

Barlangtani Intézet

D - 1978 - 14.

Könyvtára

A VMTE

Baradla barlangkutató csoport

1978 évi jelentése



A jelentést összeállították:

dr. Detre Csaba	tudományos munkatárs Magyar Állami Földtani Intézet
Gyuricza György	tanársegéd Kossuth Lajos TE Ásványtani Tanszék
Kozák Miklós	tanársegéd Kossuth Lajos TE Ásványtani Tanszék
Piros Hajnalka	egyetemi hallgató Kossuth Lajos TE
Pukánszky Antal	egyetemi hallgató Kossuth Lajos TE
Borka Zsolt	egyetemi hallgató Eötvös Lóránd TE
Puszta Sándor	okl. geofizikus Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt
Szilágyi Ferenc	műszaki ügyintéző Magyar Állami Földtani Intézet
Vid Ödön	osztályvezető Villamosenergiaipari Kutató Intézet

A fotókat Végh Zsolt és Vid Ödön készítették, a rajzokat Frunyo Erzsébet.

Köszönetünket fejezzük ki Székyné dr. Fux Vilmának, a Kossuth Lajos TE Ásvány- és Kőzettani Tanszéke vezetőjének és Pelikán Pálnak, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos ügyintézőjének, hogy a csoport szakmai munkáját tanácsaikkal segítették.

Ezúton köszönjük, hogy Hegedüs Gyula /VMTE Tektonik csoport/ és Pellérdy Lászlóné a megjelölt fotókat rendelkezésünkre bocsátotta.

Tartalom:

Beszámoló a Baradla barlangkutató csoport tevékenységéről

Jelentés a Baradla-barlangban 1978-ban végzett hidrológiai munkákról és megfigyelésekről /Szilágyi Ferenc/

A Béke- és Baradla vízrendszer kommunikációs lehetőségei, valamint a pannon képződmények szerepe a karsztos területek vízkörforgalmában /Kozák Miklós/

Kőzettani vizsgálatok a Baradla-barlangban /Pukánszky Antal/

Mikroszkópi vizsgálatok a Baradla-barlang mészkőtípusainak meghatározásához /Piros Hajnalka/

VESZ mérések a Baradla-barlangban és környékén /Pusztai Sándor/

Üledékvizsgálatok a budai Mátyás-hegyi- és Pálvölgyi-barlangokban /Gyuricza György/

Paleontológiai vizsgálatok a Baradla-barlangban és környékén /dr. Detre Csaba és Borka Zsolt/

Mellékletek

B A R A D L A

barlangkutató csoport 1978. évi tevékenységéről

A Baradla barlangkutató csoport munkájának gerincét az aggtelekkjósvalói Baradla barlangrendszer sokirányú kutatása képezi. Munkánk fő témáit a csoport megalakulása óta folyamatosan műveljük, és az elkövetkező években is folytatni akarjuk a megkezdett munkát.

A csoport az alábbi kutatási témákban tevékenykedik:

1. A Baradla feltáró kutatása

Ebbe a témakörbe a jelenleg ismert, de fel nem térképezett járatok térképeinek elkészítése, a barlang teljes magyarországi részét ábrázoló térkép elkészítése, a különböző ágakban végzett bontások és az Alsó-barlangba történő behatolási kísérletek tartoznak.

2. A Baradla hidrológiai viszonyainak vizsgálata

Célunk a barlang vízháztartásának meghatározása. Ide tartoznak a víznyomjelzési kísérletek és vízhozammérések.

3. Kőzettani vizsgálatok

A barlang vízgyűjtő területén található kőzetek mechanikai, kémiai, szövettani vizsgálatát végezzük. Ez többek között a barlangi kőzethatárok meghatározását és a barlang genetikai vizsgálatához szükséges adalékok megszerzését célozza.

4. A barlang genetikai-morfológiai vizsgálata

Vizsgálatainkkal a barlang kialakulásának folyamatát, az erózió és a korrózió hatását, a barlangban található üledék és hordalék szerepét szeretnénk tisztázni.

5. Őslénytani adatgyűjtés

A barlangban és környékén található ősmaradványok gyűjtését és dokumentálását végezzük.

6. Lámpaflóra vizsgálatok

A barlang idegenforgalmi felhasználásából származó lámpaflórából a mohák elterjedésének feltételeit, életkörülményeiket befolyásoló tényezők folyamatos vizsgálatát végezzük.

1978-ban a felsorolt hat témakörben az alábbi munkát végeztük és a következő eredményeket értük el.

1. A Baradla feltáró kutatása

Az év során a "Sirbolt"-ban végeztünk bontási munkákat /Főág, 2300 m-nél/. Munkánk eredményeként mintegy 8 méterrel sikerült beljebb jutnunk az oldalágban.

A Csónakázó-tónál a Dańca-aknával szemben egy kb. 30 méter magas kürtőt sikerült kimásznunk. Átvizsgáltunk egy eddig be nem járt, mintegy 15 méter magas kürtőt a Vaskapu kerülő járatrendszerében.

Jelentős energiát fordítottunk a Csernai-nyelő bontására /kb 250 munkaóra/, azonban nem értünk el lényeges előrehaladást. A Cser-



Sírbolt a csoport egyik
bontási munkahelye



A Csónakázó-tó szintezése

nai-ág és a Styxnek az orozághatárnál lévő szakaszát kutatni biztonságosan csak egy, a Csernai-ágba nyitott új bejáraton keresztül lehet elvégezni, mivel a Styx-be épített vízhozammérő a szifonok bezáródását eredményezte. A Csernai-ágba a nyelő felől nem valószínű a bejutás, mivel az az ág végénél lévő törmelékzónában van. A bejutást csak egy táró hajtásával látjuk biztosíthatónak. Ebben a kérdésben felvettük a kapcsolatot az OKTH Barlangtani Intézetével.

Az év során folytattuk a Főág tachimetrikus felmérését, szintezését, ezt a munkát jövőre fejezzük be. További felméréseket végeztünk a Csernai-ágban, valamint a Főágból nyíló oldalágakban.

2. A Baradla hidrológiai viszonyainak vizsgálata

A csoport 1977-ben a Vizügyi Tudományos Kutatóintézet részére vízhozammérőkből álló hálózatot épített ki a Baradlában, amelyek segítségével a barlang vízháztartását lehet vizsgálni. A csoport vállalta, hogy rendszeresen elvégzi a regisztrálóműszerek szalagcseréjét. A szalagcserét április óta hetente végezzük. A vízhozammérő rendszer állapotáról és próbaüzemének tapasztalatairól év közben jelentést adtunk le a Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat részére.

A barlang vízháztartásának vizsgálatához szükségesnek tartjuk csapadékmérő állomások felállítását. Amennyiben anyagi eszközeink lehetővé teszik, 5-6 regisztráló műszerrel ellátott csapadékmérő állomást fogunk a barlang vízgyűjtőterületén felállítani.

Az év során két alkalommal végeztünk vízfestést. A vízfestések és vízhozammérések eddigi eredményeit Szilágyi Ferenc dolgozata foglalja össze.

Kozák Miklós érdekes munkahipotézist állított fel az év során a Baradla- és a Béke-barlang hidrológiai egymásrahatásáról és a Pannon-középhegység vízháztartásáról, amiről dolgozatában részle-

tesen beszámol. A jövőben úgy folytatjuk majd hidrológiai vizsgálatainkat, hogy ezt a hipotézist is figyelembe vesszük. Működési területünket kiterjesztjük a Béke-barlangra.

3. Kőzettani vizsgálatok

Két kutatótársunk, Piros Hajnalka és Pukánszky Antal a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem hallgatói TDK munka keretében 1975. óta végeznek kőzettani vizsgálatokat. Munkájuk elsősorban a barlangban lévő kőzethatárok meghatározására irányult. Az eddigi munkáról számolnak be dolgozataikban.

Pusztai Sándor a barlangi kitöltés vizsgálatához végzett geoelektromos próbaméréseket. Tapasztalatairól dolgozatában számol be.

4. A barlang genetikai-morfológiai vizsgálata

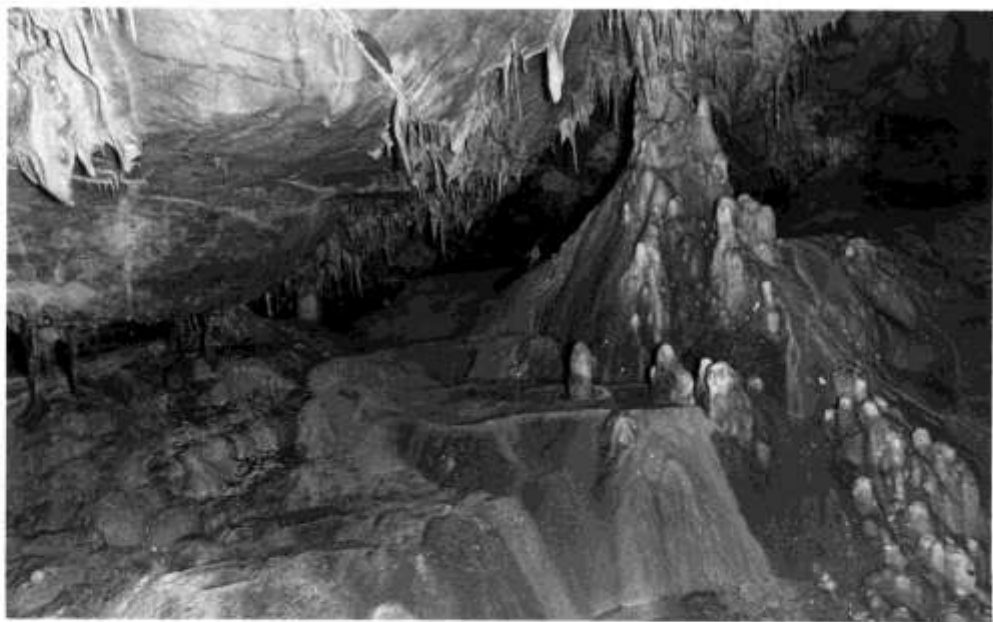
A barlang kialakulási folyamatának megismeréséhez az év során megkezdtük a barlangi szinlők és a fosszilis teraszok szintezési munkáit. Ez a munka várhatóan még évekig eltart.

A barlang kialakulásának folyamatában jelentős szerepet játszik a barlangban található hordalék. Gyuricza György több éve foglalkozik a hordalék szállításának és eróziós hatásának vizsgálatával. A debreceni KLTE hallgatójaként TDK dolgozatban a Mátyás-hegyi-barlang és a Pálvölgyi-barlang üledékét vizsgálta, az ott szerzett tapasztalatokat a Baradla-barlang vizsgálatánál szeretnénk felhasználni.

5. Őslénytani adatgyűjtés

A Baradla környékének és a barlangot magába foglaló kőzetnek átvizsgálásakor az év során számos ősmaradványt sikerült begyűjtenünk. A mintagyűjtést elsősorban dr. Detre Csaba és Borka Zsolt végezték. Az eddig begyűjtött anyagot dr. Detre Csaba és Borka Zsolt dolgozatukban ismertetik.

Nagy eróziós energiára
utaló fosszilis terasz
a Csernai-ágból



A Csernai-ág egyik látványos
mésztufa képződménye

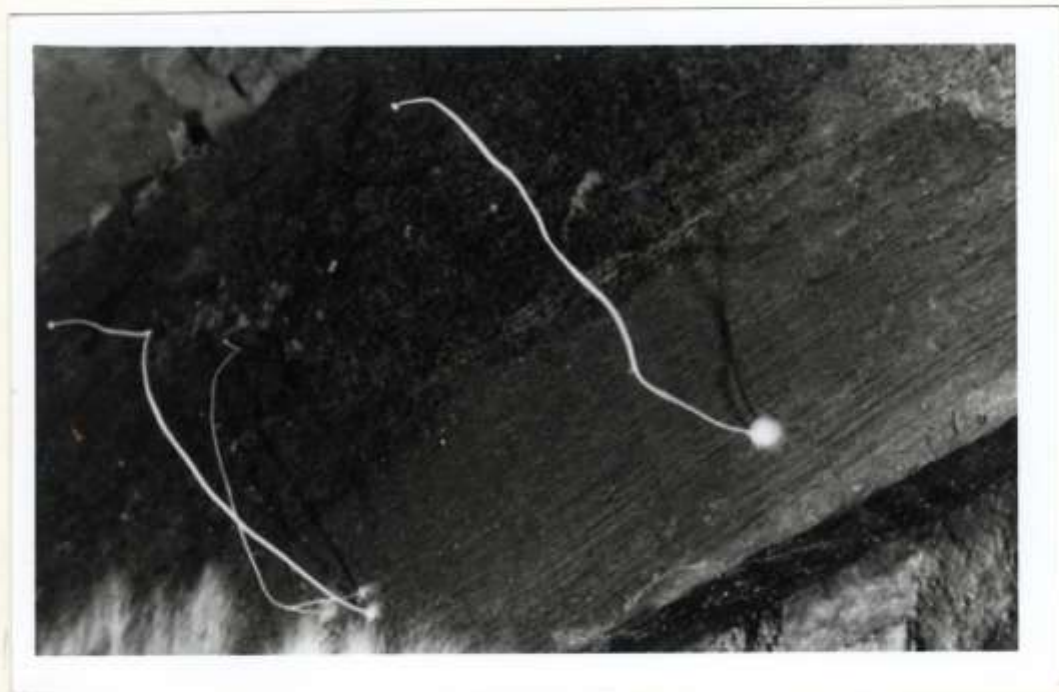


Jellemző eróziós
szelvény a reak-
tiválódott Cser-
nai ágból



A Rubikon-ág szelvénye a szifon
után

A Kaffka-terem At-
lasz-oszlopának lám-
paflórája



Penészgomba egy besodort fadarabon

6. Lámpaflóra vizsgálatok

A lámpaflóra vizsgálatok ez évben is folytatódtak a jósvafői és az aggteleki megvilágított szakaszokban. A vizsgálatok értékelése fontos adatok hiányában /a barlangi világítás időtartama, turák száma/ nem végezhető el, ehhez a barlang vezetőségének a segítsége szükséges.

A csoport egyéb tevékenységei

Terepbejárás során a Kecső-völgyben a határ közelében mutatta meg csoportunknak Majoros László aggteleki lakos a Tucsiban barlangot. A csoport a barlangot felmérte, a térképet jelentésünkhöz mellékelte. A barlangot a helybeliek nevezték el Tucsiban barlangnak a megtalálásáról.

A Tucsiban barlang felmérése során levegőhiányt tapasztaltunk, ami a mérés befejezését lehetetlenné tette. Helybeliek szerint a Tucsiban barlang nyílásán időnként nagy mennyiségű víz szokott kiömleni, amelynek nyomait mi is megtaláltuk. A járat felsőbb részében kisebb omlásból származó törmelék, lejjebb pedig agyaglerakódás található. A barlang további kutatását megfelelő technikai felszerelések beszerzése után tervezzük végrehajtani.

A Baradlában folyó munkák elvégzéséhez már hosszabb ideje szükségesnek látszott egy kutatóház berendezése. Ebben az évben sikerült Aggteleken egy lakóházat megvásárolnunk. A ház belső rendbehozását saját erőből elvégeztük. A házban kisebb laboratóriumot fogunk berendezni, amint sikerül a házba a vizet bevezetnünk.

A csoport fenntartásához szükséges anyagi eszközöket különböző munkák elvégzésével szereztük meg. Ezek közül szakmai szempontból is jelentős a Pest megyei Tanács megbízásából Nagymaros községben végzett pincefelmérési munkánk. A községben a löszbe vágva nagyon sok pince van, amelyek elhelyezkedése és állapota a község fejlesztés-

Biztonságtechnikai
tapasztalatcsere
bulgár barlangkuta-
tó barátainkkal az
aggteleki nagyfalon



Sziklamászási gya-
korlat előkészüle-
tei



tése szempontjából nagyon lényeges. Az év során 82 pincét mértünk fel, és megvizsgáltuk ezek állapotát. A munka valószínűleg folytatódni fog 1979-ben is.

Oktatás, biztonságtechnika

Az év során a Magyar Természetbarát Szövetség barlangi szaktúra-vezetői tanfolyamot szervezett. Ennek munkájába Vid Ödön előadóként kapcsolódott be. A barlangi térképezésről tartott előadást és gyakorlatot.

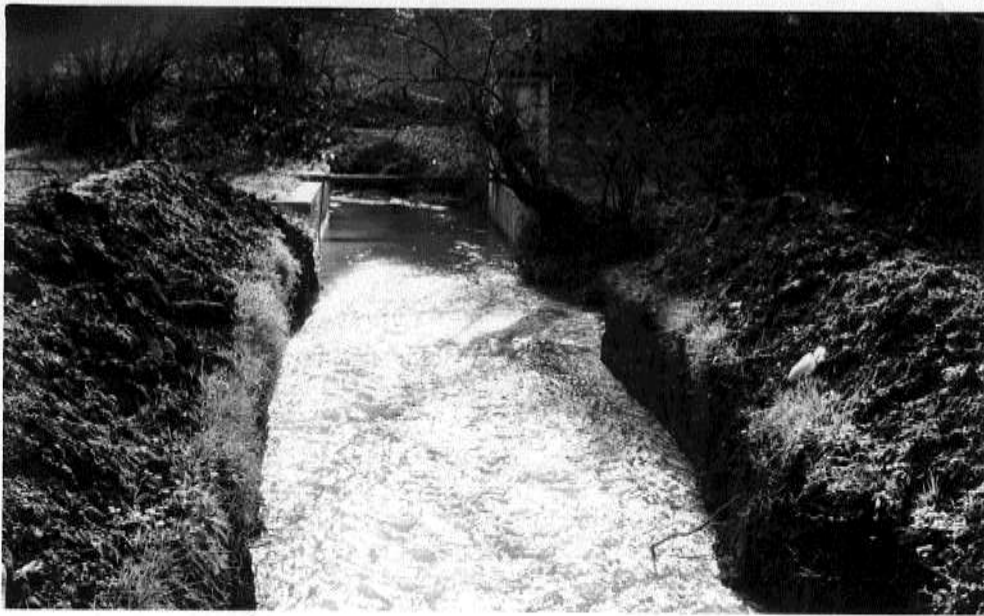
Az év során új tagokat kapcsoltunk be a csoport munkájába. A barlangban való biztonságos munka és mozgás technikáját új tagjainkkal fokozatosan nehezedő turákon sajátítottuk el. Az aggteleki sziklákon rendszeresen végzünk gyakorló mászásokat a technikai eszközök használatának minél jobb begyakorlására.

A csoport valamennyi tagját felszereltük NDK gyártmányu akkumulátoros fejlámpával, ami a barlangi munkát - különösen a vizes járatokban - teszi biztonságossá.

Mivel rendszeresen dolgozunk a Baradla vizes járataiban, különös gondot fordítunk arra, hogy megfelelő ruházattal, élelmezéssel elejét vegyük a kihülésből származó baleseteknek. Ugyancsak ügyelünk arra, hogy a csoport nőtagjai ne kerüljenek olyan helyzetbe, amely felfázással vagy egyéb betegséggel járhat.

A fentiek lehetővé tették, hogy a korábbi évekhez hasonlóan ezt az évet is balesetmentesen zártuk.

A nyári tábor során közös mászógyakorlatokat tartottunk bolgár barlangkutatókkal, akik közül ketten a bolgár barlangi mentőszolgálat tagjai voltak. A gyakorlatok során gyakorlatilag ugyanazokat a technikai eszközöket és megoldásokat alkalmaztuk, mint a bolgárok. Eltérés leginkább az önbiztosítási módszerben volt, megítélésünk szerint a bolgár megoldások jóval bonyolultabbak, ne-



A jósvafői vízhozammérő állomásnál kialakított
új rávezető meder



A VMTE Baradla-csoportjának kezelésében
lévő kutatóház Aggteleken

hézkesebbek, de számottevő plusz biztonságot nem adnak.

Rendezvények

Szakmai szempontból legjelentősebbnek tekintjük a csoport tagjainak szereplését a tudományos diákköri konferenciákon. Gyuricza György, Piros Hajnalka és Pukánszky Antal a debreceni KLTE Ásvány- és Kőzettani Tanszékének irányításával vettek részt az országos pályázaton valamint a Miskolcon rendezett Karszt- és Barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri Találkozóján. Az országos TDK pályázaton mindhárman első helyezést értek el. A TDK dolgozatok kivonatát csatoljuk jelentésünkhöz.

Májusban kilenc osztrák barlangkutatót látott vendégül a csoport. Az osztrák kutatók a seibersdorfi Reaktorcentrum sportegyesületének tagjai voltak. Négy napot töltöttek Magyarországon. Az idő rövidsége miatt a Baradlával tudtuk csak megismertetni őket.

Augusztusban a Magyar Természetbarát Szövetség három bolgár barlangkutatót látott vendégül. A barlangkutatók két hetet töltöttek hazánkban. Kalauzolásukat csoportunk vállalta. A programban az Aggtelek környéki barlangok bejárása és az abban az időben működő közeli kutatótáborok felkeresése szerepelt. A Baradla csoport is erre az időpontra szervezte nyári kutatótáborát. A bolgár vendégekkel felkerestük a VMTE Vass Imre, az Óbudai Kinizsi és a Honvéd Auróra csoportok táborait. A táborokban tapasztalatcserére került sor, és a vendégek megismerkedtek az egyes kutatócsoportok kutatási területeivel.

A Baradla kutatásához szorosan hozzátartozik, hogy a domicai részt a lehetőségekhez képest minél jobban megismerjük. Sikerült felvennünk a kapcsolatot a domicai barlangigazgatósággal, és ők lehetővé tették számunkra, hogy októberben egy három napos kuta-tútut tegyünk a barlangba. A turát 10 fővel bonyolítottuk le.

A Pest-megyei Rendőrfőkapitányságon működő barlangi mentő önkéntes rendőri csoportban végzett eddigi munkájáért a csoportból Vid Ödön november 7.-e alkalmából a "Kiváló Társadalmi Munkáért" belügyminiszteri kitüntetésben részesült.

Összefoglalás

A csoport az 1978. évet eredményesen zárta. Előzetes terveinket, célkitűzéseinket tulnyomórészt sikerült megvalósítanunk. A csoport az aggteleki ház megvásárlásával és berendezésével a további munkához komoly bázist teremtett. Ez lehetővé teszi, hogy még rendszeresebben tudjunk a Baradla kutatásával foglalkozni.

A jövőben a jelentésben vázolt témakörökben fogunk továbbfoglalkozni.

Budapest, 1979. jan. 31.

Vid Ödön
/Vid Ödön/
csoportvezető

Szilágyi Ferenc:

Jelentés a Baradla-barlangban 1978-ban végzett hidrológiai munkákról és megfigyelésekről

Csoportunk munkájának egyik fontos része volt a barlangban épített vízhozammérő bukók próbaüzemeltetése, valamint az ez időszak alatt felmerült hibák javítása, megelőzése. A próbaüzemeltetés során a problémák jelentős része a bukók barlangban való elhelyezése, valamint ennek következményeként jelentkezett.

1. A Styx-ágban elhelyezett huzónál egyik komoly problémát a feliszapolódás okozta. Miután a bukó előtti barlangszakasznak az esése minimális, itt eddig is észleltünk agyaglerakódást, ami bukóbeépítésével jelentősen megnőtt. Ennek, valamint hogy a Domicában már két éve nincsen csónakázótó, így az árvizek az agyagot akadálytalanul szállíthatják tovább, a Styx-ág szifonjai részben lezarultak. Miután a részleges feliszapolódás elkerülhetetlen, indokoltá vált egy táró nyitása a Csernai-ágban.

A leghosszabb rávezetőfal ,ennél a bukónál így állandó az alámosás veszélye, amit fólia lerakásával és erre agyag szigeteléssel próbálunk kiküszöbölni. A próbaüzem során több alkalommal az árvizek meghaladták a bukó átteresztő képességét és 5-10 cm-el átcsaptak a bukón.

Annál a bukónál jelentős problémák merültek fel a műszer írószerkezetével, amely több esetben és csak szakaszosan működött.

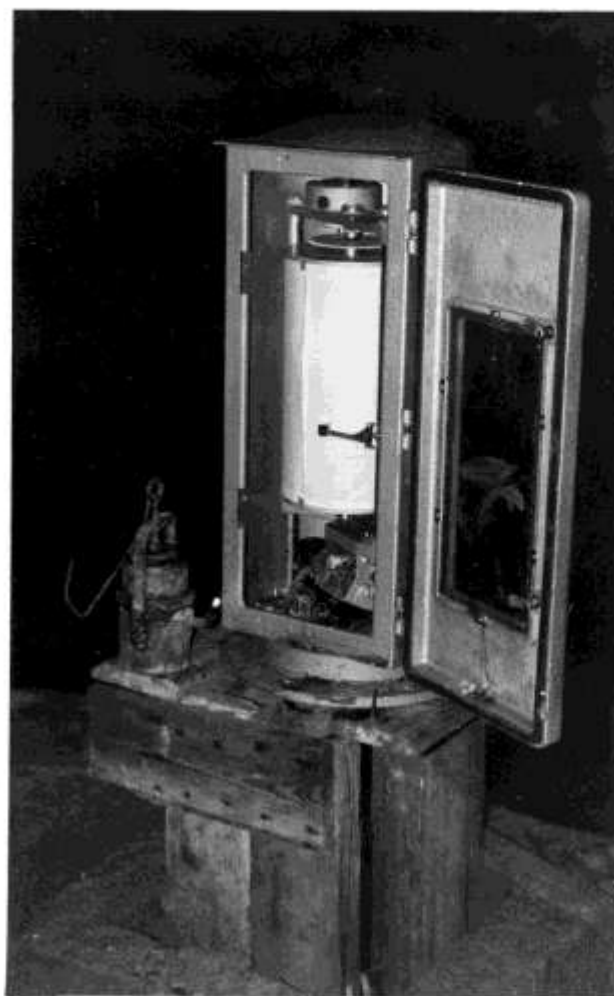


A retek-ági bukó a betonozási munkák befe-
jezése után



A retek-ági bukó átadásakor

A bukónál alkalmazott
csehszlovák vizmagasság
regisztráló műszer



A Retek-ágban elhelyezett Thomson-bukó,
működés közben

2. Az Acheron-ágban elhelyezett bukónál fő szempont volt, hogy a barlang idegenforgalmát ne akadályozzuk. Ennek megfelelően a mérőbukót az 1. sz. hid alá építettük be. A vízfelduzzasztása során kiderült, hogy a hid rakott kőfalában a megemelt szintű víz elszivárog. Ennek megakadályozására a rakott kőfalat betonréteggel látjuk el.

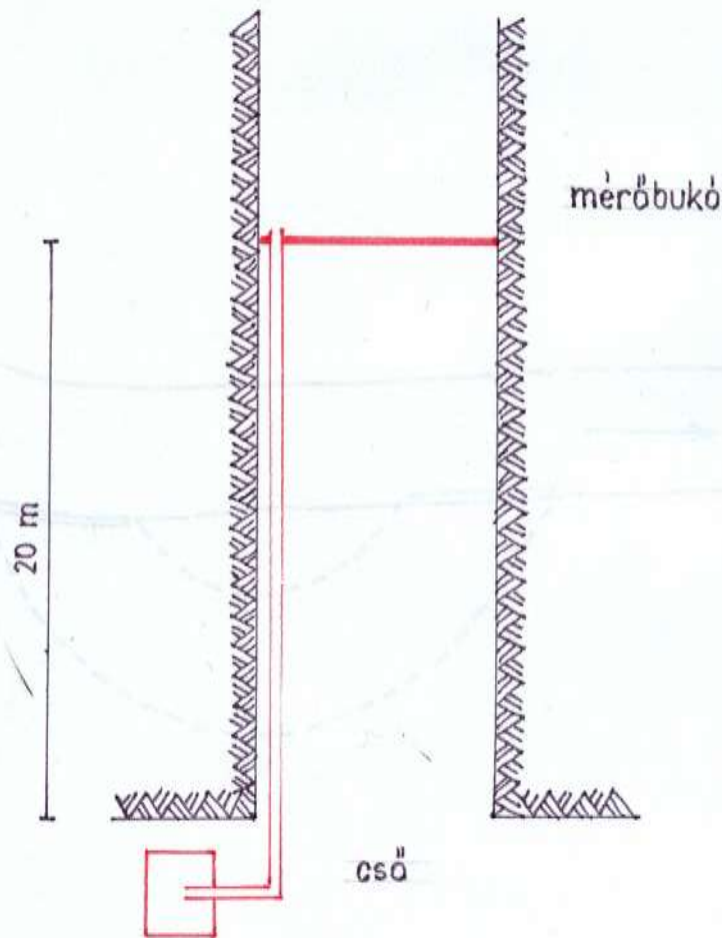
3. A Törökmecset-ágban épített bukónál eddig két problémát észleltünk. Az egyik a METRA műszer órájának rendszeres meghibásodása volt, amit jelenleg csak igen nagy nehézségek árán tudunk kijavíttatni /szakember, valamint alkatrész hiány/. A másik problémát az jelenti, hogy a Törökmecset-ágban az árvizek kivételével igen csekély a hozam átlagosan percenként 5 liter. Ez a vízmennyiség a közel 12 m²-es falon elszivárog, és ezt a szivárgást eddig nem tudtuk megszüntetni.

4. A Retek ági bukó működése eddig a várakozásnak megfelelően alakult. Habár árvizek alkalmával a víz gyakran teljesen elöntötte a bukót, jelentős károsodás sem a műszerben, sem a bukóban nem történt. Ezek az árvizek a bukó oldalfalai mögül kimosták a feltöltött anyagot, amit mindig pótolunk. Ennél a bukónál is volt szivárgás a betonfalban, amit vakolással megszüntettünk.

5. Az Alsó-barlangban épített bukót /kísérleti céllal a végleges bukókra való tapasztalatszerzés céljából/ a tavaszi árvizek súlyosan megrongálták, és mérésre alkalmatlanná tették. A végleges bukó elhelyezése azért okoz problémát, mert a mérő műtárgyat a táró bejáratától kb. 25-30 m-re lehet csak elhelyezni, de a regisztráló műszert viszont a nagy energiájú és gyakori árvizek miatt csak a táró bejáratánál. Ez esetben viszont nagy problémát jelent a vizma-

gasság változásának regisztrálása, valamint a fagyveszély elhárítása. Megoldásként a mérőműtárgytól a vizet a vízmagasság regisztráló műszerhez csövön kivanjuk eljuttatni, amit a táro bejárata előtt helyeznénk el egy mérőházban.

szélessége, rögzítése, tisztítása.



műszerház
műtárgyval

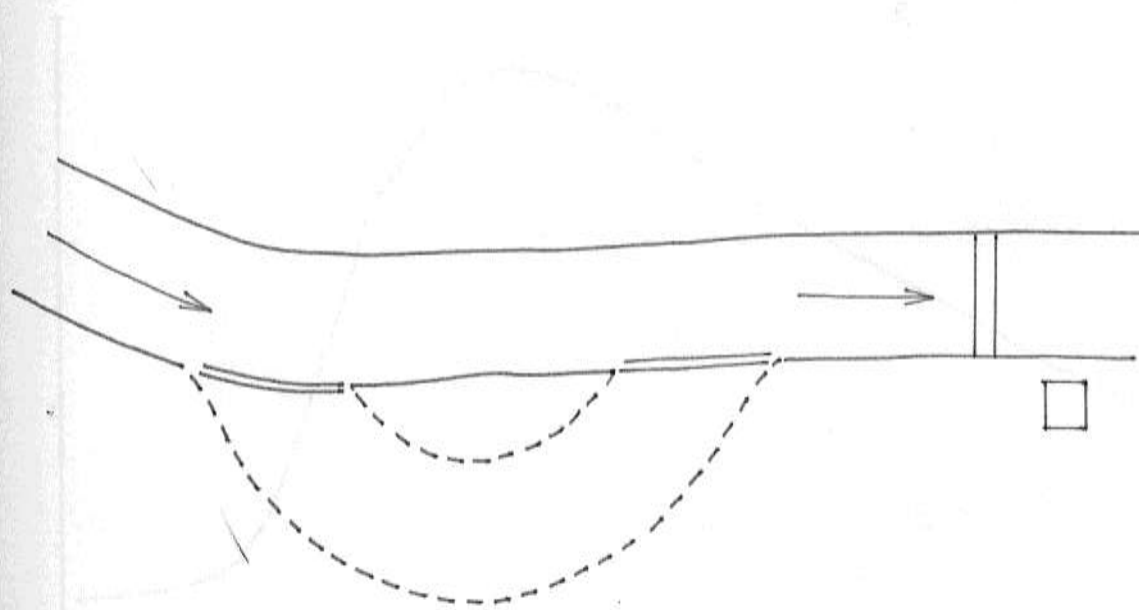
A mérőcsatorna hővezetését fagyveszélyes időszakokban műtárgy hiányában nem szabad elhanyagolni.

Miután az a rendszer aránylag zárt lenne, a mérőházba adagolt fagyálló folyadékkal a fagyveszélyt el tudnánk háritani.

6. Elkészült a Jósva-patak mérőcsatorna előtti kanyar átvágása, rézsűzése, tisztázása.

Árnyékszám 200-250 l/m²

Fagyálló anyagokhoz kék színezéssel - azonos színű - azonos



A mérőcsatorna hitelesítését forgószárnyas sebességmérő mű-

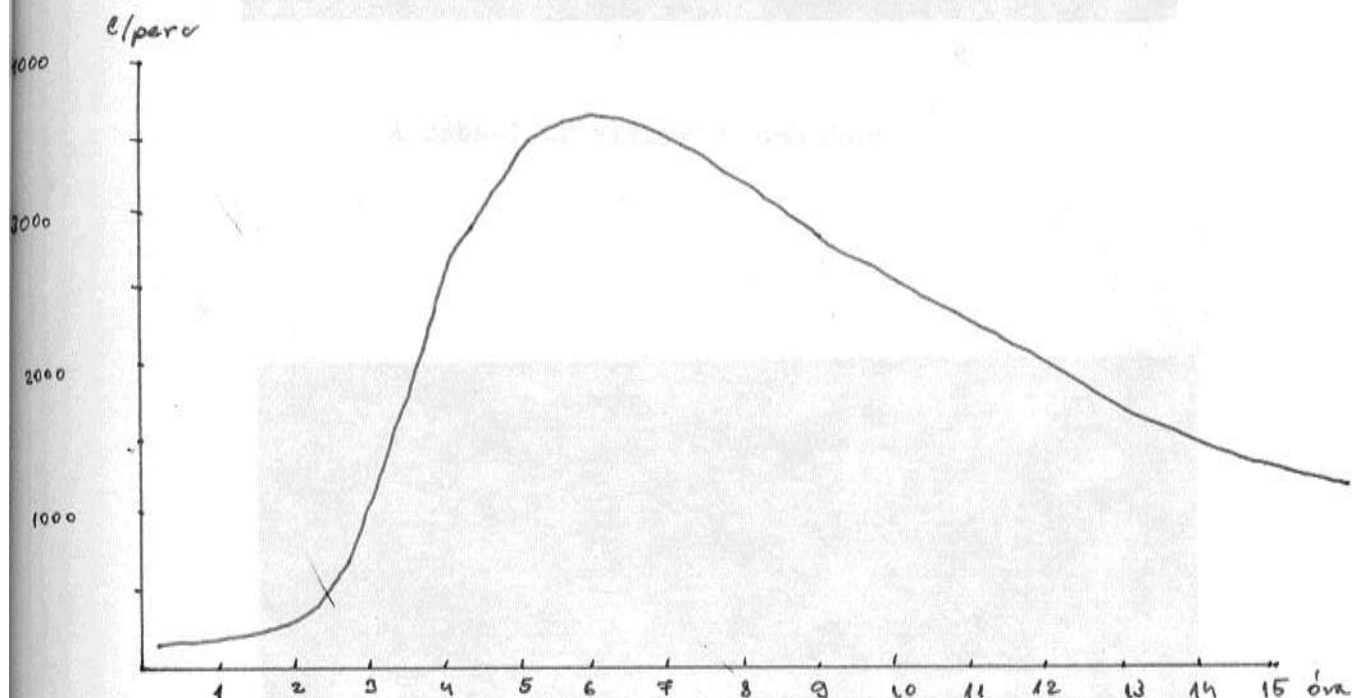
szer hiányában nem tudtuk elvégezni.

