

Barlangtani Intézet
D-1989-E/2.
* Könyvtára *

KRAUS SÁNDOR

BESZÁMOLÓ

AZ

1989 - BEN

VÉGZETT BARLANGTANI MUNKÁIMRÓL

Tartalomjegyzék

Beszámoló	1
Mesék	
Eocén őskarsztos üregek a Mátyás-hegyi-barlangban	6
Az UIS hévizekkel foglalkozó csoportjának alakulni kivánó összejövetele	12
A hévizes barlangok vizsgálatának eredményei	15
Repedezett cseppkő	30
Vízszintjelző barlangi formák és kiválások	32
Csatárka úti kút/-barlang/	39
Mintaleírások	40
Hévizes barlangi kiválások mikroszkópi vékonycsiszó- latai	49
Tyuya-Muyun 89 /expedició/	78

DESZÁMOLÓ

az 1989-ben végzett karszt- és barlangtani tevékenységemről
/1988 dec. 1--1989 nov. 30/

"Ha eredmények vannak, akkor azt nem szabad egyszerre közölni, mert több nap, mint eredmény."

/állítólag Dr Dé Dr Nes Dr György/

Az idei év a sokat ígérő fellendülés, divatos szóval a kibontakozás jegyében telt el. Különösen sokat jelentett számomra a hirtelenjében megszervezett és sikeresen lezajlott Tyuya Muyun 89 expedíción való részvétel. Ősz végén nagy lendülettel és eddig sosem sikerült geológus-létszámmal nekifogtunk a Budai barlangok átböngészéséhez, ami már az első néhány túra alatt nagy eredményeket hozott. Régóta nyuglódó kérdések oldódtak meg percek alatt, és sok, teljesen új szempont és lehetőség merült fel. Ugy tűnik, illetve remélem, hogy a fiatal kollégák rájönnek: agyonvizsgált csonka hazánkban rövid idő alatt össze lehet szedni a tudományos felemelkedéshez szükséges újdonságokat.

Túrák

A barlangok népszerűsítésére télen két ifjúsági túrát vezettem, majd nyáron a MOM családi táborában többször sétáltunk a Bükk Kis-fensíkján és könnyebb barlangjaiban.

Összesen 58 túrán vettem részt, 134 órát tartózkodva a föld alatt. 19, számomra új barlangban voltam, sok túráim új hejre vezetett. Ez főleg a Tyuya Muyun 89 expedíciónak köszönhető, ahol 12 barlangban végeztem megfigyeléseket. /Részletesen a Mellékletben számolok be az útról./

Felszíni munkára kevés időm jutott, 12 túra során 41 km-t jártam különböző karsztterületeken.

Oktatás

A téli alapfokú barlangjáró tanfolyamokon 3 hejen meséltem a földtani alapismeretekről, átlag 35 fő hallgatónak.

A kutatásvezető-jelöltek közül 3 tavajról elmaradt vizsgázót földtani ismeretekből nyaggattam egy egéssznapos túrán.

Nem nagy örömmel és alapossággal részt vettem a Cholnokypájázat bírálóbizottságában. Idén inkább én is pályázok, nehogy megint a nyakamba varrják ezt a marhaságot.

Tél elején megkezdtem egy barlangföldtani oktatás-sorozatot, bár az Oktatgatási Bizottság Fődoktora tüzet fújt érte. Örömmel

tapasztaltam, hogy főleg fiatal geológusok jöttek, és így nagyon hasznos beszélgetéseket folytattunk. Remélem, hogy a munkát hosszú ideig tudjuk még együtt végezni.

Egy kedvcsináló vetítést tartottam tavasszal a MOM túristák klubnapján.

Tudomány

"Mérési eredményeiből csak annyit adj meg, amennyivel más nem tud mit kezdeni."

/állítólag Maucha László/

Az oktatáson kívül számos kisebb tanulmányt alkottam meg az év során. A Karszt és Barlang kongresszusi számához társszerzőként két cikkel járultam hozzá. /MELLÉKLET/ Szintén a Karszt és Barlang számára megírtam a már régóta vizsgált, de még mindig kérdéses eocén öskarsztokról szóló anyagomat. /MELLÉKLET/

Bolner Kati 3. évet késett véleménye alapján alapvetően átdolgoztam a Barlangföldtan 1-2-3. fejezetét, és sokat haladtam a 7. fejezet /értelmező szótár/ sővegével is. Nagyon remélem, hogy 1990-ben elkészül az is.

Sok új ismeretet szereztem a Kirgiziában töltött hetek alatt. Legfontosabb talán az volt, hogy a Budai barlangokban majdnem minden megtalálható, ami hévizes üregekben elképzelhető. Az expedícióról külön számolok be. /MELLÉKLET/

Számos apró részletkérdésről alakult ki új vagy az előzőeknél teljesebb véleményem, amik közül néhányat itt a Beszámolómban ismertetek.

Egyebek

A MKBT április 15.-i közgyűlésén jelen voltam, de csak arra a már többször felismert tényre jutottam ismét, hogy az egész Társulat egy nagy rakás -- gittegylet.

A Kongresszuson időmnek és tudatlanságomnak megfelelő mértékben vettem részt, amit a szervezők a köszöneten túl anyagi elismeréssel is jutalmaztak.



Foto: Izápné!

Békásmogyeren egy többnapos kiállítás volt A Természet és az Ember címmel, aminek keretében megpróbáltam a MKBT kiadványait árúsítani, de igen gyér eredménnyel.

A Kongresszushoz kapcsolódó barlangfestmény-kiállítás során szóba került a Kiscelli kastély altemplomában végzendő társadalmi barlangmunka. Ez ősszel egy félnapos vésést, talicskázást jelentett, amiben én is részt vettem.

Növények

Szivem csücsöke továbbra is a növényvilág. Ebben most ismét sikerült előre lépni, mert elkészült a pincénk előtti rézsű sziklásítása, aminek ÉK felé néző lejtőjén remélhetőleg magashegyi sziklanövények is jól fogják érezni magukat. Nekikezdtem az állomány szaporításának, így az 1988-as év 403 fajával szemben idén már 595 faj él a kertemben. Ezek közül jelentős a Kirgiziából hozott 40 faj, amiből azonban csak jövő tavasszal derül ki, hogy mennyi élte túl az áttelepítést.

beszámoló 4-

7

Tervek

Tél folyamán szeretném megcsinálni a Barlangföldtan 1-6 fejezetének átdolgozását a beérkezett vélemények alapján, valamint bírálatra szétesztható formába hozni a 7. fejezetet /Barlangföldtani értelmező szótár avagy kislexikon/.

Tovább folytatom a hévizes barlangok vizsgálatát, formakincsének és kiválásainak tanulmányozását tervezem. Ehhez fotók és mikroszkópi csiszolatok elkészítését szeretném, valamint a Barlangtani Intézetben levő kézipéldányok és új anyagok tanulmányozását.

