájában kiválik, így a Ca^{++} közvetlenül titrálható. A mintát Patton-Reeder indikátorkeverék jelenlétében titráltuk a mérőoldattal az indikátor borvörösből égszinkébe való átcsapásig. Oxidálószer jelenlétében az indikátor elroncsolódik, ezért néhány hidroxilamin-hidroklorid kristályt adtunk az oldathoz. Az esetlegesen előforduló alumínium maszkrozására, mely blokkolja az indikátort, 5 ml 1:4 arányban hígított tristanolamint adtunk az oldathoz.

A Ca^{++} és Mg^{++} együttes meghatározásának módszere:

A Ca^{++} és Mg^{++} Eriokrómfekete-T indikátor jelenlétében pH 10-nél együtt titrálható.

Mintánként 10 ml törzsoldatot desztillált vízzel 100 ml-re egészítettünk ki, majd 12 ml pN 10 pufferrel /17,5 NH_4Cl + 142,5 ml cc NH_4OH 250 m.-re feltöltve/ beállítottuk a megfelelő pH-t. A maszkrozószer itt is hidroxilamin-hidroklorit és tristanolamin volt. A titrálást Eriokrómfekete-T indikátor mellett az indikátor vörösből kékesszürkébe való színátcsapásáig végeztük.

AZ EDTE mérőoldat faktorozása:

Az EDTE mérőoldat faktorozását 0,05 M cinkacetát oldattal végeztük. A mérőoldatból 20 m.-t 80 ml desztillált vízzel hígítottunk és 2 ml pH 10 puffert adtunk hozzá. A titrálást Eriokromfekete-T indikátor mellett végeztük kékesszürkéből vörösbe való színátcsapásig.

A minták Ca^{++} tartalma a Ca^{++} közvetlen titrálásakor kapott eredményekből számítható ki. A Mg^{++} tartalmat a $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ és a Ca^{++} titrálásakor fogyott mennyiségek különbségéből számítottuk ki.

2.3.5.2. Az elemzések eredményei

A barlangot alkotó kőzettípusok dolomitosodottságának ismerete rendkívül fontos a barlang genetikájának megállapításához.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az 55 elemzett minta közül csupán 12 nem tekinthető tiszta mészkőnek. A fennmaradó 43 minta MgO tartalma 0 - 1,73 % között változik, ami a mészkő oldhatóságát nem befolyásolja.

A minták besorolásánál Bárdossy Gy. /1961/ osztályozását vettük alapul, aki a CaO/MgO arány alapján a következő típusokat állapította meg:

<u>CaO/MgO</u>	<u>tipus</u>
24	mészkő
24-4	dolomitos mészkő
4-1,7	meszes dolomit
1,7	dolomit

A 2 %-nál nagyobb MgO tartalmú minták közül az első a 2. minta. MgO tartalma 11,33 %, a CaO/MgO arány

3,3. Ennek alapján meszes dolomitnak tekinthető. A következő, magasabb MgO tartalommal jellemezhető képződmények az un. "Legfiatalabb-teremben" találhatóak. A 6. és 6/b. minták viszonylag jól körülhatárolható dolomitosodottabb sáv képviselői /kampili/. Jósvafő felé éles határt jelöl 0,74 %-os MgO tartalommal /CaO/MgO = 73,1/. Ettől a mintától kb. 20-25 m-re Aggtelek felé előbb a 6/b. minta 13,54 %-os, majd a 6. minta 3,94 s%-os MgO tartalmával az előbb már említett dolomitosodottabb képződményt jelzi. A minták CaO/MgO értéke 2,6 és 12,2. Ennek alapján meszes dolomitnak illetve dolomitos mészkőnek tekinthetők. A MgO gazdag sávot Aggtelek felé a későbbiekben a vizsgálatok bővítésével kell lehatárolni. A 9. minta is mutat dolomitosodottságot /MgO = 5,69%; CaO/MgO = 8,4/, de összefüggését az előbb említett képződménnyel csak a további elemzések után lehet biztosra venni.

A dolomitosodottabb minták közül a 17. és 19. minták magas oldási maradékukkal tűnnek ki. Mivel Chilingger, Biesell és Fairbridge /1967/ szerint a MgO tartalom és az oldási maradék mennyisége között lineáris kapcsolat áll fenn, az alapösszefüggés kimutatására korreláció kimutatható, az értékek szórása olyan nagy, hogy a kapott eredmények semmilyen értékes információt nem nyújtanak.

A 17. minta MgO tartalma 13,78 s%, a CaO/MgO érték 2,7. A 19. minta esetében 14,36 s%-os MgO tartalom mellett a CaO/MgO arány 2,2. A két minta között, melyek egymás közeléből származnak és valószínűleg ugyanazt a képződményt képviselik, egy alacsony MgO tartalommal jellemezhető vöröses mészkősáv húzódik /19. minta MgO = 0,99 s%/.

A dolomitosodott minták legnagyobb csoportja az Óriás-terem ÉK-i falából illetve annak közeléből származik. A 21., 22., 24., 25. és 26. minták valószínűleg

ugyanazon MgO gazdag képződményt reprezentálják. A minták MgO tartalma sorrendben 15,43 s%, 13,30 s%, 9,74 s%, 18,32 s%, és 6,44 s%. A CaO/MgO arányú 2,3: 2,9; 5,2; 1,7 és 7,4. A dolomitos részek lehatárolása érdekében a terem Ny-i falából is vettünk mintát /23. minta/, és ebben a MgO tartalom gyakorlatilag elhanyagolható /0,25 s%/.

Az eddigieken kívül még az 53. minta rendelkezik magasabb MgO tartalommal /6,53 s%. A CaO/MgO arány alapján /7,6/ dolomitos mészkőnek tekinthető.

Hogy az eredmények Fux. V. /1941/ adataival összevethetőek legyenek kiszámítottuk, hogy a minták MgO tartalma hány százaléka a CaO tartalomnak /100 x MgO/CaO/. Ennek alapján megállapítható, hogy a 21., 22., 24., 25., és 26. minták általa leírt anizuszi szürke dolomittal azonosak.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a barlangot felépítő kőzetek túlnyomórészt tiszta mészkövek, így a nagyméretű barlangjáratok kialakulásának oldhatósági szempontból kőzettani akadály nem volt.

2.3.6. A minták nyomelem vizsgálata

2.3.6.1. A vizsgált mintákat az előkészítő fázisban eprítésnek, őrlésnek vetettük alá, majd schátmozsárban lisztfinomságúra porítottuk.

A szinképfelvételt ISZP-30-as közepes felbontású UV-apaktrográffal készítettük, 3,2 mm-es közbülső blende és 0,015 mm részszélesség mellett, 100/50/10 %-os háromlépcsős szűrő közbeiktatásával.

A gerjesztést BIG-100-as ivgerjesztővel, 2 Al-elektrod közötti függőleges váltóáramu szaggatott ivvel, konstans áramerősséggel végeztük.

Arc. current: 6; Exp: 0 - 60 sec.

Arc.fraq: \pm 50/1

Elektródtávolság: 3 mm

Hordozó elektród: 99,99 %-os furt Al

Furatmélység: 4 mm : 3,5 mm

Emulzió: AGFA GEVAERT 24-D.56

Előhívás: KODAK D-19, 4 perc, 19°C

A felvételek kiértékelése kvalitatíve történt, az egyes elemekre nézve a teljes mintasorozatban relatív összehasonlítást végeztünk.

2.3.6.2. Az elemzési eredmények értékelése

A karbonátos kőzetek esetében általában, így vizsgált mintáink esetében is a nyomelem dúsulás rendkívül csekély. Az agyagos és homokos kőzetek a karbonátokhoz képest lényegesen gazdagabbak. Ilyenek fellépése a barlangban nem mutatható ki, legfeljebb az egyes minták oldási maradéka és a kis vastagságú és kiterjedésű márgás szintek közbetelepülése mutat ezek felé némi átmenetet. A karbonátokban a stroncium /Sr/ és bór /B/ esetében magasabb lehet a dúsulás mértéke, mint a klark érték. A többi nyomelem mennyisége a klark érték alatt marad.

Elemzéseink során a következő elemek vizsgálatára került sor:

sziderofil: Ni

kalkofil : Pb, Cu

pegmatifil: Mn, V

litofil : Sr

A fentiek kimutatható mennyiségben voltak jelen. Ezeken kívül előfordult még Ga, Cr és Ag.

A vizsgálati eredmények kiértékelése kvalitatí-

van történt, a kvantitatív elemzésre a későbbiekben kerül sor. Az egyes elemek változásának tendenciáját a különböző mintákban az azonos elemek relatív összehasonlításával próbáltuk megállapítani. Ezért a közölt adatok csak tájékoztató jellegű relatív értékek, amelyek csak ugyanazon elemeken belül hasonlíthatók össze.

Az általunk vizsgált elemek karbonátos kőzetekben való oldulásától általánosságban a következőket mondhatjuk:

A Sr a karbonátos kőzetekben gyakoribb, mint az agyagos, homokos üledékekben. A Sr. mennyisége a tenger mélyülésével fokozódik, mennyisége a Ca tartalom függvénye.

A V mennyisége az agyagos kőzetekben mindig nagyobb, mint a karbonátos kőzetekben. A V oldulását a karbonátos kőzetekben elsősorban az agyagartalom, bitumentartalom és a vasoxi-hidrát mennyisége befolyásolja.

A Mn mennyisége a karbonátos kőzetekben rendszerint nagyobb, mint az agyagos kőzetekben. Megjelenése és mennyisége szeszélyesen változik, nehezen korrelálható egyéb tényezőkkel.

A Cu tartalom valószínűleg a szervesanyag tartalommal van összefüggésben. Mennyiségét a mangán- és vasoxi-hidrát is befolyásolja. A montmorillonit is jelentős mértékben adszorbeálhatja.

A Pb tartalmat elsősorban a mangánoxi-hidrát és a montmorillonit tartalom befolyásolja. Mennyisége a karbonátos kőzetekben általában kicsi.

A Ni tartalom szintén a mangánoxi-hidrát mennyiségével van összefüggésben. Oldulását a Ca-hoz hasonló kationpotenciálja is elősegíti.

A fentiek figyelembevételével vizsgálati eredményeinket /14. ábra/ a következőképpen magyarázhatjuk:

A kampili rétegeknél, amelyekre általában a magasabb oldási maradék tartalom jellemző, jól kiutat-

ható az összefüggés az oldási maradék mennyisége és a nyomelem tartalom között. A nyomelemek dúsulásában a bitumentartalom kisebb szerepet játszik de az általunk vizsgált kampili mészkőben /4. minta/ a termoanalízis alapján viszonylag magas szervesanyag tartalom mutatható ki. A kampili minták közül a 6/b-nél mutatható ki a legszorosabb összefüggés az elemek megjelenésével. Az oldási maradék és a mangánoxi-hidrát dúsító hatása nyilvánul meg a B, Ni és Pb relatívan nagyobb mennyiségében.

A gutensteini sorozatban a viszonylag kevés oldási maradékkal és alacsonyabb dolomitosisodottsági fokkal jellemezhető tagok /5., 9., 10., 12., 13., 14. minták/ viszonylag nagyobb Sr. tartalommal rendelkeznek, a többi nyomelem együttes változásában olyan tendencia, mint a kampili mészkövek esetében nem figyelhető meg.

A magas detritogén anyag tartalmu és /vagy dolomitosisodottabb minták /16., 17., 18., 19., 20., 21., 22. minták/ alacsonyabb Sr. tartalommal rendelkeznek. A többi elem együttes dúsulása csak a 16. és 20. mintákban figyelhető meg. A 16. mintánál ennek oka a magas detritogén anyag tartalomban kereshető. A 20. mintában feltételezhetően a mangánoxi-hidrát és a szervesanyag tartalom volt a dúsító tényező.

Az anizuszi wettersteini /steinámi/ mészkövek két csoportra oszthatók. A 23., 29., 30., 32., 33., 34., 35., 38., 40., 41. és 42. minták általában relatívan magas Sr, nek viszonylagos felúsulása együtt jelentkezik. Ez a magas Ca tartalommal, a kőzet fosszilis gazdagságával lehet összefüggésben. A másik csoportot a 25., 36., 37., 39. minták alkotják. Az előzőeknél lényegesen alacsonyabb nyomelem tartalommal rendelkeznek. Ennek oka a 25. minta esetében az alacsony Ca tartalom és a szervesanyag kis mennyisége. A 36., 37., és 39. minták esetében az alacsony mangánoxi-hidrát tartalom nem tette lehetővé a

többi elem dúsulását sem.

A ladini wettersteini mészkövek Sr. tartalma a 63., 67. minták kivételével kb. azonos nagyságrendű. A 63. és 67. minták szervesanyag tartalma magasabb, mint környezetüké, ez azonban a többi elemben jelentősebb dúsulást nem okoz. Ennek oka valószínűleg a manganoxi-hidrát kis mennyiségében keresendő. A 49., 50., 51., 52., 53., 54., 55., 56., 57. minták mind a V. mind a Mn dúsulást mutat a környezethez képest. A V dúsulása valószínűleg a vasoxi-hidrát mennyiségével mutat kapcsolatot. Bár vasra elemzés nem készült, a vékonycsiszolatokban látható nagyobb számú limonitos szemcse erre enged következtetni.

3. A vizsgálati eredmények együttes értékelése
Az általunk lehatárolt közettípusok többnyire megegyeznek az irodalomban közölt típusokkal, de eredményeink egy lényegesebben finomabb tagolást és pontosabb jellemzést tesznek lehetővé.

A területet térképező geológusok számára mindig problémát jelentett a kampili-anizuszi és az anizuszi-ladini határ megvonása. Az előbbi esetében Schréter Z. /1925-28/ eredeti felvételét tartjuk leginkább realisnak, aki a Komlós és Jósva-forrás vonalában ill. ahhoz nagyon közel jelölte ki. Megfigyeléseink ezzel a megállapítással esnek egybe.

A barlang első szakasza a Jósva-forrástól kb. az Óriás-teremig nagyrészt alsó-anizuszi /gutensteini/ rétegsorban fejlődött ki. A Labirintustól a Cseppkőország határáráig azonban a barlang Ny-i falát és több helyen főtéjét is, kisebb megszakításoktól /Vetődéses-terem/ eltekintve, a kéregmozgások által egy meredek dőlésű, közel É-D-i csapású vetőrendszer mentén feltolódott kampili pászta alkotja.

A kampili rétegsor barlangban tanulmányozható szakasza rétegtani helyzetének megállapítása, mivel a feltolódás pontos mértékét nem ismerjük és a felszíni kampili rétegsorral az összehasonlítás az adatok hiányában megbízható módon nem volt végrehajtható, további vizsgálatokat igényel. A gutensteini képződményektől makroszkóposan is jól elkülöníthető, mivel világos színű, bitumenmentes, detritogén anyagban viszonylag gazdag és kis ellenállóképességű. A Labirintus közelében még gyakoriak az agyagos-márgás vékonyréteges közbetelepülések, de ezek a magasabb tagokban, a Cseppkőország határvöve irányában, fokozatosan ritkulnak.

Mechanikai szilárdsága a helyszíni megfigyelések alapján a gutensteini bitumenes mészkőnél lényegesen kisebb.

Mikroszkópi, szöveti vizsgálatok alapján az elemzett 4. minta két típusba sorolható. A mélyebb tagozat /2. és 4. minta/ intramikrit kalkarenit szemcse /IIIi:La/, a nagyobb vastagságú magasabb tagozat /6. és 7. minta/ pedig mikrit típusú /III/.

A kőzet szemmel látható erőteljes szennyezettsége az oldási vizsgálatoknál is megmutatkozott. Az oldási maradék mennyisége igen változó. A vizsgált 5 mintában /2., 4., 6., 6/b., 11. minták/ 0,65 %-tól 9,64 %-ig változik, de terepi megfigyelések alapján esetenként, főleg az alsóbb tagozatokban. Lényegesen magasabb is lehet. A 4. minta oldási maradéka $\varnothing < 0,1$ mm-es frakciójának mikroszkópos vizsgálatával elsősorban kvarc jelenlétét lehetett kimutatni. A kvarszemcsék között található jó néhány jóalakú, oszlopos kifejlődésű példány is. A szietelen alkotók között még muszkovit jelenlétét észleltük. Ércásványok közül legnagyobb mennyiségben limonit pirit utáni pseudomorfozása és néhány magnetit /?/ szemcse volt megtalálható. Említésre méltó, hogy néhány nagyobb kőzetdarabkát /kvarci-

tot/ is találtunk.

A kampili képződményekből 4 mintán /2., 4., 6., 6/b. minták/ vizsgáltuk meg a dolomitosodottság fokát. Megállapítható, hogy egy kivételével /4. minta/, amely mészkőnek nevezhető /lásd 2.3.5.2. fejezet/, a többi jelentős MgO tartalommal rendelkezik, meszes dolomitnak és dolomitos mészkőnek tekinthetők.

A Jósva-forrásnál kezdődő anizuszi rétegsor felső határa a Retek-ág és a Jákob lajtorjája közötti szakaszon, az Aggtelektől számított 3400-3600 m-es szelvények között húzódik. Pontos helyét sem a vonatkozó irodalom, sem a területről készült földtani felvételek egyértelműen nem közlik. Az általunk végzett vizsgálatok sem tették lehetővé a kérdés tisztázását. A bizonytalanság oka az anizuszi és ladini képződmények közötti kifejlődésbeli hasonlóság és a folyamatos átmenet.

Az anizuszi rétegsor két élesen elváló rétegcsoportra különíthető el. Mélyebb tagozatát a gutensteini típusu mészkövek és márgák csoportja alkotja, míg magasabb tagozatát a viszonylag egyveretű wettersteini, újabban steinami /Balogh K. és Pelikán P. 1978/, mészkő alkotja. Határukat csaknem minden kutató az Óriás-teremben vagy annak közelében jelölte meg. A határ pontos megvonása sze intünk a terem é-i végén, közel ÉNy-DK-i csapás mentén lehetséges.

Az anizuszi gutensteini rétegcsoporton belül makroszkópcsan négy közettípust /a. b. c. d./ különítettünk el:

a./ Tömegében, megjelenésében a rétegcsoportra leginkább jellemző típus a fekete, bitumenes, kalciteres, pados, ritkábban lemezes mészkő.

Mechanikai szilárdsága, ellenállóképessége /lásd 2.3.2. fejezet/ a wettersteini típusokéval közel

azonos, a kampili és gutensteini márgákhoz ill. márgás mészkövekhez viszonyítva lényegesen nagyobb.

Ez a típus mikroszkóposan, 7 csiszolatvizsgálat alapján, szövttileg három csoportra bontható. 5 minta mikrittípusnak /III/ tekinthető. A fennmaradó két minta közül az egyik biopelsparit /Ibp:Lr/, a másik óiszmikrit /IIIó/. Az utóbbi két minta valamivel világosabb színű, nem igazán jellegzetes képviselője az ismertetett típusnak.

Oldási maradékuk viszonylag kis intervallumban ingadozik, 0,64 - 2,25 % között. Átlagos oldási maradékuk 10 minta alapján 1,16 %.

Ebből a típusból 6 minta MgO tartalmát vizsgáltuk meg. Ezek közül csak kettő, a 21. és 22. minták nem tekinthetők mészkőnek. Magas MgO tartalmuk alapján a meszes dolomit kagegóriába sorolhatók.

b./ A következő típust a világosszürke, fehéres mészkőtípus alkotja. Az előbb ismertetett mészkő dm-es nagyságrendű betelepüléseként már a Jósvafőtől számított 285 m-nél megtalálható. Legjellegzetesebb példája az ún. "Dobostorta" a Vetődéses-teremben. Itt a fekete és a világos mészkőrétegek dm-es sávjainak váltakozása különösen jól megfigyelhető, Mivel előzetes vizsgálataink szerint a kőzet minden lényeges tulajdonsága megegyezik a fekete típuséval, a vizsgálatok elvégzését nem tartottuk szükségesnek.

c./ A Kaffka-teremtől A Ferde-teremig világosbarna, drapp "gutensteini" mészkövek és márgák csoportja következik. Ezek a képződmények a Kaffka-teremben éles határral települnek a fekete, bitumenes mészkőre és felső határukat is ez a típus képezi. Ezek a detritogén anyagban igen gazdag képződmények nagyon hasonlítanak a korábban már tárgyalt kampili rétegekere. Elkülönítésül elsősorban a településviszonyok alapján lehetséges.

Ennek mechanikai paramétereit lényegesen rosszabbak a barlangot felépítő többi fő kőzettípusénál /lásd 2.3.2. fejezet/.

Mikroszkópi szöveti vizsgálatok alapján a típust jellemezni nem tudjuk, mivel kis ellenállóképessége miatt csiszolat készítésére kevésbé alkalmas.

Az oldási vizsgálatok jól indokolják a gyengébb ellenállóképességet. Vizsgálataink szerint a típus átlagos oldási maradéka három minta alapján /16., 17., 19. minták/ 9,5 %. Ez az átlag elég nagy szélsőségeket fed, a minimum 3,20 % /17. minta/, a maximum 13,57 % /16.minta/. A 19. minta oldási maradékát derivatográffal is megvizsgáltuk. Az elemzés kimutatta, hogy az oldási maradék elsősorban kevés illitet és FeOOH -t tartalmaz.

A dolomitosisodottság fokának vizsgálata azt mutatta, hogy az elemzett minták közül Mg tartalma alapján csak egy tekinthető mészkőnek. A másik két minta CaO/MgO aránya alapján meszes dolomit.

d./ A Kaffka-teremtől a Ferde-teremig vékony rétegekbe települve vöröses, aprókristályos mészkő található. A kőzet a helyszíni megfigyelések alapján ridegebb, keményebb, mint a fekete, kalciteres mészkő. Ebből a típusból két mintát vizsgáltunk meg. A vékonycsiszolatok vizsgálata azt mutatta, hogy az egyik /18. minta/ diszmikrit /IIIId/, a másik /20. minta/ mikrit /III/ típusu kőzetnek nevezhető.

Oldási vizsgálatok alapján megállapítható, hogy viszonylag magas oldási maradékkal rendelkeznek. A 18. minta oldási maradék tartalma 3,71 %, a 20. mintáé 1,85 %. Az oldási maradék átlagos mennyisége 2,78%.

A 18. mintában meghatároztuk a MgO tartalmat is /0,99%. CaO/MgO arány alapján /52,9%/, a kőzet mészkőnek tekinthető.

A gutensteini képződmények oldási maradékában

a mikroszkópos vizsgálatokkal hétféle ásványt különítettünk el. Uralkodó a kvarc, amely főleg törmelék formájában található, de előfordul néhány jóalakú oszlopos kristály is. Jellemző a limonittal cementált kovás csomók jelenléte. A csillámok közül főleg a muszkovit fordul elő, nem túl nagy mennyiségben. Ezen kívül néhány biotit pikkely is található. A limonit többféle formában jelentkezik. Megtalálható a pirit utáni hexaéder és pentagondodekaéder alakú pszeudomorfózása, de gömbös-vesés alakja is. Ércásványok közül említést érdemel a magnetit szép, fennőtt kristálya. Ebben a rétegcsoporthoz is előfordulnak kvarc-citruszemcsék. Feltétlenül említést érdemelnek a 10. és 12. minták oldási maradékában talált kovásodott fossziliák. Valószínűleg foraminifera vázák, de van köztük kovásodott csiga kőből is.

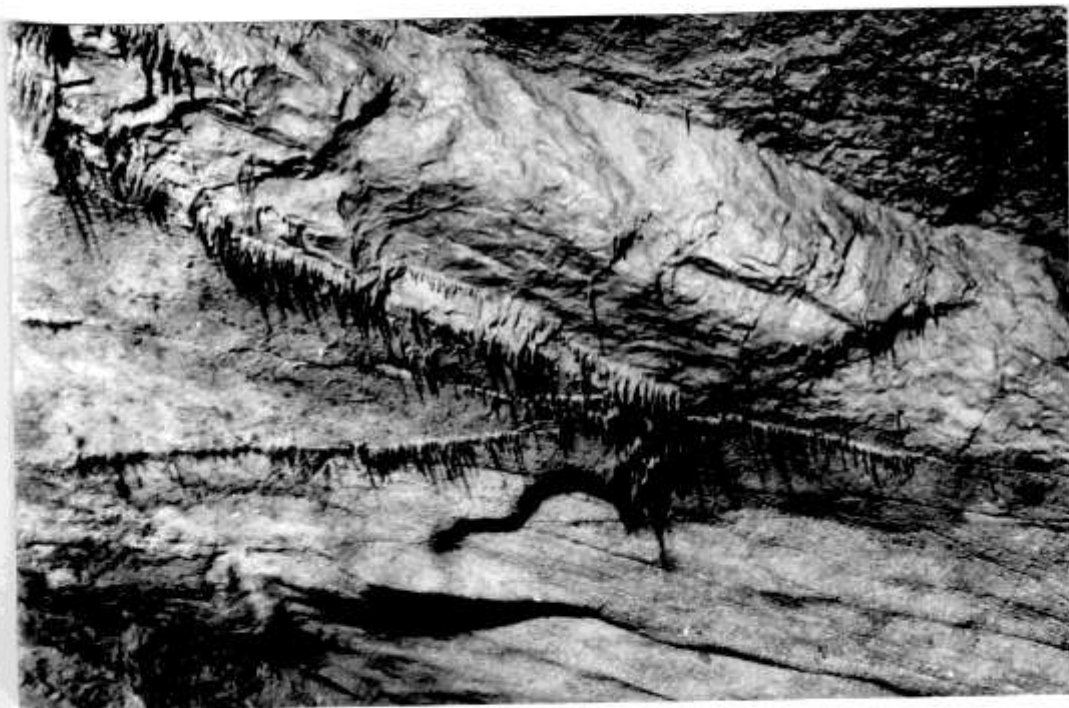
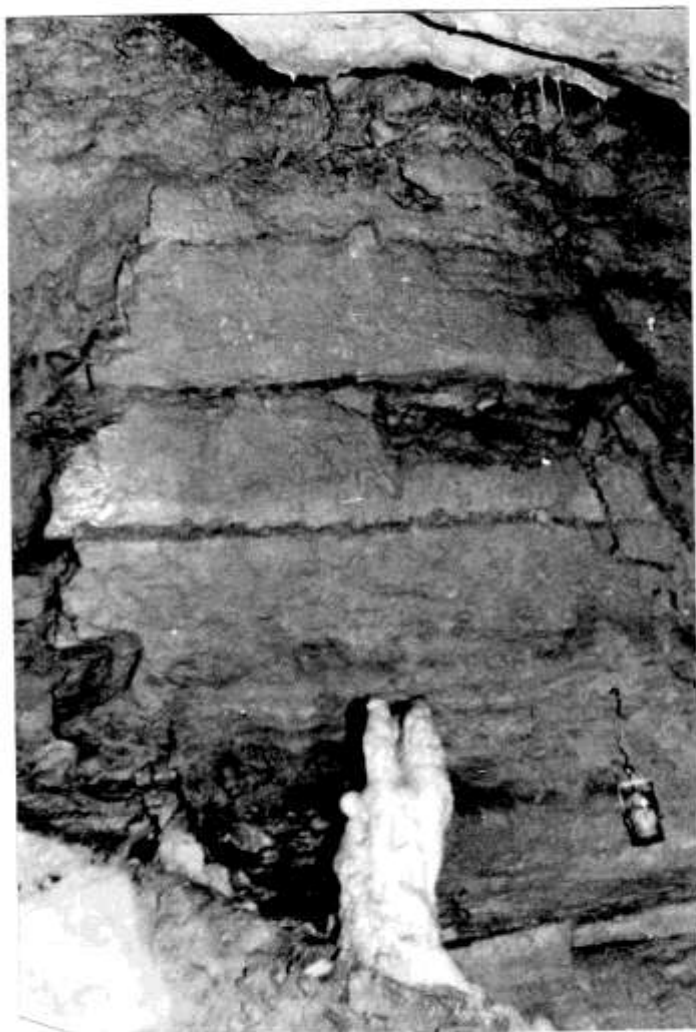
Az Óriás-teremtől kezdődnek az anizuszi emelet magasabb tagozatát alkotó wettersteini /steinalmi/ mészkövek és dolomitok. Ezek a kőzetek élesen elütnek az eddig tárgyaltaktól. Általában világosabb, sötétebb szürke színűk, pados településűek és jelentős mennyiségű fossziliákat tartalmaznak. Ennek mennyisége helyenként olyan nagy, hogy már kőzetalkotónak tekinthető.

A wettersteini rétegcsoporthoz belül a további tagolás meglehetősen nehéz, talán mikroszkópos és a kémiai vizsgálatok alapján lehetséges.

A kőzet mechanikai paraméterei a gutensteini ill. ladini wettersteini típusokéval nagyjából megegyezők.

Az anizuszi wettersteini rétegcsoporthoz 18 minta mikroszkópos szöveti vizsgálata alapján öt típusba sorolható. Megfigyelhető, hogy a típusok nagyobb változatossága inkább a rétegcsoporthoz alsó tagozatára jellemző. Az első típus, amelyet a 23. minta képvisel a biopelintrasparit /Ibpi:Lr/. Ezután az oligimikrit típus következik /24.

Centiméteres márga
betelepülés guten-
steini mészkő ré-
tegek közé



Repedés menti cseppkőképződés /Csónakázó-tó fölött/

minta/, melynek Folk-féle megjelölése II:Ln. Az Óriás-teremben megtalálható a már tárgyalt diszmikrit is /25. és 26. minták/. A 28. mintától kezdődően a közet szöveti változatossága megszűnik, uralkodóvá válik a bipelmikrit típus. Jele a Folk-rendszerben IIbp:Ln. A 40. minta nem tartozik ehhez a csoporthoz, mint szövetiileg eltérő betelepülés az algás biolitit típus képviselője /IV/.

Az oldási vizsgálatok alapján a rétegcsoport meglehetősen egyveretű. Jellemző az alacsony szennyezettség, a detritogén anyag igen kis részaránya. A csoport átlagos oldási maradéka 15 vizsgálat alapján 0,34 %. Az értékek szórása az eddigiekhez képest kicsi 0,07 %-tól /29., 38. minták/ 0,73 %-ig /31. minta/ terjed.

Az anizuszi wettersteini képződmények oldási maradéka durva frakciója a legváltozatosabb ásványos összetételű az eddigiek közül. A jelentős mennyiségű kvarcon és limoniton kívül néhány jóalakú, szép formájú anatóz és turmalin kristályt észleltünk. Ezek mellett még hematit, magnetit és illmenit található. A csillámokat a muszkovit és a szericit képviselik. Megjegyzendő, hogy a vizsgált minták közül egyikben sem találtunk jóalakú fennőtt kvarcot, csak törmelékeket, kovás csomókat.

Az anizuszi wettersteini /steinalmi/ típusból 19 minta MgO tartalmát határoztuk meg. Jelentősebb dolomitodást csak a rétegsor alsó részéről vett mintáknál tapasztaltunk. A 24... 25.. de 26. minták magas MgO tartalmukkal /lásd 2.3.5.2. fejezet/ meszes dolomitnak tekinthetők, sőt a 25. minta /CaO/MgO= 1,7/ már a tipikus dolomit határán van. A többi 15 minta MgO tartalma jelentéktelen 0,-1,73 % között változik.