A mérések eddigi tapasztalatai a következők:

A Styx-ág

Alaphozam 200-250 l/p.

Nagyobb csapadékot kis eltolódással -2-3 óra, jól érzékeli.



A mérésekből kiderült, hogy a vizint emelkedés a Styx-ágban már közepes csapadékviszonyok mellett is elérheti az óránkénti 10 cm-es értéket. Ez gyakorlatilag a Styx-ág szifon-



A Bába-lyuk viznyelő árvizkor



Árvizi nyomjelzés eredménye a Jósva-for-
ráscsoportnál /A jobb oldali ágban jól
látható a fluoreszcéines elszíneződés./

jainak gyors lezárulását jelenti.

Ez az esetleg bent tartozkodó barlangkutatók számára végzetes lehet.

A balesetveszély elhárítására, valamint a további kutatások folytatásának biztosítására az OKTH Barlangtani Intézetével felvettük a kapcsolatot, egy a Csarnai-ágba hajtandó táró ügyében.

Ackeron-ág

Alaphozama kb. 30-50 l/p. A rakott kőfalban elszivárgó víz miatt ez jelenleg pontosan nem mérhető. Jelentős hozam emelkedés csak a felszíni víznyelő működésekor tapasztalható, de akkor nagyon erőteljesen.

Törökmecset-ág

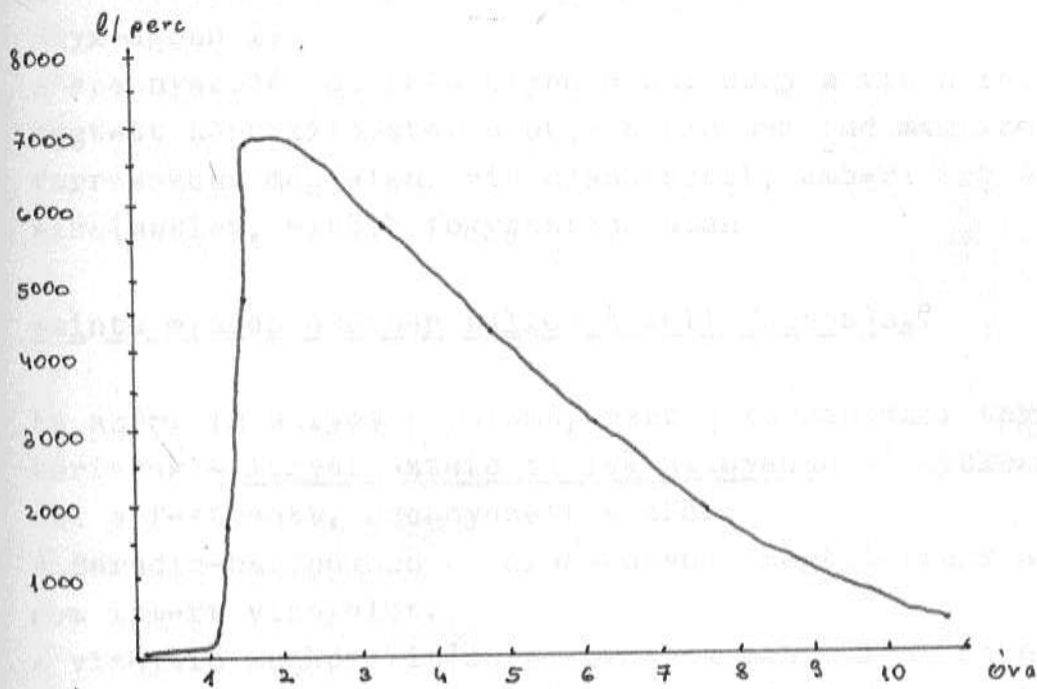
Alaphozam a csekély vízutánpótlás miatt nem mérhető. Csak a nagyobb árvizeket előidéző csapadékot érzékeli. Ennek egyik jelentős oka, hogy a Törökmecset-ág végén egy víznyelősávot találtunk, amely a kisebb hozamokat mélyebb szintre, valószínűleg a Hosszú-alsóbarlangba vezeti.

Retek-ág

Vizjárása igen változó, gyakran kiszárad, viszont nem ritka a kb. 25-30 m³/perc hozamú árvíz sem.

Az árvizek felfutási görbéje igen meredek, a leürülés csapadék hiányában szintén elég gyorsan történik.

Említést érdemel az egyik téli árvíz, amikor a fagyott talajra nagyobb mennyiségű csapadék került, beszivárgás nélkül ért a barlangba, ami a bukómál kb. 30 perc alatt 6700 l/perces vízhozam emelkedést okozott.



Az árviz lefutása utánpótlás hiányában szintén gyors volt. A Retek-ág kisebb vízhozamai nem érnek el a mérőműtárgyig, mivel a "Elefánttalp" nevű képződménynél egy kb. 10 m-es sávban a víz mélyebb szintre folyik. Ennek a víznyelősávnak eddig megfigyelt legnagyobb nyelőképesége kb. 80-100 l/perc. A víz valószínű kibukkanási helye a Hosszú-alsóbarlang, nyomjelzését 1979-ben tervezzük végrehajtani.

Az évben két sikeres nyomjelzést hajtottunk végre a Bábalyuk, valamint a Zomborlyuk víznyelőnél, ezekeredményéről, valamint előző vízfestéseinkről külön, önálló jelentésben fogunk beszámolni. Vizminta elemzések során bebizonyosodott, hogy a

barlangrendszer járataiba állandó, és jelentős mennyiségű szennyezett víz kerül. Legszennyezettebb a Bábalyuk eddig fel nem tárt járata, vízfolyás, amely szennyeződését a rossz, hiányos szennyvíz ürítésének köszönheti. Jelentős szennyeződés található az Ackeron-ágban, valamint kisebb mértékben a Styx-ágban is.

A szennyeződés mértéke olyan erős, hogy a víz a forrásokig megtett több kilométeres útja során sem tud megtisztulni, a forrásokban megjelenő víz szennyezett, emberi fogyasztásra alkalmatlan, mitöbb fogyasztása után

szinte minden esetben fellep a kóli fertőzés.

Ez azért is súlyos probléma, mert a forrásoknál tartozkodó turisták - figyelmeztető táblák hiányában - gyakran isznak a fertőzött, szennyezett vízből.

A Baradla-barlangban a Mórea-hegynél megtaláltunk egy eddig nem ismert víznyelőt.

A víznyelő megközelítése a törmelék miatt igen nehézkes. Megfigyelt legnagyobb nyelőképessege 300 l/perc volt.

Kísérletképpen megnyitottuk a Nehézút V. sz. víznyelőjét, és egy kb. 60 cm magas agyaggáttal a főág vizét ebbe tereltük. Legnagyobb meglepetésünkre kiderült, hogy ez a barlang eddig ismert második legnagyobb aktív víznyelője. 1978. márciusától a főág vize eddig egyetlen alkalommal sem csapott át a gáton, pedig egyes esetekben a hozam meghaladta a 30 m³/percet.

1979-ben legfőbb erőfeszítésünk a vízháztartás megállapítására fog irányulni, kiegészítve nyomjelzésekkel, ellenállásmérésekkel, különböző vizsgálatokkal a forrásban előbukkanó vizek származásának kiderítésére.

Kozák Miklós: A Béke- és Baradla vízrendszer kommunikációs lehetőségei, valamint a pannon képződmények szerepe a karsztos területek vízkörforgalmában

A Béke barlang 7,5 km-nyi vízgyűjtőjéből közel 2 km² esik a pannon térszínre. A szomszédos Baradla-rendszer 40-60 km²-nyi vízgyűjtőjén ennél is nagyobb arányú a pannon felszíni részesedése. Eddigi vizsgálataink során több esetben jutottunk arra a megállapításra, hogy az agyagos, homokos, kavicsos pannon rétegsor szerepe több szempontból meghatározó jellegű és számos, jelenleg pontosan nem tisztázható hidrológiai jelenség magyarázatát kell benne keresnünk.

Egyik alapprobléma a Baradla- és Béke vízgyűjtőrendszer leürülési sebességkülönbsége ill. az ezzel szorosan összefüggő kommunikációs kapcsolatok sokizben felvetett, de nem bizonyított kérdése. Másik pl. a tartós szárazság idején jelentkező, meglepően állandónak tűnő un. alaphozamok kérdése, stb. A következőkben vázolt séma olyan leegyszerűsített, hipotetikus modellt körvonalaz, amely esetleg alapját képezheti egy gyakorlati vizsgálatnak.

A Béke- és Baradla-rendszer megcsapolási helyei /Kömlös-ill. Jósua-forrás/ közel azonos térszíni magasságban /219-220 m tszf/ helyezkednek el. A két rendszer víztároló ill. vízvezető képződményei kőzetföldtani vonatkozásban csaknem teljesen hasonlóak. Különösen nagy jelentőségük van az ÉNy-DK-i orientációjú, jól elhatárolódó anizuszi képződményeknek. Ezek mélyebb tagozata, a források környezetében húzódó, agyagos, márgás közbetelepülésekkel tagolt vékonylemezes majd pados mészkövek csoportja, amely fejletlenebb járatrendszere, eltérő oldhatósága, stb. miatt a vízmozgást a felsőbb csoportok karsztosabb kőzettömegéhez képest kevésbé teszi lehető-

vé, számottevő csapadékok esetén visszaüszasztó hatásúak. A jó vízvezető kavernarendszerek térbeli lefutása, irányítotttsága és tszf-i magassága közel azonos. A Béke és Baradla fő ága ill. szintje genetikailag és vizelvonás szempontjából is hasonló. Lényeges különbség azonban, hogy a nagyobb víztömeg a Baradla-rendszerben egy aktív, nagyméretű, jelenleg még feltáratlan alsó járatrendszert alakított ki, míg a Békének nincs alsó barlangja. Itt is létezik azonban egy az erózióbázis és a barlang szintje közötti embrionális járat ill. repedésrendszer. Természetesen a főágak és a források szintje közötti közettömegben tárolt hasadékvíz leürülése a Baradla esetében lényegesen gyorsabb lehet.

Mivel a két rendszer között éles vízföldtani határ nem húzható, vi. záró képződmény nem ismert, így a közvetlen kommunikáció főként a képződmények csapásirányában azonos. A legintenzívebb egymásrahatás zónája valószínűleg a Baradla vöröstói bejárata és az Óriások-terme közötti szakaszon húzódik, de ez a járható főágakban közvetlenül nem figyelhető meg, mivel ennél mélyebb szintekben történik. Iránya a nyomásgradiensnek megfelelően változik a két rendszer között.

Tételezzük fel, hogy a két vízrendszer felszínére tartósan nagytömegű csapadék hull, közel egyenletes eloszlásban. Mivel a fő barlangjáratok és a felszín közötti közettömeg karsztosodottsága csaknem azonos mértékű, a főágak vízvezető képessége nagyságrendileg nem különbözik, ezért a felső szintek vízkeszlete a kisebb kiterjedésű Béke vízrendszerben gyorsabban ürül le. Ezért az árvízi hozamok fő lefutása idején valószínűleg a Baradla-rendszer táplálhatja átmenetileg a Béke járatrendszerét. Ez azonban rendszerint gyorsan lezajló, rövid ideig tartó folyamat. A főágak alatti közettömegben tárolt vízmennyiség esetében a fejlettebb alsó járatok miatt a

Baradla-rendszer vízszintjének apadása gyorsabb, tehát valószínű, hogy ebben a fázisban a Béke-rendszer táplál. Mivel ez a folyamat az előzőhöz képest lassú és tartós ezért a Komlós-forrásban saját vízgyűjtő területéhez képest fajlagosan kisebb hozam jelenik meg, mint a Jós-va-forrásban /saját rendszerünkhöz képest/. Részben ez is magyarázhatja a két területre számítható beszivárgási százalékok /22-33 %/ különbségét. Ez az eltérés mennyiségileg nem fejezhető ki, például azért sem, mert a beszivárgási százalék értékében megnyilvánuló tényezők /pl: borítotttság/ valóságosan is eltérhetnek egymástól. Ez is indokolná a két rendszer együttes vizsgálatát.

A két vízrendszer tartós szárazság esetén történő vízszintleapadása soha nem volt olyan mérvű, hogy a két forrás hozama teljesen elapadt volna. Ha azonban csak karsztos tárolóból táplálkoznának, úgy hosszantartó csapadékmentes időben hozamgörbéjük az idő függvényében fokozatosan, asszimptotikusan közelítené meg a 0/1 perc hozamértéket. Ehelyett általában közel konstans alaphozamok jelentkeznek, amelyek csökkenése igen mérséket /pl: Komlós-forrás 1970. év szeptemberi-decemberi időszaka, stb./ . Véleményünk szerint ez csakis azzal magyarázható, hogy ilyenkor a karsztos közettömegnél lényegesen rosszabb vízvezetőképességű, lassú, egyenletes leürülésű pannon képződmények tápláló hatása jelentkezik.

A pannon takaró vastagsága az Aggtelek-Égerszög-Alsószuha-Domica közötti területen mélyfúrási adatok alapján 0 - 200 m. Legnagyobb vastagságát Imola környékén éri el, Ny-felé fokozatosan kivékonyodik. Az Aggtelek-Égerszög vonaltól DNy-i irányban lépcsősen mind mélyebbre zökkent triász alaphegység medencéjét kitöltő vastag miocén slir gyakorlatilag vízzáró képződmény. Így a fedőjét képező pannon takaró rétegvizei részben a völgytalpakon

fakadó forrásokban látnak napvilágot, részben a völgytalpi alluviumokban mozognak, jelentős részük pedig közvetlenül a karsztba szállítódik át. Az Aggtelek-Egerszög vonal és a Domica-Zubogy vonalában húzódó nagyméretű vetőzóna közötti két-három km széles sávban a pannon üledékek közvetlenül a triász felszínére települnek. Például a Hollófészek-völgyben lemélyített Aggtelek-1. sz. termálvizkutató fúrás, amely még az említett sávnál is DNy-abbra esik, a pannon alatt, 70 m-re a felszíntől közvetlenül karsztos triász összletet harántolt. Az Aggtelek-1. termálvizkutató és az Alsószuha-1. szerkezetkutató fúrásokon keresztül, geofizikai kutatási adatok felhasználásával szerkesztett ÉÉNy-DDK-i irányú földtani, vízföldtani és termohidraulikai szelvényünk /1.ábra/ bizonyítja a slir kiékelődését és a pannon rétegeknek közvetlenül a triász alaphegységre való települését. Az Aggtelek-1. fúrásban a nyugalmi vízszint 30,2 m terepszint alatti mélységben állt be, kb. 310 m tszf. magasságban. Közel ilyen nyugalmi vízszint valószínűsíthető a Béke és Baradla vízrendszerek pannon térszínének a topografikus vízgyűjtő határa menti részén. Ez nagyjából azonos a Baradla Hangverseny-terében létesített Csónakázó-tó vízszintjével, itt azonban - mint a Daczna-akna is bizonyítja - már feltételezhető az alsó barlang léte. A Béke-barlang bejáratí része kb. 340 m tszf. magasságban fekszik. Az ismertetett adatok alapján bizonyosra vehető, hogy a pannon térszín magasabb fekvésű részén jellemző nyugalmi vízszint és a Jósua-völgyi erózióbázis szintje közötti magasságkülönbség elég tekintélyes, max. 90 m lehet. Ha pesszimálisan 50 m-es szintkülönbséget tételezünk fel, az kb. 5 atm. nyomáskülönbséget jelent, ami már bizonyossá teszi a pannon rétegsor felszín alatti tápláló hatását.

Az elmondottak alapján joggal tételezhető fel, hogy

a pannon rétegvizek tápláló hatása sokkal nagyobb területet érint, mint a topografikus vízgyűjtőként lehatárolt pannon térszín.

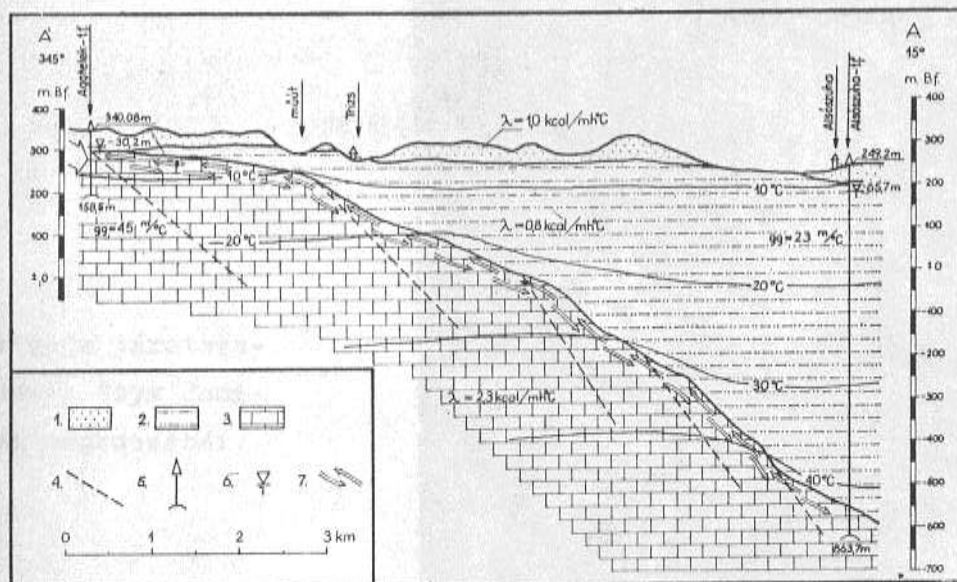
A geológiai vizsgálati tömb lehatárolásánál a felszíni lefolyás szempontjából érdekes külszíni vízvásztó és a folyamatos rétegvíz utánpótlás szempontjából kritikus felszín alatti vízföldtani hatások jelentősen eltérnek egymástól. E hatások eltérése a Béke és Baradla esetében különböző mértékű lehet, ami az előzőeken túl szintén befolyásolhatja a számított beszivárgási százalékolat.

Az eddigi feltételezések igazolására az alábbi javaslatot tesszük. A két barlang kommunikációs kapcsolatainak igazolása a Baradla vöröstói bejárata és a Vöröstó környékén lehetséges. A vízvásztó vonal közelében lévő töbrök alapos megfigyelése alapján kijelölhető olyan, a Béke barlang vízgyűjtőjéhez tartozó töbör, amelynek fenéküledéke nem túlságosan vastag, az olvadék és csapadékvizeket gyorsan átveszi és aknával csaknem a szálkőzetig feltárható. Ilyen aknában kellene csapadékos időben vízfestéssel kísérletezni. Feltevésük szerint a festéknek mindkét forrásában való megjelenése várható.

Magában a Béke barlangban történő vízfestéssel is célszerű lenne kísérletezni. A hidraulikai kapcsolat kimutatása azonban így főként akkor lehetséges, ha a Béke barlang bejáratához közeli szakaszban történne, erre a célra alkalmas mélységben, esetleg mesterségesen bővített üregben, nem közvetlenül a Komlós-patakba eresztve a festéket. Az üreg nyelőképességét előzőleg nyeletési próbával kell kipróbálni. Az időpontot lehetőleg úgy kellene megválasztani, hogy csapadékos időszakban, de a források első árhullámainak megjelenése után közvetlenül történjen. Ilyenkor a vízrendszerek nagyobb része már

feltöltött állapotban van, de még jelentős vizutánpótlás várható. A kis intenzitású, tartós csapadékok előnyösebben kihasználhatók, mint a nagytömegű, de gyors lefutású záporok.

A pannon rétegvizének mozgása költséges megfigyelőkút kiépítését teszi szükségessé. A fúrás lemélyítésére a Béke-Baradla rendszer topografikus vizválasztó vonalának, az erózióbázistól legtávolabb eső közös pontja, sőt, egy ehhez közeli, de mindkét vízgyűjtőn kívül eső pont lenne alkalmas, ahol a pannon rétegsor legalább 30-50 m vastagságú. A talp a triász alaphegység felszíne alatt legalább 15 m-re lenne kialakítandó. Mind a karbonátos összlet, mind a pannon vízvezető szintjének egymástól izolált megfigyelése szükséges. Célszerű lenne az egyes szintekben a vízmozgás irányát, az az utánpótlás mértékét és a piezometrikus nyomómagasságokat megállapítani.



4. abra. A—A földtani, vízföldtani és termohidraulikai szelvény. Jelmagyarázat: 1. Agyag, homok, kavics (pannon), 2. Agyagos, homokos kőzetliszt (slir) (eggenburgi-kattli ?), 3. Mész- és dolomít (triász), 4. Feltételezett szerkezeti vonalak, 5. Mélyfúrás, 6. Nyugalmi vízszint, 7. A termogravitatív vízcsere mozgáspályái

Fig. 4. Geological, hydrogeological and thermohydraulic profile. Legend: 1. Clay, sand, gravel (Pannonian), 2. Clayey, sandy silt (schlier) (Eggenburgian-Chattian ?), 3. Limestone and dolomite (Triassic), 4. Supposed structural lines, 5. Borehole, 6. Static water level, 7. Paths of motion of thermogravitimetric water exchange



Részlet a "Patkó"-
ból /Csernai-ág/



Szinlős járatsza-
kasz a Styx domi-
cai szakaszából

Pukánszky Antal:

Kőzettani vizsgálatok a Baradla-barlangban.

A csoport munkatervének részeként 1976-ban kezdtem a barlangot befoglaló kőzetek oldási maradékainak és dolomitosodottságának vizsgálatát. Ezek a vizsgálatok jelenleg is folynak, így ebben a beszámolóban csak részeredményeket közölhetek.

Az oldási maradékok vizsgálata elsősorban a kőzetek keletkezésének tisztázása szempontjából jelentős.

Munkám jelenlegi fázisában az oldási maradékok mennyiségi viszonyait értékeltem. Az oldási maradék mennyisége egy bizonyos értéken felül már jelentősen befolyásolhatja a kőzet szilárdságát, ami a barlangjáratok és termek kialakulásánál fontos tényező lehetett.

A dolomitosodottság elsősorban a kőzetek oldhatóságát befolyásolja. Ennek jelentősége nem sokkal kisebb a kőzetek szilárdságánál, ezért a Mg-tartalom ismerete fontos, új következtetések levonását teheti lehetővé.

A munka elvégzését a fentieken kívül az is indokolja, hogy hasonló vizsgálatokat a területen utoljára Székyné Fux V. végzett 1941-ben, de csak a jósvafői szakasz egy részén. Az általa lirt vizsgálatokat az egész barlangra kiterjesztettem, valamint a továbbiakban új szempontok szerint bővíteni szeretném ezeket.

Vizsgálataimmál felhasználtam Piros Hajnalka kőzetmikroszkópos vizsgálatainak eredményeit is: az eredményeket az általa megállapított kőzetcsoportok szerint értékeltem.

A kőzetminták oldási vizsgálata

Az oldási maradék előállításához mintánként 500 g 2-5 mm-es szemcseméretre összeapritott anyagot használtam. Azért volt szükség 500 g anyag felhasználására, mert Székyné Fux V. 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 megnövelése tette szükségessé. Így az oldás időtartama jelentősen lecsökkent. A minták aprítását Pulverisettel laboratóriumi pofástörővel végeztem. A megfelelő szemcse méretű anyagot táramérlegen 1000 ml-es üvegekbe mértem. A minták oldásához 10%-os HCl-t használtunk, mivel előzetes vizsgálataink szerint a minták oldási maradékában az anyagásvány frakció elsősorban illitből és kaolinitből áll, tehát elcsoncsolódásuktól nem kellett tartani.

A HCl-t a mintákon a kőzetminőségtől függően átlag 5-6 alkalommal cseréltem. A HCl cseréjét 3 naponként végeztem, hogy az oldási maradék finomfrakciójának is legyen ideje leülepedni, s így a cserénél jelentkező anyagvesztéseget minimálisra csökkentsem. A karbonát teljes feloldódása után az oldási maradékot desztillált vízzel többször átmostam, míg az folyadék minden savasságát el nem vesztette. A sav, illetve a desztillált víz cseréjét vizlégszivattyúval végeztem.

A desztillált vízzel jól átmosott oldási maradékokat 0.1 mm-es szitán nedvesen átszitáltam, a frakciókat bepároltam és analitikai mérleggen lemértem.

Az \emptyset 0.1 mm-es frakciót mikroszkóppal vizsgálom meg, az \emptyset 0.1 mm-es frakciót pedig félretettem további vizsgálatok céljára.

Az oldási maradékok mennyiségi viszonyai.

A minták oldási maradékainak mennyiségi viszonyait elemezve először is az állapítható meg, hogy egy kivételével / 8. minta /, az oldási maradék mennyisége nem haladja meg a 2%-ot, sőt a 7. minta kivételével 1% alatt maradnak. A mennyiségi viszonyok változásában tendencia nem figyelhető meg, sem az összes mintát, sem pedig a mikroszkóposan elhatárolt egyes kőzetcsoportokat tekintve.

Az egyes mikroszkóposan elkülönített kőzetcsoportokon belül a mennyiségi viszonyok a következőképpen alakulnak: Az első típust, amelyen a Folk-féle osztályozás alapján agyagos intramikritnek nevezünk, a 3. minta képviseli. A minta oldási maradéka 0.95 %, ennek 91%-a kisebb átmérőjű, mint 0.1 mm.

A második típusba / agyagos mikrit / az 5., 6. és 9. minták tartoznak. Az oldási maradék átlagos mennyisége 0.73 %, az \emptyset 0.1 mm-es frakció részaránya 97-98%. Ebbe a típusba települt be a terület eddigi kutatói által márgának nevezett képződmény / 8. minta /, amely azonban 7.27 %-os oldási maradékával nem éri el a Bárdossy féle nomenklaturában az agyagos mészkő kritériumaként meghatározott minimum 10 %-os agyagtartalmat sem.

Szintén a második típuson elül, mint közbetelepülés található a 7. mintával képviselt agyagos biointrapel-mikrit típus, amely 1.92%-os oldási maradékával inkább a 8. mintához mutat hasonlóságot. Az \emptyset 0.1 mm-es frakció aránya itt közel 99 %.

A következő ugyancsak agyagos biointrapel-mikritnek nevezhető típus alkotja a barlang fő tömegét. A típus átlagos oldási maradék tartalma 26 minta alapján 0.25 %, a minimum 0.04 %, a maximum 0.59 %. Az \emptyset 0.1 mm-es frakció részaránya 98-99 %, kivéve a 40. mintát, ahol nem egészen 61 %.

Az utolsó típus az algas biolilit / 36., 39., 43. minták/.
Az átlagos oldási maradék tartalom 0.35 %, amely azonban széles határok között változik / 0.05 - 0.68 % /.
Az \emptyset 0.1 mm-es frakció aránya 99 % feletti.

Az eddigiekben vázolt eredmények alapján összegezőként a következőket állapítottam meg :

A barlangot felépítő kőzetek alacsony szennyezettségűnek tekinthetők. A detritogen anyag rendkívül kis részaránya az oldást nem befolyásolja jelentősen.

Az oldási maradékok mennyisége egy bizonyos oszcillációt mutat, ami az üledékgyűjtőben lejátszódó mérsékelt transzgressziók és regressziók váltakozására, vagy a fenékszint periodikus ingadozásaira enged következtetni. Ez megmagyarázza azt a jelenséget, hogy viszonylag kis távolságon belül az oldási maradék aránya kevesebb, mint 1/6 részére csökken / 15 minta 0.59 %, 17 minta 0.09 % /.

A minták dolomitosságának vizsgálata.

A dolomitosság mértékének megállapításához mintánként 1-1 g finomra porított kőzetanyagot használtam.

Az anyagot 10 ml cc HCl:deszt.viz = 1:1 arányu keverékével tártam fel. A kapott oldatokat mérőlombikban deszt. vízzel 250 ml-re töltöttem fel.

A minták Ca^{++} és Mg^{++} tartalmát komplexometriás titrálással 0.05 M EDTE mérőoldattal határoztam meg. Mintánként két sorozat titrálást végeztem, egyet a Ca^{++} , egyet pedig

a Ca^{++} és Mg^{++} együttes meghatározására.

A Ca^{++} meghatározásának módszere:

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

Mintánként 20 ml törzsoldatot deszt. vízzel 100 ml-re egészítettem ki. Az oldat pH-ját 4 ml 30 %-os NaOH hozzáadásával állítottam be. A Mg^{++} pH 12 körül hidroxid-csapadék formájában kiválik, így a Ca^{++} közvetlenül titrálható. A mintát Patton-Reeder indikátorkeverék jelenlétében titráltam a mérőoldattal az indikátor borvörösből égszinkébe való átcsapásáig.

Oxidálószer jelenlétében az indikátor elroncsolódik, ezért néhány hidroxilamin-hidroklorid kristályt adtam az oldathoz.

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

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

Mintánként 20 ml törzsoldatot deszt. vízzel 100 ml-re egészítettem ki, majd 12 ml pH 10 pufferrel / 17.5 g NH_4Cl + 142.5 ml cc NH_4OH 250 ml-re feltöltve / beállítottam a megfelelő pH-t. A maszkírozószer itt is hidroxilamin-hidroklorid és trietanolamin volt. A titrálást Eriokromfekete-T indikátor mellett az indikátor vörösből kékeszürkebe való színátcsapásig végeztem.

Az EDTE mérőoldat faktorozása:

Az EDTE mérőoldat faktorozását 0.05M cinkacetát oldattal végeztem. A mérőoldatból 20 ml-t 80 ml deszt. vízzel higitottam és 2 ml pH 10 puffert adtam hozzá. A titrálást Eriokromfekete-T indikátor mellett végeztem kékesszürkéből vörösbe való színátcsapásig.

A minták Ca^{++} tartalma a Ca^{++} közvetlen titrálásakor kapott eredményekből számítható ki. Az Mg^{++} tartalmat a $Ca^{++} + Mg^{++}$ és Ca^{++} titrálásakor fogyott mérőoldat különbségéből számítottam ki.

Az elemzések eredményei.

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

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a 38 elemezett minta közül csupán 5 nem tekinthető tiszta mészkőnek.

A fennmaradó 33 minta MgO tartalma 0 - 1.73 % között változik, ami a mészkő oldhatóságát jelentősen nem befolyásolja. A minták besorolásánál Bárdossy Gy. osztályozását vettem alapul, aki a CaO/MgO arány alapján a következő típusokat állapította meg:

<u>CaO/MgO</u>	<u>tipus</u>
24	mészkö
24-4	dolomitos mészkö
4-1.7	meszes dolomit
1.7	dolomit

A 2 %-nál nagyobb MgO tartalmu minták közül első az 5 minta.

MgO tartalma 5.69 %, a CaO/MgO arány pedig 8.40. Ennek alapján dolomitos mészkönek tekinthető, de közelebb áll a meszes dolomithoz, mint a mészköhöz.

Az elemzett minták közül a legnagyobb MgO tartalma a 8., 9., 10. mintáknak van / 14,36; 15.43; 18.32 % /. CaO/MgO arányuk alapján / 2.2; 2.3; 1.7 / meszes dolomitnak tekinthetők, sőt a 10. minta éppen a tipikus dolomit határán van.

Ezen kívül még a 35. minta mutat jelentősebb dolomitosodottságot. 13%-os MgO tartalmával / CaO/MgO = 7.6 / dolomitos mészkönek tekinthető.

Hogy a minták Székyné Fux V. adataival összevethetőek legyenek, kiszámítottam, hogy a minták MgO tartalma hány százaléka a CaO tartalomnak / $100 \times \text{MgO} / \text{CaO}$ /. Ennek alapján megállapítható, hogy a 8., 9. és 10. minták az általa leírt anisusi szürke dolomittal azonosak.

Mivel ez a három minta az Óriások-termenek közvetlen közeléből való, munkám egy későbbi szakaszában feltétlenül tisztázni kell, hogy a dolomitos betelepülés milyen kiterjedésű.

Különösen indokolja ezt a tényt, hogy az Óriások terme az egyik legnagyobb méretű terem a barlangban és jelentős cseppkövesedés figyelhető meg benne.

