



Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem  
TDK csoportja

1978. évi jelentése

ÉVI JELENTÉS



1978.

## TARTALOMJEGYZÉK

- 1/ Mellékelt ábrák jegyzéke
- 2/ Bevezetés /Olasz József/
- 3/ Csoportunk története /Lévay Tibor/
- 4/ A csoport évi munkájának és egyéb tevékenységének rövid összefoglalása /Olasz József-Veres Lajos/
- 5/ Néhány általunk feltárt barlang, bontás részletes ismertetése /Olasz József/
- 6/ Karszt és Barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri Konferenciája /Rancz Balázs/
- 7/ Az Istvánlápai-barlang lezárási munkái /Kovács Lajos/
- 8/ Az Istvánlápai-barlang geológiai vizsgálatának kivonata /Virág Zoltán/
- 9/ Ujfajta barlangtérképezési eljárás /Lévay Tibor/
- 10/ Király Lajos-barlang vizsgálata /Veres Lajos/
- 11/ Karszthidrogeológiai vizsgálatok a Bükk-fennsík ÉK-i részén, a felső-anizuszi mészkőszávon /Olasz József/
- 12/ A Tekenősi Fekete-barlang geológiai felépítése és genetikája /Simon Ernő/
- 13/ Különböző geofizikai módszerek alkalmazásának lehetőségei a barlangkutatókban /Kárpáti István/
- 14/ Képek az általunk jelenleg kutatott barlangokból, és a csoport életéből /Lévay Tibor-Simon Ernő/
- 15/ ~~A Bükk-fennsík ÉK-i~~

## Á B R Á K J E G Y Z É K E

- 1/ A Bükk-fennsík ÉK-i részének helyszínrajzi-, földtani-, vízföldtani-térképe /M=1:10000/
- 2/ Idealizált földtani szelvény Bükk-fennsíkon át /Balogh K. után/
- 3/ Fekete-barlang környékének részletes térképe /M=1:500/
- 4/ Karsztvízszintizohipszás térkép a Bükk-fennsík ÉK-i részéről /Szabó L. M=1:5000/
- 5/ István-barlang alaprajzi térképe /M=1:200/
- 6/ Soltészkeri-barlang vízszintes és függőleges vetületi térképe /M=1:200/
- 7/ Király Lajos-zsomboly alaprajzi és függőleges vetületi térképe
- 8/ Istvánlápai-barlang vízszintes vetületi térképe /M=1:1250/
- 9/ Istvánlápai-barlang függőleges vetületi térképe /M=1:1250/
- 10/ Istvánlápai-barlang Ny-i ágának alaprajzi térképe /M=1:800/
- 11/ Sziklástebri-barlang vízszintes és függőleges vetületi térképe /M=1:200/
- 12/ Fekete-barlang függőleges vetületi térképe /M=1:500/
- 13/ Fekete-barlang vízszintes vetületi térképe /M=1:500/
- 14, Zsivány b. térképe (M=1:100)
- 15, Egyetem b. térképe (M=1:200)
- 16, A Bükk-fennsík ÉK-i részének reliefenergiái térképe (M=1:10000)



BEVEZETÉS.

Olasz József

Csoportunk hivatalosan 1967 óta tevékenykedik. Az elmúlt több, mint egy évtized során a tagság többször kicserélődött, az egyetem befejezése után mindenki máshol folytatta munkáját. Szerencsére azonban évről-évre akadnak lelkes követői az egyetemen végzős barlangászoknak.

A mai tagság - generáció - most jutott el addig a szakmai szintig, hogy képes legyen a bg.-al tudományosan is foglalkozni. Ugyan akkor szakmánk is megköveteli /a tagok jelentős része geológusmérnök hallgató/, hogy ne csak a sport, és a hobby miatt foglalkozzunk a barlangokkal. Jelenlegi munkánk fő profilját elsősorban ez határozza meg. Igyekszünk maximálisan kihasználni az egyetem adta lehetőségeket: földtani vizsgálatainkhoz a szaktanáraink segítségét, méréseinkhez a Geodéziai, és Geofizikai tanszékek műszereit, anyagvizsgálatainkhoz az ásványtani és földtani laboratóriumokat. Csoportunk aktív működését tükrözi az általunk megrendezett I. Országos TDK Konferencia, melynek keretében a csoport 6 tagja tartott előadást.

Eddig a csoportunk kisebb cikkektől eltekintve tudományos munkát még nem közölt. Most e hiányosságnak teszünk eleget, mikor ezt az évi jelentést kiadjuk. E kiadványban nem csak a legújabb eredményeinket közöljük, hanem minden olyan adatot, térképet, amely a csoport birtokában van. Reméljük beadott anyagunkkal eredményesen járulunk hozzá a barlangász szakirodalom növeléséhez.

A gépelési és fénymásolási hibákért elnézést kérünk.

Csoportunk története

Lévay Tibor

## Csoportunk története

1964. december 30-án az aznapi vizsgák fáradalmait még ki sem pihenve, hat főből álló diákcsoport gyűlt össze a Fizika Tanszék egyik laboratóriumában és elhatározták, hogy éjszakai túrát szerveznek a csanyik-völgyi Kecskelyuk barlangba. Ez a kirándulás sorsdöntő lett számukra. Ezt követően sok közös túrán vettek részt, és éveken át ők alkották a csoport magvát, amely bár tapasztalatlan, de igen lelkes volt. Mire lassan kialakultak a kutatási általános irányelvek, melyek biztosították a sport, a tudományos munka és a természetjárás örömét, eltelt három év. Ekkor, vagyis 1967. június 26-án ismerte el a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat / MKBT / és az Országos Természetvédelmi Hivatal / OTVH / hivatalosan is a csoport létezését az első kutatási engedély aláírásával.

Kutatási területeink ekkor az István-barlang, a Zsivány-barlang és az István-zsomboly volt.

Csoportunk 1967. szeptemberétől a Fizika Tanszékről egy új fenntartószevhez, a Bányaművelés Tanszékhez került, s a tagokat tekintve is a bányászok kezdték magukénak érezni ezt a munkát.

1974-ig kutatási területeink bővültek az István-lápa zsombollyal, a Király Lajos barlanggal és az Egyetem-töbri bontással.

1974. végére a csoport taglétszáma erősen lecsökkent, gyakorlatilag már csak pár ötödévesből állt. Velük meg is szűnt volna a csoport, ha 1974. őszén a véletlen össze nem hoz négy barlangos érdeklődésű elsőévest, akik még a középiskolából magukkal hozták a barlangot iránti szeretetüket. Belőlük, és évfolyamtársaikból nőtt ki tulajdonképpen ez a ma is működő csoport, melynek munkáját egy szerencsés véletlen folytán siker koronázta.

1975 szeptember végén kemény munkával bontottuk meg a Tekenősi-völgyben egy időszakosan aktív patak elnyelődési helyét. A munka eredményes volt, egy új, több, mint 150 m mély, jelentős részén dolomitban kőpződött barlangba jutottunk, amely a "Fekete" nevet kapta a kőzet színéről.

Kutatásainkat, munkáinkat, amelyek a barlangok lehető legteljesebb feltárásából, térképezéséből, fényképezéséből, földtani és hidrológiai vizsgálatokból és új, eddig ismeretlen területek megkutatásából állnak, szabad hétvégeken, a nagyobb munkálatokat egy-egy téli, vagy nyári egy-két hetes tábor alkalmából végezzük.

A csoport évi munkájának és egyéb tevékenységének  
rövid összefoglalása

Olasz József - Veres Lajos

A következőkben részletesen ismertetjük csoportunk elmúlt évi munkáját, majd a barlangokban végzett munkaórákat tájékoztató jelleggel közöljük. Külön fejezetben foglalkozunk csoportunk múlt évi két legnagyobb munkájával, az Istvánlápai bg. lezárásával és az Országos TDK Konferencia megrendezésével.

Tevékenységünket az alábbiakban lehet meghatározni:

- a/ barlangbejárások
- b/ barlangban és felszínen végzett térképező, geológiai, fényképezési, genetikai munkák
- c/ barlangbejárások és felszíni bejárások eredményeként történt barlangfeltárások, barlangi bontások
- d/ barlanglezárási munkák, bejáratbiztosítások
- e/ egyéb munkák /dokumentáció, létrák, hágcsók készítése, raktár rendezése, stb./

Csoportunk munkáját hétféteken, ill. táborok alatt végzi. Mindkettőnek megvannak az előnyei. Hétféteken könnyen mozgó, nagy intenzitással dolgozó csoportok szerveződnek, melyek adott feladat elvégzésére kiválóan alkalmasak. Egy-egy tábor nagyobb létszámmal, helyhez kötötten, hosszú ideig dolgozik, és így nagy volumenű munkák végezhetők. Ezért külön kell értékelnünk a hétfégi munkákat és a táborokat /ez utóbbiak közül a nyári táborot ismertetjük részletesebben/.

Az év során hétféteken 15 barlangot jártunk be a Bükkben, ill. végeztünk munkát némelyikben.

Fekete-bg: Az elmúlt év során a leglátogatottabb barlang volt. Csoportunk minden tagja volt benne egyszer, vagy többször. Összesen 20 fő hatvan lezárlásban 478 órát töltött a bg.-ban.

Elvégzett munkák: Tavaszi tábor alkalmával a bg. végén lévő első szifont újbontva újabb járatszakaszt tártunk fel. /Hossza 80 m./Térképezését elvégeztük. E járat jelenlegi végén újabb szifon van, melyet bontottunk, de a munkát a tavaszi hóolvadás miatt nem tudtuk folytatni. Felsőbb, szárazabb szakaszok bejárása során az Ember-terem felett 50-60 m magasan omladékos részeket tártunk fel. /Sok porfirit-törmelékkel, néhol szállban álló eruptívummal./A rövid, de labirintusszerűen szétágzó folyosók az Ember-terem tetejére futnak össze, tehát e terem mint vízgyűjtő központ funkcionál. /A teremben az év nagy részében aktív csepegés észlelhető./Az új részek térképezése még nem történt meg, kb. 300 m az eddig feltárt rész, de további jelentős szakaszok ismeretlenek. Ugyancsak kúrtókimászás során találtunk felsőbb szinten rövid patakmedret a Ferec-ág környékén. Hossza megközelítőleg 60 m. E járatszakasz érdekessége a csepegő vizekből az aljzaton kivált gyönyörű kalcitbekéregzés. A barlangban végzett egyéb munkák: Hágcsók kicserélése, térképezés, geológiai felmérés, fotózás. Mellékelten ismertetjük Simon Ernő TDK dolgozatát, amely a bg. geológiájával foglalkozik. A tavaszi tábor során a felszínen több geofizikai mérést végeztünk. /VESZ-HESZ mérés./Ezeket egyéb - mágneses, gravitációs - mérésekkel fogunk kiegészíteni.

Tervezzük a bg. biztonságos lezárását. Ennek során az első akna feletti törmeléket kirobbantjuk, az omladékos részt betonfallal biztosítjuk, a bejáratot vas ajtóval lezárjuk. E munkák után lehetővé válik a bg. vaslétrával való kiépítése. A lezáras műszaki tervdokumentációja már elkészült, az illetékeseknek elküldtük. A munká elvégzését 1979 évi nyári táborra tervezzük.



Király Lajos-bg: Az év folyamán többször is jártunk a bg-ban. /14 kutató 20 alakommal 124 órát töltött a föld alatt./ Az új tagoknak, és sok érdeklődő egyetemi hallgatónak ez a bg. megfelelően szép és elég nehéz egy emlékezetes turához. Továbbkutató munkát az év folyamán nem végeztünk, ellenben többször fotóztunk, valamint geológiai vizsgálatokat végeztünk. A beépített hágcsókat kicseréltük. Tervezzük a bg. újratérképezését, a Kut-ban a tovább bontást és a terem aknájának vasiétrázását.

Mellékelten ismertetjük Veres Lajos TDK munkáját a bg-részletes vizsgálatáról, és közöljük a bg térképét.

A Lillafüred fölött lévő sziklás hegyoldalon még több kisebb üreget vizsgáltunk meg. Ezek közül legnagyobb a

Zsivány-bg.: Ebben 8 fő 17 alkalommal 155 órát dolgozott.

A bg. részletes leírását és térképét külön közöljük.

A Király-bg és az az Zsivány-bg között eltömődött akna /Pécsi-bontás/ bontásán 20 órát dolgoztunk. Jelenleg kb 3 m mély a kis üregről nyíló akna. Térképét mellékelten közöljük.

Istvánlápai-bg: Legnagyobb munkánk az év során a bg. új kibontása, kibetonozása, lezárása. E munkálatokat külön ismertetjük.

A bejáratnál folyó robbantási munkálatok miatt a leszállás az év nagy részében lehetetlen volt. Csak ősszel tudtunk már az új bejáraton át - először leszállni. Megállapítottuk, hogy a hágcsók hasznavehetetlenek, ezért az 1979 januári táborunk során a hágcsók helyett vas létrákat fogunk beépíteni. A lezárás után a bg kulcsa tulajdonunkban lesz, így a leszálláshoz értesítése és megkeresése szükséges. Ezt indokolja a bg veszélyessége és nagyfokú szennyeződésének megakadályozása.

Az év során 7 kutató 7 alkalommal 60 órát töltött a bg.-ban. Ennek során Virág Zoltán rövid geológiai összefoglalót írt, melyet mellékelünk. Ugyancsak közöljük a bg térképét.

Sziklás teberi-bg.: Új és perspektivikus bontásunk. Elmult évben 13 kutató 19 alkalommal 112 órát töltött a bg.-ban fotózással, térképezéssel, bontással. A bg leírását és térképét külön közöljük.

Egyetem-bg.: Régi bontásunkban 6 kutató 40 órát töltött. Részletes leírását, térképét mellékeljük.

Egyébb, nem a kutatási területünkön lévő barlangokba történt leszállások:

Szepesi-bg: Turázás jelleggel 271 órát töltöttünk a bg.-ban. /25 kutató 38 leszállása/

Vizes bg.: 9 kutató 12 leszállása során 68 órában járta be.

Szamentu-bg.: A bg.-ban felkérésre geofizikai méréseket végeztünk. Célja a bg megnyitása érdekében hajtandó táró helyének kijelölése.

Ezeket kívül még évek bükki bg.-ban megfordultunk, az ezekben eltöltött időt táblázatosan foglaltuk össze. A táblázat nem tartalmazza a táborok alatt végzett leszállásokat, és csoportunk más területen végzett barlangbejárásait, valamint a TDK Konferencia alatti barlangi turákat, de tartalmazza az általunk vendégül látott kutatók barlangban töltött idejét. A hétfői bg.-i tevékenységünk tehát ezek alapján: 41 kutató 218 alkalommal 1598 órát töltött bg.-ban.

/Ehhez az óraszámhoz a fent említetteken kívül még hozzászámolható a bg.-hoz kapcsolódó, sőt szerves részeként tekinthető egyéb munkák: térképrajzolás, számolás, laboratóriumi munkák, fotózás labormunkái, csoport üg.einek intézése, szakkönyvek, cikkek figyelemmel kísérése. Ezen munkák főleg tudományos munkát végző

csoporthoz számunkra nélkülözhetetlenek, és nem tévedünk sokat, ha háromszorosát számoljuk az előző eredménynek./

A négy táborunk során 2138 munkórát teljesítettünk. Tehát az elméleti, szobai munkákat is belevéve összesen 8450 órát dolgoztunk.

Egyébb csoporttevékenységek: Részt vettünk a Pilisben megrendezett barlangnapon. /4 fő/ Ennek ügyességi versenyén harmadik helyezést értünk el.

-Egyetemünk patronálásával megrendeztük az I. Országos Barlangász TDK Konferenciát. Erről részletesen beszámolunk a következőkben.

-A raktárunkat rendbehoztuk, és nagy befektetéssel felújítottuk. Ennek eredményeképp lehetőségünk agódott vaslérták hegesztésére. Eddig mintegy 40 m létrát készítettünk el, melyeket az említett barlangokba kívánunk beépíteni.

-Igen sok érdeklődőt vittünk magunkkal barlangba.

-Kollégiumunkban állandó kiállítást rendeztünk barlangi ásványokból, fényképekből és egy barlangász szakkönyvtár létrehozásán fáradozunk.

-A csoport eddig végzett összes barlangi munkájának dokumentációját áttanulmányoztuk, s valamennyi térképet, melynek mérési adatai megvoltak, megszerkesztettük.

E jelentés során minden adatot és térképet közlünk, melyet csoportunk eddig összegyűjtött.

A hétvégeken barlangban töltött órák összesítése

	Rekete-bg.	Sziklás-t.-bg.	Király-bg.	Zsvány-bg.	Egyetem-zs.	Gyevés-bg.	Istvánlápai-bg.	Vizes-bg.	Szepest-bg.	Szemenyei-bg.	Szervíz-bg.	Vénusz-bg.	Jávorkuti-bg.	Nagygyors	Penyvesréti-bg.	Terepbejárás	Osszesen:
Bock János	42	11				8	8										60
Csernyák Attila	18	10	10	29		8	12	19	6	7	6	6	16	11			166
Fehér Ernő	19	16	10	38	4	8	7	21	6	3	7		6	6			168
Gombkötő László		6	14					22									20
Grill József	30	6				10											88
Kovács Lajos	65		7	26	10	9	8	5	14	3							154
Lévay Tibor	5																5
Nagy István	42	5				17		8	3								75
Olasz József	10	11		20	10								6		9		82
Rancz Balázs	10	8							18								64
Simon Ernő	30	5		2				10	9						25		90
Spielmann Attila	5			0					11	6		6			11		55
Vajda Ilona	5		7														5
Városzegi Zsuzsanna	7	5	7	0					17	6		6		16			74
Veres Lajos	10		15	4		8	8		3	3							100
Virág Zoltán	57	5	8	6		10			3								97
Vendégek	75	10	42		10	8	34	128				6			22		341
<b>Osszesen:</b>	524	111	434	406	22	45	60	26	258	16	6	74	24	12	48	78	1598

A táblázat csak azokat a barlangban töltött órákat tartalmazza, melyekről a csoport kutatásjelentéseiben említés történt, de nem tartalmazza a táborok, a TDK Konferencia és a Barlangnap alatti leszállásokat.

Néhány általunk feltárt barlang, bontás részletes ismertetése

Olasz József

A feltételezett Szepesi-Istvánlápai-István-bg.-rendszer eddig ismeretlen szakaszainak feltárására már évek óta a felszínről is megpróbáltunk bejutni. Ilyen céllal a következő helyeken történtek kísérletek:

Egyetem-zsomboly: A zsomboly az Istvánlápai-bg. és a Szepesi-bg. között kb féluton található, a két bg. közti völgyre merőlegesen E-i irányba húzódó kicsi töbörör harmadik, legfelső töbrében, a völgytől 200 m-re, kb 530 m tszf. Néhány tíz méterre K-re tőle található egy csemetéskert. /Lsd. térkép./

Az Egyetem-töbör nevű bontást csoportunk 1971 augusztus 3.-án, egy nyári tábor során kezdte el. A munkát a töbör alján észlelt friss beszakadás indokolta. E tábor alatt egy tíz méter mély aknát ástunk, amelyet fenyő keretácsolattal biztosítottunk, mely ma is elég megbízható. Ebben a szintben értük el a szállkővet.

A tagság állandó változása miatt ezt a munkát évekig nem folytattuk, csak 1975-ben kezdtük újra. Azóta egy vékony 7-10 cm-es/ repedés mentén már kb 20 m-t haladtunk tovább lefelé, miközben a levegő mindvégig jó volt, sőt néha huzatot is észleltünk. A repedés néhol járható méretekre kitágult, így a jelenlegi végpont előtt is. /E járható méretek, és jelenlegi mélysége miatt úgy érezzük, jogosan nevezzük zsombolynak a bontást./

A keskeny hasadéokban azonban igen nehéz feladat az újra beszűkült járat tágítása, és a kitermelt anyag felszínre hozatala 30 m mélységből, mivel az akna nem függőleges, tehát több helyen megakad a vödör. A jelenlegi végponton csak fejjel lefelé lehetne a szivós szállkővet tágítani kalapáccsal, és vésővel. Nehezebb még a munkát, hogy a repedés időszakos víznyelőként működik, tehát az év folyamán gyakran észlelhető benne szivárgás, cseppegés, ami a hosszabb lennt tartózkodást kellemetlenné teszi. A szűkület után egy közel 3 m mélységig belátható szélesebb járat következik, ezért biztatónak látszik a további kutatás. Itt a lehullott törmelék összegyűlt, eltönve a további járatot, de a levegő továbbra is jó.

A bg. geológiailag a felső-anizuszi mészkőszárvban található, közel a tőle E-ra lévő porfirít képződményhez. Feltehető kezdetleges stádiumban lévő víznyelő, amely nagy esők után a visszáró porfiritről lefolyó vizet nyeli el. Szárazabb időben, kisebb esők után a víz nem jut el a töbörig, csak a tőle néhány méterrel magasabb szinten lévő dagonyáig. A hasadék irány Kény-i, tehát megegyezik a hegység fő szerkezetiirányával.

1971 óta a bontásban 1136 dokumentált munkaórát végeztünk, több 10 m<sup>3</sup> anyagot termeltünk ki, melynek során a töbör teljesen feltöltődött. Elkészítettük, és mellékelten közöljük a zsomboly térképét.

Sziklás-tebri-bg.: A bg. a Bükk-fennsíkon az Istvánlápai-bg., és a Szepesi-bg. közötti töbörorsótól E-ra lévő gerincen, az Istvánlápai-bg.-tól Ny-ENy-ra 400 m-re, 575 m tszf. magasságban nyílik. A töbör, melyből a bg.-ot feltártuk, a fenn említett csemetéskert K-i oldalán található. /Lsd. térkép./

1977-ben terepbejárás során lettünk figyelmesek a bontási lehetőségekre, első sorban a morfológia érdekes alakulása miatt. Lankásan három irányból lejt a terület a töbör felé, melynek meredek Ny-i oldalán 3-4 m magas sziklafalak található /innen a neve/. Feltételeztük, hogy egykor víznyelő lehetett a helyen. Mikor a szállkőben K-Ny-i irányú változó szélességű, agyaggal, törmelékkel kitöltött hasadékokra bukkantunk, még inkább biztatóvá vált a bontás. E repedés mentén bontásnyomokat találtunk, és feltehetően a töbör közepén is bonthattak, amit az itt lévő egy m mély gödör is jelez.



A repedés előtti vastag törmelékhalom elhordtuk, majd a szállító mentén, a repedés előtt aknát kezdünk, mélyíteni. A kezdeti igen kemény, száraz, majdnem cementált, homokos agyag kitöltés után egyre lazább, nedvesebb törmelékes anyagot harántoltunk, melyben több nagyobb gambi volt. Feltevésünk, hogy víznyelővel állunk szemben, beigazolódott. Már a bontás során igen sok porfirrit törmelékkel találtunk, amelyet csak a víz hozhatott ide a közeli magasabban lévő képződményről. Kb. 4 m mélyen a törmelék közt erős huzatot éreztünk, majd a mészkőfal aláhajlása után járható részekbe jutottunk. /E huzat, mint utóbb megállapítottuk, csak pillanatnyi hőmérsékletkiegyenlítődés volt, mert az alsóbb szakaszon újabb eltömődést találtunk, tehát jelenleg aktív légmozgás nincs a bg.-ban.

A járható rész néhány méteres törmelékes szakasz után egy szépen kialakított folyosóba vezet. A folyosó 0,5-1,5 m széles, 3-4 m magas, alján igen sok főleg kevecs és kötőanyag törmelékekkel. Néhol kezdetleges cseppkőképződményeket láthatunk, sőt találtunk egy 30 cm-es szalmacseppkővet találtak. Közel vagyunk a felszínhez, mert a járat főtáján hasadékokba belógó gyökereket láthatunk. A folyosóból több rövid vakkürtő indul felfelé. A járat 35 m után hirtelen elszűkül, a végponthoz egy szűk kuszodán jutunk le. /107-es bontás. /Ez a bontás eredeti állapotában egy agyaggal kitöltött kis üreg volt, amelyből igen nehéz körülmények között 107 vödör agyagot termeltünk ki. A továbbjutás azonban nem sikerült, mert a járat beszűkült. Valószínűleg ez a szűkület okozta az agagdugót. Feltehetőleg ez egy kevésbé kifejlődött járatrész. A továbbjutást ez után a kuszó rész előtt jobbra lévő repedés mentén próbáltuk meg, és itt eddig kb 1 m mély munkagödört alakítottunk ki, Jövő évi terveinkben ez a bontás fontos szerepet tölt be.

A bg.-ban eddig 260 órát dolgoztunk. Elkészítettük a térképet, és teljes fotódokumentációját. Ezeket mellékelten közöljük. Az eddigi összhossz 41 m, mélység 22m.

A Lillafüred feletti sziklás hegyoldalon végzett munkák:

Zsivány-bg.: A bg. a Király-bg.-tól É-ra 200 m-re, tőle alacsonyabb szinten lévő bejárata már régóta ismert, neve is erre utal. Az egyész bg. egy m hosszú folyosóból áll, amely hatalmas omlással végződik. A 2-3 m széles, háromszög alakú bejárata 1,7 m magas, ettől 2 m-re a járat felszakadt a felszínig. A lehetséges továbbjutást ez irányból nem próbáltuk meg, mivel ennek megbolygatása életveszélyes. /Az omlás a felszínig tart, tehát az egész domboldal megrogyott, ezzel mintegy 6-8 km<sup>3</sup> anyagot juttatva a járatba. /Ez omladék felett a felszínen kis plató található, majd egy függőleges 3-5 m magas mészkőfal, mely a bg. folyosójával párhuzamos. A mészkőfal mentén mélyítettünk egy aknát, így akartuk megkerülni az omlást. Kb. 3 m mélységig jutottunk, amikor kupogózással megállapítottuk, hogy a bontás nem az omlás mögé, hanem annak E-i oldalára jukad be. Ezért felhagytuk ezt a munkahelyet, és a veszélyes bontást beomlasztottuk. Alá, beljebb kisebb kutatóárkot mélyítettünk, de ez sem bizonyult eredményesnek.

/Meg kell jegyezni, hogy a bontást a csoport 1972 körül kezdte el, és a régebbi tagok szóbeli közlése szerint fekete cseréptörmelékeket találtak az első méterekben. / Genetikailag szerintünk a bg. egy ősi forrásszáj lehet, és valószínűleg a Szinva-völgy bevágódásának megfelelően a pleisztocén eljegesedésekhez köthető valamelyik szintet jelöli.

Mivel a barlang magassági helyzete, belső üregének mérete, és a történelmi időkre tehető omlás által lezárt, feltételezhetően nagyméretű további járatok felvetik annak lehetőségét, hogy a járatban emberi és állati tartózkodásra utaló nyomok tárhatók fel, ezért érdemes lenne megásatni a bg. előterének, folyosójának kitöltését.

Mellékelten közöljük a bg. térképét, és elhelyezkedésére utaló vázlatot.

**Pécsi-bontás:** Bizonyára más néven ismert a szakirodalomban. A Zsivány-bg. felett 10 m-rel magasabb szinten található bejárata. Kis üregből nyílik egy erősen eltömődött akna. Mivel e bontás a viszonylag jelentős méretekkel rendelkező Király-bg. alatt-mellett található, ezért kibontása érdekes lehet. A Zsivány-bg.-hoz tartozó esetleges járatrendszerbe is elképzelhető a bejutás erről a helyről. Ezen indokok alapján a további bontás lehetőségét fenntartjuk, bár nehéz a törmelék kitermelése.

**Fekete-bg. környéki bontások:** A terepbejárások alkalmával felfedezett kisebb üreg kibontásával, és a bg. jelenlegi bejáratától K-DK-felé mintegy 30 m-re található töbör aljának megbontásával foglalkoztunk.

**Gyevás-bg.:** A Fekete-bg.-tól EK-re mintegy 250-300 m-re, a felsőperm mészkőben talált kisebb üreg főleg kitöltése miatt igen érdekes. A 2 m mély, 2,5-3 m átmérőjű terem alját eddigi vizsgálataink szerint megközelítőleg 1 m vastagságban borítja az agyaggal, humusszal, földel összekeveredett, erősen cementált törmelék, melyet jelentős részben az itt elhullott ganajturóbogarak kékes kitinpáncélja alkot. Valószínűleg az üreg ma is állatok buvohelyéül szolgál. További bontását nem tervezzük.

**Fekete-bg. melletti töbör:** A barlang térképével összevetve a felszíni morfológiát, látható volt, hogy ez a töbör az un. Omlásos-terem felett található. Mivel a dolinában méter magasan kiálló szalkő található, és egy kisebb patakmeder vezet ez alá, a kis megrogyást megbontottuk. Erre azért volt szükség, mert hóolvadás, nagy esők idején a bg. nyílásán befolyó hatalmas vízmennyiség életveszélyessé teszi az itt való közlekedést, így nem nyílik lehetőség a lezuduló víz mélyebb részeken történő folyásának vizsgálatára. Viszont, ha sikerül ezen az új bontáson, akkor az Omlásos-teremből a nagy víz esetén veszélyes aknarendszer megkerülésével közvetlenül a Ramses-terembe, ill. a Könyöklőn át a bg. főágába jutunk, így már viszonylag nyugodtabban tudjuk vizsgálatainkat elvégezni. A bontás jelenleg 1,5 m mély. Eddig főleg behordott porfirítkavics, humusz került elő innen, könnyű bontani, de sajnos idő és munkaerő hiányában eddig a kezdeti próbálkozásokat nem tudtuk folytatni.

**Lusta-völgyénél, a fennsiki mészkőben történt kutatások:** Régi terveink volt, hogy az eddig még feltáratlan területen részletesebb vizsgálatokat végezzünk, de idő hiányában lemondtunk a további kutatásokról.

**Keringő-töbör:** A Lustavölgy K-i végén, a lustavölgyi vadászház mellett lévő töbör alján folytattunk egy több éve felhagyott bontást. A közeli agyagpala-fennsiki mészkő határán fakadó kicsi rétegforrástól induló patakmeder néhány tíz méter után ebbe a vakon végződő kb 10-15 m átmérőjű töbörben fejeződik be.



Az 1960-as évek elején a tőbor alját valószínűleg az akkori legmélyebb ponton a Bányász-csoport megbontotta, és agyagban egy nagy gödröt ástak./A tőbor nevét is ők adták./1977-ben öreg erdészekről érdeklődtünk barlangok után, és ekkor említette meg a hollóstetői erdész, hogy nagy esőzések idején a vadászház alatt "hatalmas dübörgést hallani, mintha föld alatti vízesés lenne".

/Ebben kissé kételkedtünk, mert a felszín alatt ilyen közelségben nagymennyiségű víz csak nyitott víznyelőn át juthat a föld alá, és ilyen a környéken nincs./  
Barlangfeltárás reményében azonban megpróbáltuk a bontást. A régi, majdnem teljesen betemetett gödörnél kedvezőbb helyet nem találtunk. Több napi munka után kb 4 m mély, és 1-1,5 m széles gödröt ástunk, de szállkő nem jelentkezett, ezért abbahagytuk a munkát. Ebben a mélységben már teljesen érintetlen üledékréteget harántoltunk./Agyagot, sok behoráított növényi maradvánnyal./A bontásokat a tavaszi hónapokban végeztük.

Karszt és Barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri  
Konferenciája

Hancz Balázs

## KARSZT ÉS BARLANGKUTATÓK I. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIÁJA

Csoportunk tudományos munkásságának jelentős állomása volt az október 12.-15.-e között egyetemünkön megrendezett TDK Barlangkutató Konferencia./rövidítés/ A tavasszal kiadott felhívásban és a meghívókban még csak találkozóknak volt nevezve, viszont nagy szakmai jelentősége miatt a résztvevők kezdeményezésére konferenciának nyilvánították. Az hogy a barlangszattal tudományosan is foglalkozók részére országos szinten szakmai előadásokat, vitákat szervezzenek, nem új gondolat. Az MKBT és az évenként megrendezésre kerülő Barlangnap jellegénél fogva nagy zömögeket mozgathat meg, de a tudományos munka ilyen fokon nem került előtérbe. Ezért vált szükségessé az, hogy a kutató és feltáró munkán kívül intenzív tudományos munkával is foglalkozó barlangászok részére külön szakmai konferenciát hozzanak létre. a kezdeményezés Lénárt Lászlótól a MEAFC Marcel Loubens Barlangkutató Szakcsoport tagjától származott, aki a barlangászatot már régóta nemcsak mint sportot, hanem mint tudományos kutatást végzi. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán a konferencia megteremtésének feltételei adottak voltak, ezzel élni viszont még kitartó, hosszú munkát kívánt. Az előkészületek majd fél évet vettek igénybe, míg október 12.-én megkezdődhetett a konferencia.

A rendezvény támogatói a következők voltak:

NME TDK Tanácsa

KISZ NME-i Bizottsága

MKBT Ifjúsági Bizottsága

NME TDK Karszthidrológiai Szakcsoport

MEAFC Marcel Loubens Barlangkutató Szakcsoport

NME Földtan- Teleptani Tsz.

NME Geofizikai Tsz.

NME Ásvány- és Kőzettani Tsz.

A szervezői munkát, a kiadványok elkészítését Lénárt László végezte, a konferencia lebonyolításáért a TDK KHSZCS vállalt felelősséget.