Jó lenne az évek során felgyűlt sajtócédulák és észrevételek kusza jegyzeteit tárgykörök szerint feldolgozni és esetleg közkinccsé tenni. /Ámbár kit érdekel? Tudom, hogy senkit, de magam jól elszórakozom vele, és ez a fontos./

MESEK

Eocén őskarsztos üregek a Mátyás-hegyi-barlangban

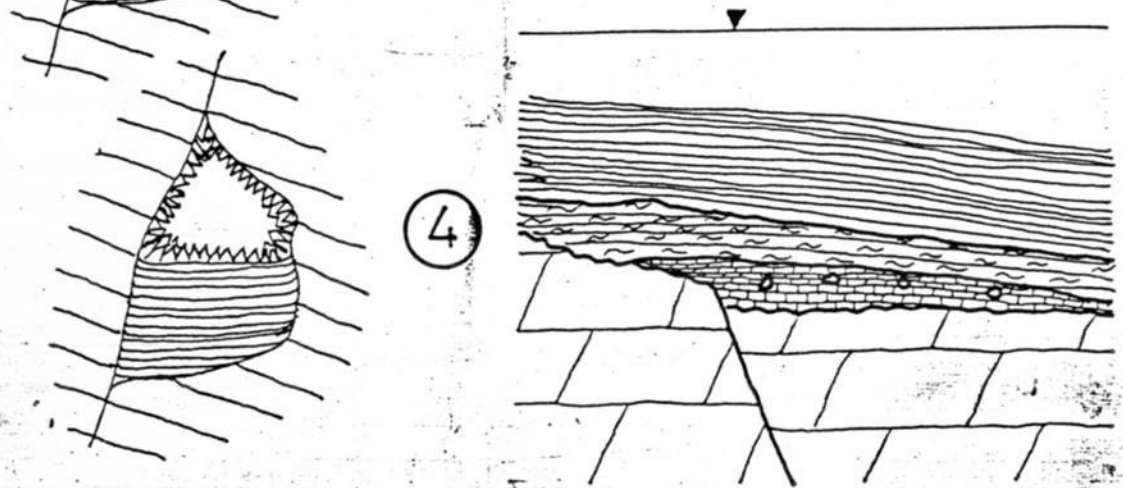
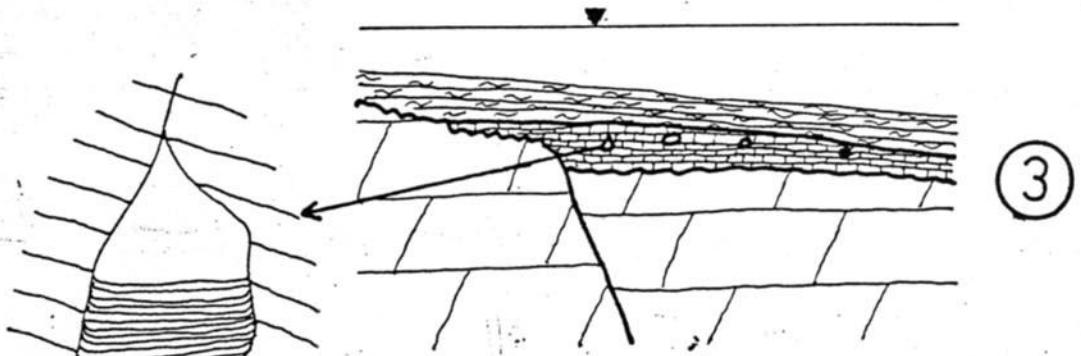
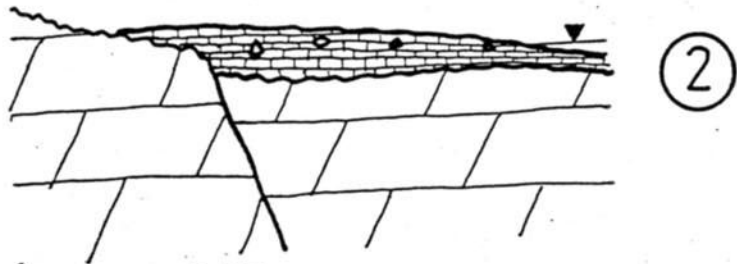
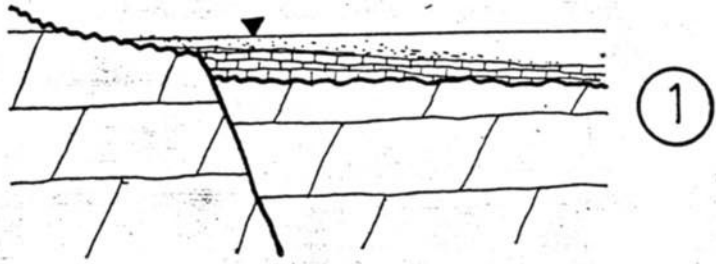
√ A Mátyás-hegyi-barlangban közismert a Színház-teremben levő, több centiméteres kalcitkristályok csoportja. Hasonló, de még nagyobb mennyiség van a Tűzoltó-ág legalján a Láza-dók-terméhez vezető kürtőben is. (A Kárpát-féle térképen ez a barlangrész nem szerepel.)/

A kalcitok képződése az egyes hejeken látható átalakulásuk alapján feltételezhetően a miocén kovásodásnál régebbi

(Kraus S.1982.). A kristályok a kőzet felületén fentnőtt formában vannak, tehát nyílt üregekben keletkeztek. Eddig nem volt ismert ezeknek a régi üregeknek kialakulási időpontja és módja. Jobb híján kőzetmozgásos eredetű hasadékokat feltételeztek a szakemberek, amilyenekben a Martinovics-hegy híres kalcitkristályai is voltak. (Koch S. 1966.).

A barlang részletes földtani vizsgálata során kiderült, hogy a meglepően sok helyen előforduló kristálycsoportok kisebb üregek falát borítják, és alattuk kisebb-nagyobb foltban vékonyan rétegzett kőzet van. (1.ábra). Ilyen anyag a Szépvölgy kőfejtőiben is látható néhol, néhány négyzetméteres foltokat alkotva a jellegzetes hullámos rétegzettségű mészkőben.

A dyscocyclinás-nummuliteszes eocén mészkőben levő foltok néhány miliméter vastag, sárga és barna rétegekből állnak. A rétegek egyenesek, széleik centiméter hosszúságban felhajlanak /"óraüveg szerkezet"/. Kázmér M. /1985/ vizsgálatai kimutatták, hogy a mészkő anyagának leülepedése után a terület szárazra került, majd újabb tengerelöntés során egyre méjülő vízben márga, később agyag rakódott le.



1. ábra A Budai-hegység eocén-oligocén üledékképződése és
üregkitöltődésének vázlata

- 1 Tengeri mészkőképződés /eocén/
- 2 Tenger visszahúzódása, karsztosodás
- 3 Tengerelöntés, márgaképződés, az üregekben márgaiszap
lerakódása /"óraüveg szerkezet"/
- 4 Méjülő tenger, agyaglerakódás, az üregekben kalcitkiválás
/oligocén/

2. ábra Őskarsztos üreg a Mátyás-hegyi-bg. Mikulás-ágában
/Kárpátné Fehér Katalin felvétele/

A földtani értelemben rövid ideig tartó szárazulati időszak elég volt arra, hogy kisebb, néhány köbméteres üregek alakuljanak ki a mészkőben. A tenger előrenyomulása során apró törmelékszemcsék töltötték fel az üregeket (2. ábra).

A barlangi megfigyelések azt bizonyítják, hogy néhány karsztüreg nem teljesen töltődött ki. Az egyre vastagodó agyagtakaró alatt a mélységbe kerülő kőzet felmelegedése során belső anyagáthalmazódás indult meg ("zárt cellás vízáramlás" Kovács J.-Müller P. 1980.). A kitöltetlenül maradt üregekben és hasadékokban kalcitkristályok képződtek, beborítva a teljes falfelületet. Ezt igazolja az is, hogy a kristályok zárványainak vizsgálata 130-165 C^o-os keletkezési hőmérsékletet mutatott ki (Gatter I. 1984.).

A kalcitos üregeket a (pliocén?-) pleisztocén üregesedés nyitotta meg, illetve ahol ezek a kioldódó barlangjáratok vonalába esnek, ott váltak megfigyelhetővé. A nagyméretű kalcitkristályok fajlagos felülete lényegesen kisebb a mészkövet alkotó kristályokénál, ezért alig oldódtak, és kipreparálódtak a falból.