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

A kőzetminták sorszáma és származási helye

Minta szám	Minta helye
1.	Komlós forrás
2.	Alsó-Baradla táró, a kiépített rész végénél
3.	A jósvafői Labirintus bejáratánál, a 41.sz. mérési pont alatt
4.	200 m-nél
5.	300 m-nél
6.	A Vetődéses-terem bejárata
7.	Kaffka terem
8.	A Szinpad elejénél, a lépcsősor tetején
9.	Az Óriás-terembe felvezető lépcső aljánál
10.	Meseország
11.	850 m-nél a betonjárda mellett /Jósvafő/
12.	850 m-nél a patak bal partján
13.	900 m-nél a patak jobb partján
14.	A Sárkányfej szakasz kikapcsolójánál
15.	Csillagvizsgáló
16.	A Csillagvizsgálóba felvezető lépcső aljánál, az Aggtelek felé eső hid tuloldala
17.	1600 m-nél /Jósvafő/, az Egri Nagyorgonától 14 m-re Aggtelek felé
18.	Vörös tó után a Jósvafő felé eső első hidnál
19.	Vörös-tói oldalág eleje
20.	Vörös-tói oldalág táró
21.	4550 m-nél /Aggtelek/ a járat jobb oldalán
22.	A Négerkunyhótól a 27.sz. mérési pontnál
23.	3970 m-nél a 72. sz. hidnál
24.	3800 m-nél
25.	3420 m-nél az 51.sz. pontnál a járat jobb oldalán
26.	3390 m-nél a járat bal oldalán

Minta szám	Minta helye
27.	A Retek-ág bejárata
28.	3000 m-nél a járat bal oldalán
29.	2800 m-nél a Padlásnál bal oldalon
30.	2600 m-nél a Csikos tanya bal oldalán
31.	2220 m-nél a patak jobb oldalán
32.	A Törökmecset-ág bejártánál
33.	2100 m-nél a Vaskapu előtt
34.	1900 m-nél a Vaskapuban
35.	1800 m-nél, a ponttól 25 m-re
36.	1700 m-nél
37.	A Libanon tetején a pihenőnél
38.	A Viasz utca végén, az 1200 m-es jelzés alatt, jobb oldalt
39.	A Móreáról levezető lépcső aljánál
40.	A 900-as jelzéstől 8 m-re Aggtelek felé, a 3 sz. hid Jósvafő felé eső oldalán
41.	A Dancza akna és a tó vége között féluton
42.	Az Acheron kerülőből, 40 m-re az Aggtelek felé eső bejártától
43.	Az Acheron kerülőből, 33 m-re az aggteleki bejártától
44.	A Fekete- és a Tigris-terem közötti táróból

A kőzetminták oldási maradékainak mennyiségi viszonyai

Minta	Az oldási maradék súlya /g/			Az oldási maradék	
	összesen	Ø 0,1mm	Ø 0,1mm	a beért anyag %-ában	%-ában az Ø 0,1mm frakció
3	4,7463	0,4203	4,3260	0,95	91,14
5	4,0632	0,0732	3,9900	0,81	98,20
6	3,6561	0,1044	3,5517	0,73	97,14
7	9,6224	0,1041	9,5183	1,92	98,92
8	36,8425	0,6889	36,1536	7,37	98,13
9	3,2053	0,0598	3,1455	0,64	98,13
10	1,5426	0,0017	1,5409	0,31	99,99
12	0,3640	0,0042	0,3598	0,07	98,85
13	1,5282	0,0676	1,4606	0,31	95,58
14	1,6303	0,0057	1,6246	0,33	99,66
15	2,9317	0,0023	2,9294	0,59	99,92
16	2,3602	0,0199	2,3403	0,47	99,16
17	0,4553	0,0058	0,4495	0,09	98,73
18	1,8085	0,0298	1,7787	0,36	98,35
19	0,6750	0,0099	0,6651	0,14	98,53
20	0,3635	0,0058	0,3577	0,07	98,40
21	2,0639	0,0318	2,0321	0,41	98,46
22	1,6265	0,0012	1,6253	0,33	99,93
23	2,5654	0,0757	2,4897	0,51	97,05
24	1,5258	0,0004	1,5254	0,31	99,97
25	2,7987	0,0192	2,7795	0,56	99,31
27	1,5387	0,0077	1,5310	0,31	99,50
29	0,2154	0,0051	0,2103	0,04	97,63
30	0,7232	0,0109	0,7123	0,14	98,49
31	0,4143	0,0086	0,4057	0,08	97,92
32	0,8070	0,0155	0,7915	0,16	98,09
33	0,5724	0,0003	0,5621	0,11	99,86
34	0,5741	0,0174	0,5567	0,11	96,97
35	0,4702	0,0194	0,4508	0,09	95,87
36	1,5770	0,0161	1,5610	0,32	98,99
37	0,3089	0,0015	0,3074	0,06	99,51
38	0,9832	0,0050	0,9782	0,20	99,49
39	0,2657	0,0061	0,2596	0,05	97,70
40	1,6958	0,6642	1,0316	0,34	60,83
41	0,4801	0,0006	0,4795	0,10	99,88
42	0,4432	0,0007	0,4425	0,09	99,84
43	3,4029	0,0265	3,3764	0,68	99,22

A közettípusok oldási maradékainak statisztikus jellemzői

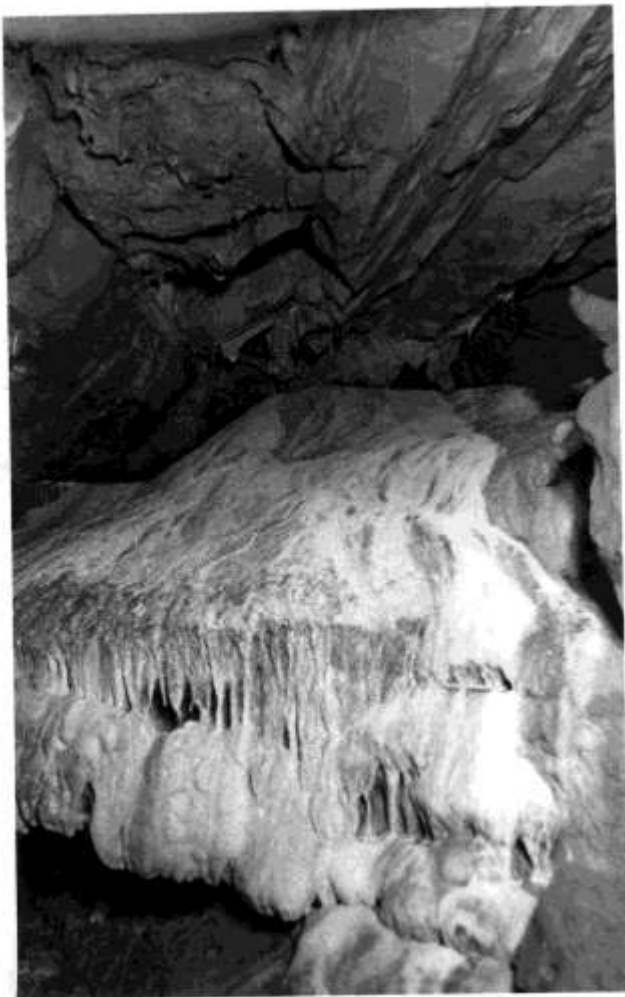
A közettípus neve R. Folk alapján	Minta	Az oldási maradékok mennyiségének	
		átlaga /e%/	szórása /e%/
agyagos intramikrit TcII.1:La	3.	0,95	0
agyagos mikrit TcIII.v. TcIII.p	5. 6. 9.	0,73	0,64-0,81
agyagos biointrapelmikrit TcII.bip:La	7.	1,92	0
agyagos biointrapelmikrit TcII.bip:La	10. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 27. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 40. 41. 42.	0,25	0,04-0,59
algás biolitit TcIV.	36. 39. 43.	0,35	0,05-0,68

A kőzetminták CaO és MgO tartalmának és viszonyezámainak értékei

Minta	CaO e%	MgO e%	100xMgO/CaO e%	CaO/MgO
3.	52,32	1,73	3,3	30,2
5.	47,82	5,69	11,9	8,4
6.	53,01	1,24	2,3	42,8
7.	53,13	0,49	0,9	109,4
8.	32,22	14,36	44,5	2,2
9.	35,00	15,43	44,0	2,3
10.	31,88	18,32	57,0	1,7
12.	54,05	0	-	-
13.	54,57	0	-	-
14.	53,65	0	-	-
15.	53,98	0	-	-
16.	54,75	0	-	-
17.	55,44	0,25	0,5	221,7
18.	54,86	1,73	3,2	31,7
19.	56,13	0	-	-
20.	53,85	0	-	-
21.	54,54	0,74	1,3	73,7
22.	54,19	0	-	-
23.	53,17	0	-	-
24.	53,51	0,49	0,9	109,2
25.	53,85	0	-	-
26.	54,54	0,74	1,3	73,7
27.	52,82	0,49	0,9	107,8
29.	54,54	0,26	0,5	209,8
30.	54,19	0	-	-
31.	52,14	1,96	3,8	26,6
32.	54,54	0,26	0,5	219,2
33.	55,22	1,23	2,2	44,9
34.	54,98	0,74	1,3	74,2
35.	49,74	6,53	13,0	7,6
36.	54,98	0,98	1,8	56,0
37.	55,57	1,23	2,2	45,2
38.	54,98	0,49	0,9	112,0
39.	55,22	0,49	0,9	112,7
40.	55,22	0,74	1,3	74,6
42.	54,98	0,74	1,3	74,2
43.	54,19	0	-	-
44.	55,57	0	-	-

A közettípusok CaO és MgO tartalmának statisztikus jellemzői

A közettípus neve R. Folk alapján	Minta	A CaO tartalom		A MgO tartalom	
		átlaga /‰/	szórása	átlaga /‰/	szórása
agyagos intra- mikrit TcII. 1:La	3.	52,32	0	1,73	0
agyagos mikrit TcIII.v. TcIII.h	5. 6. 9.	42,28	35,0-53,01	7,45	1,24-15,43
agyagos bio- intrapelmikrit TcII. bip:La	7.	53,13	0	0,49	0
agyagos bio- intrapelmikrit TcII. bip:La	10. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 40. 42.	53,27	31,88-56,13	2,35	0-18,32
algás biolitit TcIV.	36. 39. 43.	54,76	54,19-55,22	0,49	0-0,98



A Csenai-ág nyelő szakaszában
lévő cseppkőlefolyás

Tektonikusan preformált
járatszelvény a
Csernai-ágban



Piros Hajnalka:

Mikroszkópi vizsgálatok a Baradla-barlang mészkőtipusai-
nak meghatározásához.

A Baradla genetikájának megközelítésében a korábbi feltételezések alapján nagy szerep jutott a kőzetminőségnek. Az előzetes minőségvizsgálatot célszerűnek látszott kiegészíteni a mészkövek szöveti elemzésével. Ehhez a munkához kívántam hozzájárulni a barlangbéli kőzetek mikroszkópi vizsgálatával. A másik lényeges probléma, amely már régóta foglalkoztatja a kutatókat: az anizuszi-ladini határ világos megvonása a barlangban. Bár ezzel a témával napjainkig számos ismert kutató foglalkozott: Balogh Kálmán, Székyné Fux Vilma, Schréter Zoltán, Jaskó Sándor, Scholtz Gábor és sokan mások, mégis azt mondhatjuk, hogy a sztratigráfiai alapon történő elkülönítések mindig más és más eredménnyel jártak a határ meghúzását tekintve. Ugy véltem a probléma másik oldalról történő megközelítéséhez segítséget adhat az anizuszi és ladini mészkövek szövetének mikroszkópi elemzése.

A fent leírt elképzelések nyomán megindult mikroszkópi vizsgálatok esetében, tekintettel a karbonátos kőzetek elemzésére, genezisére, nevezéktanára vonatkozó megállapítások sokféleségére, ellentmondásosságára ill. többértelműségére, kénytelen voltam egy, az általam legjobbnak ítélt szerzőhöz igazodni.

A mészkövek mikroszkópi vizsgálatához R. Folk tengeri eredetű karbonátok osztályozására kidolgozott rendszerét használtam fel.

A sokféle rendszerezés közül azért választottam ezt az osztályozási módot, mert erőteljesen genetikus beállítottságu.

R. Folk " A mészkövek gyakorlati kőzettani osztályozása" című munkájának koncepcióját bár 1948-ban írt doktori disszertációjában megfogalmazta, csak 1955-ben jelentette meg nyomtatásban.

Folk az üledékes kőzetek alkotó elemeiből indult ki, melyek szerinte a következők:

I. Szárazföldi eredetű alkotórészek, amelyek a lerakódási medencén kívül eső területek eróziójából származnak és az üledékbe szilárd formában kerülnek. Az osztályozásnál csak annyiban vesszük tekintetbe, amennyiben a kőzet terrigén anyag tartalma 10-15% körül mozog. Ez esetben a terrigén anyagot tartalmazó kőzet eredetét tekintve:

Ts- ha a szárazföldi anyag a tulnyomó,

Tz- ha a hordalék van többségben,

Tc- ha az agyag a legfontosabb szárazföldi anyag-előjelet kap.

II. Allokémiái eredetű alkotórészek /allochemek/, melyek kémiai vagy biokémiai kicsapódás folytán keletkeztek a lerakódási medencén belül és amelyek különálló konkréciókká rendeződtek és bizonyos szállítódást szenvedtek. Ezek adják a kőzet vázát. Négy válfajuk ismeretes:

a/ Intraklasztok azok a közel egyidejűleg keletkezett rendszerint gyengén kötött karbonátüledékek, amelyek a tengerfenék szonszedos részeiről erodálódtak és újra lerakódtak, tehát üledékes, konkrétizálódott, s aztán újra megdolgozott részecskék. Szemnagyságuk az igen finom homokszemnagyságtól egészen a kavics vagy görgeteg méretekig terjedhet. Jele az osztályozásban: "i".

b/ Oolitok azok a részecskék, amelyek sugaras, ill. koncentrikus gömbhéjas szerkezetet mutatnak. Ide soroljuk az un. felületi ooidokat is, melyekben egy nagyobb magot vékony ooid burkolat takar. Jele az osztályozásban: "o".

c/ Kövületek közül mind a helyben maradottakat, mind az odaszállítottakat ide soroljuk, kivéve az alga és korall szerkezeteket, melyeket külön kőzetcsoportnak tekint. Jele az osztályozásban: "b".

d/ Gömbtestek, vagy pelletek azok a mikrokristályos szivargási kalcitból álló gömb alakú, elliptikus vagy tojásalakú konkréciók, amelyek nem tendelkeznek belső szerkezettel. Méreteik 0.03-0.15 mm között váltakoznak, leggyakrabban 0.04-0.08 mm nagyságban jelennek meg. Jele az osztályozásban: "p".

e/ Folk megkülönböztet még un. pszeudó-allokémeket, amelyeket maga is ritkán kivételnek tart, melyek utánozzák az allokémek megjelenését, de melyek helyben keletkeztek átkristályosodási folyamat útján.

III. Ortokémiai alkotórészek, vagy ortokémek mindazon precipitátumok, amelyek a szedimentációs medencén belül, vagy magában a kőzetben keletkeztek és kevéssé, vagy egyáltalán nem szállítódtak. Ezek alkotják az allokének kötőanyagát. Három válfajukat különíti el:

a/ Mikrokrisztályos szivárgási kalcit vagy mikrit, amely gyors kémiai vagy biokémiai kicsapódás által keletkezett a tengervízben, leülepedett a fenéken és a gyenge áramlatok következtében bizonyos későbbi szállításnak volt kitéve. 1-4 mikron átmérőjű, gyengén áttetsző kristályokat alkot barnás árnyalattal.

b/ Pátos kalcit kötőanyag vagy pátit /sparit/, amely mint póruskitöltő anyag képződik, vagy egyszerűen a mikrokrisztályos szüredék kimosódása által keletkezett pórussteret tölti ki. Általában 10 mikronnál nagyobb szemcséket alkot és a mikrokrisztályos kalcittól világos színe és kristályainak durvább volta különbözteti meg. Véleményünk szerint az osztályozás gyenge pontja, mert a megkülönböztetés pátos és mikrokrisztályos kalcit között mindvégig szubjektív marad. A mikrokrisztályos szüredék és a pátos kalcit aránya azonban az osztályozás szempontjából döntő fontosságu, hiszen a környezet áramlatainak erősségére utal.

c/ Egyéb ortokémiai alkotórészek közé soroljuk az olyan ásványokat, melyek lerakódás utáni kicserélődés, vagy átkristályosodás útján keletkeztek. Ilyenek például

az átkristályosodott kalcitok és dolomitok.

Ha figyelmen kívül hagyjuk a szárazföldi-anyag tartalmát, vagy a későbbi csere ásványokat, repedést, vagy üregkitöltést a gyakorlati mészkőosztályozást három tag arányára lehet visszavezetni:

- I. Allokémek,
- II. Mikrokrisztályos szüredék,
- III. Pátos kalcit kötőanyag.

Aszerint, hogy a pátos kalcit kötőanyag, vagy a mikrokrisztályos szüredék cementálja össze az allokémeteket, megkülönböztet két osztályt:

I. A pátos allokém kőzetek osztályába azon típusú mészkövek tartoznak, melyek főleg akkokémiai alkotórészekből állnak és amiket pátos kalcit kötőanyag köt meg. Ide tartoznak a "sparitok".

II. A mikrokrisztályos allokém kőzetek tekintélyes mértékben allokémekből állnak, de itt az áramlatok nem voltak olyan erősek és tartósak ahhoz, hogy elsodorják a mikrokrisztályos szüredékeket, amely matrix anyagként helyben maradt. Ide tartoznak az ún. "mikritek".

Ezen a két osztályon belül 4-4 alcsoportot különít el aszerint, hogy az allokém részecskék melyik típusa fordul elő többségben. Ha a kőzet intraklasztos, oolitos, biogén vagy gömböcskés azt úgy tüntetjük fel, hogy az "i", "o", "b", "p" betűket kapcsoljuk az I.,

II, III, jelek mögé.

A III. osztályba tartozó mészkövek csaknem teljesen mikrokristályos szüredékből állnak igen kevés, vagy semmilyen allokém tartalommal nem rendelkeznek.

Egyes mikrokristályos kőzetek szövetét megzavarták vagy lyukat furó élőlények, vagy a lágy üledékek deformációi, s az így keletkezett hézagokat szabálytalan "mészpátszemek" vagy szalagok töltötték ki. Ezeket tekinthetjük megzavart mikrokristályos kőzeteknek, vagy diszmikriteknek.

R. Folk a határt a mikrokristályos allokém kőzetek és a mikrokristályos kőzetek között önkényesen szabta meg és azt 10% allokém tartalomban állapította meg.

A IV. osztályba azok a mészkövek tartoznak, melyek helyben fejlődő szerves szervezetekből épülnek fel és összefüggő, szilárd tömeget alkotnak fejlődésük során. Ezek az ún. biolititek, mint pl. az algás-biolitit, vagy a korall-biolitit.

Amennyiben a kőzet 10%-nál több mészkő helyébe lépett dolomitot tartalmaz a "%dolomitosodott" előnevet fűzi a kőzet fő nevéhez. Jele: "D", amennyiben a dolomit származása bizonytalan: "d".

A szemcsenagyságok megítélésénél Folk az allokémek méreteit hangsúlyozza, amennyiben, ha az allokémek

átlagosan durvábbak 1 mm-nél a kőzet kalcirudit, ha 0.625 és 1 mm között vannak a kőzet kalkarenit, ha kisebbek 0.625 mm-nél a kalcilutitról beszélünk.

Az elmondottakból következik, hogy a Folk-féle mészkőosztályozásban az összes kőzettani tulajdonságot egy névbe, ill. egy jelcsoportba lehet foglalni, pl. agyagos biointrapelmikrit: Tc II bip.

A Folk-féle osztályozás "achilles sarkának" az átkristályosodás kérdését tarthatjuk. A szerző átkristályosodáson azt a folyamatot érti, amely során "egy bizonyos méretű és alakzatu kristály-egységek átváltoznak más méretű és alakzatu kristály-egységekké, de az ásvány azonos marad". Folk maga is elismeri, hogy az "átkristályosodás némelyik válfaja szembetűnő nyomokat hagy maga után, másokat rendkívül nehéz bizonyítani, vagy cáfolni".

Az átkristályosodás négy fő típusát különbözteti meg:

I. Az eredetileg aragonitos kőületek kalcittá való inverziója, ahol a szerző maga írja: "nincs semmilyen belső szerkezetük, ami utmutatást adna valódi, szerves eredetükre".

II. Egy eredetileg mikrokristályos kalcit szüredék matrix átkristályosodása mikropáttá, ahol a mikrokristályos kalcit durvább a normálisnál.

III. Az allokémeket átszelő átkristályosodás, amely viszonylag könnyen felismerhető.

IV. Az eredeti szüredék matrix-anyag átkristályosodása durva páttá, az allokémek lényegileg érintetlenül hagyásával.

A Baradla középső-triász mészköveivel kapcsolatban, mint később látni fogjuk, csupán a III. típus alkalmazható és az is csak részlegesen. Ezzel szemben megtalálhatjuk a mikrit szemcsék enyhe deformálódását, mint új jelenséget. Ez azonban számunkra egyáltalán nem vesz el az osztályozás értékéből, hiszen, mint Folk írja: "Még az átkristályosodott kőzeteknél is az ismertett tizenegy alapkőzettípus egyikéből kell kiindulnunk és az átkristályosodás pusztán minősítését jelenti az osztályozásnak".

A mészkövek mikroszkópos vizsgálatát a saját részemről a következőkkel egészítettem ki:

I. Mikrorétegezethez, melynek gyakorisága az üledékgyűjtőben végbement, földtani értelemben rövid periódusu, ritmikus változásokat tükrözi.

II. Mikrorepedezethez, amelynek gyakorisága a kőzet tektonikus preformáltságára enged következtetni.

III. Limonitos szemcsék, amelyek részben szingenetikus eredetűek, részben utólagos beszivárgással kerülhettek a mészkő szövetébe.

A barlang mintegy 7 km. hosszú főágában mikroszkópileg 44 minta vékony csiszolatának elemzésével négy főbb közettípust különíthetünk el.

E közettípusok mindegyikére jellemző, hogy bizonyos fokú átkristályosodáson estek át. Ez nem változtatta meg jelentős mértékben a mikrokristályos matrix anyag szemcséinek méretét, de a mikritek enyhe deformálódását eredményezte. A mészkő szövete kis mértékben tömörödött, egyes biogén alkotórészek pedig homogén szemcsévé alakultak át.

Vizsgálataink során a következő mészkőtípusokat különítettük el:

I. A barlangnak jósvafői bejárata után következő első 200 méteren sötétszürke, vastagpados, bitumenes, aprókristályos mészkőtípust találhatunk. Vékonycsiszolatban két alapvető alkotórészre bontható: a szögletes, a fenokristályos sötétebb intraklaszt karbonát szemcsékre, valamint az ezek közeit kitöltő mikrokristályos matrix anyagra. Az intraklasztok szemnagysága a finom kalkarenit. Az intraklasztok jelenléte lecsökkent hullámbázisra utal, amely következtében a gyengén kötött karbonátüledék felszakadt és bizonyos szállítódás után egy mélyebb, vagy csendesebb vizü, de mindenképpen erős áramlásoktól mentes környezetben rakodott le. Az intraklasztok egyben a tenger átmeneti regresszióját is jelzik, ugyanis

az üledékgyűjtő közeli részeinek kiemelkedését, felszabdálódását tételezik fel. A sűrű mikrorétegzettség, a világosabb és sötétebb mikrorétegek váltakozása az üledékgyűjtőben végbemenő rövid földtani periódusu változásokra enged következtetni. A sűrű mikrorepedezettség: a kalcittal kitöltött dia- és paraklázisok, melyek mentén egyes helyeken a rétegek elmozdultak erős mikrotektonizáltságra utal. Valószínűleg utólagos bemosódással kerültek a mészkő szövetébe az átlag 20 mikron nagyságu limonitos szemcsék, amelyek viszonylag sűrűn találhatók a csiszolatban. Mindezen ismervek alapján a Folk-féle osztályozásban a III:La jelet adhatjuk a mészkőtípusnak, azaz intramikrit kalkarenit szemnagysággal.

II. 200 m-től egészen az Óriások-terméig - egy kb. 50 m-es márgás közbetelepüléssel megszakítva - makroszkópi sajátosságaiban az intramikrit típusával megegyező mészkövet találunk, mikroszkóp alatt megvizsgálva az előzőtől eltérő jegyeket figyelhetünk meg. Ezt a mészkőtípust szinte teljes egészében mikrokristályos kalcit építi fel, amelynek közeibe csak hevenként ékelődik be egy-egy pellszerű szemcse. A mikrokristályos matrix anyag egészen csendes vizü környezetre utal, amely lehet akár egy elzárt laguna, akár védett sekélyself, akár csendes mélyviz. A sűrű mikrorétegzettség itt is jellemző, bár az egyes mikrorétegek vastagsága már a cm-es nagyságrendet is elérheti, amely az üledékgyűjtőben az előző típusénál hosszabb változásokra utal.

A mikrorepedezettség inkább az intramikrit típusu mészkővel határos részeken növekszik meg, ettől távolodva csupán a cikk-cakkos lefutású, vörösayaggal kitöltött diaklázisok jellemzőek. A limonitos szemcsék hiányából arra következtethetünk, hogy a bemosódás még csupán a repedésekben ment végbe. Ezt a típust a Folk-féle osztályozásban a mikrit névvel jelölhetjük, jele: III., esetleg III p.

III.a/ A mikrit sorozatot a Kaffka-teremnél egy vékonypados, néhol lemezes, sötétszürke, biogén mészkő szakítja meg. A kőzet vázát fossziliák és azok töredékei - valószínűleg foraminiferák - valamint intraklasztok és pelletek alkotják. Az allokémeket mikrokristályos matrix anyag cementálja össze. A héjtöredékek, valamint a jól lekerített intraklasztok áramlásokban gazdagabb környezetre utalnak. Ez a biointrapelmikrit típusú mészkő egyáltalán nem mikrorepedezett és csak helyenként láthatunk benne cikk-cakkos lefutású, vörösayaggal kitöltött diaklázisokat. Jele a Folk féle osztályozásban: II bip: La.

Az Óriás-terem Meseország nevű részénél találhatjuk a mikrit és az Aggtelekig húzódó összefoglalóan algás-krinoideás-brachiopodás-csigás biogén mészkőnek nevezhető kőzet határát. Ez hol vékony, hol vastagpados jól oldódó mészkőtípus mikroszkópiusan két altípusra különíthető el.

III. b/ A Meseországától az Aggtelektől számított kb. 1700 m-ig, majd 900-250 m-ig és 200 m-től az aggteleki kijáratig kisebb-nagyobb megszakításokkal megtalálható mészkőtípus mikroszkóposan vizsgálva sötétebb és világosabb betelepülések váltakozásából áll, valószínűleg a váltakozó szervesanyagtartalom miatt. Ez az algás krinoideás-csigás biogén mészkő egyrészt autochton szerves szerkezetekből, odasodródott héjtöredékekből és egyéb fossziliákból, valamint intraklasztokból és pelletekből, másrészt az ezeket cementáló mikrokristályos szüredékből áll. Mindez a gyengén kötött algás-krinoideás szerkezetek megbolygatottságára utal. Ez elképzelhető egy sekély, védett lagunában, vagy selfen, ahol a gyengén leülepedett algás szerkezetek az üledékgyűjtő közeli területeinek kiemelkedésével, majd feldarabolásával és a karbonáttömegeknek a szerves szerkezetek közé sodródásával maguk is felszakadtak és azután a karbonátszemcsékkel, valamint a héj- és egyéb fossziliatöredékekkel együtt újra leülepedtek.

A mikrorétegezettség erre a típusra szinte egyáltalán nem jellemző - kivétel a 24. sz. minta - ezzel szemben a mikrorepedezettség igen, ámbar itt a kalcittal kitöltött diaklázisok dominálásával.

Limonitos szemcsék 1-90 mikron nagyságban, átlagosan 20 mikron méretben itt is sűrűn fordulnak elő.

Összefoglalóan ezt a típust a Folk-féle nevezéktan alapján biointra - esetleg biointrapelmikrit típusu mészkőnek nevezhetjük. Az allokének szemnagysága a durva kalkarenittől a kalciruditig terjed. Jele: IIbi:La, esetleg II bip:La.

IV. Az Aggtelektől számitott 1700-900 m-ig, majd 250-200 m-ig egy világosszürke, mikrokristályos, meglehetősen ekvigranuláris szövetü mészkőtípust figyelhetünk meg. Mikroszkóp alatt megvizsgálva, inkább a Folk féle diszmikritnek tarthatnánk, ugyanis a kőzet szövetét alkotó mikrokristályos matrix anyagba helyenként összefonódó pátitos csomók ékelődnek be. Meggondolva azonban azt, hogy az átkristályosodott alga-lemezek felhalmozódása mésziszapban is előidézhetheti diszmikrithez hasonló szerkezetek kialakulását, másrészt a mészkőtípus közvetlen környezetben is megzavart algás szerkezeteket találhatunk, feltételezhető, hogy ez a rész az autochton kifejlődésü algás szerkezetek azon darabja, amelyet az ülepedés során semmilyen zavaró áramlás, vagy tektonikai mozgás nem bolygatott meg. E mészkőtípust egyöntetüen jellemzi, hogy egyáltalán nem mikrorétegezett, mikrorepedezettség is elvértve fordul elő egy-két, kalcittal kitöltött diaklázis formájában. Vörösgyaggal kitöltött mikrorepedéseket nem találhatunk és limonitos szemcséket sem.

Ezt a típust az elmondottak alapján algás biolitiknek nevezhetjük, jele az osztályozásban: IV.

Mind a négy közettípusra egyaránt jellemző a mikrokristályos matrix anyag jelenléte, amely egy csendes vizű környezetre utal, másrészt mindenütt megfigyelhető az anyagásványok beépülése a mikrokristályos matrix anyag közeibe, valamint az egyes pátit szemcsékbe. Harmadrészt a pelletek jelentősége egyetlen csiszolatban sem döntő jelentőségű, kőzetalkotó mennyiségben pedig seholsem fordul elő. Ooidok egyetlen csiszolatban sem jelentkeznek.

A mikroszkópi vizsgálatok alapján egyértelműnek látszik, hogy a vizsgált kőzetek egy sekély szigettenger jellegű üledékgyűjtőben rakódtak le. Megállapítható az is, hogy szöveti vizsgálatokkal az anizuszi-ladini határ nem állapítható meg.

A Baradla mészköveinek mikroszkópi leírását a jövőben más amerikai szerzők mészkőosztályozásainak egybevetésével próbálom még kiegészíteni.

Eróziós színlősor a
"Patkó" bejáratánál
/Csernai-ág/



A Csernai-ág reaktiválódott folyo-
sójának jellemző kereszt-
metszete

Pusztai Sándor:

VESZ mérések a Baradla barlangban és környékén

Kivonat

A vertikális elektromos szondázás /VESZ/ a felszíni geofizikai kutatás egyik módszere. E módszer a maga előnyeivel szinte kínálta a gondolatot, hogy segítségével speleológiai problémákat oldjunk meg.

1978-ban folytattuk az előző évben elkezdett kísérleti méréseinket. A kísérletek a módszerre, a mérés kivitelezésére, az interpretációjára és az alkalmazási körre vonatkoztak.

A méréseket csoportunk kutatási területének megfelelően Aggtelek-Jósvafő térségében végeztük. A mérésekkel kapcsolatban több érdekes probléma vetődött fel, melyek megoldása a következő évek programja lehet.

Bevezetés

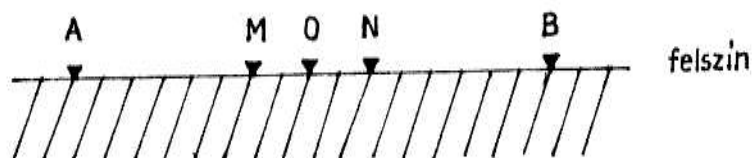
1978-ban több alkalommal végeztünk VESZ méréseket Aggtelek község környezetében a felszínen és a Baradla-barlangban.

A mérések célja sekélymélységű kutatás volt, azonban alapvetően kísérleti jelleggel a módszer alkalmazástechnológiájának és információ-növelő hatékonyságának vizsgálatát szolgálta.

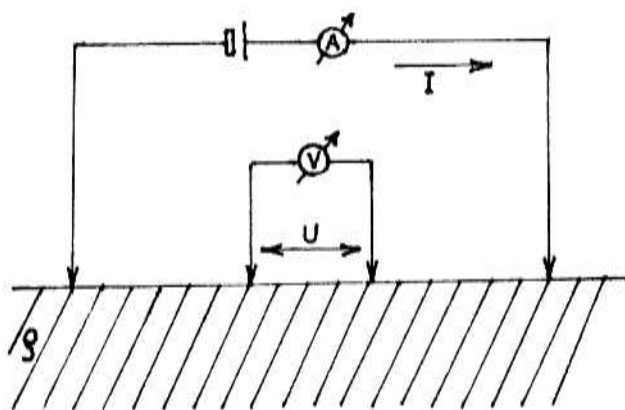
A mérések telepítésénél alapvető szempont volt, hogy az előzetes információk alapján egymástól geológiailag eltérőnek ítélt területeket vizsgáljunk. Ez a munka szerves folytatása az 1977-ben megkezdett vizsgálatainknak.

A mérési módszer

A méréseknél a Schlumberger-Pöle elektróda-elrendezést alkalmaztuk, melynél az elektródák egy vonalban, a "O" pontra szimmetrikusan helyezkednek el.



Az "AB" elektródapár az árambevezetést biztosítja, az "M N" elektródákon az "A B" árama hatására létrejött feszültséget mérjük.



A mért értékeknek általában nem az U, I adatpárt, hanem az ebből képzett $R_L = \frac{U}{I}$ hányadost tekintjük. Ennek értelme az adott geometriához tartozó látszólagos ellenállás. Ez az egy érték még kevés a geológiai viszonyok jellemzéséhez. Ezért növekvő "AB" távolságoknál ismét mérünk, úgy hogy az "O" pont egy helyben marad. Így "AB" távolság - R_L értékpárokból álló számhalmazhoz jutunk. Ez a vertikális elektromos szondázás mérési eredménye.

A mért értékek feldolgozása

Az R_L érték nem a legjobb jellemzője a vizsgált területnek, mert a terület elektromos és geometriai tulajdonságain kívül az elektródatávolságok hatását is tartalmazza. Ezért képezzük az R_L -ből egy S_L számértéket, mely az elektródatávolságok hatását kompenzálva a vizsgált területre jellemző értéket szolgáltat.

S_L : látszólagos fajlagos ellenállás. Jelentése: adott elektródatávolságoknál ilyen fajlagos ellenállású homogén közeggel helyettesíthető a mérési terület. Ez továbbra is függ az elektródatávolságoktól, de csak úgy, mint a mérendő objektum és a mérőeszköz viszonya. Így különböző elektródatávolság-méreteknél különböző mélységből szerezhetünk információt.

A látszólagos fajlagos ellenállás érték előállítására:

$$S_L = K \cdot R_L$$

ahol K a geometriai koeficiens. K az elektródatávolságok függvénye.

A $S_L - \overline{AB}$ számpárokat logaritmikus léptékű koordinátarendszerben ábrázoljuk. Ez a grafikon szolgál kiindulásul a mérés kiértékelése számára.

A mérések kiértékelése

A mérések kiértékelése a $\log S_L - \log \overline{AB}$ grafikon alapján történik.

Számítások során, feltételezett modellekre, elméleti szondázási görbeseregeket határoznak meg. A modellválasztás a mélység és a valódi fajlagos ellenállás megadását jelenti. Ebből $\log S_L - \log \overline{AB}$ függvényt számítanak.

A kiértékelés során a mért értékekhez legjobban illeszkedő elméleti görbét keressük meg, amelynek paramétereit a mérési terület-

re jellemző értéként fogadjuk el.

A mért értékekre többféle elméleti görbe is illeszkedhet jól. Ekkor az előzetes geológiai információk és a kiértékelő tapasztalata szintén szükséges tényező.

A módszer jelentősége

- 1./ Viszonylag egyszerű mérőműszert igényel.
- 2./ A műszer kis súllyal is elkészíthető. /hordozhatóság/
- 3./ A mérés a felszínen történik.
- 4./ Információt kaphatunk a felszín alatti viszonyokról.
- 5./ A mérés nem igényel természetátalakítást.
- 6./ A mérést kevés ember is el tudja végezni.

A módszer korlátai

- 1./ Mélység-fajlagos ellenállás értékekhez jutunk. Azonban többféle anyag is megfeleltethető egyazon ρ értéknek. Így nem alkalmazható egyedüli módszerként.
- 2./ Alkalmazhatósága 1./ miatt leszűkül előzetes információszerzésre vagy ismert pontok közötti interpolációra.
- 3./ Ekvivalenciaprobléma: egy méréshez több elméleti görbe is illeszkedhet, a kiértékelést nehezíti.
- 4./ A geometriai koefficiens értéke szakaszosan homogén, párhuzamos, horizontálisan települt rétegek feletti mérések mellett ismert. Ez a feltevés ritkán teljesül, ami szintén a kiértékelést nehezíti.

A feladat kitűzése

A VESZ tulajdonsága, hogy alkalmas horizontálisan rétegzett geológiai szerkezetek kutatására.

A Baradla-barlangban és környékén számos olyan terület található, ahol az előbbi feltételek, úgy vélhető, teljesülnek.

- Igy:
- a./ barlangjáratokban üledékvastagság meghatározása
 - b./ szálkő állagvizsgálat
 - c./ töbrök üledék-kitöltöttségének vizsgálata
 - d./ anizotrópia mérés
 - e./ felszíni üledék - szálkő határ mélységének vizsgálata.

Ezekkel kapcsolatos észrevételek, problémák:

- a./ Ha az üledék horizontális irányú kiterjedése jóval nagyobb, mint a vertikális, akkor helyes értékeket kapunk. Ha nem teljesül, akkor ezt a hatást korrekcióba kell venni. Sajnos az irodalomban kevés ilyen jellegű közlés található. Így ezt a feladatot a Maxwell-egyenletekből kiindulva meg kell oldani. Ez a nagy matematikai apparátus igénye miatt nagy feladat. Jelenleg folyamatban van.
- b./ Az agyag és a tiszta mészkő eltérő fajlagos ellenállása miatt a mészkő repedezettsége az ellenálláskontraszttal jellemezhető.
- c./ Problémát jelent, hogy a töbrök alakja miatt a mérési feladat eltér a sík réteghatár esetétől. a./-hoz hasonló eset.
- d./ Ez két VESZ mérés, melynek közös az "0" pontja, és a két elektróda terítési irány egymásra merőleges. A két görbe eltéréséből a rétegek dőlésére lehet következtetni.
- e./ Egyszerű VESZ mérés.

A mérőeszközök

Elektródák: caca 30 cm hosszú, 10 mm átmérőjű kihegyezett sárgaréz elektródák, furatos kábelcsatlakozási lehetőséggel.

Kábelek: "M" és "N" pont részére caca 4 m hosszú árnyékolt kábel. Az árnyékolás a műszerházat az "O" ponttal köti össze.

"A" és "B" részére 2x25 m illetve 2x300 m sokeres, műanyag szigetelésű kábel.

A kábelek végén banándugós csatlakozó.

Műszer: RACE-15 típusú MAELGI gyártmányú kompenzációs, alacsonyfrekvenciás, geoelektromos mérőműszer. A műszer segítségével 3 decimális jegy pontossággal határozható meg S_L értéke. A műszer hidfelépítése miatt S_L - t egy lépésben határozhatjuk meg. A váltóáramúság miatt használhattuk a biztonságosan kezelhető sárgaréz elektródákat.

További módszerkutatói lehetőségek

- a./ Alkalmasabb mérési elrendezések speciális feladatok megoldására.
- b./ Modell számítás, barlangi körülményekhez illeszkedő geometria feltételezése.
- c./ Céllirányos feladatok:
 - régészeti célu sekélymélységű kutatás
 - barlang genetikájának tisztázására szerkezetek vizsgálata, kutatása.