Az anizuszi wettersteini /steinalmi/ mészkövekre folyamatos átmenettel települtek a ladini wettersteini mészkövek. Elha árolásuk makroszkópos, vagy szöveti vizsgálatokkal nem volt lehetséges, ezért a határ megvonásánál első-

sorban az irodalmi adatokra támaszkodtunk.

A rétegcsoport fő tömegét egy világos szürke, tömeges, vagy vastagpados mészkő alkotja, melyben helyenként fossziliákat is találhatunk, bár jóval kisebb mennyiségben, mint az előző típusnál. Ez az egységes összetétel helyenként lencse-szerű sötétebb betelepülésekkel tarkított.

A kőzet mechanikai vizsgálatok alapján az anizuszi gutensteini és anizuszi wettersteini /steinalmi/ típushoz hasonlóan, jó ellenállóképességgel rendelkezik /lásd 2.3.2. fejezet/.

A rétegsorból 24 minta vékonycsiszolatát vizsgáltuk meg és ennek alapján szövettileg négy csoportra tagoltuk. Az első ezek közül az előzőekben már tárgyalt biopelmikrit /IIbp:Lr/, amelyhez a vizsgált minták közül 12 tartozik. A következő 5 mintával képviselt típus a biopelintrasparit /Ibpi:Lr/, amely azonban előfordult már az anizuszi wettersteini rétegcsoportban. A tipikus algás biolitit /IV/ is megtalálható /44. minta/. A fennmaradó öt minta egyértelmű szöveti besorolása nem volt lehetséges. Ezeket vagy diszmikritnek /IIId/, vagy algás biolititnek /IV/ nevezhetjük.

Az oldási maradékok mennyisége igen alacsony, a kőzet alig szennyezettnek tekinthető. 22 vizsgálat alapján az átlagos oldási maradék tartalom 0,19 %. Az értékek szórása az előzőnél is kisebb 0,04 %-tól 0,68 %-ig terjed. Az 54. minta oldási maradéka derivatográfias vizsgálata $\varnothing < 0,1$ mm-es frakcióban elsősorban szerves anyagot és csillámot /montmorillonit?/ mutatott ki.

A ladinai wettersteini kőzetek oldási maradékainak mikroszkópos vizsgálatával a következő ásványos összetevőket határoztuk meg: a kvarc minden formában előfordul, a jóalakú kristálytól kezdve a törmeléken át, egészen a

kovás csomókig. Megtalálhatók a szericit és muszkovit pikkelyek is. A mintákban néhány anatazt is sikerült meghatározni. Limonit, magnetit és hematit itt is előfordul. Eltérés az előzőektől az, hogy néhány cirkon szemcse is felismerhető az ásványok között.

Az egész rétegcsoportha az alacsony dolomitosságú fok a jellemző. A 23 elemzett minta közül, csupán egyben /53. minta/ találtunk jelentősebb MgO tartalmat. CaO/MgO aránya lapján /7,6/ dolomitos mészkőnek tekinthető.

Végkövetkeztetésként megállapítható, hogy vizsgálataink mindenben megerősítik a triász üledékgyűjtő cekély szigettenger jellegét. Zátonyok létezésével az anizuszi és ladini időszakban mindvégig számolnunk kell. A képződmények petrográfiai jellegében tendenciózusan jelentkező változások a tenger igen cekély mértékű mélyülésére, a part kitolódására és letisztulására utalnak. Ezzel ellentétes jellegű, de csak rövid ideig tartó folyamat figyelhető azonban meg az anizuszi wettersteini képződmények közé települő kis vastagságú márgás összletben. A felhalmozódási környezet szellőzöttsége, a bitumenes gutensteini összlet kivételével, jónak mondható. A szöveti vizsgálatok alapján arra következtethetünk, hogy a vízmozgások intenzitása időben változó volt, de ez bizonyos ritmikusságot mutat. Ugyanazon szöveti jellegzetességek a különböző fáciesű kőzettípusokban ismételtelen megjelenhetnek. Különösen cekély eltérés tapasztalható az anizuszi wettersteini /steinalmi/ és a ladini wettersteini kőzetek között. Bár a zátonyok környezetének üledékei némileg változatosabbá teszik a petrográfiai jellegét, ezek sem tették számunkra lehetővé a határ megvonását. Az oldási maradék ásványo összetétele alapján megállapítható, hogy mindvégig közel azonos lefordási területtel állunk szembe. A kvarc szemcsék aleki bélyegei utalnak a nem túl nagy

lehordási távolságra és ugyanekkor a tengerpart enyhe távolodására. A lehordási terület kőzetei között bázisos magmatitok, pegmatitos képződmények és valószínűleg kristályos palák voltak találhatóak. A település mindenütt konkordáns, a vizsgált rétegsorban üledékképződési hézagok nem találhatóak.

4. Barlanggenetikai következtetések és hipotézisek

Kőzetföldtani vizsgálatainkat, amit azt az 1. és a 2.2. fejezetekben már vázoltuk, a geológiai viszonyok egzaktabb megismerésén túl, elsősorban a barlanggenetika szempontjából tartottuk szükségesnek. Elsőrendű feladatunk, az aktív tényezők hatását elszenvedő, de a folyamatsort alapjaiban potenciálisan meghatározó passzív tényező, a barlangot befogadó kőzettömeg fiziko-kémiai és mechanikai ellenállóképességének jellemzése, ill. ezek alapján történelmi tagolása. Ez ugyanis eleve adott volt a karsztosodás megindulásakor. Hogy azután a dinamikusan ható ún. aktív tényezők /tektonika, korrózió, erózió/ mi módon és mértékben hatottak, ez már tágabb körű, a kőzetek településmódját és térbeli helyzetét, kiterjedését, vastagságát, stb. ezeken keresztül hidrológiai aktivitását is figyelembevevő átfogó értékelést igényel. Esetünkben csakis az általános jellemzésen keresztül lehet eljutni az egyes kis egységek specifikus morfogenetikai jegyeinek értelmezéséig. A Baradla bonyolult rendszerének komplex, de ugyanakkor a részletekbehatoló feltárását csak nagy vonalakban tudtuk megközelíteni. Hiányosságaink, mulasztásaink egy részére jobb esetben menetközben jöttünk rá, más részük csak eredményeink értékelésénél, egybevetésénél derültak ki, de lehetnek olyanok is, amelyek mindmáig elkerülték figyelmünket.

A fentiek előrebocsájtásával térünk rá barlang-

genetikai modellünk felvázolására. A lényeges és általános tényezők elemzésén túl, kísérletet teszünk ezek szétválasztására és egyes kiragadott barlangszakaszok fejlődésének értelmezésére is. Néhány esetben kénytelenek vagyunk csupán a terepi észrevételekre és spekulatív megfontolásokra támaszkodni.

A kampili, anizuszi és ladini sorozat petrográfiai jellemzői az üledékgyűjtő sekély szigettenger jellegének mindvégig megfelelnek. A faciológiai jegyek, a part fokozatos távolodását ill. letisztulását jelzik. Kifejlődésbeli változatosságot a detritogén anyag finomodása, csökkenése, a szervesanyag tartalom eléggé alacsony, de változó aránya, bitumenes megjelenések lokális, csupán a gutensteinire való koncentrálódása és a biogén jelleg /vázmaradványok/ erősödése, csökkenése jelent. A litosztratigráfiai különbségek csakis viszonylag rövid ideig tartó eltéréseket tükröznek és így képződményeik a rétegsor egészét tekintve lokálisak /pl. gutensteini márgás sorozat/, az általános tendenciákat nem mossák el.

A terület kiemelkedése bizonytalan, valószínűleg már a triász végén megindulhatott. A Gömör-Tornai-karszt területén elvétele található felső-triász és jura /?/ foszlányok szerintünk nem a fenti időszak tengerelöntéseit, hanem inkább a terület a szinkron jellegű mozaikos kiemelkedését jelzik.

Ma szűkebb vizsgálati egységünket tekintjük, akkor itt az üledékházag alapján az oligocén végig szárazulatot kell feltételeznünk. A folyamatos településű eggenburgi-katti slir tömeg a karszt Ny-i, DNy-i előterében fekvő triász aljzatu medencét tölti ki, tehát a jelenleg felszínen lévő triász alaphegység mélytörései, lépcsős, árkos süllyedései ill. feldarabolódása mindenképpen miocén előtti kellett, hogy legyen. Ez a már közismert tény, számunkra olyan szempontból fontos, hogy a karbonátos kőzet-

tömeg tektonikus preformálódásu már a mezozoikum elején elkezdődött és változó intenzitással, szakaszosan napjainkig tart. A miocén előtti nagy szerkezeti elemek kialakulása bizonyossá teszi, hogy már akkor bekövetkezett a karsztosodást előkészítő törés, ill. repedés-rendszer kialakulása. Hogy a szárazulatokon nagymérvű karsztosodás nem következett be már akkor, ezt csakis a reliefenergiák alacsony értékében, azaz az alacsony, kevésbé tagolt szárazulati térszínben, magas karsztviznivóban kell keresnünk. Feltételezésünket két tényezővel magyarázhatjuk. Az egyik a kréta-miocén bauxitos karsztüledékek településmódja /Bídló G. - Maucha L. 1964/, másik a fosszilis karszt majd nem teljes hiánya. Ez utóbbit teljesen nem zárhatjuk ki, sőt feltételezzük, hogy a jóval későbbi pliocén végi kiemelkedés után meginduló nagymérvű karsztosodás már meglévő embrionális járatrendszerek tektonikus egybekapcsolódásával determinált helyeken és irányokban kezdődött. Itt tehát a szerkezeti mozgások és ún. alőkarsztosodás egyaránt fontos, de feltétlenül az előbbi a meghatározó. Hangsúlyoznunk kell, a jósva-völgyi antiklinális és Aggtelek előterében húzódó lépcsős vetőrendszer, mint mezotektonikus elem meghatározó szerepét. Csakis a szerkezeti előformáltság és az antiklinális erózióbázissá történő gyors nagymérvű lepusztulása magyarázza, hogy a barlangjáratok túlnyomó része a rétegdőlésre merőlegesen, vagy legalábbis harántirányban fejlődött ki.

A triász felszín pliocén előtti alacsony fekvését, morfológiai tagolatlanágát bizonyítja, a pannon képződmények általános, a miocén slir határán a triász felszín felé jócskán túlnyúló elterjedése is.

A tektonika szerepe tehát az előkészítő fázisban volt meghatározó. Részben a réshálózat regionális kialakításában, részben a pliocén végi kiemelkedések során az embrionális kavernák összekapcsolódásában nyilvánult

meg. Jelenleg a terület enyhe emelkedésben /Miskolczi L. 1973/ jelentkező mérsékelt, de szisztematikus eltéréseknek kell jelentőséget tulajdonítanunk, főleg a mikrorepedés hálózat növelése és érlelése szempontjából. A szilárd kéreg lunaszoláris eredetű, periódikus árapály jelenségei hasonló jelentőséggel bírnak a réshálózat-pulzáció folyamatos ismétlődései révén.

A szerkezeti mozgások gyakorlati jelentőségét a korábbi észlelések /pl. Szentés Gy. 1965/ és terepi megfigyeléseink mindenben alátámasztották. Általánosan megfigyelhető, hogy a barlang legnagyobb részében a járatok iránya szerkezeti vonalakhoz kötött, nyomvonaluk a főtén, vagy az oldalfalakon jól követhető. Pontos feltérképezésük folyamatban van, de eredményeink közléshez még nem eléggé részletesek. Különösen szembetűnő a preformáltság a Jósmafői rövidtura utvonalán, ahol a kavernák az anizuszi gutensteini és a feltolódott kampili pászta tektonikus érintkezési határán fejlődtek ki. Gyakorlatilag az egész rendszerben jelen vannak, de az omlások ill. a cseppkőképződmények miatt egyes szakaszokon kevésbé szembetűnőek, vagy alig mérhetőek. Azokban a zónákban, ahol a törések mentén elmozdulások következtek be, esetleg dörzsbreccsák képződtek /pl. Legfiatalabb-terem, stb./ vagy több haránttörés átmetsződése miatt a kőzet feldarabolódott, erősen igénybevett /Libanon-hegye/, eleve adott volt a folyósó, ill. terem képződésének lehetősége. Lényeges volt azonban az is, hogy ezek a többnyire rajokban meglévő szerkezeti vonalak mennyire voltak nyitottak ill. zártak. Itt kell megjegyeznünk, hogy ezek a többnyire rajokban meglévő szerkezeti vonalak mennyire voltak nyitottak ill. zártak. Itt kell megjegyeznünk, hogy az egyes kőzettípusoknál a törések, repedések lefutásában különbségek figyelhetők meg, amelyek főleg a kőzet rétegzettségével függnek össze. A Jósmafői oldalon, ahol főleg a vékonyréteges, lemezes, pados megjelenés az uralkodó a törések és vetők egyenesebb lefutásuak, jobban közelítik a sikot, mint az aggteleki rész vastagpados, helyenként tömeges megjelenésű kőzettömegében. Ez nyilvánvalóan annak a következménye, hogy bizonyos nyiró, ill. nyomófeszültség elérésekor a tönkrementtel a rétegzettség

síkjaire közel merőlegesen jött létre, míg a makrostruktúrális kőzetekben /aggteleki rész/ ez kevésbé törvényszerű. Ha a káros feszültség irányai ferde szöveget zárnak be a rétegzettség síkjával, a vékony lemezek merőleges összetörése és a mozaikok oldalirányul elmozdulásai is megfigyelhetők. Vékony rétegzettség esetén nem ritka az enyhe hullámosság, gyüredezettség /pl. kampili/. A vetősíkok mentén a rétegfajok ives, a mozgásiránnyal ellentétes visszahajlása /pl. Vetődéses-terem, Kaffka-terem/ tűnik szembe.

A korrózió a triász végi kiemelkedések és a repedéshálózat kialakulása után már megkezdte munkáját. Mivel alacsony térszint tételünk fel, így szerepe, hatása mérsékelt lehetett annak ellenére, hogy igen hosszú ideig hatott és jelenleg is aktív. A beszivárgó csapadékvizek fokozatos telítődésig, tehát a felszín közelében, volt nagyobb szerepük. Tágabb, közel függőleges járatokat feltehetően csakis az alig tagolt térszín mélyebb pontjain működő kis nyelőkben alakíthatott ki. Ezek azonban a terület kiemelkedése után nagyrészt elhalhattak, majd vagy a kőzettel együtt lepusztultak vagy kitöltődtek. A pliocén után karsztosodásban a korrózióknak különösen eleinte lehetett számottevő jelentősége. A felszínről, főként az Aggtelek környéki térszínen, regionálisan vagy koncentráltan bejutó víz csapadékos időben a pleisztocén idején igen nagy tömegű lehetett. Felszín alatti mozgása a kisebb esés és a fejletlen, akadályokkal telezsufolt járatrendszerben sokkal lassabb volt, mint mai állapotában. A lassabban mozgó, de nagytömegű víznek a fejlettebb, nyílt törések és repedések mentén jelentős korróziós hatása lehetett. Így, mintegy lazán összefüggő rendszerre érlelte a repedéseket. Ezt a szerepét valószínűleg az Aggtelek környéki részen fejthette ki erőteljesebben, hiszen fokozatos telítődése miatt oldóképesége Jósvafő felé egyre csökkent.

Igy, mintegy lazán összefüggő rendszerré érlelte a repedéseket. Ezt a szerepét valószínűleg az Aggtelek környéki részen fejthette ki erőteljesebben, hiszen fokozatos telítődése miatt oldóképessége Jósvafő felé egyre csökkenhetett. Kifejezetten korróziós eredetű járatokat nem ismerünk, de alapvetően erre vezetjük vissza az egyes szakaszok mennyezetén található függőleges kürtöket /pl. a Jegesmedvé-mél, stb./ és a főtén járatirányban futó szerkezeti vonalak mentén felfelé, ékszerűen keskenyedő oldási vályukat. Legtöbbször azonban, nemeken különíthetők el az egyéb /pl. beszakadásos, eróziós, stb./ hatásoktól.

Keveredési korrózióval a Baradla esetében nem kell számolnunk. Sem erre utaló oldásnyomok, sem hévizen ásványlerakódások nem találhatók. Elvileg nem kizárt a lehetősége, hiszen az Aggtelek 1. sz. mélyfúrásban 30,2m felszín alatti mélységben beálló karsztos eredetű víz hőmérséklete 19°C körüli volt, ami a medencealjzatból történő termogravitatív áramlásra utal. A hőutánpótlás mértéke azonban rendkívül csekély, ami a próbaszivattyúzás alatt hirtelen lecsökkent hőmérséklettel bizonyítható. Ezenkívül a nyugalmi vízszint kb. a Csónakázó-tó vízszintjével azonos szintben áll és közöttük több kilométeres távolság van. Így a jelenlegi alsóbarlangra számolva a nyomásgradiens a Baradla irányába mutat ugyan, de a szintkülönbségekből következő 1-2 atü túlnyomás aligha eredményez ilyen irányúvalóságos kommunikációt.

Többen felhívták a figyelmet a barlangbeli kőzet-típusok eltérő oldásformáira. Ezt és az egyes járatrészek /főként a jósvafői rész/ fejletlenségét is a kőzet szennyezettségével hozták összefüggésbe. Vizsgálataink csak rész-bentámasztják alá a feltevéseket. Az oldási maradványok mennyisége, a kampili első tagozatának /Labirintus környéke/ és a gutensteini márgás sorozatnak /Kaffka-terentől

a Színház-teremig/ a kivételével nagyságrendileg nem különbözik. Különösen csekély az eltérés az anizuszi wettersteini /steinalmi/ és a ladini wettersteini mészkő között. A sósavas oldás során az egyes típusok hasonló sebességgel oldódtak, karbonáttartalmukat teljesen elvesztették. Meg kell jegyeznünk, hogy kimondottan az oldási sebességre vonatkozóan ezidáig nem végeztünk próbavizsgálatot. Tervbe vettünk azonos módon feltárt kisminták különböző töménységű, de kis koncentrációju sósavval történő oldását. A relatív sebességkülönbségek talán további adalékokat szolgáltatnak majd. A kőzetek oldódásában különösen ott kell jelentős eltéréseket feltételeznünk, ahol vékony, de nagy agyagtartalmu márgás rétegek közbetelepülése /pl. kampili és gutensteini márgás sorozatok/ a vízmozgást eltereli, a kőzettömeget mintegy leárnyékolja. Ez az oka pl. a jósvafői szakasz igen alacsony csepegés intenzitásának és a cseppkövesedés hiányának. Az oldás szempontjából igen érdekes a dolomitos részek lehatárolása. Ezek megjelenése azonban lokális, az Óriás-terem körüli részen található és a járat méreteivel éppen nem hozható összefüggésbe. Hasonló a helyzet a Vaskapu környékén, ahol korábban a szükületet a dolomitossággal magyarázták. Itt sem lehet kapcsolatot kimutatni, mivel a kőzet nem dolomit.

Végeredményben tehát megállapíthatjuk, hogy a barlang méretei elsősorban nem a kőzet oldhatóságával ill. szennyezettségével függnek össze, kivéve a rövid dolomitos szakaszt, ahol viszont egyéb tényezők /tektonikus, beszakadások/ mosták el ennek kimutathatóságát.

Az oldási formák különbözősége is csak igen alárendelt kapcsolatban van a szennyezettséggel, sőt általában a petrográfiai jelleggel. A jósvafői szakaszon valóban megfigyelhető az oldási formák kis mérete, éles, sar-

kos, csipkázett konturja, azemben az aggteleki rész hasonló formáinak lágyabb vonalával, nagyobb méretével. A különbségek oka azonban szerintünk elsősorban a kőzet rétegzettségére, repedezettségére és nem utolsósorban hidrológiai aktivitására /főtevastagság, csepegésintenzitás, stb./. A rétegek felületének oldás útján történő jellegzetes feltáródása szolgáltat legszembetűnőbb bizonyítékokat. A rétegek és az őket lazábban összekötő mikrorétegek eltérő szövetűek, tömörségűek. Az utóbbiak rendszerint lazábbak, kevésbé állékonyak. Nemegyszer még a réteglap mentén történő szivárgást is lehetővé teszik. Így a domboruan ki-preparálódó réteglapvégek között vékony, bemélyedő vonalaként követhetők a réteghatárok. A rajzolat ritmicitása általános, de mérete mindenkor a rétegvastagságtól függ. Még a korróziós eredetű homoru felületrészek mérete is csak ritkán nyulik túl egy-egy réteg, vagy pad határára. Réteges-pados megjelenés esetén csak az eróziósan vagy tektonikusan előkészített és korróziósan továbbérlelt formák a kivételek /pl. a Legfiatalabb-terem vetőtükrének barázdái/, de ezek sem tisztán korróziósak. Az aggteleki részen a kőzet igen vastagpados, ill. helyenként tömeges megjelenése a fentieknek megfelelően nagyméretű formákat tesz lehetővé. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy itt is tulnyómórészt vegyes eredetűnek tartjuk a kőzetfelület formáit /pl. adomicai részen az Ülő Buddha környeki mennyezet, stb./.

Az erózió szerepét, jelentőségét többen is kiemelték, köztük főként Jakucs L., aki a nagyméretű járatrendszer kialakulását elsősorban ezzel magyarázza. Véleményét magunk is csak alátámasztani tudjuk.

Mai ismereteink szerint az erózió a pliocén végi kiemelkedés után a pannon térszín vegyes, törmelék-üledékének a víznyelőkön való behordódása nyomán indult meg. A főleg kvarcanyagú kavics és homok véső, kop-

tató munkája hatalmas lehetett. Az eleinte még szűk, zegzugos lefutású lépcsőkkel, gátakkal, szűkületekkel teli járatokban a legnagyobb esés és legkisebb ellenállás irányában szállítódott a törmelék. Az árvizi hozamok képesek nagyobb szemcseméretű és tömegű anyag mozgatására, így az anyagmozgás torrens vízfolyásokra jellemző pulzáló módon történt és történik ma is. A kezdeti időszakban azonban a természetes akadályok miatt a hordalék nagy része a járatokban felhalmozódott, megtorlódott. Amíg a szűkületek kivésésével tovább tudta dolgozni magát, a megelőző szakaszon, mintegy örvényüstben forogva fejtette ki hatását. Így szakaszosan jutott előbbre, de a finomabb törmelék, mintegy előreszaladva megelőzte a főtömeget és előkészítette annak útját. Mivel a hordalék gyakran elzárhatta a víz útját, így az jelentősen visszaduzzadhattott, örvénymozgásos tereket hozva létre. Ilyenkor az egyébként telítetlen, árvizi víztömeg korróziós hatása is fokozottan érvényesült. A fenti folyamat alakíthatta ki azokat a széles, lapos boltozatokat, amelyek az aggteleki kivilágított szakasz vastagpados és tömeges mészkővére olyannyira jellemzőek. A legtöbb teremyszerű boltozatos járat szűkületekbe torkollik, ami alátámasztja elképzeléseinket.

A pannon hordalék eleinte valószínűleg a meredek lefutású embrionális kürtökön jutott be, azok egyik-másikát nyelővé alakítva. Ezek részben eróziós úton mélyültek, környezetük lepusztulásával együtt feltáródtak, mások inaktívvá válva kitöltődtek.

Azokon a járatrészekben, ahol a járat fejlett, nyílt szerkezeti vonal volt és nem képzett különösebb akadályt, csaknem párhuzamos falu folyosók alakultak ki. Oldalaikon a szinlok jelzik az erózió hatását /pl. Budai nagy alagút, stb./, de sokféle kavicsból cementált "kon-

zolak" is szép számban található. A szerkezetiileg erősen igénybevett helyeken a járat lefutása szeszélyes, mérete változatos, hibrid eredetet mutat. Az erózió szerepe nemcsak a mederfenék mélyítésében, a járatboltozat formálásában, hanem a beszakadással létrejött tömbök, törmelékhalmozatok elszállításában is nagy szerepet kapott. A törésekkel, vetődésekkel felszabdalt szakaszokon a beszakadások rendszeresen folytatódtak fölfeléharapódzásokkal. Ez a folyamat annál hamarabb megindulhatott és annál tovább tarthat, minél vékonyabb pados ill. lemezes a kőzet és minél lazább a kapcsolat a réteglepkek érintkezési síkjában. A rétegvastagság és a felszabdaltság szabta meg a levált kőzetidomok méretét. A beszakadás azonban csak akkor következhetett be, ha a járat mérete már meghaladta az idom méretét. Meredek dőlésű, ferde helyzetű rétegződés esetén, pusztán gravitációs hatásra is bekövetkezhet egyes réteg-, vagy padderabok leszakadása. Ilyen szempontból a földrengések lökéshullámjainak lazító hatását is igen fontosnak kell tartanunk.

Az aggteleki és jósvafői részt eltérő, de jellegzetes járat és teremformáinak az oka tehát a kőzet rétegvastagságaiban, tektonikai felszabdaltságában és eróziós előkészítettségében keresendő.

Ha az erózió és a beszakadások egymással lépeést tudtak hosszú ideig tartani, akkor igen nagyméretű termek képződhettek /pl. Libanon és környéke, Óriás-terem; stb./. Ha azonban az erózió már nem volt képes eltakarítani a felhalmozott törmeléket, akkor kerülőjáratok /pl. Nehéz út/ vagy mélyebb helyzetű ún. alsóbarlangok alakulhattak ki, amennyiben a karsztvíz nivója ill. az erózióbázis mélyülése ezt lehetővé tette /pl. Óriás-terem nyelő/.

A jósvafői rövidtúra szakasz termei kivétel nélkül beszakadásos eredetűek, amelyeket az erózió ké-

szített elő járatszélesítés és fejlesztett tovább a tör-
melék elhordás révén. Érdekes módon kavicsos pannon tör-
melék e szakaszon nem látható. Ennek az a magyarázata,
hogy az Óriás-termi nyelő bővülése ill. az Óriás-terem
utelzáró beszakadásai után ez a rész hidrológiailag ill.
eróziósan inaktívra vált. A visszamaradt hordalékot a ma
is aktívan zajló beszakadások anyaga lefedte. A járat sze-
szélyes, szinte hullámvonalszerű szintbeli lefutása, a
ma is megfigyelhető omlások /pl. Kaffka-terem/, igazol-
ják az elmondottakat.

Korábban azt is többen feltételezték, hogy az
egyes kőzettípusoknak az erózióval szemben tanúsított
mechanikai ellenállóképessége is szerepet játszott a morfo-
lógiai különbségek kialakulásában. Közötfizikai és mechani-
kai vizsgálataink igazolták, hogy a fekete, pados guten-
steini, az anizuszi wettersteini /steinalmi/ és a ladi-
ni wettersteini típus ellenállóképessége közel azonos,
márpedig ezek kiterjedése az uralkodó. A gutensteini
márgás sorozat és valószínűleg a hozzá hasonló kampili
sorozat viszont sokkal csekélyebb ellenállóképességű. Fur-
csa módon a Ferde-terem kivételével ez a barlang talán
legszükebb szakasza. Ebből arra következtetünk, hogy itt
az erózió rövid ideig fejthette ki hatását, másrészt több
kisméretű kivezető ág létezése sem lehetetlen. A szakasz
erőteljes tektonizáltsága, a kerülőjáratok és labirintus-
szerű elágazások /pl. a Pokok környéke/, valamint a még
itt is fellelhető nyelők igazolják az elmondottakat. Itt
jutottunk el az alsó barlang problémájáig.

Minden jel arra utal, hogy az erózióbázis mé-
lyülése a kezdeti időszakban rendkívül gyors volt. Így
már viszonylag korán meghaladta a járatok eróziós
mélyülésének ütemét. Mivel a karsztviznivó ingadozásának
zónájában mélyebb szinten is megkezdődött a járatképződés.

fel kell tételeznünk, hogy a barlangi nyelők és az alsó kaverna rendszer kialakulása már akkor megindult, amikor a jósvafői rövidtúra szakasz még eróziósan is aktív lehetett. Tehát nem az óriás-termi beszakadások tették inaktívvá, ezek csak befejezték a folyamatot. A vetődéses-termi nyelő hatalmas méretei igazolják, hogy egykor az aktív eróziós szint elvégződése volt. A Cseppkőország határköve előtti nyelő vette volna át az előző szerepét, de erre már nem kerülhetet sor az óriás-termi beszakadások miatt. Bizonyos, hogy ennek a hatalmas beszakadásnak az idején a ma utolsó aktív nyelő már megvolt. Mindez arra utal, hogy az alsó barlang jósvafői szakasza már igen korán kialakult. Ennek ellenére ma sem járható, szifonos, fejletlen. Valószínűleg ez csak kitorkolás körüli részekre érvényes, mint ahogy a főágak a Labirintus utáni kivezetése is egy tektonikusan meghatározott vonalakhoz kötötten szétágazó, szűkülő, elszerencsétlenedő hálózata. Éppen a szerkezeti irányítottság magyarázza, hogy a szennyezettebb, vízzáró agyagos szinekkel tagolt, rosszul karsztosodó kampili sorozatban lépett felszínre. Ez is azt látszik bizonyítani Jakucs L. feltevéseivel szemben, hogy a Béke és Baradla rendszerek nem voltak közös kivezetésűek, jóllehet a két rendszer hidrokommunikációs kapcsolatai bizonyosak /Kozák M. 1978/. Már az alsó barlang kitorkolása megkerüli a feltolódott kampili pásztát és a víz a Béke-barlang forrásához közelebbi ponton gutensteini rétegekben lép a felszínre. A két barlangrendszer tehát fejlődése során kivezető részén közeledett egymáshoz, de nem nyiltak egybe.

Az alsó barlang fejlődése a jósvafői szakaszon kezdődött és fokozatosan épült tovább. Mivel létrehozásában a felső szint víz- és hordalékleadás, valamint a fel-

ső szintet is kialakító mélytörések kaphattak fő szerepet, így bizonyos, hogy az alsó barlang iránya követi a főág irányát. Mélysége ismeretlen ill. szorvány adatok /árvizi visszanyelés, megmászás/alapján 10-40 m-re futhat a főszint alatt. Ez szakaszonként változhat, véleményünk szerint az aggteleki részen max. 10-15 m lehet.