Jelenleg a Mátyás-hegyi-és a Pál-völgyi-barlang térképén próbáljuk bejelölni a nagy kalcitok előfordulásait, mivel feltételezhető, hogy így a legrégebbi kőzettörések irányát fogjuk megismerni. Az egykori üregesedés is kőzettörésekhez kötődött, és éppen a kitöltések segítségével választható el a sokkal fiatalabb tektonikus irányoktól.

Kézirat lezárva 1989 szept. 13.

Összefoglalás

A Budai-hegység barlangrendszerei főként eocén mészkőben oldódtak ki. A 20-30 cm vastag, hullámos felületű rétegekből álló kőzetben néhol szabálytalan körvonalú, néhány négyzetméteres foltok vannak. Ezekben 2-5 mm vastagságú, sárga, barna színű, egyenes rétegek fekszenek egymáson, amiknek széle kissé felhajlik. A részletes kőzettani és őslénytani vizsgálatok megállapították, hogy ezek a kőzettestek a mészkőre települő eocén márga anyagával azonosak. Az eocén tengeri üledékképződés során rövid időre szárazulattá vált a terület, és kisebb karsztos üregek alakultak ki. Ezek az újabb transzgresszió során többnyire kitöltődtek. Az oligocén során vastag agyagtakaró fedte be az üledéksorozatot, ami a mélységben felmelegedett. A kőzeten belüli vízáramlás a még meglévő üregrészekben nagyméretű kalcitkristályokat rakott le. A fiatal üregesedés során a barlangjáratok feltárták a kalcittal bélelt üregeket is, amik több helyen láthatók a Mátyás-hegyi és a Pál-völgyi-barlangban.

Összefoglalás

Az eocén tengeri üledékképződés közben rövid időre szárazra került a mészkővé vált anyag. Kisebb, néhány m³-es üregek képződtek, amikbe az újabb tengerelöntés során márga-iszap került és jellegzetes szerkezettel lerakódva megszilárdult. Egyes üregek felső része nem töltődött ki, hanem falukat később kalcitkristályok borították be. Az üregeket a pleisztocén barlangosodás feltárta, a Mátyás-hegyi és a Pál-völgyi-barlangban sok hejen tanulmányozhatók.

Irodalom

- GATTER I. (1984.): A karbonátos kőzetek érkitöltésének és a barlangok hévizes kiválásának folyadékzárvány - vizsgálata. - Karszt és Barlang, I.p.9-17.
- KÁZMÉR M. (1985.) A budai felsőeocén mészkő mikrofácies - modellje - Őslénytani Viták 31. p.59-64.
- KOCH S. (1966.) Magyarország ásványai - Bp., Akadémiai Kiadó p.300.
- KOVÁCS J.-MÜLLER P. (1980.) A budai hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai -Karszt és Barlang,II.p.93-98.
- KRAUS S. (1982.) A budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete - Karszt és Barlang, I.p. 29-34.

összejövedele

1989 augusztus 17-én néhány elszánt szakember gyűlt össze Szunyogh Gábor lakásában. Elsődleges céljuk az volt, hogy a sok és sokféle kiváló táplálékot megóvják a megromlástól. Miután ez irányú tevékenységüknek végére értek, rátértek arra az eretnek kérdésre, hogy az UIS keretei között az eddigi kb. 74 szakcsoport mellé egy újabbat hozzanak létre. Ehhez próbáltak meg alapkérdéseket és feladatokat összeszedni illetve megbeszélni.

A házigazda 3 napirendi pontot terjesztett elő:

- GÖMBFÜLKE

-hogyan tovább

- UIS-en belül hévizes csoport kialakítása

Őszinte csalódására a jelenlevők fordított fontossági sorrendet találtak hejesnek. Ennek megfelelően most beszámolok az elhangzottakról, illetve arról, amit feljegyeztem.

UIS-en belül hévizes csoport létrehozása

- kik vesznek részt

- mik az eddigi eredmények

- területi felmérés

Meghatározni, mi a hidrotermális karszt.

Miért különbözik ennyire a hidegvizestől?

Más területen másként néz ki -- összehasonlítás

-- nemzetközi expedíciók

Gyakran jelentős ércesedés is van, gazdasági jelentőség.

Hévizes kutatások -- üregesedés fojamata

vizáramlása

formakincse

kémiája

-- kitöltés fojamata

vizáramlása

formakincse

kémiája

Termálviz: ami 4°C-al meghaladja a terület átlaghőmérsékletét

/A Kossuth-bg. tehát már a határon van?/

Vizvizsgálatok--vizáramlás

J.V.Dubjanszki hévizes irodalom címjegyzéket készített, kér kiegészítéseket.

Hogyan tovább?

Feladat: általános téma-programokat csinálni.

Vizáramlás - magmás

- karsztviz

Vizkémia

Üregesedés - viz hatása

- kőzet hatása

- tektonika hatása

Kitöltések - érces

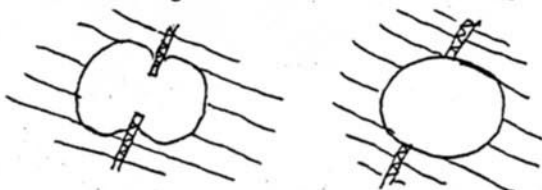
- CaCO₃anyagú

- egyéb /viz, stb./

Gömbfülke

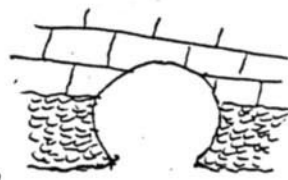
Vastag pados, tiszta kőzet kell hozzá. Főleg mészkő, de lehet dolomit is.

J.V.Dubjanszki számításai alapján:



60-100°C között mindentől függetlenül szabájos gömbös felület oldódik ki.

Kraus S. szerint a Ferenc-hegyi-bg.-ban van erre példa. Sásdi L. feltevése: Mivan, ha a Ferencben nem oldott forma ez, hanem erózió? Elég sok agyag hiányzik alulról, hogy ha az újabb vizáramlási fázis magával viszi, akkor kikop-tathassa ezeket a csöveket.



Kraus S. utólagos belenyugvása: Tényleg! Így sokkal egyszerűbb. Sőt a Kirgiziában látottakat is megmagyarázza /Csan-csun kar/

kőzet
barit
CaCO₃anyagú
kiválás



Kondenzációs gömbfülke lehetőségéről Collignan legény elmesélte, hogy Algériában, ahol 6 évekig dolgozott, van egy luk, ami bent 30°C hőmérsékletű, a kb. 10 m-re levő felszín 10°C -a felé állandó huzat megy. A bent levő kupolákról csöpög a víz, és alulnézetben sugárirányú vonalak mentén cseppkövek lógnak.



Szunyogh G. Ernst L.-t idézi, aki szerint a kondenzációs víz lecsorgás közben szétszakad, csikokban és csatornában fojdogál vagy egyszerűen lecsepeg. Sima gömbfelület semmiképpen sem alakul ki.

Időközben erősen éjszakába nyúltunk, így végetvetettünk bölcsességünk kinyilvánításának, és szétszéledtünk. Jó éjszakát, gyerekek, álmodjatok szépeket!

A hévizes barlangok vizsgálatának eredményei

Magyarország földtani felépítésében nagy arányban található a vastag vizzáró üledékekkel fedett, mélybe süllyedt karbonátos kőzettömegek. Ezek mezozoós tengeri üledékek, amelyeknek jelentős része a kréta végén erősen karsztosodott. A Magyar-medence kis kéregvastagsága miatt a földi hőáram a terület jelentős részén magas, °C/100 m. Ez a két körülmény okozza, hogy a mélybe süllyedt karsztos tömegek réshálózatában és üregeiben tárolódó víz erősebben fel tud melegedni és áramlás indulhat meg a felszínen lévő kőzettömegek felé.