Mérési helyek

- I. Tigris-terem - Styx-lejáró között, Cserepes-terem előtt
- II. Cserepes-teremben
- III. Csónakázó-tó kikötőnél
- IV. Csónakázó-tó vége
- V. Tózsiliptől 100 m Jósvaló felé
- VI. Mórea előtti duzzasztás
- VII. Nehéz-ut aggteleki kijárat és a Havas között
- VIII. Viasz-utcától aggteleki irányban
- IX. Münnich-átjáró és Petőfi-kutja között
- X. Münnich-átjáróban
- XI. Aggtelek, football pálya
- XII. Acheron-nyelő felett
- XIII. Az ut Barlangszállóval átellenes oldalán
- XIV. Aggtelek és Jósvaló között, a Sárga-tó töbrében

ÜLEDÉKVIZSGÁLATOK A BUDAI MÁTYÁSHEGYI- ÉS
PÁLVÖLGYI-BARLANGOKBAN

1

Kutatócsoportink kutatási területe az aggteleki Baradla-barlang. Mint ismeretes, ebben a barlangban, illetve környékén lényegében minden normál karsztos forma kitűnően vizsgálható. A probléma sokrétősége miatt kénytelenek voltunk az egyes munkafolyamatokat a lehető legkisebb egységekre szétválasztani, ami a csoport tagjainak részbeni specializálódását vonta maga után.

Az üledékföldtani munkák, konkrétan a kitöltési anyag vizsgálata a barlangkutatás egyik sarkalatos pontja. Nemcsak a paleontológiai vizsgálatok szempontjából fontos, hiszen az abszolút kormeghatározás egyelőre csak így lehetséges, hanem egyre több szerepet kell tulajdonítanunk ezen területnek a genetikai vizsgálatokban is. Lényegében a barlang végső arculatát a hordalék mennyisége és minősége, vagyis közvetetten a barlangi patak felszíni eróziós viszonyai határozzák meg, amely a kőzetminőségen és alaptektonizmuson mint elsődleges feltételeken keresztül érvényesül. Jelenleg a barlangi formákból következtetnek a kőzettömeg belsejében fennálló, vagy fennállt eróziós viszonyokra. Sokkal pontosabb lesz majd a kép akkor, ha ezekhez a következtetésekhez számbavesszük majd a barlangi patakok hordalékanyagának minőségi és mennyiségi paramétereit is.

A barlangi üledékek vizsgálata nem a legegyszerűbb feladatok közé tartozik. A nagy műszerigény mellett / derivatográf, mágneses szeparátor, stb. / nem utolsó szempont a komoly időigény sem, ami sok kutatót riaszt el ettől a területtől.

Az általam vizsgált két barlang hévizes eredetű, így analógiák semmikeppen sem állíthatók fel a hidegvizes barlangokkal. Ami megis ezen vizsgálatok elvégzésére ösztönzött az volt, hogy ezeket a kitöltési anyagokat autochton eredetűnek irták le, így a feladat lényegesen egyszerűbbnek látszott. Természetesen arról szó sincs, hogy ezek az eredmények használhatatlanok a normál karsztos barlangok kitöltésének vizsgálatánál, hiszen elsődleges célom a módszer megismerése volt, amely lényegében más üledékek vizsgálatánál is alkalmazhatók. Emiatt tehát a csoport kutatási profiljától látszólag teljes mértékben elütő vizsgálatok azzal szerves kapcsolatban állnak, annak mintegy előtanulmányai.

A vizsgálatok célja a kitöltési anyagok megismerésén kívül a két üreg anyagának összehasonlítása is volt. Számolni kellett sok bizonytalan adattal is, például nem ismerjük teljes mértékben a hévizes források kémiai jellemzőjét sem, így az ionkoncentrációt, a mészkő szempontjából fontos karbonáttartalmat, ami az agresszivitást, az oldóképességet határozza meg, a

források hőmérsékletére csak hozzávetőlegesen következtethetünk, valamint a működés viszonyai, időtartama, periodicitása sem tisztázott.

Mindkét üregrendszer eocén nummuliteszes mészkőben alakult ki. Létrejöttükben alapvető szerepet játszott a környék erős tektonizmusa, amely az alaphegységet és a rátelepült kőzeteket erősen összetörte. A hévizes oldás elsősorban a kialakult repedésrendszerben hatott és azt tovább tágítva dolgozta ki a barlangok járatait.

A munka alapvető része a két barlang alapkőzetének összehasonlító vizsgálata volt, amely a kutatás több, mint 50%-át tette ki. Az első részben makroszkopi elemzésre került sor, amelyet kb. 120 mintán végeztem el. A minták a két barlangrendszer között arányosan oszlottak meg, ezen kívül a Mátyáshegyi barlang feletti kőfejtőből is gyűjtöttem anyagot. Nehézséget okozott az, hogy a Pál-völgyi barlang bejárásához és a mintavételi pontok bejelöléséhez csak a huszas években készült Kadíc térkép másolata állott rendelkezésemre, amelyről minden magassági adat hiányzott. Ilyen tekintetben egyébként a bővített Mátyáshegyi-barlang térkép sem megfelelő.

A makroszkópos vizsgálat során a két barlangból gyűjtött mészkőminták között lényeges különbséget nem találtam.

Ezen kőzet gyakori elváltozásai: átkovásodás, geziritedés, limonitosodás, telérszerű kalcitkiválás, stb.

Leírások szerint mindkét barlangban található barit és gipsz is. Fontos megjegyezni, hogy mind a két járatrendszerben megfigyelhetők ezek az elváltozások, ill. kristályképződések, így a hévizes hatást mindkét helyen azonosnak tekinthetjük. A kőzet oldottságának fokát figyelembe véve / porlódás, üstök, stb. / valószínű, hogy a Pálvölgyi barlangban a hévizes hatás erőteljesebb volt. / Időben és intenzitásban is /.

A következő lépésben a minták nagyobb részéből / 92 db. / vékony csiszolatot készítettem és szöveti vizsgálatnak vetettem alá. A mészkő döntő többségében T_{cII_b} osztályú / a Folk féle osztályozási rendszer szerint/, vagyis agyagos, apró mikrokristályokból álló biogén eredetű anyag /biomikrit/. Néhány esetben találtam ettől eltérő szövetű mészkövet is; előfordultak gömbös testecskék /valószínűleg ürülékszemcsék/ és egyes esetekben a terrigén anyag finomhomok volt. Utóbbinál azonban egy esetben nem karbonátos, hanem kovás kötőanyagot tapasztaltam, ami a hárshegyi homokkőre jellemző. Az alaptól való szerkezeti eltérések annyira ritkák és lokálisak, hogy a két barlangot magában foglaló kőzettömeget egységesnek tekinthetjük. A vizsgálati eredmények teljes mértékben egybevágóak a korábbi leírásokkal /partközeli, sekélytengeri eredet/.

Ezekhez hozzátehetjük még azt, hogy igen gyenge áramlással is kell számolnunk, amelynek következtében intraklasztok is kimutathatók egyes metszetekben. Néhány mintában megfigyelhető / pirit utáni / limonit pseudomorfosa előfordulása is, ami a tenger fenékrégiójának helyenkénti rosszabb szellőzöttségére utal.

A fossziliákban gazdagabb metszetek faunáját kérésünkre Jámborné Kness Mária dr. volt szives átvizsgálni.

Az általa meghatározott nagy Foraminiferák közül a Nummulites, Discocyclina, Heterostegyna, Operculina és Asterocyclina fajok dominálnak. A meghatározások alapján levont következtetések megegyeznek a szöveti vizsgálatok eredményeivel.

Végeredményben tehát a két barlang kőzetét egységesnek tekintve megállapíthatjuk, hogy a hévizes korrozio potenciálisan azonos folyamatokat eredményezhetett mindkét területen.

Mint már említettem az üregek kitöltési anyaga autochton, vagyis az alapkőzetből, ez esetben zömmel a nummuliteszes mészkőből, kisebb részben a fedő briozoás márgából származik. Mivel azonban a kitöltések anyagát tulnyomó részben a kőzetliszt frakció adja, felmerült a lehetősége annak, hogy lényegében a mészkő oldási maradékáról van szó.

A feltételezés alapján oldási maradék vizsgálatokat végeztem, nagyjából nummuliteszes mészkövekből.

Mint a táblázatokból is kitűnik, rendkívül változatos értéket kaptam, melyeket csak a maradékok mikroszkópos vizsgálata után sikerült értelmezni. A nagy szórást elsősorban a fauna összetétele okozza. A sok mészvázias maradványt tartalmazó és másodlagosan átkristályosodott vagy kalcitlerakódással bíró kőzet oldási maradéka 6-8% körüli, a nagyobb mennyiségű kovavázias faunát tartalmazó kőzet 15-30 % oldási maradékot ad. Ezek alapján megállapítható, hogy a hévizes hatásra feloldott kőzetnek kb. 15%-a oldhatatlan maradék formájában fennmaradt.

Az oldási maradék elsősorban agyagot, kőzetlisztet tartalmaz. Mint a DTA-vizsgálatok kimutatták, az agyagásvány valószínűleg teljes mennyiségben kaolinit. Emellett a "Tüzoltó-ág" kitöltési anyagában /Mátyáshegyi barlang/ számottevő a bayerit mennyisége is. Minthogy a kitöltési anyag mintavételi helyének kőzete ugyanannyi kaolinitet tartalmaz és mivel a bayerit ugyanígy kimutatható, emellett a kitöltési anyag a szálkőzettől csak abban különbözik, hogy karbonátot nem tartalmaz, azt a következtetést vontam le, hogy a kitöltési anyag alapja feltétlenül az illető kőzet oldási maradéka. Ez a tendencia érvényesül valamennyi járatszakasban.

Módosítást csak az eredményez, hogy az alsóbb járatokba felsőbb járatok anyaga keveredhet és dúsul a kitöltés anyaga a lepusztuló kőzetanyag és kalciterek, stb. által.

Az agyagásvány mellett a kitöltési anyag kvarcból / első-sorban kőzetliszt frakció/, kovavázás fossziliákból, csekély mennyiségű limonitból áll. Esetenként előfordul csillám, füstkvarc, stb. A kitöltések anyagában ezen kívül kalcit, gipsz, mészkő kavics és kőtörmelék fordul elő, ami kétségtelenül utólag keveredett hozzá. Az utóbbiakat nem tartalmazó üledékeket oldási üledékeknek / hévizes oldással kialakult üledékeknek/, míg az utóbbiakat is bíró anyagokat - mivel ezek keletkezési körülményei egyelőre tisztázatlanok - törmelékes üledékeknek nevezem.

A képet végül a következőképpen lehet összegezni: a hévizes oldás során a szennyezett nummuliteszes mészkő egy része feloldódott és kb. 15 %-nyi oldhatatlan maradványa a járatokban felhalmozódott. A hévizes hatás megszűnte után a kitöltési anyag a kőzet tektonikus mozgása, repedezettsége és gyakori beszakadásai, valamint a fedő márgarétegnek a szivárgó vizek által bekövetkezett belső pusztulása folytán karbonáttartalmu anyagokkal gyarapodott. Mint a fentiekből megállapítható, annak ellenére, hogy egységes mechanizmust vettünk alapul az üledékképződés

során a keletkezett kitöltési anyag minőségét tekintve, semmiképpen sem lehet egységes. Tul¹egyszerű lenne azonban, ha csak a hévizes oldás alatt és után keletkező anyagok között tennénk különbséget. Az üledék genetikájára szerintem több adatot szolgáltat a mechanikai vizsgálat.

A mechanikai mérések adatainak áttekintése után három üledéktípus különíthető el. Genetikai szempontból ki kell emelnünk a szállított anyagokat, melyeket a barlangba beszivárgó és összegyűlve a relatív belső erózióbázis felé lefolyó vizek halmoztak fel. / logikai szempontból ez a kiemelés helytelen, hiszen ezek az anyagok a már kialakult kitöltési anyagból, másodlagosan halmozódtak fel, de mivel ennek során anyagminőség szempontjából új összetevők nem keletkeztek - a mészkőkavicsokat leszámítva - és mivel a Pálvölgyi-barlangban ilyen anyagot nem találtam, ez esetben az osztályozás így is elfogadható./

A szállított anyagok mellett még két másik csoport különíthető el. Az első csoport szemelosztási görbéje hiperbola jellegű, ahol a durva frakció a maximum kb. 10%-ban jelenlévő homok, a legnagyobb mennyiséget itt a közetliszt, illetve az agyag adja. Amennyiben feltételezzük a mérések során adódó rossz szétázásból illetve a kiszáritás után felvett levegőnedvességből adódó minimális

hibát is / köhn eljárás/, a tendencia akkor is feltűnő. Az üledék keletkezését úgy magyarázhatjuk, hogy az oldódás során fennmaradó oldhatatlan maradék adja az alapot, a domináns frakciót, míg a durvább anyagok az utánpótlódásból kerülhettek bele. / Számos körülménnyel kell itt számolnunk; durva kvarcsejtszémcsék statisztikus eloszlása, utánpótlás a szálkőzetből, utólagos szállítás, stb./ Ezt az anyagot egyelőre - geokémiai vizsgálatok és furási adatok hiányában - a szálkőzetből hévizes hatásra in situ keletkezett kitöltési anyagoknak tekintem.

A másik csoportot szintén jellegzetes képet mutató, heterogén összetételű anyagok képezik. Szemelosztási görbéjük csaknem egyenes, gyakran enyhe dominancia tapasztalható a finom, ill. durva kavics frakciónál. Ezt nem vehettem figyelembe, hiszen nem a teljes kitöltési anyagot vizsgáltam. / Ez esetben a tömbök és görgetégek miatt olyan mennyiségű anyagot kellett volna begyűjtenem, amely technikailag megoldhatatlan./ Tekintettel arra, hogy ebben az anyagban már meszkőtörmelék / ezen kívül kalcit és gipsz kristály / is előfordul, semmiképpen sem tekinthető teljes értékű hévizes oldási terméknek./ A hévizes hatás itt is feltételezhető, hiszen a finomabb frakció kimonittól sárgára színezett, ami langyos vizek működését feltételezi./

Feltűnő az anyag osztályozatlansága, ami tektonizmusból származó törmelékkepződésre is következtetni enged. Végeredményben ezt az anyagot nem értékelhetjük egyértelműen, hiszen a keletkezésére vonatkozó jelenleg egyetlen bizonyosnak látszó támpont az, hogy minden esetben a kitöltési anyag felső rétegét képviseli. Ebből természetesen következtethetünk arra, hogy a hévizes tevékenység végén, vagy után jött létre, azonban a finom frakciók kisebb aránya magyarázható a szivárgó vizek hatására lezajlott kiszűrődéssel, vagy is elhordással is.

A két, illetve három típus egymásrarétegződésére egyelőre nincs használható adatsorom. Jelenleg csak a következő tendenciával tudok számolni: az alsó rétegeket a hévizes oldás maradéka képezi, mely homogén, vagy enyhén rétegzett, gyakran szállítás nyomait is mutatja. Erre következnek - eddig csak a Mátyáshegyi-barlangban - a szállítás során áthalmozott anyagok, melyek a jelenleginél jóval nagyobb sebességű és hozamu vizek munkáját jelzik. A fedő rétegek minden esetben törmelékes üledékek. Vastagságuk erősen változó, néhány centimétertől méterig terjednek, keletkezésük körülményei egyelőre pontosan nem határozhatók meg.

Az üledékvizsgálatokból néhány következtetés levonható a barlangok genetikájára vonatkozóan. Bizonyos, hogy egyik barlang sem állt nyelővel kapcsolatban a felszinnel, hiszen

kőzetidegen összetevő a "fossilis" kitöltés anyagából eddig nem került elő. Az is bizonyosnak látszik, hogy a Pálvölgyi-barlangban - akár kisebb kiterjedése, akár szűkebb repedésrendszere miatt - kevesebb viz került, amely nem volt elegendő a kitöltési anyag áthalmozásához.

Külön kiemelném még azt a tény is, hogy a Mátyáshegyi-barlang "Természetbarát" szakaszából recens, valószínűleg humusztartalma, fekete agyag került elő. Ebben az esetben feltételezhető a barlang és a felszín közvetlen kommunikációja is, ami azonban eróziós szempontból nem számottevő, mivel a szállítóképeség az iszap frakcióra korlátozódik.

A további üledékközzettani vizsgálatok szempontjából fontos tapasztalat az, hogy a mikrorétegzettség nem minden esetben jár lényeges mechanikai különbséggel, elsősorban csak minőségi különbséget jelez /agyagásvány, limonit, stb. feldusulása/.

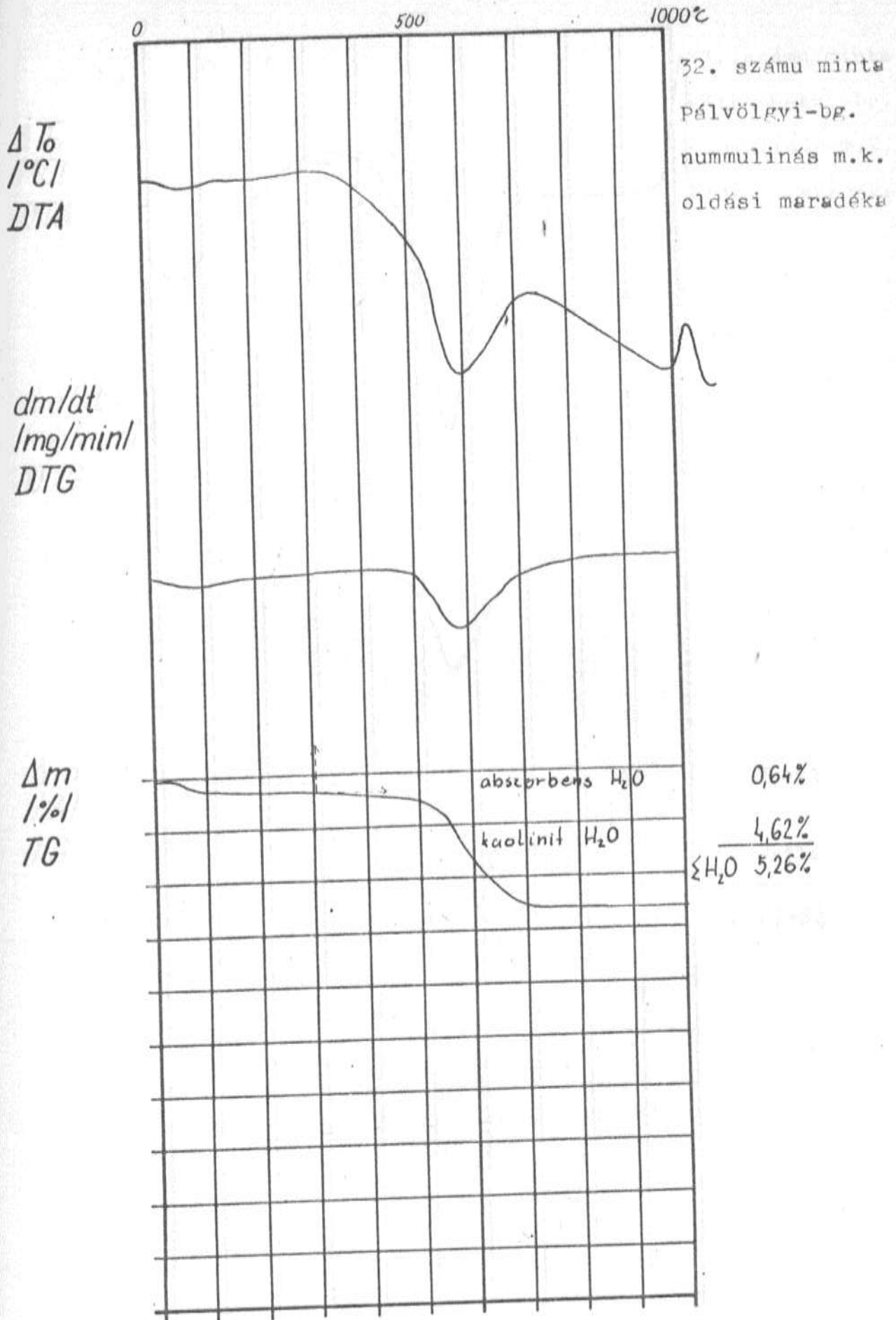
Ez a megállapítás csak autogén üledékre érvényes.

Egyértelműen kiderült, hogy a barlang hidrológiai viszonyai, a mechanikai vizsgálatok alapján jól jellemezhetőek /intenzitás, de főként periodicitás szempontjából/, a rétegek vastagságából azonban semmiképpen sem következtethetünk a folyamat abszolút időtartamára. Igen fontos ez a Baradla barlangban végzendő vizsgálatok szempontjából,

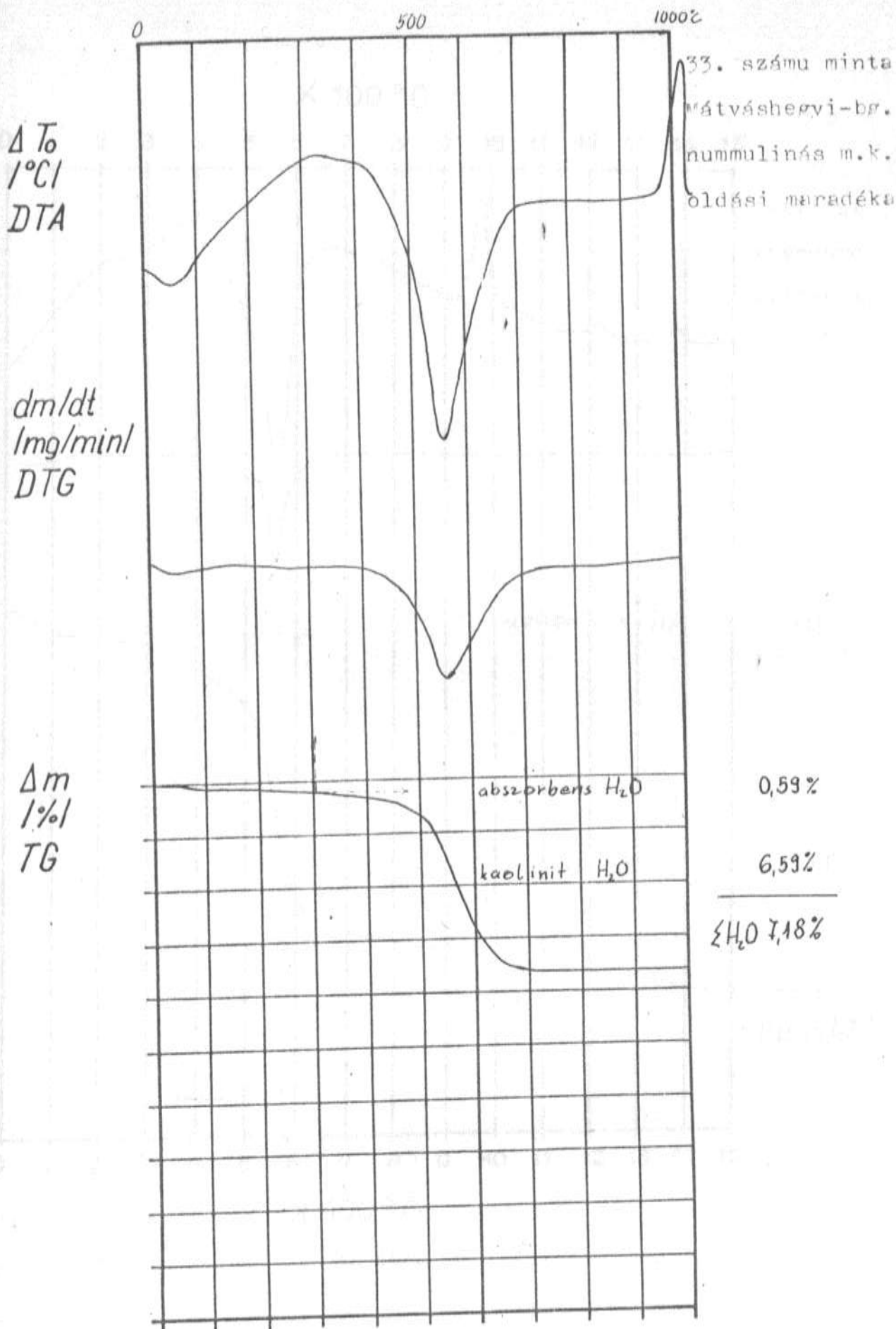
hiszen ebben az esetben a szedimentvizsgálatok értékeit feltétlenül korrelálni kell a paloklima adataival.

Amennyiben erre nincs mód, a hidrológiai kép még ugyanazon barlang különböző járatainak összehasonlításával sem állítható össze !

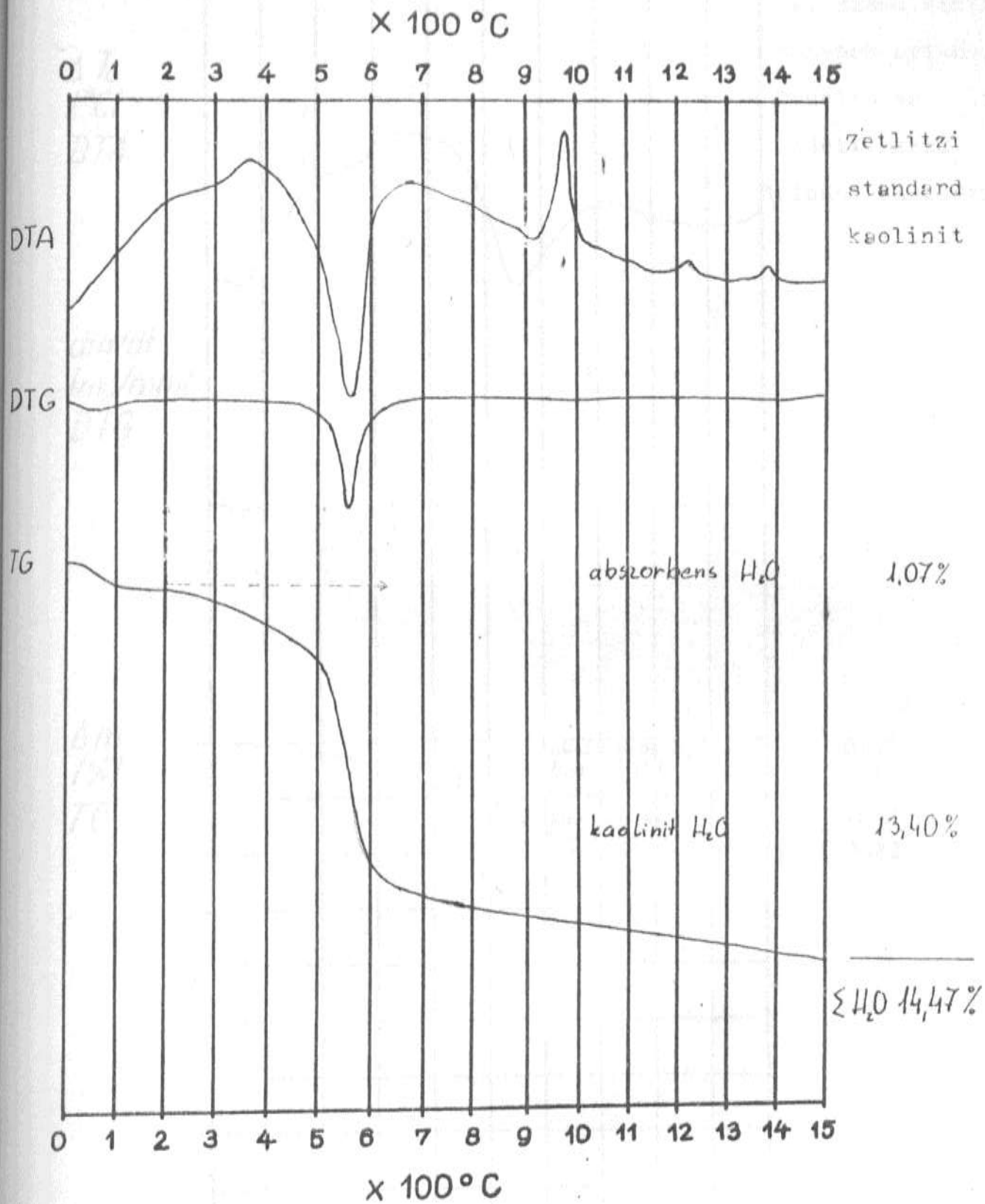
Gyuricza György.



7. ábra.



8. ábra

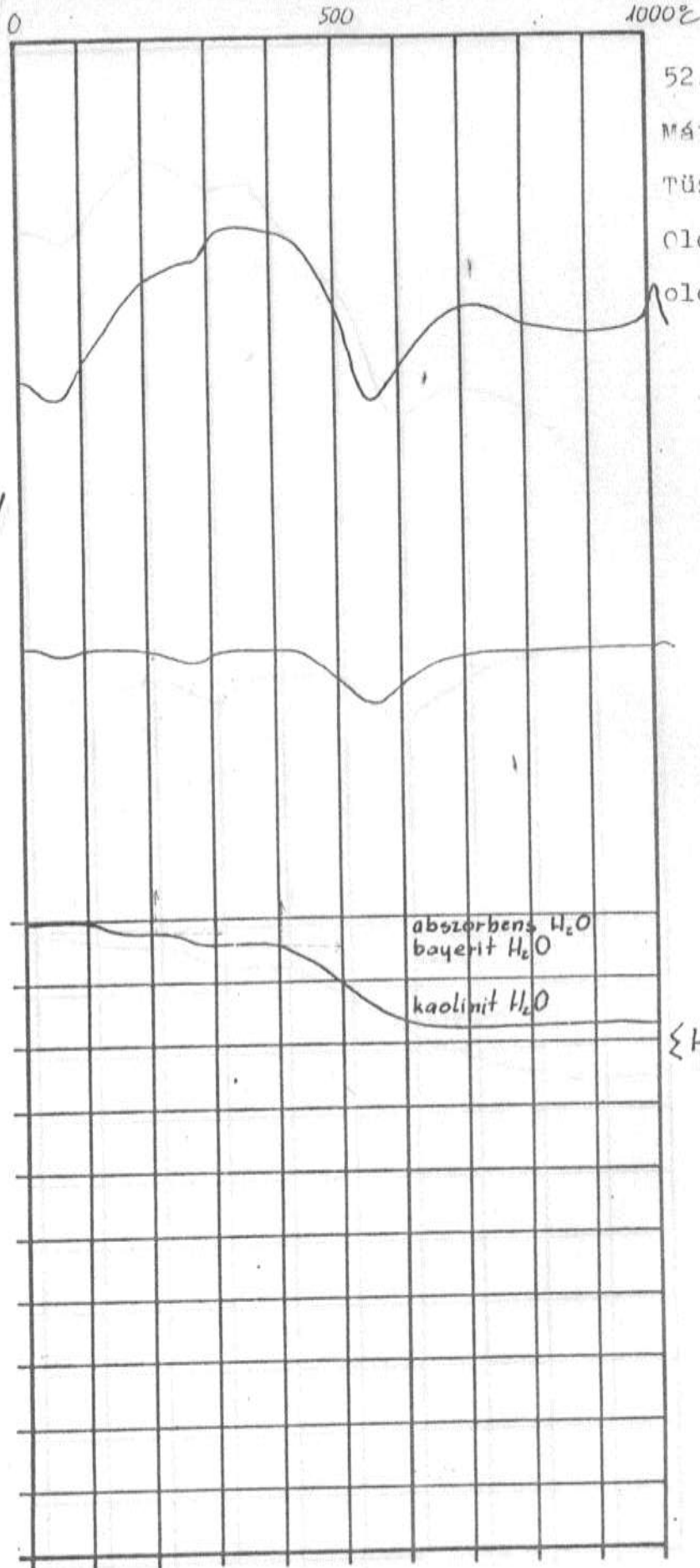


9. ábra

ΔT_0
/°C/
DTA

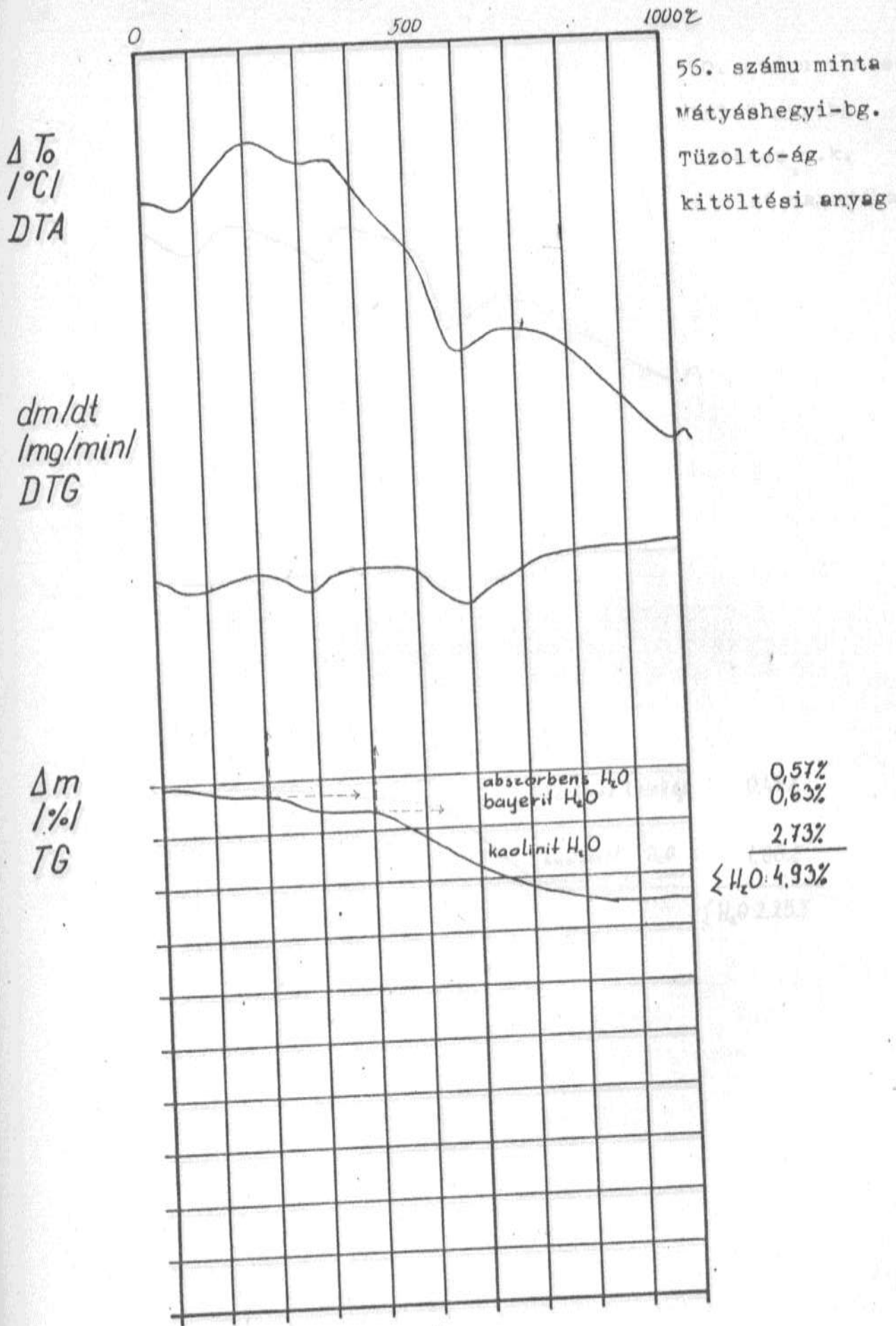
dm/dt
/mg/min/
DTG

Δm
/%/
TG

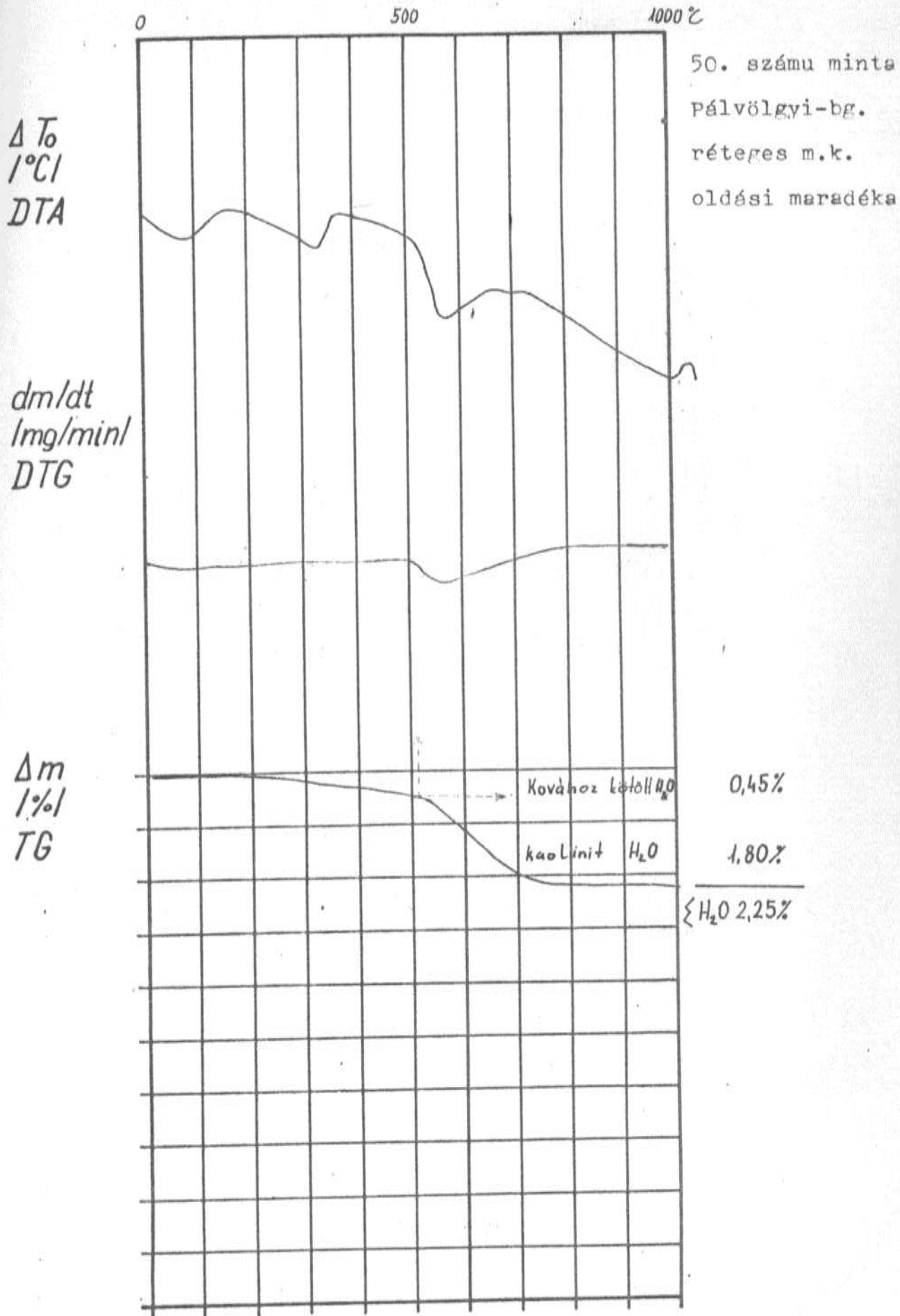


52. számú minta
Mátyáshegyi-bg.
Tüzoltó-ág
Oldott márga
oldási maradéka

10. ábra



11. ábra



12. ábra

Paleontológiai vizsgálatok a Baradla barlangban

maradványok: és környékén

1978-ban folytattuk a Baradla barlang és környéke triász képződményeinek - elsősorban makropaleontológiai vizsgálatát.