A barlangi nyelőkön végzett vízfestési kísérletek és a forrás vízhőmérsékletének mérése /Szilágyi F. szóbeli közlése/ újabb problémát vetettek fel. Köztudomásu, hogy az alsó barlang rendszer vize két, egymáshoz igen közeleső, de sok tekintetben eltérő viselkedésű forrásban bukkan felszínre. A nyelősor egyes tagjai egyik, ill. másik forrásra nyelnek, ami arra mutat, hogy nem egyetlen alsó barlanggal állunk szemben. Ennek okát az előbbieken vázolt fejlődésmenet alapján próbáljuk meg értelmezni. Az említett, korán fejlődésnek induló ún. primer alsó barlang fokozatosan fejlődött visszafelé, parallel követve a felső szint irányát. Szintezésében bizonyos lépcsőzetességet kell feltételeznünk. Az erózióbázis általános és nagymérvű bevágódásával, a karsztvíznívónak a Jósua-völgy felé történő jelentős lehajlásával kettős folyamat indult meg. Részben a már meglévő alsó barlang alatt is megindult a járatrendszer fejlődése, másrészt ettől eltérő helyeken, a felső szibt egykori kialakulásához hasonlóan újabb járatrendszerek kialakulása, egybekapcsolódása indulhatott meg. Ez a még embrionális hálózat igen kiterjedt lehet, sok parallel lefutásu ággal, kerülőjáratokkal, de ugyanakkor szűkületei, akadályai egy bizonyos szűk keresztmetszetet jelentenek számára. Itt tehát a víz mozgása késleltetett, hozama korlátozott. A régi alsó barlang egyes nyelői az ott kialakult mélyebb vízjáratok miatt kiiktatódhattak a primer rendszerből és ugyanakkor bekapcsolódhattak a szer-

teágazó, uj, hálózatos szekunder rendszer valamely ágába. Hogy a két rendszer eltérő /kicsi, közepes és nagy/ hozamok esetén akkor léphet szoros hidrokommunikációs kapcsolatba, ezt csakis szisztemetikusán, több ponton azonos időben, de más festékanyaggal végzett festési kísérletek igazolhatják. A két rendszer felszínre bukkanásának közeli volta a felnyomult kampili pászta elterelő hatásának következménye. Mivel a feltolódási sík Ny-i dűlésű, így mélyebb szintben szélesedik a gutensteini közettömeg. Valószínű, hogy a két alsó rendszer kivezető szakasza éppen a felszínrebukkanásnál közelíti meg a legjobban egymást. Valószínűnek tartjuk, hogy a szekunder rendszernek fejlődése legkezdetibb stádiumában a Kecső-fölgy irányában volt több kivezetése is. Ezek ma már árvizi forrásként működhetnek, ha jelentősebb visszaduzzadás történik.

Meg egy lényeges kérdés maradt megválaszolatlanul. Az alsó barlangok forrásain ma nem jut felszínre kavics, holott Aggtelek környékén ma is jut pannon üledék a rendszerbe, sőt a már régebb óta bentlévő is nagyobb tömeget képvisel. A hordalék utja a felső szintben az Óriás-termi nyelőig kísérelhető. Véleményünk szerint itt hasonló jelenség játszódik le, mint a felső szibt eróziós folyamatának beindulásakor. Az akadályokkal, lépcsőkkel, szifonokkal, szűkületekkel, gátakkal, medencékkel, zergugos lefutású szakaszokkal tarkított juvenilis alsó rendszer még nem érett meg eléggé. A hordalék, amely az Óriás-termi beszakadások óta jut nagy tömegben az alsó szibtbe, még nem dolgoz a előre magát a forrásig. Illetve az csak részben igaz, mert az üledék finom frakciója már a felszínre kerül. Könnyen lehetséges, hogy a jósvafői szakaszra olyannyira jellemző beszakadások az alsó járatokban is megkezdődtek már és az további kásleltetést okoz.

Eredményeink valóban csak adalékok a roppant bonyolult, összetett folyamat modellszerű tisztázásához. Az azonban már az eddigiekben bebizonyosodott, hogy alapját képezheti egy még részletesebb, ugyanakkor szintetizáló jellegű átfogó barlanggenetikai kutatási programnak.

Munkánkat a fentiek szellemében, mind a geológiai adottságok, mind a genetikai viszonyok tökéletesebb megismerése céljából tovább folytatjuk.

IRODALOM

1. Auer R. - Berhidati G. /1971/: Aggtelek és Jósvaló egyesített vizellátó rendszere. Viz. Közl. 1. f.
2. Balla Z. /1967/: A Magyar Középhegység szerkezeti főirányairól. Földr. Közl. 97/3. pp.257-277.
3. Balogh K. /1940/: Adatok Pelsőcardó környékének földtani ismeretéhez. Tisia IV. k. pp. 151-183.
4. Balogh K. /1945/: Szilice környékének földtani viszonyai. MÁFI ÉJ. 1941-42/I. pp. 269-311.
5. Balogh K. /1949/: Adatok a tágabb értelemben vett Szilicei-fennsík DNy-i részének földtani ismeretéhez. MÁFI ÉJ. 1939-40/II. pp. 917-926.
6. Balogh K. /1948/: Adatok a Gömör-Tornai karszt geológiájához. MÁFI ÉJ. 1948. pp. 107-116.
7. Balogh K. /1950/: Az északmagyarországi triász rétegtana. Földt. Közl. 80.k. pp.232-237.
8. Balogh K. /1952/: A Gömör-Tornai karszt déli szegélye. MÁFI ÉJ. 1944. pp. 51-53.
9. Balogh K. /1953/: Földtani tanulmányok Pelsőc /Plesivec/ környékén /1942/, továbbá Bódvaszilás és Jósvaló között /1943/. MÁFI ÉJ. 1943/II. pp. 61-67.
10. Balogh K. /1953/ Földtani vizsgálatok az északborsodi triászban. MÁFI ÉJ. 1950. pp. 11-16.
11. Balogh K. /1964/: A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évk. 48/2.k.
12. Balogh K. /1965/: Az észak-magyarországi mezozoikum. MÁFI ÉJ. 49/2. pp. 279-289.
13. Balogh K. /1971/: Kőzetszerkezet és üledékfácies. "Az pleidékes petrológia újabb eredményei" című MFT-i kiadvány Pb. 1971. pp. 1-59.
14. Balogh K. - Pelikán P. /1978/: Az Aggteleki- és Rudabányai- hegység megkutatottsági térképe. MÁFI. 1978.

15. Banai Gy. /1953/: Jelentés az 1952. évben a Sajó völgyben ill. Uppony-Rudabánya környékén végzett gravitációs mérésekről. ELGI kézirat, MÁFI Adattár.
16. Báróssy Gy. /1961/: Üledékes kőzeteink nevezéktanának kérdései. Földt. Közl. 91. k. pp. 44-54.
17. Bidló G- Maucha L. /1964/: A Jósvalő környéki karszt-üledék vizsgálata. ÉKME Tud. Közl. 10. k. pp. 71-82.
18. Chilinger - Bisell - Fairbridge /1967/: Carbonate Rocks New-York 1967.
19. Chilinger - Bisell - Wolf /1967/: A karbonatos kőzetek diagenézise. - Elsevier. Ama London, New York, 1967.
20. Deer, W.A. - Howie, R.A. - Zussman, J. /1963/: Rocks Forming Minerals. Longmans Green & Co. Ltd. London, 1963.
21. Detre Cs. /1971/: A Brachiopodák elterjedése a triász időszakában. Őslénytani viták. 16. f.
22. Detre Cs. /1975/: A középső triász anisusi emelet határainak és tagoltságának biosztratigráfiai problémái az alpi és magyarországi kifejlődési területeken. Őslénytani Viták. 22. f.
23. Detre Cs. /1976/: A középső triász anisusi emelet határai és tagolási lehetőségei az alpi és magyarországi kifejlődési területeken. MÁFI ÉJ. 1974. pp. 343-365.
24. Detre Cs. /1976/: Jelentés az Aggtelek és Jósvalő környékének anisusi képződményeinek makropaleontológiai vizsgálatáról. Kézirat. 1976.
25. J. Edelényi E. /1974/: Jelenkori platform és zátony-jellegű karbonatos üledékképződés. "A karbonatos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége." Bp. 1974.

26. J. Edelényi E. /1974/: Mészkövek szöveti vizsgálata.
"A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége" Bp. 1974.
27. Folk, R.L. /1952/: Practical Petrographic Classification of Limestone. Am. Assoc. Petroleum Geologist Bull. Vol. 43. No. 1. pp. 1-39.
28. Farkas P. /1971/: A karbonátos üledékes kőzetek faciológiai vizsgálatának kőzettani alapjai.
"Az üledékes petrológia újabb eredményei" című MFT kiadvány. Bp. 1971. pp. 177-196.
29. Fux. V. /1940/: A pelsőccárdói triász mészkövek és dolomitok vizsgálata. Tisia IV. k. pp. 201-223.
30. Fux. V. /1941/: kőzettani vizsgálatok Jósvalói környékén. Tisia v.k. pp. 18-33.
31. Gaál Cs-né /1971/: Aggteleki kutatófurás. Jelentés. Kézirat. OFKÉV. EM. Ov. Adattár.
32. Gecás É. /1974/: A dolomitok képződése, elterjedése és szöveti bélyegei. "A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége" Bp. 1974.
33. Géczy B. /1972/: A fossziliák üledékföldtani értékelésének módszerei és újabb eredményei. Föld. Közl. 102. k. pp. 270-279.
34. Guzyné Somogyi A. - Enezt M. /1966/: Az Al, Ca és Mg térfogatos meghatározása kőzetekben. MAFI ÉJ. 1964. pp. 585-588.
35. Haas J. /1974/: A karbonátos kőzetek vizsgálata, eredmények összegezése és értelmezése és az öskörnyezeti kép kialakítása. "A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége" Bp. 1974.
36. Haas J. /1976/: CaCO_3 -oldás a tengervízben jelenleg és a geológiai múltban. Földt. Közl. 106. k. pp. 276-269.

37. Hórusitzky F. /1965/: Magyarországi triasz képződményei a hegyszerkezet tükrében. MÁFI Évk. 49/2.
38. Jankovits L. /1964/: A karbonatos kőzetek kalcit- és dolomit tartalmának meghatározása, MÁFI ÉJ. 1962. pp. 617-620.
39. Jakucs L. /1951/: Vizföldtani vizsgálatok a Gömöri-karsztban. Földt. Közl. 81. k. pp. 454-467.
40. Jakucs L. /1960/: Az aggteleki barlangok genetikája a komplex forrásvizsgálatok tükrében. Karszt és Barlangkutató 1959/I.
41. Jakucs L. /1971/: A karsztok morfogenetikája. Akadémiai Kiadó. Bp. 1971.
42. Jaskó S. /1935/: A jósva-patak felső völgyének geológiai leírása. Földt. Közl. 65. k. pp. 291-300.
43. Jaskó S. /1935/: A Baradla-barlang jósva-fői szakaszának karszthidrológiája. Hidr. Közl. 1935. pp. 196-203.
44. Jaskó S. /1946/: A Darnó-vonal. MÁFI ÉJ. 1946. pp. 63-70.
45. Kessler M. /1955/: Forrástani részletvizsgálatok az Aggteleki karsztvidéken. Beszámoló a VITUKI 1954. évi munkájáról.
46. Kozák M. /1978/: Aggtelek környékének vízbeszerzési lehetőségei. Földt. Közl. 106. k. pp. 52-66.
47. Kozák M. /1978/: A Béke-és Baradla-vízrendszer kommunikációs lehetőségei, valamint a pannon képződmények szerepe a karsztos területek vízkörforgalmában. Jelentés a Baradla Barlangkutató Csoport 1978. évi munkájáról. Kézirat.
48. Lelkes Gy. /1974/: Karbonatos kőzetek diagenézise. "A karbonatos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége". Pb. 1974.
49. Leighton, M.W. - Pendexter, C. /1962/: Carbonate Rock types. /Classification of Carbonate Rocks, c.3./

- American Association of Petroleum Geologists.
Tulsa, Okla, USA, 1962.
50. Mahel' M. /1965/: A Központi Kárpátok mezozoikumának új felosztása és földtörténeti fejlődése. MÁFI Évk. 49/1. pp. 33-53.
51. Millimann, J.D. /1974/: Marine Carbonates. Springer-Verl. Berlin. Heidelberg, New York.
52. Kiskolczi L. /1973/: Kéregmozgások vizsgálata szabatos szintezésekkel. Akadémiai Kiadó, Pb. 1973.
53. Nemesné Varga S. - Székely Á. /1964/: A karbonátos kőzetek agyagásványainak dúsítása az agyagásvány-szerkezet elroncsolása nélkül. MÁFI ÉJ. 1961/II. pp. 125-130.
54. Pros M. - Pukánszky A. /1978/: Kőzetföldtani adalékok a Baradla-barlang genetikájához. Kézirat /TDK-i dolgozat/ KLTE Ásvány- és Földtani Tanszék, Debrecen. 1978.
55. Piros M. - Pukánszky A. /1978/: Kőzetföldtani vizsgálatok a Baradla-barlangban. Kézirat /elhangzott a Karszt és Barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri Találkozóján, Miskolc, 1978. X.13./.
56. Ráppné Sik S. - Tolnai V. /1965/: Azüledékes kőzetek geokémiai vizsgálatának módszertani problémái. MÁFI ÉJ. 1963. pp. 327-337.
57. Rózsavölgyi J. - Sajgó Cs. /1971/: Néhány paleozoos és mezozoos üledékes kőzet bitumentartalmának vizsgálata. Földt. Közl. 101. k. pp. 13-25.
58. Sajgó I. /1962/: Komplexometria. Mészaki Könyvkiadó, Ép. 1962.
59. Schmidt E.R. /1962/9 Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. MÁFI Alk. Kiadvány. Budapest. 1962.
60. Schmidt E.R. /1965/: Geomechanikai szempontok a magyar

mezozoós kratoszinklinálisok kialakulásához és főbb hegység szerkezeti vonásaik értelmezéséhez. MÁFI Évk. 49/3.k. pp. 747-768.

61. Schréter Z. /1935/: Aggtelek környékének földtani viszonyai. MÁFI ÉJ. 1925-28. pp. 145-153.
62. Scholtz G. /1973/: Anizuszi-wettersteini mészkőzetny Észak-Magyarországon. MÁFI ÉJ. 1971. pp. 99-115.
63. Szemereiné Szemethy A. /1976/: Karbonátásványok mennyiségi meghatározása röntgendiffrakciós módszerrel. MÁFI ÉJ. 1973. pp. 475-482.
64. Szentes Gy. /1966/: Földtani, tektonikai és genetikai vizsgálatok a Baradla- és a Béke-barlangban. Karszt és Barlang 1965/II. pp. 71-78.
65. Szentes F. /1965/: A magyarországi mezozoós kőregnoztások. MÁFI Évk. 49/3. 741-745.
66. Vadász E. /1965/: A magyarországi mezozoikum alapvető kérdései. MÁFI Évk. 49/1. pp. 27-32.
67. Végh S-né. /1957/: Üledékföldtani jellegzetességek triász karbonátos kőzetekben. Földt. Közl. 87. k. pp. 19-22.
68. Viczián J. /1974/: Karbonátos kőzetek agyagásványai. "A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége". Bp. 1974.
69. Zsilák Gy. L. /1964/: A Jósvalói környéki források hidrológiai vizsgálata. ÉKME Tud. Közl. 10. k. 1.f. pp.185-200.

TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

- I. A vizsgálati terület vázlatos, áttekintő földtani felépítése /Mahel'. M. és Balogh K. nyomán/
 - II. A vizsgálati területről leírt, biokronológiailag és faciológiailag ártékelhető fossziliák jegyzéke
 - III. A kőzetminták sorszáma és származási helye
 - IV. A kőzetmechanikai vizsgálatok eredményei
 - V. A Baradla mészköveinek típusai Folk valamint Leighton és Pendexter rendszere alapján
 - VI. A kőzetminták oldási maradékainak mennyiségi viszonyai
 - VII. A kőzetminták CaO és MgO tartalmának és viszonyszámainak értékei
-
1. A Gömör-Tornai-Karszt földtani vázlata
 2. Aggtelek és Jósvalő környékének geológiai térképe Schréter Z. /1925-28/ térképe alapján/
 3. Jósvalő környékének geológiai térképe /Jaskó S. /1935/ térképe alapján/
 4. Aggtelek és Jósvalő környékének topográfiai és kőzet-tani viszonyai /Scholtz G. /1973/ stb. nyomán/
 5. Aggtelek és Jósvalő környékének geológiai térképe /Balogh K. és Pelikán P. /1978/ térképe alapján/
 - 6./1-10. A Baradla-barlang főágának vázlatos alaprajza /Kessler H. és Konrád Ö. térképe alapján/
 7. A kőzettani minták oldási maradékainak mennyiségi viszonyai
 8. Az oldási maradékok $\varnothing < 0,1$ mm-es frakciójának aránya az össz. oldási maradék %-ában
 9. A 19. minta oldási maradékának szemeloszlási görbéje
 10. A 4. minta oldási maradéka $\varnothing < 0,1$ mm-es frakciójának derivatogramja

11. A 19. minta oldási maradéka $\varnothing < 0,1$ mm-es frakciójának a derivatogramja
12. Az 54. minta oldási maradéka $\varnothing < 0,1$ mm-es frakciójának a derivatogramja
13. A kőzetminták CaO és MgO tartalma
14. A kőzetminták nyomelemvizsgálatának eredményei



Dobostorta
/Vetődéses-terem/

Vastagpados ladini
mésző a Csónakázó-
tó fölött



ERÓZIÓS VIZSGÁLATOK A BARADLA-BARLANGBAN

A víz a barlangban kétféle munkát végez, egyrészt kémiai oldást, másrészt pedig mechanikai eróziót. A kémiai oldást elsősorban a magasabb széndioxid tartalmú szivárgó vizek végzik, míg a mechanikai eróziót a barlangi vízfolyások. A szivárgó víz a mészkő litoklázis-rendszerén keresztül jut be a barlangba, míg a barlangi vízfolyások vize a nyelőkön keresztül. A Baradla-barlang - Kessler Hubert - számításai alapján mintegy 36,19 km² területről gyűjti össze a vizet. Ennek a területnek egy jelentős része a domicai szakasz vízgyűjtő területe. Kessler a felszíni nyelők vízgyűjtő területei alapján 9 kisebb részre osztotta fel a vízgyűjtőt. Összesen 13 felszíni nyelőt vett számításba, a nyelőkön bejutó vizet a barlangi patak gyűjti össze, s a patak Styx néven folytatja útját. A víz csak időnként folyik végig a barlangban, főleg nagyobb esőzések vagy hóolvadások idején. Ilyenkor hatalmas árvizek is előfordulnak. Máskor a patakmeder száraz, a meder üstjeiben, mélyedéseiben áll a víz. A kisebb mennyiségű vizek ugyanis tiznél több barlangi nyelő az Alsó-barlangba vezet. A patak eróziós munkáját a víznél keményebb koptató hatásával végzi. Lényeges kérdés, hogy ez az eróziós tevékenység milyen szerepet játszott a barlang jelenlegi képének kialakításában. Hogy ezt a problémát tisztázhas-

suk, egyrészt meg kell vizsgálni a patak jelenlegi erodáló tevékenységét, másrészt pedig foglalkozni kell a korábbi eróziós munka során kialakult képződményekkel /szinlők, agyagdombok, konzolok, fosszilis kavicspadok/.

A recens hordalékszállítás vizsgálatánál az egyik legfontosabb kérdés, hogy jelenleg hol akkumulál a patak. Ennek eldöntése esésgörbe segítségével a legegyszerűsebb. Ha megvan a patak esésgörbéje, ennek alapján meghatározhatók a nagy, közepes és kis esésű szakaszok. A szakaszoknak barlangban történő megfigyelése során eldönthető, hogy az egyes szakaszok felső, alsó, vagy közép-szakasz jellegűek-e. Kessler Hubert maga is végzett ilyen vizsgálatokat. Ő hét különböző szakaszt határolt le, a legnagyobb esést a Nehézútban számította, ez mintegy 32 ‰, a legkisebb az esés a Nehézút végétől a Csillagvizsgálóig, itt 3,5 ‰. A patak esése átlagosan 8,5 ‰. Kessler maga is írja, hogy a szakasz jellege változhat. Ezért számunkra tájékoztatóként szolgálhatnak ezek az adatok, elképzelhető azonban, hogy a szakaszok jellege jelenleg már megváltozott, illetőleg egy nagyobb, Kessler által meghatározott szakaszon belül is megállapíthatunk még kisebb-nagyobb eróziós és akkumulációs szakaszokat. A patak eróziós és akkumulációs munkájára egyébként a patakmeder alakulásából is lehet következtetni. Ha a patakmeder szátkő, vagy csak recens hordaléktömeg van az aljazaton, akkor egyértelműen eróziós a szakasz. Ha vastag fosszilis kavics tömeg borítja a sziklaalja-

tot, akkor akkumulációs.

Az eddigi vizsgálódások alapján még nem vonhatunk le messzemenő következtetéseket, de a szakaszok lehatárolása folyamatban van. A patakmeder hozzávetőleges bejelölésével és az aljzat anyagának feltüntetésével már nagyjából lehatárolhatók a legnagyobb akkumulációs és eróziós szakaszok.

/Igy például kimondottan eróziós a Csillagvizsgáló és az Óriás-termi nyelő közötti szakasz, de szintén kimondottan eróziós természetesen minden barlangi nyelő előtti hosszabb, vagy rövidebb szakasz/. A pontosításhoz azonban föltétlen szükséges lenne egy megfelelő részletességű esésgörbe.

Kérdéses az is, hogy milyen mennyiségű és minőségű hordalékot szállít a patak. A különböző minőségű hordalék-
nak más-más ugyanis az eróziós hatása. Ennek megállapítá-
sa érdekében négy darab hordalékfogót helyeztünk el a bar-
langban. Egyet 800 méternél, egyet a Vaskapunál, egyet a
Csillagvizsgáló előtt és egyet a Retek-ágban. /A Retek-
ágban történő elhelyezését az a tény indokolta, hogy ez
a mellékág viszonylag sok kavicsanyagot szállít a főág-
ba./ Az eddigi megfigyelések alapján megállapíthatjuk,
hogy a Retek-ág egészében egy eróziós jellegű járat, a
mederben csak mozgó hordalékot vagy szilkamerdet találtunk.

A hordalékfogók furóbléscsőből készültek. Félkör,
vagyis un. békaszáj keretmetszetűek. Alul vizzáró anyag-
gal borított, az egyik vége pedig szitaszövettel fedett.
A szitaszövet biztosítja a víz szabad áramlását, ugyanak-

kor nem teszi lehetővé a finom frakció felfogását, ez azonban nem is cél. A hordalékfogókkal ugyanis azt akarjuk megállapítani, hogy az egyes szakaszokon melyik a legnagyobb frakció, amelyet a patak még képes szállítani. A hordalékfogók beállítására július elején került sor. Sajnos azóta nagyobb vizmogás nem volt, így semmiféle eredményről nem számolhatunk be.

Az azonban hordalékfogók eredményei nélkül is megállapíthatók, hogy jelentősebb hordalékmozgás /főleg a nagyobb mozgása/ kizárólag az árvizek idejére korlátozódik. Ekkor jelentős mennyiségű iszap és agyag mellett durva frakció is szállítódik. Hogy mennyi és mekkora szemcse-nagyságban, azt sajnos nem lehet tudni. A legutóbbi árviz zátonyképződményei azonban megfigyelhetők még a barlangban. Ezek jelentős része finom kavics- és homokzátony. Jellemző és igen szép példája a Minerva sisakja után /Jósvafő felé/ lévő zátony.

A durvább anyagu zátonyok legtöbbször nem frissek, összecementálódott fosszilis kavicsból állnak. Alig mozgó képződményeknek tekinthetők, legfeljebb a felső rétegük mozgó anyag.

Érdemes összehasonlítást tenni a felszíni és a barlangi kavicsanyag minősége között is. A görgetettség és a szemcseösszetétel a fontos. Ennek megállapításához minimum három kavicsminta szükséges. Egy felszínről, a vizgyűjtő területről, egy a barlang Óriás-termi nyelő előtti

szakaszáról, egy pedig a Tengerszem-tóból. A felszíni mintánál Gyuricza György vizsgálati eredményeit vehetem számításba, mivel az ő kutatási területébe beletartozik a vizgyíjtó pannon kavicsainak vizsgálata is. A barlangi mintavétel is megtörtént, mint-egy 70 kg kavicsanyagot vettünk ki a Jósvalói kivilágított szakaszon a Fóka névű képződménynél lévő viszonylag durva anyagu zátonyból. Mintát kell még venni a Tengerszem-tóból is. A barlangi és a felszíni minták közettani, valamint görgetettségi értékei is valószínűleg azonosak lesznek. Ahhoz ugyanis nagyon kicsi a szállítási távolság, hogy jelentős eltérések mutatkozzanak. Ezt a feltételezést azonban minden éppén ellenőrizni kell. Érdekesség képpen emelném ki, hogy a patakmederben számtalan olyan formát is találtunk, melyek keletkezésére nehéz lenne egyértelmű magyarázatot adni. Így például előfordulnak kimondottan egyenes szakaszon hosszilis kavicsba vajt üstök. Mivel ilyen több helyen is találtunk, magyarázatot kerestünk rá. Kimondottan elméleti megfontolások a hagyatkozva a felszíni vízfolyásoknál vizsgálat jaat-stream jelenséghez hasonlítottuk. Ezzel a kérdéssel Kádár László professzor is foglalkozott /lásd Dinamikus geomorfológia/. Ugyancsak számos érdekes jelenséget figyelhattunk meg ott, ahol a víz útjába mesterséges /például hidak/, vagy természetes /mészko, cseppkő tombók/ akadályok kerültek. Itt az áramlási viszonyok rekonstruálása fontos kérdések megoldásához vezetnek.

A patak jelenlegi eróziós munkájának vizsgálatával



Yet-stream
az Alabást-
rom-oszlop-
nál



Parabola zátony a Minerva-sisakjánál

esetleg olyan törvényszerűségek megállapítására kerülhet sor, melyek jellemezhetik a korábbi eróziós tevékenységet is. A régebbi eróziós viszonyokra azonban egyértelműen jellemzőek a szinlők, agyagdombok, konzolok, fosszilis kavicspadok. Ezeknek a képződményeknek a térképen való bejelölése eddig a főágban és a Retek-ágban történt meg. Az egyik kulcskérdés a szinlők vizsgálata. Ezek vastagsága, mélysége, száma ugyanis tükrözi a patak munkavégző képességének változását. A munkaképesség változása a relatív erózióbázis változásának a függvénye. A relatív erózióbázis süllyedésével ugyanis a patak reliefenetgiája megnő, ezáltal erősebben bevágódik, szinlőt mélyít. Ha a relatív erózióbázis nem változik a patak munkavégző képessége stagnál. Elkezd akkumulálni, kanyarogni. Az erózióbázis süllyedésének gyorsasága is lemérhető a barlang keresztmetszetén, illetve a szinlőkön. Gyors süllyedés esetén a szinlők kicsik, inkább csak az egyes közetrétegek közötti határként jelentkeznek, a barlang szelvénye szűk, szinte függőleges, példászl Retek-ág Grand Kanyon. Ennél a szakasznál egyértelmű, hogy a patak esése hosszú ideig igen nagy volt és az erózióbázis gyors süllyedésével állandóan erős bevágó munkát végzett. Ahol nem ilyen egyértelműen eróziós a járatszakasz ott az eróziós és akkumulációs időszakok egymáshoz viszonyított intenzitását is le lehet mérni.

A szinlők vizsgálata legegyszerűbben szinlőtérkép alapján történhetne. Szinlőtérkép készítése azonban rendkívül

időigényes és energiaigényes munka. Ráadásul a szinlők változatos futása, helyenként igen zavart elhelyezkedése miatt nem biztos, hogy a térkép komplex kiértékelésére lehetőséget adna. Mindenképpen hasznos azonban az olyan szinlők térképre vitele, amelyeknek a futásuk egyértelmű, hosszabb szakaszon keresztül követhető. Ilyenre csak egy-néhány helyen van példa a barlangban. Az eddigi felmérések alapján levonható az a következtetés, hogy a szinlők a legtöbb helyen sziklapárkányok, sok helyen a mészkő rétegzettségét követik; réteglap menti kiugrások. Vastagságuk és mélységük a barlang ugyanazon szakaszán is igen változó, nem beszélve a barlang egymás utáni szakaszairól. A szinlők segítségével eldönthető a patak egykori folyásának iránya is. Ez azért kérdéses, mert talákoztunk a barlangban a jelenlegi folyásiránnyal ellentétes csapású szinlőkkel is. Ezeknél fontos lenne a csapásirány pontos bemérése. A szinlők segítségével az is eldönthető, hogy egy-egy mellékág-ból egykor folyt-e a főágba víz. Több olyan kisebb oldalágnál figyeltünk meg szinlőket, amelyből ma már nem folyik víz. A szinlők mindenütt csak egy bizonyos magasságig követhetők. Ez vagy azért van, mert a főte a későbbiek során tektonikusan elmozgott, vagy pedig azért, mert eredetileg sem alakult ott ki szinlő. Ez az utóbbi eset azért állhat fenn, mert valószínűleg a barlang legfiatalabb időszakában nem az erózióknak volt szerepe a járat kialakításában, bővítésében, hanem a korrózióknak és a tektonikának.

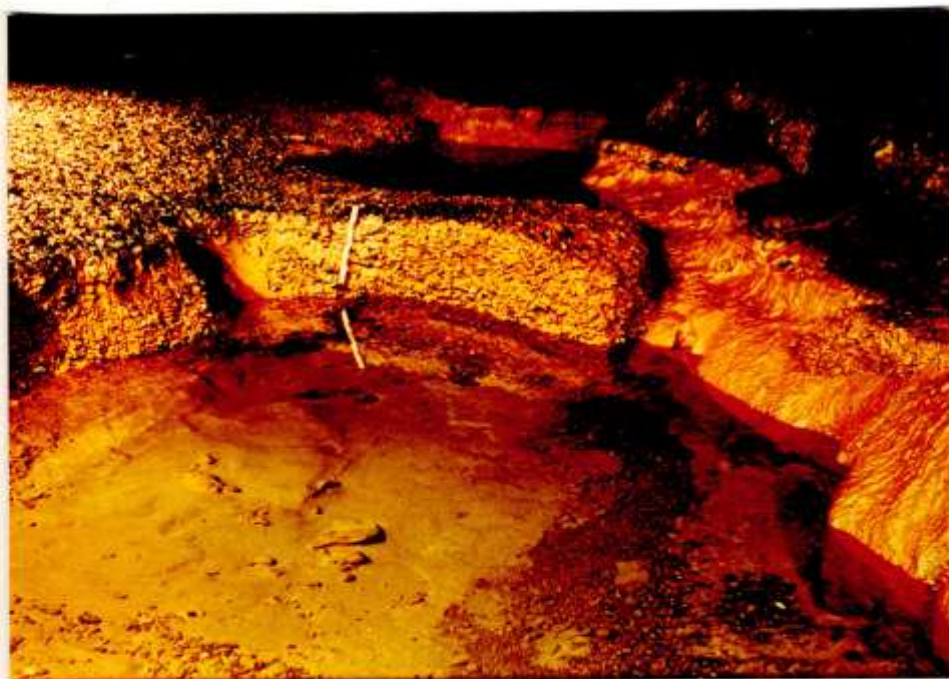
A barlangban helyenként kavicsszinlőket illetve fosszilis kavicspadokat is megfigyelhetünk. Ezek száma maximálisan 3-4, magasságuk változó. A kavicsanyag vizsgálata főként a szemcseösszetétel szempontjából érdekes. A szemcseösszetételi vizsgálatok ugyanis választ adhatnak egyrészt arra, hogy a jelenlegi hordalékhoz képest milyen volt a hordalék, ez alapján pedig rekonstruálni lehet, hogy milyen volt a patak hordalékszállító tevékenysége. A kavicspadok sok helyen rétegzettek. A kavicsrétegek eltérő minősége a patak munkavégző képességének változását jelenti. Ahhoz, hogy a legjelentősebb padok anyagának, illetve azon belül az egyes kavicsrétegek szemcseösszetételét megállapítsuk, rengeteg helyről és viszonylag nagy mennyiségű mintát kellene vennünk. Mivel ez nehezen kivitelezhető, egy gyorsabb és mintavételt nem igénylő módszerhez folyamadtunk. A módszer lényege, hogy a kavicspadon kijelölünk egy körülbelül 1,5 - 2 méter hosszú szakaszt, persze a hosszát a lehetőségek szabják meg. Ezután a pad rétegzettségének megfelelően 1-1 vonal mentén kimérjük az általunk kijelölt frakcióba eső egyes kavicsok hosszát. A kavics hosszakat összegezzük és kiszámítjuk, hogy az összes hosszának hány százalékát adják. Ezáltal meghatározható az illető frakció hány százalékban részesedik az egész anyagmennyiségből. Ez az eljárás nagyon hasonló a modális módszerhez.