Október 12-én a megnyitó előestéjén érkező vendégeket már egy kiadvánnyal fogadtuk, amelyben a hétvégi szakmai tanulmányutakhoz, barlangtúrákhoz szükséges bejárési útmutatók és térképek szerepeltek.

12.-én délelőtt kilenc órakor Dr Láng Sándor egyetemi tanár, az MKBT elnöke köszöntötte a megjelenteket és saját előadásával nyitotta meg a konferenciát. Ezt követően Kundrák János, a KISZ NME-i Bizottságának titkára, majd Dr Pethő Szilveszter egyetemi tanár, a Bányamérnöki Kar TDK Tanácsának elnöke méltatta a rendezvény jelentőségét, amely, -mint mondották- fiatalságunk tudományszeretetének és öntevékenységének nagyszerű példája és mint ilyen mindenképpen hasznos és követendő kezdeményezés.

A megnyitó után szekcióülések következtek. Két szekcióban hangzottak el az alább felsorolt szakelőadások, melyeket mindig vita követett. Aszekcióülések vezetői és a vitavezetők a következők voltak: Hursán László adj. Geofizikai Tsz.

Dr Némedi Varga Zoltán a Földtan-Teleptani Tsz.  
tanszékvezetője

Kossuth Gáborné adj. Ásvány- és Kőzettani Tsz.

Dr Egerer Frigyes docens Ásvány- és Kőzettani Tsz.

Dr Kordos László paleontológus

Az „A” szekcióban elhangzott előadások:

László Zoltán: A magyarországi barlangkutatók fejlődése az 1700-as évektől napjainkig

Koch Zoltán: A Bakony a barlangkutatók oldaláról

Kubassek János: Az ÉNY-i Gerecse barlangjai

Lénárt László: A Bükk leghosszabb barlangjának részletes ismertetése

Dr Nagy Sándor: Aknabarlangok biztonságos bejárásához szükséges technikai ismeretek

Papik Olga: A Kőlyuk I és a Hillebrand barlang klimatikus vizsgálatának összehasonlítása

Péteri Kristóf: Szemléltető barlangábrázolások

Városi József:- Miklós Gábor: Klimamérések eredményeinek statisztikai feldolgozása számítógép segítségével

Rajcziné Nagy Vera: Hogyan alakulnak a nevek a föld alatt?

Rajczi Miklós: Abarlangi környezet hatása a fényen nőtt mohákra

Somodi László: A barlangi fotózás problémaköre

Vers Lajos: A Király-Barlang

Virág Zoltán: Az Istvánlápai-barlang

A „B” szekcióban elhangzott előadások:

Gyuricza György: Barlangi üledékek vizsgálata a budai Mátyáshegyi- és Pálvölgyi-barlangban

Piros Hajnalka-Pukánszki Antal: Kőzetfizikai vizsgálatok

### a Baradla-barlangban

Kubassek János: A Béke-barlang vizgyűjtő területének geohidrológiai vizsgálata

Lévay Tibor: Az István-barlang szerkesztésre alkalmas térbeli ábrázolása

Mészáros Ildikó: A tatai Megalódus-barlang

Olasz József: Az anizusi mészkőszáv / Bükk / barlangjai

Péteri Kristóf: A budai hegység vízháztartása

Kárpáti István: Barlangok geofizikai vizsgálata

Podhorszky István: Fénymetszéses eljárás alkalmazása a barlangmérésben

Simon Ernő: A Fekete-barlang genetikája

Az előadások késő délutánig elhúzódtak az egyes előadások utáni, gyakran elég heves szakmai viták miatt.

Este diavetítéses élménybeszámolók hangzottak el az egyetemi mozi előadóteremben, ahol igen nagy számban gyűltek össze érdeklődők is. A vetítések előtt díjakat adtak át a legjobb előadóknak, csoportunkból Veres Lajos kapott. Ezután -sajnos már kevesebb résztvevővel- az éjszakába húzódó vitaest kezdődött, ahol igen érdekes szakmai viták alakultak ki kisebb csoportok között.

Szombaton és vasárnap szakmai tanulmányutak voltak a Bükkben, ahol barlangi és felszíni túrákon vehettek részt az érdeklődők. A túrákat csoportunk tagjai vezették. Ha csak a TDK KHSZCS kutatási területén történt túrákat számítjuk; 4 barlangba 9 túrát és 2 felszíni túrát vezettünk. Ezeken 40 kutató 48 leszállásban összesen 383 órát töltött el. Ezen kívül más barlangokba is számos túra indult. A jó szervezésnek köszönhető, hogy a túrákon semmi probléma nem akadt, még ilyen nagyszámú csoportok esetén sem. Sokan most ismerkedtek meg először csoportunk kutatási területéhez tartozó legjelentősebb barlangokkal, az Istvánlápai- és a Fekete-barlangokkal. A barlangi túrák pusztán bejárás, ismerkedés jellegűek voltak, de ezeken is legtöbbször az egész barlangot végigjárták a résztvevők. A Fekete barlangban a túra során eddig még isme retlen, jelentős hosszúságú oldalágakat fedeztek fel. Ezek feltér képezése még a jövő feladata.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a TDK Barlangkutató Konferencia jólszervezett, és jólsikerült rendezvény volt, a kitűzött célt teljes mértékben elérte. Akik eljöttek a konferenciára, egyetértettek abban, hogy érdemes volt ilyen jellegű kezdeményezést tenni, ugyanis az ország legkülönbözőbb pontjairól

összegyűlt fiatalok kicserélhették tapasztalataikat, nagyobb közönség előtt adhatták elő tudományos munkáikat, melyek eddig főként csak szűkebb körben, -TDK dolgozatként- jelentek meg. Olyan szakmai fórumot hozott létre ez a rendezvény, amely eddig nem létezett, és a tudományos munkák végzésének, publikálásának kedvező helyzete t teremtett és bizunk benne, hogy rendszeres megrendezés esetén a barlangászat szakmai oldalának fellendülése fog bekövetkezni. A konferencia résztvevői között erről szóbeli megállapodás is létrejött, hogy ezután kétévenként megrendezésre kerül a Karszt és Barlangkutatók Országos Tudományos Diákköri Konferenciája. Az elhangzott előadások anyaga várhatóan 1979 tavaszán fog megjelenni, önálló kiadványként.

Csoportunk szemszögéből is jelentősnek mondható a konferencia, mivel eddigi tudományos tevékenységünk szélesebb körben lett ismert, sok új munka is készült, melyek egyetemi TDK dolgozatként még továbbfejlődésre is kerülnek. Az összes előadásból /23/ 6-ot csoportunk tagjai tartottak, a különböző csoportokból meg jelentek közül a legtöbbit. A rendezvények lebonyolításában és a tanulmányutak szervezésében, végrehajtásában sok munkánk feküdt, de mindenképpen megérte a ráfordított energiát. Tudományos munkáink terén jelentős előrelépés mutatkozott, ami remélhetőleg folytatódni is fog, és így a tudományos barlangkutatók fejlődését szolgálja, ami nemcsak a csoportunk, hanem minden ilyen témával foglalkozó ember érdeke is.

Az Istvánlúpai-barlang lezárási munkái

Kovács Lajos



Hosszu előkészítő munkálatok után 1978-as nyári táborunk alkalmával elkezdtek az Istvánlápai-bg lezátásának végső fázisát alkotó betonozást,mielőtt azonban mindehhez hozzá foghattunk volna,biztosítanunk kellett a bejárati akna megfelelő méretre történő kirobbantását,meg kellett szervezni a munkát,és a munkálatokhoz szükséges anyag helyszínre szállítását.

A tervdokumentációnak megfelelően első feladatunk volt a szállító mellett tervezett új lejárati pontos meghatározása,és a robbantási irány kitűzése.A mérés poligonvezetéssel történt /oda-vissza/,és minden robbantás után megismételtük.Az őszi-téli időszakban lassan haladt a munka,mert a kompresztort vontató teherautó a sáros uton nem tudott a bg. közelébe jutni,ezért a tervezetnél hosszabb ideig elhúzódtak a munkálatok.Általában hetente több robbantás volt.A bejutás meggyorsítása érdekében szükség volt a sűrű robbantásokra,igy kénytelenek voltunk a robbantás délutánján felmenni,és sokszor éjszakában hajnalba nyúlóan kitermelni a törmeléket.Igy lehetőség adódott a másnapi robbantásra.A többszöri utánmérés,és a nagyon omladékos,törmelékes anyag miatt csak kis fogásokkal haladhattak a robbantási munkálatok,ezért a mindössze 12m új akna kirobbantásához 14-szer kellett feljönniük a robbantó munkásoknak.

A kirobbantott kőtörmeléket a töbörben gyűjtöttük össze.és azt a későbbiekben a betonozáshál felhasználtuk.E munkálatok nyár elejére befejeződtek.

Augusztusi táborunkra elintéztünk minden szükségeset a munka folytatásához.Felszállítottuk,és esőtől védett helyre tettük a cementet,betonacélt,zsalufát,vasajátót.A természeti erőktől az előbb említett tárgyakat egy általunk épített kis házikó védte,melyet a közeli fiatal fenyves ritkításából származó fiatal fák törzséből csináltunk össze.Beszereztük a munkálatokhoz szükséges szerszámokat /lapátok,vedrek,kőműves szerszámok,stb./.Nagy problémát jelentett a vízhiány.A közel-ugyan akad egy kis rétegfórrás,amelyet kitisztítottunk,és foglaltunk,de ez nyáron ki szokott száradni.Ezért a tűzoltókkal történt előzetes megegyezés alapján,két alkalommal is hoztak fel vizet,amit egy fóliával bélelt gödörben tároltunk a felhasználásig.

Ivóvizet minden nap Létrástetőről hoztuk.Ezen előkészületek a tábor első napjaira is elhúzódtak.

Mivel a régi és az új bejárati akna a járatrendszer azonos pontjára lyukad,be,ezért a régi bejárat beomlásztásának előkészítéséhez szükséges volt egy 2 m magas,1 m széles,20 cm vastag vasbeton fal felhuzása.Ez kellő biztonságot adott,és megtartotta a rázuduló kőtömböket.A következő feladat a bejárati ajtó beállítása,bebetonozása,majd az ajtó felett,a töbör oldalába emelt támfalak felhuzása volt.E munkák közül a zsaluzás,a beállítás kevés ember és nagy pontosságot igényelt /addig a többiek máshol dolgoztak/.A betonozás folyamatossága érdekében néha éjszaka is dolgoznunk,kellett.Az éjszakai munka a felszállított agregátorunk révén folyamatos lehetett,és a helyszínen adódó furási-hegesztési munkáknál is nagy segítségünkre volt.

A tábor utolsó napjaiban maradt időnk a töbört rekultiválására,bár ez a munka a mai napig nem fejeződött be.Ekkor bontottuk le a támfalak zsaluzatát is,és kőporos habarccsal szép felületet adtunk a betonnak

Tervezzük a környezet még szebb kialakítását, és egy emléktábla felrakását.

A tábor 1973 augusztus 20.-tól szeptember 10.-ig tartott. Ez idő alatt 80 ember fordult meg vendégként nálunk./Szovjet geológus csoport, mészkeőbányák szocialista brigádja/Az átlagos napi táborlétszám 15 fő, a maximális 30 fő, akik az munkában aktívan vettek részt. A tábor ideje alatt összesen 1100 munkaórát teljesítettünk. A munka sikeres elvégzéséhez nagy segítséget kaptunk az LKM mészkeőbányájától, a Borsodm Szénbányák vállalatától, és a Felsőzsólcai Betonipari művektől.

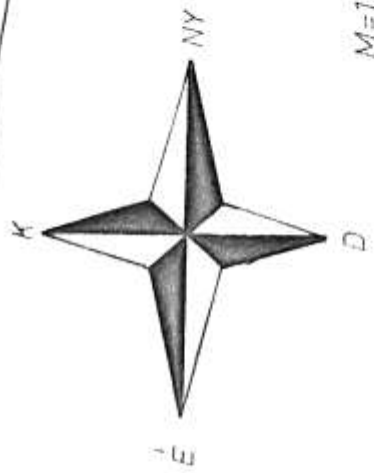
A tábor során készült képekből mellékelten bemutatunk néhányat.



# AZ ISTVÁNLÁPAI ZSOMBOLY FELSZÍNÉNEK DOMBORZATI TÉRKÉPE

Készítette: NME TDK Karszt és barlangkutató Csoport  
1975 Miskolc

□ régi bejárat  
○ új bejárat  
● szalkó



M=1:400



Az Istvánlápai-barlang geológiai vizsgálatának kivonata

Virág Zoltán

## ISTVÁN-LÉPŐI BARLANG

### A barlang fekvése, feltértele

Az István-lépai barlang bejárata Lillafüredtől Ny-ra, az 591 m-es magassági ponttól ENY-ra kb. 500 m-re, az István-lépai forrástól D-re kb. 250 m, az É-D-i irányban haladó István-lépai út nyugati oldalán lévő kis töbröttől 50 m-re DKI-ra, a kis fenyves nyugati szélén, a megyeres l'buserdő aljában található. Tengerszint feletti magassága 544 m.

A barlang feltértele 1964 augusztustól 1965 áprilisig a Gyenge Lajos által vezetett barlangkutató csoport végezte.

### A barlang geodéziája

A barlang geodéziát többször is elvégezték. A felmérések alapján a barlang hossza 950 m, mélysége 242.5 m, de még vannak fel nem mért szakaszok is. A barlang - több más bükki barlanghoz hasonlóan - egy függőleges és ferde szakaszok váltakozásából álló aknarendszerből és egy közel vízszintes, néhol több szinten is követésköz szakaszból tevődik össze. Az aknarendszer a bejáratától közel északkeleti irányba tart, mélysége 202, vízszintes vetülete közel 300 m. A vízszintes járat két részre osztható: a keleti és a nyugati ágra. Mindkét járatszakasz méretei impozánsak, területeinek szélessége 10-30 m-ig, magassága 10-40 m-ig terjed.

### Geológiai leírás

A barlang befoglaló kőzetanyag: középső triász anizozszi mészkő, amelynek megjelölési formában kisebb különbségek vannak. A 150 m-es mélységig a lejárattól típusos víznyelő nem az É-D-i törésvonal mentén jelent ki. Az a törésvonal az István-lépai egy É-NY-i irányba húzódó másik törésvonalat metszi, amely a Létráste-től és István-lépai út húzódik, metszi a Szinva völgyét, utána pelytetődik a Felsőrék-lépai út egészen a díszgyűri Váregyig. Az utóbbi törésvonal iránya egybeesik az István-lépai barlang fő járatának irányával és a közelében található István és Szepesi barlangok irányával is. A megfontolások alapján feltételezhető az említett barlangok összefüggése.



Az első 150 m-en a belső méretek változnak. A szélesség 5-10, a magasság 15-20 m-t is elérhet. Helyenként felfelé futó kúrtókkal és a keleti irányból bevezető néhány méter hosszú, szűk mellékjáratokkal találkozhatunk.

A kőzet világosszürke, finomkristályos, sima törésű mészkő, több helyen egy-kettő cm. vastag kalciterekkel, néhol kb. 4 cm. átmérőjű kalcit gumókkal. A falak 70 m-es mélységig simák, korrodáltak, eldőlési nyomok figyelhetők meg rajtuk. Vízoldási felületeken megfigyelhető a kőzet finom sávozottsága. Az eldőlési nyomok részben a megfigyelhető törések irányával párhuzamosak, részben függőleges irányú eldőlési beréket képeznek.

A járat egy helyen kiszélesedik, kisebb termet képezve. A terem tetején nagy felületű, jól kivethető törési felület van, melynek mentén a terem keletkezett. A törésfelület iránya - különösen tektonikailag erősebben igénybevett zónákban - tüdőszőr is jellemzően jelentkezik és megegyezik a már említett E-D-i törésvonal irányával. /55/028; 56/018; 55/010.../ A terem tetején a törési felület mellett szűz kőzetemés található, ahol a kőzetrepedések erősen elgyugyogoltak. Az agyag fehérés színű, szíres tapintású.

A 70 m-es mélységben érjük el az aknarendszer legnagyobb tagját; az Indián Hidat. Ennek a monumentális aknának a mélysége 30 m, de felfelé még beláthatatlan magasságig folytatódik, kialakulásában a tektonikának nagy szerepe volt, de az oldalfalain megfigyelhető 1-2 m. magas sziklák a víz munkáját is bizonyítják. Az Indián Hid oldalát sűrűn borítják a borsakövek, több helyen néhány cm. magasságú cseppkövek és agyaggal fedett cseppkőbekéregződés is található.

Az Indián Hid közepén egy kisebb kiszélesedő teremről nyílik keleti irányba egy 70-80 cm. széles, 15 m. magas függőleges, meredekfalú oldaljárát, elején sima falakkal, amin néhány mm.-től 1 cm-ig terjedő vastagságú agyagfilm található. A járat a végén borsaköves, alján víz található, oldalán sziklák figyelhetők meg.

Az Indián Hidtól a 150 m-es mélységig tektonikailag erősen igénybevett, töréses és kevésbé tektonizált zónák váltakoznak. A töréses zónákban a kőzet néhol szürke, néhol barnásabb mészkő. Jellemző az 1-10 mm.-es finom sávozottság, a kalciterek. A másik zónát nagy tömbök és függőleges sávozottság jellemzi. Itt rétegfelület nem vehető észre. A 150 m-es mélységben az E-D-i törésvonal több repedéssé osztódik.

A 160 m-es mélység környékén a hasaiórendszer feltehetőleg oldalirányú törés érte. Ezt lehetik bizonyítani az itt észlelhető, víz által gömbölyített vetőbreccsa és egy kis oldaljárát. Az akna rendszer alján jelenik meg először az a fekete, mangános bevonat a falakon, ami a továbbiakban nagy felületeket borít, s a barlangra igen jellemző.

A Keleti ágban szürke, vörös és sárgásbarna iránylatú mészköveket lehet elkülöníteni, amelyek finomkristályosak vagy mikro-kristályosak. A felületeken és a kőzetrészekben 1-2 cm vastag agyagrétegek vannak, amit sok helyen barnás-fekete mangános bevonat takar. Püréfelületeken 1-2 cm magyságu kalcitkristályok ismerhetők fel, amelyeket szintén mangános bevonat fed. Jelemzők a nagy, leszakadt tömbök. Helyenként szászai felületek és eldőlési nyomok is találhatók. Egyik termében, az "Otziles"-ben érdekes képződményt találunk: a terep alján fekvő agyagréteg kiszáradt, megrepedezett és tenyőrn, i darabokban elvált egymástól. Ez a járatszakasz cseppkőképződményekben szegény.

A Keleti ágból egy közel 40 m mélységű akna található, amelyen leereszkedve egy alsóbb barlangi szintre jutunk. A 40-es akna felett néhány száz méter hosszú, fokozatosan elkeskenyedő járatot találunk, amelynek végpontja igen közel fekszik a felszínhez: ez a Meteor ág. Kőzetanyaga az előzőekhez hasonló, szürke, finomszemcsés mészkő.

A Nyugati ág kőzetanyagában szürke, finomkristályos, barna, sárga vörösbarna, tömöttesüvetű kalcitkristályos és fehér mészkövek váltakoznak. A fehér és szürke mészkő néhány helyen egymásba települt.

Amiszerintelenül, de nagy területeket borít a fekete, mangános bevonat. A falakon eldőlési nyomok vannak. Ahol a víz az eldőlési bordák közötti mélyedésekben folyt, ott nincs fekete bevonat, egyébként változóan van. Cseppkövekben a Keleti ághoz gazdagabb, alárendelten barátságos is tartalmaz.

A Nyugati ágból több mellékjárát indul ki, amelyek közül a legnagyobb a Leg-Zug nevű járatszakasz.



## Hidrologiai viszonyok

As aknarendszerben a leszálló vizek hatása érvényesül. 150 m-ig tágas víznyelő képződött ki. Itt a leszálló víz energiája megoszlik, így több, szűkebb lejt- és függőakna alakult ki, amelyek a visszates járatszakaszba terkelnek. Ahol a járatszakaszok egymás felé futnak, ott az alsó, aktív járatok sima falúak; a felső járatok inaktívak, faluk csipkésak, borsákosak, cseppkövesek, agyagosak.

Némel a tektonikai hatásokra kialakult oldaljáratokból kevés víz folyik. As aknarendszer alján a leszívó víz nem tud kellő gyorsasággal tovább folyni, ezért ez a néhány méter igen vizes, sáros.

A Keleti Ag nem aktív járatszakasz, patak nem folyik benne, csak igen nagy áradás esetén észlelhető némi víz egyik, szifonszerű részén.

A 40-es akna alatti járatban az előrehaladás mértéke vízállásfüggő, csapadékosabb időjárás esetén ugyanis ez a rész teljesen víz alá kerül. Ennek a kedvező viszonyok között közel 200 m. hosszan járható, a végén ketté ágazó és szifonokban végződő járatszakasznak a jelentősége azért igen nagy, mert itt próbáljuk megtalálni az István-lipai barlangnak a Lillafréd-1 István barlanggal való kapcsolatát.

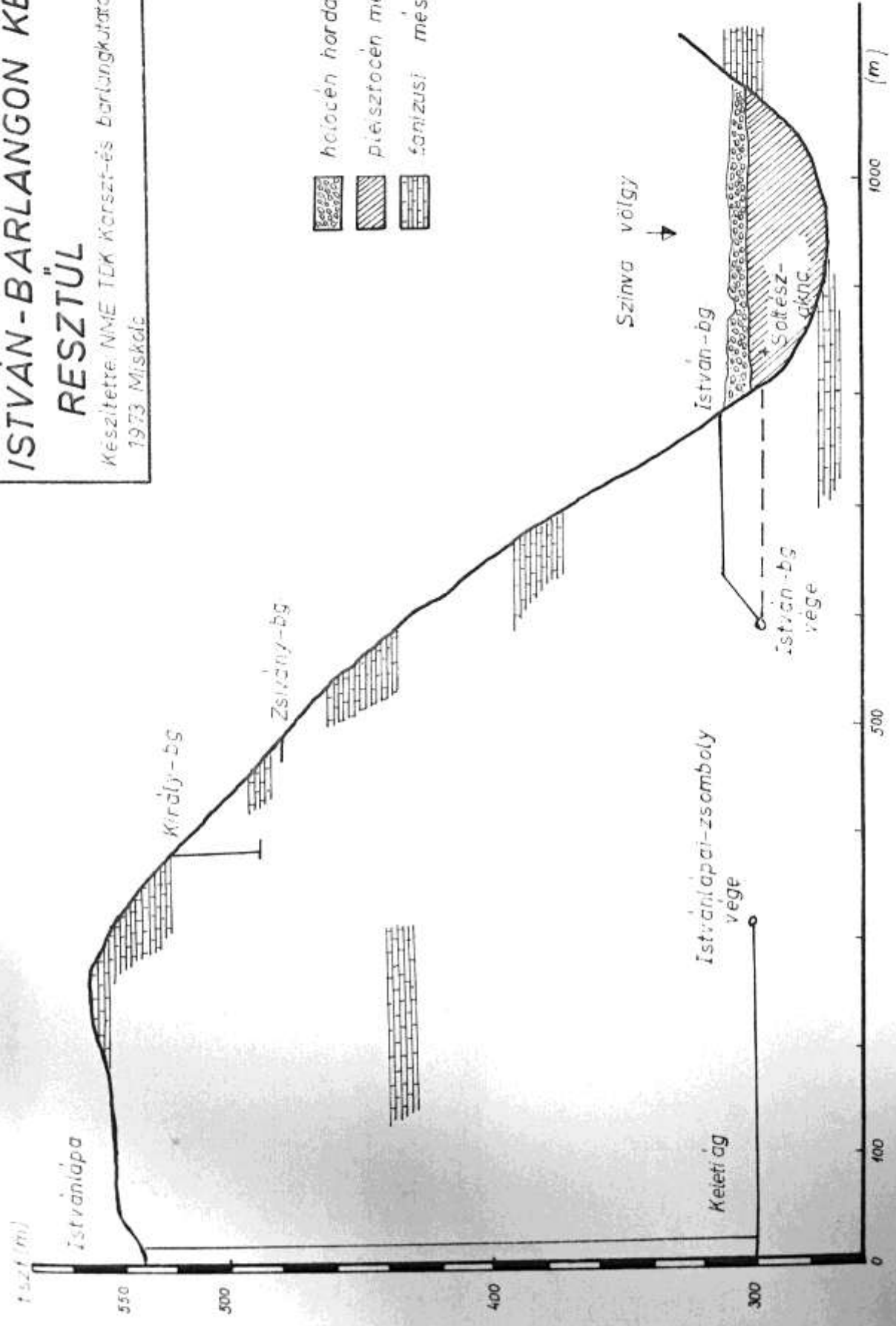
A Meteor Agban is észlelhető helyenként aktív vízfolyás.

A Nyugati Ag aktív járatszakasz, kis patak fut benne kelet felé, amelynek vízhozama nagyon változó: általában 7-800 l/perc, erősebb csapadék esetén több m<sup>3</sup>/perc, de ez rácsórák idején teljesen ki is száradhat. A patakmeder kitöltése tulajdonképpen kvarekavics. A járatszakasz aktív jellegére mutat az is, hogy a kőzetpedésekben nincs agyagkitöltés. A Nyugati Agban az érvényes víz hatására gyakran 5 m-t is meghaladó átmérőjű üstök és egyéb változatos formák alakultak ki. A Nyugati Ag négy hatalmas szifonjáról is nevezetes. Ezek közül a legnagyobb a mintegy 70 m-es negyedik szifon, egyben a barlang egyik végpontját is jelenti. Csapadékos időben a szifonok lezárnak, a ilyenkor ez a rész járhatatlanná válik.

A Nyugati Ag elején lévő Nagyesarakból több akna vezet lefelé, amelyek a vizet valószínűleg egy eddig ismeretlen alsóbb szintre vezetik, ami az inaktív Keleti Ag alatt elhaladva a 40-es akna alatti mélyebb részen bukkan fel újra.

# BEVETÍTETT SZELVÉNY AZ ISTVÁN-BARLANGON KE - RESZTŰL

Készítette: NME TDK Korszt-és barlangkutató Csoport  
1973 Miskolc



Ujfajta barlangtérképezési eljárás

Lévay Tibor  
TDK dolgozat

## ÜREGEK T É R K É P E Z É S E

T.D.K. munka

Hazánk, Magyarország bővelkedik karsztbarlangokban, hasadékbarlangokban, zsombolyokban. Ezek az üregek kisebb részben feltártak, nagyobb részben azonban csak néhány vállalkozókedvű fiatal által ismertek. Pedig a barlangok több szempontból is hasznosak lehetnek. Itt a barlangi klíma esetleges gyógyhatására, a karsztviznek, mint ivóviznek, valamint a barlangok által nyújtott geológiai ismereteknek a felhasználására kell gondolni.

A barlangok megismerésünk legelső fontos lépése a pontos és szemléletes barlangi térkép elkészítése.

A máig legszélesebb körben alkalmazott barlangtérképezési módszer gyakorlatilag azonos a két képtikus ábrázolással. A járatok konturjait egy kedvezően megválasztott irányból oldal és felülnézetben képezi le. A térkép ezen kívül jelkulccsal feltünteti a poligonmérés pontjait és az adott nézetben nem ábrázolható, vetítésugar irányu kürtöket, oldalágakat. Nagy hibája ennek a térképezésnek, hogy nem lehet szabatosan elvégezni rajta a legelőőbb szerkesztéseket sem, valamint a szemléltető csak nehezen, a két kép együttes használatával tudja rekonstruálni az eredeti formákat.

A javasolt térképezési eljárás hasonlatos a topográfiai térképeknél alkalmazott szintvonalas rendszerhez. A módszer a lehető legpontosabb felmérés és az optimális szemléletesség érdekében a barlangot két, magától adódó morfológiai egységre osztja:

függőlegeshez közel eső, és vízszinteshez közel eső irányban megnyult járatokra. A barlangban poligonvonalat kell vezetni, ~~ame~~ amelynek mentén felsorakoztatva egymással párhuzamos síkokat veszünk fel. Ezek a síkok a vízszintes járatokban függőlegesek, a ~~vízszintesekben~~ függőlegesekben pedig vízszintesek. A síkokkal el~~metsz~~szük a barlangot és így egy-egy bezáródó formavonalat kapunk. Felülről tekintve a rendszert, függőleges vetítősugarakat alkalmazva csak a vízszintes síkokkal metszett formavonalak látszanak majd valódi nagyságban, a függőlegesekkel metszeteikben fognak látszani. A függőleges formavonalakat a poligonvonallal való metszéspontjukon áthaladó vízszintes tengely körül leforgatjuk vízszintes helyzetbe. Így ezek is valódi nagyságban látszanak. A vízszintes és a függőleges metszeteket szinkulccsal különítjük el egymástól. /A szemléletesség kedvéért: a függőleges síkokkal úgy járunk el, mint amikor a sorba állított dominókat meglökjük/\_

A módszer a gyakorlatban is kipróbáltuk. az István barlangban. A szokásos módon végzett /mérőszalag, fokiv, függőkompassz/ poligonvezetés közben a poligonvonal egyes pontjain meghatározott orientációju /~~E~~-D-i/, egymással párhuzamos, függőleges síkokban távolságméréseket hajtottunk végre. Ebben egy Teletop nevű belseibázisos távmérő volt a segítségünkre. Minden pontról több, a barlang által megkívánt mennyiségű pontot irányoztunk meg és rögzítettünk szög és távolságméréssel.

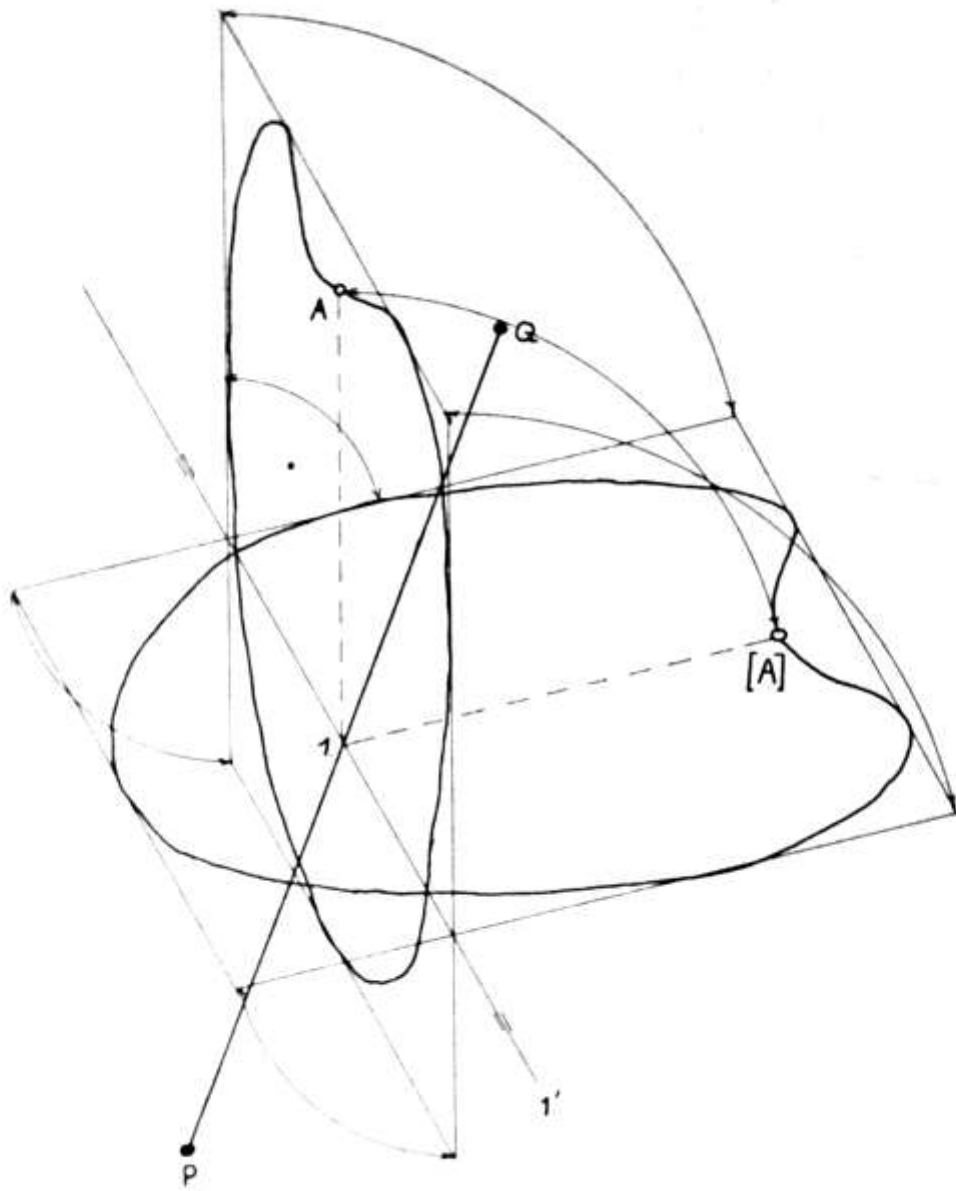
A térképszervezés a poligonvonal vízszintesre redukálásával kezdődött, majd a vonalmenti álláspontokról megirányzott, a formavonalakat adó pontokat rögzítettük. Egy függőleges metszet leforgatását mutatja az 1. ábra, ahol A egy megirányzott pont,



[A] pedig a leforgatottja. ~~és~~ P és Q a poligonvonal két vége. A 2. ábra szerint a poligonvonal hossza és pontjainak magasságkülönbsége a töréspontok mérőszámaiból, vagy a vonal deklinációs szöge segítségével szerkeszthető.