Ebben részt vettek: Borka Zsolt, Dr. Detre Csaba és Szilágyi

Gröschelina sp. Ferenc

Macrochilina sp.

A már 1977-ben megkezdett vizsgálatok az alábbi eredményekkel bővültek:

- 1/ Brachiopodás-Crinoideás felsőanizuszi mészkő kifejlődés a béke barlangi feltételes autóbusz megálló környékén:
A korábban elsősorban Brachiopoda vizsgálatokat célzó gyűjtéseket kiterjesztettük a tafocönózis többi alkotójára is. A nagyszámú mintából több, a területről ezideig új taxont ismertünk meg:

Crinoidea

Encrinas cassianus KLIPST. /Mihály Sándor meghatározása/

Echinoidea

Mesodiadema sp.

Cidaris nova forma /Mihály Sándor meghatározása/

Sphinctozoa maradványok

Ezeken kívül számos Brachiopoda és Crinoidea maradványt gyűjtöttünk, melyek nem bővítették a képződmény e taxonokat érintő faunalistáját. További vizsgálatokat igényelnek a területről

1978-ban ismét folytatjuk a vizsgálatokat gyűjtöttük:

Gröschelina sp.

Naticella sp.

gyűjtött Sphinctozoa, Echinodermata, Bivalvia és Anthozoa
maradványok:

2/ Folytattuk a Galya-tető vonalától nyugatra eső területek
Gastropoda-faunájának feldolgozását. Eddig a következő
taxonokat találtuk meg:
Naticella cf. sublineata
Naticella div. sp.
Coelostylina sp.
Macrochilima sp.
Zygopleura sp.
és számos genus-pontossággal meg nem határozható metszet.
A hatalmas mennyiségű Gastropoda-anyag nagy volumenű pre-
parátori munkát igényel.

A Gastropodákkal jellemzett képződményből mint nívumként
előkerült egy Montlivantia /korall/ maradvány, és pontos-
sában meg nem határozható kagylómaradványok.

Ugyanebből a fáciesből nagy mennyiségben kerültek elő

Chlorophyta maradványok:

Teutloporella herculea
" " nodosa

valamint egy viszonylag jó megtartású Ammonoides metszet:
Balatonites /?/ sp.

3/ Tovább folyt a Baradla-barlang, mint természetes földtani
feltárás paleontológiai kiaknázása, ahol lehetőségeinket
erősen korlátozták a cseppkőbekéregzések.

1978-ban itt az alábbi triász kőületeket gyűjtöttük:

Coelostylina sp.
Naticella sp.

Ezenkívül számos pontosabban meg nem határozható csiga-
átmetszet. Előkerült továbbá több olyan kőület is, melyek
az előzetes vizsgálatok alapján Cephalopodáknak tűnnek.

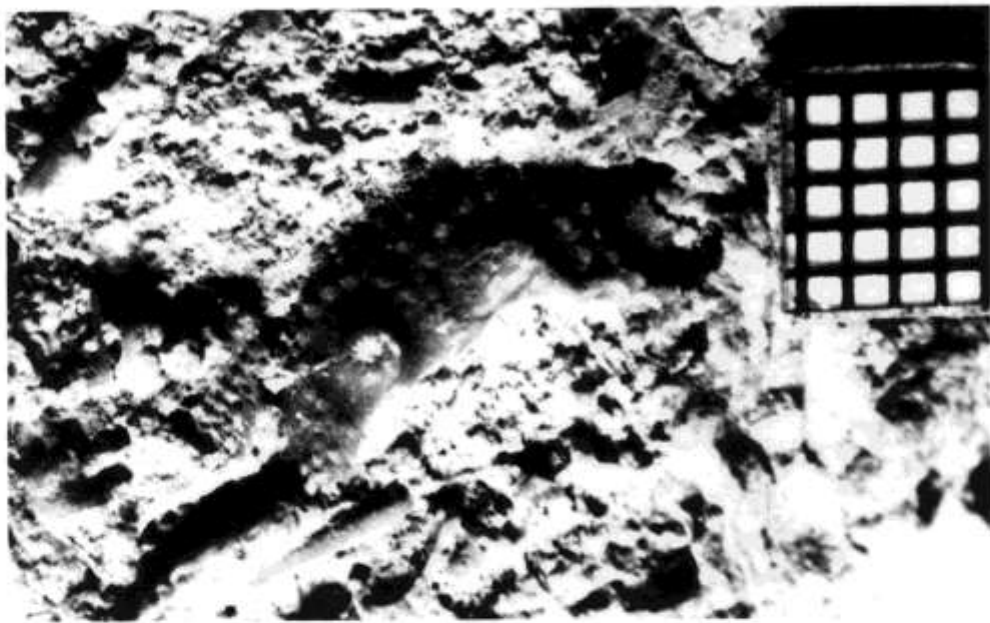
/pl. Sárkány barlang/

Az év során lehetőségünk nyílt arra, hogy a barlang domical
szakaszában is megfigyeléseket végezzünk és fényképeket
készítsünk. Említésre méltó az a Crinoidea-kehely lelet,
amely, mint ilyen páratlan a Gömöri-triászban.

A továbbiakban célunk a minták süritésével az egyes fácie-
sek pontosabb elhatárolása, és azonosítása a barlangi fel-
tárásokon. Az 1979-es év során vizsgálatainkat kiterjeszt-
jük a mikropaleontológia területére is, amely további le-
hetőségeket nyújt az egykori ökoszisztémák mind teljesebb
megismerésére.



Anthosoa maradvány /Korall-telep/
Béke ház /Fotó: Pellérdiné/



Jó megtartásu Echinoidea /Mesodiadema sp./
/Fotó: Pellérdiné/

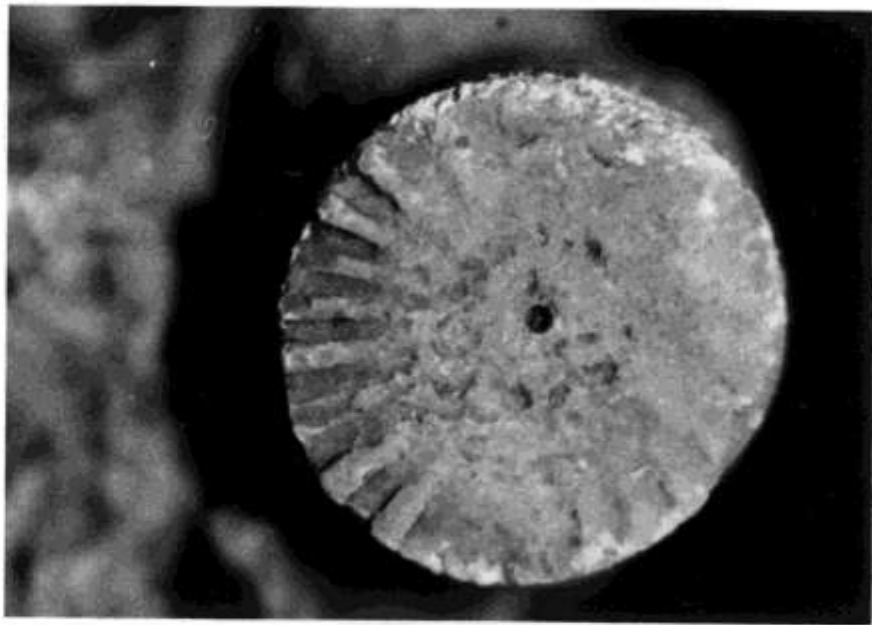


Mészszivacs maradvány /Sphinctozoa/
Béke ház

/Fotó: Pellérdiné/



Crinoidea lumaszella, Béke ház



Encrinurus columna izesülési felszín
Béke ház



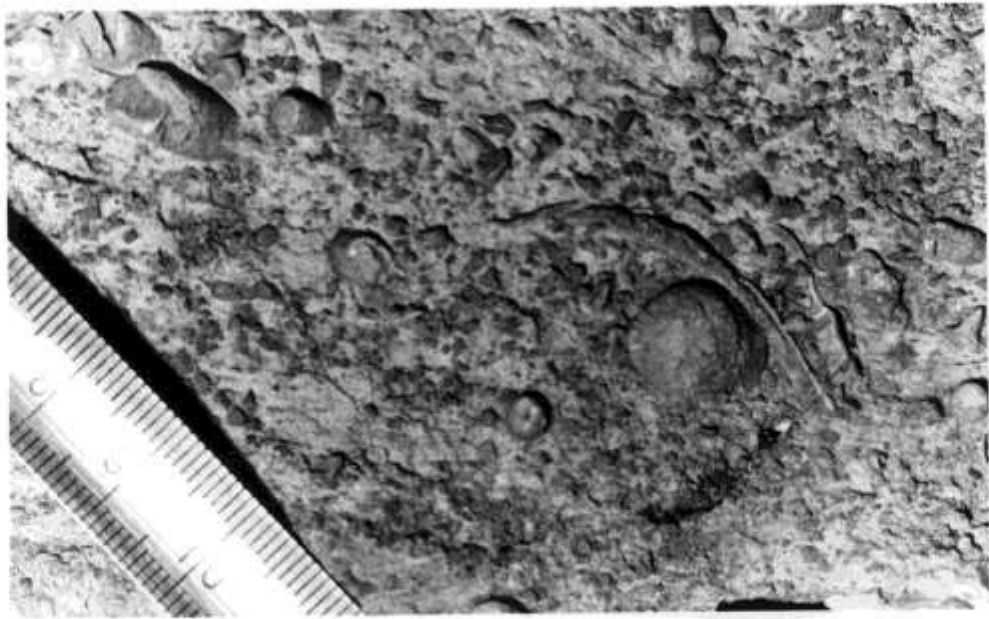
Encrinurus columna izesülési felszín
Béke ház



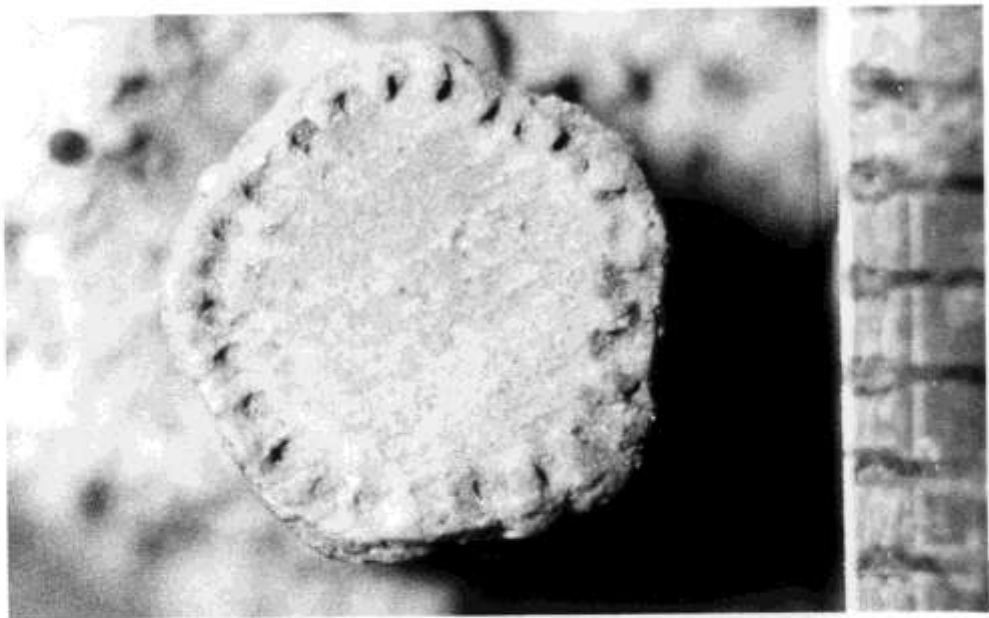
Jól kipreparálódott *Entrochus silesiscus columnna*
Béke ház



Brachiopodás mészkő, Béke ház



Kagylóteknő Crinoidea törmelékek között
Béke ház



Izocrinus izesülési felszín, Béke ház



Problematicus Gastropoda maradvány a
szőlő-hegyi kőfejtőből



Chlorophyták a Kisbaradla-völgyből



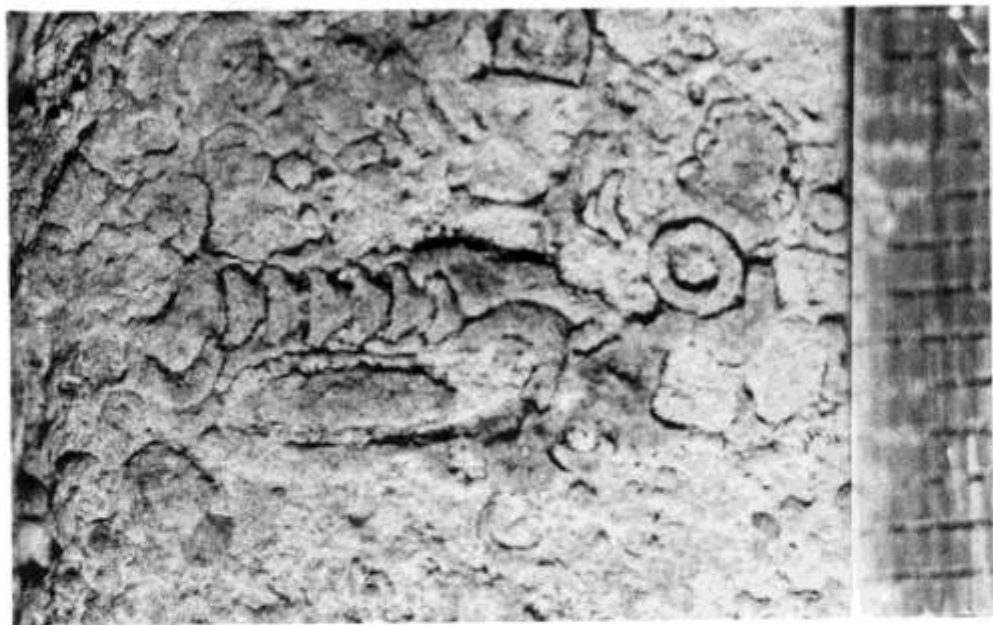
Gastropoda kövület a Sárkányfejnél a
Baradla főágában



Tetractinella trigonella, Béke ház



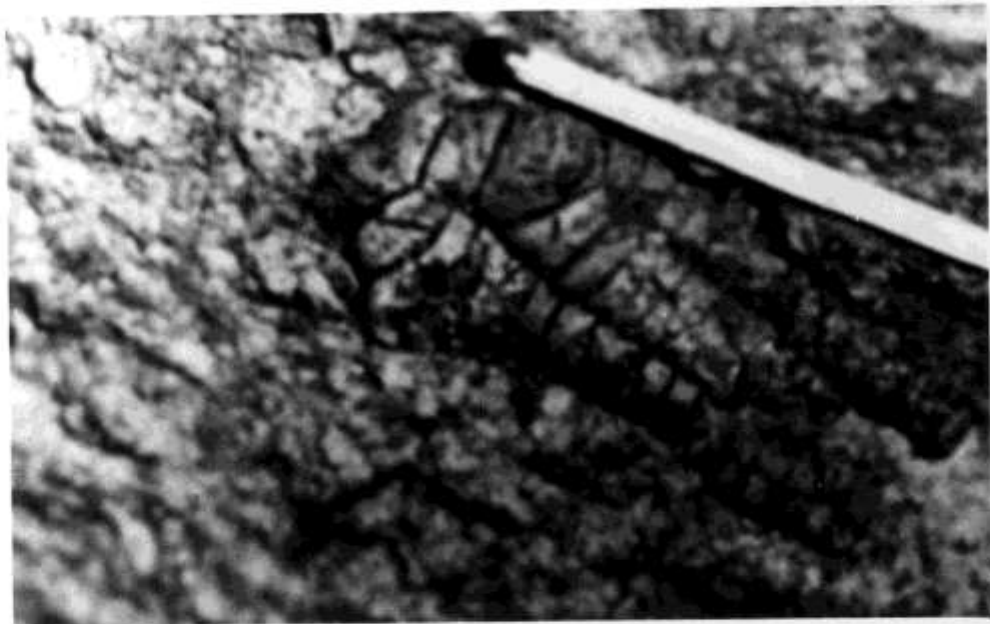
Chlorophyták a Baradla-tetőről



Teutloporella herculea és Teutloporella
nodosa a Baradla-tetőről



Ammonoidea maradvány Chlorophytás, laguna
jellegű üledékben, Baradla, Tigris-terem

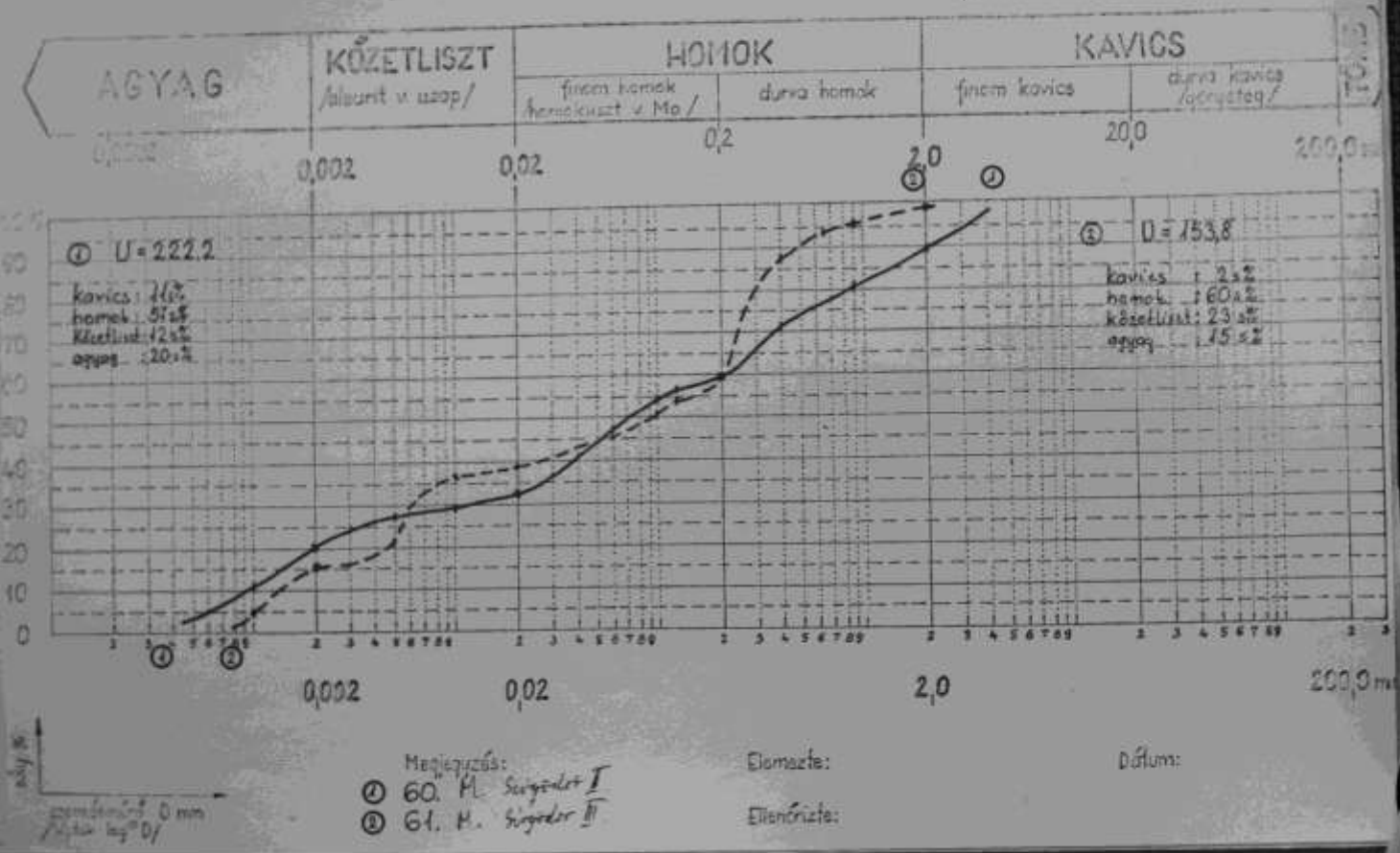


Kivételesen jó megtartású Crinoidea ke-
hely a karokkal, Domica főág

SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZÉHLISARITMIKUS/

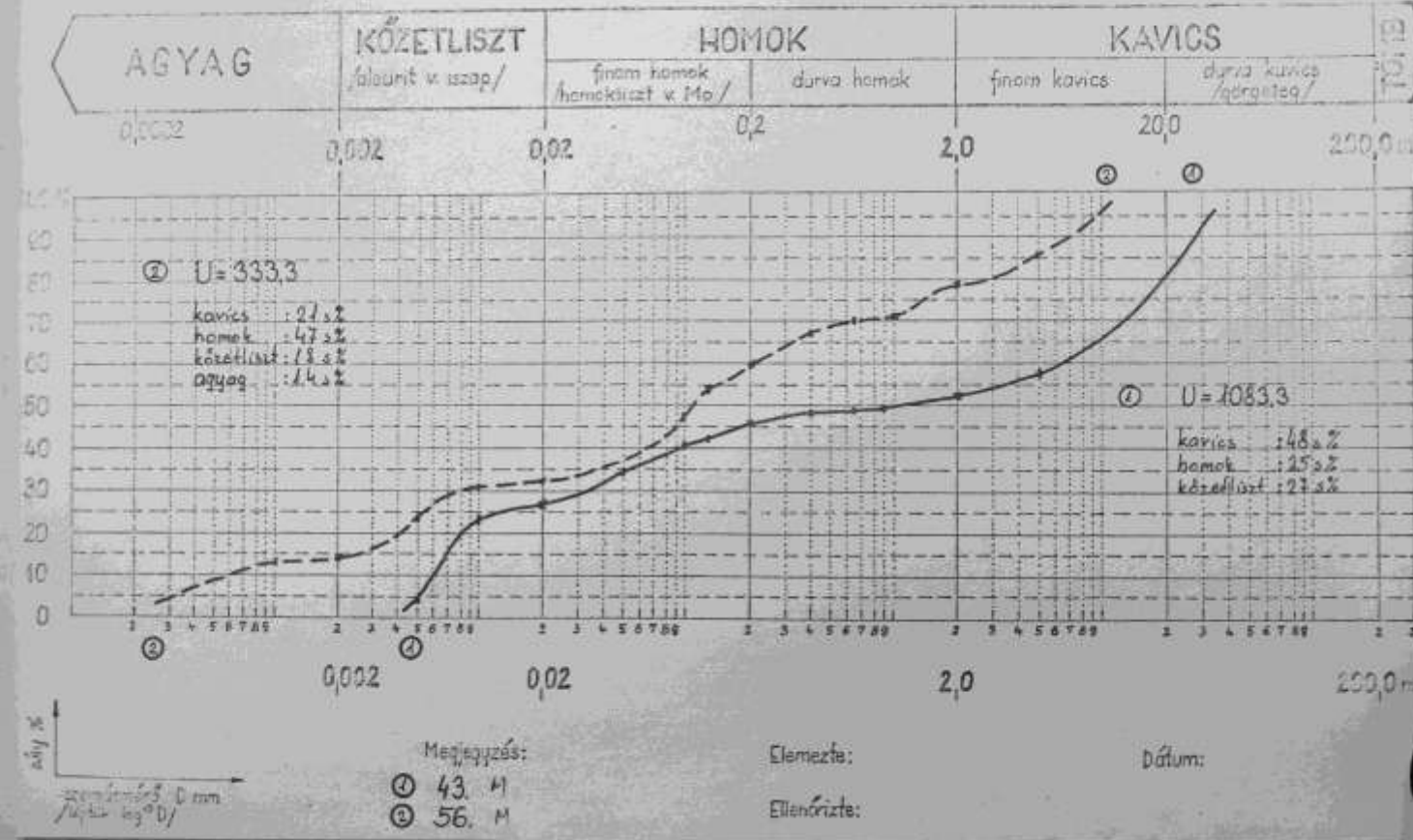
1.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZÉHLISARITMIKUS/

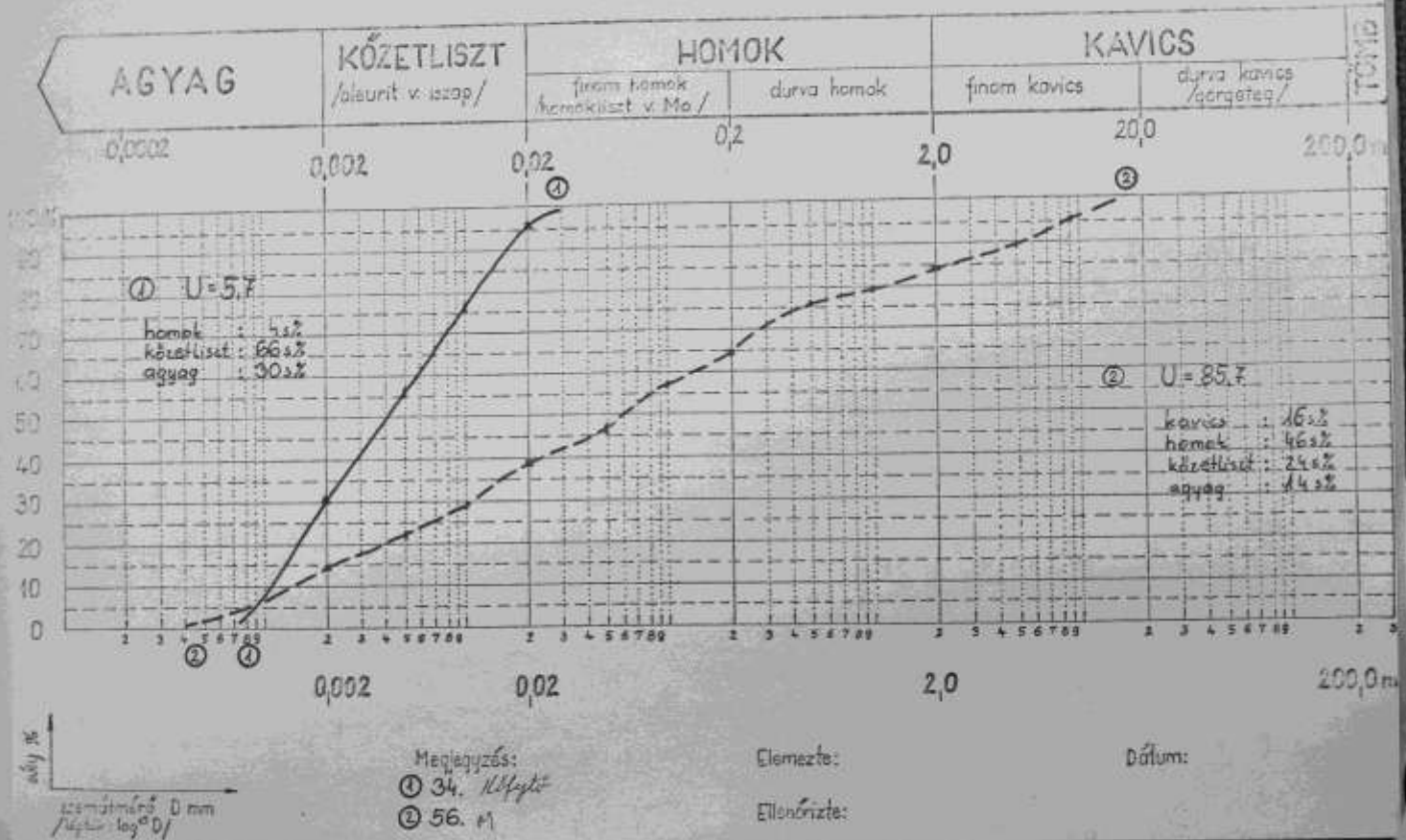
2.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZÉMLÓGARITMIKUS/

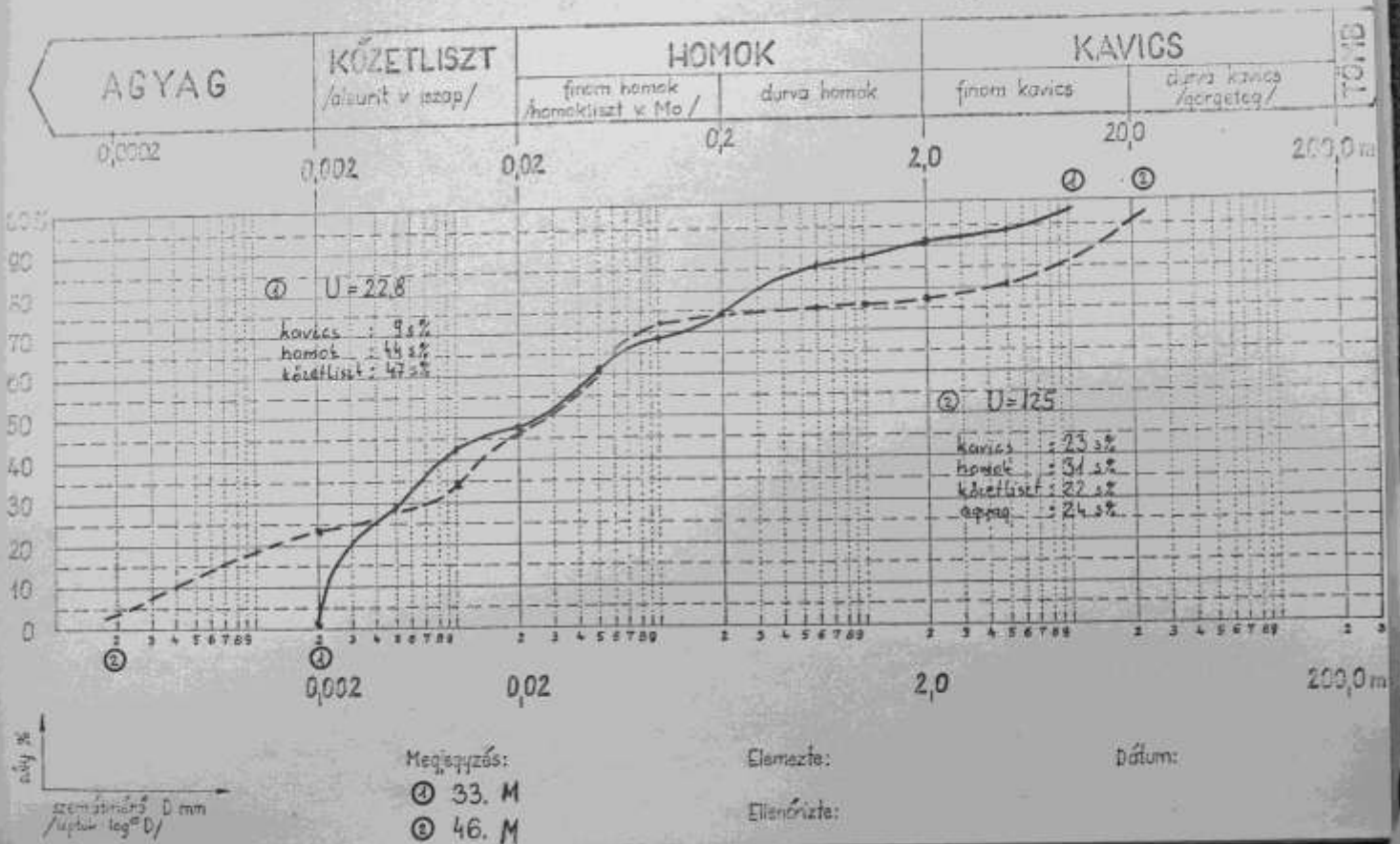
3.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZÉMLÓGARITMIKUS/

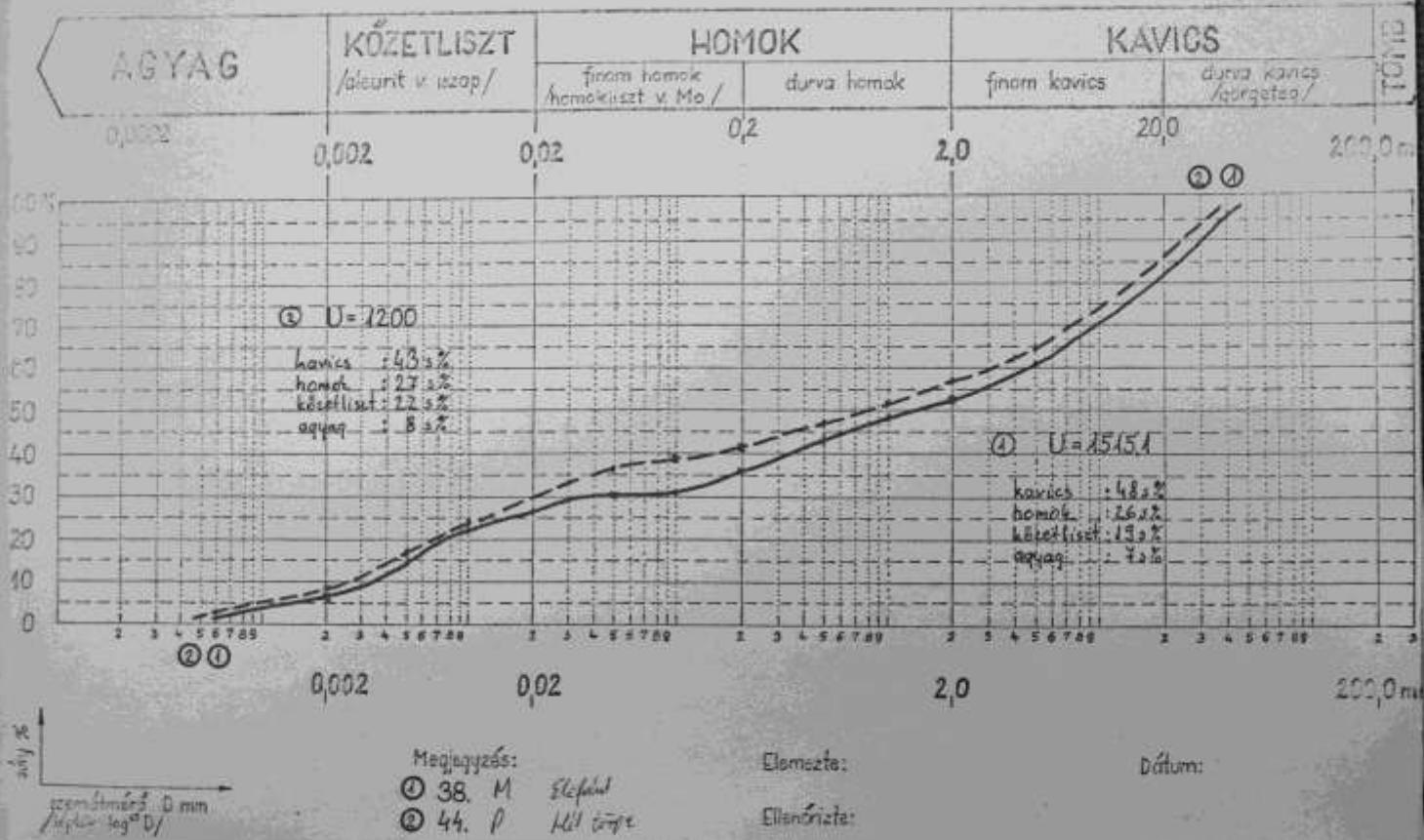
4.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/

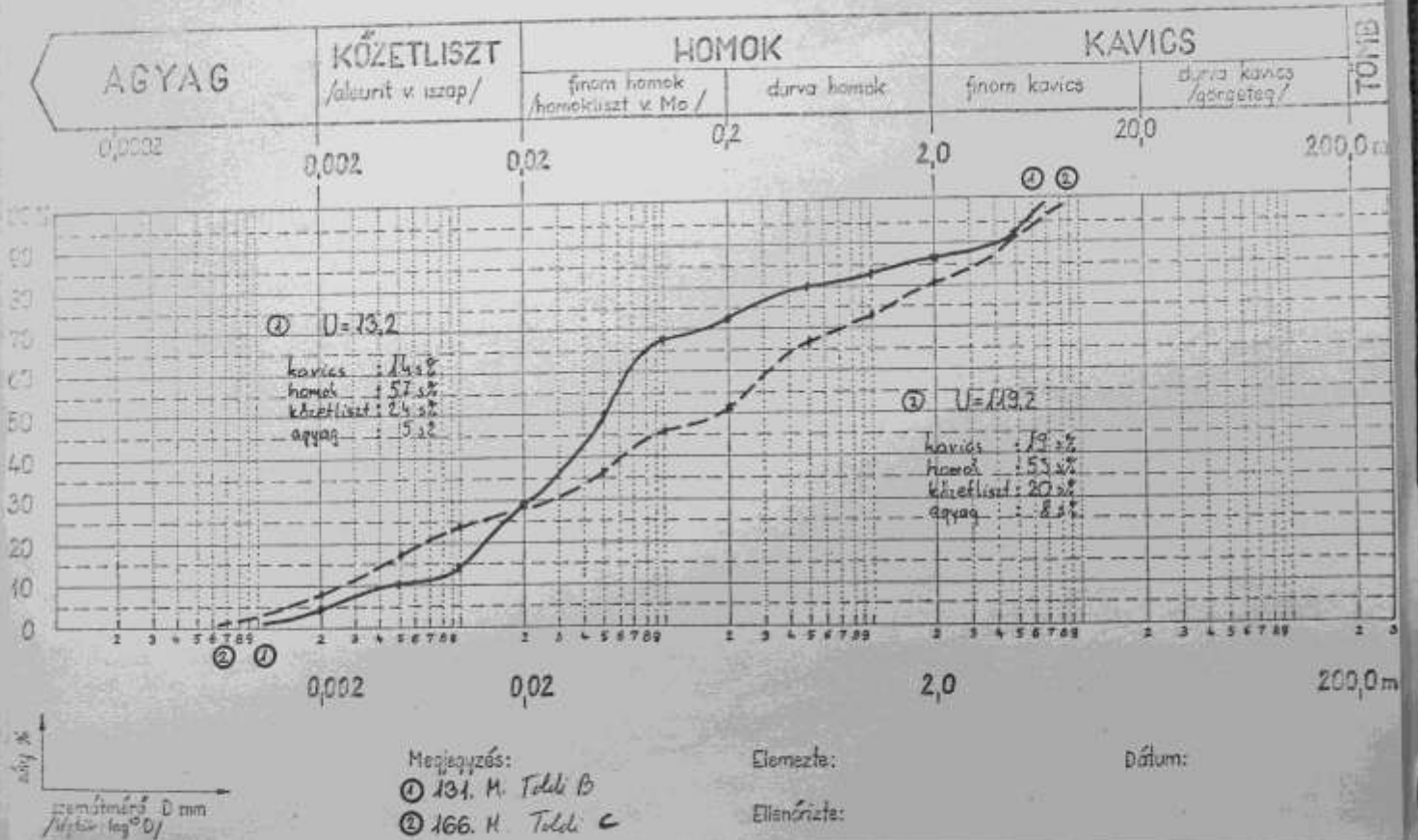
5.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/

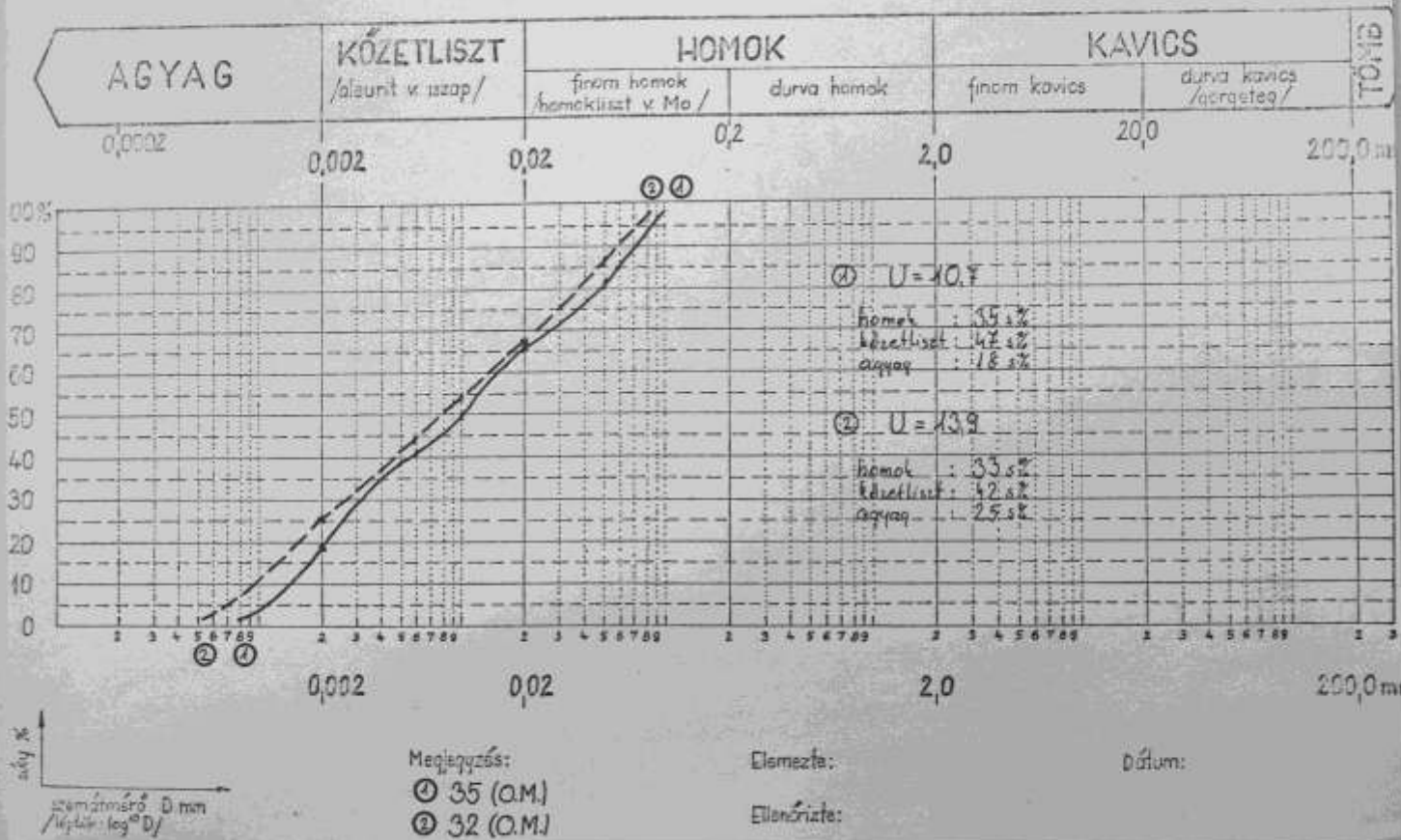
6.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOSARITMIKUS/

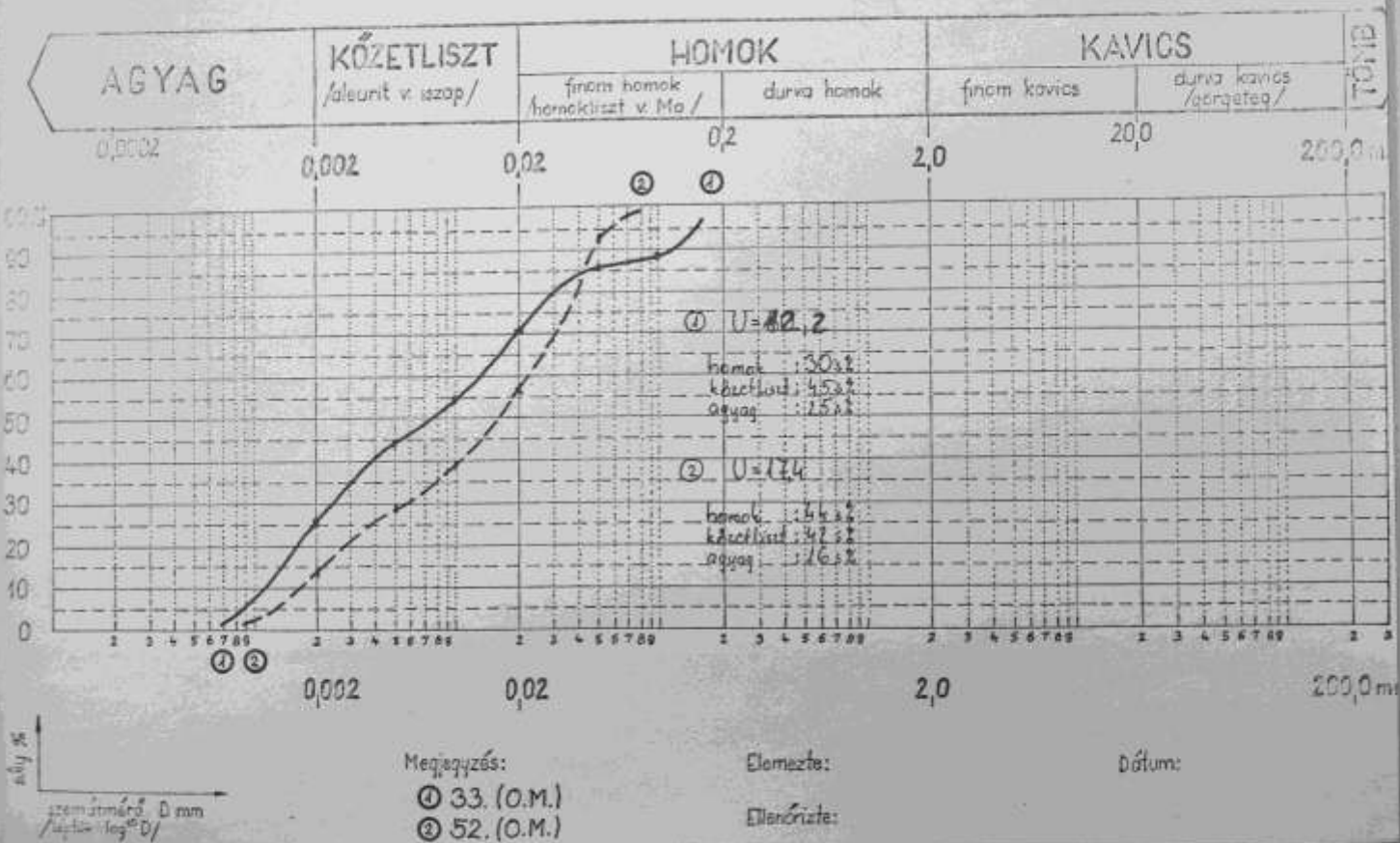
7.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOSARITMIKUS/

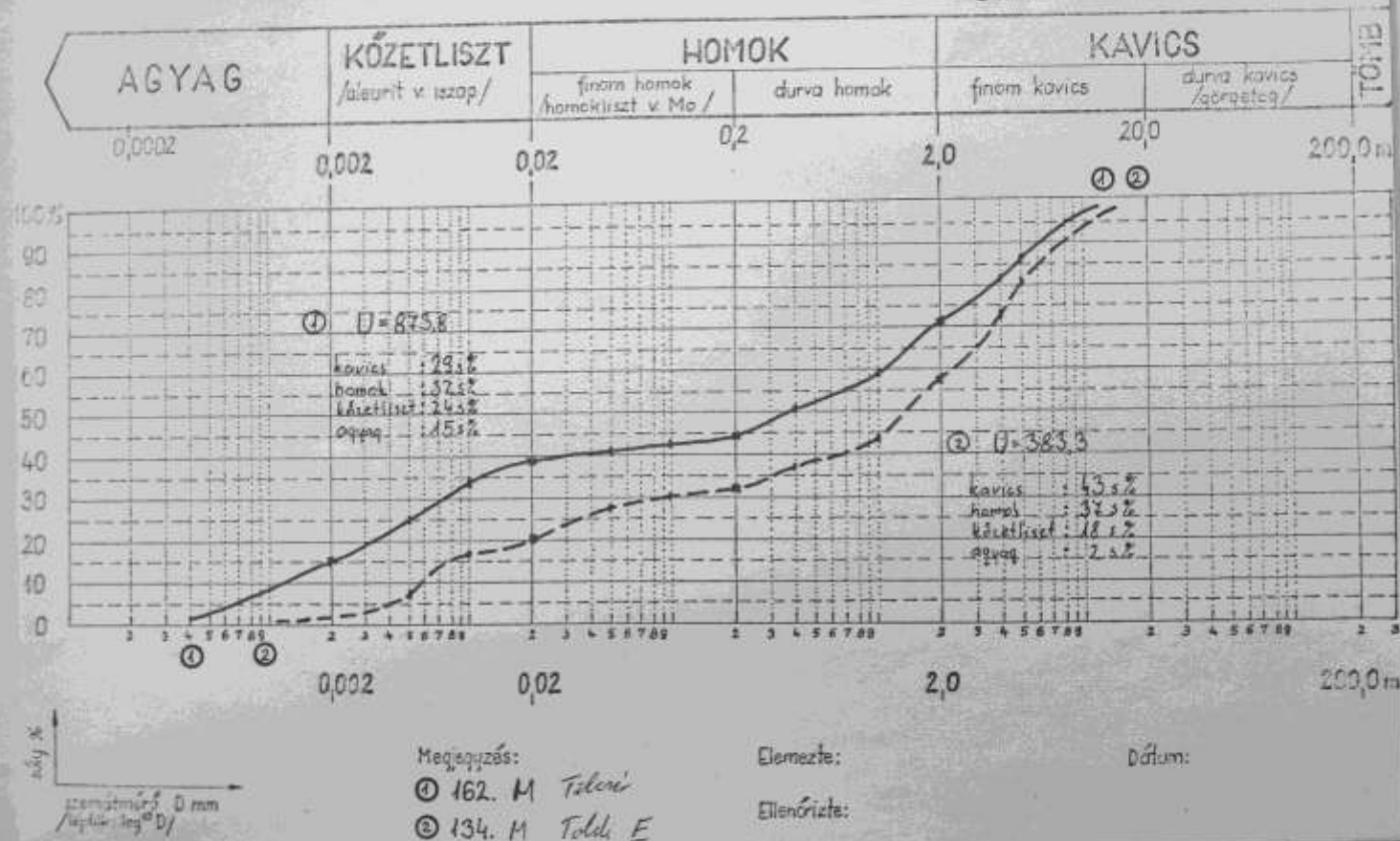
8.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/

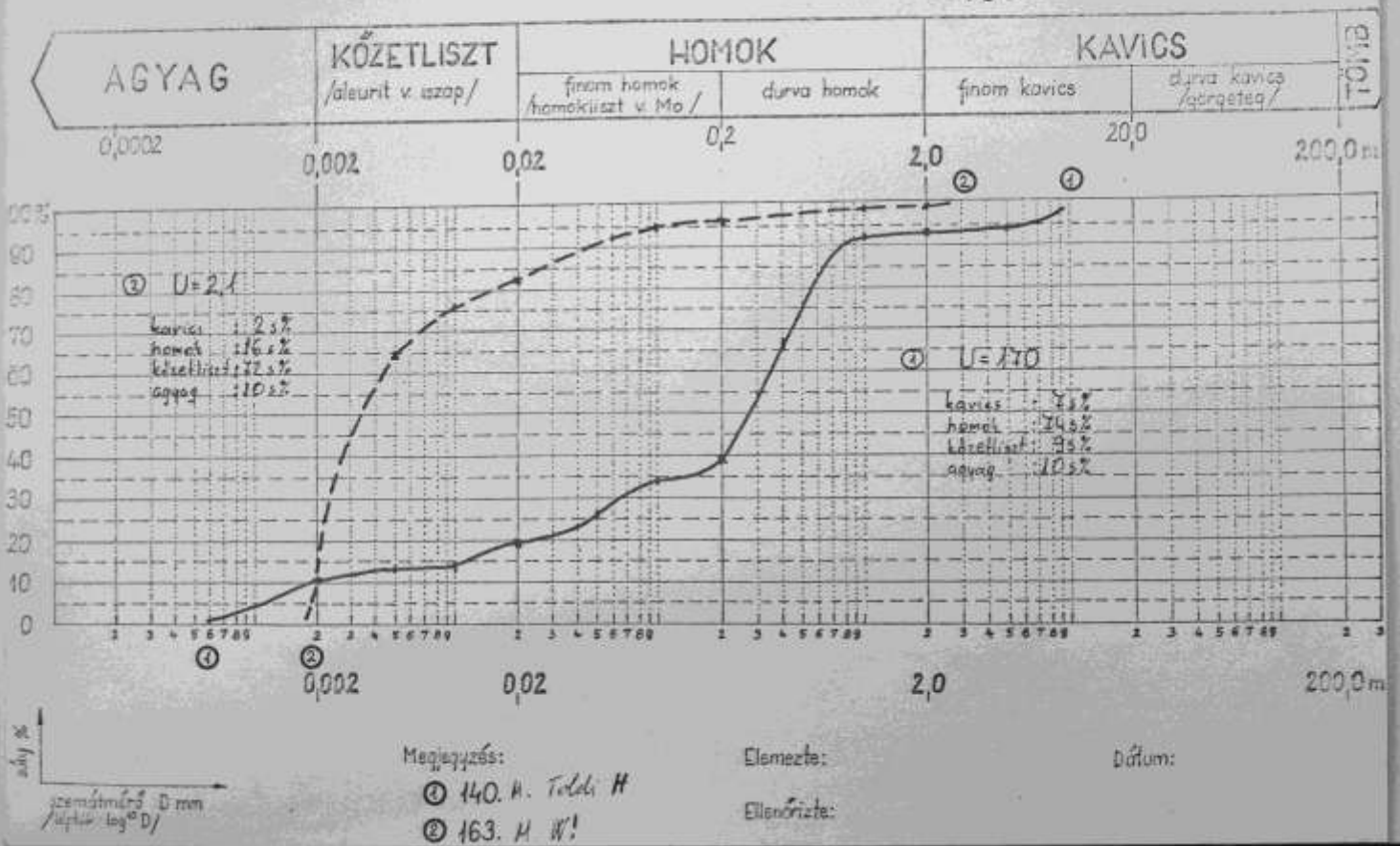
9.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/

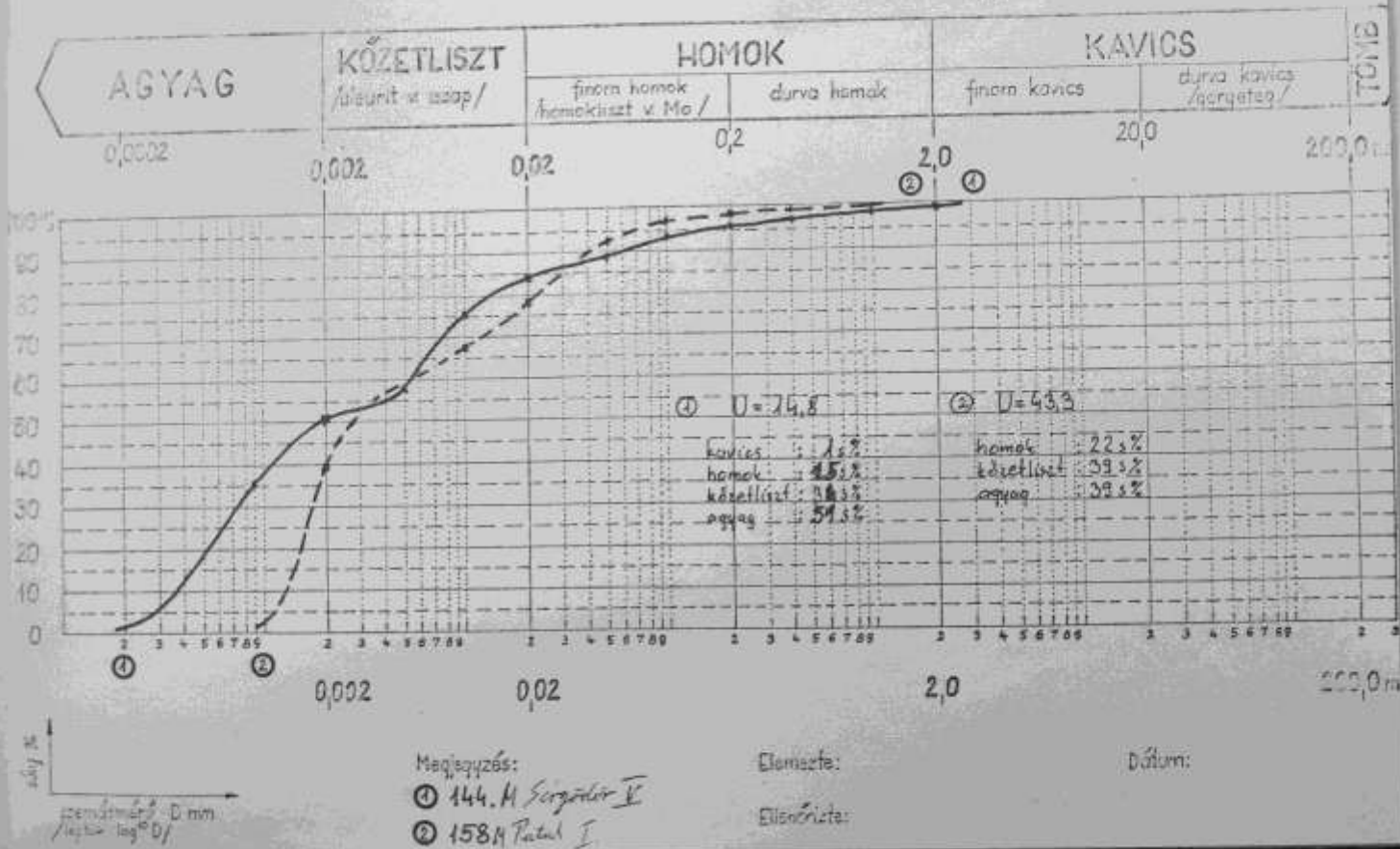
10.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/

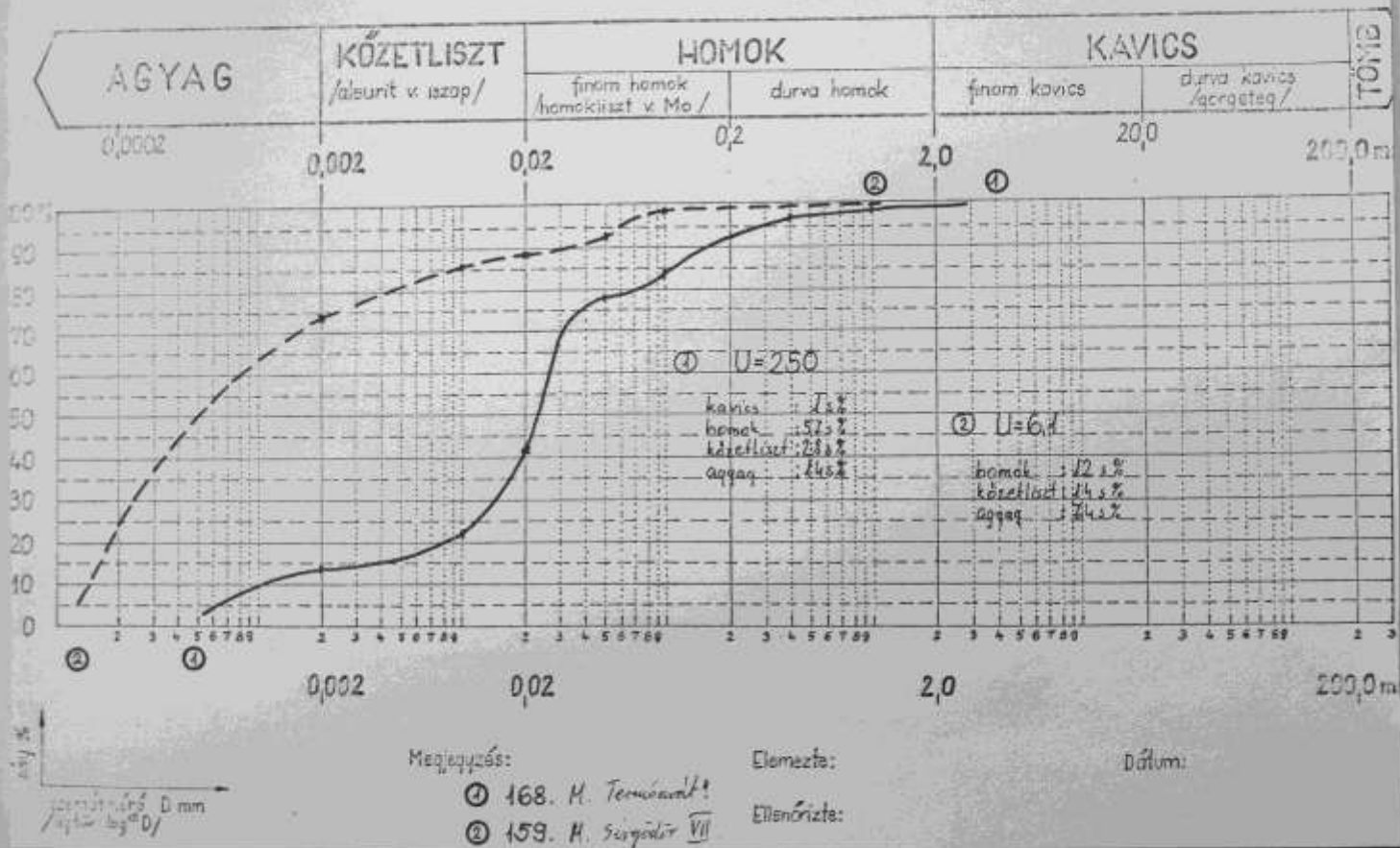
11.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/

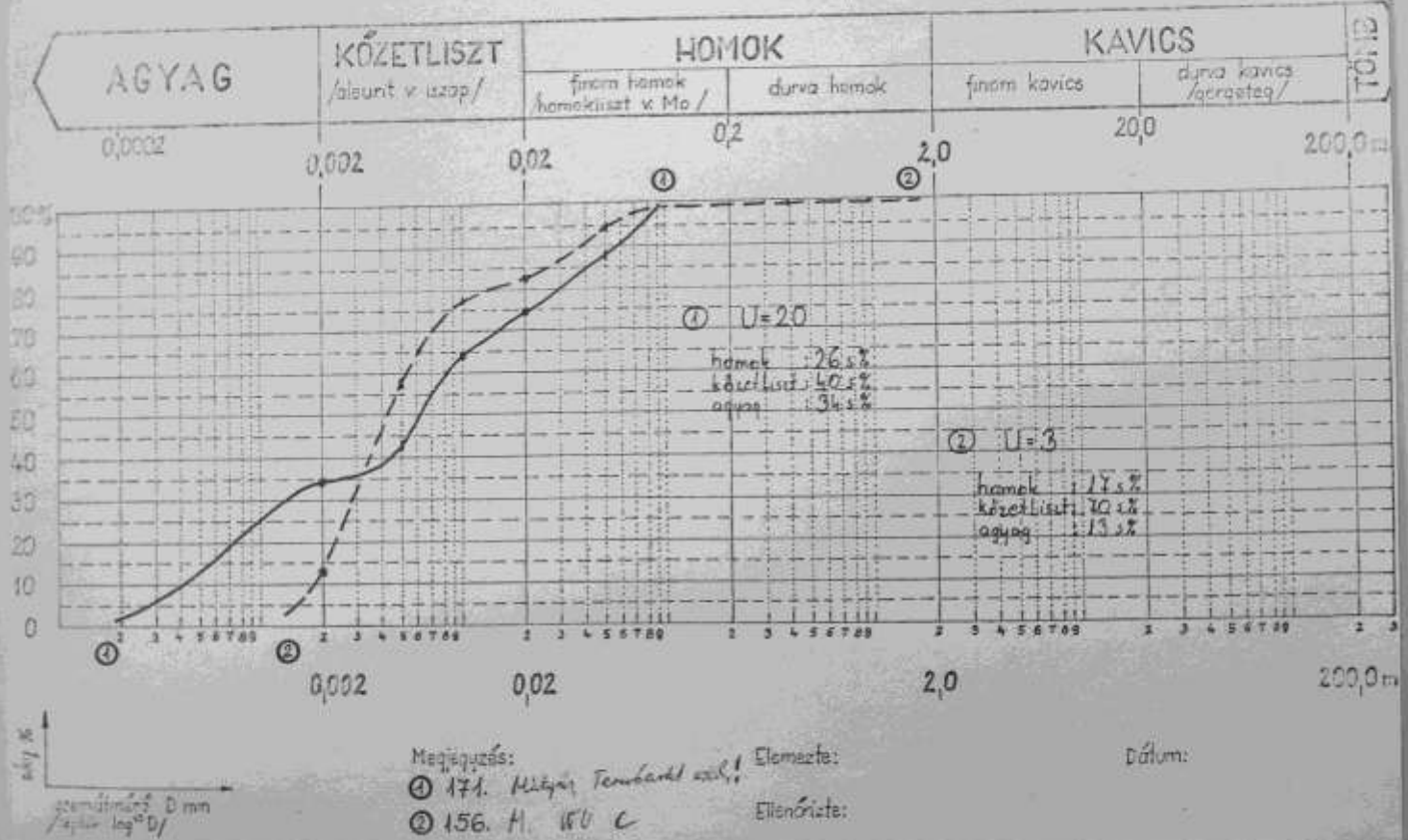
12.



SZENGEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZÉHLÓGARITMIKUS/

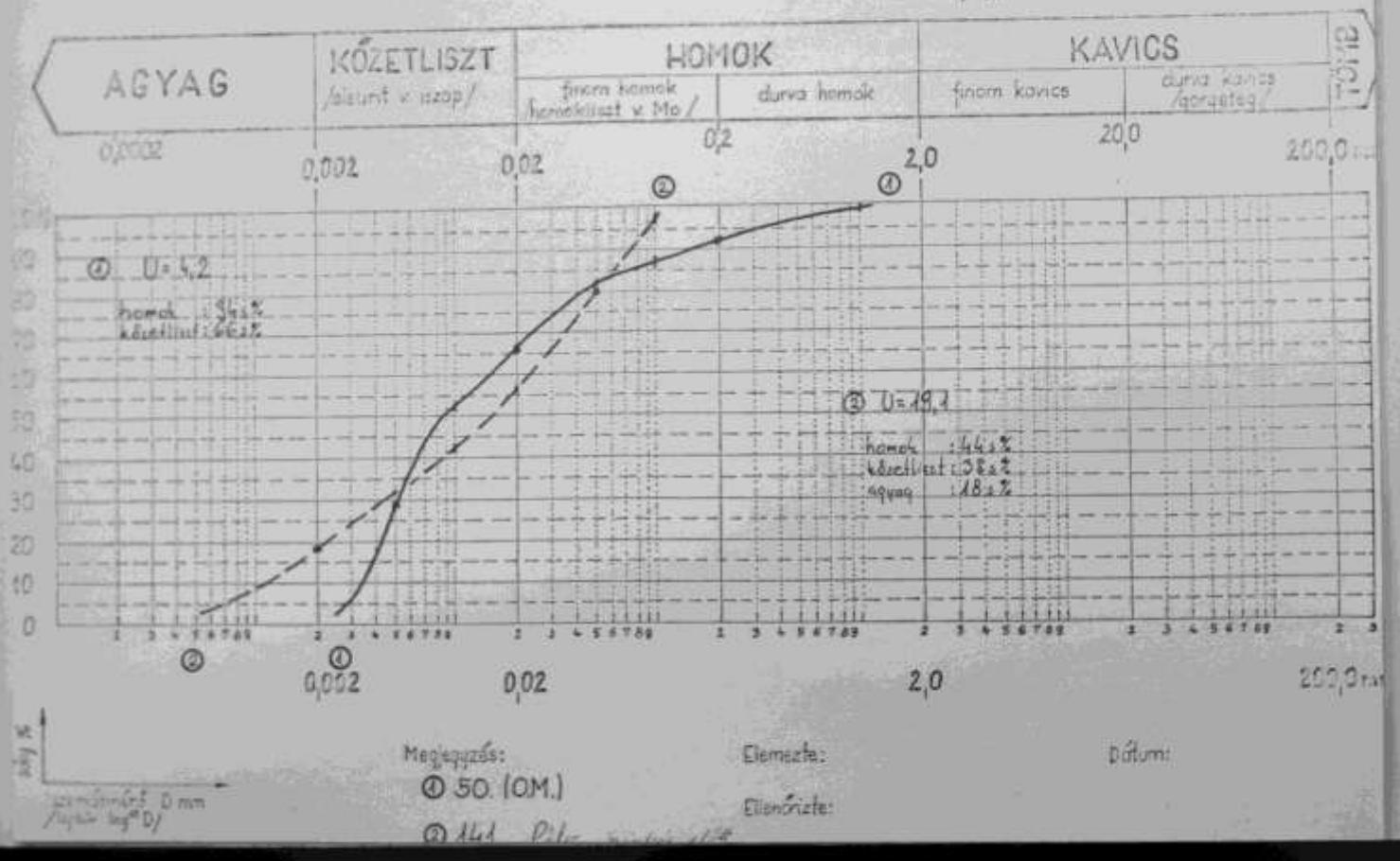
13.



SZENGEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZÉHLÓGARITMIKUS/

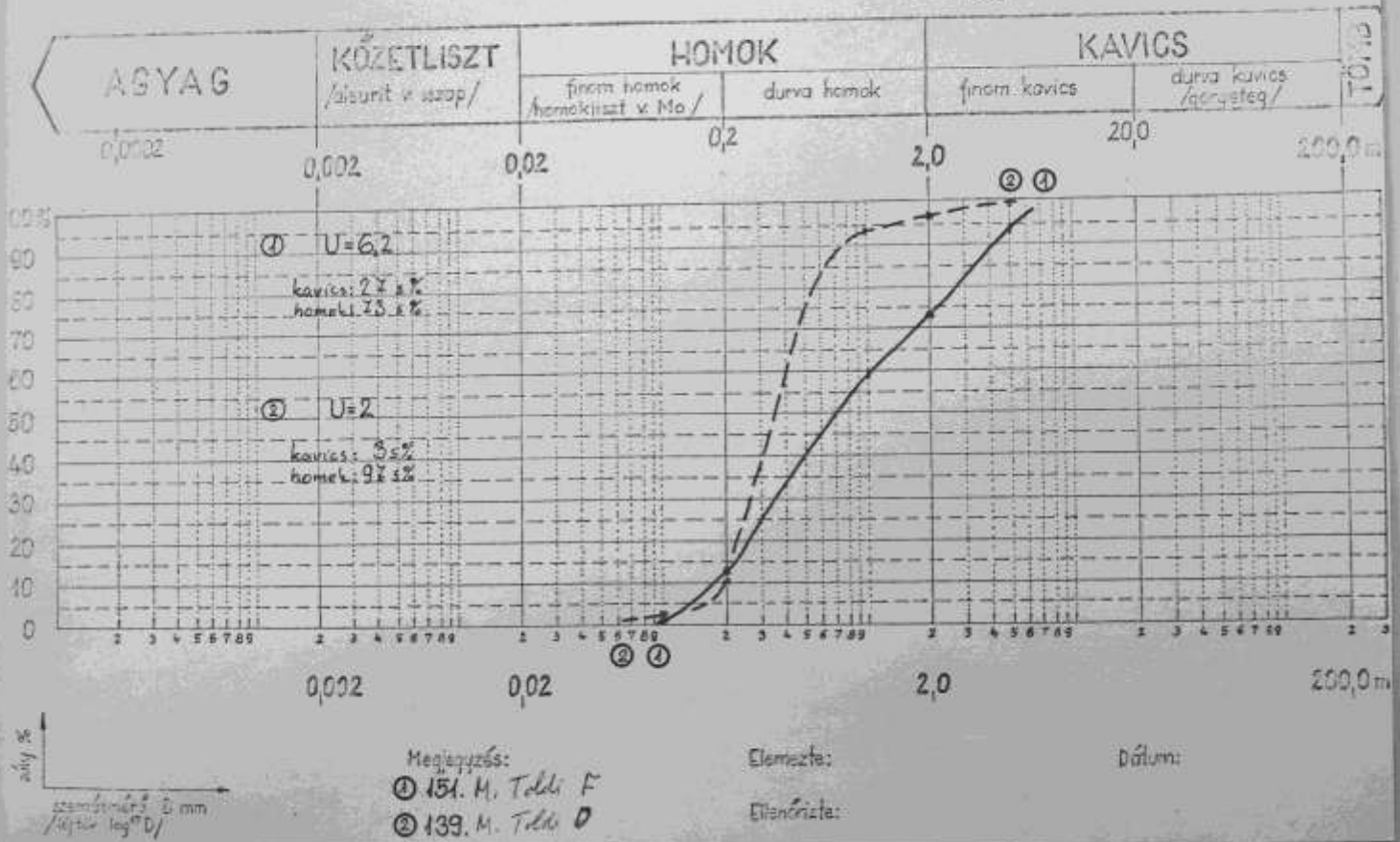
14.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMLOSARITMIKUS/

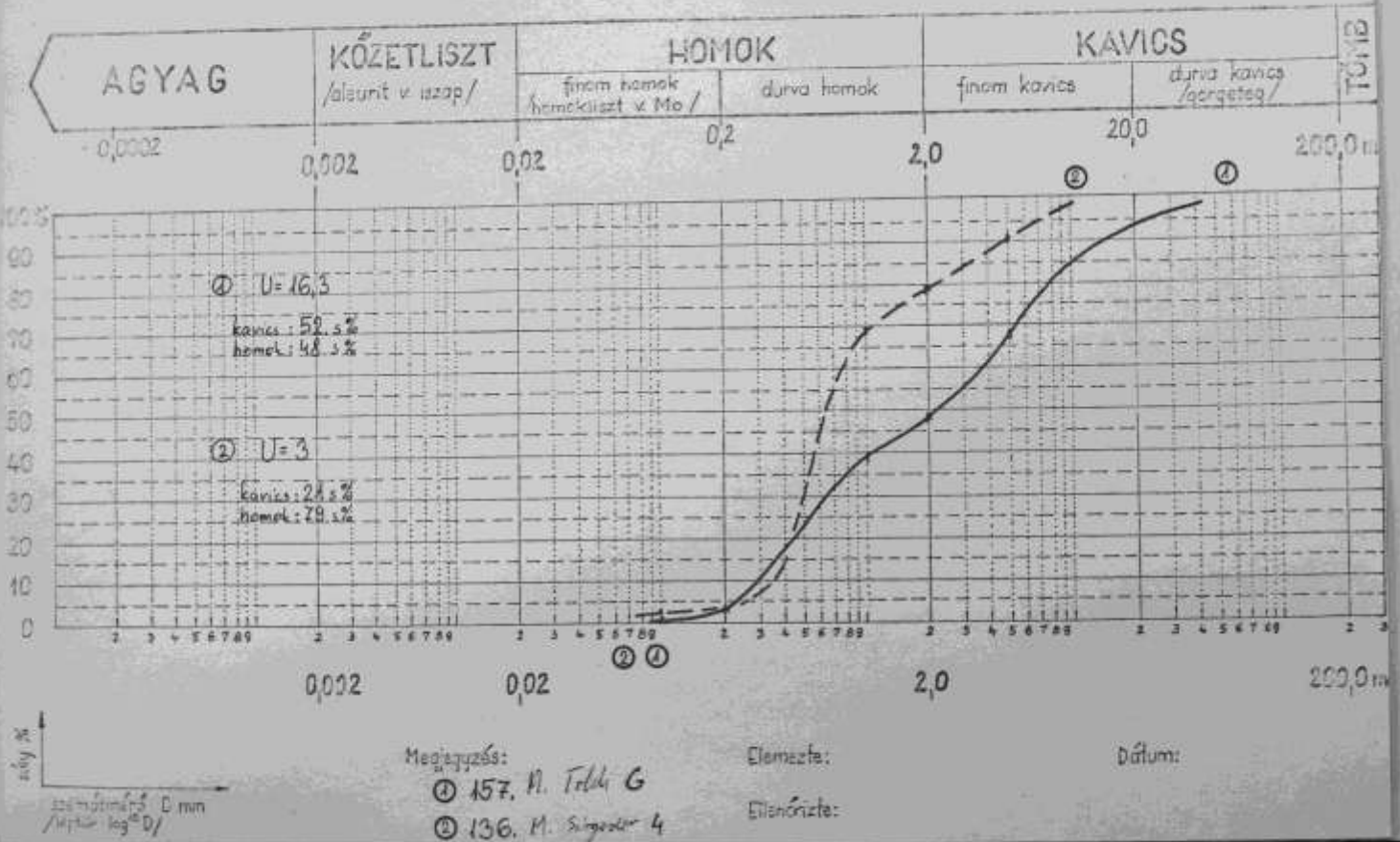
15.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

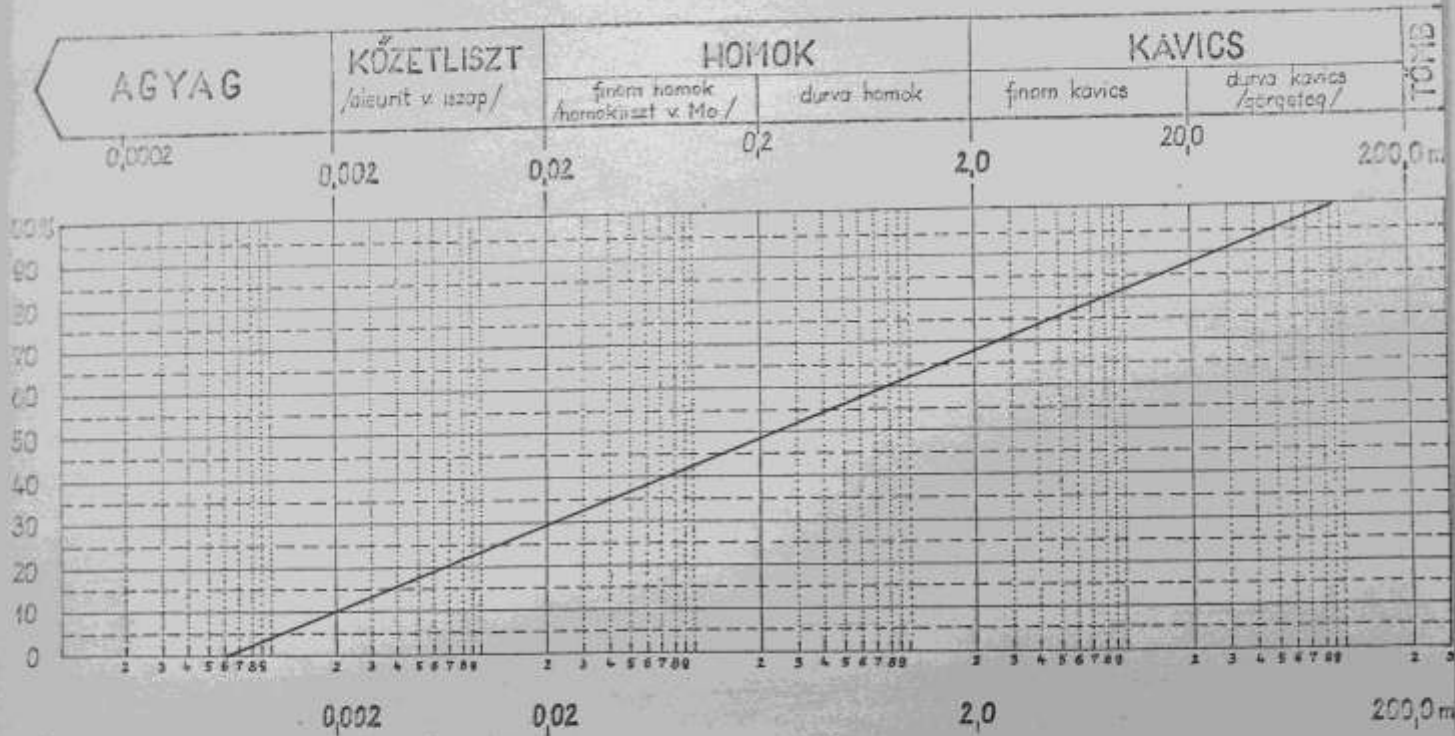
/SZEMLOSARITMIKUS/

16.



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOGARITMIKUS/



$\frac{\text{személység } D \text{ mm}}{\text{törlés } \log^{10} D}$
 súly %

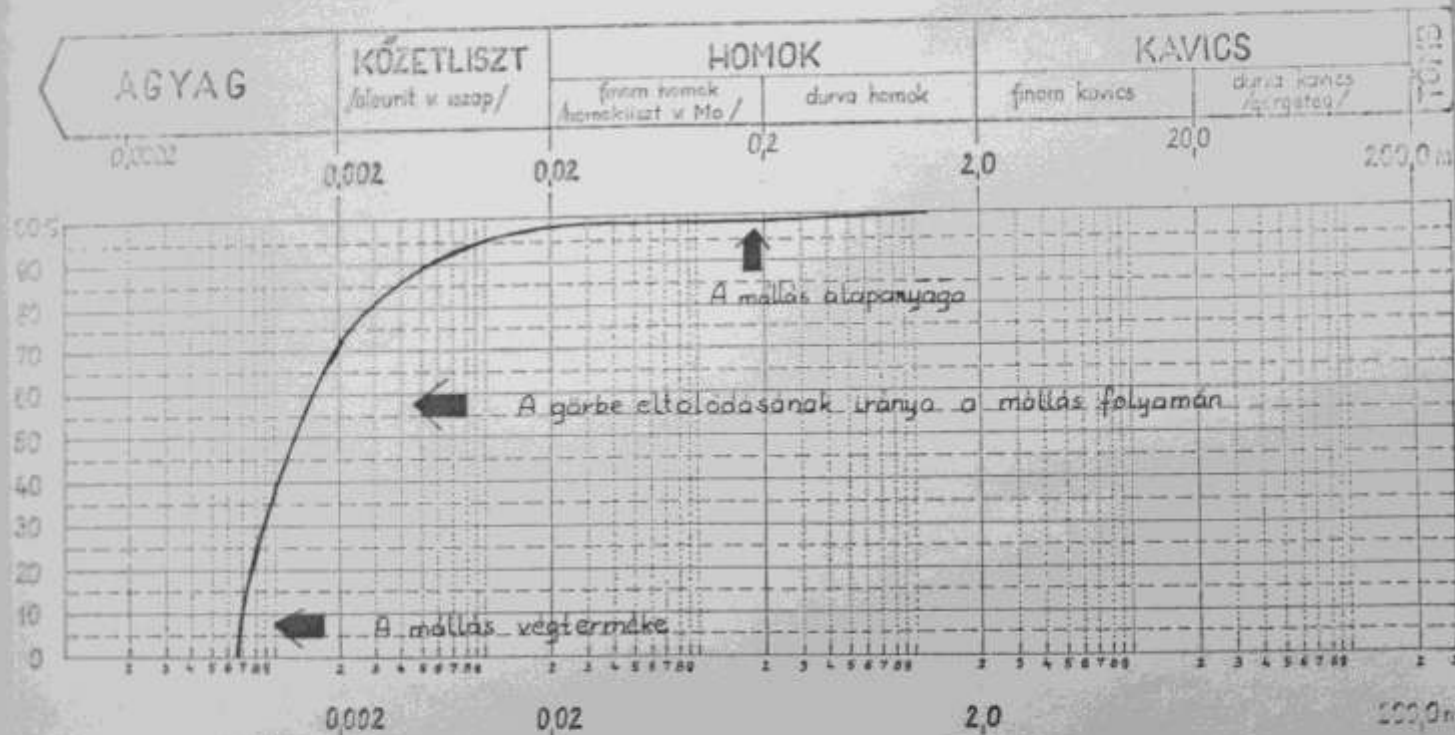
Megjegyzés:
 A törmelékenes autochton
 üledék alapgörbéje

Elemzőte:
 Ellenőrzte:

Dátum:

SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE

/SZEMILOG-ARITMIKUS/



$\frac{\text{személység } D \text{ mm}}{\text{törlés } \log^{10} D}$
 súly %

Megjegyzés:
 A málított autochton
 üledék alapgörbéje

Elemzőte:
 Ellenőrzte:

Dátum:

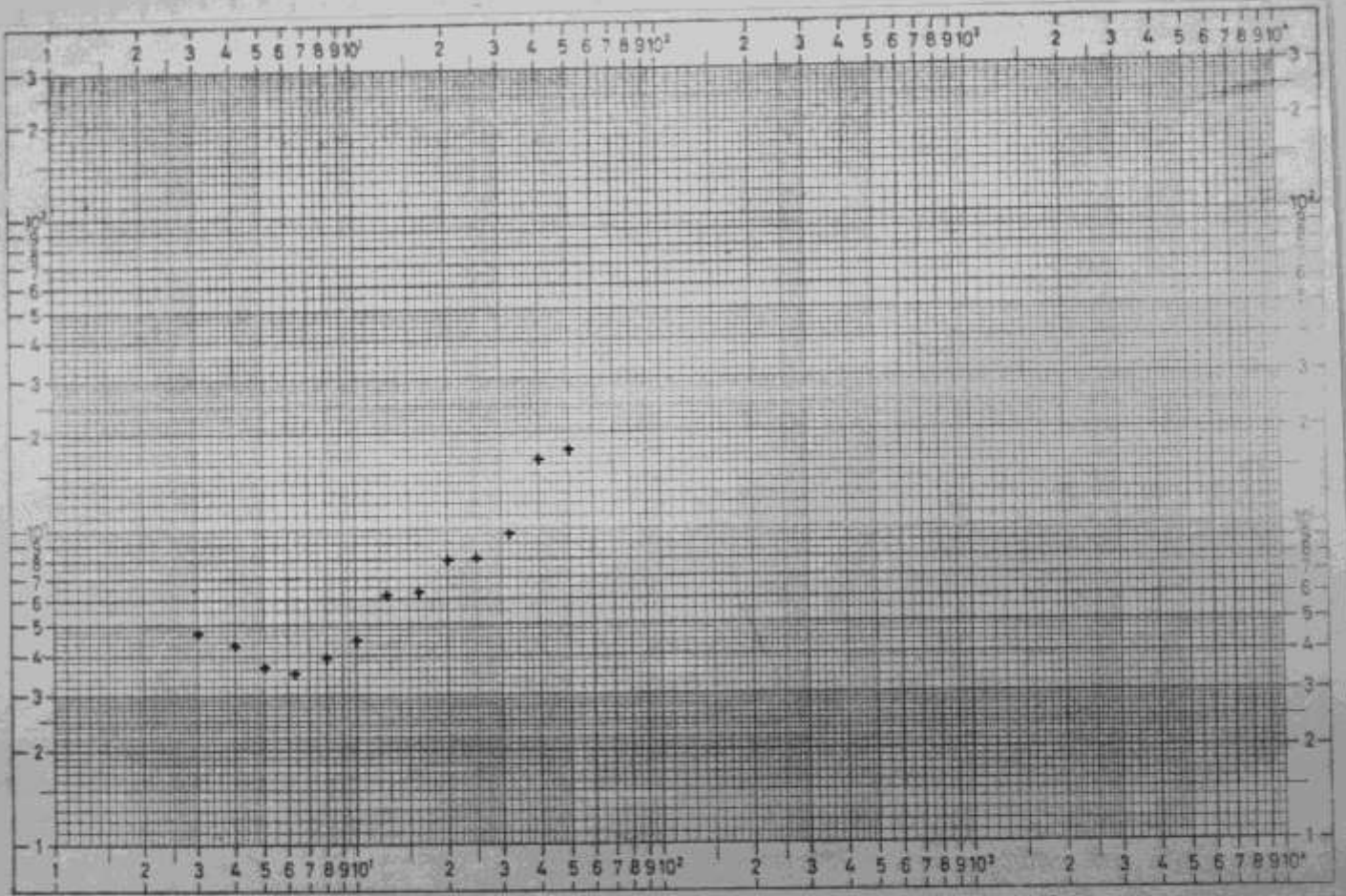
VI. táblázat: A vizsgált kőzetminták sósavas oldási maradéka

Sorszám	Minta száma	Bemért mennyiség	Eddigi súly	Összesúly	Maradék	Maradék %
		g	g	g	g	%
I.	<u>32.</u>	170,00	91,83	137,67	45,84	26,9
	X 52.	170,00	87,91	217,93	130,02	76,4
	<u>35.</u>	250,00	94,87	166,12	51,25	20,5
	<u>50.</u>	250,00	94,87	118,02	33,41	13,3
	o 41.	250,00	94,49	233,29	138,80	55,5
	o 40.	250,00	91,93	178,15	86,11	32,2
	<u>33.</u>	250,00	92,31	126,62	34,34	13,7
II.	<u>67.</u>	18,3826	46,2129	46,8056	0,5927	3,3
	<u>72.</u>	30,0007	47,3295	50,7167	3,3872	11,3
	<u>57.</u>	30,0076	42,6330	46,4284	3,7954	12,7
	<u>71.</u>	29,9992	45,5027	47,8104	2,2077	7,4
	<u>124.</u>	30,0062	45,3235	50,2985	4,9750	18,6
	<u>68.</u>	30,0019	48,7452	56,7206	7,9754	26,6
	<u>101.</u>	30,0006	47,0668	54,0710	7,0042	23,3
	<u>94.</u>	30,0049	49,7617	60,7713	11,0096	36,7
	<u>123.</u>	29,9993	37,7819	43,0527	5,2708	17,6
	<u>100.</u>	30,0016	41,3119	48,7589	7,4470	24,8
	<u>97.</u>	29,9996	47,0820	55,5721	8,4901	28,3
	<u>117.</u>	29,9998	47,3321	52,0544	4,7223	15,7
	<u>62.</u>	29,9994	46,2124	47,9941	1,7817	5,9
	<u>79.</u>	29,9997	45,5000	48,4103	2,9103	9,7
	<u>113.</u>	29,9998	43,7481	52,9059	4,1578	13,9
	<u>104.</u>	30,0022	41,3174	50,9666	9,6492	32,2
	<u>121.</u>	29,9999	48,7605	49,9055	1,1450	9,8
	95.	30,0026	49,7652	60,5681	10,8029	36,0
	106/b	29,9995	42,6334	69,8944	27,2610	90,9
	112.	29,9984	46,2258	56,4904	10,2646	34,2
	105.	20,2558	42,6340	63,7973	20,1633	99,3
	85.	30,0035	47,0745	76,9871	29,9126	99,7
	o 51.	29,9975	47,3361	70,3032	22,9671	76,6
	58.	30,0017	47,3261	76,9366	29,6105	98,7
	76.	30,0006	48,7600	54,9963	4,2363	14,1
	42.	30,0010	47,0810	72,5300	25,4490	84,8

n nemmutató mérle

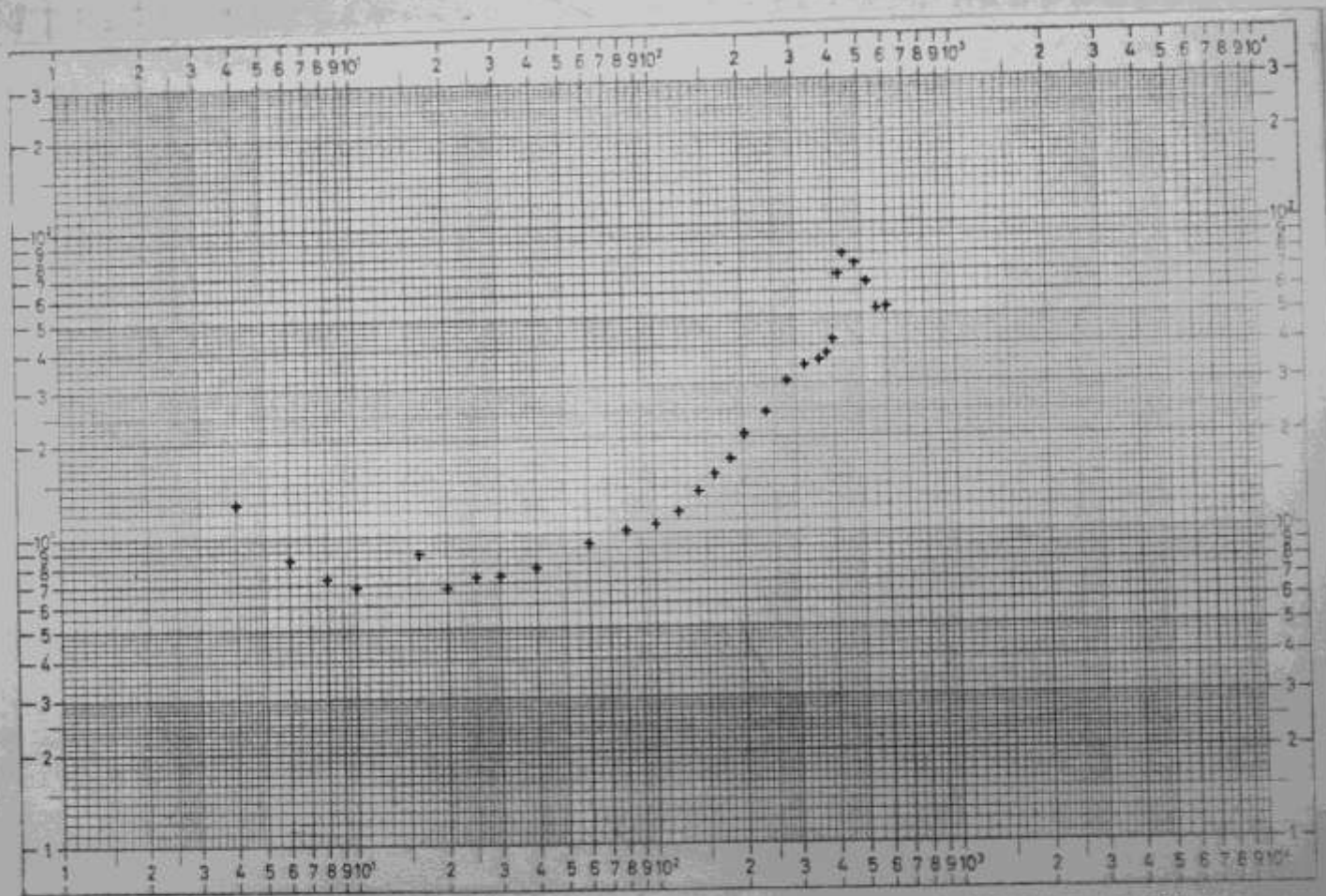
x mérleg

o tüzlőves mérle



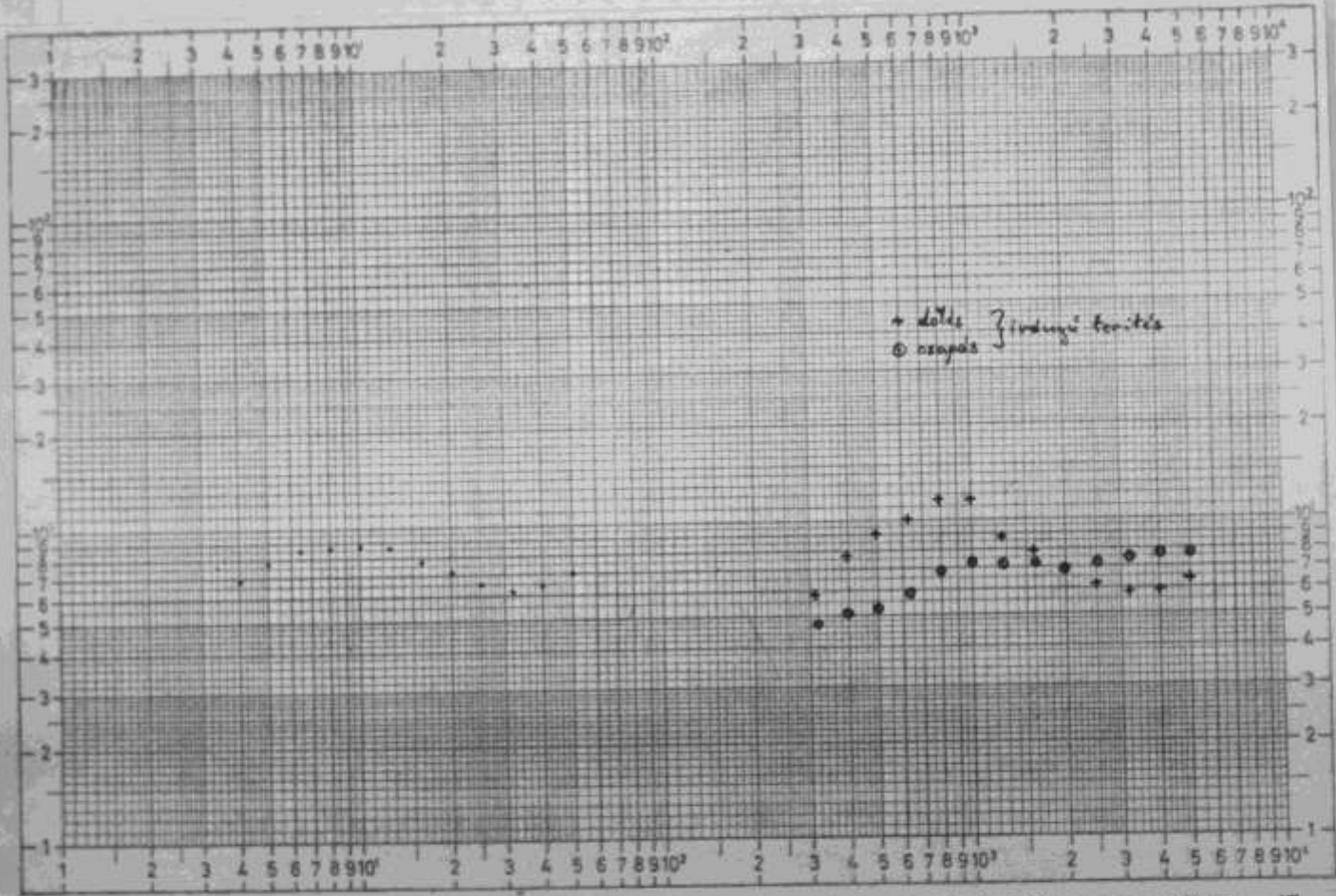
XIV.

Mindkét tengely logaritmusos osztású 1-1000-ig, illetve 1-300-ig.
Egység 62.5mm

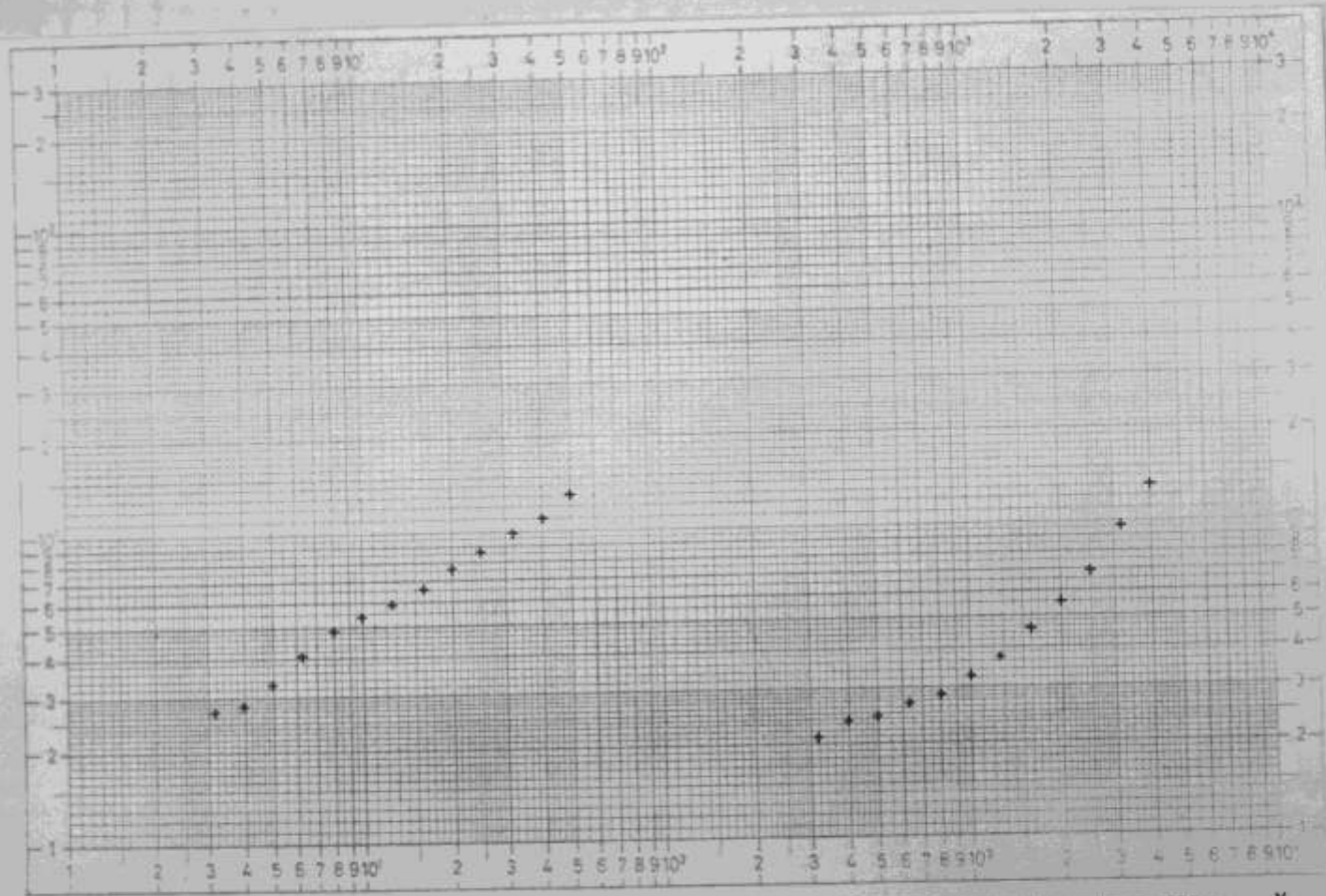


XIII.

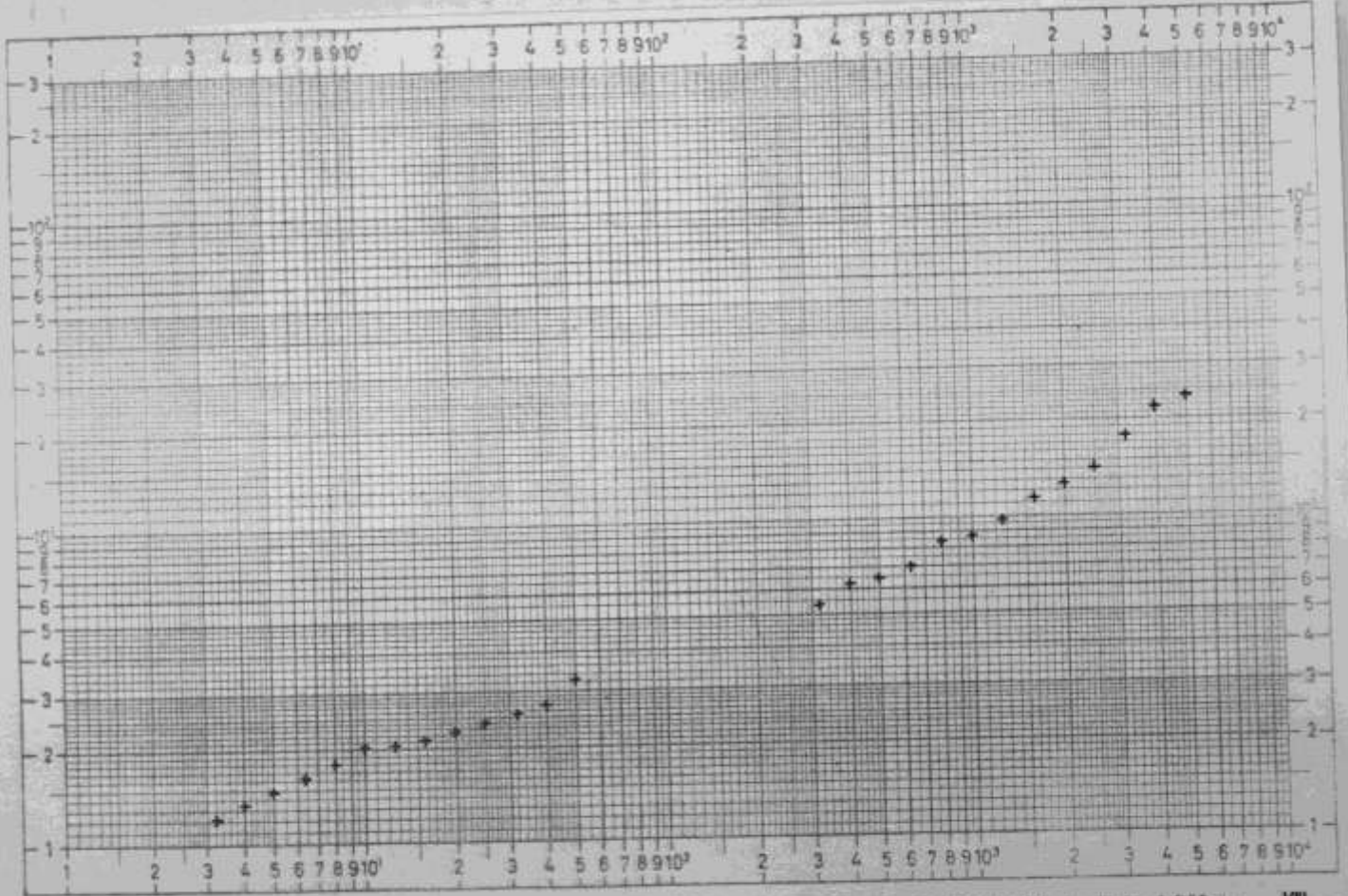
Mindkét tengely logaritmusos osztású 1-1000-ig, illetve 1-300-ig.
Egység 62.5mm



Mindkét tengely logaritmusos osztású 1-1000-ig, illetve 1-300-ig. Egység 62,5mm XII.