Ennek az eljárásnak az alkalmazására már sor került. A kapott eredményeket azonban szítalással még nem ellenőriz-

tük. Valószínűleg az így kapott eredmények lesznek olyan pontosak, mint a szitálással elérhető eredmények, viszont ezzel a módszerrel nagy tömegű anyag gyors átvizsgálása és összehasonlító elemzése lehetséges és mivel a hibahatár minden ilyen vizsgálatnál egyformán alakul, relativ összehasonlításra mindenképpen használható. Az egykori kavicskitöltés magassága a konzolok és a Kessler által "függő oszlopoknak" nevezett, vagy más néven "elefántláboknak" is nevezett, képződmények alapján állapítható meg. A konzol úgy jön létre, hogy az egykori kavicskitöltésre mésztufa illetve cseppkő bekérgezés rakódik, majd az eróziós szakaszon a patak elmosza a kavicsanyagot, de a falhoz kapcsolódó konzolok megmaradnak. A konzolok alján legtöbbször kavicsanyag is található, ugyanis a mésztufa illetve cseppkő egy bizonyos vastagságban ezeket is összecementálja. Mind a főágban, mind a Retek-ágban találtunk ilyen képződményeket. Nagy számban vannak például a jósvafői megvilágított szakaszban is. A konzolok kavicsanyagának vizsgálatával vigyázni kell, ugyanis elképzelhető, hogy egy konzol alján különböző kora kavicsanyagok is lehetnek, mivel a patak többször is feltöltődhet a konzol szintjéig. Így az egymással egyszintben lévő konzolok nem biztos, hogy azonos koraik. A kavicsanyag összehasonlítása a kavicspadok és a recens hordalék anyagával mindenképpen érdekes lenne. Sokkal fontosabb ennél azonban az, hogy milyen magasan találhatóak ezek a konzolok, a jelenleg patakszinthez vi-



A felszíni víz-
gyűjtőből szár-
mazó minta fi-
nom frakciójá-
nak elválasztá-
sa



Fosszilis kavicspad a Főág 2700 méterénél

ÜLEDÉKFÖLDTANI, KORROZIÓS ÉS GENETIKAI MEGFIGYELÉSEK A BARADLA-BARLANGBAN ÉS KÖRNYÉKÉN

Mint az ezévi csoportjelentésből is kitűnik, a Baradla csoport kutatási területe, vizsgálati témaköre az elmúlt évekhez képest jelentős mértékben bővült. Ez a speciális témák számának növekedését is jelenti /pl. talajtan, ökológia/, amit ez a beszámoló sem szemléltet teljesen, hiszen néhány téma még nem érett meg arra, hogy ebben a gyűjteményben beszámoljunk róla /paleokarszt-vizsgálatok, a korrózió kémiai vonatkozásai, stb/. Ez a bővülés azonban azzal a nyilvánvaló következménnyel is jár, hogy az egyes kutatási területek felelősei - mivel munkájukat csak a közelmúltban kezdték meg - nem tudnak számottevő vizsgálati eredményesort felsorakoztatni érveik vagy véleményük mellé. Így a legtöbb esetben nem a kutatások részeredményeit közöljük le, hanem a vizsgálatok szellemi és gyakorlati előkészítésének jelenlegi állapotát. Így van ez a következő rövid összefoglaló esetében is, mivel a fentiekben jelzett munkák csak a nyár végén indultak be és egyenlőre leíró jellegű adatgyűjtés zajlott e téren. Azonban az ebben és néhány más jelentésben összefoglaltak semmiképpen sem közömbösek a jövő munkáját illetően, hiszen a továbbiakban annak alapját képezik.

A közhiedelem szerint az aggteleki Baradla-barlang az ország legrészletesebben átkutatott barlangja. Ezt alátá-

támasztani látszik az e témában megjelent publikációk nagy száma és némelyik igen magas színvonala. Kevésbé felületes szemlélődés esetén viszont kitűnik, hogy a morfológiai, genetikai, vagy akár turisztikai jellegű leírások a barlang fenti szempontok szerint is jelentős részleteit el-
mellőzik. A hidrológiai adatsorok a komplex barlang-rendszerre vonatkoznak és a nagyobb rész-szakaszok viszonyait egyenlőre nem lehet kiértékelni. A magas színvonalú biológiai vizsgálatok újabb eredményeit egyenlőre nem is publikálták, s mivel a legutóbbi közlések óta pl. az idegenforgalom nagysága és a településszerkezet némileg megváltozott, féltő, hogy részben elavultak és ellenőrzésre szorulnak. Az igen részletes klimatológiai vizsgálatok ellenére e téma is tartalmaz érintetlen kérdéseket. Összegezve tehát; az eredmények egy része kiegészítésre szorul és egyenlőre hiányzik a részmunkák közötti összekötő kapocs.

Ismert, hogy csoportunk az utóbbi évek során összegyűlt kutatási tapasztalatai segítségével a fentiek megoldásának kísérletébe fogott - mégpedig igen rövid határidővel - amely esetleges sikertelensége esetén is az első ilyen kezdeményezés a magyar barlangkutatók történetében. Ez nem a téma alábecsülését vagy a csoport képességeinek túlértékelését jelenti, hanem pusztán egy kísérletet arra, hogy megvalósítsuk a "komplex barlangkutatót", és akár saját karunkon nyújtsunk segítséget az utóbbi évek egyre

szinvonalasabb speleológiai vizsgálatainak.

A vízgyűjtő üledékközzettani vizsgálata

Mint ismeretes, a topográfiai vízgyűjtő nagy része szlovák területen fekszik. Ez roppant mértékben megnehezíti a munkát, hiszen emiatt egy feltételezett vízgyűjtővel kell számolnunk /esetleg a Csernai- és Kis-Baradla nyelők vízgyűjtő területét hagyjuk figyelmen kívül, mivel ezek vize a Styx-patakon keresztül jut a főágba, a Domica vizével együtt, s így ezt a rendszert ilymódon kiiktatjuk.

A Baradla magyar részre eső vízgyűjtő területe földtani szempontból lényegében két nagyobb egységre tevődik össze: az Aggteleki-Karszt és az Észak-borsodi Dombság ide tartozó részleteiből. Utóbbi lehatárolása aránylag egyszerűbb, hiszen anyaga vizzáró, vagy gyengén vízáteresztő pannon, pleisztocén és holocén laza üledékekből áll és a határvonal nagy valószínűséggel egybeesik a topográfiai vízgyűjtő határával. A bizonytalanság itt abból eredhet, hogy a közvetlenül határmenti, a nyelözónától délre eső terület domborzata eléggé bonyolult és könnyen tévedésre adhat alkalmat. /A nem túlzottan részletes munkatérképeink és a valóságos felszíni viszonyok mellett eltérés lehetséges/. Ezen kívül a területen valószínűleg számos alkalommal fakadhatnak időszakos rétegforrások /pl. az ezévi aszály során a Kis-

Ravasz-lyuk önálló, 10-15 l/perc hozamú rétegforrás vizét nyelte, mely tőle néhány méter távolságra fakadt és az esőzések beindultával megszűnt működni/, melyek pontosan meg nem határozható nagyságú terület rétegvizét adják le.

A mészkőterületen a vízgyűjtő határát meghúzni roppant nehéz feladat, mivel nem teljesen a topográfiai viszonyoktól függ. Itt elsősorban a dolinák hovatartozására gondolunk, mivel ezek barlangi kapcsolatát vízfolyások - jelenlegi ismereteink alapján - legfeljebb csak közvetve jelzik /vak-kürtők/ és a térképre tekintve látható, hogy a karsztos területnek túlzottan nagy részét képviselik ahhoz, hogy egyértelműen kihagyjuk, vagy hozzáadjuk a területhez.

A hibalehetőségek csökkentése érdekében a szóbjöhető dolinák vízgyűjtőjét a területhez csatoltuk, azonban még így is valószínű, hogy további bővítésekre lesz szükség /pl. a Kaffka-rét közelében lévő dolinák, melyek hovatartozása igen kérdéses/. A határvonal végső kijelölését a feltárómunkák /ti. elképzelhetőek járatok a főágtól északi irányban is, pl. Vass Imre oldalág/ és természetesen a részletes hidrogeológiai mérések fogják befolyásolni.

Üledékközzettani szempontból a magunk részéről a domb-ság területére eső rész lényeges, mivel az előforduló triász összletet a klasszikus munkákon kívül /a jelenleg folyó paleontológiai vizsgálatokat nem említve/ Pukánszky Antal, Piros Hajnalka és Piros Olga vizsgálják ill. vizs-

gálták, továbbá az egész vizgyűjtő kréta, pleisztocén és holocén üledékeit /utóbbinál főként talajtani kérdések Vitális Éva és Sümei György veti karsztos szempontú tanulmányozás alá. Fennmarad tehát a dombság északi részének alapanyaga, mely korántsem jelent könnyű feladatot az alábbi problémák miatt:

1. Első - nem túl nehezen tisztázható - kérdés a laza üledék eredete és jellege. A terepbejárások és mintavételek, valamint a laboratóriumi előkészítés alapján meglehetősen bonyolult kép állítható össze.

A területet borító laza üledék eléggé heterogén, ti. ide kell számítanunk elsősorban az un. pannon kavicsos üledéket, mely a fő tömeget képezi, továbbá ennek alapját - bár kiterjedése bizonytalan - az alsó miocén slirt, mely az Aggtelek-l. kutatófurás jegyzőkönyve szerint, ha nem is egyértelműen, de itt is alapját képezi a pannon rétegeknek. Mivel utóbbi tökéletesen hidrológiai szempontból is lényeges tényező. Emellett a felszínen pleisztocén vörös /barna ?/ agyaggal és valószínűleg lejtőlösszel is kell számolnunk /utóbbi pontos meghatározása folyamatban van/. Mint a fentiekből kitűnik, két erősen zavaró tényező jelentkezik:

a. A hegységig alsó miocén a fekvő, tehát az oligocén-miocén tenger partvonala valószínűleg Aggtelek magasságában húzódott. Jogos, bár vitatható a következő-

tés, hogy ennek alapján a mészkőtömeg fedetlenségével számolhatunk, legalább az oligocén óta.

b. A lejtőlösz előfordulása, kiterjedése ezidáig ismeretlen, pontos meghatározása sem történt meg. /Jellemző pl. magas karbonáttartalma, a Triász feletti feltárásban átlag 30 %./ Bizonyos, hogy a vizgyűjtőn gyakori, mégpedig olyan pozícióban /dombtető, inflexiós pont/ mely arra utal, hogy lerakódása óta a területen nem volt komolyabb erózió. Ebben az esetben ennek a lösznek ugyanis le kellett volna pusztulnia, anyagának pedig jelentkeznie kell a barlangi üledékben. Végeredményben tehát a pleisztocén-holocén erózió nagyságának lekicsinylése nélkül meg kell jegyeznünk, hogy az a vártnál valószínűleg sokkal kisebb volt, azaz nem tartjuk valószínűnek, hogy a fenti időben letarolt és a barlangob keresztül szállított anyagmennyiség képes volt a barlangrendszer kialakítására.

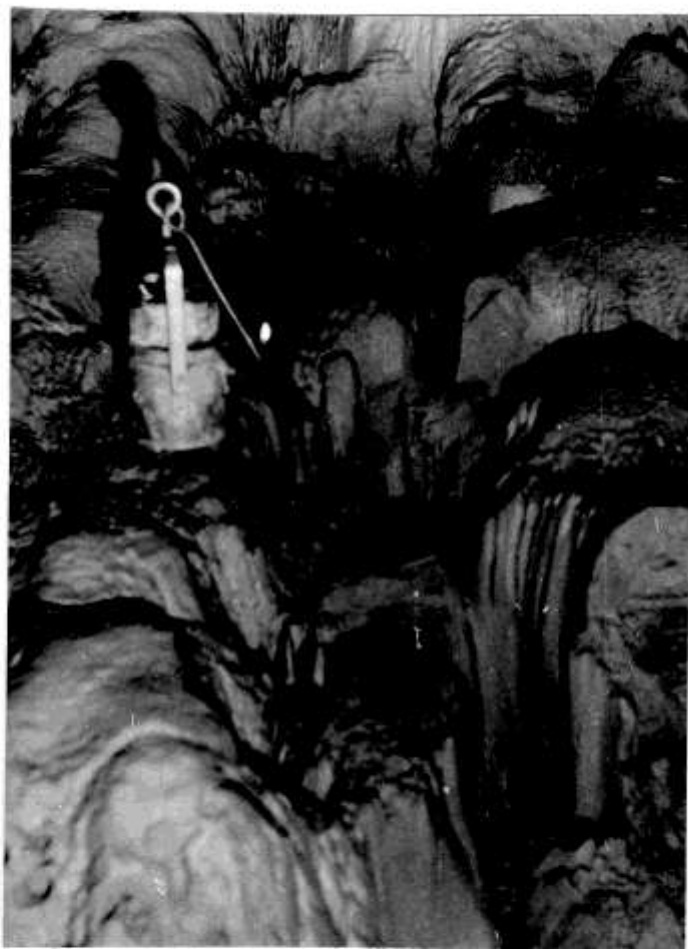
Problémát okoz az ún. pannon üledék is. Ez ugyanis bőségesen tartalmaz cürva kavicsot, melyet két okból nem tarthatunk abráziós terméknek; egyrészt mert a dombság hasonló anyagait jellemzi, másrészt egyszerűen azért, mert anyaguk túlnyomórészt kvarc, kvarcit vagy pala, tehát semmiképpen sem a Karsztból származik. Ez egyértelműen szárazföldi üledékképződésre utal. Felhasználva Szabó Józsefnek a területtel fog-

lalkozó doktori értekezését, elfogadva azt, hogy a jelenlegi dombság tetőszintje még erózió által nem bolygatott anyag, vagyis ebből következően az üledékképződés a jelenlegi tetőszintekig hatott, a mostani domborzati viszonyokat tekintve állithatjuk, hogy ez meg sem közelítette a mészkőcsúcsok magasságát. Vagyis tehát a pannon /inkább pannonvégi-pleisztocén szárazföldi/ üledékképződés is az oligécén /?/ - alsó miocén alatt feltöltött tengerből üledékeit érintette. Ez magyarázza a következő pontot is, miszerint:

2. Jelenleg még nem tisztázott teljes mértékben a dombság fő tömegét alkotó kavicsos üledékek kiterjedése, de valószínű, hogy a karsztrögök közötti töbör sorokban nem fordul elő. Ez két okból állitható: egyrészt a folyóvízi feltöltés csak bizonyos magasságig hatott, másrészt ezek a területek domborzatuk folytán inkább mint anyagszolgáltatók vettek részt a felszínfejlődési folyamatokban. Erősíti ezt a tényt az is, hogy a dolinák - pl. a Vörös-tó környékiek - kitöltése nem tartalmaz ilyen anyagot, márpedig ha a kréta terra rossa fennmaradt, akkor ez az üledék sem pusztulhatott le nyomtalanul. Az eddig pannon foltokként feltérképezett területekről is sorban kiderült, hogy anyaguk pleisztocén, vagy még ennél is fiatalabb. A végső döntést e téren az 1980-as vizsgálatok fogják hozni, ugyanis Kubassek János, a Vass Imre kutatócsoport tagja vállalta a pannon határvonalának - elter-

jedésének feltérképezését a hegység és a dombság találkozásánál.

3. Végül, de a fentiek mellett szóló nyomós érv a dombság geomorfológiai képe. Itt alapevető munkaként kell kezelnünk a korábbiakban említett dolgozatot, mely az egyetlen ilyen kérdéssel foglalkozó munka a területről. Ki kell emelnünk Szabó J. helytálló megfigyelését a patak-völgyek asszimmetriájára vonatkozóan; ti. ezen objektumok jellegzetessége, hogy É-ÉK-i oldaluk meredekebb /mely a közettani adottságok közrejátszásával lehetőséget ad a jellegzetes tömegmozgásos folyamatok lezajlására/, D-DNy-i oldaluk pedig lankásabb és a geológiai térképek szerint fiatalabb üledékekkel fedett. Csupán annyit kell hozzátennünk, hogy jellegüket nem közvetlenül eróziósdinamikai folyamatokra, hanem tektonikai okokra kell visszavezetnünk. Ezek a formák ugyanis egységesen lépnek fel az egész dombság területén, jól megfigyelhetők a Szuha-patak völgyében, de akár a Hollófészek völgyben is, ahol nincs állandó vízfolyás, vagyis a vízfolyások minőségi és mennyiségi jellegétől függetlenek. Ez cáfolja pusztán geomorfológiai indokokkal történő magyarázatukat. Megoldódik azonban a kérdés, ha a területtől DNy-ra lévő kiemelkedési centrummal számolunk, ami természetesen kihat a dombság területére, ily-



C sepegő viz hatá-
sára létrejött
agyag-kanellurák
a Főág 1740 méte-
rénél



Agyagfelületen kia-
lakult cseppkömeden-
ce

módon a kialakulására is. Ez pedig nem pusztá feltételezés, hiszen Miskolczi L. mérései szerint mindenképpen számolni kell vele, bár a lehetséges műszerhiba nagyobb mint az e területre számított kiemelkedés nagysága.

Összefoglalva a fentieket és figyelembe véve, hogy szinte valamennyi indok a közeljövőben alátámasztásra, kiegészítésre szorul, levonhatjuk a következtetést, hogy a megfigyelések eredményeinek logikus egymásbakapcsolásával olyan kép kialakítása is lehetséges módosíthatja nézeteinek mind a terület ősföldrajzát, mind pedig a barlang időben kialakulását illetően.

Korróziós megfigyelések

Ez a vizsgálatsorozat kiegészítő részét képezi a barlang morfogenetikai jellemzésének, emiatt csak nagyon korlátozott mértékben vonatkozik a felszíni viszonyokra. Utóbbi esetében azonban bátran alapozhatunk Jakucs L. ismert munkájára, mely általánosságban kielégítő mértékben foglalkozik eme témával. Emellett természetes, hogy az ökológiai, pedológiai és ősföldrajzi vizsgálatok ki fognak térni a terület speciális jelenségeire.

A belső formakincs esetében ez meglehetősen hálátlan tá-

mának látszik, több okból is; A jelenlegi viszonyok kialakításában elsősorban a tektonika és az erózió játszik főként közre, genetikai szempontból tekintve - a mai állapotok figyelembevételével - másodrangú folyamat. Más részről /itt Kozák Miklós jelenleg folyó vizsgálataira gondolunk/ rendkívül fontos lehet a barlang pannon előtti fejlődését illetően, hiszen az ősi folyóhálózat által ideszállított kvarckavics hiányában a primer járatok kialakításában - szintén a tektonikai állapotok mellett - meghatározó szerepet kellett játszania és az eddigi nézetek szerint ezzel a preformáltsággal mindenképpen számolnunk kell. Formakincse azonban az e óziós tevékenység miatt eltűnt, vagy szinte teljesen beleolvadt a jelenlegibe.

A probléma egyszerűsítése érdekében a korróziós formákat a Kádár-féle tanulmány figyelembevételével a következőképpen csoportosítottuk:

- korróziós denudációs formák,
- korróziós akkumulációs formák.

Az első csoportba tartoznak a korróziós kürtők /avenek?/, melyek a tektonikai viszonyok függvényeként jelentkeznek. Nagyjából hasonló formákkal fordulnak elő és a barlangrendszerben eléggé gyakoriak. Mivel nagyszámú megfigyelésre nyílik lehetőség, úgy tűnik, hogy módunkban áll ezeket genetikai rendsze be csoportosítani a repedéseknél jelentkező

néhány centiméteres oldásnyomoktól /esetleg a főtén előforduló meanderektől/ egészen a több méter átmérőjű vakkürtőig, kürtősorokig.

Fontos képződmények a járatbetorkollás-szerű, gyakran hatalmas méretű /Sirbolt/, minden valószínűség szerint keveredési korrózióval létrejött képződmények, melyek a feltárási munkák során gyakran adnak okot a tévedésre.

Szintén érdekes képződmények a korróziós barázdák, vagy kanellurák, melyek önmagukban egyszerűen magyarázhatók, de koptatási erózióval kombinálódva már eléggé nehezen felismerhető eredetű formákat produkálnak. Az átmeneti jellegű formáknál ezek meghatározása komoly problémákat okoz. Itt elsősorban a jellegzetes, kagylós bemélyedésekkel borított falakra gondolunk, melyeket leginkább koptatásierózióval kell magyaráznunk /árvízszint alatti képződmények, nem függőleges, hanem vízszintes orientációjúak, helyenként "vizfelöli" és "vizárnyékos" peremek ismerhetők fel, stb./, de könnyen képződnek már kialakult kanellurákból is, ahol ez eredetük megítélését nehezíti.

Kiemelt helyen szerepelnek természetesen azok a formák, melyek nagyságuk, elhelyezkedésük folytán paleo-karsztos folyamatok eredményének tudhatók be, de egy kivételtől eltekintve /a Nádor Oszlopánál, az aggteleki oldalon, a járda feletti főszakasz/ ilyet nem sikerült megfigyelni és ennek is tisztán korróziós, egyáltalán ősi eredete igencsak kérdéses.

A második csoport képviselői sokkal egyértelműbbek, ti. itt lényegében a cseppkövekről és mésztufa-képződményekről van szó. Ezeknél csak leíró jellegű összefoglalást szándékozunk adni a végső kiértékelés során, nem foglalkozva olyan népszerű problémákkal, mint a heliktit-képződés, de kitérve a barlang néhány jellegzetes tipusképződményére, mint pl. a "napraforgó" alakú cseppkövek.

A fentiek alapján tehát nyilvánvaló, hogy ezek a vizsgálatok nem fogják alapvetően befolyásolni a többszakág által kialakított genetikai képet, legfeljebb a barlang jellegét kidomborítva csatlakozik azokhoz.

Genetikai megfigyelések

A Baradla-barlang kialakulásának problémája sok kutatót foglalkoztatott a klasszikus felfedezések időszakától egészen napjainkig és bár a vélemények egyre inkább megközelíteni látszanak a valóságot; kielégítő, az egész rendszerre egységes magyarázat mindeddig nem látott napvilágot. A legnagyobb nehézséget a barlang méretei okozzák, mivel az átfogó jellegű munkák annyira általánosak, hogy felhasználásukkal nem minden esetben lehet egyértelműen magyarázni a kisebb egységek kialakulását. Ezen szemléletek valószínű hibája az, hogy nem a kisebb részek analizis-

ből indulnak ki, hanem eleve globális megközelítést alkalmaznak. Jelen esetben természetesen nem szándékozunk ezt a kérdést tisztázni, de már csak az eddigi tények áttekintésével is belátható, hogy ez nem is lehet célunk mindaddig, amíg ezt a lehető legrészletesebb adatgyűjtés meg nem előzte. Fontos azonban az összefoglaló jellegű adatfeldolgozás előtt felsorakoztatni azokat a tényezőket, amelyeket egyáltalán magyarázni kell a szintézis során. A közelmúltban munkánk egyik célja az volt, hogy felismerjük és felkeressük ezeket a genetikai szempontból kulcsfontosságú helyeket a barlangban. Természetesen ezek vizsgálata, mint a végső szintézis is, nem lehet egy ember munkája, hanem csakis csoportmunka, amely során a különböző szakágak véleményeinek egyeztetése után adjuk meg a végkövetkeztetést. Az alábbiakban tehát csak a problémásor vázlatát kívánjuk megadni, a fontossági sorrend kialakításának igénye nélkül.

Jelentős kutatási terület a Csernai-ág - Styx-rendszer. /Egyébként tekintettel arra, hogy csoportunk nem rendelkezhet a domikai szakaszra vonatkozó kutatási engedéllyel úgy kell tekintenünk, mintha a barlang a Styxszel mint nyelőággal indulna, ami természetesen csak mint munkahipotézis valósítható meg és ez sem sokat könnyít a helyzeten./ Itt a leglényegesebb momentum az, hogy a Csernai-ág szinlői nem Aggtelek, hanem Domicá felé kanyarodnak, ami feltételezi, hogy a forráságot is abban az irányban

kellene keresni. A járatméretek figyelembevételével ez másként nem is lehetséges, ami viszont ellenszól a patak jelenlegi esésvonalának, mely ezek szerint újabb keletű. Ezt alátámasztja az összefolyást követő szifonsor is, mely egészen más morfológiai jellegű, mint az összefolyás előtti szakasz, ennél fogva eltérő genetikájú kell hogy legyen. Áthidaló megoldásként tétélezhető fel, hogy a Csernai-ág - jelenleg rejtett - folytatással bír Aggtelek irányába. Tudott azonban, hogy a Csernai-ág patakjának van egy fiatalabb szakasza is, mely a szifonsorban csatlakozik a Styxre, ez pedig feleslegessé tesz egy ilyen jellegű járatot /feltételezve, hogy ugyanazt a hozamot két azonos méretű járat nem vezetheti két különböző irányba, még időbeni eltéréssel sem/. Emellett ennek a járatnak a szifonsor után kellene rácsatlakoznia a Styxre, ami jelenlegi ismereteink szerint lehetetlen. A megoldást tehát ebben az esetben az adná, ha sikerülne a hiányzó forráságot felkutatni, vagy ennek nemlétét egyértelműen bizonyítani. Ennek sajnos leginkább rajtunk kívülálló gyakorlati okai vannak.

Bonyolult, de nem áttekinthetetlen rendszert alkot a Kis-Baradla - Oszlopok-csarnoka - Rubikon - Styx - Tigris-terem rendszer. Szilágyi Ferenc mérései szerint bizonyos, hogy a Kis-Baradla vize a Rubikonban jelenik meg. Ez valószínűleg az Oszlopok-csarnoka alatt halad át, mi-ből következően az Oszlopok-csarnoka - Tigris-terem egy fel-

sőszintű járatot alkotna. Így magyarázható az Oszlopok-csarnokában lévő nagyméretű beszakadás, mely az egymást különböző szintben keresztező járatok miatt bekövetkező főtegyengülés következménye. Ezek szerint tehát a Csipke-terem irányából érkező vízfolyás a Tigris-terem felé haladt, majd innen - egyenlőre nem egészen tisztázott okok miatt tűnt el a Styx felé. Mivel azonban itt is található leszakadás, elképzelhető, hogy a jelenlegi fenékszint alatt alakított ki magának járatot, s ennek beomlása hozta létre a termet. Az sem kizárt, hogy eredetileg a Fekete-terem irányába haladt a vízfolyás, s ott három járat /ld. később/ találkozott.

A barlang genetikája szempontjából szintén lényeges az Acheron betorkollás a Csontház-terem után. Mivel itt az Acheron mint alsóbb szintű, tehát fiatalabb és a bejárat, mint felsőbb szintű, tehát őszibb járat találkozásáról van szó, a nagyméretű omlás itt is a rácsatlakozásból eredő főtegyengülés következményének tudható be. Megfelelően áttanulmányozva standard típusát adhatná az ilyen jellegű képződményeknek. Alaptípusként történő alkalmazását indokolja a járatok futásának nyájából tisztázott volta. A helyzetet némileg bonyolítja a Róka-ág közelsége, mely ezideig nem magyarázott képződménye a rendszernek. Hatalmas méretei miatt sokkal inkább főág jellegű, mint az helyzetéből következne. Ennek kutatását nagyon megnehezíti, hogy bejárat

részben helyezkedik el az ELTE barlangbiológiai laboratóriuma, mely munkájának rendszeres zavarása nem lenne kívánatos az ott folyó kutatások jellege miatt.

Hasonló típust mutat a Fekete-terem - Hangverseny-terem szakasza, ahol az Acheron-ág, a Denevér-ág /mint felsőbb szintű járatrendszer/ és a fentiekben feltételezett Oszlopok-csarnoka felüli járat találkoznak. Ez részben az előzővel azonos okokkal magyarázható, az ágak mérete igazolni látszik a leszakadás méretét. Az egész rendszer magyarázatához azonban több adatra van szükség, mivel pl. a Styxben az elmúlt években végzett vizsgálatok szerint helyenként 4 méter vastag agyagkitöltés is előfordul /a torkolati zónában/.

Rendkívül lényeges szakasz a Morea-hegyétől a Dante pokláig terjedő járatrész, mely magában foglalja a Morea-hegyét, a Libanon-hegyét és a Nehéz-utat, hogy csak a legfontosabbakat említsük. A hatalmas méretű leszakadások tulajdonképpen indokolatlannak látszanak. Könnyíti esetleg a helyzetet, ha a két hegy közötti járatot felső-barlangnak, vagy a felső-barlang szifonkerülő ágának tételezzük fel, ami viszont újabb problémákat vet fel. Itt a megoldatlan kérdéseknek olyan halmaza található /Aggtelek irányába mutató szinlők, a Törökfürdő előtti új nyelő, tavi szinlő a Nehéz-út bejáratánál, annak főteszintjében, közvetlen átfolyás a felső szakaszból a Nehéz-útba, a Nehéz-út felé húzódó törmelék, stb./ hogy ezek kibogozása szinte lehetet-

lennek látszik. Ugy tűnik, e rendszer megoldásával a legnehezebb genetikai problémát sikerülne elhárítani.