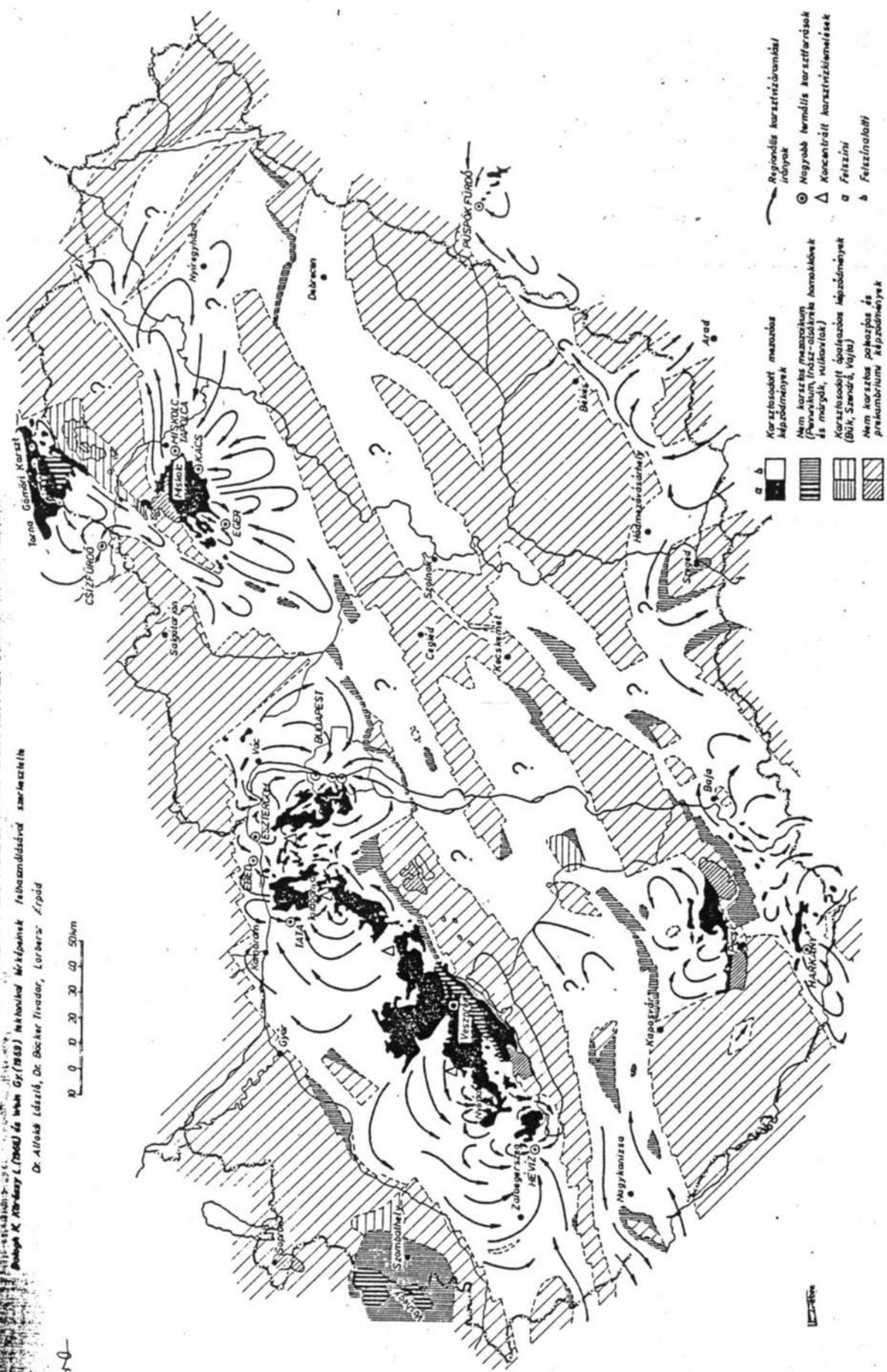
A felszíni karsztos kőzetek az ország kis területén, 1350 km²-en fordulnak elő, de mindegyik hegytömb peremén található langyos vagy meleg forrás/-csoport/^{(Alföldi L. 1977) (1. ábra)} Itt a mélyből feláramló meleg és a hegység felől érkező hideg karsztvíz tör a felszínre, amint azt néhány forrásbarlangban a könnyűbúvárok mérésekkel is bizonyítani tudták /Plózer 1977, Kalinovits 1984/. A különböző hőmérsékletű és oldottanyag-tartalmú vizek találkozásakor természetesen erős keveredési korrózió lép fel, ami üregrendszerek kioldódását teszi lehetővé.

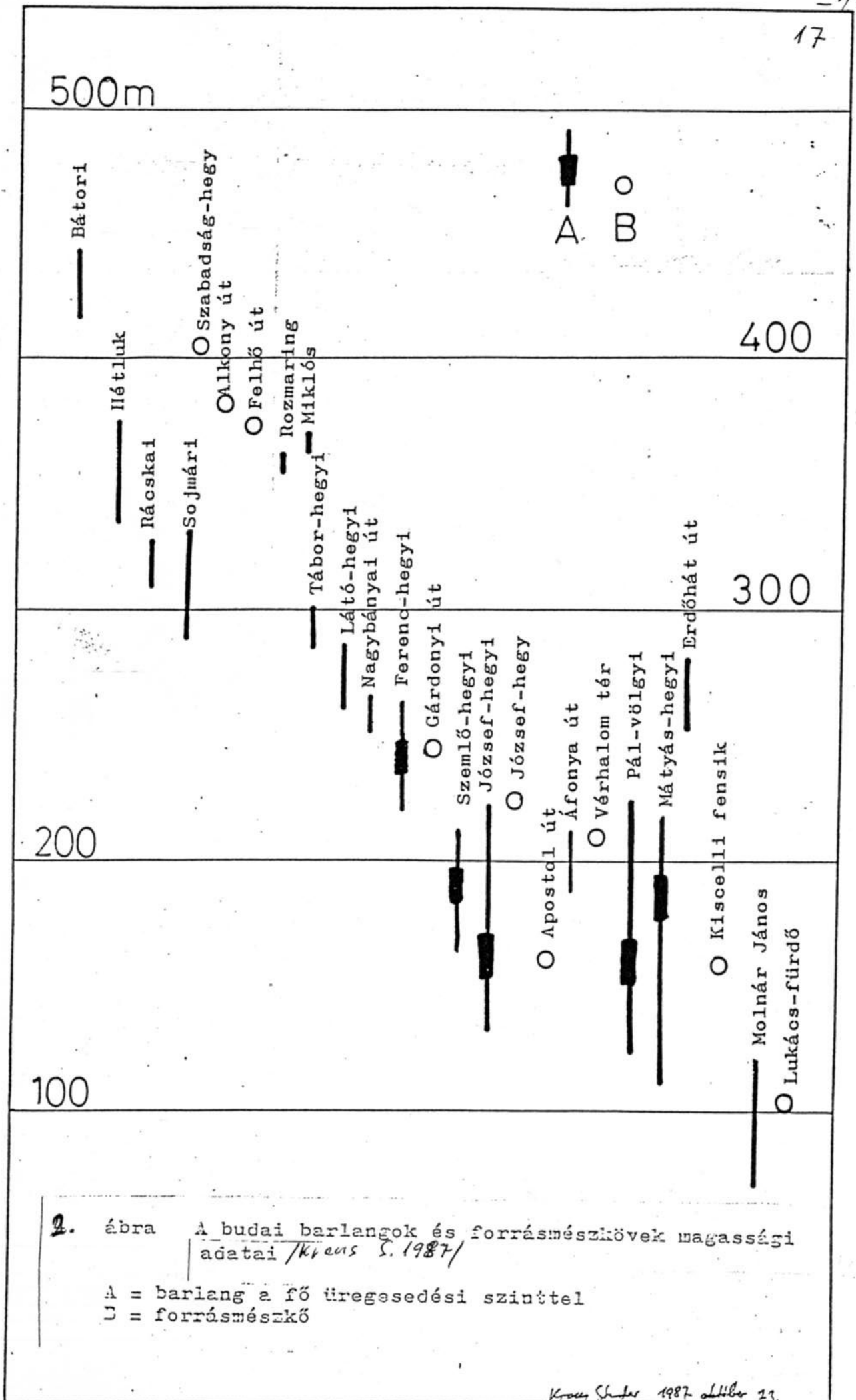
Ez az áramlási rendszer már a pliocén-pleisztocén kora óta változatlanul fennáll, így volt idő arra, hogy a lassan emelkedő hegycsoportokban több hévizes barlangszint alakuljon ki. /2. ábra/. A felszínre lépő vízből gyakran nagy mennyiségű forrásmészkió válik ki. Ezeknek alapos vizsgálatával ismertté vált nemcsak a hegységek kiemelkedési sebessége, hanem következtetni lehetett a források vízhozamára