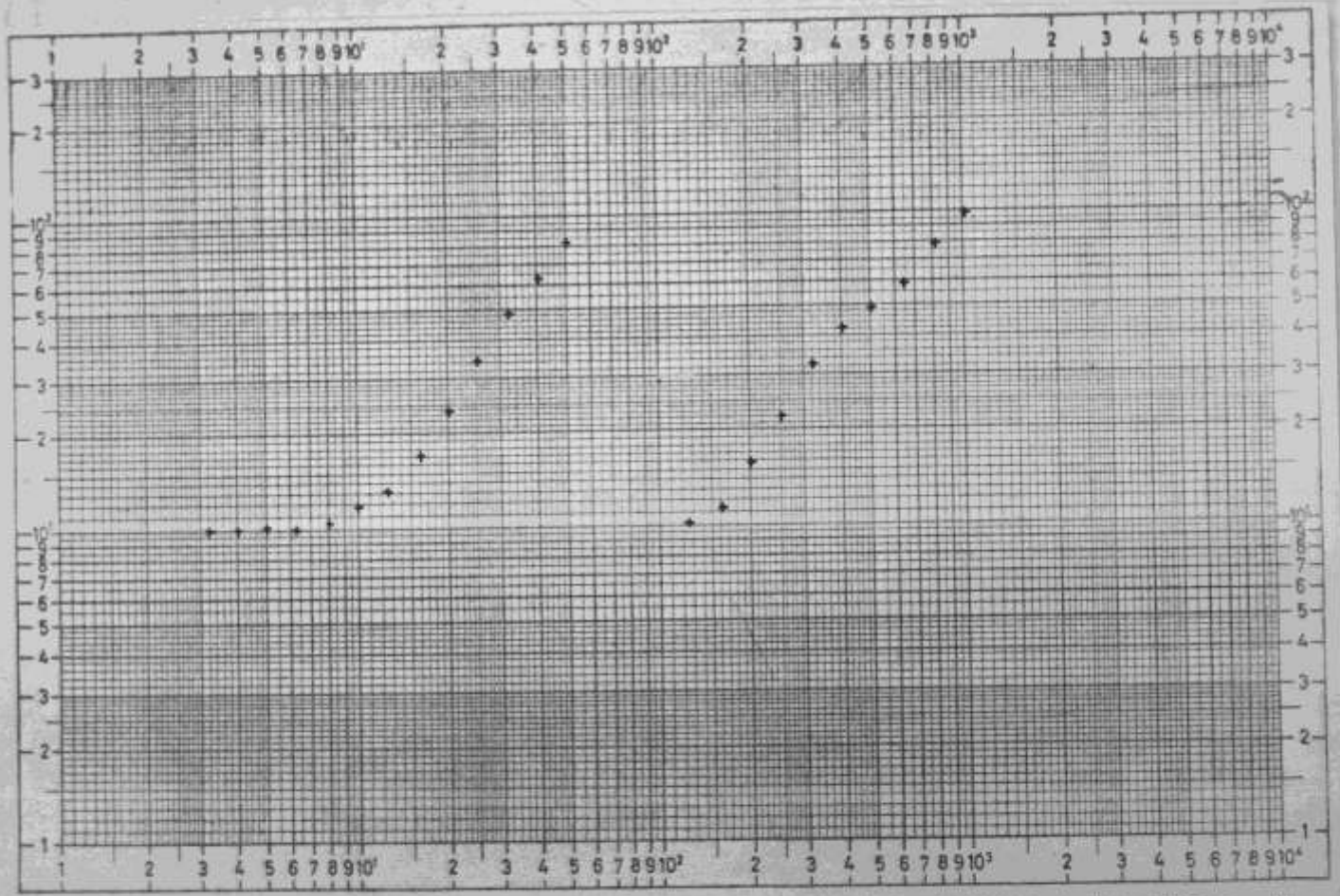
Mindkét tengely logaritmusos osztású 1-1000-ig, illetve 1-300-ig. Egység 62,5mm X.



VI

Mindkét tengely logaritmusos osztású 1-1000-ig, illetve 1-300-ig.
Egység 62.5m/m

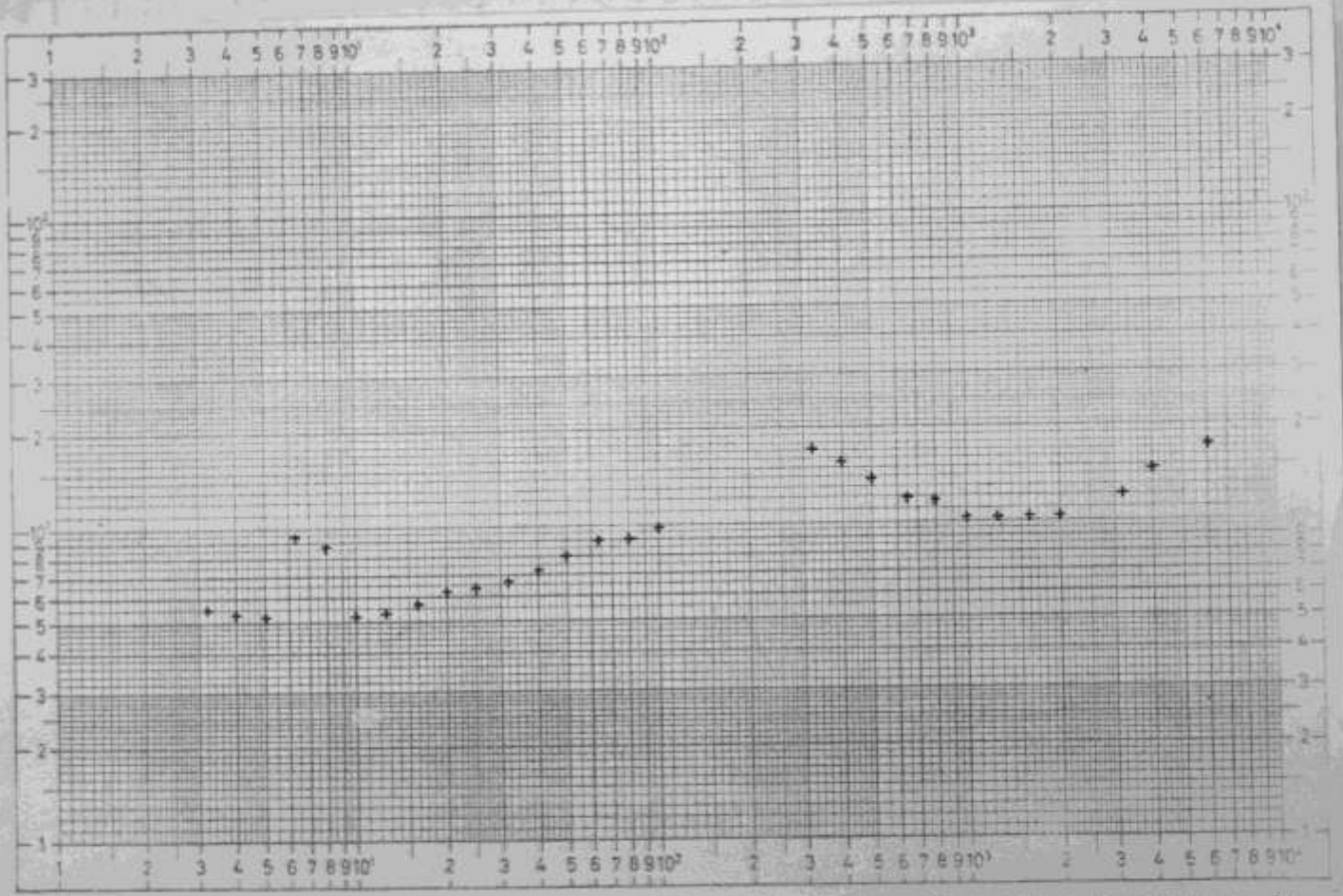
VII



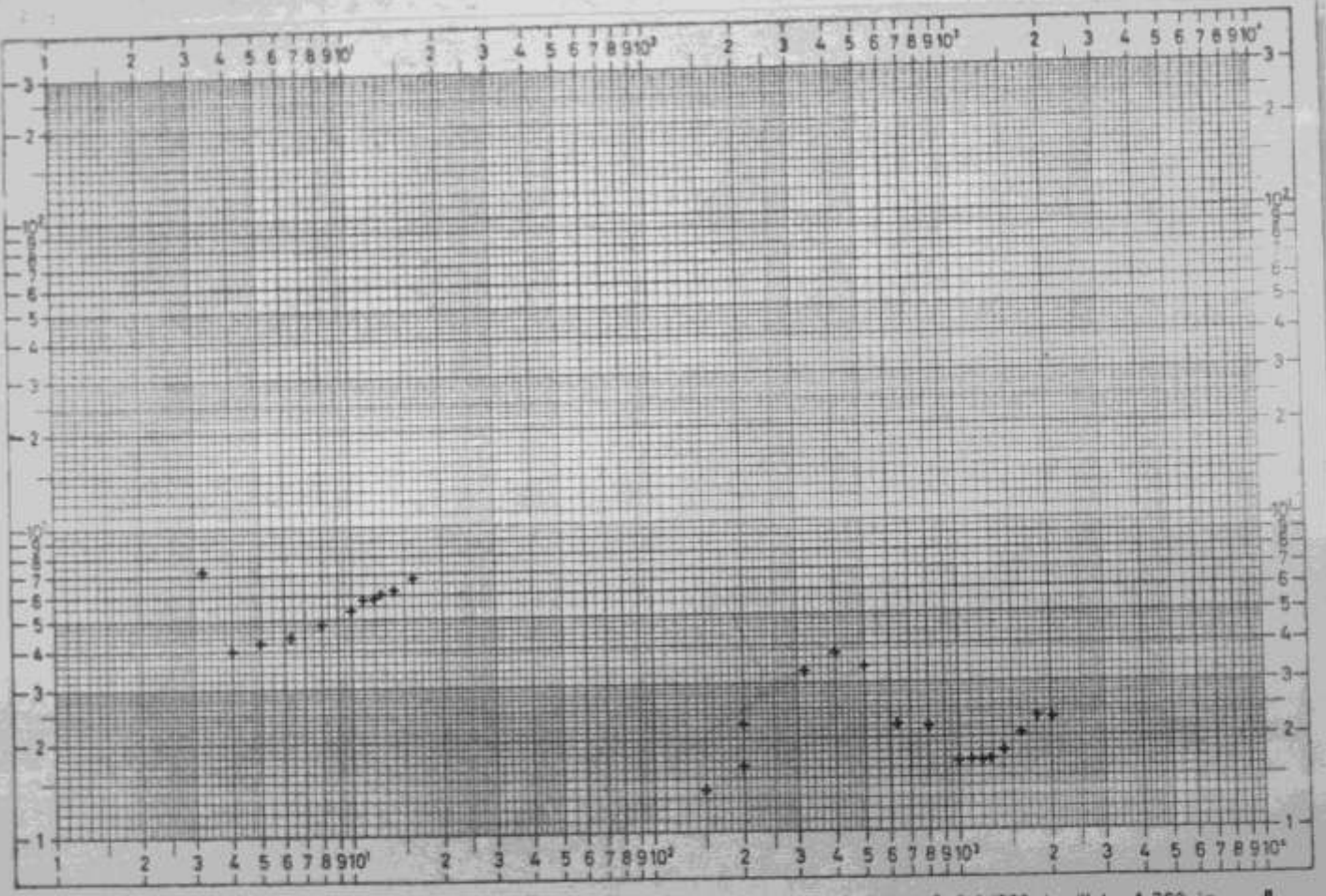
V

Mindkét tengely logaritmusos osztású 1-1000-ig, illetve 1-300-ig.
Egység 62.5m/m

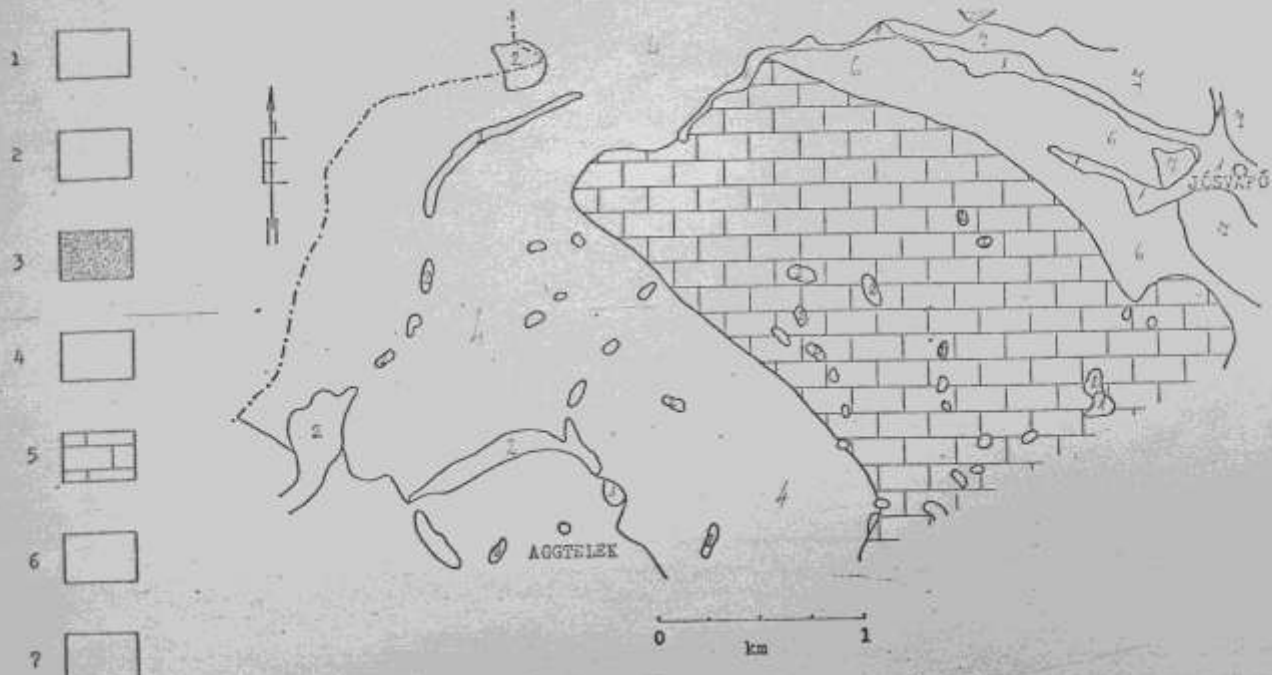
VI



III. Mindkét tengely logaritmusos osztóú 1-1000-ig, illetve 1-300-ig. IV. Egység 62.5m/m

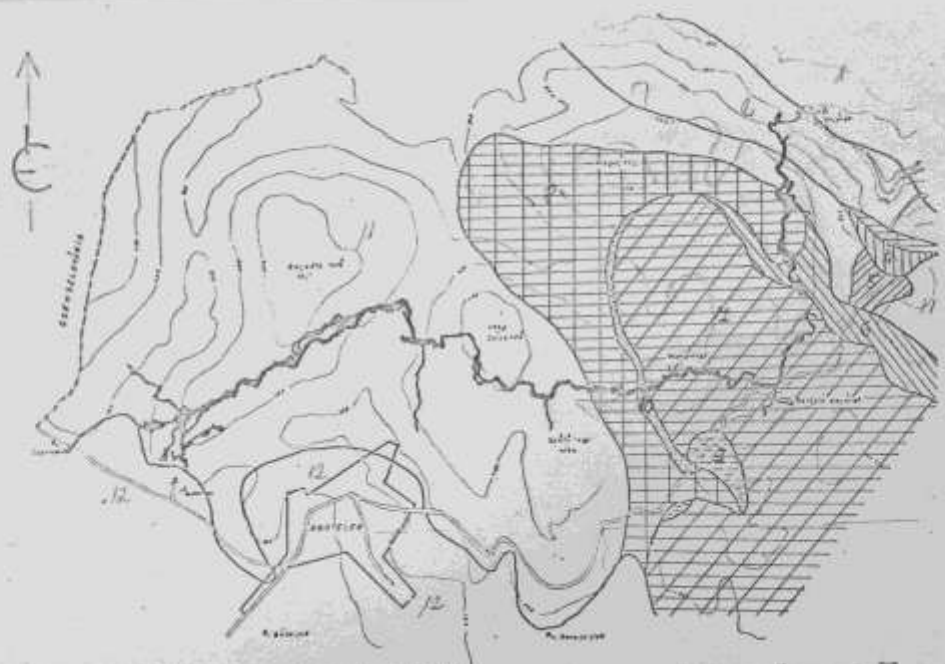


I. Mindkét tengely logaritmusos osztóú 1-1000-ig, illetve 1-300-ig. II. Egység 62.5m/m



AGGTELEK ÉS JÓSVAFŐ KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI TERLEPE
/készült Balogh K. és Felikán P. /1978/ térképe alapján/

1. alluvium; 2. vörösségek; 3. wattersteini dolomit, 4. wattersteini mészkő általában - lacini; 5. steinai mészkő, 6. guitensteini mészkő és Colocit - Anizusai; 7. szürke és lilásszürkés lemezös mészkő, agyaggalás - Kaupill;



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. víznyelők és vízgyűjtők 2. víznyelők és vízgyűjtők 3. víznyelők és vízgyűjtők 4. víznyelők és vízgyűjtők 5. víznyelők és vízgyűjtők 6. víznyelők és vízgyűjtők 7. víznyelők és vízgyűjtők 8. víznyelők és vízgyűjtők 9. víznyelők és vízgyűjtők 10. víznyelők és vízgyűjtők 11. víznyelők és vízgyűjtők 12. víznyelők és vízgyűjtők | <ul style="list-style-type: none"> 1. víznyelők és vízgyűjtők 2. víznyelők és vízgyűjtők 3. víznyelők és vízgyűjtők 4. víznyelők és vízgyűjtők 5. víznyelők és vízgyűjtők 6. víznyelők és vízgyűjtők 7. víznyelők és vízgyűjtők 8. víznyelők és vízgyűjtők 9. víznyelők és vízgyűjtők 10. víznyelők és vízgyűjtők 11. víznyelők és vízgyűjtők 12. víznyelők és vízgyűjtők |
|---|---|

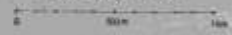
AGGTELEK ÉS JÓSVAFŐ KÖRNYÉKÉNEK
TOPOGRÁFIAI ÉS KÉZTANI VISZONYAI

1978. évi térkép készült Balogh K. és Felikán P. /1978/ térképe alapján/



- 1. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 2. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS
- 3. TÖREDÉK (MAGYARORSZÁG ÉS HUNGÁRIA KÖZÖS TERÜLET)
- 4. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS
- 5. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 6. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 7. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 8. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 9. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 10. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 11. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 12. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 13. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 14. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 15. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 16. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 17. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 18. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 19. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 20. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 21. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 22. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 23. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 24. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 25. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 26. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 27. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 28. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 29. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 30. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 31. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 32. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 33. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 34. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 35. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 36. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 37. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 38. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 39. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 40. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 41. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 42. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 43. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 44. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 45. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 46. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 47. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 48. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 49. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 50. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 51. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 52. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 53. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 54. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 55. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 56. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 57. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 58. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 59. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 60. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 61. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 62. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 63. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 64. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 65. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 66. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 67. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 68. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 69. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 70. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 71. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 72. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 73. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 74. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 75. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 76. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 77. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 78. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 79. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 80. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 81. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 82. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 83. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 84. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 85. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 86. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 87. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 88. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 89. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 90. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 91. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 92. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 93. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 94. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 95. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 96. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 97. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 98. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 99. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)
- 100. KÖZÉNYI MEGALAKULÁS (SINKING)

AGGTELEK ÉS JÓSVAFŐ KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI TÉRJEPE
 (Schröter Zoltán (1925-26) térképe alapján készítette -
 Pálócsy Anna)





JÓSVÁGÓ KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI
TÉRKEPE

/készült Jaskó S./1935/ tér-
képe alapján/

1. Holocén; 2. Pleisztocén vörös agyag /Terra-rossa/; 3. Neogén forrásmészkö; 4. Középső triász fehér és világosszürke mészkő; 5. Középső triász /Anisusi/ sötétszürke mészkő; 6. Alsó triász /Campili/ lemezes mészkő; 7. Dőlés;
8. Vető; 9. Dolina; 10. Forrás; 11. Gyürt rétegek;
12. Barlangjárat felszíni vetülete.

A GÖMÖR-TORNAI KARSZT FÖLDTANI VÁZLATA



Jelmagyarázat:



Paleozoos keret



Alsó-triász



Középső-triász



Antiklinális



Szerkezeti vonal



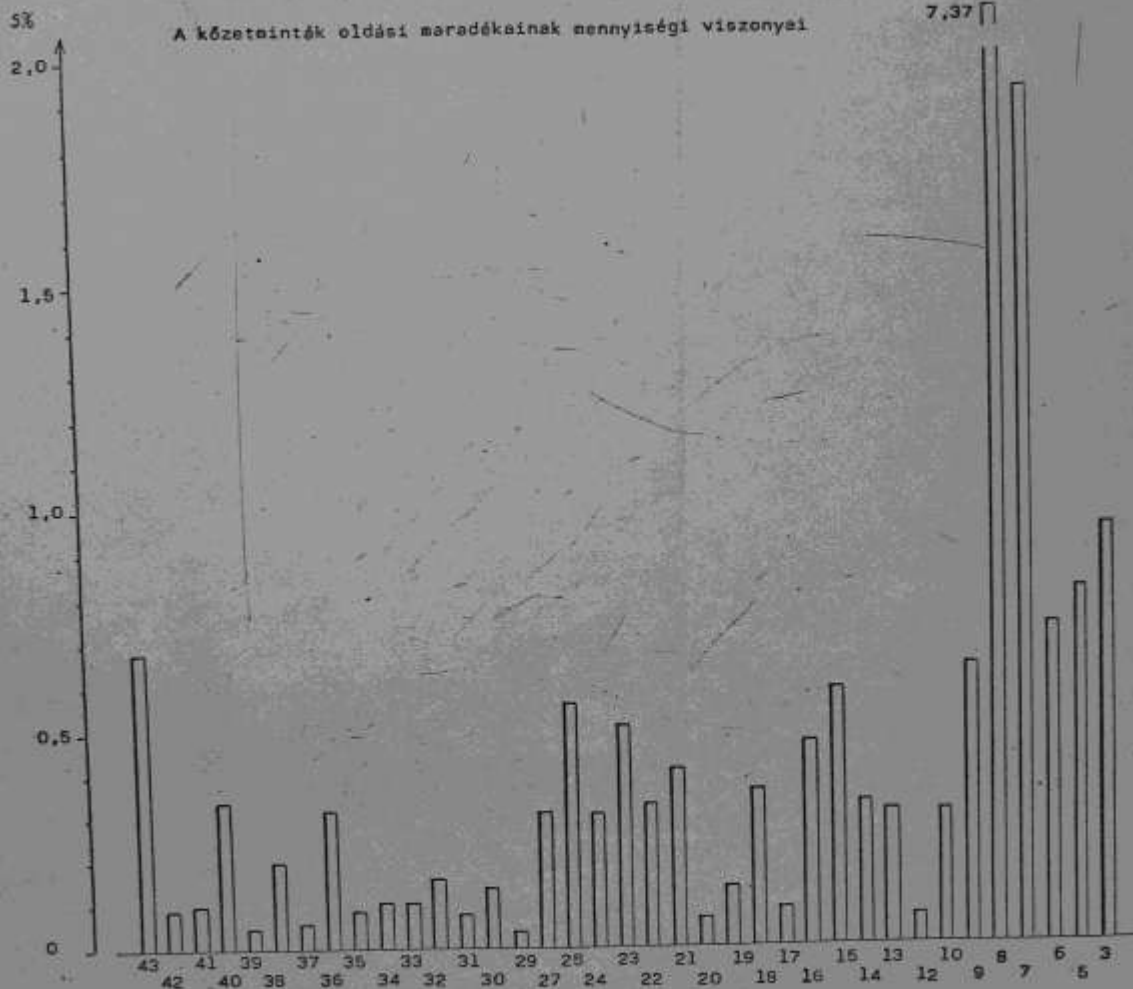
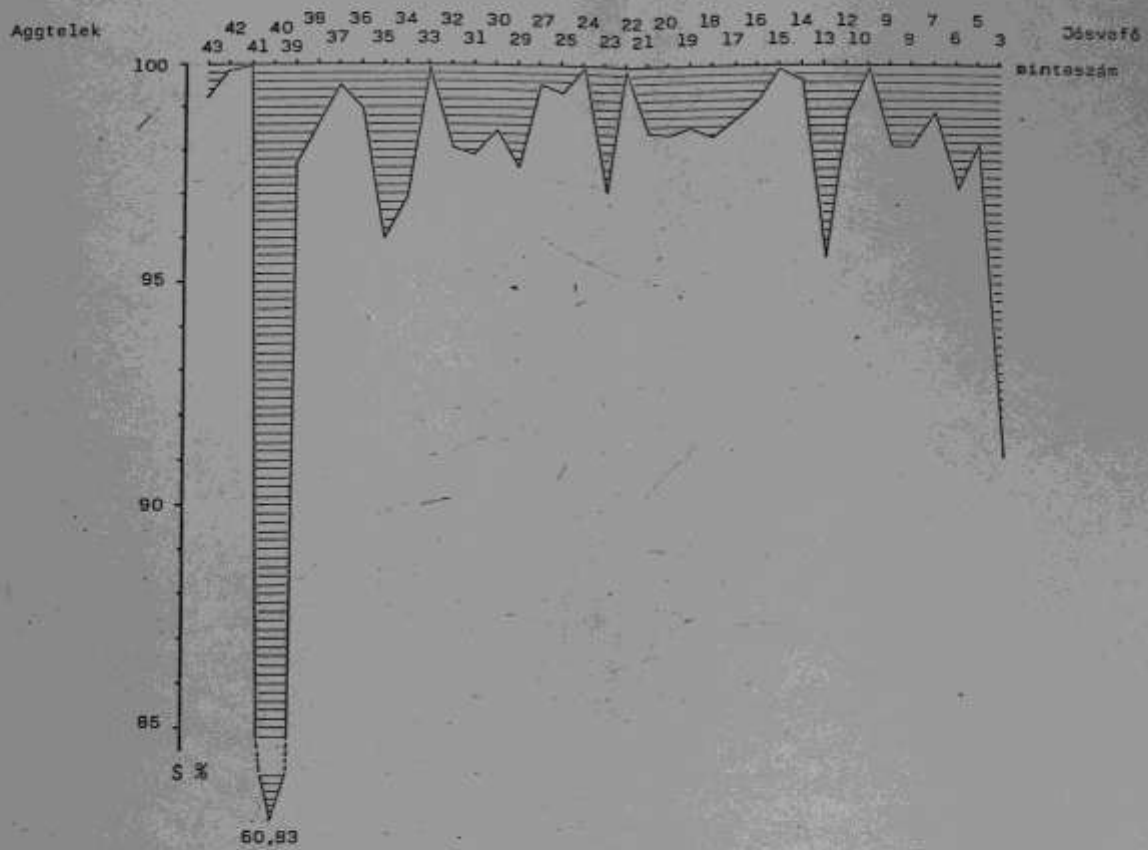
A szerkezeti mozgások fő irányai



Országhatár

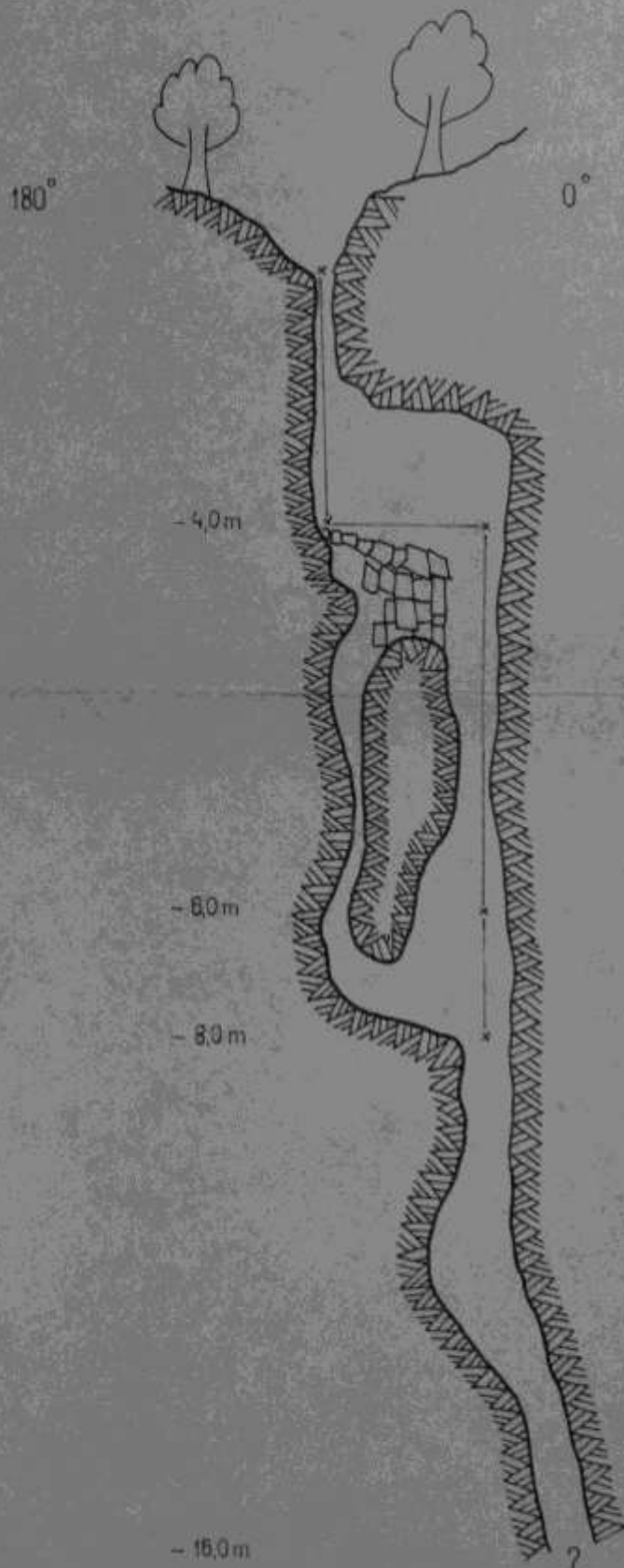
1. Pelsőci-fennsík
2. Szilicei-fennsík
3. Felső-hegy
4. Alsó-hegy
5. Aggteleki karszt
6. Rudabánya-Tornaszent-andrási vonulat

Az oldási maradék $\beta < 0,1$ mm és $\beta > 0,1$ mm frakcióinak aránya az
 össz. oldási maradék Σ -ában.



TUCSI - BARLANG /NÉTI-LYUK/


Kecső-völgy



JELMAGYARÁZAT

szájkő 

törmelék 

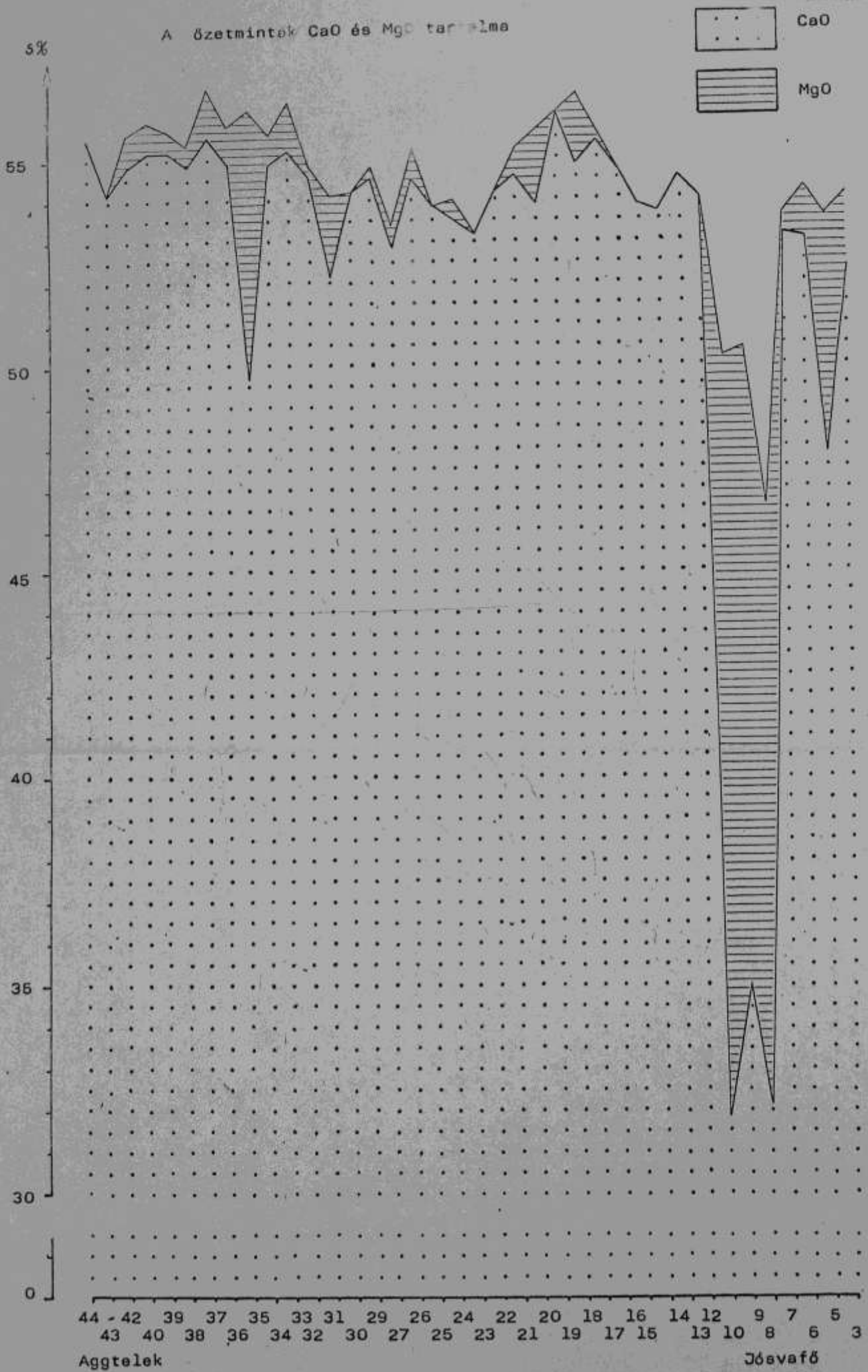
mérési pont 

? A barlangot levegőhiány miatt /CO₂-felúszulás/ csak eddig tudtuk felmérni.

Felmérte: Borka Zsolt
Borszék Ferenc
Majoros László
Szilágyi Ferenc

Szerkesztette: Szilágyi Ferenc
1978.

A őzetminték CaO és MgO tartalma



472