Nehéz, de nagyjából megoldottnak tekinthető kérdés a Vaskapu és környéke, amelyet talán sikerül a kettős leszakadás során létrejött szifonkerülő ág feltételezésével kielégítően magyarázni. Ebben az esetben viszont az Olymposz és a Vaskapu előtti törmelékdomb között kell húzódnia az eredeti járatnak. Az omlást itt is járatbetorkollással szükséges magyarázni, bár ez jellegében bizonyosan eltér az eddigiektől. Egyszerűbb lenne a helyzet ha a felszíni térkép alá szerkesztett barlang-nyomvonal kellő pontosságú lenne. Ekkor kielégítően meg tudnánk határozni a felszínen azt a pontot, mely alatt az omlás található. A barlangi bejárások során a Vaskapu előtti törmelékdomb felett talált hatalmas méretű, korróziós dominanciát mutató kürtök /vakkürtök?/ azt a látszatot keltik, hogy felette vagy kis vízgyűjtő területű, szűk járatú nyelő, vagy dolina van.

Érdekes, de nem túl lényegesnek látszó kérdés a Retek-ág felső szintű járata, mely teljes mértékben ma sem ismert. /Lehetséges kapcsolatai /Pindus-hegye/ erősen vitathatók, leszakadásos, főként tektonikus jellege megkérdőjelezi jelentőségét az össz-genetikaikép kialakítását illetően. Véleményünk szerint itt csak egy nagyméretű, a preformált-ság szintjén alig túljutott repedésrendszerrel van szó.

Ebben alakult ki a Retek-ág, de a jelenlegi szinten. Nagyobb-méretű járatszerű kialakulása csak a Csodák-termében ismert, mely a jelenlegi mérések birtokában még nem magyarázható. Sokkal érdekesebb azonban a Kúszó-ág és a Vörös-ág kérdése. Ezek fiatal járatok, előbbi szivárgó vizeket gyűjt össze, utóbbi viszont nyelővel kell, hogy rendelkezzen, tápláló területük azonban eddig nem ismert.

Jelentős képződmény a Csillagvizsgáló - Török város omlásrendszer, mely két törmelékhalomból áll. Jelenlegi feltételezések szerint nem kizárt, hogy ugyanazon leszakadás eredményezte ezeket a később a Styx vágta ketté, a leszakadás oka azonban nem tisztázott. Fontos lenne megtudni azt, hogy a felszín mely pontja helyezkedik el a leszakadás felett, mivel - a Csillag-vizsgáló hatalmas tömege is jelzi - hidrológiai szempontból lényeges lehet.

Az Óriások-terme fontos genetikai komplexum, mely az eddigi eredmények segítségével nem magyarázható kellőképpen. Szükséges eldönteni a Meseország, Óriások-terme és a víznyelő járatának időrendi kialakulását. A látszat ellenére itt több lehetőség is elképzelhető, de egyik sem egyértelmű. Nem tisztázott az eredeti járatok futásiránya sem. Jelenleg még nem találtunk olyan tényezőt, mellyel kialakulásuk megfelelően magyarázható lenne.

Érdekesség képpen megemlítjük még a jósvafői Labirintust, mely ugyan pozíciója miatt a barlang kialakulását jelentős

mértékben nem befolyásolhatta, de vizsgálata érdekes adatokat szolgáltathat a forrásszakaszt illetően.

Végére hagytuk a legizgalmasabb problémák egyikét, a kettős alsóbarlangrendszert, mely hosszúsága és képződése folytán a legjelentősebb képződmények közé tartozik. Sajnos a vízfestések gyakran adnak ellentmondásos adatokat, /nagy késéssel, vagy egyáltalán nem jelenik meg a festék, stb./ de megállapítható, hogy ezt a rendszert csak akkor sikerül majd kellőképpen beilleszteni a képbe, ha valamilyen szerencse folytán sikerül felkárni.

A fentiek - mint ez nyilvánvalóan kitűnik - csak izelítőt adnak a csoport előtt megoldásra váró genetikai problémákról. További részletezéssel ez a vázlat többszörösére duzzasztható. Így, bár a kérdések száma nő, maguk a problémák leegyszerűsödnek. A részletes vizsgálatok után nyílik lehetőség az igényesebb szintézisre, melynek során feltétlen figyelembe kell venni a rész-rendszerek és természetesen az összes vizsgálható tényező kölcsönhatásait is.

A továbbiakban ezen a téren a csoport legfontosabb feladata az egységes szemlélet kialakítása lesz, amely talán könnyebben megoldható, mint az egyes kérdések vizsgálatához szükséges technikai-anyagi feltételek megteremtése.

Irodalom

- Aggtelek-1. kutatófurás /1971/ Miskolc, OFKEV, Adattár.
- Dénes Gy. /1971/: A fokozatosan lepusztuló vízzáró takaró szerepe az exhumálódó karszt morfológiai fejlődésében. Karszt és Barlang, I.
- Jakucs L. /1971/: Karsztok morfogenetikája. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Kádár L./1970/: Dinamikus geomorfológia. Egyetemi jegyzet. Debrecen, KLTE. Természetföldrajzi Tanszék.
- Miskolczi L. /1973/: Kéregmozgások vizsgálata szabatos színezésekkel. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Szadó J. /1969/: A Sajó-Bódva szögének geomorfológiája. Doktori értekezés. Debrecen, KLTE. Természetföldrajzi Tanszék.



Madárijesztő



Bükki-kulturájú szalagdiszes cserépedény töredékek a
Tigris-teremben

A Baradla-barlang vízgyűjtő területén található üledéktakaró és a talajtipusok jellemzése

A karsztbarlangok kialakulásának pontosabb megértése céljából elkerülhetetlen annak a problémának a tisztázása is, amelyet a karszt feletti üledékek jelentenek a karsztosodás szempontjából. Önmagában azonban, csak ezt a tényezőt vizsgálni nem érdemes, viszont minden olyan körülménnyel együtt, ami ennek kialakulását, elhelyezkedését, fejlődésmenetét megszabja, már eredményes munkát jelenthet. Így számolni kell az üledéktakarón kialakult talajfajtákkal, a terület növényzeti borítottságával, a klimatikus hatásokkal, az antropogén behatásokkal, stb. Így van ez a Baradla-barlang esetében is, amely - ez már bizonyított tény - allogén karsztban fejlődött ki. Ebben az esetben a mészkőnek és a felette lévő kőzetnek olyan településviszonya alakult ki, hogy a lineáris vízfolyások a mészkőhöz csak a fedő üledéken keresztül tudnak lejutni. Ennek során a víz több CO_2 -t vehet fel és nagyobb korróziós munkát végezhet.

Gyakorlati munkánkat először a területre vonatkozó térképek beszerzésével kezdtük. Így sikerült megszerezni a Szini Erdészeti rendelkezésére álló Aggtelek környéki erdőterületi térképet, a MÁFI-ban a Csillag Pál szerkesztette földtani térképet, az OMNI talajtani osztályának

szerkesztésében készült, a földművelés alatt álló területek térképét és a Gyuricza György által készített lejtőkategória térképet, amely a vizgyűjtő területre vonatkozik. Terepi munkánkat az üledékek és a talajfajták térbeli lehatárolása, helyszíni szemrevételezése és a növénytakaróval való boritottság együttes vizsgálata jelentette.

A gyakorlati munkánk és az ezzel párhuzamosan folytatott irodalmi anyagfeldolgozás eddigi eredményeit az alábbiakban foglaljuk össze.

A TALAJ

A talaj a szilárd kéreg felső részének élettől áthatott és szerves anyaggal keveredő mállásterméke. Kialakításában a lepusztulás és az élővilág egyaránt részes. E két tényező milyensége az éghajlat függvénye; a talajban végbemenő folyamatok az eróziós és a biológiai folyamatok eredői. Alapanyagát a mállott kőzetek képezik, a mélyekből azonban, csak az életfolyamatok által válik talaj. A mállás során külső energia igénybevétellel mindig nagyobb energiájú belső anyagi rendszer jön létre. Ilyenkor a kőzetek a telítettség állapota felé alakulnak, agyagosodnak, filloszilikátosodnak. Az üledéképződés folyamán képződő ásványok közül az agyagásványoknak van a legnagyobb jelentőségük.

Az agyagásványok eloszlása és állapota az üledékekben magán hordja a képződés különböző szakaszaiban lejátszódott folyamatok bélyegét. Ezt vettük figyelembe, amikor gyakorlati munkánk egyik fő feladatának az agyagásványvizsgálatot tüztük ki.

A korszerű talajtan megalapítója V.V. DOKUCSÁJEV a talajképződés tényezőiként a következőket határozta meg:

- 1., alapkőzet
- 2., klimatikus viszonyok
- 3., növényzet és élőszervezetek
- 4., domborzati tényezők
- 5., a talajok kora

Ezen tényezők kölcsönhatása következtében alakulnak ki a különböző talajtipusok. Mi is ezekből a szempontokból kiindulva figyeltük meg a területünkön lévő talajok képződésére és folyamataira ható tényezőket.

ALAPKŐZET

Az alapkőzet - DOKUCSÁJEV megfogalmazásában - felöleli azokat a változásokat, amelyek a kőzet mállása és átalakulása során végbemennek.

Az alaphegység fő tömegét triász korú képződmények alkotják, amelyen belül a kampili, anizuszi, ladini emeletek-

ből származó mészkövek játszik a legfontosabb szerepet. A mészkő karsztos felszínét sok helyen, elsősorban a tőbrökben, a mélyedésekben, a völgytalpakon is, de gyakran a karsztos kiemelkedések lejtőjén is vörösayag takaró borítja. CSILLAG P. szerint itt a vörösayagnak két fő kifejlődését lehet megkülönböztetni:

- a., vörös, barnás, sárgás bauxitgörgeteges agyag
/terra rossa/
- b., vörös-vörösbarna, kvarckavicsos agyag /ezt nevezik általánosan vörösayagnak/

A terra rossa legnagyobb felszíni előfordulása az Aggtelek-Jósvafő közötti országot mellett fekvő Vörös-tó tőbrében van, ahol több méter vastagságban fordul elő. Az általánosan nevezett vörösayagtól eltérően kvarckavicsot nem tartalmaz.

A kvarckavicsos terra-rossás vörösayag a Cseppkő Szálló melletti feltárásban figyelhető meg. Keletkezése a legtöbb kutató szerint felső-kréta - alsó eocen karsztbauxit többszöri áthalmozódása révén történt.

A vörösayag minden előfordulásában karsztosodott mészkőhöz van kötve. Keletkezését BIDLÓ G. MAUCHA L. munkája alapján a következőképpen rekonstruálhatjuk:

A terület a triász végén kiemelkedett és szárazulat-

tá vált. A jura időszak elejétől tehát megindulhatott a lepusztulása. A krétában trópusi-szubtrópusi éghajlat uralkodott Kelet-Európa területén, ezért ennek megfelelően a területen dús vegetáció kialakulásával és pusztulásával számolhatunk, ami CO_2 -ben gazdag talajtakaró kialakulását eredményezhette. A karbonátos kőzetekből álló térszínen ezért nagyfokú karsztosodás indulhatott meg. Ily módon az oldási maradékok felhalmozódhattak a karsztos mélyedésekben.

A trópusi növényzet és éghajlat hatása az alacsony térszínen a jelentősebb lepusztulás mállástermékeiből és egyéb terrigén üledékek együtteséből származhatott az Aggtelek-környéki bauxit alapanyaga.

A mészkő oldási maradékából származó üledék, még a nem karsztból származó üledékek hozzájárulása esetén is kedvező alapanyag lehetett a bauxitképződéshez, amit a kréta végi - eocén eleji éghajlat és a karbonátos kőzet-aljzat vegyi jellege is biztosított.

Az eocén elején a karsztosodott térszín kisebb-nagyobb mélyedéseiben helyet foglaló bauxit összletre a középső eocéntól kezdve a miocén végéig tengeri fedőrétegek rakódtak. Ugy a területrész mélyedéseit kitöltő bauxitanyag, a terület pliocén végi kiemelkedéséig védve volt a lepusztulástól. A pliocén végén azonban megindult a bauxita-

anyagot védő tengeri üledék lepusztulása és a bauxit degradációja is elkezdődött. Ennek eredményeképpen a dolinákban terra-rossa keletkezett, amiben ma is bauxitszemcsék találhatók.

A dolinákat kitöltő vörösgyagok hatása a töbörfejlődésre többféle lehet. Amennyiben viszonylag vékony a felhalmozódott üledék 0,1 - 2,0 m, akkor a korróziós folyamatokat előremozdithatja, a nagy vastagságú tömegei pedig a mészkőaljazat további korróziójának gátjaivá válhatnak. Összefüggés állapítható meg az előbbiektől, az oldódási folyamatok intenzitása a víz agresszív korrózióképessége és a vörösgyagok minősége között is.

Az Aggtelek - Égerszög vonaltól mélybezökkenő triász alaphegység felszínén DNy-felé egyre vastagodó takaróként nagytömegű oligocén - miocén - pannon üledékösszlet települ. A nagy vastagságú medenceüledék fő tömegét /slir/ BALOGH K. és SCHRETER Z. felső oligocén korúnak tartotta.

A szerkezetkutató furások alapján BONA J. - SOMSSICH L-né /1970/ a rétegsor korát az alsó miocénbe helyezte, így a nagy kiterjedésű rétegösszlet pontos kora kérdésessé vált. A slir finom szerkezete, jelentős agyagtartalma és nagy vastagsága miatt gyakorlatilag vízzárónak tekinthető, és a víztartó triász aljazatot szigetelő réteggént fedi le. Vizmozgás benne még a szerkezeti vo-

nalak mentén sem történhet, mivel plasztikussága miatt a slir felszínét az erózió majdnem sík felületre nyeste le. Erre települt rá egy uralkodóan agyag, homok, kavics összetételű 2-200 m vastag pannon rétegsor.

A pannon rétegek a medenceperemen közvetlenül érintkeznek a triász aljzattal, így közöttük a vízvezetés szempontjából kommunikáció lehetséges. E rétegek vizének azonban csak kis hányada kerül a Baradla-barlang vízrendszerébe, míg nagyobb része a triász medencealjzat mélykarsztjába jut.

Ezek voltak mindazok a tényezők, amelyek az alapkőzet szempontjából megteremtették a talaj kialakulásának lehetőségét.

KLIMATIKUS VISZONYOK

A talajképződés szempontjából a hőmérséklet, a csapadék, és a szélviszonyok jelentősek.

A hőmérsékleti viszonyok megszabják, hogy a talajban milyen növények élhetnek, milyen hosszú a vegetációs időszak, valamint a növények által termelt szerves anyag milyen ütemben bomlik le a mikroszervezetek következményeként. A hegység átlagos hőmérsékleti görbéje nagyvonalakban

igazodik az országos görbéhez, de 2°C -kal mindig alatta marad. Januárban a középhőmérséklet -3°C alatt, a júliusi középhőmérséklet $18 - 19^{\circ}\text{C}$ között van. Évi viszonylatban a fennsíkok tövében meghúzódó völgyek hőmérséklete sokkal kiegyensúlyozottabb, mint a platóké.

A csapadékviszonyok a felszínre érkező víz mennyiségét megszabják és a párolgással együtt a talaj vízháztartását befolyásolják. A nedvességnek a hőmérséklettel való kapcsolata szabja meg a mállási folyamatok irányát és intenzitását. A karsztra hulló csapadék mennyisége ezen a területen 667 mm évente. A jelenség magyarázatát abban keressük, hogy az Aggteleki-karszt csaknem minden oldalról nála magasabb hegységekkel van körülvéve. Ezek felszálló légáramlást idéznek elő és már azelőtt kicsapják a levegő páratartalmát mielőtt a területünkre ér. A legtöbb eső májusban és júniusban van, a nyári hónapok közül pedig az augusztus és a szeptember a legszárazabb.

A szélviszonyok a talajképződésre csak közvetett hatásuk, amennyiben a párolgást és a párologtatást befolyásolják. Az uralkodó szélirány a területen a K-i.

NÖVÉNYZET ÉS ÉLŐ SZERVEZETEK

Az Aggteleki-karszt növényzetileg az Északi-Középhegység egyik legészakibb flórajárása /Tornense/. Növényzetében megtalálhatók a hűvös északi elterjedésű, kárpáti jellegű növények és a déli melegkedvelő fajok is.

A terület szerkezeti kettétagoltságának megfelelően a vegetáció is két részre különíthető el, melynek határa az Aggtelek-Teresztenye-Perkupa vonal mentén húzódik. A vonaltól É-ra a jobbára mészkőterületeken karsztflóra és mészkedvelő vegetáció míg D-re az elsavanyodott talaju kavicsterületeken heideszerű növényzet található. A karsztok mészkő felépítésű részei a tölgyes és gyertyános-tölgyes erdőzónába esik. Ez azt jelenti, hogy az alacsonyabb helyeken a természetes erdőtársulás a gyertyános-tölgyes, bükköst csak elvétve találunk. A napsütötte hegyoldalakon jellemző a karsztbokor erdő.

A déli területrészekben, ahol a mélybe süllyedt mészkőkarsztot pannon kavicstakaró fedi, a cseres-tölgyes erdő helyén emberi degradáció hatására alakultak ki a csarabosok és nagyrészt szántóföldként művelik.

Az emberi tevékenységet a talajképződés tényezőit és annak egy részét ma már óriási mértékben befolyásolja,

sőt a jelentős mennyiségi változásokon kívül minőségi változásokat is hoz létre a talajképződési folyamatokban és a talaj termékenységében.

DOMBORZAT

Jelentős hatással van a domborzat a talajpusztulás, elsősorban a víz által okozott talajpusztulás kialakulására és kártételére, valamint a lejtők kitettségének mértéke szerint a besugárzásra, amely a talajok hő- és vízháztartását szabja meg.

A terület domborzatilag is két részre osztható, egy ÉNy-DK irányú vonallal. Az ÉK-i rész a Szilicei karsztos mészkőfennsík déli folytatása és elvégződése. A DNy-i rész hullámos, lankás dombvidék, amely az őt felépítő laza képződményekkel könnyen lepusztuló voltának köszönheti létrejöttét.

A talajpusztulás folyamatában WISCHMEIER szerint 6 tényező játszik fontos szerepet:

1. A csapadékenergia-tartalom: Minden csapadék az esőcsepp tömege és esés sebessége révén bizonyos nagyságu energiával, munkavégződéssel rendelkezik. Az esőcseppek nemcsak feloldják, hanem kinetikus energiájuk révén megütik, "szétrobbantják" a talajszemcséket, amelyek így könnyebben elcsuszátóvá válnak.

2. A talajok erodálhatósága: Ez a talajnak azt a tulajdonságát jelenti, amely szerint a talajt a felszíni elfolyás könnyebben vagy nehezebben tudja elmosni.

3. Lejtőhajlás

4. Lejtőhossz

5. Növényi borítottság: Az eróziós talajpusztulás szempontjából ez a legnagyobb jelentőségű. Minél sűrűbb, minél nagyobb tömegű a talajfelszín borító növényállomány, s minél hosszabb ideig borítja a talajt, annál kevesebb kárt tesz benne az erózió. Területünkön összefüggő erdőtakaró a mészkőhegyek oldalain és a völgyekben, valamint a pannonnak azokon a területein található, ami nem áll művelés alatt.

6. Művelési mód: azt jelenti, hogy a művelés iránya a lejtőre merőleges /vizet visszatartó/, vagy a lejtő irányával megegyező /vizet levezető/. Művelés itt csak a pannon térszínen van. A termelészövetkezetek a lejtő irányára merőlegesen a kiszáradt a lejtővel párhuzamosan szántják a földet.

A TALAJOK KORA

Az üledéktípusok közül a terra-rossa vizsgálatánál helyezzük a fő hangsúlyt a kormeghatározásra.

Ez a terület mint már említettük a triász végén emelkedett ki, vált szárazulattá, ezért kisebb-nagyobb kihagyásokkal azóta talajképződés is van.

Mindezeknek a talajképző tényezőknek a hatásaként alakultak ki azok a talajtipusok, amelyekkel ma ezen a területen találkozhatunk. A hegységi területeken főleg a rendzina különböző típusai és a sziklás, köves váztalajok az uralkodók, a pannon térszínen azonban a barna erdőtalajok különböző típusa a nagyobb jelentőségük. A hegység és a pannon érintkezési területén, főleg a víznyelők környékén hordaléktalaj található.

A HEGYSÉGI TERÜLETEK TALAJAI

Sziklás, köves váztalajok: Olyan helyeken található, ahol a kőzet aprózódása és mállása még nem haladta meg olyan mértékben előre, hogy a magasabbrendű növényzet számára elegendő vizet és tápanyagot tudjon szolgáltatni. Különösen olyan helyeken található, ahol a talajpusztulás erőteljes és a víz, vagy a szél a fizikai aprózódás, valamint a kémiai mállás termékeit közvetlenül a keletkezésük után elszállítja. A talajréteg 10 cm-nél vékonyabb és sziklás foltokkal váltakozva fordul elő. Igénytelen moha, zuzmó, pionir társulások, sziklagyepek tenyésznek rajta és esetleg cserjék is. A mállási folyamat előrehaladásával átmeneti típusok alakulnak ki a rendzina felé. Legjellemzőbb előfordulását a Tó-hegy tetején és oldalán, vala-

mint a Szőlő-hegyen találtuk.

Rendzina talajok:

A rendzinák tömör szénsavas meszet tartalmazó kőzetben alakulnak ki, ahol a kőzet málladéka viszonylag kevés szilikátos anyagot tartalmaz. Képződésére az erőteljes humuszosodás és a gyenge kilugzás a jellemző. A legtöbb rendzina vékony termőréttegű és köves, amit mi is tapasztaltunk. A kötőrmelék és a sekély termőrétteg meghatározza a tárolt víz mennyiségét, ami általában kevés és szélsőséges értékek között mozog. Tápanyag szolgáltató képessége jó, de a tápanyagok érvényesülését akadályozza a hosszú száraz időszak. A sekély és a mélyebb szelvények sűrűn változtatják egymást és ezek között gyakran találtunk sziklás vázttalajokot is.

Altípusokra való elkülönítése a talajképző kőzet tulajdonságain alapul.

A barna rendzinák olyan tömör esetenként könnyen porló, sok szénsavas meszet tartalmazó kőzeteken képződnek, amelyek mállása során szlikátok is képződnek vagy szabadulnak fel. Az agyagos rész hatására a humuszos szint már nem fekete, hanem feketésbarna vagy sötétbarna. Növénytakarója zárt elegyes tölgyes: kocsánytalan tölgy és molyhos tölgy alkotja. A barna rendzinát a Poronya-tetőn talál-

tunk, a tipusos rendzina előfordulása pedig a Szőlő-hegyen a legnagyobb, de ezen kívül még sok helyen előfordul.

A vörösgyagos rendzinán talajok altípusába azokat soroljuk amelyek talajkép ő kőzetében a mészkövet kísérő vörösgyagok is nagy szerepet kaptak. A felsőbb szintekben általában a barnásfekete humusztakarót találtuk meg, míg a mélyebb szintek felé fokozatosan a vörösgyag tulajdonságai kerülnek előtérbe. Mivel ezen a területen sok helyen fordul elő vörösgyag, főleg a dolinakitöltésekben, ezért érhető, hogy a vörös rendzina is ott található.

A PANNON TÉRSZÍNEN ELŐFORDULÓ TALAJOK

Barna erdőtalajok:

Hazánk dombvidékein elterjedt talajok, közös tulajdonságuk, hogy az anyakőzet felett mindig két szint, a kilugozási és felhalmozódási szint található. Jellemző a gyors, energikus mállás, amely során az agyagos rész képződik.

Agyagbemosódásos barna erdőtalaj: A barna erdőtalajok viszonylag kilugozott típusába tartozik. A humuszosodás, a kilugzás, az agyagosodás folyamatait közepes mértékű savanyodás kíséri. A kilugzási szint ásványi része fakó

sárgásszürke vagy barnásszürke. Szerkezete szárazon poros vagy leveles. A felhalmozódási szintben gyakran találunk vaskiválásokat, így vasszeplőket, -ereket és - borsókat, amelyek mind a vasvegyületek mozgásának jelei. Zárt, árnyas lomberdő /cseres-tölgyes/ alakul ki rajta.

Barnaföld vagy Ramann-féle barna erdőtalaj:

A humuszosodás és a kilugzás folyamatához itt az erőteljes agyagosodás és a gyenge savanyodás járul. Szelvényében a kilugzási szint csak színében tér el a felhalmozódási szinttől míg az agyagtartalom és az agyagminőség tekintetében a két szint megegyező. Barnás színű, morzsás, szemcsés szerkezetű kilugzási szintjük alatt ugyancsak szemcsés szerkezetű vörös barna színű felhalmozódási szint található.

Ezen a területen általában szántóföldi művelés folyik, ezért az emberi beavatkozás miatt a talajok módosulnak a szintek nem határozhatók el mindig pontosan. Ezt a tényt pedig a művelt területek vizsgálatakor mindig figyelembe kell venni.

A mi tényleges munkánk a karsztfeletti üledéktakaró vizsgálata. Ez összetett, bonyolult feladat, hiszen az alapkőzettől kezdve a növényzetig mindent ismernünk kell

mert csak akkor tudunk választ adni arra a kérdésre, hogy a felszínre hulló csapadékból mennyi és milyen összetételű, az, ami lejutva a karsztba részt vesz a barlangüregek kialakításában. Ezen belül kell térbelileg lehatárolnunk a különböző talajtipusokat, növénytársulásokat. Vizsgálunk kell a klimatikus hatásokat a mai és a régi idők viszonylatában és figyelmet kell szentelnünk az antropogén behatásokra is.



Tavaszi vízfestés
a Zomborlyuk-viz-
nyelőnél



A Zomborlyuk-viz-
nyelő felső sza-
kasza

A BARADLA-BARLANG ALSÓBB SZINTJEINEK HIDROLÓGIAI
VIZSGÁLATA

I. Bevezetés:

A Baradla-barlang alsóbb szintjeinek a kutatásával először Vass Imre foglalkozott. 1831-ben megjelent munkájában több barlangi víznyelőről tesz említést, és külön foglalkozik a nyelőkben elnyelt víz további útjáról. Az utóbbi 25 év alatt az alsóbb szintek kutatása nagy lépéseket tett előre, és egy rövid szakaszát már sikerült feltárni. 1970-ben vízfestékekkel is egyértelműen bizonyossá vált, hogy két, különálló barlangrendszer húzódik a források mögött. Az utóbbi öt évben végzett kutatások során több problémára kaptunk választ, és ezek kisebb mértékben módosítják az alsóbb szintek kutatását, és feltárásának lehetőségeit.

II. Földtani viszonyok

A terület fő kőzetalkotója a vastagpados triász, anizuszi-ladini mészkő /wettersteini/, Jósvafő közelében a vékonypados anizuszi mészkő /guttensteini/, és Jósvafőn

már jelentkezik a lemezes alsó-anizuszi/mészke campili/
található.

III. A források hidrológiai vizsgálata

A forrásoknál rendszeresen végeztünk vízhozam, ellenál-
lás, és hőmérséklet méréseket, valamint alkalmakként
küldtünk vizmintákat kémiai elemzésre.

1. Jósva-forrás/ Medence-f./

Átlagos vízhozama 10 m³/p. Eddig mért legkisebb vízhoza-
munk öt év alatt 9 m³/p volt, legnagyobb 17 m³/p. Az eddig
megfigyelt legnagyobb vízhozam-becsléssel - 50 m³/p, egy
nagyobb nyári esőzés alkalmával történt.

A forrás vizének fajlagos ellenálása 2100-2300 OHm/cm
között mozog, de ez az érték erősen függ a csapadék vi-
szonyoktól. Hőmérséklete 12,8 C vpk, ha a forrás hozama
nő akkor ez az érték csökken, kisebb vízhozamoknál pedig e-
melkedik.

A forrás vize már kisebb árvizeknél is gyorsan zavaros lesz,
és a víz által szállított lebegtetett anyag tartalma megnő.
Nagyobb, és rövid ideig tartó csapadéknál a forrás vízhozama
gyorsan megnő, de az árvizhullám gyorsan le is fut.

2. Cső-forrás

Ennél a forrásnál vízhozamot mérni nem tudunk, miután a csőből, és a hasadékokból kifolyó víz gyorsan keveredik a táró vizével.

Hőmérséklete 12,9 C-fok, ellenálása megegyezik a Medence-forrás vizével. Árvizeknél, kis vízhozamoknál a Medence-forráshoz hasonlóan működik, és mint a vízfestések is bizonyították, nem más mint a Medence-forrás szökevény forrása.

3. Táró

Átlag vízhozama 200 l/p, de nagy árvizeknél képes elvezetni az 5 m³/s vízmennyiséget is.

Hőmérséklete 9,8 C-fok, ellenállása hasonló a másik két forráshoz.

IV. A Baradla-barlang víznyelőinek vizsgálata, valamint ezek vízfestéseinek az eredményei

Először azokat a víznyelőket vizsgáluk, amelyek a főágból vezetik le a vizet az alsóbb szintre - Aggtelektől Jósvalfó felé haladva-, utána pedig a Bába-lyuk víznyelőről közöljük vizsgálataink eredményét.

1. Dacza-akna 720 m

Az alsó szint első, és egyik legidősebb viznyelője. Két törés mentén alakult ki, a nyelő környéke tektonikailag erősen szabdalt, a csónakázó tó vizét nagy területről megcsapolja. Az 50-es években Dacza János gb. ig. bontatta ki az aknát 22 m mélységig. Itt a rendkívül erős agyag eltömődés miatt a kutatást abba hagyták. 1974-ben az akna alsó részén egy kisebb járatot találtunk, melyben állandó vízfolyás van, valószínűleg ennek a járatnak a bővítésével meglehetősen kerülni az agyagdugót.

A nyelőt 1975-ben festettük meg, a fluoreszcen 130 óra múlva jelentkezett a Medence-, és a Cső-forrásban.

A viznyelő nyelőképessége aránylag alacsony; percenként maximálisan 400 l.

2. A Nehéz-út I. sz. viznyelő. 40 m-rel a Havas előtt.

A patak jobb oldalán, 30 cm-rel a meder szintje felett két kisebb nyílás, csekély nyelőképességgel - max. 100 l/p.

A Nehéz-úti nyelőcsoport első viznyelője, komolyabb jelentősége nincs, festve nem volt.

3. Nehéz-út II. sz. viznyelő. 30 m-rel a Havas után.

A patak bal oldalán, a mederben két aránylag nagy befogadóképességű nyelő. Aránylag könnyen eltömődnek, de utána gyorsan aktívá válnak. Eddig megfigyelt legnagyobb nyelő-



A Nehéztut 5. számú víznyelője - a csoport egyik jelenlegi bontási munkahelye



A Nehéztut 1. számú víznyelője

képessége 2000 l/p volt. Átlagos vízhozamnál a patak összes vizét elnyeli. Festése 1975 januárjában történt, a festék - fluoreszcein, 5 l, - 90 óra latt jelentkezett a Mendence -, és a Cső-forrásban.

4. Nehéz-út III. sz. víznyelő. 60 m-rel a Havas után. A patak jobb oldalán található, agyaggal erősen eltömődött nyelő kb 50 l/p-es nyeléssel. Árviznél ezt a nyelót még nem sikerült m gfigyelni. Valószínűleg a három nyelő közül ez volt a legjelentősebb. Festés itt még nem történt.