MAGYARORSZÁG HEVIZTÁROLÓ ALAPHEGYSÉGI KÉPZŐDMENYEI

Dr. Alföldi László, Dr. Böcker Iváncsik, Lorberer Árpád
Dr. Alföldi László, Dr. Böcker Iváncsik, Lorberer Árpád

1. ábra





és kis mértékben a víz kémiai összetételére is /Scheuer - Schweitzer 1981/.

A vízhozamok változása szorosan összefügg a felszínre hulló csapadék összmenyiségével, amiből a pleisztocén éghajlatingadozásokra is lehet következtetni. Ugyanezt segíti elő a néhány területen feltárt hévizes eredetű üregek kitöltésében található nagy mennyiségű ősmaradvány vizsgálata /Jánossy 1979/.

Magyarországon már nagyméretűnek számít az a barlang, amely 200 m-nél hosszabb vagy 50 m-nél mélyebb. Ezekből jelenleg 104-et ismerünk, közülük 32 db bizonyítottan hévizes eredetű /Takácsné, 1987/.

A megismerés történetének néhány évszáma

A budai Malom-tó langyos vizű medencéje mögött gőzölgő hasadékba Molnár János mászott be elsőként 1856-ban. Ugyanő vízkémiai vizsgálatokat is végzett /Molnár J. 1856/.

A fővárosi nagy építkezésekhez és útépitésekhez a múlt század vége felé sok követ bányásztak a budai oldal hegyei-ből. Eközben több üreg is megnyílott, amelyek közül az 1904-ben felfedezett Pál-völgyi-barlang a legnevezetesebb. 1927-ben már villannyal világított útvonalon lehetett megtekinteni az üreget. Szintén kőfejtés közben nyílt meg a Szemlő-hegyi-barlang 1930-ban. Az ebben lévő nagy tömegű hévizes kiválás akkor teljesen meglepő volt és nagy tudományos feltűnést keltett. Ennek már fel- és elismerték hévizes eredetét /Kovács O. 1931/. 1946-ban járták be és vizsgálták meg a Sátorkő-pusztai-barlangot, amelyet a "tisza" hévizes üregképződés példájának tekintettek /Jakucs 1948/.

A könnyűbúvár-technika elterjedésével megindult a hévizes barlangok vizalatti részeinek feltárása. A Molnár János-barlangot 1984-ben már 44 m hosszúságban ismerték. A Balaton-felvidéken lévő Tapolcai-tavasbarlang 1974-ben kb. 1000 m hosszúságban volt bejárva. A ország legmélyebb bejárt vizalatti barlangja a 33⁴⁶ m mélyen lévő Hévízi-Forrás-barlang, amibe 1975-ben jutottak be.

A kőzeteket ért hidrotémális hatások

A kainozoikum elején nagy területeket öntött el a tenger. Ebből az eocén mészkő, később márga, majd az oligocénben vastag agyagtömeg rakódott le. Az így lefedett és felmelegedő karsztos kőzetekben lévő részeken belső vizáramlás alakult ki, ami gyakran több centiméteres kalcitkristályokból álló, akár méteres szélességű teléreket eredményezett /Kovács - Müller 1980/. Ennek az áramló víznek hőmérséklete a kristályok zárványai alapján 150-180°C körüli volt /Gatter l. 1984/. Egyes helyeken ma még nem tisztázott módon kalcit- és baritkristályok 2-5 cm vastag rétegei ismétlődnek /Martinovics-hegy, Koch 1966/.

A miocénben megindult nagy andezitvulkanizmus mellékhatásaként egyes kőzetrések mentén feltörő oldatok átalakították a karbonátos anyagot. A részleteiben még nem vizsgált folyamat eredményeként több méter széles telérek keletkeztek, amelyeknek szövete és szerkezete az eredet kőzetével, viszont karbonátanyaguk kicserélődött, sósav hatására nem pezsegnek /Vitális - Hegyiné 1973/. Ugyanez a hatás néhol dolomitporlódást okozott /Nagy 1979/. A Budai-hegységben lévő Mátyás-hegyi- és Pál-völgyi-barlangban a

járatok többsége ilyen kovás telérek mentén helyezkedik el /Kárpát 1985/.

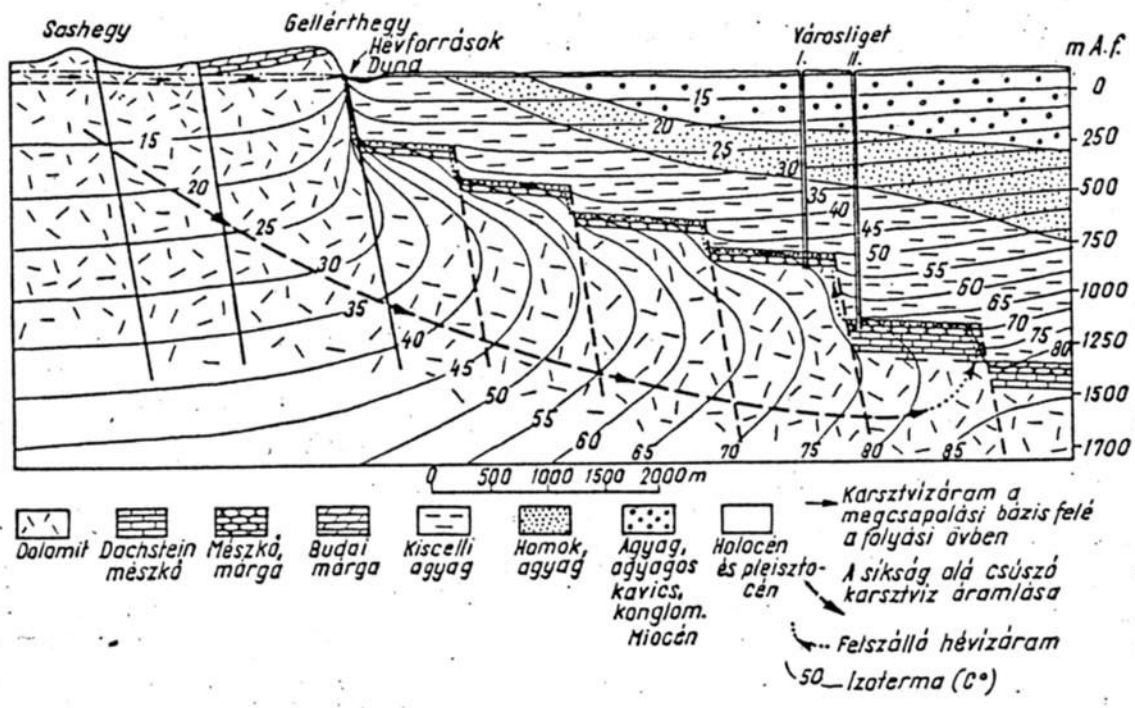
A jelenlegi hévizes áramlási rendszer

A meleg karsztviz áramlását legalaposabban Budapest hévizeivel kapcsolatban vizsgálták /Alföldi 1968/. A felmelegedő viz felfelé áramlik, míg eléri a karbonátos kőzetet lefedő vastag agyagtömeget /3. ábra/. Ez alatt oldalirányú áramlással egyre feljebb jutva végül a felszínre lép a karbonátos kőzet felszínrebukkanásának peremén. A csapadék eredetű hideg karsztviz részben a mélybe áramolva pótolja a felmelegedett és eltávozott vizet, többsége pedig közvetlenül a hegylábaknál, a mélyből érkező meleg vízzel összekeveredve alkotja a langyos forrásokat.