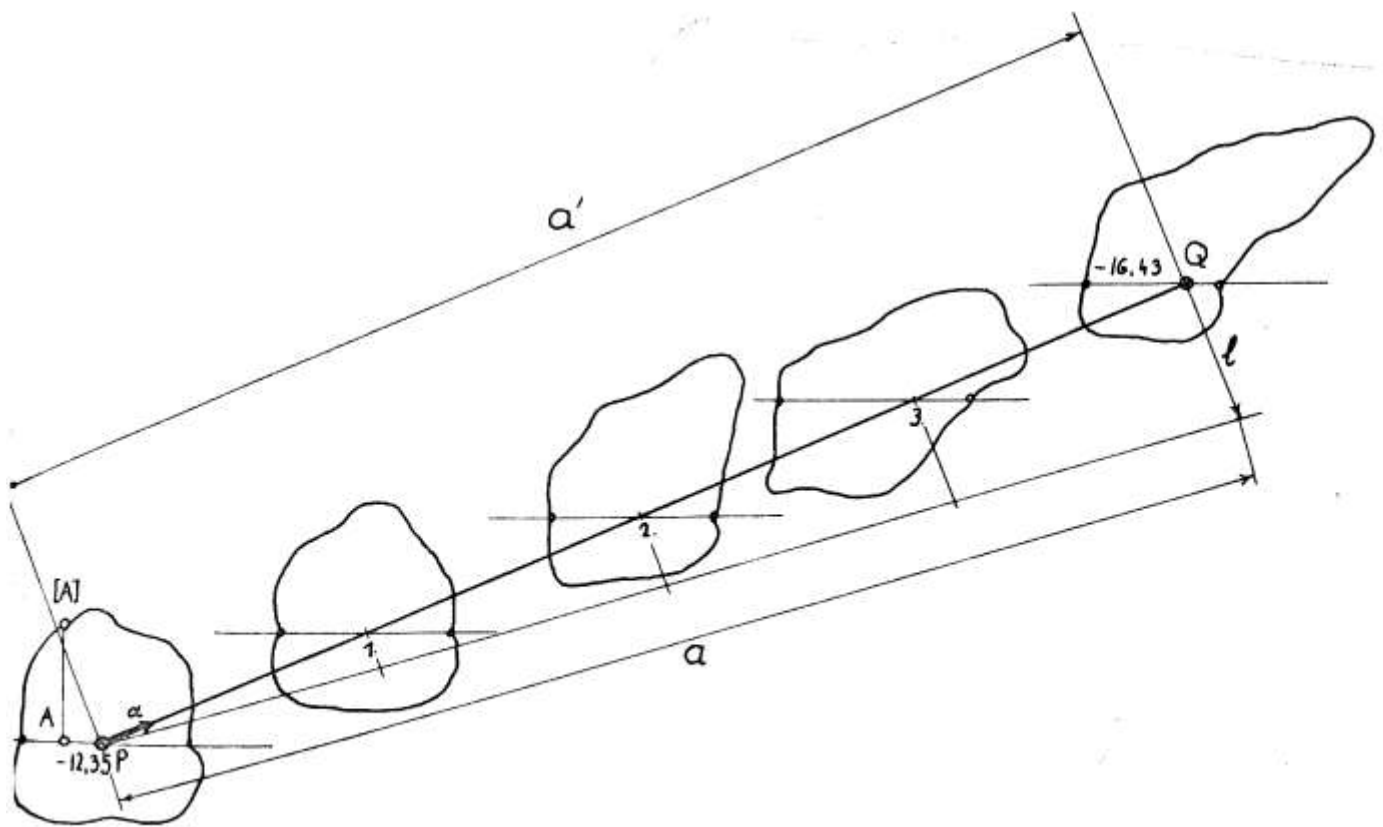
A poligonvonal mentén felsorakozó formavonalakat, vagyis a barlangi járathoz általános helyzetű sikkal, például egy vetődés sikkjával is elmenthetjük. /3. sz. ábra/ A poligonvonal esése  $\alpha$ . A P és Q poligonpontok között mért magasságkülönbség  $l$ . A p jelű formavonalon észlelt az [A] pontban észlelt vetősik dőlésszöge  $\beta$ , irányát a nyíl jelzi. A formavonalat visszaforgatva függőleges helyzetbe, az [A] A-ba kerül. Ha A-t a dőlésiránnyal fedésben levő vízszintes egyenes körül leforgatjuk, (A)-t kapjuk. A sikk dőlésirányának /esésvonalának/ leforgatottja  $d$ , a  $d'$ -t / a dőlésirányt/  $\beta$  szögben és K pontban metszi. K egyben a p formavonalhoz tartozó P poligonponton átmenő vízszintes sikk és azz esésvonal közös pontja is. Ha K-ban az általános sikk horizontális fővonalát /a csapásirányt/ h-t felvesszük, akkor az elmetsszi a p' forgástengelyt L-ben. Az L és az [A] összekötésével megkapjuk az általános sikk és a formavonal sikkjának metszésvonalát, amely két, [A] és [B] pontban metszi a formavonalat. A többi metszéspontot a következőképpen kapjuk meg. A poligonvonal másik végén álló q sikk Q pontjának relatív magasságát,  $l'$ -et a vonal esésének megfelelően, ártalan szerint,  $d'$ -re merőlegesen mérjük fel. Ezzel  $d'$ -vel árhuzamos,  $l'$  távolságu egyenest kapunk, amellyel  $d$ -t metsszük el. Ebben a pontban szintén felvesszük a vetősik egyik horizontális fővonalát /csapásvonal/ és a q' forgástengely elmetsszük M-ben. Az L és M pontok által meghatározott egyenes az

általános helyzetű vetőszík és a forgástengelyek alkotta sík metszésvonala. ~~Egy-egy~~ Ez egy-egy pontban rendre elmetszi a tengelyeket. Ezekből a pontokból párhuzamost húzva az [A] -L egyenessel kapjuk a formavonalak és az általános helyzetű sík keresett közös pontjait, amelyeket összekötve a szerkesztés végeredményéhez jutunk. Megkapjuk a vetőszík és a barlangüreg metszésvonalának valódi nagyságu képét.



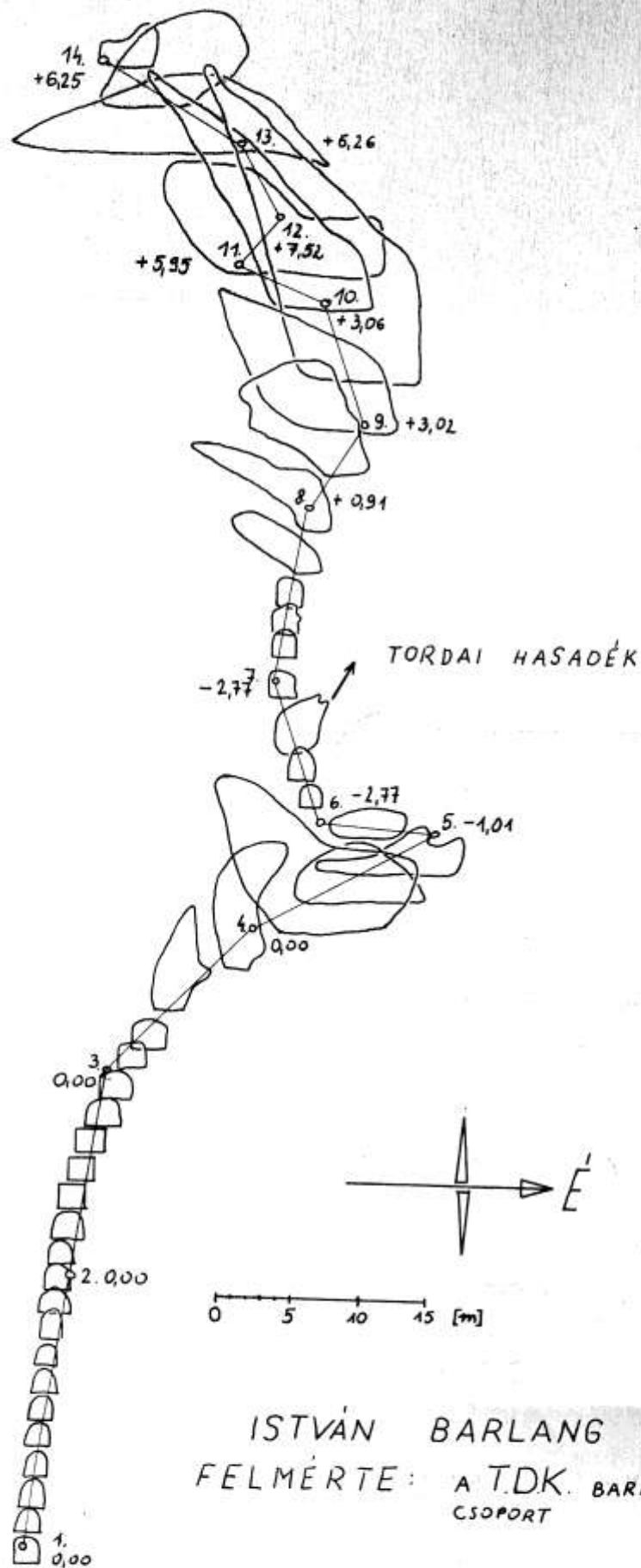
1 ábra





2. ábra





ISTVÁN BARLANG (RÉSZLET)  
 FELMÉRTE: A T.D.K. BARLANGKUTATÓ  
 CSOPORT

RAJZOLTA: LÉVAY TIBOR

KIRÁLY LAJOS BARLANG-VIZSGÁLATA

Készítette: Veres Lajos ~~1932~~

### Tartalomjegyzék:

- A barlang földrajzi fekvése, története
- Felszíni domborzati viszonyok
- Felszíni földtani kép
- A barlang bejárása
- A barlangban található kőzetek, képződmények
- A barlang tektonikája
- A barlang faunája
- A barlangi üledékek vizsgálata
- Mellékletek: - barlangi térkép
  - domborzati térkép
  - felszíni földtani térkép
  - barlangi dőlésirány
  - dőlésszög diagramm
  - szemeloszlási görbe
  - röntgendiffrakciós felvételek
  - derivetográfiai mérések adatai
  - űsmérvány meghatározások
- / Dr. Kordos L. közlése /

## A barlang földrajzi fekvése, története

A Király Lajos barlang Lillafőred felett, a Szinve völgy keletre néző oldalán, az István barlang felett 200 m-rel, 525 m tengerszint feletti magasságban nyílik. Megközelítése István lápáról célszerű, ekkor a fensík pereméig elmenve gyönyörködhetünk a kilátásban is, és nem kell keresztülvágnunk a hegyoldalt borító mindenféle szurós növényen. Bejáratai egymástól kb. 6 m-re, 2 m szintkülönbséggel nyílnak, amiből a magasabbikat használjuk. Ez a bejárat nagyon régen ismert, a barlang az első 20 m-en csidők óta nyitott volt. A barlangról 1932-ből ismerünk először publikált leírást. Kadic Ottokár tesz említést a magyar barlangkutatás állásáról szóló cikkében egy expedícióról, amely a bükk-i barlangok feltárására, megismerésére, feltérképezésére szolgált. Ekkor Szt István zomboly néven szerepel a meglátogatottak között. 1937-ben Schönvinszky László a Bükk hegység barlangjairól szóló cikkében rövid ismertetést közöl a zombolyról. E szerint "a Szt István zomboly Lillafőred fölött a Szt István lápa /591 m/ K-re néző szintjében található. Mint egy 36 m mélyre nyúlik le. / ? / Az első hengeres kúrtó megtörve egy másik kúrtóval, illetve az első részein még több eltömődött kúrtóba kapcsolódik." Értekezés Gyula : Ismerjük meg a barlangokat című könyvében /Miskolc, 1958/ 40 m-ig említi meg az István zombolyt. A 1959-es MKBT évkönyvben mint István zomboly szerepel, röviden ismertetik a Bükk nevesebb barlangjai között 40 m-es mélységgel. 1958-tól Gyenge Lajos és a DVTK csoport dolgozott a barlangban. Az 1964 első félévi MKBT jelentésben írtaik szerint a Tökgyalu melletti hasadékban 14 m mélyen dolgoztak és erős huzatot éreztak. 1970-től az NME TDK Karszthidrológiai Szekciós csoport végzett feltáró irányú munkálátokat a zombolyban. 1971-ben sikerült bejutni a Tökgyalun keresztül a Nygyterembe. 1971 áprilisában a barlang a Király Lajos nevet kapta. A barlang jelenleg is a csoport kutatási területe közé tartozik.

## Felszíni domborzati viszonyok

A barlangkörnyék jelenlegi felszínének kialakulása a középső miocén vulkáni szekeszától kezdődik /helvét/. A hegység közepe ekkor már végleg szárazulattá vált, a felső pliocénben már lepos alaphegység lehetett. A jelenlegi karsztformák nem idősebbek a <sup>pleisztocénnél</sup> ~~pleisztocén~~. A Szinve völgyében három szinten helyezkednek el a forrásbarlangok, ezek a pleisztocén eróziós barlangszinteknek felelnek meg. A Király, a legfelső legöregebb szintet jelenti vagy még ennél is idősebb lehet. A barlang környékén a fedett és fedetlen karsztképződményei egyaránt megtalálhatók, előzőhöz a legöböllyített terejek, kerekre oldott kőzettörmelékek, utóbbihoz az atmoszferilliók hatásának kitett gerincek oldása, pusztulása, a jelentős lejtőtörmelék képződés tartozik.

A barlang környékén aktív vízfolyás nincs, de a csekély mélység ellenére, minimális csöpögés állandóan tapasztalható a teremben.

### Felszíni földtani kép

A barlang felső anizuszi mészkőben keletkezett. Ez fehér, világosszürke 15-40 cm pedos kőzet. A ledini rétegek felé átmenetben a kőzet fehér-szürke sávossá válik, amit a dolomit megjelenése okoz, ez a barlangban is megfigyelhető. A mészkő sávot délről ledini egysegele, tűzkőgumós mészkő majd porfirrit, északra teljes hosszban középső anizuszi porfirrit határolja. Ez a porfirrit igen változatos kifejlődésű és színű. A mészkő és porfirrit határán kontakt zóna sehol sem található. A domborzat itt bizonyos mértékig követi a kőzetváltozást, míg a mészkő a Szinve völgy mindkét oldalán gerincet alkot, a könnyen málló egysegele kisebb völgyet hoz létre szintén mindkét oldalon.

### A barlang bejárása

A barlangba a felszínről közvetlenül nyíló 14 m-es aknán ereszkedhetünk le, amely lefelé egyre szélededik. Az akna egy bivakhelynek is használható széles párkányra érkezik, majd ferdén folytatódik tovább 6 m hosszan, és egy terembe jut, melybe létrán lehet lemenni. Ebből a teremből nyílik a másik kijárat is. Ebben a teremben valamikor bontás volt, azonban ez már teljesen eltömődött kőzettörmelékkel. A terem aljától 2 m magasan nyílik a további út, a Szülőlyuk, amely 2,5 m ferde mászás után, egy kb. 8 m mély körszelvényű aknába érkezik, amin leereszkedhetünk de le is mászhatunk a felon. Az akna alján kétfelé mehetünk, az egyik út az ún. régi bontásba vezet, a másik egy kb. 2 m-es lefelé mászás után ér el a Tökgyaluhoz, ami a barlang legnehezebb része. Egy kis felétre segítségével préseljük be magunkat a felfelé tartó járatba, ahol aztán kijutunk a Negyterem tetejére és kb. 13 m ereszkedés után, a terembe. A terem 20 m hosszú, két részből áll. A teremből tovább haladva jobbra nyílik a Kepu, melyen át egy hosszú ferdén felfelé tartó terembe érünk, amelynek a végén a Vietnámi bontás zárja a barlangot. A terem elején - eredetileg 2 m magasan, ma már egy szintben a terem aljával - a Kutba juthatunk, ami egy kb. 3 m mély körszelvényű függőleges járat, az alján a Vietnámi haladásával ellentétes irányú bontás van mint egy 10 m hosszúságban, 50 fok lejtéssel.

### A barlangban található kőzetek, képződmények

A barlang egyes szakaszai eltérő cseppkövesedésűek, és ezt elsősorban az anyakőzet ásványos összetétele és kristályosodási foka befolyásolja. A pontos behatárolás még hátra van, de így is több szakasz figyelhető meg.



## 1. szakasz

A bejáreti aknák tartoznak ide a Szülőlyák kezdeti szűkületig. A kőzet világosszürke, homogén felépítésű apró repedésekkel tarkított amely csak a széttörés után látható. 15-30 cm pados, a felszíni szálkőzet felülete vöröses bevonatu, ezt a limanit kiválása okozza. Törése sima. Erre a szakaszra az erős borsókövesedés jellemző, egy helyen igen szép rózsaszín cseppkőbevonat látható valamint az első akna felénél egy elcseppkövesedett járat látszik. A második aknában a felület cseppkőbevonat borítja majd a teremben egy két álló cseppkő is előfordul.

## 2. szakasz

A harmadik akna tartozik ide, feltűnően sok és változatos képződménnyel az akna felát teljesen beborítja, szabad felület nincs is. Különböző cseppkőfodrok, állócseppkövek, leplek és lefolyások tarkítják.

## 3. szakasz

A kuszoda tartozik ide, a névadó cseppkő kivételével feltűnő cseppkőképződmény nincs.

## 4. szakasz

A Nagyterem első szakasza tartozik ide. A kőzet hófehér jókristályosodott, sima törésű mészkő. A terem igen cseppköves, cseppkőfodrok, függőleges és megdőlt állócseppkövek, hófehér cseppkőbevonatok, leplek és lefolyások találhatóak itt. A jelenlegi cseppkőképződés kicsi, gyakoribb a cseppkő pusztulása.

## 5. szakasz

A Nagyterem második szakasza és a következő terem Kuttal szemközti oldal tartozik ide. A kőzet hasonló az első szakaszéhoz. Cseppkövesedés szempontjából két részre bontható, a Kapu a válaszvonal. A Kputul főleg cseppkőbekérgezések egy két helyen cseppkőfolyás és a Vietnámi bontás felé egy két nagyobb cseppkő található; A Kapu előtti rész pedig a Nagyterem cseppkőképződményeihez hasonló. A szálkőzet felszíne mállott, könnyen keperhető.

## 6. szakasz

A Kut oldala tartozik ide. A kőzet világosszürke sötétszürke sávozású, felszíne mállott, törése a sávokra merőlegesen egyenletlen. Cseppkőképződés nincs. A falon repedések sűrű szövevénye látszik közel egymásra merőlegesen. Röntgendiffrakciós felvétel készült a felszínről a terem tetejéről, a Kut oldali felről, a Kuttal szembeni felről származó kőzetből valamint egy a teremről kiásított cseppkődarabból. Látható a Kuttal szembeni és a felszíni minta hasonlósága jellemző a kiugró kalcitcsucs ami a kőzet jó kristályosodását mutatja. A kalcit minte kiugró csuce az idegen anyagtól mentes kristályosodást mutatja mint egy összehasonlítható anyagnak fogható fel. A terem tetejéről származó minta, bár szemmel látthatóan jól cseppkövesedik kevesebb kikristályosodott kalcitot tartalmaz mint az előbbieket, a többi része röntgenamorf kalcitból áll. Ez okozhatja az igen jó oldódási képességét.



ami ez igen jó cseppköképződésben nyilvánul meg. A Kuv...  
vosságát a minegy 20% dolomit okozza. A felső anizuszi képződmények fel-  
ső határán gyakori az eldolomitosodás. Ez okozza a cseppkőhiányt a falon.  
Érdekes képződményt találtunk a Vietnámi bontás bejáratánál. Ez egy kb.  
15 cm magas héjás szekezetű mállott cseppkő volt, ami kb. 2cm vastag hé-  
jakra esett szét. A héjak közti egyagos kitöltés igen rég szétesett csepp-  
kőre utal. A képződmény első hermada ököl nagyságu összecementált törmelék,  
amiben több kvarc darab és néhány bennőtt kalcittü kíséretében 1.5 cm nagy-  
ságu porfirit darab volt beágyazva. Valószínű, hogy az eredeti egyagos kö-  
tőanyag hordalékot a feléje képződött cseppkő védte meg a széthordástól,  
és a cseppkőképződés első szakaszában itatódott át meszes kötőanyaggal.

### A barlang tektonikája

A mérésekből szerkesztett dőlésirány-dőlésszög diagramm alapján a barlang-  
ban két, egymásra merőleges törésrendszer mutatható ki. A diagramm izovo-  
nala 2% -os beosztással készült. A 12%-nál nagyobb értékek a jobb látha-  
tóság kedvéért nem lettek berajzolva, ezt a területet jelöli a diagramm fé-  
kete része. Mint látható, legjellemzőbb a 75%-nál meredekebb dőlési K-Ny-i  
csepásu rendszer, itt 12%-nál nagyobb pont sűrűség található. A Vietnámi  
bontás és a Kut bontása jól illeszkedik ebbe a rendszerbe. A belső te-  
rom Ny-i végéből kiindulva nagy töréses elmozdulás követhető végig a do-  
lomitos mészkő határán 352/74 fokban, ez jól illeszkedik a déli sűrűsödés-  
hez. Ez a vető okozta a terem kialakulását, ami két uton mehetett végbe:

- a. a dolomitos közettömeg nagy tektonikus elmozdulás révén jutott a jelen-  
legi helyzetébe, a terem vetőzóna mentén alakult ki, eróziós és oldó-  
dási hatások nyomán; ez magyarázza az éles kőzethatárt valamint a  
terem irányát és jellegzetes szelvényét.
- b. nagy tektonikus elmozdulás nem volt, csak a litoklázis rendszer repesz-  
tette szét a kőzethatár közelében a kőzetet és főleg mállás eredménye-  
ként keletkezett a járat.

Az első feltevés valószínűbb a járatalak, kőzetfelületi karcok és egye-  
gok vizsgálata alapján. A másik rendszer r É-D csepásu szintén 75 foknál  
meredekebb dőlésű az előzőre merőleges elhelyezkedésű. A barlang járatai  
a két rendszerhez kötötten jelentkeznek.

### A barlang faunája

A barlang Nagytermében jelentős mennyiségű csont és csigamaradvány talál-  
ható. Feltűnően sok csigaház hordódott össze a terem hágsó elatti beugrójában,  
valamint csonttemető található a terem közepe táján egy oldaljárati-  
ban. A teremben ásott kutatóárok az üledék felső 20-30 centiméterében is  
meghatározásra alkalmas csontokat tárt fel. Dr. Kordos László közlése sze-  
rint a csontok és csigák kora nem határozható meg egyértelműen. Az biztos

hogy felső pleisztocénnál nem idosebbdenevérekről, csigákról és ragasztó-  
ról van szó, melyek életkörülményei a maihoz hasonló éghajlatot feltételez.  
Jelenleg is lakják a barlangot denevérek, erről tanuskodnak azok a guanohe-  
mek, amik a Nagyterem első bejáróit fogadták.

### A barlangi üledékek vizsgálata

Üledékmintevétel történt a Nagyteremben ásott kutatóárokban, a Kutból ve-  
lemint a Vietnámi bontásból. A Nagyterem üledék vastagsága nem megállapít-  
ható, mert igen törmelékeny az anyag, fúrni, vagy szendázni igen nehézkes.  
A nagyteremben a kutatóárok és furás segítségével három egymásra települt  
réteget sikerült elkülöníteni. Ezek az üledékek:

- a. a felső 22 cm vastag réteg. Világosbarna, mészkő és cseppkőtörme-  
lékes - méretük 1-2 cm-től 30 cm-ig - sok csontmaradvány található  
benn. A felszínen csigamaradványok gyűltek össze. /11-es minta/.
- b. Barnászvörös, homokos tapintású 8 cm vastag réteg. Csontmaradványok nem  
találhatók benne. Vízben könnyen szétesik, kevésbé egyagos mint az  
előző. / 12. minta/
- c. Szürkésbarna összeálló, 58 cm vastag réteg. Az aprólékosebb vizegá-  
latok valószínűleg több rétegre is feloszthatják. Szembeszemmel cs-  
ontmaradványok nem láthatók benne. / 13-es minta/

A kutatóárok a terem legmélyebb pontján került kiásásra, a hágcsó alatt.  
A kut bontásából származó minta / 14-es / sárgásbarna, törhető /mintha  
kiszáradóban lévő anyag lenne/, néhol vöröses foltokkal tarkított / li-  
monitosodás eredményeként/.

A Vietnámi bontás anyaga /15-ös minta/ vörösesbarna 1-2 cm mészkőtörme-  
lékes, kisebb egyagpala, porfir, kvarc és kvarcit darabkák a 0,5 cm  
nagyiságot is elérheti. Megjelenésében hasonlít a terem középső rétege-  
re. A Köhn-féle szemegység jellemzés alapján a Kut anyagát valamint a terem  
első és felső réteget iszapnak, a Vietnámi bontás anyagát és a terem kö-  
zépső réteget homokos iszapnak nevezhetjük. Nagy hasonlóság mutatkozik a  
12-es és a 15-ös valamint a 11-es 13-as és a 14-es görbék között. Ez a ho-  
sonlóság az azonos körülmények között történt leülepedés miatt van. A 12-es  
és 15-ös minta iszapolási maradványát nézve bennük uralkodóan kvarc szemek,  
kisebb százalékban limonit, kalcit, egyagpala és porfir törmelék vele-  
mint csekély mennyiségű nehézasvány /felső nagyobb 2.7/ található.  
Az öt minta röntgen diffrakciós felvétele alapján a kvarc mindegyik min-  
tában kb. 40-50% , kiugró csak a 12-es minta, ahol 60% fölötti mennyiségű.  
Az egyagpala mindegyik mintában csak illit, mennyisége mintegy 40-45%  
/12-es mintánál kevesebb/, ebből mintegy 35-40% röntgenamorf illit, ve-  
gyis olyan amelynek rétegrácsa nem teljesen felépített. Ennek az oka az  
lehet, hogy éppen áttelekületben van. Csekély mennyiségű klorit található  
a terem első rétege kivételével mindegyik mintában. A Kut és a terem első  
rétege kalcitot nem tartalmaz.

Egyedül a Kut anyagában található földpát, es némileg külön állását jellemli, nem párhuzamosítható egyik üledékkel sem. A derivatográfias vizsgálatok is megerősítették a minták illit tartalmát és a terem első és felső rétegének ősmaradvány tartalmát. A 12-es minta csekély súlyvesztésű görbéje megerősítette a nagy kvarc tartalmát és a kis illit tartalmát. A minták vizsgálata alapján az alábbi következtetés vonható le:

1. a barlang üledékei legalább két nedves meleg és egy hideg éghajlati ciklus előtt keletkeztek

2. a Vietnámi bontás és a terem középső rétege egy időben keletkezett. A Vietnámi járaton bejutó víz rakta le a teremben a finomabb kvarc szemcséjű vörös üledéket. A durvább szemek a járatban maradtak elkeztek eltönni azt, és az eltömnési folyamat a melegebb szakaszban ért véget.

3. A Kut anyagának és a terem első rétegének mészkőtörmeléke az idők folyamán kioldódott.

4. az illit a mészkő oldhatatlan maradvéka, a kvarc a porfirit és az egyagpetörmelékek a környező egyagpalából és porfiritből származnak.

5. a Kut egyagkitöltése a leírások szerint a felső másfél méteren vöröses barnás színű volt, majd ezután ment át a jelenlegibe. Mivel ebből minta nem állt rendelkezésre, így csak feltételezhető, hogy a Kut már üledékkel feltöltött járat volt a hideg időszak előtt is, és erre ülepedett a Vietnámin bejutó anyag.

Derivatográfiai mérések adatai

Melléklet

Bemért anyag: 1 g  
 1 skálaosztás: 20°C/T/ ill. 2 mg/TG/  
 Érzékenység: 1/10/DTA/ ill. 1/5/DTG/  
 Tégely: platina  
 A tégely a mérés alatt kvarcporhárrel fedett volt.

M I N T A S Z Á M

A folyamat:	e 11	12	13	14	15
-jellege	endoterm	endoterm	endoterm	endoterm	endoterm
határai	60-200	60-370	60-232	60-350	60-380
-DTA max.ill.min./°C/	160	154	158	158	166
-súlyvesztés/mg/	45.6	28	44	33.4	72
	exoterm		exoterm		
	200-480		232-480		
	364		340		
	52		14		
	endoterm	endoterm	endoterm	endoterm	endoterm
	480-680	370-810	480-800	350-795	380-680
	548	540/560/	540/558/	540	549
	24	20	23	44.8	40
	endoterm	endoterm	endoterm	endoterm	endoterm
	680-835	810-868	800-860	795-860	680-810
	814	850	830	838	790
	36	0.6	8	1	28
	exoterm	exoterm	exoterm	exoterm	exoterm
	835-890	868-918	860-910	860-915	810-940
	880	889	880	880	880
	2	0.6	1.6	0.6	0.6
Összes súlyveszt.	139.6 mg	49.2 mg	90.6 mg	79.8 mg	146 mg
Felfűtési hőm.	1074°C	1039°C	1063°C	1018°C	1027°C



Dr. Kordos László közlése;

A. Király-berlang termének egyik oldaljáraából.

- Aves indet. - madár
- Rhinolopus euryale - kereknyergű denevér
- Chiroptera indet. - denevér
- Sorex ereneus - erdei cickány
- Glis - glis - negypele
- Cricetus cricetus - hörcsög
- Apodemus sp. - egér
- Mustela sp. - menyétféle
- Martes cf. martes - nyuszt
- Lepus europaeus - mezei nyúl

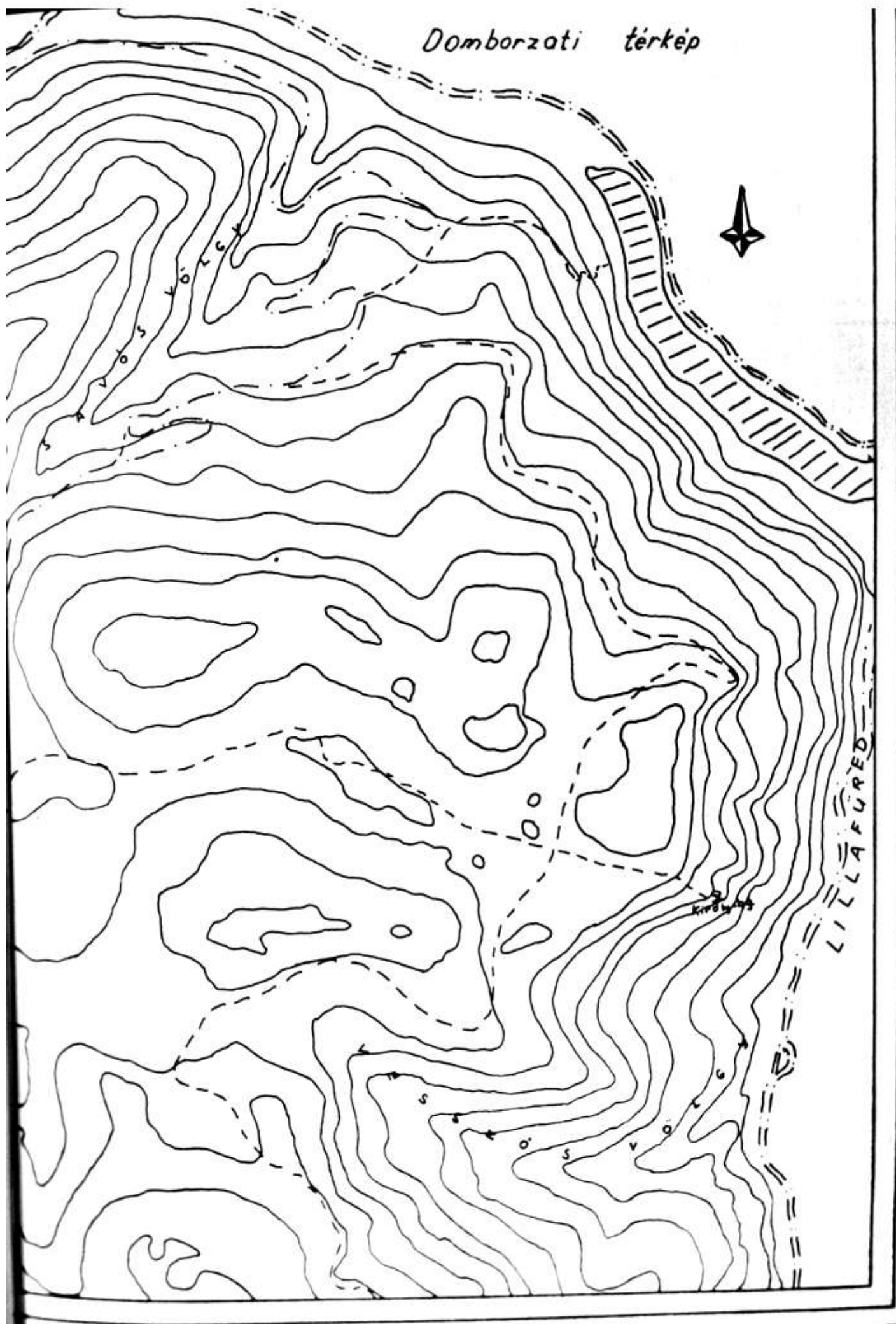
A fauna kora egyértelműen nem határozható meg. Felső-pleisztocénél nem idősebb, valószínűleg holocén. Meleg jellegű éghajlatot feltételez.