5. Vaskapu víznyelő. 1930 m

A patak bal oldalán található két nyelőszáj, közöttük a szintkülönbség 1,5 m. Az inaktív nyelőszájból egy szűk, részben mesterséges járat található kb. 10 m. hosszúságban, amely jelenleg egy kisebb kiöblösődésben végződik /az aktív nyelő is erre a járatra vezeti a vizét/. Nyelőképesége komoly, 5000 l/p, ennél nagyobb viz már túlfolyik a nyelön. A vitzútfolyás nem azért következik be mert a nyelő a vizet már nem képes elvezetni, hanem ezért, mert a beépített cső nyelőképesége 5000 l/p. Éppen ezért nagyon valószínűnek látszik, hogy ávizeknél a nyelőképeség nagy mértékben megnő. Az itt végzett vízfestések eddig elég ellentmondásosak:

1952. Jakucs László fluoreszcein, hely Jósva-forrás, idő

46 óra. 196 ?, Putcz Gizella, a festék nem jelent meg.
/fluoreszcein/ 1976 VITUKI-VMTE. Baradla cs. festék
nem jelent meg. A festés fehérítővel - optinol - történt.
1976 VMTE. Baradla cs. a festék nem jelent meg. /fluoresz-
cín/

6. Minverva-viznyelő. 4052 m

A patak bal partján található két nyelőszáj, melyekbe vas-
csövet építettek. A nyelőszájak a meder mélyülés követ-
keztében egyre mélyebbre kerülnek, jelenleg 30-40 cm-re
vannak a patak mederszintje fölött, de ezt követi a nye-
lő mélyülése is. A Minerve-viznyelő főként a Retek-ág vizeit
csapolja meg átlagos vízjárásnál a Retek-ág vizei csak
idáig jutnak el. Árviznál a nyelőképességét még nem figyel-
ték meg, eddig megfigyelt legnagyobb nyelőképessége
1000 l/p. Festés még nem történt.

7. Négerkunyó-viznyelő. 4180 m.

A patak bal oldalán található igen nagy befogadó képessé-
gű viznyelő, melybe szintén vascsövet építettek. Ez a nye-
lő csak akkor lép működésbe, amikor a Minverva a barlangban
folyó vizeket már nem képes elnyelni. Eddig megfigyelt
legnagyobb nyelőképessége 3 m³/p. A nyelőt 1970-ben
Szenthe István festette meg fluoreszceinnel, a festék 30
óra múlva jelentkezett a Medence-, valamint a Cső-forrásban.

8. Nászágó-viznyelő 4210 m

A patak jobb oldalán található kis nyílású, kis befogadó képességű nyelő. Eddig megfigyelt legnagyobb nyelőképesége 200 l/p. A nyelő a patak meder szintje felett van, ezért csak egy minimális vízhozam felett képes nyelni. A nyelőt 1971-ben festette meg a VMTE Vass Imre csoportja Dr. Dénes György vezetésével. A festék 27 óra alatt jelent meg a Medence-forrásban /csak ezt a forrás figyelték/.

9. Egri Nagy-orgona viznyelője

A patak jobb oldalán, a fal tövében található nyelő. A század első felében eltömődött, és csak 1975-ben találtuk meg újra. Nyelőképeségét nem ismerjük, festés még nem történt.

10. Sárkányfej-viznyelő

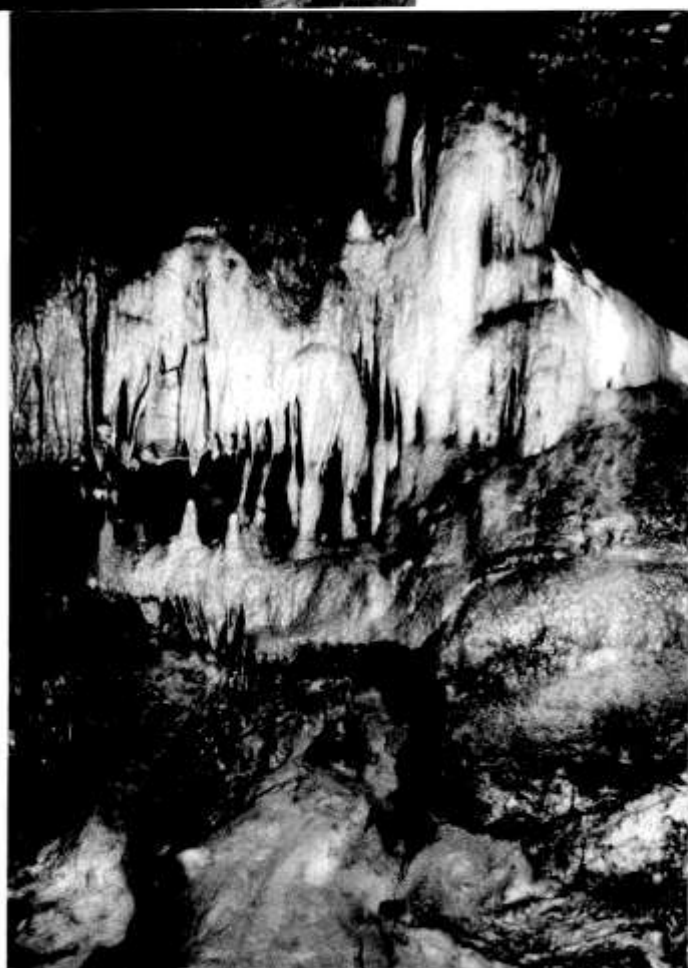
A patak bal oldalán található nagy nyílású viznyelő. A nyelő alját vastag kavicsréteg borítja, nyelőképesége aránylag korlátozott. A nyelő a meder mélyülés következtében egyre magasabbra kerül, így a kisebb vizek elfutnak a nyelő alatt. Eddig a nyelőt működés közben nem láttuk, sztanuk szerint eddig megfigyelt legnagyobb nyelőképesége 500 l/p. volt.

A nyelőt 1970-ben Szenthe István festette meg fluoreszcenciával, a festék 87 óra elteltével jelentkezett a táróban.



Az Óriás-termi víz-
nyelő bejárati sza-
kasza

Nászágy



11. Mozdony-viznyelője

Fiatal, fejletlen, a méder közepén található viznyelő, a Mozdony előtt 10 méterrel. A nyelő alján finom kavics rakódott le, erősen eltömődött. Nyelőképessége nem ismert, több szemtanú szerint nyelése minimális, áll benne a víz. Festést még nem hajtottak végre.

12. Óriás-termi viznyelő.

Az Óriás-terem előtt, a járda bal oldalán található a barlang legnagyobb viznyelője. Nyelőképessége a helyi viszonyokat figyelembe véve szinte korlátlan. Vízét egy év folyamán csak ritkán kap, főleg nagy csapadékhullás, vagy hóolvadás esetén. /1974 november elejétől 1976 márciusáig mindössze két alkalommal, ezek a vizek is kis hozamuak és rövid ideig tartóak voltak./ A nyelő törmelékes járatában 1970-ben Szenthe István bontással tovább jutott, és 28 m mélységben egy kis tavat, és "lassú vízfolyást" talált. Később ezt a vízfolyást fluoreszcenciával megfestette, a festék 29 óra múlva jelent meg a táró vizében. Az utóbbi két évben ezt a "lassú vízfolyást" többször felkerestük, de vízmozgásra utaló nyomokat nem találtunk. Habár a viznyelőben eltűnő víz felbukkanási helye nem kérdéses, a nyelő újra festése indokolt, hogy az alsóbb szinteken mozgó víz sebességét illetően pontosabb adatokkal rendelkezessünk. A 30-es években ez a viznyelő még össze-

köttetésben állt a Ferde-teremmel, jelenleg ezt az összeköttetést nem ismerjük.

A barlang további szakaszán már nincsennek aktív víznyelők. Több víznyelőt felkerestünk a jósvefői szakasz inaktív víznyelői közül, de az alsóbb szinteket sehol sem sikerült megközelíteni.

Említést érdemel, hogy az 1955-ös nagy árvíz idején az Óriás-termi víznyelő felmondta a szolgálatot, a víz elárasztotta az Óriások-termét, a Kaffka-termet - itt a folyóvíz magassága 7 m volt /Jakucs/ -, végül az összes víz "nagy örvényléssel" a Vetődéses-termi víznyelőben tünt el.

Bábaljuk-víznyelő

Aggtelek község határában, a Trizsre vezető országút bal oldalán található. Vizgyűjtő területét felső-pannon agyagos, kavicsos takaró alkotja. A területe Kessler Hubert mérése alapján a 30-as években 0,98 km² volt, de a jelenlegi vizgyűjtő területe ennél jóval nagyobb. Régebben a víznyelőben a víz gyakran megtorlódott, tó keletkezett, és a víz sokszor átcsapott a Acheron-nyelő vizgyűjtőjére. Az utóbbi időben ez a folyamat kezd megfordulni, a Bábaljuk egyre mélyebb lesz, nyelőképessége nő, s már nemcsak dél felé, hanem az Acheronnyelő vizgyűjtőjének a rovására is terjeszkedik. Az Aggtelek község szennyvíz problémáinak



Téli árvíz a
Teknősbékánál



megoldásán dolgozó VITUKI a 60-as évek elején Kessler Hubert vezetésével tárohajtással próbálta elérni a feltételezett Parlang járatot, de ez az erős eltömődés, valamint a rendelkezésre álló rövid idő miatt nem vezetett eredményre.

Szintén ez alkalommal került sor a víznyelő megfestésére is. A nyelőbe kis vízállásnál fukszint /?/, valamint spórát tápláltak be. A festéket a Jósva-forrásnál 300 órán át figyelték, de ez idő alatt nem jelentkezett. Utólag két szemtanú látta a "festéket", - Putcz Gizella, valamint a turbinaház egyik dolgozója - de ezek az észrevételek elég ellentmondásosak, és miután mintát nem vettek nem megbízhatóak. /A Tengerszem -tóban lila habot találtak, de lila habja egyetlen festéknek nincs./

V. Az alsóbb szintek hidrológia vizsgálata

1. Az alsóbb szintek vízháztartása.

Az eredményes vízfestésekből egyértelműen kitűnik, hogy két, egymástól független alsóbb szintű járatrendszerrel beszélhetünk.

Az ún. hosszú alsó-barlang víznyelői a következők:

Dacza-akana	festéssel bizonyított
Nehéz-út II.	"

Négerkunyhó vny.	festéssel bizonyított
Nászágó vny.	" "
Nehéz-út I.III.	feltételezett
Vaskapu vny.	feltételezett
Minerva vny.	feltételezett

valamint a Bábalyuk-viznyelő.

Forrásai: Medence-forrás

Cső-forrás

A rövid alsó-barlang viznyelői a következők:

Sárkányfej vny.	festéssel bizonyított
Óriási terem vny.	festéssel bizonyított
Egri Nagy-orgona vny.	feltételezett
Mozdony vny.	feltételezett

Forrása: táró

Jelenlegi ismereteink alapján a még festéssel nem bizonyított viznyelők összefüggését az alsóbb szintekkel - a fenti bontásban - bizonyosra vesszük, és a továbbiakban hasonlóképpen értékeljük, mint a már megfestett viznyelőket.

A. Az ún. hosszú alsó-barlang vizháztartása.

A hosszú alsó-barlang vizének az összetevői - származás szerint - a következők:

- a. A felszíni viznyelő /Bábalyuk/ által elnyelt víz
- b. A barlangi viznyelők

c. A nagy területről beszivárgó csapadék víz

d. Az agyagtakaróból származó víz

Az agyagtakaróban beszivárgó víz kisebb mélységben talajvizként gyűlik össze. Ennek a talajviznek az az egyik megcsapolási pontja, ahol a karsztos kőzet találkozik az agyagtakaróval. Jelen esetben itt egy nagyon hosszú sávról van szó, - több kilométeres - és annak ellenére hogy e hozzáfolyás mértékét mérni nem tudjuk, mennyisége semmiképpen sem elhanyagolható. Feltételezésem szerint ez a víz biztosítja a Jósva-forrás aránylag egyenletes, nagy hozamát csapadékszegény időben is.

e. A mély karsztból felszálló víz.

Ezt bizonyítja a Medence-, és a Cső-forrás vizének magasabb hőmérséklete is. Ennek hozamának mérése szintén nem lehetséges, keveredési számításaink alapján átlagosab 100-1500 l/p re becsülöm.

A barlangon csak nagyobb árvizek alkalmával található végig vízfolyás. Az év nagy részében csak két vízfolyást találunk a barlangban. Az elsőt az Acheron, és a Styx táplálja, ez szinte egész évben működik. Ez a vízfolyás általában a Nehéz-útban elnyelődik, illetve, ha nagyobb a vízhozam, vagy a Nehéz-úti II. számú nyelő eltömődött, akkor a Vaskapu víznyelőjében. Miután a Vaskapuvál együtt a nyelők nyelőképesége eléri a 7500 litert percenként, ezentúl

már csak nagyobb árvíz alkalmával található vízfolyás. A másik vízfolyás a Retek-ág vizéből táplálkozik, amelynek hozama - árvizek kivételével - átlagosan 300-400 l/p között mozog, de sokszor ez a vízfolyás hetekre elapad. A Minverva vny., valamint a Négerkunyó vny. minimális együttes nyelőképesége 400 l/p, ami szintén azt jelenti, hogy csak nagyobb árvíz esetén van vízfolyás a barlang további szakaszain. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogyha a barlangba percnként 10 m³ víz folyik be - ebből legalább 6 m³ az aggteleki szakaszon -, úgy ezt a vízmennyiséget a hosszú alsó-barlang víznyelői teljes egészében elnyelik. Valószínűnek látszik, hogy nagyobb árvizek alkalmával ezek a nyelők több vizet vezetnek le az alsó-barlangba.

A Bábalyuk víznyelőnek az utóbbi időben megfigyelt legnagyobb hozamú nyelése 6 m³ volt percnként, ez a vízmennyiség visszaduzzasztás nélkül tűnt el a víznyelőben. Valószínűnek látszik, hogy nagyobb árvizek alkalmával ez a nyelő sokkal több vizet képes elvezetni.

A Medence-, és a Cső-forrás fizében nagymértékű a szennyeződés, valamint a coli baktériumok száma, Miután Aggtelek község, valamint a Cseppkő, és a Barlang-szálló szennyvizét is a Bábalyukba vezetik, valószínűleg a derítés hiányosságai miatt jelentkezik ez a forrásokban - ami a víz



A Törökmeccset-ág
torkolatánál el-
helyezett vízho-
zammérő műtárgy
szalagcseréje



Csepegő víz begyűjtése

magas nitrit tartalmában is megnyilvánul-, ez szinte bizonyítja, hogy a Bábalyukban eltűnő viz a Medence-, valamint a Cső-forrásban kerül újra a felszínre.

A medence-, és a Cső-forrás vize már kisebb árvíz esetén is gyorsan zavarosodik, de az árvíz lefutása után 48 órával a viz általában már csak opálos, és utána gyorsan visszanyeri az árvíz előtti tisztaságát.

B. Az ún. rövid alsó-barlang vizének összetevői -- származás szerint:

- a. A barlangi víznyelők által elnyelt viz
- b. A rövid alsó-barlang karsztos vízgyűjtőjéről beszivárgott csapadékviz.

A rövid alsó-barlang víznyelői egy év alatt csak ritkán kapnak vizet, főként csak nagyobb árvizek alkalmával. Ezt alátámasztani látszik az a megfigyelésünk is, melyszerint az utóbbi 17 hónap alatt az Óriás-termi víznyelő mindössze két alkalommal kapott vizet, amely csekély mennyiségű volt /max. 500 l/p, és rövid ideig tartott /48 óráig./

Az Óriás-teremig a csekély nyelőképességű víznyelők nem tudják még-ezeket a vízfolyásokat komolyabb mértékben megcsapolni. Pl. ha a Csillagvizsgálónál

a vízhozam percenként 400 l, ugy ebből 300 l/p eljut az Óriás-termi víznyelőig. A rövid alsó-barlang vize a táró-

ban jelenik meg. A táró vizének csekély, és aránylag kiegyenlített hozama azzal magyarázható, hogy vize árvizek kivételével - ami elég ritka - gyakorlatilag csak a beszivárgó karsztvizből származik. Az időnként jelentkező áradást a táró gyorsan megérzi, vize könnyen zavarosodik, de az árvíz levonulása után gyorsan kitisztul. A rövid alsó-barlang eddig feltárt szakaszának a hossza megközelíti az 500 m-t. A barlang eddig feltárt része triász, vékonypados anizuszi /alsó/ mészkőben /gutensteini/ alkult ki, amelyet a tektonikus mozgások eléggé összetörttek. A barlangban kevés a szabad vízfelület, és a továbbjutást sok szifon kérdésessé teszi. A barlangban állandó vizű patak folyik, melynek $\text{Ca}/\text{HCO}_3/2$ tartalma magas. Ezt is bizonyítja a táró után található mészkiválás, mésztufadomb alakjában, valamint a barlangban található kavics konglomerátum, melynek a kötőanyaga a vízből kivált CaCO_3 .

VI. Értékelés

Ebben a fejezetben a rendelkezésre álló adatok alapján foglalkozunk a két alsó-barlanggal, külön figyelmet fordítva kutatásaik várható eredményeire.

Először is szeretnénk egy pontatlanságot helyreigazítani.

Jakucs László 1976. elején megjelent Aggteleki-karsztvidék c. munkájában azt írja, hogy a rövid alsó-barlang az Óriás-termi víznyelőtől kezdődik. A végrehajtott vízfestések alapján megállapíthatjuk, hogy a hosszú alsó-barlang utolsó festéssel bizonyított víznyelője a Nászágó, a rövid alsó-barlang első festéssel bizonyított víznyelője a Sárkányfej víznyelő, de valószínűleg ide tartozik már az Egri nagy orgona víznyelő is.

Továbbá Jakucs megemlíti, hogy a Medence-forrás az árvizet csak több napos késéssel jelzi, ennek ellentmondanak árvízi megfigyeléseink, mely szerint komolyabb árvíznél a Medence-forrás vize már 6 óra múlva zavaros lesz. Értékelésünket először a rövid alsó-barlanggal kezdenénk.

1. A rövid alsó-barlangi víznyelők festéseiből levonható következtetések.

/Sárkányfej vny. 87. óra, forrástól való táv.: 750 m,
seb: 8,62 m/h

Óriás-termi vny. 29 óra, légvonal 400 m, 13,8 /h, /.

Ezek alapján a rövid alsó-barlangban két szakasz különböztethető meg:

a. az Óriás-teremig húzódó alsó-barlang

b. az Óriás-teremtől a táróig húzódó alsó-barlang.

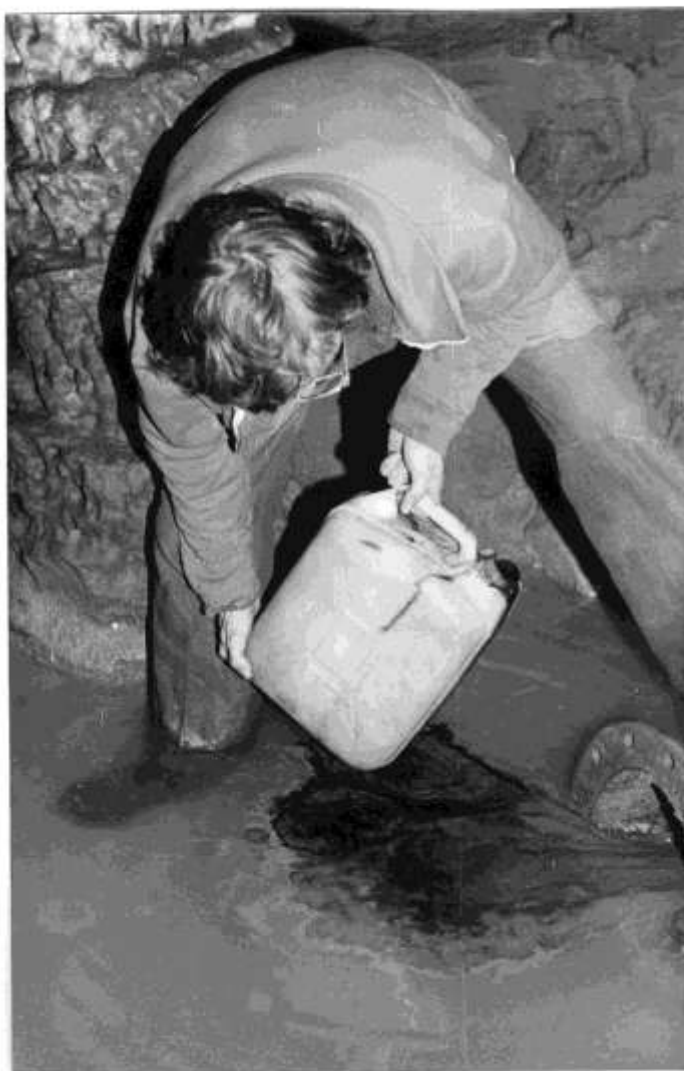
Az első szakaszban a víz óránként 8,6 métert tesz meg,

nagyon lassan mozog. Ennek oka, hogy ebben a szakaszban csekély hozamú víz halad a forrás felé, teljesen hiányzik az erózió barlang alakító munkája is. Nyelői csekély nyelőképességük, eltömődöttek, vize - a ritka árvizeket kivéve - csak csapadék vizből származnak. Ez az oka egyrészt a víz magas $\text{Ca}/\text{HCO}_3/2$ tartalmának is. Az Óriás-teremtől a rövid alsó-barlang gyökeres változáson megy keresztül. A járat alakítás szempontjából szinte csak az eróziós tevékenység figyelhető meg, a korrózió szempontjából szinte csak az eróziós tevékenység figyelhető meg, a korrózió itt ellenkező hatásfokú lesz, és lerakó tevékenységet végez. Ebben a szakaszban a víz is gyorsabban mozog, sebessége megkétszereződik. Nagy barlangjárat ebben a vékonypados alsó-triász anizuszi mészkőben nem alakulhat ki, egyrészt ezért, valamint a tektonikus mozgások következtében aránylag sok törmelék található az eddig feltárt barlang szakaszban.

Végeredményben megállapíthatjuk, hogy a rövid alsó-barlang két részre tagolható, és a további feltárás szempontjából jelentős eredmény nem várható. /Az Óriás-teremig a sok szifon miatt nehéz a továbbjutatás, és enig el nem érik a jól karsztosodó vastagpados anizuszi-ladini mészkövet nagy



Víz vezetőképesség
mérés az Alsó-bar-
lang bejáratánál.



Vizfestés a Mi-
nerva-viznyelő-
nél

barlangjárát nem várható. Ezen a szakaszon túl pedig hiányzik a barlangkialakuláshoz feltétlenül szükséges eróziós tevékenység.

2. A hosszú alsó-barlang értékelését egy félreértés tisztázásával kezdeném. Az 50-es évektől elterjedt az a nézet, hogy a hosszú alsó-barlang "fiatal, és ezért valószínűleg csak fejletlen szűk járatokból, repedésekből áll" /Kessler Hubert, Zsilák György László/. Ennek bizonyítására "a vizet vezető szűk járatok nagy oldódási felülete miatt aránylag kemény" vizet hozták példának, melynek keménységi foka

17. Amennyiben megnézzük az 1953. évi elemzéseket /Kessler Hubert adatai/, - habár az elemzés meglehetősen hiányos - arra következtethetünk, hogyha eltekintünk a források neveitől, és mint hat ismeretlen forrást vizsgálunk abból a szempontból, hogy a kémiai elemzés alapján melyik forrás mögött található legnagyobb valószínűséggel szabad légterű, aránylag nagy barlangrendszer, úgy ebből a szempontból a Jósza-forrás a második helyen áll.

Jóval többet mond a másik elemzés, amely sokkal részletesebb és pontosabb. Ennek alapján a legjobb osztályzatot a Jósza-forrás /Medence/ kapja - karbonát keménység 15,59 fok -, maga mögé utasítva olyan forrásokat -

- Komlós 19,49, Kistohonya 18,48, Nagytohonya 18,37 -
amelyek mögött már feltárt, aránylag tágas, szabad lég-
terü járatok vannak.

A hosszú alsó-barlang víznyelőinek festéseiből származó
adatok:

Dancza-akna	130 óra,	forrástól való táv: 3000 m,	seb:
			23,07 m/h
Nehéz-út II.	90 óra,	2600 m,	
			28,88 m/h
Négerkunyhó	30 óra,	1300 m,	
			43,33 m/h
Nászággy	29 óra,	1250 m,	
			43,10 m/h
* Vaskapu	60 óra, /feltételezett/	2150 m,	
			35,83 m/h 6,4

A festésekkel egyértelműen bizonyossá vált, hogy a hosszú
alsó-barlangban jelentős agyag kitöltés nem található -
ha lenne ez a festéket kiszűrte volna. Szintén nem való-
színű, hogy nagy víztárolók lennének az alsó-barlangban,
különben a víz nem juthatna el ilyen gyorsan a forrásokig.
Ez is ellentmond annak a tévhitnek, hogy a barlang szűk
és fejletlen repedésekből áll.

Feltételezéseim szerint a hosszú alsó-barlang két ágból

+ A festésekből nem kaptunk megbízható eredményt.

indul; az egyik valószínűleg a Dacza-aknától, a másik a Bábalyuk víznyelőtől, és a két ág a Vaskapu előtt találkozik. Az erózió mindkét ágban végezhette járat alakító munkáját, itt kiemelten fontos a kavicserózió szerepe. Ennek valószínűleg a Bábalyuktól induló ágban van nagyobb szerepe. A két ág egyesülése után a víz már tágas, szabad vízfelszínű járatokban gyorsan halad a forrás felé. Erre a gyors haladásra - Négerkunyhótól 43,33 m/h - mindössze két magyarázat lehet:

1. A hosszú alsó-barlangban a víz nyomás alatt van.
2. A hosszú alsó-barlangban a víz tágas, szabad vízfelszínű járatokon, nagy víztároló medencék nélkül halad a forrás felé.

1. Ennek először a vízkámia mond ellent, mert annak a víznek, amely tartósan nyomás alatt van, nem lehet a karbonát keménysége 16-17 fok, ennél jóval magasabbnak kellene lennie.

Árvizek alkalmával megfigyeltük, hogy a nyelők magasabb vízállásnál fokozottabb mértékben képesek nyelni. Amennyiben az alsó-barlangban a víz nyomás alatt van, úgy azt kitölti, tehát ilyen esetekben a víznyelőkben a nyelésnek

meg kellene szünnie. Ez ideig még nem következett be
/nem az 1955-ös árvizre gondolok/.

Művelés
szegediek

.....

Védőtál a
negyediken



Vendégeinkkel a Styx-túra után

A Baradla-barlang biológiai kutatásának jelenlegi feladatai

A Baradla-barlang biológiai /állat és növénytani/ kutatásával számos neves biológus foglalkozott. Ezek a vizsgálatok elsősorban a barlangban élő fajok feltárással foglalkoztak. Munkájuk nyomán szinte teljesnek mondható a Baradlában élő szervezetek fajlistája. Dudich az 1920-30-as években végzett feltáró munkája során mintegy 262 állatfajt talált a barlangban, ma a fajok száma 435.

A jelenlegi kutatás fő célkitűzései elsősorban ökológiai, környezetvédelmi és produkcióbiológiai jellegűek. Lényeges feladat a barlang fokozódó szennyezettségének hatását vizsgálni. Szükséges újra felmérni a megváltozott helyzet miatt az itt élő szervezetek faj- és egyedszámát. E munka során főleg a számláló módszereket kellene előnyben részesíteni a csapdázásos módszerekkel szemben. Lényeges megvizsgálni a helyzetet a Baradla jellemző és bennszülött fajai esetében. /pl. *Mesoniscus graniger*, *Niphargus aggtelekiensis*, *Bathynella hungarica baradlana*, stb./. Ugyanis ezen fajok eltűnése, esetleges kipusztulása pótolhatatlan veszteség lenne.

Az ökológiai vizsgálatok során szükséges külön-külön megvizsgálni az életközösségre ható abiogén és biogén faktorok hatásait és ezek állapotát. Az abiogén faktorok

közül különösen meghatározóak a geográfiai, meteorológiai és a barlangi vizek jelenléte miatt, a víz jellegére, minőségére ható külső tényezők. Ezek közül jelenleg a barlangba befolyó vizek állapotának vizsgálata a legfontosabb. A befolyó vizek szállítják a barlanglakó élőlények számára a táplálékforrások nagyobb részét és folyamatos utánpótlást jelentenek az állat- és növényvilág számára.

Lényeges lenne, hogy a befolyó vizek minősége többé-kevésbé állandó szinten maradjon. Főleg a víz "tisztasága" lenne a legeslő és legfontosabb követelmény. A barlangba bekerülő vizek tulnyomó része, eltekintve a beszivárgó vizektől, a víznyelőkön keresztül jut be. A működő víznyelők többsége körül a felszínen mezőgazdasági művelés alatt álló szántóföldek vannak /például Kis- és Nagy-Ravaszyuk/. Ez a tény már önmagában is potenciális veszélyt jelent. A mezőgazdasági művelés során elengedhetetlenül szükséges a talaj tápanyagellátottságának mesterséges pótlása, ami főleg vizoldékony műtrágyák formájában történik. E mellett általánosan elterjedtek a különböző növényvédelmi szerek, kártevők ellen használatos mérgek. Ezek esetleges túlادagolása illetve akkumulációja, a talajban és ennek következtében a talajvizben, könnyen bekerülhetnek a barlangba befolyó vizekbe.

A befolyó vizek szennyeződésének másik veszélye az

un. "kommunális szennyvizek" bevezetése a barlangi vizekbe /lásd Bábalyuk/. Ez egyrészt a vízi életközösség nagy nitrogén- és foszfor terhelését okozhatja, másrészt a különböző mosószerek, detergensok bekerülését okozhatja.

A fent említett mesterséges szennyezőanyagok a barlangi vizek kedvező összetételét /pH, oldott oxigéntartalom, tápanyagkészlet/ annyira megváltoztathatják, hogy bekövetkezhet a legrosszabb esetben a vízi életközösség teljes pusztulása, illetve átalakulása, esetleges barlangidegen szervezetek megtelepedése, a tényleges életközösség életterének és tápanyagkészletének konkurenseként.

Ilyen okok miatt elengedhetetlenül szükséges lenne a Baradla víznyelőinek védelme, másrészt a beengedett szennyvizek fokozott tisztítása /derítés, kémiai és biológiai tisztítás/.

A biotikus tényezők közül a barlangban élő szervezetekre kevés hat meghatározó jelleggel. A barlang mérete és a benne élő fajok kis egyedszáma illetve viszonylag elszigetelt előfordulása miatt konkurencia illetve túlszűfoltosság nem áll fenn. Sokkal fontosabb a táplálékellátottság vizsgálata. Mint már az előzőekben említettem a táplálék fő forrása a barlangba befolyó víztömeg, a benne besodródó szerves törmelék, növényi részek, állati tetemek és az iszap. Ezen kívül fontos szerepet kap, mint táplálék-

forrás, a barlangban időszakosan nagy tömegben előforduló denevérek faecese, a guanó. A turistaforgalom megnövekedése miatt egyre inkább számolni kell az ember által behurcolt anyagok tápanyagforrásként felhasználható részével. Ezek a bekerülő szennyezőanyagok szintén potenciális veszélyt jelentenek az életközösség számára.