A mélyben áramló viz hatalmas hasadékokat is kiold. Budapest határában 1965-ben lemélyített vizkutató fúrásban a 165 mm átmérőjű bélésű cső -1397 m-től -1735 m-ig szabadon leesett! /Egy ilyen típusú hasadékbarlang ismert felszínközélen Dorog mellett, az 1-2 m széles, függőleges hasadék falait összefüggően borítják az 5-8 cm-es kalcitkristályok.

A forrás közelében a hideg és meleg viz keveredik. Jelenleg a Molnár János -barlangban /Budapest/ 18 és 26 °C-os vízhőmérséklet mérhető egymástól 4,20 m távolságra /Plózer 1972/. A Hévízi-tó Forrás-barlangjában 17 és 40 °C-os viz tör fel egymástól 15 m-re /Plózer 1977/.

A melegforrások vizének trícium-izotóp vizsgálatával megállapították, hogy a források vize részben 19 ezer, részben 8-9 ezer éves. Ez a hosszabb utat megtett meleg- és a



3. ábra. A karsztvízalááramlás elvi sémája Budapesten Vendel M. - Kisházi P. / 1964 / szerint

közvetlenül kifolyó hideg víz áramlási idejét mutatja

/Árkódi L. et al. 1977/.

A nagymennyiségű bányászati vízkitermelés miatt a Dunántúli-középhegység karsztvizszintje az utóbbi években erősen lesüllyedt. Hatalmas vízhozamú langyos források apadtak el először Tatán, de erősen lecsökkent a Hévízi-tó vizutánpótlódása is */Sashegyi L. 1976/.*

Nyugodtan feltételezhetjük, hogy a jelenleg már szárazzá vált hévízes üregrendszerek kialakulása is hasonló víz-áramlási feltételek mellett történt.

Az üregesedés folyamata

Az előzőekben megismert víz-áramlási rendszer a forrás közelében erős keveredési korróziót okoz. Ez önmagában is elégséges a hálózatos üregrendszer kialakulásához. Ehhez társul még az a feltételezett folyamat is, hogy a mélyben áramló és felmelegedő vízben a nagyobb mélységben lejátszódó kőzetátalakulás során felszabaduló CO_2 is elnyelődik */Müller 1974/.* Így a forrászónában találkozó vizek vegyi összetétele még erősebben eltér egymástól. Mivel a keveredés közvetlenül a forrás környékén történik, a gyakran több ezer méter hosszúságú járathálózatok meglepően kis vízszintes kiterjedésűek. Közvetlenül a vízkilépés előtt néha nagy termek oldódtak ki, míg másutt a közeli járatok vagy keresztező hasadékok egymásba omlásával lettek nagyobb terrek.

A kőzetek anyaga, töredezettsége kevésbé változott az utóbbi évmilliók során, viszont a vízmozgásba rendkívül

nagy változások voltak. A pleisztocén folyamán a jégkor-
szak éghajlatingadozásai a csapadékmennyiség nagy külön-
ségeit idézték elő. A jeges, száraz, hűvös éghajlat idősza-
kaiban az erősen lecsökkent csapadékmennyiség miatt a karszt-
források hozama is kevés lehetett, sőt valószínűleg néhá-
nyuk teljesen elapadt.

Hegységeink kiemelkedése közben nem állt meg, így a kö-
vetkező, melegebb, csapadékosabb időszak /interglaciális/
során a felélénkülő forrástevékenység^a már kioldódott járat-
hálózatnál mélyebb szinten történt. Ezt pontosan nyomonkö-
vethetjük a forrásmészkövek vizsgálatával /Scheuer - Schwei-
tzer 1980/. A lecsökkent vízmozgás és a hegység^bemelkedés
okozta vízszintsüllyedés miatt a már kialakult üregrendsze-
rekben légtérrel érintkező tavak keletkeztek. Ezekből vál-
tak ki a több barlangunkban a falakat összefüggően borító
hévizes kiválások.

Különleges kőzettani viszonyok esetén ritka üregesedési
jelenségek lesznek. Ilyen például amikor a karbonátos kő-
zettömeget homok temeti be, ami később vízzáró homokkővé
cementálódik. Itt a később feltörő hévíz a réteghatár kö-
zelében fejti ki oldó hatását. A Dunántúli-középhegység
nyugati szélén, a Hévízi-tó egykori vízrendszeréhez tarto-
zik a Cserszegtomaji-kútbarlang. A pliocén homok karroso-
dott triász dolomit felszínére rakódott le, majd cementáló-
dott. A később arra áramló víz kioldotta a dolomit felső
néhány méteres rétegét, és a visszamaradó homokkő hűen meg-
őrizta az egykori felszín negatívját /Szentés F. 1947/.

Az üregek formakincse

A melegvizes barlangok keveredési korróziós tágulása lehetővé teszi, hogy a kőzet minden apró különbsége kihangsúlyozódjon az üregben. A kőzetrések tágulása inkább függőleges irányban történik, így viszonylag keskeny, de magas és hosszú járatok alakulnak ki. A kőzethatárok illetve átalakult anyagú telérek könnyen felismerhető vonalakat képeznek.

A budai barlangok járatirányának statisztikus vizsgálatával a hegységet ért tektonikus hatások iránya volt jól kimutatható /Kraus 1978/. A folyosók falfelületén könnyen megfigyelhető a kőzet rétegzettség, ^{a réteghatárok jellege} és gyakran a kőzetben lévő ősmaradványok is vizsgálhatók. A Budai-hegység kovásodott telérei mentén általában csak egyik oldalon oldódott ki a kőzet, mert az átalakult anyag savban oldhatatlan lévén megvédte a másik falfelületet. A víz eltávoztása után a laza kovás anyagból sok lehullott, így jellegzetes d -alakú járatszelvény alakult ki /Kraus 1982/.

A hegységemelkedés miatt a járatok képződése a karsztvízszinttel együtt egyre mélyebbre került. Eközben az alacsonyabb szinten megnyíló réshálózatok felé tolódott el az üregesedés, egymástól független barlangszintek alakultak ki.

Az oldásos üregképződés jellegzetes alakja a gömbfülke. Ez a félgömb alakú, néha több méter átmérőjű formaelem a hidegvizes barlangokban is előfordul, de a melegvizesekben uralkodó jellegű. Nagy fontossága és gyakorisága ellenére kialakulásának módja még kérdéses. A falakon lecsapódó majd

lecsorgó viz oldó hatását Müller /1974/ vetette fel, majd Szunyogh /1982/ számításokkal próbálta bizonyítani. Ennek képtelensége miatt ma az áramló meleg víz mozgása az elfogadott magyarázat /Müller ^{-Schindler} /1977/.