B. A Király-berlang termében a hágcsó alatt 0-20 cm-es mélységű rétegből.

- Gastropoda: Helix pomatia - éticsiga
- Gastropoda div. indet. - különböző csigafajok
- Vertebrata: Rhinolophus hipposideros - kis patkósorru denevér
- Chiroptera indet. - meghatározatlan denevér
- Talpa europaea - vakond
- Glis glis - negypele
- Apodemus sp. - egérféle
- Mustela nivalis - menyét
- Macromammalia indet. - negyemlős töredéke

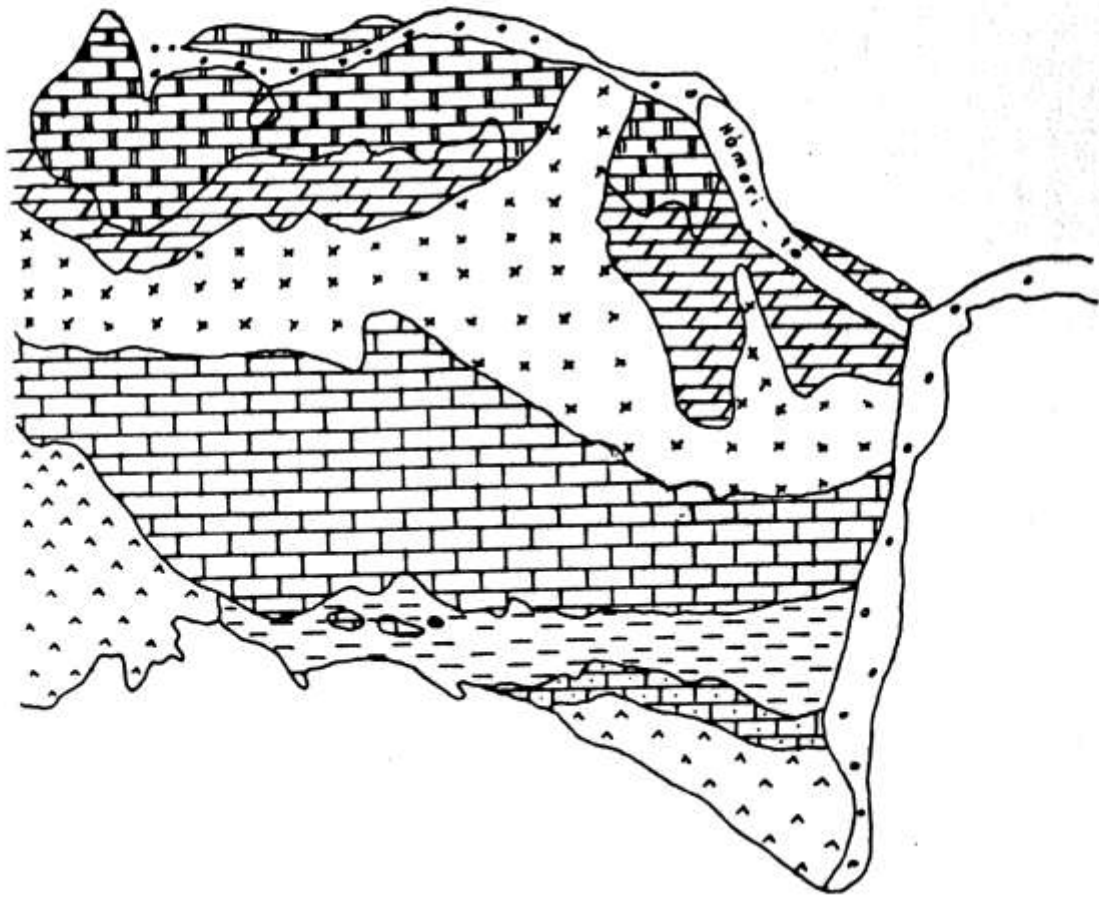
A leletek meleg /maihoz hasonló/ éghajlatot feltételeznek. Felső-Pleisztocénél nem valószínű, hogy idősebb. Bár korhatározó fejt nem tartalmaz, inkább Holocénnek tartom.

Domborzati térkép





# A terület földtani térképe



Jelkulcs:

M = 1:25000

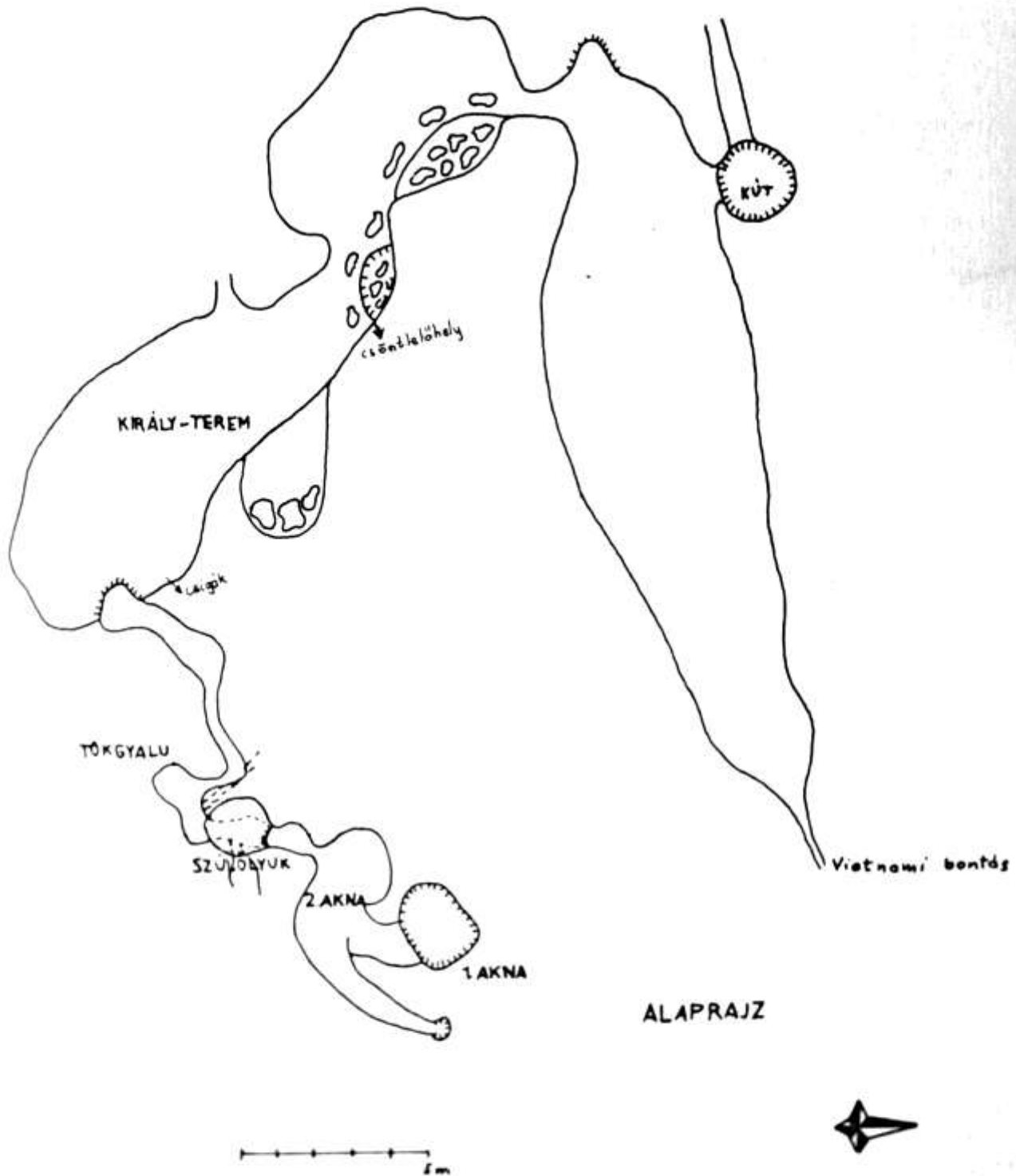


T. 2	T. 1	T. 0	[Symbol: brick pattern]	palatkordalék
			[Symbol: brick pattern]	perlit
T. 1	T. 0	T. 0	[Symbol: brick pattern]	tűtűves mészkő
			[Symbol: brick pattern]	aggyagos mészkő
T. 0	T. 0	T. 0	[Symbol: brick pattern]	mészkő
			[Symbol: brick pattern]	perlit
T. 0	T. 0	T. 0	[Symbol: brick pattern]	dolomit
			[Symbol: brick pattern]	mészkő

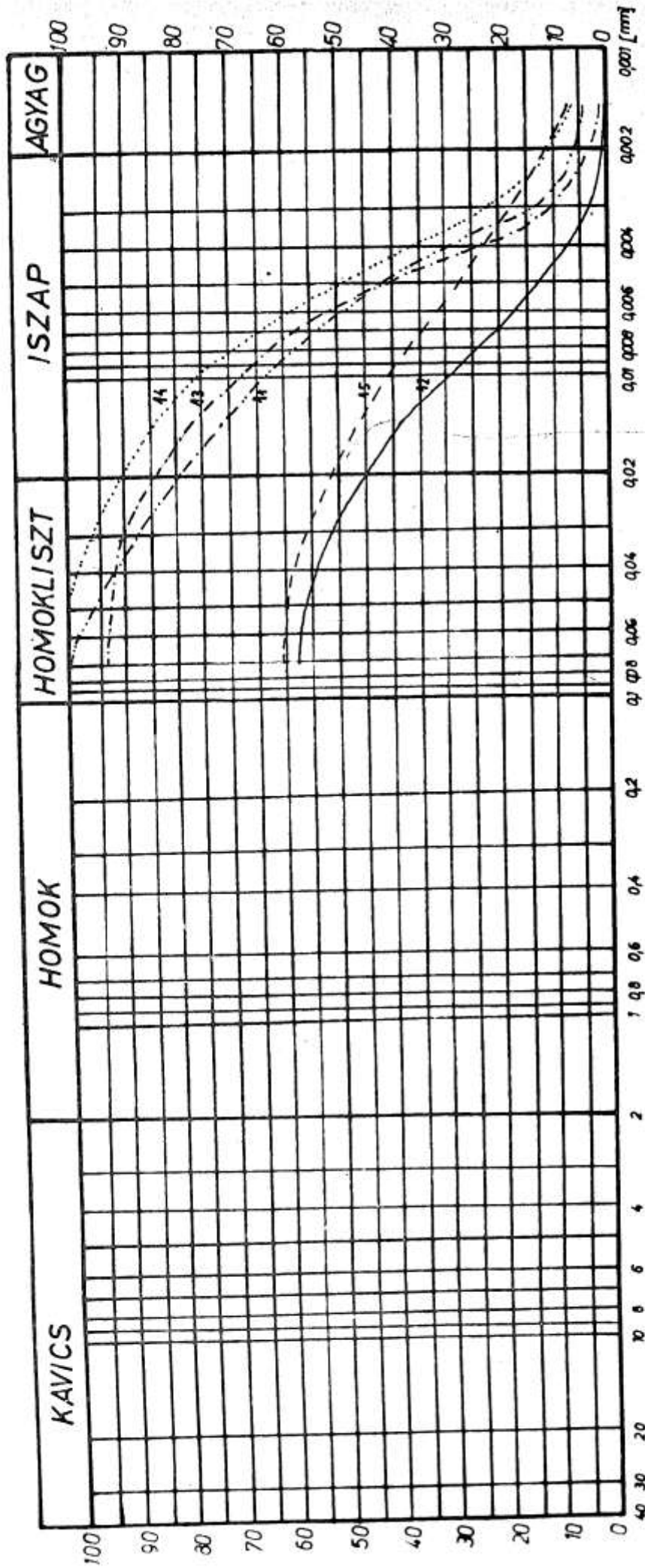
SZERK. BALOGH KÁLMÁN

# KIRÁLY LAJOS-BARLANG

FELMÉRTE: NME TDK  
Karszthidr. Szakcsoport  
1971.

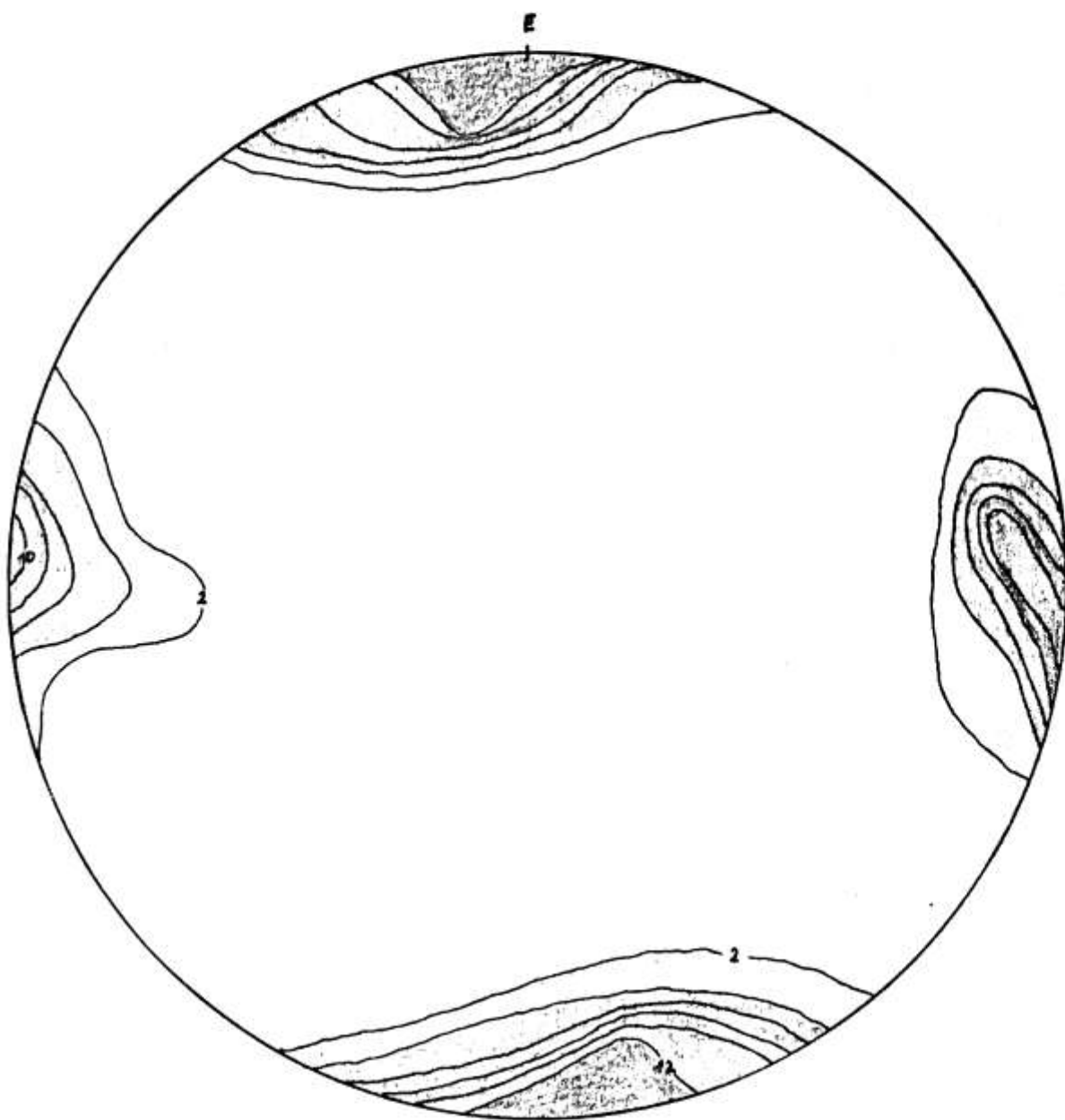


# SZEMELOSZLÁSI GÖRBÉK



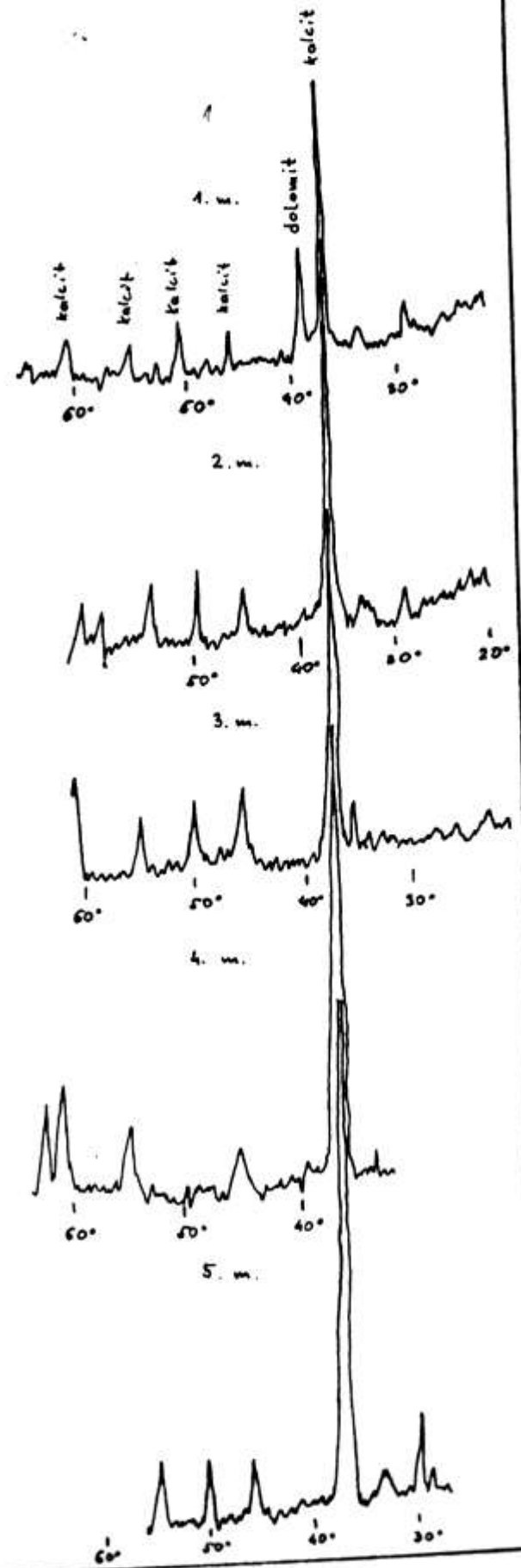
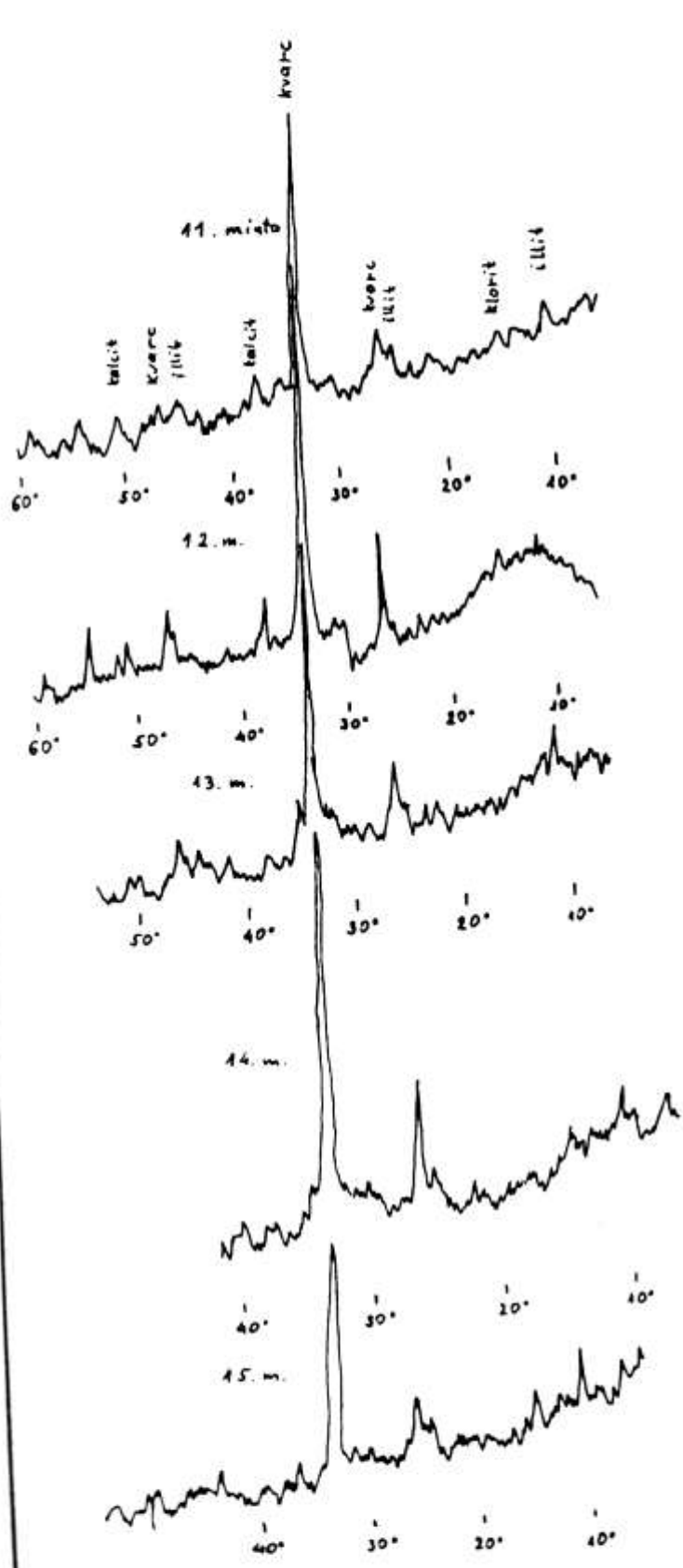
Munkaszám	Fúrdsz.	Mélység	u	Dm (mm)	Jel. v. szín	Készítette
A1					---	
A2					---	
A3					---	
A4					.....	
A5					---	

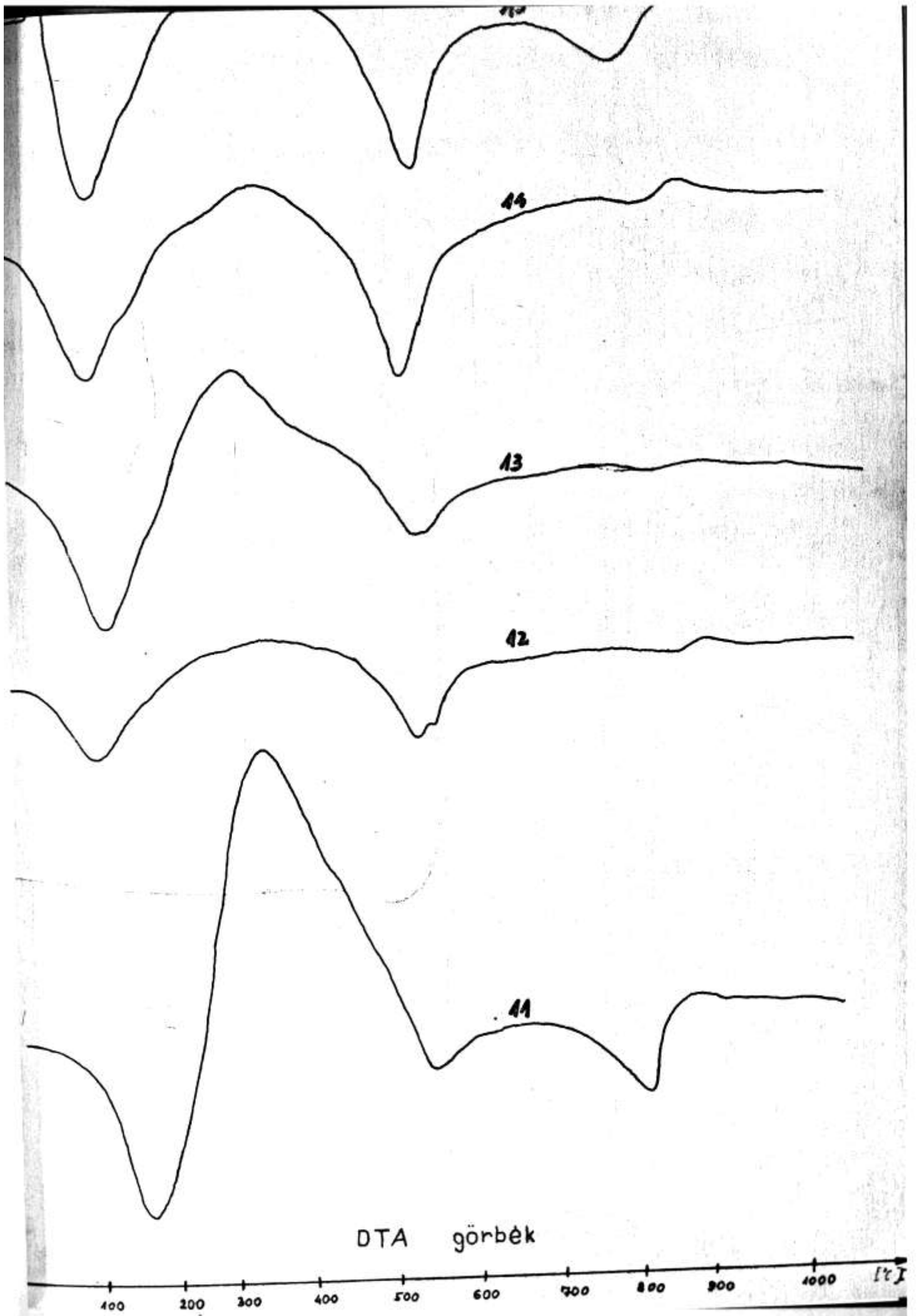
*Dölésirány dőlésszög diagramm*



*N=28*

# Röntgendiffrakciós felvételek







Karszthidrogeológiai vizsgálatok a Bükk-fennsík ÉK-i részén,  
a felső-anizuszi mészkőszárvban

Olasz József  
TDK dolgozat

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés
2. A Bükk-hegység általános jellemzése
  - 2.1. Földrajzi helye
  - 2.2. Földtani viszonyok
  - 2.3. Tektonikai viszonyok, hegység szerkezet
  - 2.4. Földrajzi viszonyok, hegységfejlődés
  - 2.5. Morfológia
  - 2.6. Hidrogeológiai viszonyok, beszivárgás
  - 2.7. Térképezés
3. A kutatási terület részletes vizsgálata
  - 3.1. Földrajzi lehatárolás
  - 3.2. Földtani vizsgálat
  - 3.3. Tektonikai viszonyok
  - 3.4. Morfológia
  - 3.5. Hidrogeológia
  - 3.6. Karsztobjektumok vizsgálata
  - 3.7. Geohidrológiai vizsgálat
  - 3.8. Karszthidrológiai összefüggések
4. Összefoglalás

Ábrák jegyzéke

- 1/ A Bükk-hegység EK-i részének földtani-vizföldtani térképe /M 1:10000/
- 2/ A Bükk-hegység EK-i részének reliefenergia térképe /M 1:10000/
- 3/ Földtani szelvény a Bükk-fennsíkán át /Balogh K. után/
- 4/ Karsztvízszintizohipszás térkép /M 1:5000/

## 1. BEVEZETÉS

Miskolc város napi 10000 m<sup>3</sup> vizet fogyaszt, ezt a mennyiséget 7-8 helyről kapja. Igen fontos - főleg a dinamikusan fejlődő Ny.-i városrész vízellátásához - a bőséges bükki karsztforrások kihasználása. A jó minőségű ivóvíznyerés mellett a karsztvíz legfontosabb tulajdonsága az olcsósága. A Szinva-Anna forrásokból gravitációs szállítással a víz kitermelése 20 f/m<sup>3</sup>, ugyanakkor a Miskolci Vízmű kutjaiból 4 Ft/m<sup>3</sup> a kitermelési költség.

Egyre nagyobb szerepe van a karsztban való tározásnak is. Mivel a csőrendszer kapacitása adott, azaz 29400 m<sup>3</sup>/év, így ha a forrásingadozást a minimumra csökkentjük - pl. a karsztot visszaduzzasztjuk, ami a Szinva forrás környékén is történt - akkor mindig egyenletes, a kapacitásnak megfelelő maximális hozamot biztosíthatunk. Ennek csúcsfogyasztás esetén van igen nagy jelentősége.

A vízellátás céljára szóba jöhető jelentősebb források vizét már foglalták, azonban ezek is - elsősorban a vízgyűjtőterületükre belekerülő szennyeződésektől - fokozott fertőzésveszélynek vannak kitéve. A forrásfoglalások előtt igen fontos ismernünk a forrásjáratokat, a források mögött kialakult barlangrendszereket, valamint a vízgyűjtőterületeket.

A barlangkutatók a Bükk-hegységben már az 50-es években elkezdődött, a századforduló táján elsősorban régészeti feltárások történtek/s ma az MKBT Borsodi Területi Szakosztálya keretén belül működő 6 barlangkutató csoport 150-200 tagja foglalkozik vele.

A Bükk-hg. karsztos térszine kb. 700 km<sup>2</sup>, s ebben mintegy 800-1000 kisebb-nagyobb üreg, barlang ismeretes, több, mint 50 km összhosszban. E barlangok igen jelentős része a felső-anizusi mészkőszárvban található. A legújabb földtani nomenklatura szerint Fehérkői Mészkő Bormáció./

E rövid munkában a Lillafüred-Jávorkút közti mészkőterület földtani viszonyaival, a bg.-rendszerek és egyéb karsztformák hidrogeológiai szerepével fogok foglalkozni. Csoportosítottam az egyes karsztobjektumokat és megvizsgáltam a földtani viszonyok és a karsztosodás kapcsolatát.

## 2. A BÜKKHEGYSÉG ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

### 2.1. FÖLDRAJZI HELYE

A Bükk az Északi-középhegység terciér kora vulkáni tagozatai között emelkedik, az országban a legmagasabbra kiemelkedő karsztos tönkhegység.

Datárai: Ny-on és ÉNy-on az Ózd-vidéki barnakőszénterület

É-on az Upponyi szigethegység

ÉK-en és K-en a Sajó völgye

I-en az Alföld

A hegységet morfológiai gellegek alapján a következő részekre oszthatjuk:

Magas Bükk

Délnyugat Bükk

Délkelet Bükk

Bükkalja

## 2.2. FOLDTANI VISZONYOK

A felszínen található legidősebb képződmény a f. karbon agyagpala, homokkő, mészkő /Nagyvisnyó/. En a kb 1500 m vastag összlet zömében vízzáró. A perma kifejlődése uralkodóan sötétszürke mészkő, homokkő, dolomit. 4-500 vastagságban konkordánsan települ a karbonra. A triászban kárpáti típusú üledékgyűjtő volt a Bükk helyén. A Werfeni emelet 6-700 m vastag rétegsora folyamatosan fejlődött ki a felső-permből. Mészkő, homokkő, agyagpala képződményekből áll. Az anizusi emelet alján 250-300 m vastag dolomit, középső részén 250 m vastag vulkáni összlet, a felső részén pedig 400 m vastag mészkő fejlődött ki. Vizsgálataim erre a képződményre terjedtek ki. A ladini emelet alján 4-500 m vastag szericites agyagpala, porfirit összlet található, majd ezt követi a f. ladini-karnú koru 1300-1500 m vastag Fennsiki Mészkő Formáció.

Ennek négy fáciése /Balogh K. szerint/:

a/ tüzköves szürke mészkő

b/ fennsiki mészkő

c/ répáshutai mészkő

d/ kisfennsiki mészkő

A mészkő fölött zöl palává alakult diabázból és tufából álló eruptívumok találhatóak. A f. triász és jura képződmények a Bükk-hegységből hiányoznak. A kréta is csak a közeli Upponyi-hegységből ismeretes /Gosau-fáciés/, valamint ide sorolható az ausztriai orogénhez kapcsolható magnés működés /Szarvaskő/. Ekkor a Bükk nagyrészt már szárazulattá vált. Harmad és negyedidőszak képződményei a Bükk peremén vastag kifejlődésben megtalálhatók.

## 2.3. TEKTONIKAI VISZONYOK, HEGYSÉGSZERKEZET

A Bükk paleozoós és mezozoós képződményekből álló tömegét a gyűrődés és rátolódás mellett fellépő töréses szerkezet jellemzi. A hegység hatalmas peremi törések mentén emelkedett ki a harmadkori üledékekkel feltöltött szomszédos medencék szintjéből. /A peremtörések DNy-ÉK és DK-ÉNy-i irányúak. /A hg. ÉNy-i előterében az Upponyi-hg. gyürt szerkezetének kialakulása a variszkuszi hegységképződéssel lényegileg befejeződött, a Bükk-hg.-ben ez a kréta időszaki orogén mozgásokhoz kapcsolódik /kimériai orog./.

Ekkor a Bükk fő tömege az Up ony-Szendrói-hg. paleozoós rögei közé préselődött és az Upponyi-hg. gyürt szelére tolódott rá.