Az ökológiai kutatások másik fő célja lenne, a szennyezőanyagok vizsgálatán kívül, a barlangi életközösségben kialakult táplálékláncok vizsgálata, felderítése. Az itt található szervezetek között meg kell különböztetni három fő csoportot. Az első az un. "trogloxén" fajok csoportja, amelyek barlangi vendégeknek tekinthetők. Ezek véletlenül kerülnek be a barlangba a befolyó vizekben, kürtőkön, bejáratokon keresztül. Ilyenek például a besodródó piócák, góték, a berepülő rovarok és madarak. Ezek általában nem találhatnak számukra megfelelő táplálékokat, egy ideig vegetálnak, és ha nem sikerül kujutniuk, elpusztulhatnak. Maradványaik azonban táplálékul szolgálhatnak a benne élő fajok számára.

A második csoport az un. "troglophil" fajok csoportja, amelyek barlangkedvelőknek nevezhetők. Ezek általában éjjelre, nappalra, pihenő idejük alatt húzódnak be a barlangba, vagy itt telelnek át. Ezen fajok ökológiai valenciaja /tűrőképessége/ nagy. Ilyenek például a barlangba telelő lepkék /*Scoliopteryx libatrix*, *Triphosa dubiata*/.

A harmadik csoport a kizárólag barlangban élő, erre az életmódra specializálódott "troglobiont" fajok. A specializálódás főleg a fényhiányra, a magas relatív páratartalomra és a szűk hőmérsékleti ingadozásra történt. Ennek következményei a különböző szervezettani /elszintelenedés; látószerv, szárny és légzőszerv csökevényesedés és a tapogató, szaglószevek különleges megnagyobbodása - csápok, lábak megnyulása /és fiziológiai//stenohermia, stenohygia, negatív fotozaxia/ alkalmazkodási formák, valamint a szaporodási folyamatok megváltozásai /aperiódikus szaporodás, peték számának csökkenése, nagyságuk növekedése és az egyedfejlődés rövidülése/.

Ilyen troglobiont fajok például a *Niphargus aggtelekiensis*, *Mesoniscus graniger*, *Porrhoma rosenhaueri hungaricum*, *Eugamasus magnus var. cavernicola*.

A táplálkozási láncok felderítése főleg az utóbbi két csoport esetén lenne szükséges. Egyrészt kétséges, hogy a troglobiont fajok milyen táplálékigényűek, másrészt ismeretlenek ezen fajok közti kapcsolatok is.

Ezzel szoros összefüggésben áll a feladatok harmadik csoportja, a produkcióbiológiai vizsgálatok illetve a barlangi produkció kérdésének tisztázása. Dudich feltételezései alapján két típusu produkciósor különített el. Az egyik az allochton-produkciósor, ami a barlangba

ak ülvilágból bekerülő anyagok feldolgozásával jellemezhető. A másik az un. autochton-produkciósor, ami a barlangban élő szervezetek primer produkcióján alapul. Mivel a primer producens szervezetek közül a fényhiány miatt fotoszintetizáló szervezetek magában a barlangban nem találhatók meg /kivételt képeznek a megvilágítás miatt a lámpák mellett meg települt mohák és harasztok - az un. lámpaflóra-, ami külön problémát jelent/, elsősorban a kemoszintetizáló szervezeteket kell itt figyelembe venni. Ezek közül a barlangban főleg a kén és vasvegyületeket oxidáló baktériumok jelenléte tisztázott. Dudich kutatásai során talált kén-oxidáló *Beggiatora leptomitiformis* és vas-oxidáló *Leptotrix ochrana*, *L. crassa* és *Parabacterium speleii* fajokat. A baktériumok mellett esetleg a vízben előforduló fitoplaktonikus szervezetek közül a kékoszatok lehetnek még primer producensek. Ennek a kérdésnek a vizsgálata és tisztázása fontos kérdés lenne a barlangbiológiának.

Az itt leírtak elsősorban csak problémafelvető, helyzet ismertető gondolatok. Az említett feladatok kutatása lényeges lenne a Baradla barlang életközösségének feltárása és jobb megismerése szempontjából.

Elsődleges és legsürgősebb feladat a barlangba bekerülő szennyezőanyagok és ezek forrásainak pontos

A Mesochorus fajpopuláció biológiai vizsgálata.

megállapítása és kivédésének vizsgálata. Lényeges lenne a barlangi életközösség jelenlegi állapotának fenntartása, esetleg helyzetének javítása, hogy megfelelő módon megmaradjanak az itt élő különleges és érdekes fajok!

Dr. Kovács János, Dr. Várhelyi János, Dr. Dudich Andor, Dr. Bóker Sándor, Lőrincz László felkutatásai kutatómunkák a barlangban. A barlangi faunájának ismerete ezért ugyanolyan fontosnak tekinthető, mint a terep tenet nem is vehető lényeges kiemelés.

Dudich Andor vezette fel, hogy a barlangi állatvilág megismerésének gyakorlati célja az utazás és a barlangok megtekintésének a biológiai ill. ökológiai vizsgálata. Ökológiai vizsgálat azonban természeti viszonyok közötti állatok viselkedésének megfigyelésével kezdődik és az állatok elhelyezkedését, mely a talaj legfelső rétegében, a Mesochorus graminis/barlangi változatának populációjának kvantitatív vizsgálata irányul.

Pillanatnyilag a következő kérdéseket kell megválaszolni: 1. A barlangi állatvilág viszonyai a barlangban milyenek? 2. A barlangi állatvilág viszonyai a barlangon kívül milyenek? 3. A barlangi állatvilág viszonyai a barlangban és a barlangon kívül milyenek? 4. A barlangi állatvilág viszonyai a barlangban és a barlangon kívül milyenek?

A Mesoniscus faj populáció dinamikai vizsgálata,
valamint a Retek-ág produkcióbiológiai felmérése

Az aggteleki Baradla barlang biológiai kutatása igen nagy multra tekint vissza. Hogy csak néhány nevet említsek: Petényi Salamon János, Frivaldszky János, majd Dudich Endre, Bokor Elemér, Loksa Imre foglalkozott faunisztikai kutatásokkal a barlangban. A Baradla faunisztikai ismerete ezért ugyyszólván teljesnek tekinthető, ezen a téren tehát nem is várható lényeges újdonság.

Dudich Endre vetette föl, hogy a barlangi állatvilág megismerésének descriptiv szakasza után és erre alapozva meg kell kezdeni a cönológiai ill. ökonológiai vizsgálatokat. Cönológiai vizsgálat azonban mennyiségi gyűjtés nélkül aligha valósítható meg. Ehhez a problémakörhöz kapcsolódik az az általam elkezdett kísérletsorozat, mely a talán legfeltűnőbb eutroglobiont, a Mesoniscus graniger /barlangi vakászka/ populációjának /populációinak/ kvantitatív vizsgálatára irányul.

Pillanatnyilag a következő metodikát követem:

Élvefogó csapdák rendszerével csalizba a befogott állatokat finom ecset segítségével megjelölöm "Cryla" márkájú szintetikus akrilfestékkel /melyet ortopterák jelölésére sikerrel alkalmaznak/ és a visszafogás- gyakoriságából valamint a "csapdacserélésből" próbálok követke-

tetni a *Mesoniscus* egyed-sűrűségére, aktivitási és areális jellemzőire. A felszínen alkalmazott módszerek automatikusan nem vihetők át a barlangra, hiszen a törmelék és repedés-rendszer bonyodalmakat okoz /a tulajdonképpeni area nagyság nem állapítható meg/, ezenkívül egyéb nehézségek is adódnak - festék lekopása /meg kell várni míg megszárad/, vedlés, stb. Amennyiben ez a módszer beválik, némi módosítással megpróbálom más fajokra is alkalmazni, így pl. a *Duvalius hungaricus*-ra. Természetes, hogy az említett nehézségek miatt is az eredményeket össze kell vetni bizonyos etológiai vizsgálatokkal.

A *Mesoniscus* populáción ezen felül biometriai vizsgálatot is kívánok végezni, bizonyos jellemző testméretek alapján számított variációs viszonyokat hasonlítok össze a Baradla különböző részeiből, valamint más barlangok populációból vett mintákon. Az ehhez szükséges méréseket preparáló-/sztereomikroszkóp/, ill. tárgylemezre kipreparált végtagokon mikroszkóp segítségével végzem. A továbbiakban sor kerülhet a morfológiai alapon kapott eredmények kiegészítésére bizonyos kariotípusbeli változákonyságra alapozott vizsgálatokkal, valamint olyan génközeli jellegek, mint az izoenzimek polimorfizmusára vonatkozó kutatásokkal. /Ez utóbbihoz bevált módszer a gél-elektorforézis./

A fentebb vázolt munkát dr. Varga Zoltán egyetemi docens /KLTE, Állattani Tanszék/ irányítása alatt folytatom.

Az eddig említett, lényegében egyéni munkát kívánó vizsgálsorozaton kívül elkezdtünk egy más jellegű, kifejezetten ökológiai célzatu kutatássorozatot, amely sokkal inkább kapcsolódik a barlangban folyó egyéb /hidrológiai, eróziós viszonyokkal kapcsolatos, barlanggenetikai stb. ld. ott/ vizsgálatokhoz.

Ez elsősorban produkcióbiológiai méréssorozatot jelent, melynek helyszínéül a Retek-ágot szemeltük ki. /az egész óriási Baradlára természetesen nem terjeszthetünk ki egy ilyen vizsgálatot, hiszen nagy része bejárhatatlan és hidrológiai viszonyai sem tisztázottak./

A Retek ág mellett szóló érvek:

1. Viszonylag jól bejárható, egészen a nyelőzónáig;
2. Járata elég szűk;
3. Nyelői /a Kis- és Nagy-Ravaszlyuk/ meglehetősen jól elkülönülnek környezetüktől, jelentős szervesanyagprodukciónyújtó növénytársulás csak közvetlenül a nyelők völgyében van;
4. A Retek-ág végén elhelyezett mérőbukó lehetővé teszi a folyamatos vízhozammérést, és megkönnyíti a kijutó vizsgálatát mind kémiai, mind a benne sodródó-lebegő szerves eredetű hordalék szempontjából.
5. Hordalékszállítási vizsgálatok is folynak ebben az ágban.

Ezek mellett hátrányairól is szólnunk kell:

1. A járat nem csőszerű, változatos;
2. Árvizkor ugyyszólván lehetetlen /és veszélyes/ a bejutás;
3. A viznek az alsó üregrendszerébe való elszivárgásának mértéke ismeretlen /de közvetve kiszámítható/;
4. Pillanatnyilag nincs megfelelő munkatérkép a Retek-ágról. /Ez átmeneti nehézség, addig is segítséget nyújtanak a falra 50 méterenként felfestett számok./
5. A nyelőkbe a biogén szervesanyagon kívül jelentős mennyiségű antropogén eredetű anyag /szemét/ is bekerül.

Mindenesetre több érv szól mellette, mint a Törökmeccset-ág mellett, melynek hidrológiai viszonyai még bonyolultabbnak látszanak és pillanatnyilag tisztázatlan problémák vannak ezen a téren.

A kutatás kezdeti szakasza a "black-box" modellre épül, ahol az "input"-ot /energia bejutás/ a nyelőn keresztül bejutó /és a vízgyűjtő területén keletkezett/ szervesanyag képviseli különböző formában, pl. avar, száraz ágak, állati hullák, tychotroglobiontok és egyéb szerves törmelék.

Az inpithoz tartozik még a szivárgó és csepegő víz szervesanyagtartalma, ezt a mérések fogják eldönteniük, hogy a vas- és kénbaktériumok, valamint egyes baktériumokkal szimbiózisban élő kékalgák primer produkciója mennyire veendő számításba. Pusztán apriori megfontolásokból ez elhanyagolható mennyiségűnek látszik, de létezését figyelembe kell venni.

A szervesanyag távozását /output/ a mérőbukónál kijutó mennyiséggel tudjuk reprezentálni, az alsóbb üregrendszerbe került tömeget legfeljebb csak becsülni tudjuk meglehetősen nagy hibával, többéves vizsgálattal azonban pontosíthatjuk ezt az értéket. Mind bejutó, mind a kijutó szervesanyag mennyiségét első közelítésben ekvivalens értékben /energiában/ fejezzük ki, amit a kiszámított anyag kaloriméteres elégetésével kaphatunk meg. /De léteznek egyéb módszerek is. A nitrogéntartalom mérése alapján is nyerhetünk ekvivalenciát./ Ez az egyszerűsítés természetesen csak első közelítésben alkalmazható, hiszen az egyes konzumensek és ezen keresztül az egész táplálékháló kialakulása szempontjából nem mindegy, hogy a szervesanyag vízben oldott organikus törmelék, vagy netán faágak formájában van jelen. A bekerült szervesanyag eloszlása természetesen nem egyenletes, osztályozódik, egyes helyeken inkább feldusul mint máshol.

Ezeknek a viszonyoknak a tanulmányozása /feltérképezése/ lenne a következő feladat, mely a víz és különböző szemnagyságú hordalék szervesanyagvizsgálatából áll horizontális és vertikális vetületben. Lényeges a mintavételek és vizsgálatok folyamatos időbelisége, a mintavételek helyeinek és idejének lehető optimális kiválasztása, ezt viszont az első lépések során inkább csak tapasztalati és elméleti megfontolások útján próbáljuk elérni. A későbbi információk birtokában intenzívebben ráállhatunk a különösen

jellemző szakaszokra és vizsgálható faktorokra. Itt természetesen a mintavétel metodikai problémáinak egész sorával találkozunk /pl. legkisebb jellemző mennyiség, stb/.

és előreláthatólag, ami a biomasszát illeti, nem is számíthatunk abszolút értékekre, de relativ, tendenciálisan összehasználhatóak minden bizonnyal. A munkának ebben a fázisában vannak legnagyobb segítségünkre az egyéb célu, fentebb említett vizsgálatok.

Mindezek szükségesek ehhez, hogy a most már kifejezetten biológiai jellegű kutatások /cönológiai, pop.biológia/ eredményei értelmezhetők legyenek. Az ilyen irányu vizsgálatokat ebben az első szakaszban még inkább csak tájékozódó jelleggel, nem rendszerszerűen és globálisan végezzük. A toblépésnek feltétele mind saját tapasztalataink növelése, mind újabb erők /egyetemi hallgatók/ bevonása a munkába. /Ehhez persze szükséges, hogy eredményeinkkel tekintélyt szerezzünk a barlangbiológiának egyetemünkön is!/.

A barlang legfeltűnőbb állatainak, ezeknek az e helyt is igen régen kutatott "titokzatos" emlősöknek, a denevéreknek a megfigyelését félig-meddig hobbyszerűen, de mi is folytatjuk.

Mivel a barlangban szaporodó, nyáron is bent tartózkodó denevérek zöme /ha nem egésze/ a Róka-ágban tanáyzik, itt elsősorban a teelő egyedekkel, populációkkal foglalkozunk.

Kozma József III. éves hallgatóval /ELTE bio-kém.szak/
a téli álomra való áttérés és a téli álom etológiai-
fiziológiai jelenségeit tanulmányozzuk. /Kozma József ür-
géken végzett már téli álom vizsgálatokat/. Pillanatnyi-
lag a közvetlen megfigyelés mellett hőmérsékletméréseket
végzünk /termisztoros hőmérővel/, emellett tervezzük az
EKG vizsgálatokat is, hordozhatóvá alakított készülékkel.
Sajnos effektív adatokkal /az eddigi csekély számú mérés
és megfigyelés miatt/ még nem szolgálhatunk, ezek közzé-
tétéle leghamarabb tavasszal válik esedékessé, amikor már
bizonyos következtetéseket is levonhatunk.

A Barátságos Vízvilágot, makroklimatológiai és meteorológiai
mérések és vizsgálatok végzése és azok elvétele
március 12. A barátságos vízvilág első soros a fenti viz-
gálatok, így dr. Budich András és dr. Lakos László. A vizsgálatok
végeztetésére is készült.
Az ökológiai faktorok között dr. Budich András felméri-
seket végezték. Jelentősen több a mennyiség, ezeket
csak részben sikerült megfigyelni a természetben. Azon-
jával jelentősen a vizsgálatok közötti időközök alatt
a készített vizsgálatok eredményeit azonosítják a nagy
jelentőségű vizsgálatok eredményeivel, például a nagy
algák, mohák, páfrányok. Az 1950-es években készült a bar-
lang biológiai vizsgálatairól és eredményeiről. A
A jelenlegi állapotok miatt nem tekinthető teljesnek, mert a

Egysejtűek vizsgálata a Baradla-barlangban

A Baradla csoport munkájába ez évben kapcsolódtam be. Jelenleg még a célkitűzés és módszerkeresés stádiumánál tartok. Munkában Dr. Dudich Endre: A barlangok biológiai kutatásáról /Állattani Közlemények 1931/ című cikkét kivánonom alapul venni. Itt Dr. Dudich E. a barlangbiológiai kutatás első fokának a barlang biológiailag fontos sajátosságainak általános megismerését és a fauna és flóra kutatását tartja.

A Baradlában vízkémiai, mikroklimatológiai és hidrológiai méréseket és vizsgálatokat végeztek és rész en végeznek most is. A barlang élővilágából elsősorban a faunát vizsgálták, így dr. Dudich Endre és dr. Loksa Imre. A vizsgálatok végén fajlista is készült.

Az ökológiai faktorok azonban dr. Dudich 1930-as felmérése óta változtak. Jelentősen nőtt a szennyezés, aminek csak részben oka a megnövekedett turistaforgalom. Ennél jóval jelentősebb a víznyelőkön keresztül történő szennyezés. A kiépített világítással rendelkező szakaszokban a fény jelentős tényező, hatására megjelentek primér producensek - algák, mohák, páfrányok. Az 1930-as felmérés idején a barlang biocönózisa fogyasztókból és reducensekből állt.

A jelenleg ismert fajlista nem tekinthető teljesnek, mert a

felmérések a mikrofaunára és ezen belül az egysejtűekre kevésbé terjedtek ki. Dr. Dudich Endre 1930-ban közölt fajlistájában 262 fajból csak 25 egysejtű. Azóta ez a szám nőtt, de itt további fajok megjelenése várható.

A mikrofauna vizsgálata mikroszkópi- és preparatív munkát igényel, ennek elsajátítása lassú. További nehézséget jelent, hogy irodalom főleg idegen nyelven van. A gyakorlati munkát megfelelő elméleti felkészülésnek kell megelőznie, mert csak így várható eredmény. Elhamarkodott, elkapkodott vizsgálat jelentős károsodást okozhat a barlangi faunában, amelyet így is erős antropogén hatás ér. /Éppen emiatt, valamint az identifikációs nehézségek miatt /p.Diptera!/ nem gondolhatunk újabb nagyszabású csapdázásra./

A felkészülésben közvetlen célon, megfelelő, minden szinten elsajátítani az ökológiai ismereteket.

A Baradla barlangban az abiotikus tényezők alapján több rész különíthető el horizontális és vertikális irányban. Kivánatos ezen részek minél jobb elhatárolása és jellemzése. Erre azért lenne szükség, mert a barlang nagy kiterjedése miatt egész hosszában nem vizsgálható azonos részletességgel. Tipikus területek kiválasztásával és ezek részletes vizsgálatával közelítően, esetleg az egész barlangot lehet jellemezni.

Jelenleg a következő felosztás lehetséges:

1. Vízszintes tagolás:

- Bejáratok: pontosan nincs meghatározva.
Természetes fényhatár 60-100 m. Az évi hőingás kisebb mint a felszínen, eléri a 16°C -ot. A relatív nedves-ség 30-34 %-kal nagyobb mint a felszínen. Általában légmozgás tapasztalható.
- Barlang: Az évi hőingás adott helyen $\pm 2^{\circ}\text{C}$. A rela-tív páratartalom 95-100 %, általában 99 %. Légáramlás gyenge, kivétel a Münnich-út, ahol november-március között az aggteleki járat felé, március-november kö-zött a Libanon felé erős a légmozgás.

2. Függőleges tagolás:

- Állandóan vízzel fedett részek - ilyen a Csónakázótó.
- Időlegesen vízzel borított részek.
- Csöpögő vizes területek, ilyen a Denevér ág, Csontház.
- Rendszeresen járt szakaszok. Az antropogén hatás a kiépített és rendszeresen kivilágított részeken erősebb.
- Közel természetes rész - pl. Retek ág, Törökmeccset ág.

Az egysejtűek vizsgálatánál két festési módszert szeretnénk alkalmazni. A Ciliátáknál ezüstnitrátos festést az ezüstvo-nalrendszer kimutatására. Ezenkívül a hematoxilinnel tör-ténő festést akarom kipróbálni. Ezt azonban vastimsós pá-colásnak kell megelőzni. Az utóbbi vegyszer beszerzése kissé

körülményes, még nem történt meg.

A barlangban történő mintavételhez elkészült egy planktonháló. A különböző gyűjtési módszerek közül, a tapasztalat hiányában az egyenlő gyűjtéssel szemben a tömeges gyűjtési módok és főleg a csapdázás alkalmazása látszik célravezetőnek. Itt azonban több szempontra is ügyelni kell. A különböző csapdák nem egyformán hatnak a fauna tagjaira, ezért többféle csapdát is kell alkalmazni. Jelenleg kétféle van kihelyezve próbaként. /1. ábra/. Az első típus a nyitott szagcsapda. A másik szagcsapda típus zárt felülről. Egyszerűek és könnyen elkészíthetők. Mind a kétféle csapda egy műanyag pohárból áll, amely első esetben a talaj szintjéig, a második esetben az alá van süllyesztve. Ölöszernek denaturált szeszt használunk, de etilén-glikollal is próbálkozunk. A második típus alumínium lemezzel van fedve úgy, hogy a lemez és a pohár között rés van. Ezzel a talaj faunáját kívánom vizsgálni. További tömeggyűjtő módszerek alkalmazása is szükséges, például rostálás, futtatás, esetleg függesztett fénycsapda.

.....



Csemete-zárvány a vörös-tói zátonyfá-
ciesben /Neolit Feminida Vid - juve-
nilis példány/

Paleontológiai vizsgálatok a Baradla-barlangban
és környékén

1979-ben folytattuk a Baradla-barlang és környéke triász képződményeinek - elsősorban makropaleontológiai és üledéköltani - vizsgálatát. Kutatási területünket három, egymástól litológiailag illetve kronológiailag különböző képződménycsoportra osztottuk fel:

1. Gutensteini mészkő és dolomit /anisusi/
2. Steinalmi mészkő /anisusi/
3. Wettersteini mészkő /ladini/

Gutensteini mészkő és dolomit

Az alsó-anisusi kifejlődés vizsgálatánál a külszíni kibúvások alacsony száma miatt kénytelenek voltunk elsősorban a barlangi feltárások anyagára támaszkodni. A sötét-szürke vastagpados mészkő /dolomitos betelepülésekkel/ a barlang jósvalói bejáratától az Óriás-teremig terjed. Mivel a kőzettípus fossiliákat nem, vagy csak elvétve tartalmaz, kutatásainkat az üledéköltani szempontok figyelembevételével kezdtük meg. A bejáratától a rendszeres mintavétel 50 méterenként történik. A néhol ritmikus is jelentkező fácies változásokat a teljes rétegsor részletes begyűjtésével mintáztuk meg / a teljes szelvényt vizsgáltuk meg 1979-ben a jósvalói Labirintus-ág bejáratánál, a Felszakadt-teremben és a Vetődéses-teremben/. A begyűjtött minták /szelvényenként általában

6 - 12 darab/ folyamatos, irányított vékonycsiszolatok formájában mikroszkópos feldolgozásra kerülnek. A rendszeres mintavétellel párhuzamosan kezdtük el az erősen preformált jósvafői szakasz részletes tektonikai feldolgozását /Pukánszki Antal/. Az eddig megvizsgált szakaszokon dőlés-csapás méréseket végeztünk, és rögzítettük a jellemző mikro- és makrotektonikai irányokat. A mérési és mintavételi pontokat a helyszínen festékekkel jelöltük, valamint rögzítettük a barlang térképén.

Steinalmi mészkő

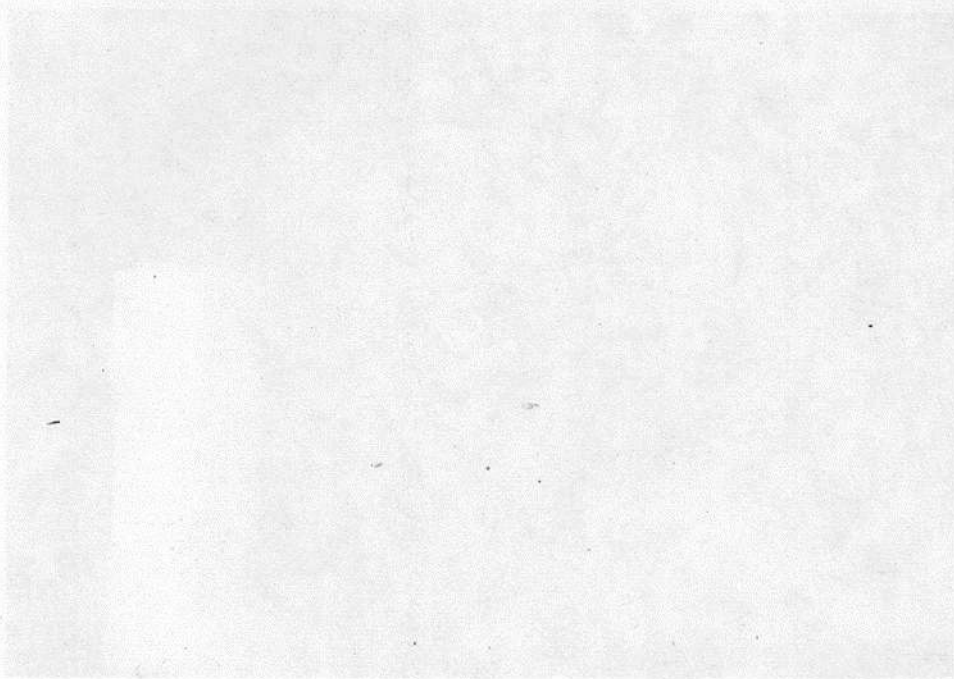
A felső-anisusi vastagpados, padozatlan világosszürke mészkő a fent leírt Gutensteini formációra települ: a Jósvafő és Aggtelek közötti országot melletti mesterséges feltárásban konkordánsan; az Óriás-teremben tektonikus diszkordanciával. Terepbejárásaink során pontosítottuk illetve korrigáltuk Scholtz Gábor /1971-72 MÁFI É.J./ földtani térképét és faciologiai leírását. Bővítettük az általa leírt zátonyjellegű képződmény fauna-listáját. A barlangi és felszíni minták sűrítésével valószínűnek látszik az a feltevés, hogy nem egyetlen összefüggő riff alkotja a kifejlődés zömét, hanem számos, többé-kevésbé lokalizált zátony-biotop. Valószínűsíthető továbbá, hogy az anisusi rétegeket észak felől nem konkordánsan települt dasyclaaceas Wettersteini mészkő fedi /ld. Scholtz/, hanem a Kecő-völgy vonalában tektogenetikus áttolódás zárja le.

Mivel a Baradla Fő-ágában zátony-fáciesű egészen a Vas-
kapu víznyelőjéig kimutatható, és a ladini kora Wetter-
steini és az anisusi Steinalmi mészkő sem litologiailag,
sem faciologiailag makroszkóposan nem különíthető el egy-
értelműen, indokoltnak látszik az a feltételezés, hogy
a zátony jellegű képződmény részben felnyulhat a ladini
rétegek közé.

Wettersteini mészkő

A világosszürke vastagpados - főként laguna fáciesű -
Wettersteini mészkő a Galya-tető vonalától nyugatra te-
rül el. Korábban ezt a kifejlődést több szerző szegény
faunájú, esetleg *dasycladaceas* közetként írta le. Fel-
szini és barlangi turáink során ehhez képest meglepően
gazdag, főként Gastropodákkal jellemezhető sekélyvizi
faunára bukkantunk. Hasonló kora és hasonlóan gazdag
Gastropoda faunát a Magyarországon található alpi kifej-
lődésű képződményekben még nem írtak le. A feldolgozás-
hoz szükséges anyag nagy részét az 1979-es év során be-
gyűjtöttük, folyamatban van a kövületek preparálása és
feldolgozása. A *dasycladaceas* laguna-fácies mellett több
ettől némiképp eltérő, főként intertidális vagy subtidá-
lis fácies megjelenését rögzítettük és gyűjtöttük be ezek
folyamatos rétegsorát /Tigris-terem, Alsó-gát/, amely a
jósmafői szakaszban vett mintákhoz hasonlóan mikroszko-
pikus feldolgozás alatt áll.

Az 1980-as évben a már megkezdett munkák folytatását, a barlangi feltárások folyamatos és részletes feldolgozását - különös tekintettel az egyes mikrofaciések elkülönítésére - valamint az anisusi-ladini határ pontos rögzítését tervezzük a felszínen és a barlangban.



collezione di microfotografie sp. 7/
molti fogli (1980) /10 x/



Scleractinia /Montlivaltia sp.?
Szőlő-hegyi kőfejtő /10 x/

Az Aggtelek-környéki felső anisusi Brachiopoda-fauna
kantitativ taxonómiai vizsgálata

/előzetes vázlat/

Dr. Detre Csaba

Az Aggtelek-környéki, elsősorban Brachiopodákkal és Crinoideákkal jellemzett képződmények kvantitativ taxonómiai értékelését az újabb és újabb gyűjtések folyamatos kiértékelésével 1968 óta folytatjuk.

A nagyfoku allochtónia miatt a kvantitativ taxonómiai eredmények paleoökológiai, paleobiocönológiai, stb. interpretációjában nagyfoku óvatosságra van szükség. Mint már többször kifejtettem SCHOLZ G. /1972/ biofációs modellje nagymértékben idealizált, s egyáltalán nem veszi tekintetbe a biosztratinómiai, s főleg a szerkezetformáló földtani tényezőket.

A Brachiopoda faunában feltűnő a Spiriferidák dominanciája, amely jelenség egyedülálló a magyarországi anisusi Brachiopoda-faunák között. Az Aggtelek-környéki felsőanisusi Brachiopoda-fauna taxongazdagság tekintetében vetekszik a Balatonfelvidék középanisusi Brachiopoda-faunával, azonban ettől összetétel tekintetében jelentős mértékben eltér. A sokéves vizsgálati eredmények során bebizonyosodott, hogy a magyarországi három fő anisusi Brachiopo-

da-faunával, azonban ettől összetétel tekintetében jelentős mértékben eltér. A sokéves vizsgálati eredmények során bebizonyosodott, hogy a magyarországi három fő anisusi Brachiopoda-area, mint kvalitatív, mint kvantitatív taxonómiai összetétel tekintetében markánsan elkülönül egymástól. /Mecsek-Villányi hg., Balatonfelvidék, Aggteleki hg./

A nagyvolumenű kvantitatív taxonómiai összehasonlító vizsgálatokat ezideig külföldi faunákkal nem tudtunk végezni, az ilyen jellegű külföldi eredmények ritkasága, vagy hiánya miatt.