A járatok nagyformáit nagyon sok kisforma teszi változatossá. A kőzetrétegzettség okozta egyenetlenségek, az oldhatatlan vagy kevésbé oldódó anyagok kipreparálódása a felfületeket erősen tagolttá teszik. A mészüledékben megőrződött egykori élőlények vázrészei minden őslénytani módszerrel jobban előjönnek a többszáz vagy több ezer éves kioldás során.

A vízáramlás közvetlenül is előidézi egyes formákat. A melegebb víz kisebb fajszúlya miatt a járatok felső része felé törekszik, a folyosók főtéjén erősebben áramlik. Mozgása során erősebben keveredik és így jobban oldja a kőzetnek ezt a részét. Végeredményben a főtén 10-50 cm széles és mély, lefelé nyitott áramlási félcsövek alakulnak ki. Hasonlóak a vízből kiváló gázok áramlása során létrejövő buborékcsövek^{is}, ezek azonban jóval ritkábbak és csak néhány cm átmérőjűek.

A klímaingadozás miatt a vízáramlás sebessége erősen változott. A lassúbb vízmozgású időszakokban vastag mészkiválás borította be a legtöbb barlang falát. A megélénkülő vízáramlás áttörte azeket a kiválásokat és így "ágyúcsövek", "hévforrásokcsövek" alakultak ki. Legszebbek Budán, a Ferenc-hegyi-barlangban láthatók /Kraus 1982/.

A megváltozott vízáramlás egyúttal oldóképesség-változást is okozott, és a kivált képződményeket rongálni kezdte. Ahol a szárazra került üregben cseppkövesedés indult meg, ott az ismét felemelkedő meleg víz ezeknek a felszínét oldotta le jól látható magasságig /Rákóczi l.sz. barlang/.

A hévizes kiválások anyagai

A mészkőben lévő barlangokban a kiválások leggyakoribb anyaga a CaCO_3 . Ennek több kristályformája illetve változata fordul elő, a leggyakoribb a kalcit és az aragonit. A kristályszerkezetet nemcsak a víz hőmérséklete dönti el, hanem az oldaltban jelen levő egyéb ionok is. Így lehetséges, hogy $30-40^\circ\text{C}$ -os vizekben is aragonitkiválások keletkezzenek. A másik irányban is igaz ez a megállapítás: magasabb hőmérsékleten is keletkezhet kalcit.

A magyarországi hévizes barlangi kiválásokat még csak szórványosan vizsgálták, így érdemben semmit sem tudunk a sokféle nagy tömegben előforduló anyagok szerkezetéről, képződési körülményeiről.

A budai barlangok átalakult anyagú /"kovás"/ részeiről is csak annyit tudunk, hogy sósavban oldhatatlan, és a teler közepétől kifelé haladva a vas-ionok vándorlásának megfelelően színe változik.

A karbonátokban az üledékképződés közben megmaradó szerves anyag piritté alakul. A hévizes oldatok hatására ez limonittá oxidálódik. A felszabaduló kén gipsszé alakulva válik ki az üregekben. Egyes barlangokban 10-20 cm vastag

bevonat vagy 60-70 cm-es fentnőtt kristályok fordulnak elő. Másutt a kőzet pórusain kinyomódó gipsz görbe, rostos csomók formájában maradt meg.

A Budai-hegységben gyakoriak a kőzetet átszelő kalcit- és barittelérek. Ezek az üregesedés során oldhatatlanul maradnak meg, és a barlang falán vagy a járat közepén belógva láthatók.

A hévizes kiválások alakja

A nagyobb méretű kalcitkristályok fajlagos felülete sokkal kisebb, mint a mészkövet alkotó apró szemcséké. Így az oldódás során nemcsak a különböző anyagú részek, hanem a különböző méretű kristályokból felépülő részek is elkülönülnek. A barlang üregébe a kristályos telérek mélyen benyúlnak, sőt néha teljesen elzárják a folyosót. Ugyanigy egyes ősmaradványok is kiemelkednek a falfelületből. A teljesen körüloldott részek lehullanak az üreg aljára, ahol a többi oldási maradékkal betemetődve megmaradnak.

A kis vízhozamú időszakokban a már kitágult üregekben levő légterés tavakban az oldott anyag jelentős része kiválhat. Ez hozza létre a sok barlangból ismert centiméteres méretű gömböcskék tömegét, a "borsóköveket". Az áramlástól elzárt részeken a kiválás sokkal lassabb, itt nagyobb formák fejlődnek, 5-10 cm-es egységekből álló "karfiol" alakú kiválás borítja a falakat. Egyes területeken főleg tús kristálycsoportok, aragonit válik ki a vízből. Ezek talán a legszebb barlangi kiválások hazánkban.

Tús kristályok fordulnak elő a már említett gipszkiválásoknál is, sőt ezek között a József-hegyi-barlangban 60 cm hosszú // "hajszálak" csoportjai is előfordulnak / Adombó P - Leél 0/1984.

A barlangi tó felületén a túltelítődés miatt vékony kalcithártya válhat ki. Ez könnyen összetörik és a vízfénékre hullva ott kristálycsiraként működve megvastagszik és öszszenő /Kraus 1982/. Ez az egykori tófenék legbiztosabb jelzője, ami azonban a későbbi üregtágulás miatt jelenleg néha több méter magasan található a járatokban /Kiss A- / Takácsné, 1987/.

Legizgalmasabb, ritka kiválásunk a "karácsonyfa". Ezek 30-200 cm magas, 20-50 cm széles, kúpos oszlopok, amiknek felületét többnyire borsókó borítja. Feltételezték róluk, hogy hévizes gejzirek /Panos 1960/, vagy borsókóval borított állócseppkövek, de egyik sem megfelelő magyarázat.

Az üregek szárazzá válása után megindult a cseppkövek képződése, ami a melegvizes kiválásokkal együtt különleges szépségűvé teszi a barlangot. Néhol többször ismétlődve települnek egymásra a különböző kiválások.

A kiválások vizsgálatával választ kaphatunk az egykori melegvizek hőmérsékletére, vegyi összetételére, áramlási viszonyaira. Néhol az egykori agyagüledék száradási repedéseit töltötte ki a következő időszak melegvizes kiválása.

Környezet-és barlangvédelem

A melegvizes barlangok a hegylábi források közelében találhatóak, ahol többnyire emberi települések kialakulására is jó lehetőség van. Legjobban beépült Budapest barlangvidéke, ahol^a már 23 km összhosszúságban ismert üreghálózat közvetlenül a Dunaparti gyógyforrásokba szállítja a felszíni szennyeződést. Ugyanakkor az épületek alatt levő nagyobb üregek omlásveszélyt jelentenek.

A magyar természetvédelmi törvény szerint minden barlang védelem alatt áll. A kőfőjtőkben feltáruló üregek vizsgálata és védelme azonban nem érdeke a bányászó vállalatnak, így az előírt bejelentési kötelezettséget általában nem teljesítik; sok barlang semmisül meg.

A barlangokban a túrázás is sok károsodást okozhat. Ez elsősorban véletlen töréseket jelent, illetve a járatok alján levő formák és képződmények megsemmisülését. A feltárásmunka során kibontott részek információi szakszerű dokumentálás hiányában örökre eltűnnek. Nem véletlen, hogy ma már csak kutatók vizsgálataival rendelkező egyén kap engedélyt ilyen munka irányítására. A feltárt üregrendszerben gyakran fémpálcikákkal közlekedő-ösvényt jelölnek ki, amiről még a kutatók sem térhetnek le /Takácsné Bolner K. 1980/.

A barlangok eredeti élővilága is erősen veszélyeztetve van, bár ez nem csak a hévizes üregrendszerekre vonatkozik. A bekerülő szerves anyag /ácsolat, szemét/, illetve az eredeti állapot megváltoztatása /viz- és légmozgás/ egyaránt rossz hatású. Az egyre kevesebb denevér sem örül -- főleg télen -- pihenőhelyük zavarásának.