A f. eocént követő időben, majd a neogén és pleisztocén mozgások során



fejlődött ki a hegység töréses szerkezete. E mozgások alakították ki a Bükk-hg. jelenlegi felszínét is. A kialakult mai szerkezetben az általános É-i dőlésirány mellett a K-i részen ÉK-i, a Ny-i és DNy-i részen ÉNy-i dőlésirány jellemző.

#### 2.4. ŐSFÖLDRAJZI VISZONYOK, FELSZÍNEFEJLŐDÉS

A hg. a jura időszak óta szárazulat volt. A mezozoos szakaszt lezáró hegységképződést és vulkánosságot harmadkor eleji lepusztulás és trópusi tönkösödés követte, amelynek a f. eocén transzgrasszió vetett véget. Ez után az oligocénban újabb trópusi tönkösödés volt, mely megszakításokkal a miocénben is tartott /közben tengeri kavicslerakódás és vulkáni tufaszórás is történt/. Az alsó pannonban a miocénban keletkezett fedő lepusztult, a terület már alacsony dombsággá vált, és elkezdődött a mészkőplató karsztosodása. A pliocén végén, pleisztocén a kéregmozgások során összetöredezik és kiemelkedik a terület, megindul a tönklepcsők és a felszínalatti karsztfarmák kifejlődése. Ekkor az éghajlat barlangi csontmaradványok alapján meleg volt. A pleisztocén-holocén felszínefejlődés a maihoz hasonló. A pleisztocénban a patak völgyek bevágódásának megfelelően több eróziós barlangszintet különböztethetünk meg. A barlangi üledékek kavicsrétegeivel jól lehetett azonosítani az eljegesedések fluviális üledéksorát. A pleisztocén-holocénban kezdtek el kialakulni a ma is működő víznyelők.

#### 2.5. MORFOLÓGIA

A miocénban alacsony tönkfelszín a pliocénban és pleisztocénban emelkedett ki magasan az erózióbázis szintje fölé. Mai képezésében a karsztos lepusztulás és a tektonika együtt szerepel. Mivel a hg. fő tömege jól karsztosodó mészkő, és a hg. magasra kiemelt, ezért a f. pliocéntól kezdve napjainkon át igen gazdag eróziós, korróziós, denudációs felszíni formák alakultak ki. /völgyek, karrmezők, dolinák, stb./ A hg. főlegesen igen jól tagolt. Az ország orográfiai tekintetében a Bükk a legmagasabb emeletbe, az alacsony közephegységekhez tartozik, 5-1000 m tszfm. abszolút magasságával, és 4-350 m reliefenergiájával /Bulla/.

#### 2.6. HIDROGÉOLÓGIAI VISZONYOK, BESZIVÁRGÁS

A Bükk felgyűrődése során a különböző plasticitású rétegek egymáshoz viszonyított elmozdulása, a rétegváltozás menti szerkezeti gyengülések hidrogeológiai szempontból különösen jelentősek. A képlékenység változása /Jámbor A./ a csökkenő plasticitás sorrendjében a következőképpen alakul:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1/ a. triász                               | 6/ anizusi-ladini eruptívumok |
| 2/ a.-k. perm                              | 7/ f. anizusi mészkő          |
| 3/ ladini                                  | 8/ fennsiki mészkő            |
| 4/ ladini tüzköves mészkő, a. perm. mészkő | 9/ k. anizusi                 |
| 5/ f. perm. mészkő                         | 10/ f. perm. dolomit          |



Láthatjuk, hogy a f. anizusi mészkő kevésbé plasztikus /merev/, ezzel magyarázható töredesettsége. A forrásokhoz a víz a csapadékból történő beszivárgás útján jut le a karsztfelszínről. Ez történhet:

- a/ koncentráltan /viznyelők/
- b/ sávmenti beszivárgással
- c/ aerális beszivárgás révén.

A barlangi csepegésekből történt mérés eredményeként a beszivárgás 55 % /Böcker T./. Egyébb mutatók a mészkőben történő beszivárgásra és az onnan történő lefolyásra:

lefolyási koeficiens: a csapadékmennyiség és a felszíni lefolyásra kerülő, valamint a beszivárgó, de a forrásokban ismét napvilágra - tehát ismét lefolyásra - jutó víz aránya a csapadékmennyiség százalékában kifejezve. Értéke a Bükkben 19-21%.

fajlagos lefolyási érték:  $1 \text{ km}^2$  területről másodpercenként lefolyó vízmenyiség. Értéke a Magas-Bükk esetén  $8 \text{ ls}^{-1} \text{ km}^{-2}$ .

Természetesen e tényezők évi átlagot jelölnek. A valóságban mindkettő az év folyamán az időjárás függvényében jelentősen változik. A lefolyás koeficiens értéke nyár elején és ősszel a legkisebb, mert ekkor a legerősebb a párolgás. Ezek a mutatók csak tájékoztató jellegűek.

Kessler H. a beszivárgást vizsgálta és megállapította, hogy a növényzet nagy transpirációja miatt a beszivárgási százalék megállapításánál nem közbős a csapadék évi megoszlása. A nyári csapadék rendszerint nem jut le a karsztba, hanem a növényzet felhasználja. Az őszi csapadékot javító tényezőként, a téli pedig mértékadónak vette.

Mind ezek felismerése a Bükkben /ahol néhány barlangi szifon révén közvetlenül mérni tudjuk a karsztvízszintet/ jelentős mértékben elősegíti a pontosabb vízkészletmeghatározást.

## 2.7. TÉRKÉPEZÉS

A Bükk-hé. térképezése 1882-ben a bécsi felvétellel kezdődött. 1960-ban jelent meg Balogh K. Bükk monográfiája, s az általa szerkesztett  $M=1:100000$  méretarányú térkép máig is a legpontosabb regionális földtani térkép.

70-es években készült el a MÁFI felvételében az  $M=1:25000$  méretarányú pontos földtani térkép. Mivel vizsgálataink kis területre - csak néhány  $10 \text{ km}^2$ -re - korlátozódtak, ezért saját bejárásaink alapján értékinthetőbb, nagyobb méretarányú földtani térképet szerkesztettünk az anizusi mészkőszávról és környékéről.

## 3. A KUTATÁSI TERÜLET RÉSZLETES VIZSGÁLATA

### 3.1. FÖLDRAJZI LEHATÁROLÁS

A Magas-Bükk 20 km hosszú, 6-7 km széles 8-900 m magasán lévő mészkőplató.

A Garadna eróziós völgye két részre osztja, Nagy- és Kis-Fennsíkra. A vizsgált terület a Nagy-Fennsík ÉK-i oldalán található, kutatásunkat a Szilva-, Lusta-, Garadna-völgy, Jávorkút környéki területen végeztük. A mészkősv legnagyobb része e területen helyezkedik el.

3.2. FÖLDTANI VIZSGÁLAT

A f. anizusi mészkő /Fehérkői Mészkő Formáció/ É-ÉK-i irányban meredeken dőlő üs-  
lete Lillafüredtől Ny-ra mintegy 10 km hosszan kivethető. 2-900 m széles, mélysége  
2000 m-re becsülhető / a lillafüredi vizkutató mélyfúrás 700 m-ig tárta fel/; Tény-  
leges - rétegszerinti - vastagsága kb. 400 m. 5-40cm vastag rétegein belül finom-  
rétegzettségre utaló sávozottság észlelhető. Egyenletes kifejlődésű, csaknem fehér,  
igen tiszta mészkő. Az üsletet mind É-ről, mind D-ről vizsáró porfiritoid, agyagpa-  
la képződmények határolják. Az É-i vizsáró /Szt. István-hegyi Porfirít Formáció/  
középső anizusi, epizonális, metamorfózist szenvedett rétegvulkáni sorozat. Szórt üle-  
désekből és lávaárból keletkezett, helyenként préselt porfirít-diabáz és agyagos  
képződmények. Tektonikus hatásokra feldarabolódott, ezért vizsáró képessége csökkent.  
A D-i vizsáró ladinai-karni szericites, aleuritós agyagpala, kisebb részben eruptív  
képződmény, mely Ny-felé kiemelkedik. Itt a f. anizusi mészkő közvetlenül érintkezik  
a fiatalabb fennsiki mészkővel. Az agyagpala a réteglapok és repedések mentén fella-  
szult, ezért lehetséges benne a visszivágás a magasabban elhelyezkedő fennsiki mész-  
kő felől!!! Mindezeket jól szemlélteti a földtani térkép és a szelvények.

3.3. TECTONIKA ÉS VISZONYOK

Kutatási területünkön nem messze húzódik a hegység fő taggelyét alkotó antikliná-  
lis. Ettől D-re rátolódással szinklinális szerkezetek következnek. A mészkőrétegek  
dőlésiránya É-i, és a rétegek átbuktatott helyzetben vannak. /ld. szelvény/ A nagy-  
szerkezeti vonalak KNy-i csapásirányúak. Két rátolódást figyelhetünk meg: a dolomit  
és eruptív kőzetek határán, és egy délebbre, a kutatási területünkön kívül, a fennsiki  
mészkő és a tüzköves mészkő határán.

Ezen kívül a kőzethatárokat is zavart sávoknak vehetjük. A kőzetrések iránya mege-  
gyezik a fő szerkezeti irányokkal.

3.4. MORFOLOGIA

A terület Istvánlápától Jávorkútig tektonikus mélyedésként fogható fel, amely Ny-ról  
K felé haladva lejt.

A viszonylagos tagoltságról, vagyis a maximális relatív szintkülönbségről jól tájé-  
koztat a reliefenergia térkép./

Ennek szerkesztése a következőképpen történt: a topográfiai térképet 250x250  
m-es négyzethálával azonos területekre osztottam, és az egyes négyzetekben a  
elforduló legmagasabb és legalacsonyabb pontok magasságkülönbségét - mint  
a négyzetre érvényes reliefenergiát - vettem figyelembe, és ezután megszer-  
kesztettem az izovonalas térképet.

Látható a térképen, hogy a peremek kivételével nagyjából 60-100 m a Bomborzat szintkülöbsége, vagyis fennsík jellegű. Ez hidrológiailag /lefolyás-beszívás viszony/ igen fontos. Morfológiailag három formacsoportot különböztetünk meg /Juhász A./:

- pozitív /csúcsok, gerincek, stb./
- átmeneti /nyereg/
- negatív /völgyek, dolinák, víznyelők, stb./

Számunkra ez utóbbiak a fontosak, későbbiekben ezeket részletesen tárgyalom.

### 2.5. HIDROGEOLOGIA

Területünkön a különböző kőzetek karsztosodását a következő táblázat mutatja:

/Juhász A./

Karsztosodás mértéke	Kőzet neve	Karsztformák száma	karbonátos kőzetterületnek a karsztosodott felület hány százaléka
Nem karsztosodó	a. triász agyagos mészkő	min. 10 ha. területre nem esik karsztforma	0
Gyengén karsztosodó	anisusi dolomit f. perm bitumenes mészkő	5 db/km <sup>2</sup>	a karsztformák területe 2%
Közepesen karsztosodó	ladini tűzköves mészkő	5-10 db/km <sup>2</sup>	- " - 2-5 %
Jól karsztosodó	ladini fennsíkú mészkő	10-20 db/km <sup>2</sup>	- 2 - 5-10 %
Kitűnően karsztosodó	anisusi fehér mészkő	20 db/km <sup>2</sup>	- " - 10 %

Látható, hogy az anisusi mészkőben a legjelentősebb a karsztosodás. A lehullott csapadék a 20-40 cm vastag humuszrétegben CO<sub>2</sub>-t tud magáhozvenni, és ezáltal az agresszív szénsavas víz a kitűnően karsztosodó és repedezett mészkövet erőteljesen oldja. Korrozív tevékenységet azonban nem csak a karbonátos kőzet területére lehullott, hanem az agyagpala /D-i vízzáró/ felszínére jutó, és onnan lefolyó csapadék is végez. Sőt az eruptívumokról a mészkőfelszínre, ill. barlangokba jutó keményebb /diabáz, kvarc/ kavicsok eróziós munkája is igen jelentős.

Területünkön a következő felszíni vizek találhatók:

#### a/ Források.

A Szinva- és Garadna-völgy mindkét oldalán jelentős, nagyhozamu források fakadnak. A legújabb megfigyelések azt mutatják, hogy az erózióbázis közelében lévő források /Szinva, Anna, Garadna, Margit/ környezetében



Szereplő karsztvíztömeg van./Támaszkodó karsztvízszint/ Ezt sikerült is bizonyítani, sőt vízszaduzasztással sikerült a karsztban való tározást növelni /Hegedűs F./, Az érintett források hozama a következő tábla alakult:

forrás	vízszaduzasztás	
	előtt	után
Anna	1300 m <sup>3</sup> /nap	5400 m <sup>3</sup> /nap
Szinva	1370 m <sup>3</sup> /nap	16700 m <sup>3</sup> /nap

Tehát a két forrás összhozama 30 %-al nőtt./Jelenleg évi 13000000 m<sup>3</sup> vizet adnak a Szinva-Garadna-Anna-források, és ebből 5-6 milliót hasznosítanak./

Az erózióbázis felett nagyobb magasságban lévő források mindenkor elkülöníthető vízgyűjtőterülettel rendelkeznek. Forráshozamuk erősen ingadozó és a külső, meteorológiai hatásokra érzékenyek./Pl. Sebes-völgyi Ruba-forrás./

A fennsíkron csak kicsi rétegforrásokat találunk, elsősorban a D-i vízáró agyagpala felületén. Ezek egy része csak csapadékos idő után működik.

b/ Patakok.

A Szinva- és Garadna-völgyek erózióbázisok, bennük nagyjából egész évben állandó patakok folyik./Dár a Szinva-patak a vízmi működése miatt az év nagy részében száraz./A fennsíkron néhány rövid - a rétegforrások vizét levezető - patak ismert. A patakok víznyelékön át vezetik le a karsztba a vizet. Némelyik hozama elég jelentős./Pl. Bisznós-patak: 176 l/perc, Sebes-patak 144 l/perc. Aqua-expedíció nyári mérése. 1975./A legtöbb patak forrása azonban inaktív, csak csapadékos időben működik.

c/ Tavak.

Mémori-tó. A Garadna-patak vízszaduzasztott vize. Jávorkuton a vízáró agyagpala a jávorkuti forrás kis tavat táplál, melynek lefolyása a Jávorkuti víznyelő. A létrástetői patak vizét a 30-as években megpróbálták gáttal földuzzasztani halastóvá, de néhány év múlva egy, a fehéken váratlanul megnyíló víznyelékben elszűkült a víz.

A terület karszthidrológiailag nyíltkarsztos, allógén karszt.

846. KARSZT-LEJÁRÁSOK VIZSGÁLATA

A negatív formaalakokat a következő csoportokba sorolhatjuk:

- a/ völgyek / I-IV osztályu.
- b/ dolinák, töbrök
- c/ víznyelék
- d/ ...

### A dolinák.

A. Milojevic szerint csak a repedezett kőzetekben keletkeznek. Szerinte többféle folyamat eredményeként: Felszíni erózió, oldás, mállás, stb. révén. A dolina alján a málladékok és üledékek összegyűlnek, mire tovább már nem mélyül az impermeabilis takaró miatt.

A töbrök kör alakú bemélyedések általában koncentrált beszivárgási helyek, de vízgyűjtőterületük alig néhány száz m<sup>2</sup>. Hóolvadáskor ill. csapadék után gyakran vízzel feltöltődtek, aljuk sokszor vízenyős, szivornyás. /Oka: a töbrök alja legtöbbször vízzel egyenlő és vályoggal van kitöltve. Ezek korát eddig még nem határozták meg. A közelben lévő Nagykőmázsán pollenvizsgálat eredményeként miocén korúnak írták le az ottani töbrök kitöltését. /A töbrök elhelyezkedése többféle lehet /Juhász A./:

- a/ elszórtak: rendszertelenül 0,5-6 m mélyek, 5-15 m átmérőjűek. Ny-i és ÉNy-i oldaluk sziklásabbak és meredekebbek. /Jakucs L. szerint sem a földtani felépítéssel, sem a rétegdőléssel nem lehet ezt magyarázni./
- b/ területiek: meghatározott területen csoportosan helyezkednek el, nagyságuk és mélységük az előbbiekhöz hasonló, de néha jóval nagyobb átmérőjűek is lehetnek /50-100 m/ Néhol többszörösen egymásba is fűződhetnek. /fióktöbrök/ Ilyenek találhatók a Szepesi-réten.
- c/ vonalmentiek: meghatározott irányban következnek egymás után. Völgytengelyben sorakoznak K-Ny-i irányban, tehát irányuk a fő szerkezeti vonallal egyezik meg.

/Mint ahogy azt Jakucs L. megállapította, az inaktív állapotba került karsztvölgyek, ha hosszú ideig vannak az erózióbázis fölött, mindig átalakulnak dolinasorokká. Ez természetes is, hiszen a tengelyükben az előnyös üledékaakkumuláció révén kedvezőbbeké válnak a korróziós folyamatok. Valószínű, így magyarázható a Szepesi-bg.-tól az Istvánlápai-bg.-ig vezető töbrősor keletkezése./

A töbrök számbavételénél gyakorlati nehézségek adódtak, egyrészt a fióktöbrök figyelembevételénél, másrészt az egykori mésztető buksák miatt, ezért számszerű megvalósításukat értelmetlennek tartom. A térképen a legfontosabbakat tájékoztatóképpen feltüntettük, ami egyben nagyságrendileg is illusztrálja a karsztosodás mértékét.

### Barlángok

Genetikailag a következő négy csoportra osztottam őket:

- a/ egykori /6-holocén/ szenilis, elaggottkbarlángok /Pl. Király-bg./
- b/ egykor víznyelőként működő, ma már eltűnődött szenilis barlángok /Cubákos, Sziklástebri/
- c/ függőleges zsombolyból és időszakosan aktív vízszintes járatból álló ún. "átmenő" bg.-ok /Szepesi-bg., Istvánlápai-bg./

- d/ **aktiv, vagy időszakosan aktiv juvenilis víznyelők /Pl. Bolhási vízny./**
- ad. a./ A csoport legtipikusabb képviselője a Király Lajos-barlang. Cseppkövei el-  
aggottak, vastag agyagos kitöltésében sok csontmaradványt találunk. /Kor-  
dos L. szerint ó-holocén./ Gyenge csepegés észlelhető benne. A Szinva-völgy  
Ny-i oldalán még több feltáratlan, de hasonló kitöltésű üreg fordul elő.  
/Pl. Zsivány-bg./
- ad. b/ Egykor víznyelőként funkcionáltak. Valamennyi az É-i vizzáráról /porfirít/  
lefolyó vizet nyelte el. Ma már eltömődött, cseppkövesedő állapotban vannak,  
ilyen a Cubákos-bg. Ide tartozik még a Tuskós- és a Sziklástebri-bg. /Ez  
utóbbit három hónapja tárta fel az NME TDK KHSZCS barlangkutató csoport./  
Mindhárom említett bg.-hoz nyugati irányú patakmeder csatlakozik.
- ad. c/ **Atmenő bg.-ok: Szepesi-Istvánlápai rendszer. Mindkét bg. vízszintes, patakos**  
járataiba függőleges aknákon juthatunk le. Így a metszetük fordított T-ala-  
ku. Eredetileg ezek is víznyelők voltak, aminek bizonyítéka az Istvánlápai-  
bg. új bejáratának bontásakor elvégzett üledékvizsgálat. Így sok kvarc és  
porfirittörmelékert találunk. Az agyagkitöltésből vett minta iszapolása után  
a sztereomikroszkóppal a következő ásványokkal határoztam meg:

hematit: nagyrészt ép, kisebb részt limonitosodott

kalcit: lekerekített kristályok

hematit pseudomorfoza pirit után: szabályos kocka alakú

kvarc: hexagonális ép, prizmás kristály.

egyéb színes elegyrészek.

A patakos járatok enyhe, néhány fokos lejtésű folyosók, néhol kisebb-nagyobb  
lépcsőkkel, kavernák-nal, mésztulagáttakkal. Magasságukhoz viszonyítva a kereszt-  
metszetük kicsi. A medrek az év nagy részében szárazak, de mindkét bg. végén  
változó vízszintű szifántó van. Hogy ezek karsztvízszintet jelölnek azt a  
következőkben indokolom:

1/ az Istvánlápai-bg.-ban lévő szifonok esős időszak után mrgtelnek víz-  
zel akkor is, ha egyébként a bg.-ban aktiv vízfolyást nem tapasztalunk.

2/ a Szabó L. által szerkesztett karsztvízszintizobipszés térképbe bele-  
illik az Istvánlápai-bg. IV. szifonjának víznyója, /342 mtszf./ és a  
térkép szerkesztése ezen „dat ásmereite nélkül történt.

A rendszer K-Ny-i irányú, tehát a fő szerkezeti vonala a követi.

/Ha elfogadjuk, hogy a Szepesi-Istvánlápai-bg. egységes rendszert alkot,  
akkor jellegében itt is megtalálhatjuk a folyók szakaszjellegét: a Sze-  
pesi-bg. Ny-i ága viszonylag nagyobb esésű - az vízfolyás Istvánlápai-  
bg. irányába történik - az Istvánlápai-bg. középszakaszjellegű, vagyis  
szenderezés és sok törmeléklerakódás jellemzi./

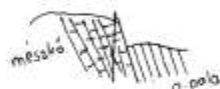


ad. d/ Valódi víznyelők. A nyelők vakon végződő völgyek teberszerűen kiszélesedő végén vannak, legtöbbször szállkő tövében. Helyzetüket tekintve a mészkőszélén helyezkednek el, a mészkő és az agyagpala határán. Néhol valószínűs viznyelő sorokat alkotnak. Az ide tartozó víznyelők K-ről Ny felé: Bükkös-, Speizi-, Nagymogyorós-, Vizes-, Tavi-, Fenyvesréti-, Szivárvány-, Bolhás-, Jávorkuti víznyelők. /Közé a csoportba tartoznak még az Ikertebri-, Spirál-víznyelők, de ezek időszakosak, ill. nem működnek./

Valamennyi a D.-i vizzáró agyagpakáról fakadó források vizét nyeli. E kicsiny rétegforrások vize néhány m felszíni út után a mészkőszélbe érve rögtön elnyelődik.

/Külön vizsgálatokat érdemelne megállapítani, hogy e források vize nincs-e kapcsolatban a fennsík mészkövel, s így esetleg onnan is kaphatna utánpótlást. Ezt a feltevést a következők indokolják:

a/ a fennsík mészke néhol magasabb helyzetben van, s rétegei az agyagpala felé dőlnek.



b/ az agyagpala, bár elvileg vizzáró, valójában igen töredezett, repedezett, tehát vízmozgás elvileg lehetséges benne.

\* A vizek kémiai elemzése megnyugtató választ adhat./

E barlangoknál a viszonylag kis esésű felszíni völgyek előbb nagy esésű, majd ismét kis esésű bg.-i mederszakaszok váltják fel. A ponorszakaszban a laterális erózió a jellemző, míg a kisebb esésű szakaszokban a fenék erózió. Sok feltárt víznyelő vízszifonban végződik. A víznyelők kialakulása a következő folyamatok együttes hatásának eredményes: asszerkezeti erőteljesen igénybevett, /gyürt, tört/ mészkőben a kicsi litoklázisok, repedések mentén a korróziós hatások /a víz természetes oldása, szén-savas oldása/ során nagyobb járatok alakultak ki, s a közeli vulkáni képződményekről leszállított keményebb anyagok /pl. kvarc/ a karstos erózió révén tágitották a járatokat.

### 3.7. GEOLÓGIAI VIZSGÁLAT

Néhány forrás vizsgálata arra utal, hogy a források zöménél a fakadási szint alatti vízkészlet kevésbé jelentős. Ezeknél a forrásoknál jól körülhatárolható vízgyűjtőterületet találunk.

Ezek hozama /s ezen keresztül kémiai összetétele, zavarossága, fertőzöttségi szintje, stb./ érzékeny a meteorológiai körülményekre.

Más forrásoknál kapcsolat figyelhető meg a mély-karszttal. A Szinva-forrásban pl. radiokarbon vizsgálattal 16000 éves vizet mutattak ki.

A beszivárgó viznek tehát csak egy része lép ki az erózióbázis felett, a másik része a mély-karsztot táplálja, és a hegység peremén lép ki a felszín alatt, fiatalabb üledékekbe.

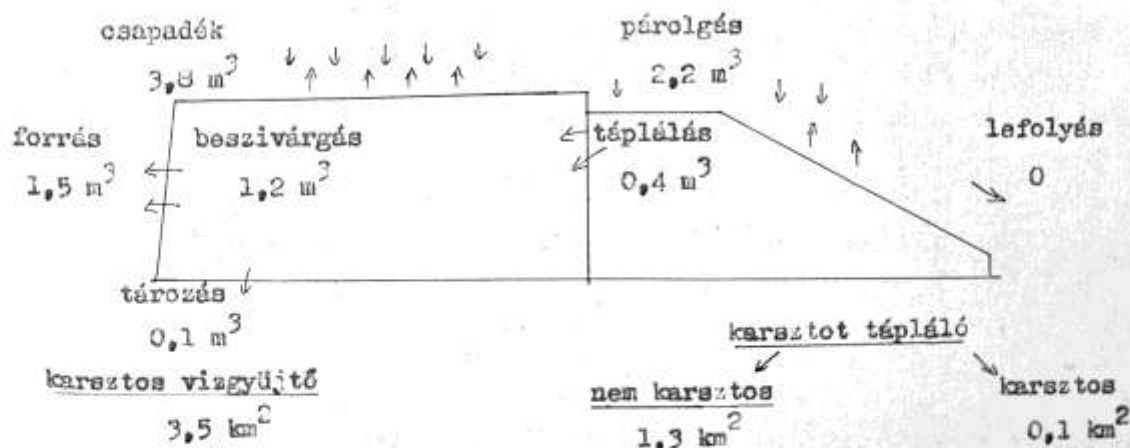
A mészkőszámban lévő víznyelők vizgyűjtőterülete nehezen meghatározható. A vizgyűjtő nem csak a víznyelőt környező mészkőképződményekre, hanem a szomszédos vizzáró agyagpalára is áttérjed, mivel az onnan lefolyó víz is itt jut le a mélybe. /Allogón, "b" típusu karszt./

/Sőt lehetséges a fennsíkú mészkővel is a víz-összefüggés. Lsd. előbb./ A Bükk-hegység területén a csapadékeloszlás nagyon különböző. Egy időben más-más értékeket mérnek a miskolci repülőtéren, a lillafüredi, vagy a hollóstatói mérőállomáson. A sok évi csapadékátlag évi 6-700 mm / a fennsíkú ennél több/ A fentiek után látható, hogy a legegyszerűbb geohidrológiai egyenletből egyáltalán egyik, tényezőt sem tudjuk meghatározni.

$$Cs + H - P - E = T$$

- Ahol: Cs = csapadék  
 H = hozzáfolyás  
 E = elfolyás  
 P = párolgás  
 T = tározódás

Tehát e területen minden ilyen számítást csak tájékoztató jelleggel fogadhatunk el. Ilyen a következő ábra is, mely a Szinva-forrás vizgyűjtőjére vonatkozik. /Juhász A./



3.3. KARSZTHIDROLÓGIAI ÖSSZEFÜGGÉSEK

A víznyelők és a források közti összefüggést nyomjelzésekkel vizsgálhatjuk.

/E vizsgálatok lényege: a víznyelőkbe valamilyen nyomjelző anyagot engedünk be, s azt a forrásokban figyeljük. A megjelenés idejét és az intenzitást mérve következtethetünk a vízáramlás irányára, sebességére, az összefüggésekre. A jelzőanyag lehet mechanikus, pl. fűrészpor, kémiai anyag, pl. só, festék; pl. fluoreszcein, biológiai; pl. spóra, radioaktív./

A Bükk-hegységben a tapasztalatok a festék ellen szólnak. A fuxin kiszűrődik, a fluoreszcein az avar savas kémhatása miatt kicsapódik. A legjobb vizsgálati mód a sózás, bár hóolvadás után az utak sózása miatt ezek az értékek sem elég megbízhatóak.

Néhány vízösszefüggés eredménye /ld. térkép/:

VB - 2 Jávorkuti víznyelő: sóval vizsgálták, ami F-1-ben /Garadna-főforrás/ jelentkezett.

	forráshozam	áramlási sebesség
I mérés	200 l/p	63-103 m/ó
II mérés	2000 l/p	36-95 m/ó

VB - 3 Bolhási víznyelő: sózával F-3-al /Huba-forrás/ áll kapcsolatban.

VB - 4 Vizes-bg.: a víz az F-6-os /Eszperantó-forrás; 67 m/ó, Anna-forrás F-7; 62 m/ó/ és a Szinva /?-forrásban 44 m/ó jelentkezett/.

VB - 6 Szepesi-bg.: a tóba öntött sóoldat 13 ó múlva jelentkezett az Eszperantó-forrásban / 74 m/ó /, 19,5 ó múlva az Anna-forrásban; 85 m/ó/ és 24 ó múlva a Felső-Szinvában /?/.

VB - 7 Istvánlúpai-bg.: keleti szifonban 2,5 kg lycopodium spórát és 25 l fluoreszceint engedtek be. 4 nap múlva a spórák az Anna-forrásban / 0,19 km/nap /, és 5 nap múlva a diégyőri Szt. György-forrásban / 0,9 km/nap /, valamint a Tavi-forrásban / 1,5 km/nap / jelentkeztek. A Soltészkerteri-visszafolyóban csak kevés spóra volt észlelhető, míg az Eszperantó-forrásban csak a festék jelentkezett. / 1,8 km/nap/.

V - 1 Szivárvány-bg.: festett vize a Huba-forrásban jelentkezett /71 m/ó /.

V - 2 Fenyvesréti víznyelő: vizét szintén a Huba-forrásban észlelték.

A Tavi-nyelőt fluoreszceinnel megfestették és 7 órával később a Vizes tava megzöldült.

Az átlagos vízsebesség értékek tehát a következők:  $v_{min} = 1,06-150 \text{ m/ó}$   
 $v_{köz} = 6,3-167,4 \text{ m/ó}$   
 $v_{max} = 16,6-109,0 \text{ m/ó}$

Ezek az értékek más karszthoz viszonyítva nagyok.

E vizösszefüggés vizsgálatok a következő eredményekre vezettek: A legtöbb forrásnak határozott vízgyűjtőterülete van. Egyes források vízgyűjtőjét nem a felső-anizusi mészkőszárvban kell keresni /Margit-, Garadna-alsó-forrás /. A karsztvízszint létezésére utalnak azok a vizsgálatok, amelyek során olyan helyre kerültek el a nyomjelző anyagok, amelyekre a geológiai felépítés miatt nem számítottunk. / Pfl. Szepesi-bg. végéből a Szinvába /?/, vagy a Pénzpatáki víznyeléből a Margit-forrásba /??/. A karsztvízszintet ezek az erózióbázisról eredő nagy források jelzik.

#### 4. ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgált területen karszthidrológiailag a következők állapíthatók meg:

- I. A karsztjáratokat és karsztformákat a tektonikus preformáció nyomán az erózió és korrózió együttes hatása alakította ki.
- II. A jelenlegi aktív víznyelők nem idősebbek pleisztocénnál.
- III. Geohidrológiai vizsgálatok esetén az egyes tényezőket óvatosan, és csak tájékozódásképpen használjuk !
- IV. A Fennsíkron feltételezhetünk összefüggő karsztvízszintet, s az ez alatt fakadó források vízhozama vízkitermelés szempontjából igen jelentős lehet.

Munkámban nagy segítséget kaptam /elsősorban a földtani térképezésben/ barlangász csoporttársaimtól, tanáraitól. A jövőben szeretném az említett problémákat, nyitott kérdéseket megvizsgálni, és számszerűen bizonyítani feltevéseimet. Reméljük, hogy a gyorsan fejlődő barlangkutatók még újabb sikerekkel, meglepetésekkel szolgálnak, s valamit mi is tudunk majd nyújtani Miskolc városának jobb vízellátásához.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Balogh Kálmán: A Bükk-hegység földtani képződményei /MÁFI évkönyv/  
Dr. Szentárványi Ferenc: Magyar-ország földtana /Tankönyvkiadó 1973/  
Dr. Juhász András: A földtani viszonyok és a karsztosodás összefüggése a Bükkben /Karszt és Barlang/  
Dr. Jakucs László: A karsztok morfogenetikája /Akadémiai kiad. 1971 /  
Leél-Össy Sándor: A Bükk geomorfológiája /Földr. Irt. 1954/2 /  
Dr. Böcker Tivadar: A Keleti Bükk karszthidrológiai kutatása /VITUKI/  
Dr. Bulla Béla: Magyarország természeti földrajza / Tankönyvkiadó 1973/  
MHT Borsodi Csop.: Összefoglaló jelentés a f.-anizusi mészkőréteg Lilla-füred-Jávorkút közötti szakaszának karszthidrológiai kutatásáról.