A magyarországi anisusi Brachiopoda-faunák részletes vizsgálati eredményeit a Geol.Hung.ser.paleont.-ban fogom közölni.

Az Aggtelek-környéki felsőanisusi Brachiopoda-fauna kvantitatív taxonómiai táblázata. /1979 decemberi állapot/:

Lingula cf. *tenuissima* BRONN 2 pd.

Discina sp. /ind./ 1 pd.

Decurtella decurtata /GIR./ 58 pd.

Piarorhynchia trinodosi /BITTN./ 11 pd.

"*Rhynchonella*" *illyrica* BITTN. 4. pd.

"*Rhynchonella*" *globula* WILCKENS 2 pd.

"*Rhynchonella*" sp. /ind./ 19 pd.

"*Rhynchonella*" *tommasii* BITTN. 1 pd.

Spiriferina cf. *avarica* BITTN. 10 pd.

Spiriferina canavarica TOMMASI 7 pdl.

Spiriferina fragilis /SCHLOTH./ 426 pd.

Spiriferina hirsuta ALBERTI 12 pdl.

Spiriferina Ptychitiphila BITTN. 61 pd.
Koeveskallina koeveskalliensis /SUESS in STUR/ 102 pd.
Mentzelia mentzeli mentzeli /DUNKER/ 217 pd.
Mentzelia mentzeli aggtelekensis DETRE 33 pd.
Tetractinella trigonella /SCHLOTH./ 154 pd.
Cyrtina sp. /ind./ a pd.
Pexidella cf. muensteri /BITTN./ 1 pd.
Coenothyris vulgaris /SCHLOTH./ 68 pd.
Aulacothyris angusta /SCHLOTH./ 72 pd.
Aulacothyris sp. /ind./ 41 pd.

Magyar Szilárdanyag-tudományi Társaság
Egyetemes Közgyűlése 1964. évi ülése
Ez a kötet az ülések előadásainak válogatása, mely
részeit először a Társaság közlönyében közölték, majd
ezzel a kiadvánnyal publikálták. A kötetben
először szerepelnek az előadások eredeti angol nyelvű
szövegei, majd az ezek alapján készült magyar fordítások.
A fordításokat készítette a Társaság munkatársai.
A kötetben szereplő előadások a Társaság közgyűlése
1964. évi ülése előadásainak válogatása. A kötetben
először szerepelnek az előadások eredeti angol nyelvű
szövegei, majd az ezek alapján készült magyar fordítások.
A fordításokat készítette a Társaság munkatársai.

1. Kötet: 1-100. oldal
2. Kötet: 101-200. oldal
3. Kötet: 201-300. oldal
4. Kötet: 301-400. oldal

Előzetes jelentés az Aggteleki-Karszt területén végzett

öslénytani vizsgálatokról - Echinoideák

Dr. Mihály Sándor

1979-ben Szilágyi Ferenc geológus technikus, a Vörös Meteor Barlangászszakosztály tagja kért meg a területen gyűjtött ősmaradványok átnézésére és esetleges meghatározására. Ezek közül az Echinoideák meghatározását vállaltam el, egy későbbi időpontban - a Barlangszá csoport által - összeállítandó tudományos publikáció számára. Szilágyi F. tájékoztatása szerint ebben az összeállításban az egész hegységre vonatkozó régi és új kutatási eredmények /nem csak geológia/ kapnának helyet, és ennek egy részét képeznék a különböző rendszertani csoportok specialistáinak öslénytani vizsgálatait a Barlangász csoport által gyűjtött anyagon. A számomra eddig átadott 38 kőzetmintában talált ősmaradványok felsorolása /az egyes mintákra számokat ragasztottam az ősmaradványok mellé, ezek véglegesek, hogy a későbbi azonosítást is lehetővé tegyék/:

I. Béke-bg. feltételes buszmegálló

mellől

1. Ehtrochus silesiacus Beyrich
- 2-3. indet. maradvány
4. Pentacrinus sp.

5. *Daonella* sp. töredék
6. indet.maradvány
7. *Tetractinella trigonella* Schloth.
8. *Poronidella* sp.
9. *Daonella* sp.
10. indet.maradvány
11. *Crinoidea* sp. nyéltag
- 12-13. *Crinoidea-lumasella* /*Encrinus silesiacus*/
- 14-15. indet.maradvány
16. *Omphaloptychia* sp.
17. indet.maradvány
18. *Spiriferina* sp.
19. *Decurtella decurtata* Gir.
20. indet.maradvány
21. *Daonella moussoni* Mer.
22. *Spiriferina* sp.
23. indet.maradvány
- 24-25. *Entrochus* sp.
26. *Cidaris longispina* Assmann
27. *Cidaris grandaeva* Goldf.
28. *Kalciteres* zátonymészke.
- 29-30. *Cidaris* n.sp. /fűrészszéllű típus/

II. Vöröstó-környéki feltárások:

31. *Cidaris trigona* Münster
- 32-33. indet.maradvány
34. *Coenothyris c.vulgaris* /Schloth./
35. *Crinoidea* sp.ind.
36. *Entrochus* sp. nyéltag.
37. *Entrochus silesiacus* Beyr.
38. *Entrochus* sp.

Scholz G. /1972, 1973/ a területet részletesen feldolgozta, a zátony egyes részeit elkülönítette, az egykori életteret és élővilágot leírta. Ennek ellenére újabb gyűjtések révén még előkerülhetnek olyan maradványok, melyeket nem ismertetett. Az Echinoideák leggazdagabb lelőhelye a Béke-bg. feltételes buszmegálló melletti dolinaoldal. Ez a Scholz-féle előzőtanyhoz tartozik; igen gazdag Crinoidea, Brachiopoda, Mollusca, Echinoidea stb. faunát tartalmaz. Különösen a Crinoideák alkotnak néhol lumesellát, főleg *Entrochus*-fajokból. Érdekes az 1 db *Pentacrinus* sp. nyéltag-töredék előfordulása, mely faj nem gyakori. Az Echinoideákat főleg tüsketöredékek képviselik. Az eddigi anyagból 5 fajt /*Cidaris longispina*, *Cidaris grandaeva*, *Cidaris trigona*, *Cidaris* n.sp.; *Triadocidaris* n.sp. interam-

bulacralis táblatöredékek/ határoztam meg, ezek közül 2 általam leírásra kerülő faj új. A vázelemek a kőzetben szétszórtak, az állat elhalása után a lágyrészek és izmok szétrothadásával szétesnek és összetöredeznek a hullámverés, vizmozgatottság miatt. Így teljesen ép példány nem került elő. A Cidarisok különben nem iszapfalók vagy növényevők, hanem ragadozó életmódot folytatnak és ehhez alkalmazkodott vázszerkezetük is. Az állatok a lebegő planktonból ill. apró bentosz-szervezetekből táplálkoznak. A tüsketipusok 3 változatát találtam az eddig vizsgált anyagban:

1. vaskos, hengeralaku, túskefüggelékekkel díszített /*C. aduncus*/
2. háromszögalaku, zömök, dudorkákkal díszített /*C. trigona*/
3. egyenes, hosszú /vékony vagy vastagabb/, sima /*C. longispina*, *C. grandaeva*/

A Vöröstó környékéről eddig kevesebb számú Echinoidea került elő, érdemes lenne innen intenzívebben gyűjteni. Meg kellene nézni továbbá a Békebarlang környékén lévő dolinák oldalából kibukkanó karros, mállott sziklák felületét is esetleges gyűjtés céljából.

A Barlangászcsoport régi és újabb gyűjtése után szándékom-

ban áll az anyag átvizsgálása és egy 2-3 oldalas dolgozat készítése /fotokkal együtt/ a terület Echinoideáiról a Csoport által tervezett publikáció számára.



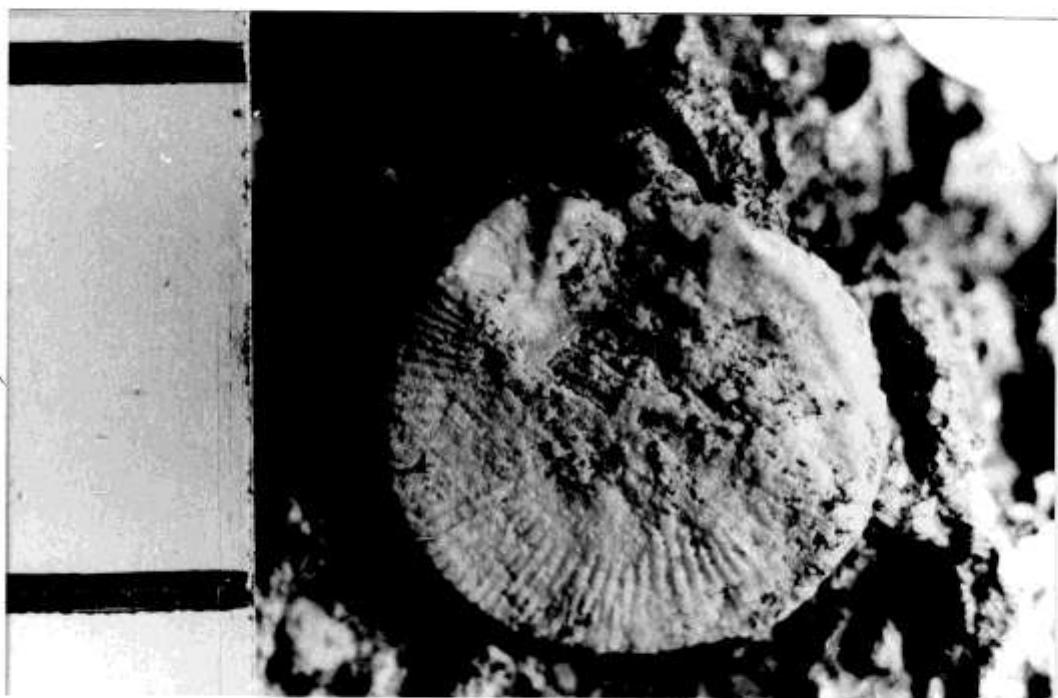
Entrochus sp. felső-anisusi
allochton tafocönózis /5,5 x/



Encrinus sp. nyéltagizek /6 x/



Isocrinus sp. /23 x/



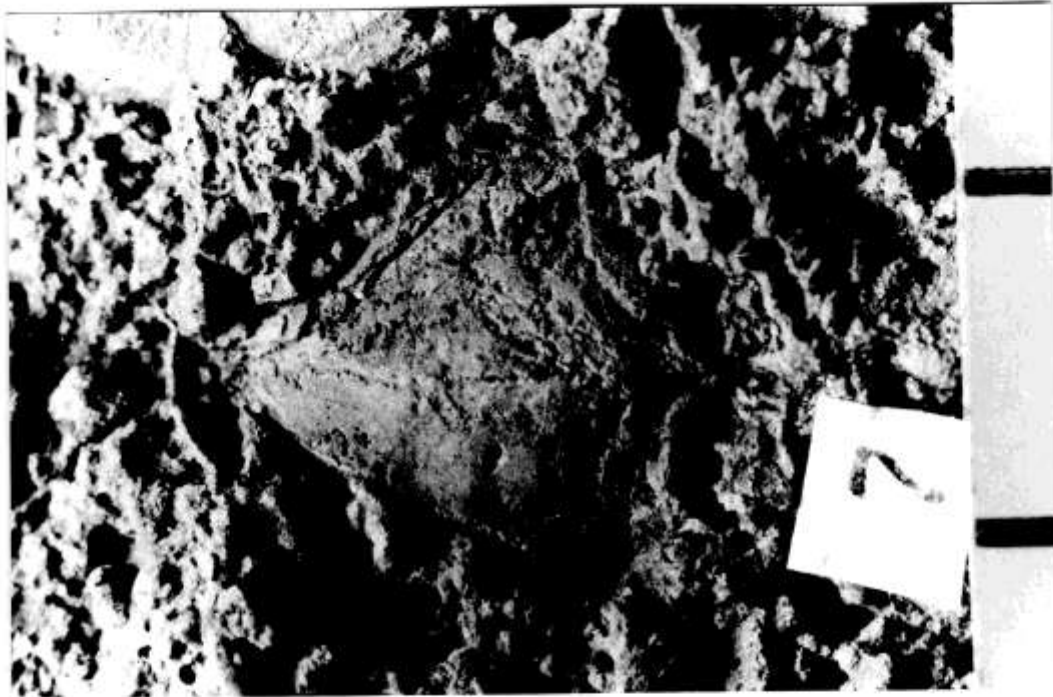
Entrochus silesiacus /WIEDM./ /7 x/



Koiveskallina koiveskaliensis
/BOECKH./ /6 x/



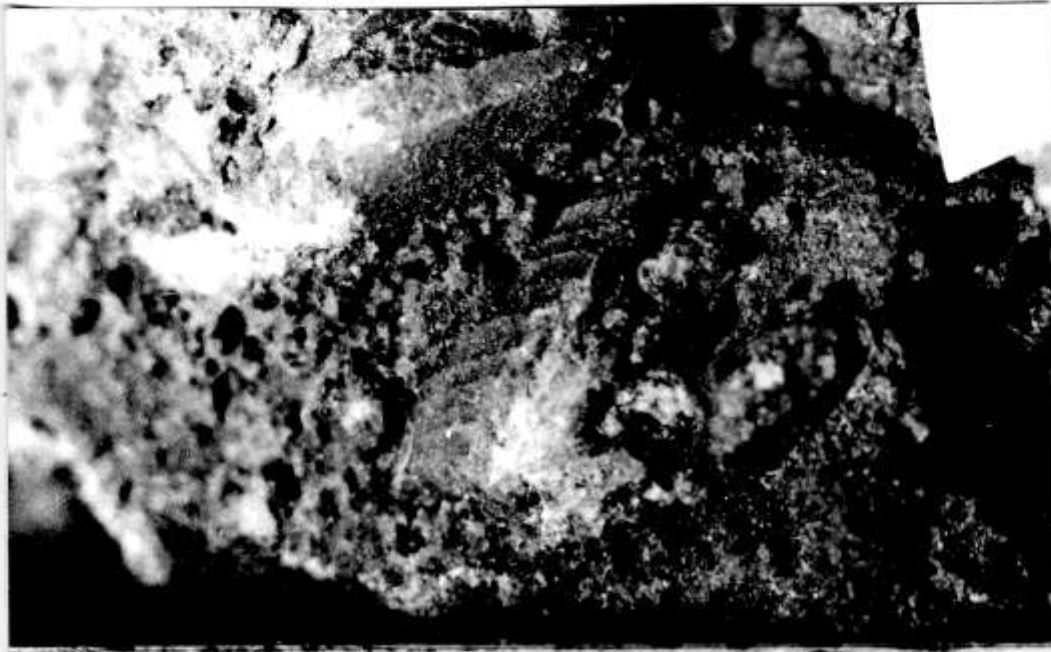
Cidaris trigona MÜNSTER /10 x/



Tetractinella trigonella /4,5 x/
/SCHLOTHEIM/



Spiriferina fragilis /SCHLOTHEIM/
Kipreparálódott spiráliummal /6,5 x/



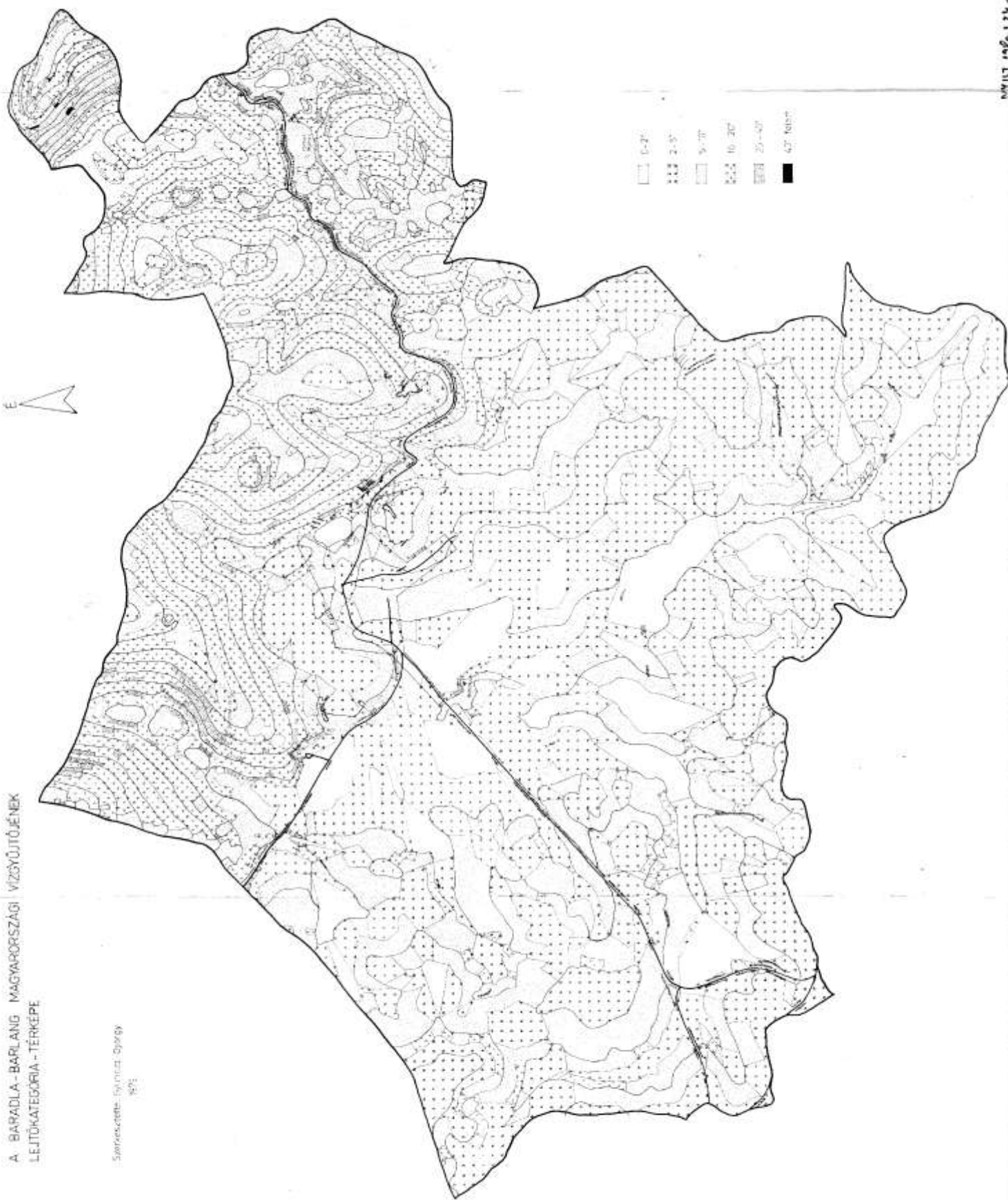
Daonella sp. /9 x/
Anisusi zátony facies



Problematikus maradvány /7 x/
Anisusi zátony facies

A BARADLA-BARLANG MAGYARORSZÁGI VÍZYŰTŐJÉNEK
LEJTŐKATEGÓRIA - TÉRKEPE

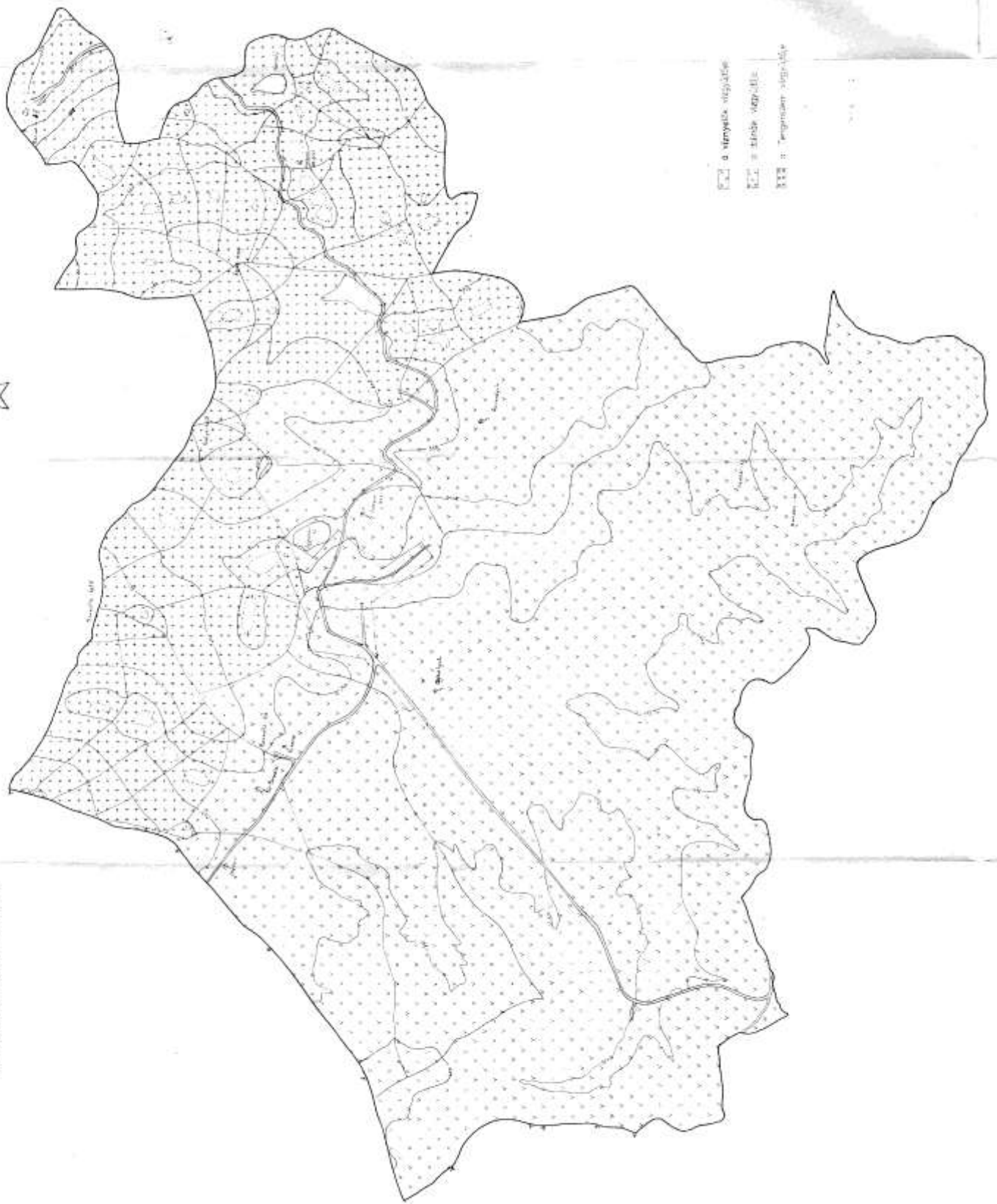
Szervezők: Gy. N. Cs. Gy. Gy.
1975



- 0-2'
- ▤ 2-5'
- ▥ 5-10'
- ▧ 10-20'
- ▨ 25-40'
- 40' felett

A BARADLA-BARLANG VÍZGYŰJTŐJE

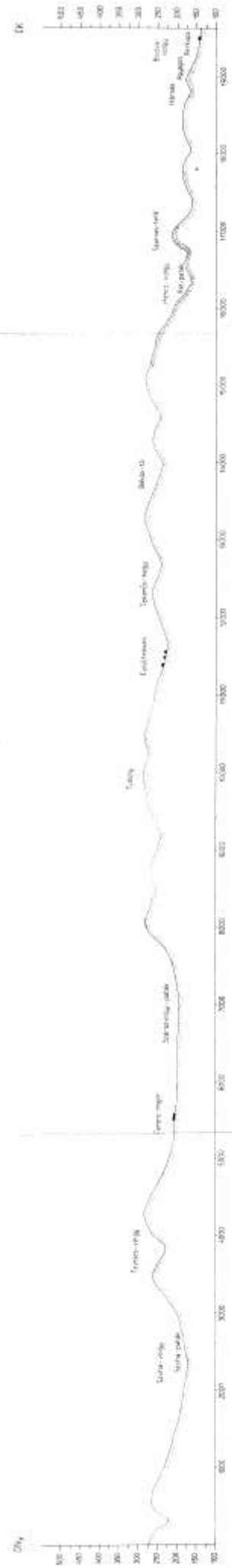
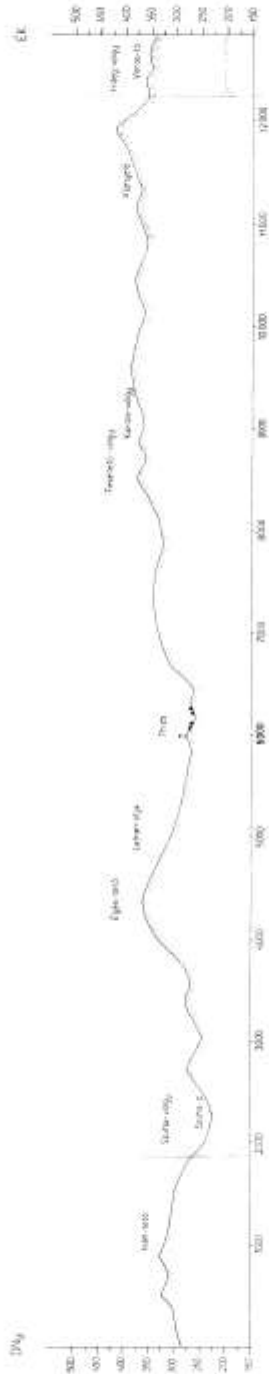
/magyarországi terület/



- a vízgyűjtő vízgyűjtője
- a vízgyűjtő vízgyűjtője
- a vízgyűjtő vízgyűjtője



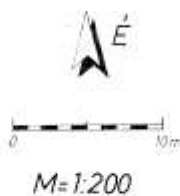
 titik ukurannya adalah
 tempat di mana di ukur





BARADLA

A VASKAPU ÉS KÖRNYÉKE



A feltérképezési munkákat a következő barlangkutató csoportok foglalták végbe:

- BEAC (1971-ben)
- VMTE VASS IMRE (1971-72-ben)
- VMTE BARADLA (1978-79-ben)

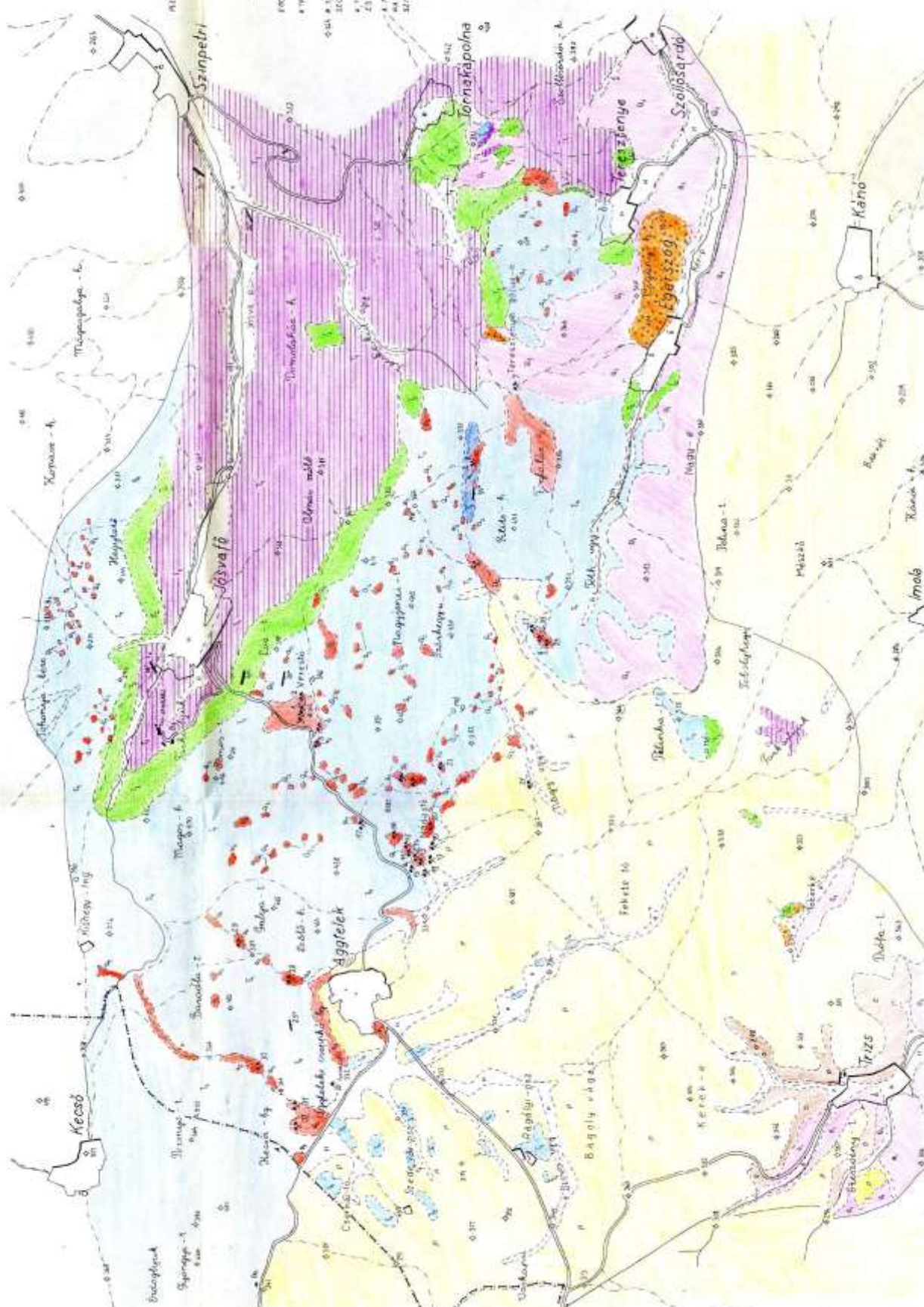
A feltérképezést vezette és a térképet szerkesztette: Vid Ódon

JELMAGYARÁZÁS

- ▲ 81 Földszlabon
- 12 Mérőkanal mérési-irány
- ▨ Patakmező (időszakos vízfeljárás) folyásirány
- H Híd
- ⊙ Akna
- Kúrtó
- 10 Letérítős hídjából 1m szétkülönítéssel
- ⊕ Nagymeretű kőrombaktól álló szerkezet

JELMAGYARÁZAT

- A
- B
- C
- D
- E
- F
- G
- H
- I
- J
- K
- L
- M
- N
- O
- P
- Q
- R
- S
- T
- U
- V
- W
- X
- Y
- Z



AGGTELEK