A TEKENŐSI FEKETE-BARLANG GEOLÓGIAI FELÉPÍTÉSE

ÉS GENETIKÁJA

SIMON ERNŐ

## Tartalomjegyzék

1. Összefoglalás
2. A Tekenősi Fekete-barlang, s környékének általános jellemzése
  - 2.1. A rendszer feltárásának körülményei
  - 2.2. A barlang rövid leírása
  - 2.3. A barlang környezetének geológiai felépítése
3. A barlangban végzett vizsgálatok eredményeinek ismertetése
  - 3.1. Geológiai felépítés
  - 3.2. A barlang hidrogeológiája
4. A felszínen és a rendszerben végzett vizsgálatok összefoglalása, genetikai következtetések
  - 4.1. Tektonika
  - 4.2. Erózió, korrózió
    - 4.2.1. Inaktív szakasz
    - 4.2.2. Aktív rész
  - 4.3. Genetikai következtetések

## Ábrák jegyzéke

1. A Fekete-barlang vízszintes vetületi térképe
2. A Fekete-barlang függőleges vetületi térképe
3. A Bükk-hegység EK-i részének földtani térképe
4. A6B szelvény /Idealizált dőlésirányu szelvény a Sebesvezi utbalapján/
5. C-D szelvény
6. E-F szelvény
7. Völgy-, és gerincirány diagramm
8. A Bükk-fennsík EK-i részének relikieffenergia térképe
9. Schidt-diagrammok /7 db/



## 1. Összefoglalás.

A Tekenősi Fekete-barlang a Bükk-hegység ÉK-i peremén nyílik, a Tekenősi-völgy D-i végében. A terület geológiai felépítésére vonatkozó adatok hiányosak. A Garadna-völgyből D felé felfutó meredek falu völgy szerkezeti elemként való fellelése folytán nehézzé teszi a területen húzódó perm-triász határ kijelölését. A Fekete-barlang helyzeténél fogva kiváló megfigyelési lehetőséget ad mindezeknek a vitás kérdéseknek tisztázására. Az inaktív viszonyoként működő 153 m mély barlang természetes mélyfürdőként kezelhető, mely méreteinél fogva lehetőséget nyújt igen részletes geológiai, hidrogeológiai, szerkezetföldtani vizsgálatokra. Ezek a vizsgálatok nagy mértékben hozzájárulhatnak a Bükk-hegység egy kis részletének jobb megismeréséhez. Dolgozatomban a barlangban és környékén végzett vizsgálataimat szeretném röviden ismertetni.

## 2. A Tekenősi Fekete-barlang, a környékének általános jellemzése.

### 2.1. A rendszer feltárásának körülményei.

A Tekenősi Fekete-bg.-ot a Nehézipari Műszaki Egyetem TDE Karant-hidrologiai Szekciójának tagjai tárták fel 1975 őszén. Egy inaktív viszonyok közötti megbontásával, három hónapi munkával jutottunk be a rendszerbe. A bg. a Bükk-plató ÉK-i peremén, a Tekenősi-völgy D-i végében, egy patak meder kizáródási pontjában, 10x4 m-es dolinában nyílik.

1975 nyarán, egyik terep bejárásom alkalmával figyeltem fel a patak meder különös, hirtelen végződésére, és az akkor éppen száraz vízfolyás végében lévő friss beszakadásra. Tanév kezdetével felhívtam a csoport többi tagjának a figyelmét erre a biztató bontási lehetőségre. Az őszi esőzésnek alkalmával megfigyeltük, hogy a patak nem a töbrben nyelődik el, a beszakadás helyén, hanem a völgyben feljebb, mintegy 10 m-rel. A dolina alján lévő beszakadást megbontva igen sok agyagot, földet termeltünk ki a hatalmas dolomit darabok közül. A rendszerbe bejutva még három helyen kellett bontást végeznünk, amíg elértük a jelenlegi végpontot. Mindjárt a bejárat alján, az Őrkő nevű hatalmas beakadástól do-  
lomit darab által utunkat.

Mivel eltávolítani akkor még nem tudtuk, így egy igen szűk és veszélyes rést bontottunk a közel fél méteres kilengéssel mozgó hatalmas szikla alatt. Ma már biztonságosan leereszkedhetünk az itt beépített hágcsón, mert sikerült a követ helyéről kimosdítva ledobnunk a mélybe. A második bontás a Nagyakna alján található. Az elfolyó víz útját követtük. Egy szűk repedésből jól osztályozott dolomit-porfirit törmelékot kitermelve jutottunk be a Ramses-terembe. Ezt a rövid /mindössze 3 méter/ járatot a bontásban talált béka tetemről Békás-szorosnak neveztük el. A harmadik bontásra az első szifonnál került sor. Itt egy nap alatt sikerült átjutni, mivel a víz által behordott törmelék igen laza és jól rétegzett volt. Végül is a bejáratú akna kibontásától eltekintve, három lezárást használtunk el a jelenleg ismert járatszakasz teljes feltárására. A bejáratú aknát helyszűke miatt nem tudtuk kiácsolni, számítottunk arra, hogy a tavaszi hó olvadáskor lezuduló hatalmas víz - mennyiség a dolomit darabok közül ki fogja mosni a megbolygatott humuszt és agyagot, járhatatlanná téve így a bejáratot. Így is történt, 1976 tavaszán beomlott a szűk nyílás. A barlang térképezése ekkor már részben készen volt, így tudtuk, hogy a bejáratú / 18 m mély/ akna teteje a tőbör é-i oldalán kimagasló szalkó alatt található. Az új bejáratot itt kezdtük el kibontani. Maga az így kibontott új bejárat 6 m mély, utána egy szűk részen át bujva jutunk be az aknába. Mivel ez a bejárat sem biztonságos kellő mértékben, terveinkben szerepel egy függőakna kihajtása a felszínről az első akna főtétére, és a bejárat vasbeton vázszerkezettel és páncéllemez ajtóval való lezárása. A barlang lezárásának műszaki tervét már elkészítették, megfelelő példányait eljuttatuk az illetékesekhez. 1979 évi nyári táborunkon tervezzük a körülményeknek megfelelő, biztonságos bejáratú akna kialakítását.

2.2 A barlang rövid leírása.

A tőbörből a kiácsolt bejáratú szakaszon kell leereszkedni, majd néhány, mindössze 8 m hosszú, szűkület következik. Az utolsó részen át bujva rá tudunk állni az első aknába beépített hágcsó tétére. Ez az akna 18 m mély, a hágcsó leér az aljára. Innét tovább haladva, magas, széles hasadékon megyünk tovább, ennek alját különböző nagyságú dolomit- és a felszínről behordott porfirit darabok borítják.

Az Órkő nevű szűkület után következik egy 13 m hosszú kötőlétra, majd egy kiszélesedő repedésen végigmenve elérkezünk a Nagyaknáhos. Ez az akna 22 m mély és több mint 10 m átmérőjű. Itt szintén hágsón lehet leereszkedni. Az akna alján a Dékás-aszoros elnevezésű kuszodán átbujva jutunk be a Ramses-terembe. A terem közepén lévő mintegy egy km<sup>2</sup>-es kődarab a felszín alatt 67 m mélyen van. A Ramses-teremből két úton haladhatunk tovább, az egyik DK felé, a másik a repedésen K felé halad. Ha a teremben haladunk az omláson felfelé /DK felé/, akkor a hatalmas kődarabok között átbujva bejutunk az Omlásos-terembe. Ez a terem a későbbiek folyamán még nagy jelentőséggel bír a geológiai leírásban. Maga a terem egy hatalmas omlásból áll, az omladék anyaga dolomit, és porfirít törmelék. Ha a Ramses-teremből a másik irányba megyünk, akkor egy magas repedésbe jutunk, melyen felfelé menve szintén az Omlásos-terembe jutunk. A barlang további részébe vezető járatrendszer szintén ebből a hasadékból nyílik. Mielőtt felérnénk az Omlásos-terembe, balra /EK-re/ nyílik egy ovális keresztmetésű szűk járat, az ún. Kűnyöklő. Ezen a járaton végig kuszva bejutunk a barlang tulajdonképpeni főágába. Ez egy 0.5 - 1 m széles, 8-10 m magas korrodált falu repedés. Egészen az Ember-teremig közel vízszintesen haladunk, hiszen mindössze 5 m mélység különbséget kell leküzdeni. Az Ember-terem meredek falán lemászva, ismét egy törmelék halomba jutunk, melyen átbujva elérkezünk a barlang kritikus pontjához, a Kolmogorov-próba nevű szűk repedéshez. A Kolmogorov-próba után érjük el a Forde-termet, majd ennek egy közel kör alakú járatban /a Cső-járatban/ haladunk tovább az Mészár-hágsós-terem felé. Már 140 m mélyen vagyunk. Itt egy rövid hágsón leereszkedve hamarosan elérjük az első szifont. Ezt a szifont 1977 őszén bontottuk át, de a nehézen depóható törmeléket a víz visszahordja, így időnként újra és újra ki kell tisztítanunk. Most már csak egy 80 m hosszú járat következik, és elérjük a jelenlegi végpontból a második szifont. A szifonban jól átszósott törmelék található, könnyen bontható. Itt eddig még nem sikerült átjutnunk. A barlang jelenlegi mélysége 152.8 m, hossza megközelíti az 1 km-t. 1978-ban több új járatot is találtunk, ezek becsült összhossza közel 500 m, térképezésük folyamatban van.

### 2.3.. A barlang környezetének geológiai felépítése.

A területen eddig csak Balogh Kálmán végzett részletes kutatást, néhány kisebb jelentőségű lokális felméréstől eltekintve. A Balogh Kálmán által szerkesztett geológiai térkép erre a területre vonatkozó részét saját bejárások alapján pontosítottuk. A vizsgált terület a Jávorkuti műút- alsó-Debreceni-völgy-Garadna-völgy-dolomit bánya közötti részen. A területen délről alsó- és középső-triász képződmények helyezkednek el. A jellemző kőzetek: mészkő, dolomit, eruptívumok. A Tekenősi-völgy vonalától É-ra keskeny sávban alsó-triász űszlet húzódik, majd tovább haladva észak felé átérünk a felső-perm sötétszürke mészkőbe. Maga a völgy egy olyan tektonikus vonal mentén alakult ki, amely magába foglalja azt a feltelődéses zónát, mely mentén az alsó-triász és felső-perm képződmények a Bükk fő szerkezeti tengelyét alkotó enyhe ívelésű boltozatra nyomultak. /Balogh Kálmán elméletét a barlangban történt felfedezések, mérések is igazolták./

### 3. A barlangban végzett vizsgálatok eredményeinek ismertetése.

#### 3.1. Geológiai felépítés.

A barlang egész akna rendszere /a bejáratától a Ramses-teremig/ sötétszürke, kalciteres dolomitban képződött. Az ebből a részből hozott kőzetminta komplexometriás vizsgálati eredménye:

CaCO <sub>3</sub>	52,43 %
MgCO <sub>3</sub>	44,94 %
savban oldhatatlan maradék 1,64 %	

A használatos - Bárdossy-féle - nomenklatura szerint ez az űszlettel egyértelműen dolomitot határoz meg. A vizsgálatok az NME Ásványkőzettani Tanuzsákán végezték el 1975 decemberében. A barlang erről az űszletről kapta nevét. /Pekete-barlang/ Ugyanez az űszlet található Ramses-teremből a Kolmogorov-próba alatti ún. Perc-ág D-1 végéig. Innen továbbhaladva barnás, helyenként világosszürke sávokkal tarkított vékonypados mészkőűszletben haladunk. Erre a mészkőre jellemző a tömött-mikrokristályos szövet, ellentétben a dolomit /a legújabb nomenklatura szerint a Hámori Dolomit Formációhoz tartozik/ sejtes, kalcit erekkel orientálatlanul beszótt, erősen töredezett anyagával.



A barlang ezen szakaszában már kronostratigráfiaiilag új egységben járunk. A dolomitot alsó-anizusinak írta le Balogh Kálmán, de ezek /a mészkő/ az űszletek már egyértelműen az alsó-triászba, ezen belül is a kampili alemeletbe sorolhatók felszíni korrelációk alapján. Ezeket a vizsgálataimat az Alsó-Sebesi-völgyben végzett utaim során készítettem. Földalatti utunkon továbbhaladva mélyebb részek felé, a Ferde-terem előtt már elérünk egy vékonypados, helyenként már lemezesnek is mondható barnás-szürke mészkő űszletet. Itt több helyen észlelhető erősen muszkovitos agyaggala közbetelepülések. Ezek a betelepülések nem érik el a 10 cm-es vastagságot, helyenként a befoglaló mészkőűszlettel együtt erősen gyűrtek. Az ilyen jellegű űszlet mindössze 20-25 m hosszan következő a járatok falán. A Ferde-termet követő Cső-járat világosszürke, kevés kalcit érrel rendezetlenül átszőtt, tömött, jó kristályos mészkőben képződött. Ez a mészkőűszlet egészen az első szifonig nyomozható, utána fokozatos átmenetet észlelünk a sötétebb szürke felső-perm mészkőbe. A barlang jelenleg ismert szakasza már végig ebben a kőzetben halad.

A járatrendszer eddigi leírásában csak a karbonátokkal foglalkoztam, most a barlangban több helyen is előforduló anizusi eruptivumokról pár szót. A rendszerben porfirít /Szt.István-hegyi Porfirít Formáció/ nemcsak törmelékben, de szálban is áll. Az Omlásos-teremben található legszebb feltárásában a középső-anizusi porfirít. Itt egy 20 m hosszú, 4-8 m magas vetőseket mértünk ki, mely a szálban álló eruptivumon volt észlelhető. Mért adatok:  $305/25^{\circ}$  ;  $307/28^{\circ}$  ;  $306/26^{\circ}$  . A terem talpát borító igen változatos nagyságu /0.5-15 m-es darabok/ törmelék között szintén megtalálható volt a porfirít. Színe barnás-vörös, helyenként zöldes foltokkal. Ezt az űszletet - Balogh Kálmán szerint - egy szórt tufa űszlet veszi körül, melybe ez a vöröses - lávaárnak tekinthető - lávatest települt. Az említett Omlásos-teremben a kísérő tufákat nem találtuk meg, ami minden bizonnyal az időnkénti erős vízfolyás, és a terület erős feldarabolódásának következménye. A mélység felé haladva még két helyen találkozunk eruptivumokkal, először az Ember-teremből a Kolmogorov-próba alá vezető ún. Kerülő-járatban. Az itt található űszlet zöldes tónusu, az előbb tárgyalt lávaár kísérőjeként jelentkező tufás rétegekhez tartozik.

Egészen vékony lemezes, bontott laza szerkezetű. Erős metamorfozis figyelhető meg ezeken a kőzeteken. Egészen vékony /0.1-1 mm-es/ lemezeket alkot, bár tömegesen fordul elő. A következő hely, ahol szilban található az eruptivum, az Elemér-hágcsós-tó keleti fala. A kőzet felülete itt sötétbarna, törésén zöldes árnyalattal. Réteglapon mért adatok:  $326/55^{\circ}$  ;  $324/60^{\circ}$  ;  $326/63^{\circ}$ . Ez az űszlet szintén erősen tufás szerkezetű, metamorfizált. A befoglaló mészkő-űszletben több helyen vékony /1mm-től 2 cm-ig / tufás betelepülések észlelhetők. A tengeralatti, illetve tengeri vulkáni működés egyik bizonyítéka, a mészkőűszlet elszineződése, barnás, helyenként vöröses tónusa. Az egyidejű tufa szórás és szedimentáció eredményeként a mésziszapba hulló kolloidális méretű tufa anyag okozhatta ezt az elszineződést. / Balogh Kálmán/ Ezt a jelenséget Balogh Kálmán a vadászvölgyi út nyugati oldaláról írja le, ahol is a tufa többszörös réteg váltakozással megy át a fedő / felső-anizusi / mészkőűszletbe. Ez a réteg átmenet az eruptiv űszlet fedőjeként tekinthető. A barlangban leírt tufás űszlet a befoglaló mészkő kronosztratigráfiai helyzete szerint egyértelműen a fekvő kell, hogy megadja. Mivel már említettem, hogy a járatrendszer ezen szakaszában már a kampili-szeizi űszletben járunk, igen közel a felső-perm határhoz, így az itt található szingenetikus mészkő-porfirittufa képződmény nem egyeztethető a fentebb leírt fedő-tufákkal.

### 3.2. A barlang hidrogeológiája.

A rendszer vizgyűjtő területe a Tekenősi-völgy felső /DNY-i/ végétől délre, a Tekenősi-rét területére és a környező domb oldalakra korlátozódik. Nagyléptékű térképlapon lemérve mindössze  $0.6 \text{ km}^2$  tett ki. A területrelehulló évi csapadékmennyiség 7-800 mm, a téli hótakaró átlagos vastagsága 80 cm. Így a területen közlekedő éves vízmennyiség közel  $50.000 \text{ cm}^3$ , ebből a barlangba lefolyik kb.  $20.000 \text{ m}^3$ . A területen három időszakos forrás ered a porfirit-dolomit határon. Egyik a Tekenősi-völgy keleti oldalán, másik kettő a nyugatin. A források összehozama nem haladja meg a  $100 \text{ l/p}$ -t. Az így eredő víznek csak mintegy 70%-a éri el a barlang bejáratát, a fennmaradó 30% utközben elszivárog. A források csak télen-tavasszal-kora nyáron működnek, tehát mindössze az év négy hónapjában, és ekkor is nagyon ingadozó hozammal.



A nagyobb relief energiájú helyekről lefolyó csapadékviz, csak időlegesen növeli a rendszerbe jutó vízmennyiségét. Általában nem észlelhető jelentősebb víz befolyás a bejárati aknáknál, de nagy esőzéskor már mértünk 350 - 400 l/p-es hozamot is. Ilyenkor természetesen életveszélyes a barlangban tartózkodni.

Vízföldtani szempontból két - jól elkülöníthető - részre lehet tagolni a barlangot. Egy felső - időszakosan aktív - és egy alsó-aktív - szakaszra. A felső szakaszban a meteorológiai viszonyoktól függően folyást, illetve az év nagyobb szakaszában csak helyenkénti - kismértékű - folyást, vagy általánosabban csepegést észlelünk a járatok falán, a felszínről ebbe a részbe jutó víz a bejárati három aknáknál akadálytalanul lefolyva a Ramses-teremben szivárog el. A terem alját fél méter vastagon borítja agyag, ebben mély árkot vágva, vékony repedésekben tűnik el. A terembe délkelet felől /az Omlásos-terem felől/ is folyik víz. Az Omlásos-terem felett a felszínen egy tölcsér található, melybe D felől egykisebb patak meder vezet. Tulajdonképpen ez is egy időszakos víznyelőnek tekinthető. Mivel a terem teteje a felszínhez igen közel van / 8 m-re/, itt gyakran találkozhatunk földes-agyagos bemosódással, helyenként apró levelekkel, ág darabokkal. A Ramses-teremben hó olvadás után, közel 2 m magasan meg szokott állni a víz, amit a terem falán, körben ilyen magasságig lerakódott levelek, ágak bizonyítanak. Valószínűleg az Omlásos-teremből jövő víz hordhatja be ebbe a terembe a növényi töredékeket, mert a bejárati aknarendszerben sehol- semmilyen magasságban, beszűgülésben - nem találtunk ilyeneket. Az, hogy a teremben megállhat a víz, annak a bizonyítéka, hogy innen továbbfolyva csak kis mennyiségben tud elszivárogni. A barlang mélyebb részéhez vezető járatrendszer kezdeti szakasza magasabban van a Ramses-terem aljánál, és mivel alig lejt az Ember-teremig, így természetesen, hogy a Ramses-teremből elfolyó vízzel először az Ember-terem előtt találkozunk újra. Ez a találkozási hely már 74 m mélyen van. Az eddig csak enyhe lefolyásként, csepegésként észlelt víz ideérve már összegyűlt, így itt már jelentősebb vízfolyással kell számolnunk. Találunk itt két kisebb tavat is, inni, karbidlámpát tölteni kiválóan lehet belőle.

A rendszer másik - aktiv - szakaszát a Kolmogorov-próba alatti un. Perec-ág végétől számíthatjuk. Itt egymáshoz közel két - 0,5 m átmérőjű, de pár méter után járhatatlanná szűkülő - repedésből - Ny irányból - állandó vízfolyást észlelni. Kettejük összehozama legszárazabb időben is meghaladta a 20 l/p-et. A barlang térképére tekintve elképzelhetőnek látszik, hogy a bejárat, illetve a Nagyakna felől folyó víz, ott kis repedéseken leszivároghat, itt jelenik meg. Ennek ellentmond az a tény, hogy itt akkor is folyik a víz, amikor a felsőbb szakaszokon még csepegést sem észleltünk, és a szárazság miatt természetesen a felszíni források sem működtek. Az előzőek alapján azt lehet valószínűsíteni, hogy a Fekete-barlangban folyó patakok egy eddig feltáratlan nyugat-délnyugati irányú rendszerből származnak.

Mivel a barlang járatainak nagy része magas, hasadékszerű, szűk, helyenként szinlős repedés, így ha van is kisebb méretű vízfolyás a rendszerben, azt általában el lehet kerülni, mert a repedésekben jórészt csak 1 - 3 m magasan lehet kényelmesen közlekedni, a víz viszont az alul sok helyen járhatatlanná szűkülő repedésben folyik. A mindenkori teljes vízmennyiséggel először a Cső-járatban találkozunk. Innen a jelenlegi végpontig már végig számolni kell az állandó, időnként kellemetlenül bő vízfolyással. Az első szifonban a csapadék mértékétől függően álló, vagy szivárgó vízzel találkozunk. Ez a szifon általában nincs vízzel teljesen feltöltve, szifon jellegét inkább a behordott nagy mennyiségű porfirit-kvarc-dolomit kavics adja.

#### 4. A felszínen és a rendszerben végzett vizsgálatok összefoglalása, genetikai következtetések.

##### 4.1. Tektonika.

Balogh Kálmán szerint a Tekenősi-völgy egy feltolódási zóna. A barlang vízszintes vetületi térképét a megfelelő méretarányban feltéve a felszíni térképre, látható, hogy a völgy kizáródási pontja szinte mértani pontossággal az Omlásos-terem területére esik. Tektonikus vonalnak tekintve a völgyet, ebben az egyenesben erősen összetüredezett kőzeteket kell találnunk.

Igy is van. A teremben felfedezett monumentális vetőtűkőr /szálban álló porfiriten/, és felületén látható vertikális csuszási barázdák, nagymérvű elmozdulás bizonyítéka. A vető a terem délkeleti oldalát alkotja, ettől nyugatra és északra a teremben hatalmas omlást találunk, melynek anyaga döntő részben dolomit, csak elvétve találunk benne porfirít darabokat. Ezek minden valószínűség szerint a teremben csak a vetősíknál található porfiritből származnak, mivel igen részletes vizsgálataink során nem találkoztunk eddig máshol eruptívummal ezen a területen. Egyes lehullott darabokon jól felismerhető vetőtűkőr egy kis darabja. A vetősík iránya  $306^{\circ}$ , ami igen jól megegyezik a Tekenősi-völgy felső részének csapásával.

A barlangban karbonáton mért adatok átlagos értéke :  $310/50^{\circ}$

A barlangban eruptívumon mért adatok átlagos értéke:  $320/60^{\circ}$ .

Mivel a vető irányak  $306/27^{\circ}$ -nak vehető, látszik, hogy iránya  $5-15^{\circ}$  eltéréssel megegyezik a települési irányokkal, míg dülése jóval kisebb azokénál.

A barlang térképére tekintve látható, hogy a járatok fő iránya a várttal - a vető irányával - nem egyezik meg, vele  $65^{\circ}$ -ot bezáróan északi. / A domináns irány  $10^{\circ}$ , a másodrendű közel egybeesik a vető csapásával. / A járatrendszer vége felé, az Elemér-hágcsós teremben egy kisebb horántvetővel találkozunk mászkőben. Ezen a síkon mért adatok:  $292/83^{\circ}$  ;  $296/84^{\circ}$  ;  $294/82^{\circ}$ . Ennek a síknak a csapása  $10^{\circ}$  eltéréssel megegyezik az Omlásos-teremben porfiriten mért vetőtűkőrrel, de jóval meredekebb dőlésű annál.

#### 4.2. Erózió, korrózió.

A barlang hidrogeológiáját tárgyaló részben/hidrogeológiáját tekintve az inaktív víznyelők közé sorolható/ már felosztottam a rendszert két alapvetően különböző szakaszra. Ezek szerint , mivel ebben a fejezetben az előző felosztást indokló vízföldtani tényezők közvetlen, illetve közvetett hatását kell figyelembe venni, itt is két

#### 4.2. részre kell osztani a barlangot.

##### 4.2.1 Inaktív szakasz. Ebben a szakaszban csak időleges, és akkor is változó intenzitású vízfolyással találkozunk.

A barlang ezen szakasza hirtelen esésű, aknákból, és csak rövid szakaszon, vízszintes szakaszból áll. Kövessük nyomon a felszínen összegyűlt,  $\text{CO}_2$ -ben dúsz, nagymennyiségű porfirrit hordalékot szállító vizet. A barlangba ember számára járhatatlannal szűk repedéseken jut le. A felszín közeli, a dolina alját alkotó, dolomit törmeléseken átjutva hordalékának egy részét lerakja, ugyanakkor az előző esőzés alkalmával depózott törmelék kisebb hányadát mobilizálja. Az első három aknán akadálytalanul lefolyva először a Nagyakna alján kényszerül hirtelen irányváltásra. Kisebb víz esetén a szintben lejjebb levő / mintegy fél méterrel / szűk repedésen - a Békás-szoroson - át folyik be a Ramses-terembe, nagy víz esetén a Békás-szoroson átjutni nem tudó vízmennyiség a Nagyakna ellentétes oldalán, az ún. Pécsi-bontáson folyik el. Az itt eltűnő víz valószínűleg a Gyilkos-tavi ágon át érkezik be a Ramses-terembe. Mint a Békás-szoros, de még inkább a Gyilkos-tavi ág felé vezető eltűnődött járat hordalékának lerakására kényszerül. A még mindig benne lévő apróbb szemű hordalék a Ramses-terem alján lévő "agyagszűrő" jóvoltából fennakad. Azt mondhatjuk, hogy az ezen az uton tovább folyó víz már hordalékától megszabadulva csordogál tovább. Az Omlásos-terem felől bejutó víz hordalékát a Könyöklő felé vivő hasadékba rakja le, majd kikerülve a Könyöklőt a Ramses-terem szintjénél mélyebbre lévő, teljesen elagyagosodott járatban tűnik el. Mint már említettem, a Könyöklőtől az Ember-teremig aktív vízfolyással nem találkozunk. Itt csak a falakon lefolyó víz korróziós tevékenysége számottevő. A járat-falak igen érdesek, a kőzet összetételnek, keménységnek megfelelően szép korróziós csipkékkel, és egy helyen, egy meszesebb szakaszban szép cseppkő lefolyással találkozunk. Végeredményben az inaktív szakaszban, a tektonikailag előkészített kőzet fellazítása, elhordása, a járatfalak, aknafalak kisebb mértékű korróziója a szembetűnő. A kőzet felületi oldását korlátozza a víz gyors közlekedése és ezt a barlangszakaszt felépítő őszlet dolomit mivolta.

4.2.2 Aktív rész. A bejárat felől folyó víz hordalékától, és oldott  $\text{CO}_2$  tartalmától jórészt megszabadulva érkezik ide.



Ebben a szakaszban / a Perc-ág északi végében/ találkozik az itt befolyó patakokkal. Ezek a vízfolyások nagy mennyiségű porfirit darabot, kvarc kavicsot szállítanak. / A kvarc kavics a barlagban először itt jelenik meg./ Mivel ez a földalatti forrás a dolomit-mészkö határon ered, és további útján végig mészkőben halad, így mint az eróziós, mint a korróziós hatása szembeütően eltér az inaktív szakaszban - dolomitban - folyó vizétől. Az oldódásra hajlamosabb, a hordalék koptatásának kevésbé ellenálló mészkőben folyva a víz, a falakat egészen simára koptatva, helyenként eróziós kőzet üstöket, folyási hullám kagylókat / Cső-járat / vájva, csordogál tovább. A szállított törmeléket az első szifonba rakja le.

#### 4.3. Genetikai következtetések.

Összegezve a különböző járat formáló erőket, arra a következtetésre lehet jutni, hogy ez a barlang a többi barlanghoz hasonlóan, elsősorban tektonikus eredetű, de ezen a területen - a Tokonósi-völgyben - a szerkezeti elmozdulások járat alakító szerepe kiemelkedően fontos. A felszíni vizegyalatokból következik, hogy a barlang egy tektonikailag erősen preformált területen alakult ki. A járat szakaszok nagyobb részét magába foglaló alsó-anizusi dolomit szerkezeténél és anyagi összetételénél fogva igen rideg kőzet, mely tektonikai hatásokra litoklázis rendszerek létrejöttét biztosította. Ebben, a dolomitos szakaszban a járatok hasadékszerűek, a termek tulajdonképpen hatalmas aknák aljai. / Kivételek: a Ramses-terem, és az Omlásos-terem. Ezek, mivel az elmozdulás epicentrumában, illetve annak közvetlen közelében található, primer genezisük fellazult szerkezeti elemek hiányával, elmozdulásával, leszakadásával magyarázható. / A magas, nagy átmérőjű aknák alját - a termek alját - vastagon borítja a főtéről gravitációs fellazulás folytán lehullott dolomit törmelék. A Kolmogorov-próba alatti Perc-ág nevéhez híven labirintus szerű. Kialakulását az ezen a területen élesen szembeütő, dolomit - mészkő határ magyarázza. A két különböző szerkezetű, felépítésű kőzet egymásra települése, a tektonikus hatásoktól függetlenül, olyan feszültségi állapotot eredményezett, mely kisebb hasadékok, mikrorepedések létrejöttét biztosította.

Az ily módon meggyengített űszletet a lokális hatások könnyen eredeti szerkezetére, megváltoztatására késztehtették. Az ezután következő járatok teljes egészükben mészkőben haladnak. / Igas, ez az űszlet sem homogén. Szerkezetileg is és összetételben is kisebb mérvű változásokat mutat, eltekintve a helyenként észlelhető, barlang genetikai szempontból kevésbé jelentős agyagpápa, porfirritoid betelepülésektől./ Ebben a részben a járat falak simábbak, korrodáltabbak, helyenként szinlősek, a termek már a járatok kiöblösödő részei. Amészkőűszletben - függetlenül annak kronostratigráfiai helyzetétől - haladó járatok kialakulásában a tektonikai hatásoknak kevésbé volt domináns szerepe.

Végezetül meg lehet állapítani, hogy a Fekete-barlangot a Tekenősi-völgy vonalában húzódó tektonikus irány mentén feltolódott alsó-triász - perm képződmények elmozdulása következtében kialakult tőrésrendszer hozta létre. A tektonikusan preformált területen kialakult litoklázis rendszer kibővítésében a hidrogeológiai tényezők jelentős szerepet játszottak. A két hatótényező a járatokat magába foglaló kőzetek anyagi, szerkezeti minősége szerint különböző módon alakította a rendszert. A dolomitos szakaszban a tektonikus hatás dominált, a meszesebb részeken a földtani hatások mellett jelentős szerep jut a víznek.

Felhasznált irodalom: Dr. Jakucs László: A karsztok morfogenetikája.

Balogh Kálmán: A Bükk hegység földtani képződményei.

Dr. Dulla Béla: Magyarország természeti földrajza.

Pávai Vajna F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata.



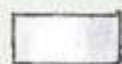
Jelmagyarázat a Fekete-barlang geológiai térképéhez,

szelvényekhez, különös tekintettel az

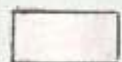
A-B szelvényre./Idealizált dőlésirányu szelvény

a Sebesvizi felső ut alapján./

- 1/ Vastagpados szürke mészkő
- 2/ Lilás, breccsás szövetű porfirit mészkődarabokkal
- 3/ Szövetre hasonló az előzőhöz, de a kötőanyag színe zöldesbe megy át
- 4/ Zöldesbarna palás szerkezetű breccsa.
- 5/ Sötétszürke-fekete vékonypados mészkő
- 6/ Lilás színű, tömött, kalciteres mészkő
- 7/ Fehér, tömött, rézsaszin-lila kalciteres dolomit
- 8/ Lilás-zöldes porfirit, erősen törmelékeny
- 9/ Dolomit konglomerátum
- 10/ Lilás-agyagos szövetű porfiritba ágyazott dolomit konglomerátum
- 11/ Lila, palás, agyagos porfirit, benne kevés dolomit, és mészkő kavics
- 12/ Tömött dolomit, fedőben sok porfirit törmelékkel
- 13/ Világosabb dolomit, sötétszürke, kalcit erekkel
- 14/ Agyagpala, vékony /2-5 cm-es/ mészkősávokkal
- 15/ Vastagpados világosszürke mészkő
- 16/ Vékony, agyagos betelepülés
- 17/ Világos mészkő, kevés, véletlenszerűen lefutó kalciterekkel
- 18/ Erősen zuzott zóna, vékonypados, sötétszürke mészkővel
- 19/ Zuzott zóna, a törmelékben sok lilás-zöldes porfirit törmelékkel
- 20/ Sötétszürke, lemezes mészkő, sok apró ősmaradvánnyal



Felső-anizuszi fehér mészkő



Középső-anizuszi eruptív őszlet



Alsó-anizuszi dolomit



Alsó-triász lemezes mészkő



Permi ősmaradványos mészkő /felső-perm/



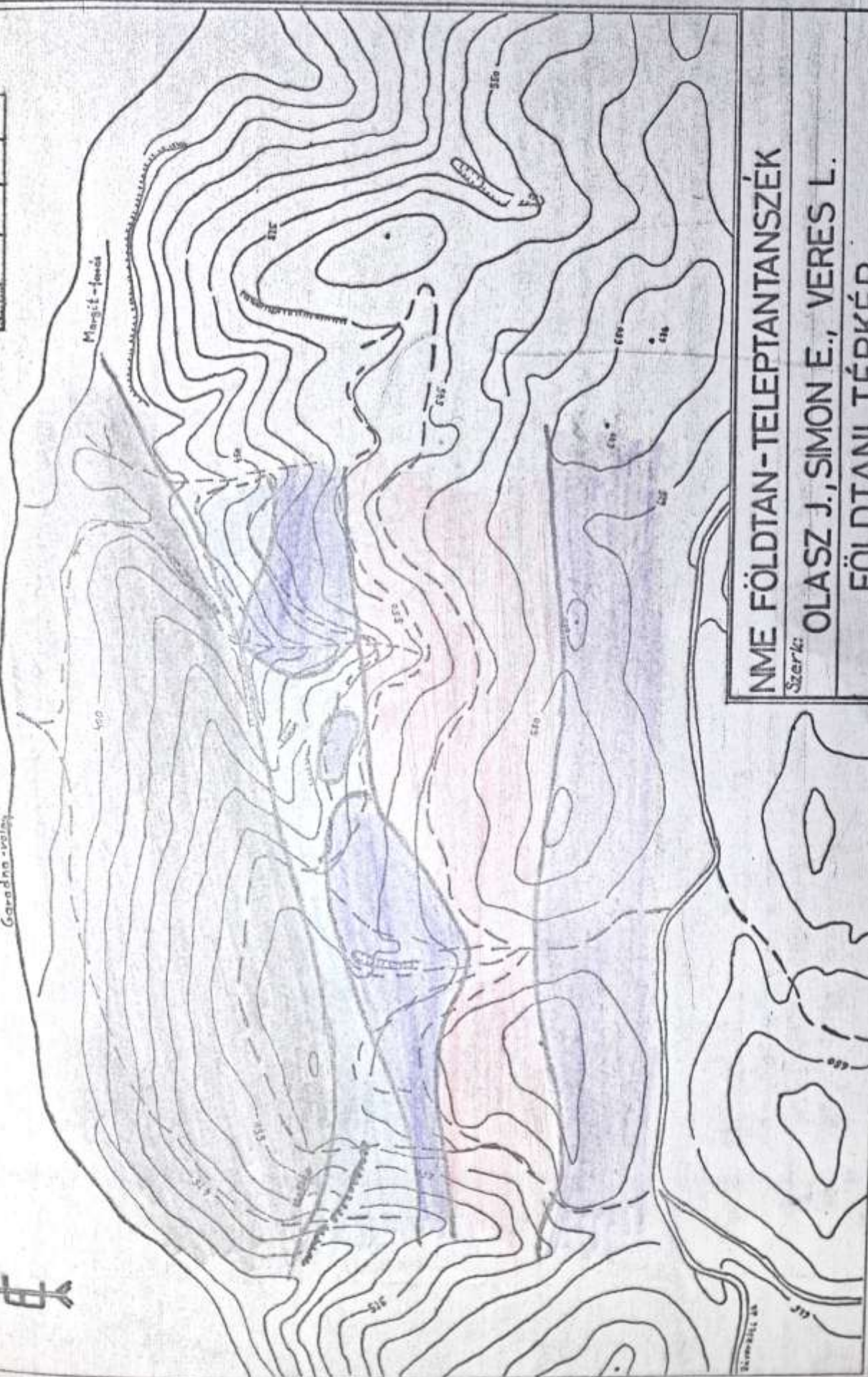
# A BÜKKFENNISIK ÉK-I RÉSZÉ



0 100 500 m

Garadna-völgy

Marsóti-fennsík



NME FÖLDTAN-TELEPTANTANSZÉK

Szerk:

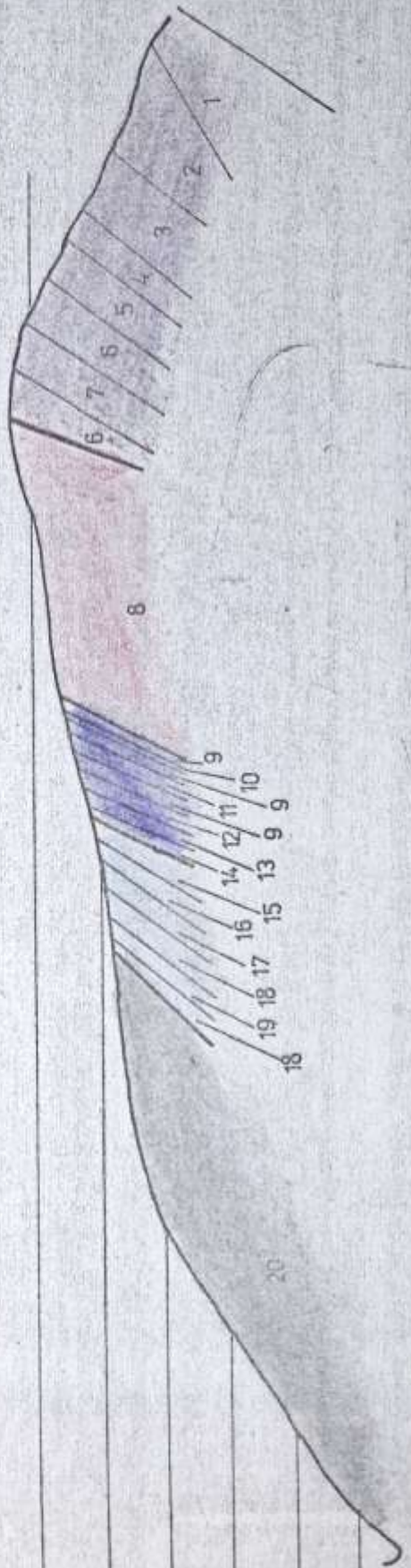
OLASZ J., SIMON E., VERES L.

FÖLDTANI TÉRKÉP



É

D



Gárodna-völgy

Jávorkuti-út

### IDEALIZÁLT DŐLÉSIRÁNYÚ SZELVÉNY A SEBESVIZI-FELSŐ ÚT ALAPJÁN

E

D

Tszfm

600 m

550 m

500 m

450 m

400 m

350 m

Fekete bg.

S

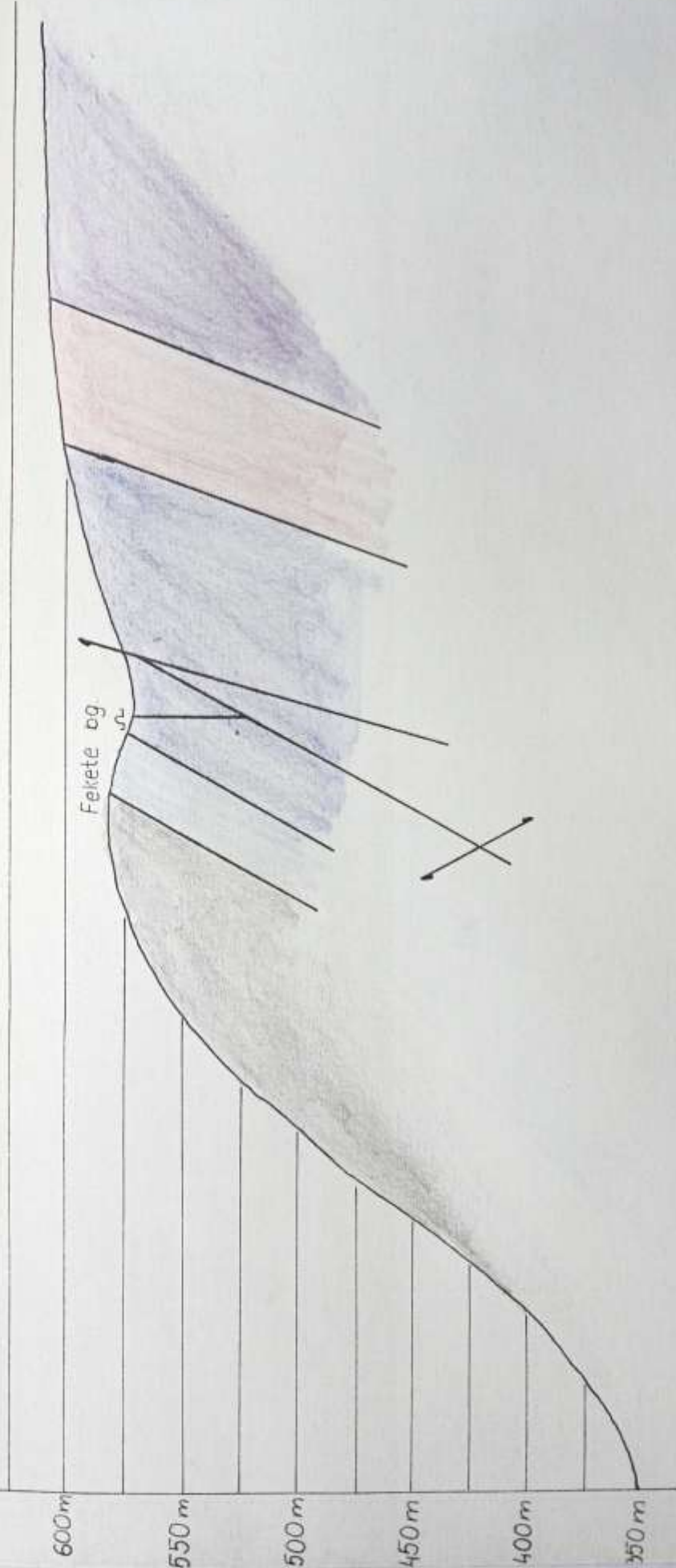
Garaana - volgy

$M_v = 1:2500$

$M_h = 1:5500$

Jávorkúti - út

C-D SZELVÉNY



E

Tszfm

650 m

600 m

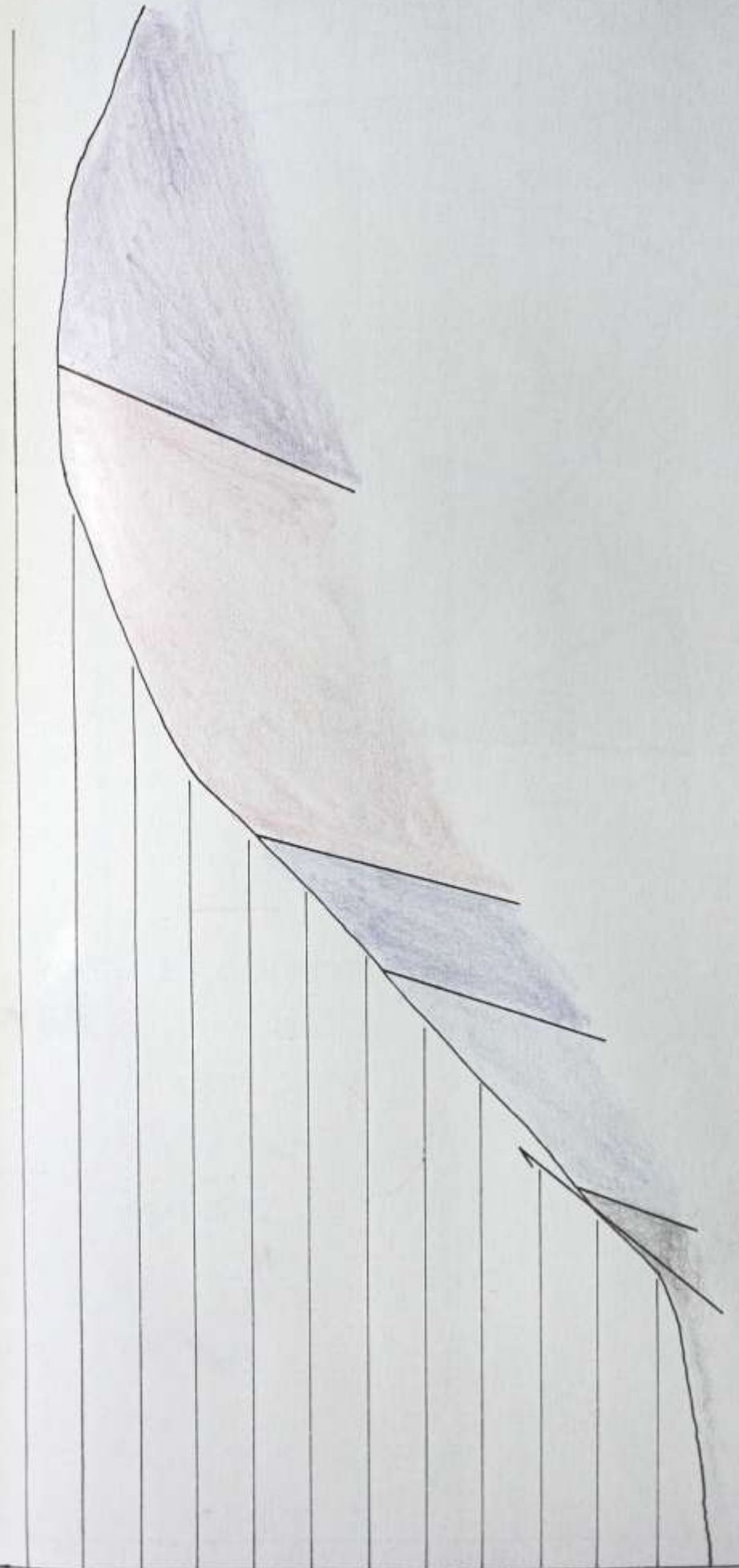
550 m

500 m

450 m

400 m

350 m



Garadna-völgy

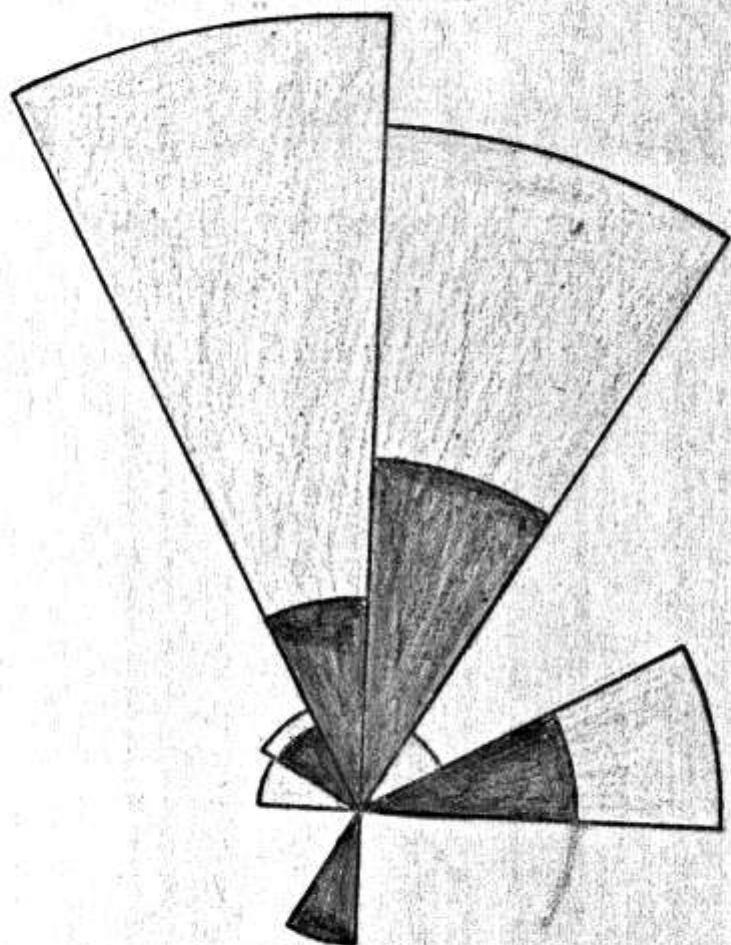
$M_h = 1:2500$

$M_h = 1:5500$

### E-F SZELVÉNY

Fővorkúti-út



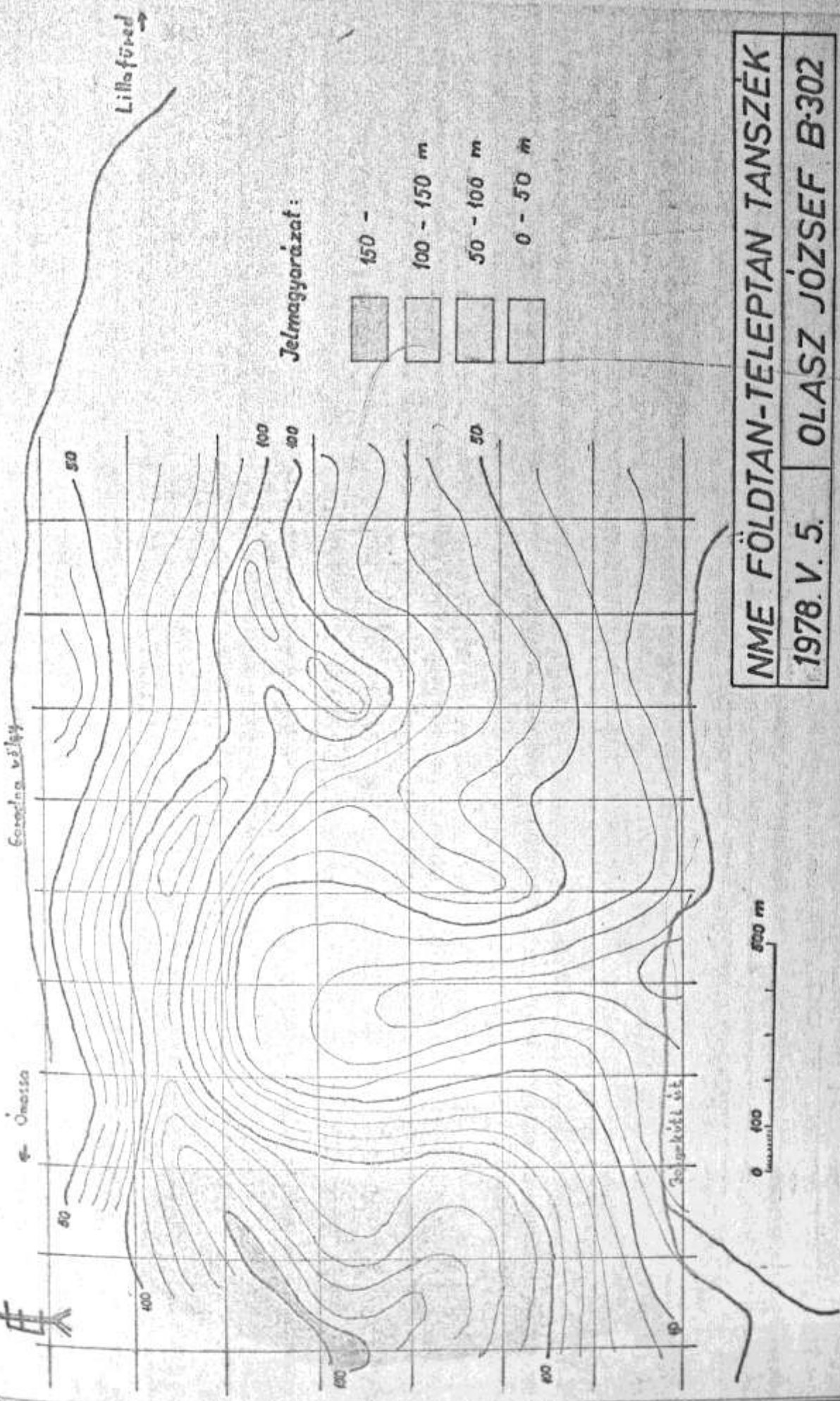


VÖLGY- ÉS GERINCIRÁNY-DIAGRAMM



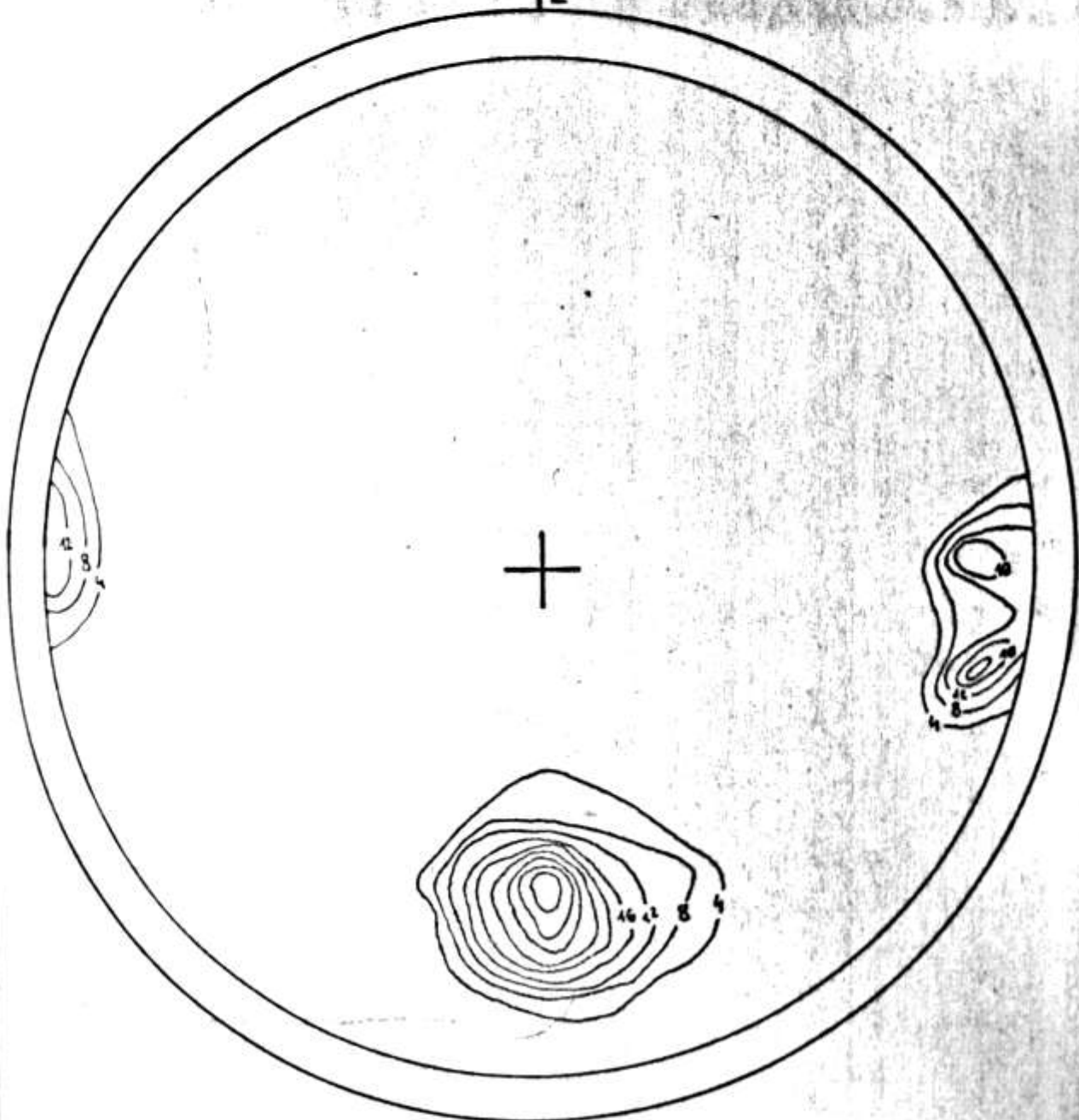
$M_f=1:2250$

# A Bükkfensík ÉK-i részének relieffenergia térképe



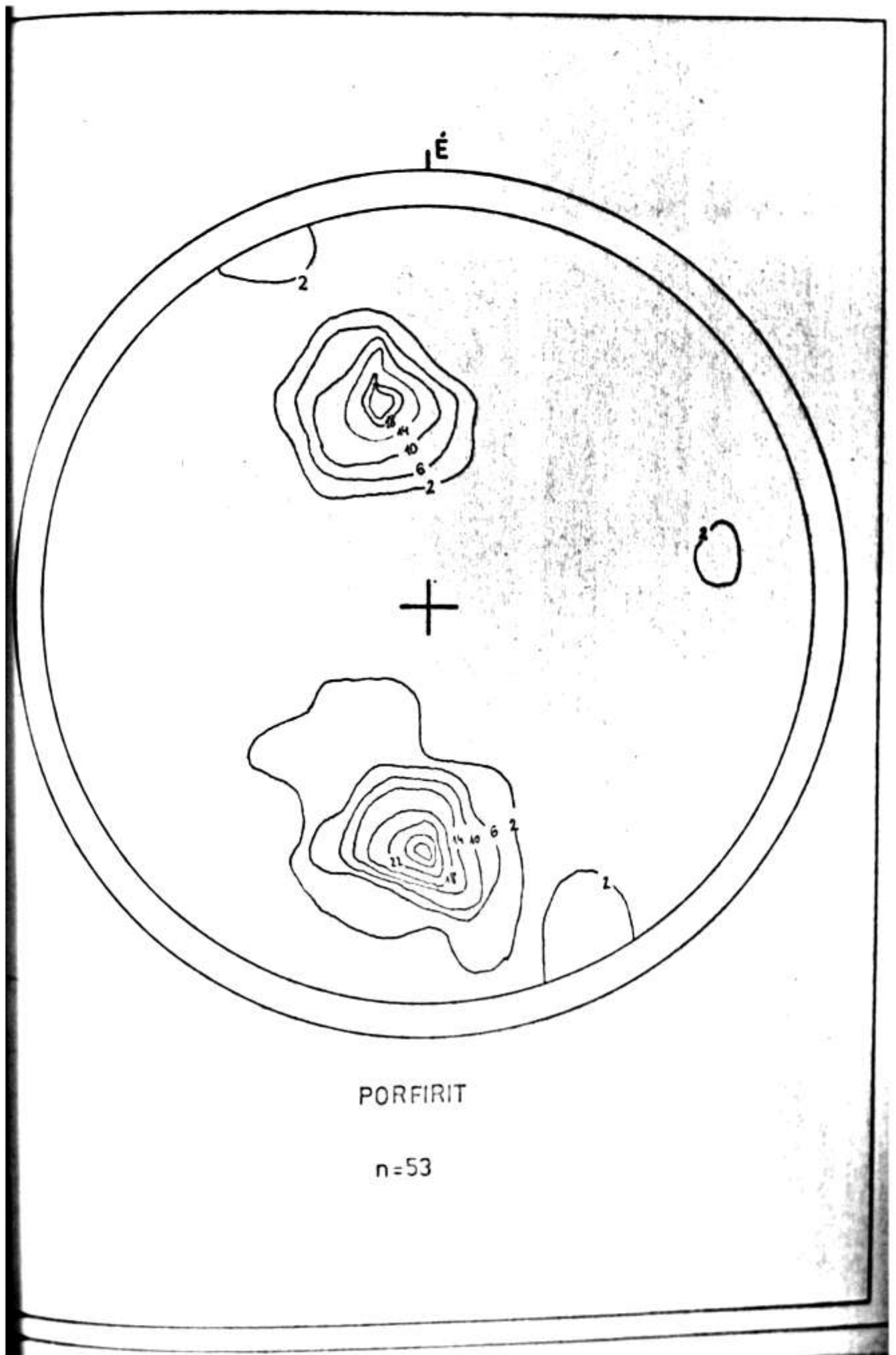
NME FÖLDTAN-TELEPTAN TANSZÉK  
1978. V. 5. OLASZ JÓZSEF B-302

1É



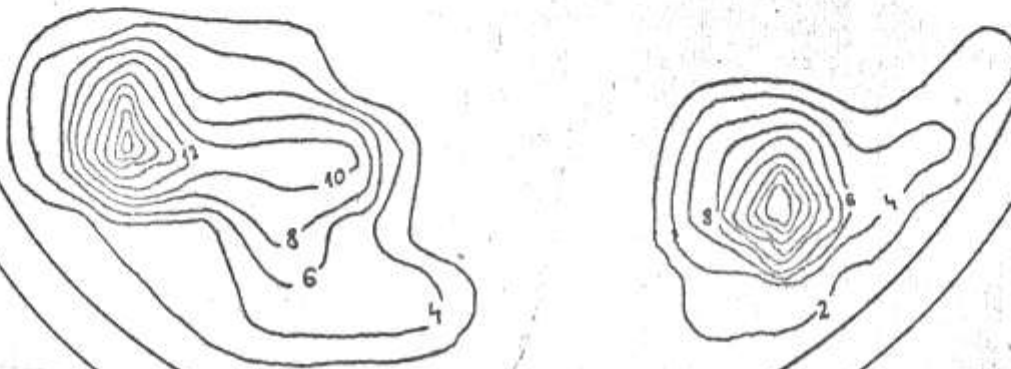
TRIÁSZ MÉSZKŐ

n=80





É

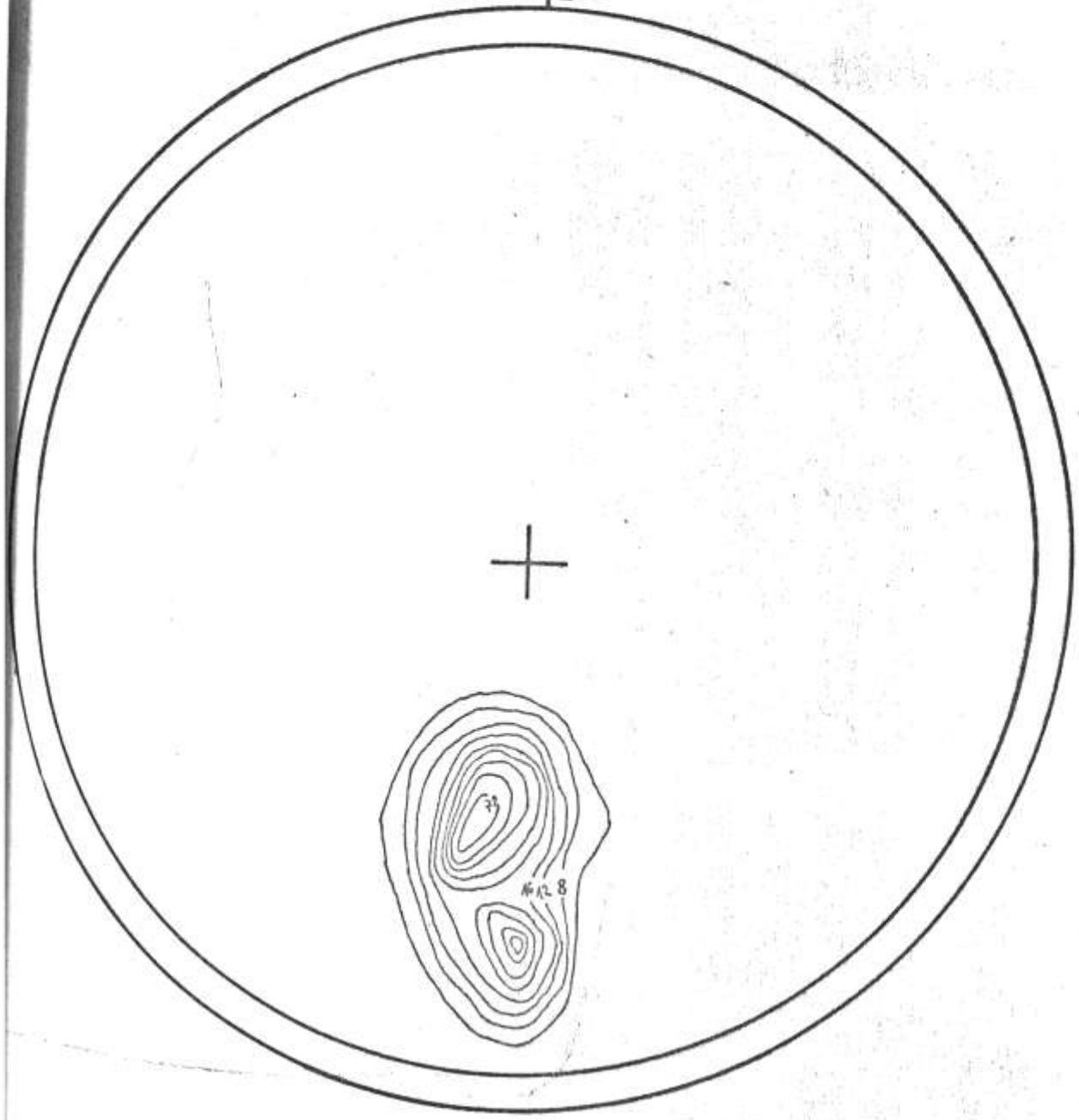


TRIÁSZ DOLOMIT

n=29



É



SEBES-VÖLGYI PERM-TRIÁSZ  
MÉSZKŐ

n=34

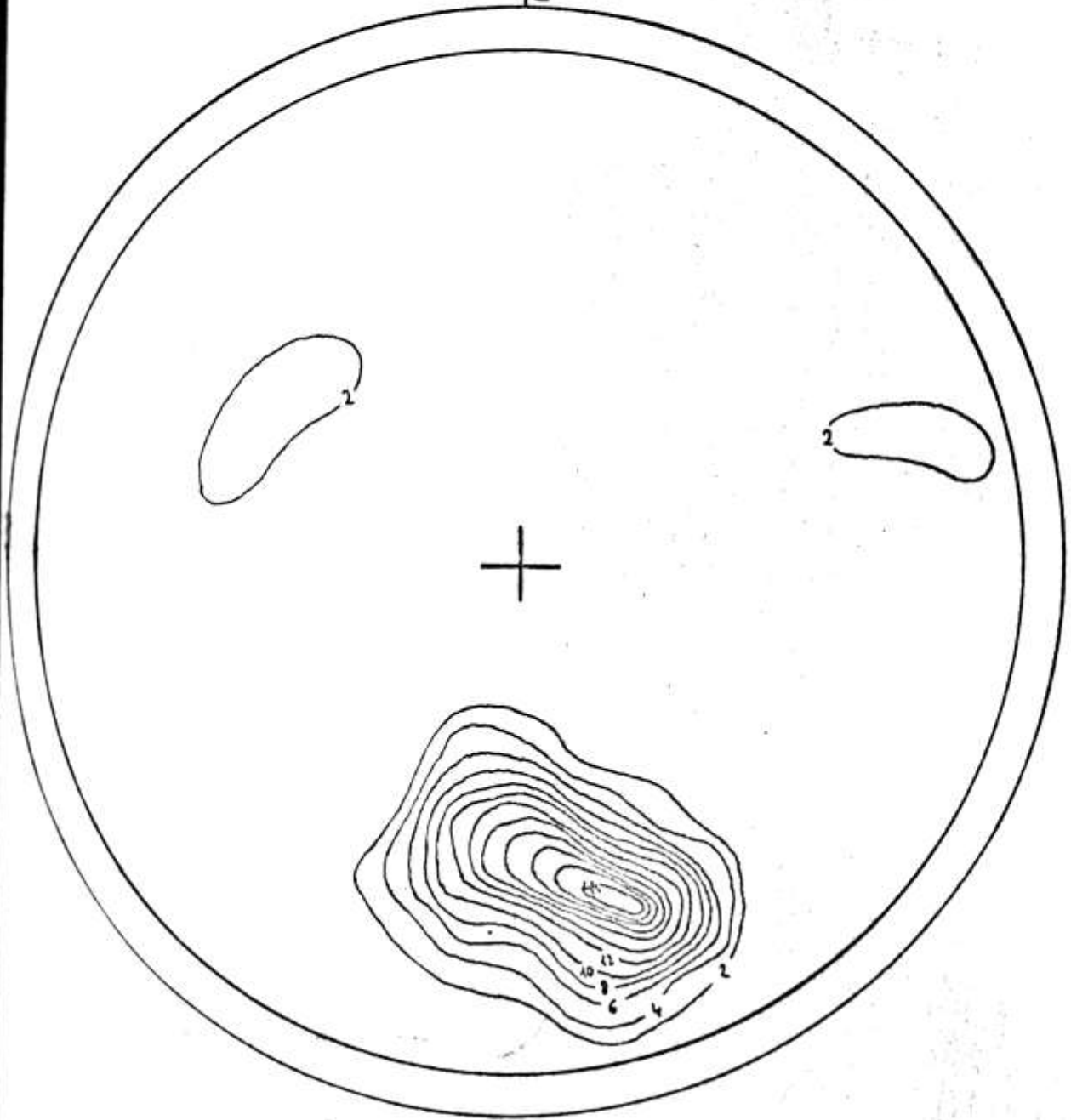
É



PERM MÉSZKŐ

n=41

É



PERM MÉSZKŐ

n=52

É



PERM MÉSZKŐ

n=51

Különböző geofizikai módszerek alkalmazásának lehetőségei

a barlangkutatóásban

Kárpáti István



A KÜLÖNBÖZŐ GEOFIZIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSÁNAK  
LEHETŐSÉGEI A KARSZTOS ÜREGEK KIMUTATÁSÁBAN ÉS

A BARLANGKUTATÁSBAN

/ előadás /

Hazánkban az utóbbi években a földtani kutatás és értelmezés teljes értékű és elengedhetetlen részévé vált a geofizika. Definíció szerűen a geofizika a földtudományok azon részterülete, amely a Földdel, mint fizikai tulajdonságokkal bíró testtel foglalkozik és ezen fizikai sajátosságok helyi eltéréseinek - általában felszínről történő - mérésével következtet a földtani felépítésre. A barlangok, mint geológiai képződmények részét képezik a földkéregnek és jól tudjuk, hogy feltárásuk és kutatásuk milyen nehézségeket jelent az ezzel foglalkozóknak.

Az imént és már az előadás címében is megkülönböztettem a karsztos üregek kimutatásával kapcsolatos barlangfeltárást és a barlangkutatást. Ennek a fogalmi kettősségnek gyakorlati alapja van, és pedig az, hogy a feltárás és a kutatás egymástól időben és jellegben elkülönülő tevékenység. Az előbbi alatt egy barlang felfedezését és bejárását értem, míg az utóbbin a képződmény geodéziai, földtani, klimatológiai, geohidrológiai stb. felvételét.

Elsőnek nézzük meg azt, hogy milyen segítséget tud nyújtani a geofizika a barlangok feltárásához. Képzeletben menjünk ki egy mészkőterületre, ahol töbröket és más karsztos morfológiai jellemzőket látunk. Ezek közül saját tapasztalatunk

alapján ki tudunk választani néhányat, amelyeket "bontásra érdemesnek tartunk". Sajnos ez a szubjektivitás, habár párosuljon az a legkiválóbb geológiai ismeretekkel is, nagyon nagy bizonytalansággal rendelkezik. Könnyen lehet, hogy a felszín mai képe alapján a legkedvezőbb helyet elvetjük, vagy egyszerűen számba sem vesszük. És ezek után is még nyílt a kérdés: van-e barlang és ha van elérhető mélységben helyezkedik-e el ?

Geofizikailag a probléma a következő:

Keresnünk kell olyan fizikai Jellemzőt, amely az agyag és mészkő vonatkozásában lényegesen kisebb eltérést jelent, mint a levegővel való összehasonlításkor. Ennek a felszínről mérhetőnek kell lennie és egyértelműen értelmezhetőnek. Milyen sajátosságok jöhetnek számításba ? Olyanok, amikhez geofizikai módszerek kapcsolódnak, mint az elektromos vezetőképesség, szeizmikus sebesség, sűrűség, mágneses szuszceptibilitás, hőmérséklet.

Ezek közül egyedül a sűrűség az, ami az igen erős és speciális kikötésünknek eleget tesz. A sűrűséggel, illetve a sűrűség-különbségekkel foglalkozó módszer a gravitáció, műszere a graviméter. Ez a nehézségi erőter változásait mutatja ki, igen nagy pontossággal. A Föld nehézségi erőtere pontról pontra más és más. Ennek az az oka, hogy a földkérget felépítő kőzetek sűrűsége eltérő és ennek következtében eltérő erővel vonzák a graviméter mérőtömegét. Ha tehát egy szelvény

mentén méréseket végzünk, akkor a szelvény alatt huzódó barlang gravitációs minimumként fog jelentkezni, hiszen a levegővel kitöltött üreg sűrűsége jóval kisebb, mint a mészkőé, vagy dolomité, tehát az üreg kevésbé fogja vonzani a mérőtömeget, mintha ott is kőzet lenne. Természetesen egy karsztos területen nemcsak a barlangok jelentik az inhomogenitásokat, hanem az agyagok is, amik repedéseket kitöltve, vagy betelepülések formájában jelentkeznek. Szerencsére az agyag és a mészkő között jóval kisebb a sűrűségkülönbség, mint a mészkő és a levegő között.

Elméleti számításokat végeztünk arra vonatkozólag, hogy milyen mélységig lehet ez a módszer használatos. Ez természetesen a barlang méreteitől is függ, hiszen bármilyen pontos is legyen műszerünk egy 20 méter mélyen lévő kuszodát nem tudunk kimutatni, de például az István-lápa barlang, aminek szintes járata 200 és 250 m mélységben huzódik, a nagy méreteivel kimutatható. Természetesen nemcsak szelvény metén, tehát egy ponton megfogva a barlangot mérhetünk, hanem térképszerűen is, amivel a képződmény térbeli alakulásáról kaphatunk információkat.

Joggal vetődik fel a kérdés, ha ezzel a módszerrel ismeretlen barlangokat tárhatnánk fel nagy biztonsággal, akkor miért nem került ez alkalmazásra mindidáig. Sajnos ennek nyomós oka van, éspedig az, hogy a nagypontosságú graviméterek nagyon drágák és igen kevés van belőlük Magyarországon. Továbbá a mért értékeket csak ritka esetben lehetne közvetlenül használni. A felszín egyenetlenségei, kiemelkedése, gödrei szintén hatnak

a műszerünkre, ezért minden egyes adatunkat korrigálni kellene aszerint, hogy a felszín képződményei milyen hatással vannak rá. Ez a mérési pontok körül egy 100 m sugarú körön belül igen pontos geodéziai felvételt igényelne. Azt hiszem, hogy még egy pont esetén is elképzelhető és érzékelhető a hatalmas térképészeti feladat. A mérési eredmények matematikai feldolgozásával, úgynevezett szűréssel kiemelhető egy tetszőleges mélységszint hatása. Ez az eljárás a barlangok kimutatásának oldaláról lényeges lehet. Mindezek a matematikai eljárások olyan sok számítási munkálatokkal járnak, hogy nagyobb állomásszám esetén számítógép használatát teszik szükségessé.

A módszer tehát megvan, csak még objektíve nem tudjuk alkalmazni! Több olyan barlang is található Magyarországon, aminek felfedezése egy gyakorlati megfigyelésen alapult. Ezeken a helyeken a hótakaró később alakult ki és hamarabb olvadt el, mint környezetében. Ez a jelenség könnyen értelmezhető és igen nagy biztonsággal barlang hatására következtethetünk. Az ilyen helyeken a 8-9°C-os barlabgi levegő áramlása felmelegítette a talajt. Abban az esetben, ha az üreg mélyebben helyezkedik el, vagy a levegő mozgása nem olyan intenzív, akkor ez a melegítő hatás nem ér fel a felszínig. Termikus mérésekkel, tehát több helyen és azonos mélységbe elhelyezett hőérzékelő szondák segítségével a bontásra érdemes helyek közül kedvező esetben kiválaszthatjuk azt, ahol a legkevesebb feltáró munka szükséges. Ez az eljárás még nem lett kipróbálva a gyakorlatban, így csak, mint elvi lehetőséget említettem meg.

A karsztos üregek felszínről történő észlelése után a barlang-<sup>adatok</sup> kutatás témakörére. Ezen belül már elvégzett mérések eredményeire is fogok tudni hivatkozni.

A barlangok geológiai és geohidrológiai feldolgozása egyértelműbbé és teljesebbé válik a geofizikai vizsgálatok eredményeinek a felhasználásával. Genetikailag, földtanilag akkor kapunk pontos képet egy karsztos üregről, ha annak a környezetét is ismerjük. Ennek a megoldására a geofizikai módszerek kiválóan alkalmasak. Elsőnek tekintsük át a geoelektromos mérések felhasználásának lehetőségeit.

A karsztos területeken a kőzettani felépítés nem túlzottan változatos. Leggyakrabban mészköveket találunk, amikbe agyagos betelepülések és repedések futnak. Ennek a két anyagnak elektromos szempontból lényegesen eltérő tulajdonsága a fajlagos ellenállásuk. Ha tehát fajlagos ellenállásokat mérünk mélység vagy szelvény szerint, speciális esetben egy ponton több irányban, ennek a fizikai paraméternek a térbeli eloszlásából a karszt-morfológiai jellemzőkre a szálkőzetet fedő fiatal laza üledékek vastagságára, valamint a mészkő repedezettségére és tagozódására kaphatunk felvilágosítást. Ilyen méréseket végeztünk a Pekete-barlang környékén. Ezek részletes ismertetésére azért nem kerül most sor, mert több módszer alkalmazását terveztük, de az előadás időpontjáig, csak a geoelektromos méréseket sikerült elvégezni. A geoelektromos méréseken belül több eljárás ismeretes. Az egyik ilyen a "radiokip" módszer. Ezt használták a Vises-barlang és a kiscsennsiki Szamentu-barlang kutatásában.



A mérések eredeti célja az volt, hogy a barlangokat felszínről kimutassák. Az igaz, hogy az üreg fölött a mért értékek anomáliát mutattak, de ennek ellenére az eredményt mégsem tekinthetjük teljes értékűnek, mert hasonló anomália jelentkezett olyan részeken is, ahol a szelvény alatt karsztos üreg nem volt. Ennek oka az, hogy elektromos szempontból a mészkő és a levegő nehezen különíthető el, főleg akkor, ha a mészkőben helytől függően változó mennyiségű agyag is van. Mivel az üregek kimutatásának szempontjából csak olyan módszerek jöhetnek számításba amik egyértelműen értelmezhetőek, ezért ezeket a méréseket csak földtani célból lehet alkalmazni, nem pedig barlangok kimutatásának céljából.

A kismélységű geoelektromos kutatáshoz szükséges <sup>műszerek</sup> a kereskedelemben is kapható egységekből viszonylag egyszerűen felépíthetők és mivel a barlangkutatásban egyre inkább a teljesség felé törekszünk, várható az, hogy a jövőben a karsztos üregek földtani feldolgozásának általánosan elterjedt eszközévé fog válni. Megemlítem, hogy a bükki Feketesár töbörben karsztmorfológiai vizsgálatok céljából szeimikus mérések is voltak. Az eredmények igen jól tükrözték a töbör felépítését, de a szükséges műszer dgágaságából adódóan az ilyen mérések elterjedésére nem számíthatunk.

A közelmúltban gyakorlati igényként merült fel, hogy egy barlang felszínközeli pontját a külszínről meghatározzuk, vagyis a felszíni vetületét megkeressük. A feladat kézenfekvő megoldásának az látszik, hogy összevessük a barlang térképét a

felszín térképével. Ez az út abban az esetben lenne járható, ha a barlangról pontos térképpel rendelkeznénk. Ez a feltétel, tudjuk a legritkább esetben adott. A legtöbb barlangban a térképezést függőkompasszal, fokivvel, és mérőszalaggal végezzük, mert nincs hely pontos geodéziai műszerek használatára. Ráadásul az így vezetett poligon legtöbbször nyitott, tehát nincs mód a hibák elosztatására. Ennek figyelembe vételével egy a fenti eszközökkel nyert térképet csak tájékoztató jellegűnek foghatunk fel.

A pontos felszíni vetület megkeresésére geofizikailag két lehetőségünk van. Az egyik az ugynevezett potenciáltérképezés. Lényege az, hogy egy áramforrás tetszőleges sarkát a bemérendő barlangi pontra vezetjük a másik pólust a felszínen távol földeljük. A kialakuló elektromos potenciáalteret a felszínen mérő-elektrodákkal letapogatjuk. Ahol a potenciálértékek maximálisak ott lesz a barlangi pont felszíni vetülete.

A feladat másik megoldási lehetősége a mágneses mérések alkalmazása. A barlang kérdéses helyére permanens vagy elektromágneset levive ennek hatását a felszínen mágneses térerősséget mérő műszerrel /magnetometer/ érzékelni tudjuk. Egy meglévő mágnes hatását növelni tudjuk azzal, ha minden ponton kétszer mérünk térerősséget és közben a mágneset  $180^\circ$ -al elfordítjuk, vagyis a pólusirányt megváltoztatjuk. A sekunder tér így egyszer hozzáadódik, mászor pedig levonódik a primer térből. Ahol a legnagyobb a két különböző helyzetben mért értékek különbsége az a pont lesz a felszíni vetület. A mágnes forgatásának és a méréseknek

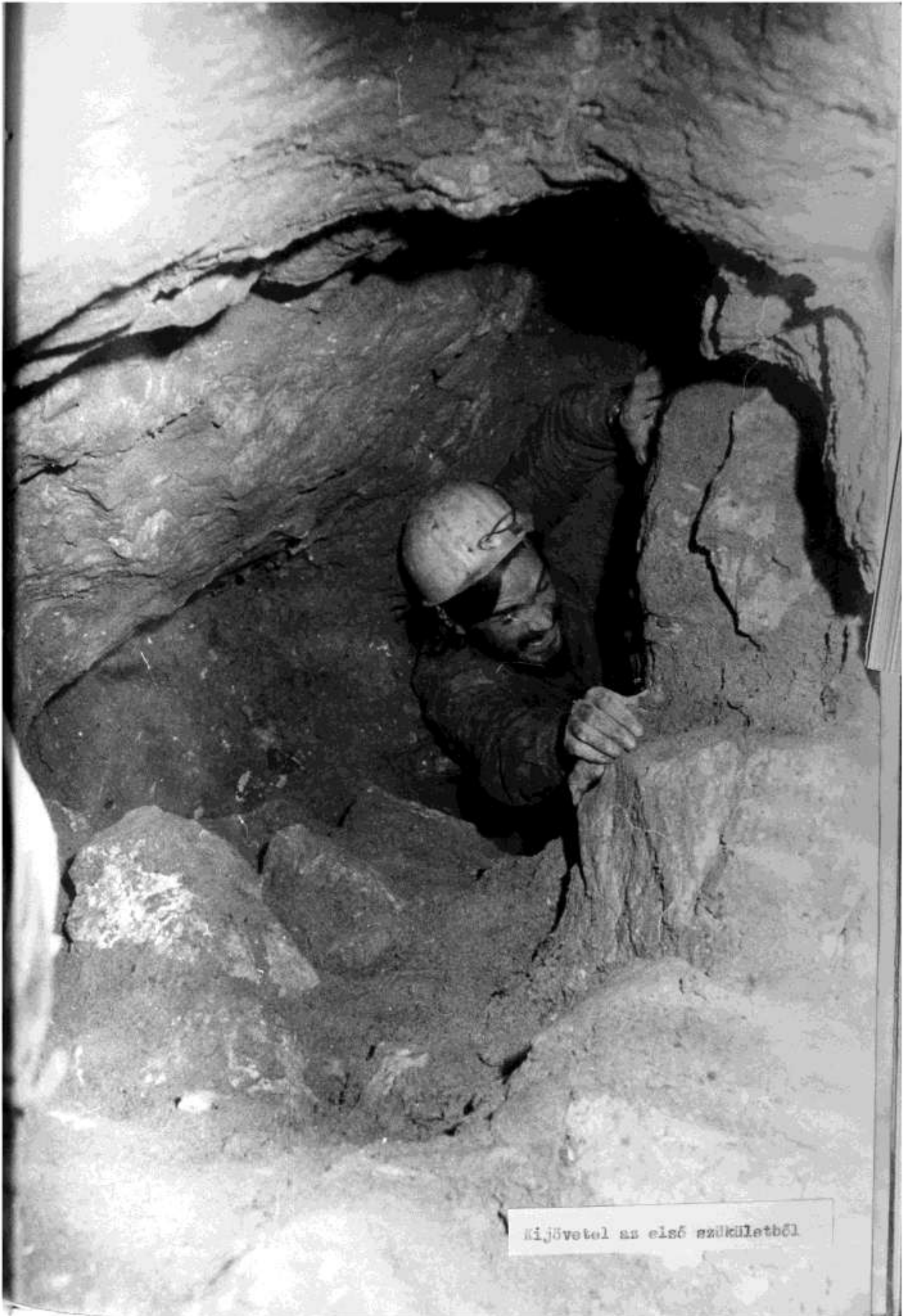
szinkronban kell lenniük, ezért telefon összeköttetés szükséges. Azt a mélységet ameddig ez az eljárás használható a mágnes erőssége a fedőkőzet szuszceptibilitása, valamint a magnetometer érzékenysége szabja meg. A jelenleg előkészítés alatt lévő, de a későbbiekben általunk használt eszközökkel kb. 20 m-es mélységig fogunk tudni ilyen jellegű méréseket végezni.

A feladat megoldásához a két módszer együttes alkalmazása látszik célszerűnek, mert a felszíni vetület helye így pontosabban meghatározható.

Képek az általunk jelenleg kutatott barlangokból,

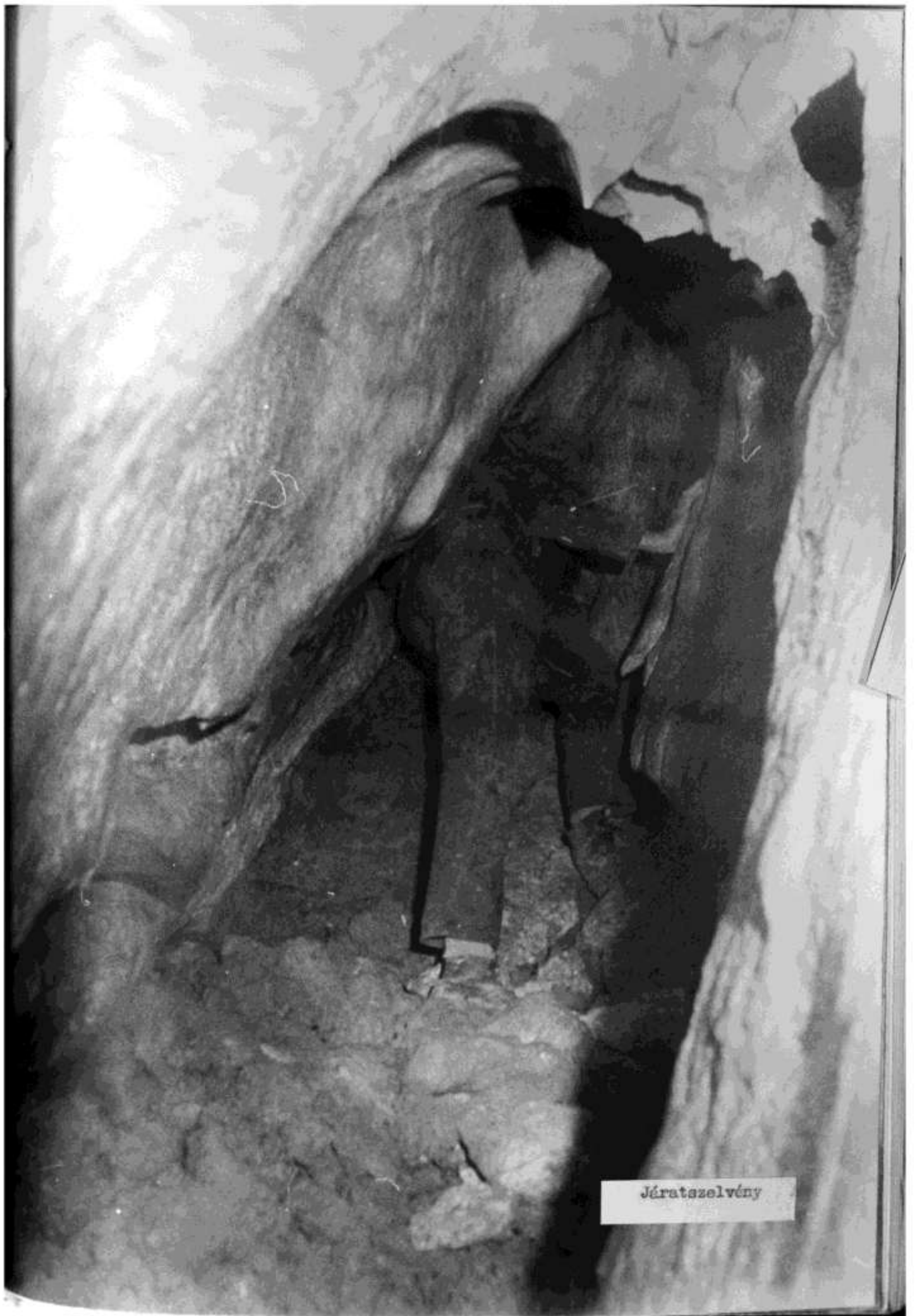
és a csoport életéről

Készítették: Lévay Tibor, Simon Ernő



Kijövetel az első szűkületről





Jératszelvény



bejárati bontás alulról



Ut a 107-es bontábor

2



A második szandlet



Leornaszkedés a kibontott bejáraton



A SZIKLÁSTEBRI-BANLÁNG



A Sziklástebri-bg. bejáratának  
szüntése



A bejárat biztosítása  
faiszollal





A bejárat a töbör alján



Jellemző járatszelvény



Ajzakai bontás



Robbantás előtt

AZ ISTVÁN-LÁPAI-BARLANG



Víz levitele a tóhoz



Dejtött a víz!





húgsókészítés pihenésképpen



Az új bejárat térfalának  
vasbeton szerkezete



Az elkészült új bejárat





AZ ISTVÁNLÁPAI-BERKELEK



Az Istvánlápai-bg. berkelekre szerveződött tábor 1978 augusztus



Szovjet vendégeink a nyári táborban



Fig. 1. Cross-section of the rock.

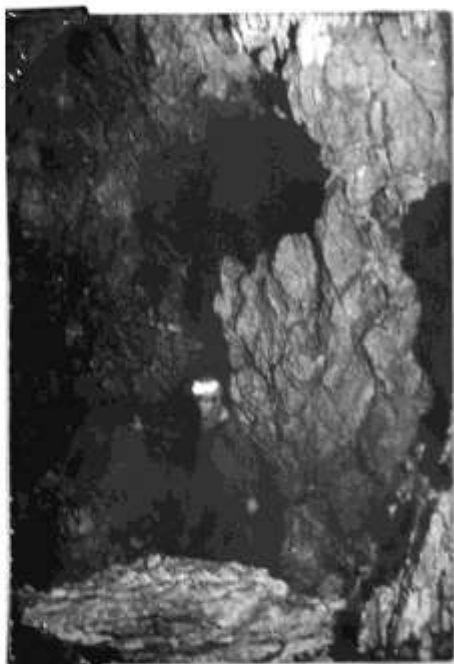
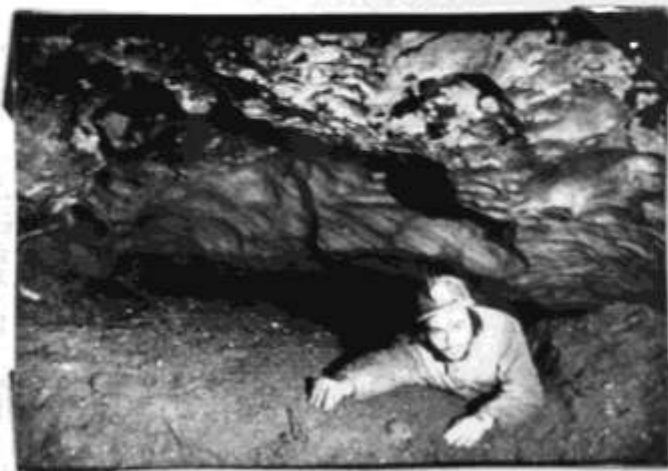
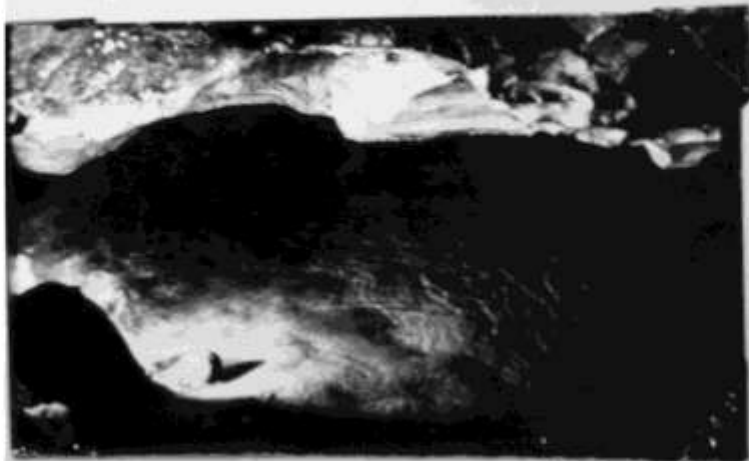


Fig. 2. Cross-section of the rock.

AZ ISTVÁN APAI-BARLANG



As 1-es szifon



Szifonban



FRESKO-SANGLANG



A fresko-by tejerata



A fresko





A bg. nevét adó dolomit  
porfirittal



A Fekete-bányai Csúcsa terom vetéltje



FARKAS-BAJLÁNC



A Könyökűd mennyezete  
/fehér agyag+kalcit/



AS ember-terem erodált sziklája

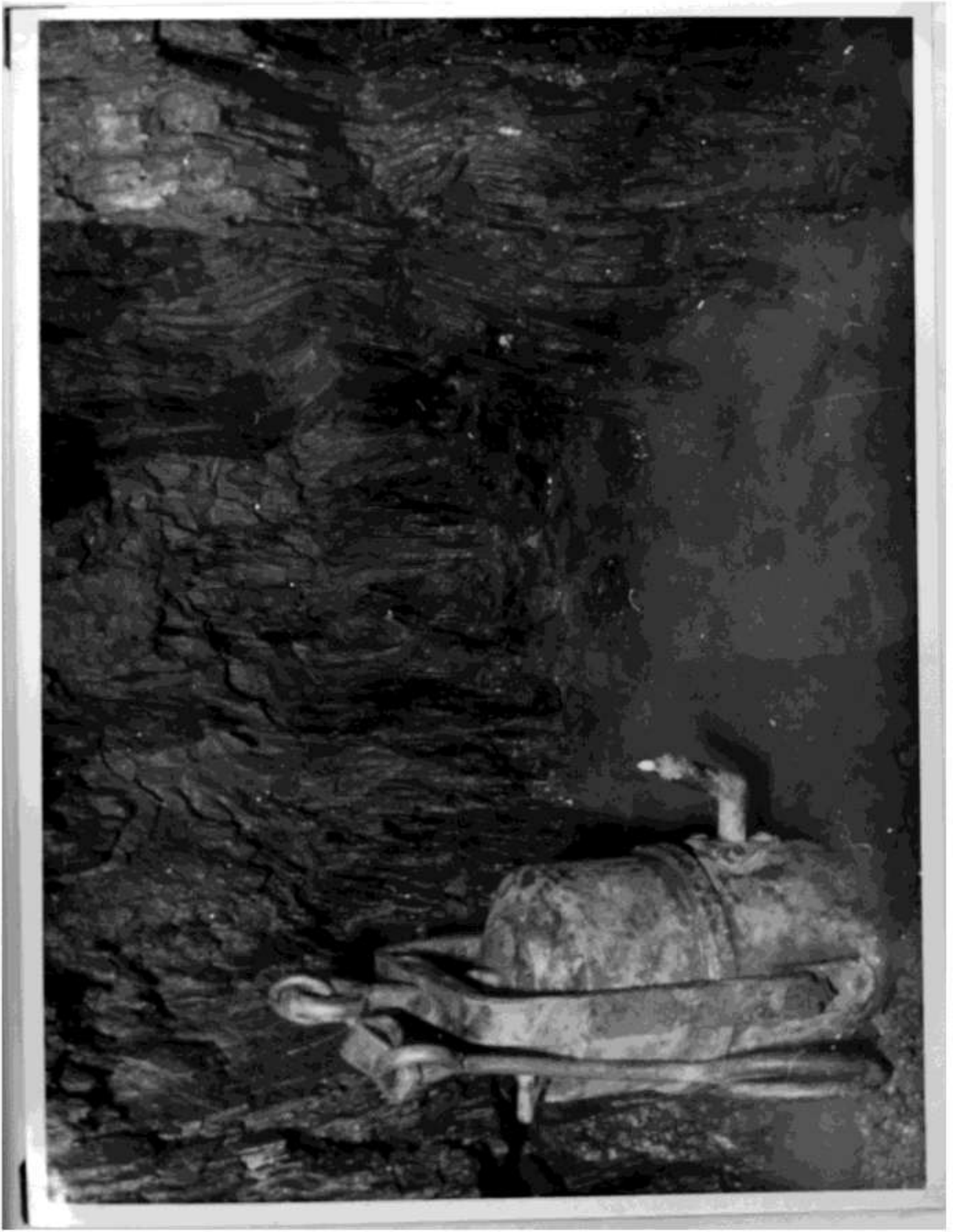


A BOLMOGOROV-proba után

Beszállás a bejárati aknába



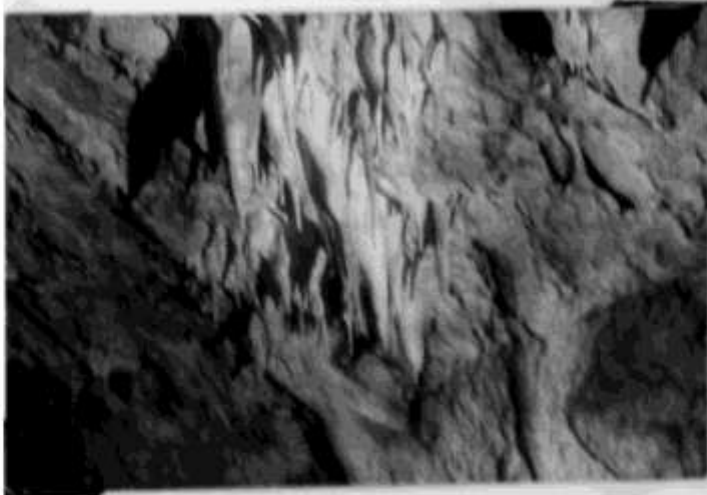
PLATE 10. — DOLANIT



Dolanit becaip500tt porfirital



Α ηγ. κρυσταλλοί





A leg. szíveskedés



A kut





Szentu-h. környéki elektro-  
 tas utas misserei



Szentu-h. környéki misserei