Magyarország idegenforgalmilag kiépített 9 barlangja közül 5 hévizes eredetű, 1 pedig forrásmészköben van. Ezekre is érvényes a lámpaflóra megjelenésének és terjedésének általános gondja.

A melegvizes eredetű barlangok felhasználása

A különleges szépségű képződmények magától értetődően adják az idegenforgalmi kiépítés lehetőségét. A ma is aktív forrásokat kihasználva Miskolctapolcán barlangfürdő működik, míg a Balaton-felvidéken gyógyászati kezelést végeznek a meleg Kórház-barlangban. Budapesten több gyógyfürdő és uszoda kapja vizét a barlangokból. A Hévízi-tó világhíres gyógyvize is barlangból tör elő.

Az oldódás során kihangsúlyozódó kőzettani és őslénytani formák a földtani vizsgálatok számára nyújtanak rendkívül bő vizsgálati lehetőséget. A nagy kőzettelületek és a sok járat a tektonikai mérések végzését is biztosítják.

A kőzetből kioldódott és az üregbe behullott élőlény-maradványok rendkívül hosszú ideig épségben maradnak, bőséges anyagot adva a szakemberek munkájához. Egyes hévizes barlangok közelében, illetve a vizből kiváló forrásmészköben ősemberi maradványok is megőrződtek.

Végezetül pedig alkalmasak a melegvizes eredetű üregrendszerek is a természetjárás egyik különleges ágának, a barlangjárásnak művelésére.



Felhasznált irodalom

- Adamkó P.-Leél-Össy Sz. /1984/ Budapest új ~~karst~~ csodája:
a József-hegyi-barlang = Karszt és barlang/I p.1-8
- Alföldi L. /1968/ A budapesti hévizek általános földtani viszonyai = in: Bp. hévizei, Bp. VITUKI p.25-45
- Alföldi L. et al./1977/ A Középhegységi hideg és meleg karsztvízkészletek összefüggése, különös tekintettel a bányászat víztelenítési törekvéseire = VITUKI Közlemények 23. p.300-317
- Alföldi L. et al. /1977/ Magyar-ország karbonátos-repedezett héviztárolóinak hidrogeológiai jellemzői =in Magyar-ország hévizek III, Bp. VITUKI p. 17-28.
- Dénes Gy./1975/ A Pes-kő hejné és a Tarnaleleszi Pes-kő barlangjai = Karszt és barlang p.25-28
- Gatter I./1984/ A karbonátos kőzetek érkitöltéseinek és a barlangok hévizes kiválásainak fojadékszárvány-vizsgálata = Karszt és barlang/I p.9-17
- Jakucs L./1948/ A hévforrásos barlangkeletkezés = Hidrológiai közlöny p.53-58
- Jánossy D./1979/ A Magyar-országi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján = Akadémiai p. 1-207
- Kadic O./1931/ A Szemlő-hegyi-barlang kutatása és felmérése = Túristaság és alpinizmus/ p.22-
- Kadic O./1933/ A Szemlő-hegyi-barlang = Földtani intézet évi jelentése 1929-32-ről p.
- Kalinovits S./1984/ Molnár János-barlang =M.ö. barlangtérképei, MKBT
- Kárpát J./1985/ Az Acheron barlangkutató szakosztály 1984. évi jelentése = Kézirat, MKBT Adattár
- Kiss A.-Takácsné Bolner K./1987/ Ujabb jelentős feltárások a Pál-völgyi-barlangban = Karszt és barlang p.3-8
- Koch S./1966/ Magyar-ország ásványai = Akadémiai p.354-376
- Kovács J.-Müller P./1980/ A Budai-hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai = Karszt és barlang/II p.93-98
- Kraus S./1978/ A budapesti Szemlő-hegy és Ferenc-hegy hévizes eredetű üregrendszereinek tektonikai vizsgálata = Kézirat, Szakdolgozat, ELTE Földtani tanszék könyvtára
- Kraus S./1982/ A Budai-hegység hévizes barlangjainak fejlődéstörténete = Karszt és barlang/I p.29-34
- Kraus S./1987/ A Szép-völgy -- Rózsa-domb üregrendszerei és a továbbkutatás lehetőségei = MKBT Tábori tájékoztató p.10-15

- Molnár J./1856/ A budai melegforrások physikai és vegytani viszonyairól = Természettudományi évkönyv 1851-56
- Müller P./1974/ A melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről = Karszt és barlang/I p.7-10
- Müller P.-Sárváry I./1977/ Some aspect of developments in Hungarian speleology theories during the last 10 years = Karszt és barlang Special issue p. 53-60
- Nagy B./1979/ A Budai-hegységi porlott dolomitok ásványkőzettani, geokémiai és genetikai vizsgálata = Földtani közlöny/I p.46-70
- Panos V./1960/ A Budai-hegység hévforrásos karsztja = Hidrológiai közlöny /V p.391-395
- Plózer I./1972/ A Malom-tavi Molnár János-barlang vizalatti jéretainak kutatása = Karszt és barlang p.15-16
- Plózer I./1977/ A Hévízi-tó forrásbarlangjának feltárása = Karszt és barlang p.65-66
- Sashegyi L./1976/ A karsztforrások megszűnése utáni állapot Tata térségében = Hidrológiai tájékoztató p.29-32
- Schauer Gy.-Schweitzer F./1980/ A budai hévizforrások fejlődéstörténete a felsőpannontól napjainkig = Hidrológiai közlöny /II p.492-500
- Schauer Gy.-Schweitzer F./1981/ A hazai édesvízi mészkőösszletek származása és összehasonlító vizsgálata = Földtani közlöny
- Szentes F./1947/ A kénkovandó előfordulásai a Kesztheji-hegység területén = Beszámoló a jövedéki méj kutatásokról, MÁFI p.67-97
- Szűnyogh G./1982/ A hévizes eredetű gömbfülkék kioldódásának elméleti vizsgálata = Karszt és barlang/II p.83-88
- Takácsné Bolner E./1980/ Új feltárások a Pál-völgyi-barlangban = Karszt és barlang/II p.87-92
- Takácsné Bolner E./1987/ Magyarország leghosszabb és legmélyebb barlangjai = Karszt és barlang p.51-56
- Vendel H.-Kisházi P./1964/ Összefüggések melegforrások és karsztvizek között a Dunántúli-középhegységben megfigyelt viszonyok alapján = MTA Műszaki és természettudományos osztály közleményei
- Vitális Gy.-Hegyi I.-né/1973/ Hidrotermális és metasomatikus jelenségek a Dunai-andezit-hegységgel határos mészkőterületeken = Hidrológiai közlöny/V p.213-221

A Pál-völgyi-bg. új részeinek felfedezése után a Pentacon-terem nyugati kijárata peremén /?/ furán repedezett cseppkő-bekérgezést leltünk. Mintha száradási repedések darabolták volna szét a több centiméter vastag kiválást. Ugy rémlik, hogy máshol is találtunk ijet. 1989 november 4.-én a barlangföldtani tanfajtam résztvevőivel sétáltunk a barlangban, és a Színház nézőterének DNY-i részén láttunk egy kupacot belőle. Rövid és heves szóváltás után Vincze Péter geológussal arra a megállapításra jutottunk, hogy.

A cseppkőkéreg egy agyagkupacot vont be, szépen vastagodva az idők során. Aztán egyszer csak valamitől /mitől vala?/ az agyag megduzzadt és szétfeszítette az őt teljesen körülölelő kiválást. 1-3 mm távolságra kerültek egymástól a néhány centiméteres kéregtöredékek, de összetartozásuk ma is jól látszik.

A cseppkő képződése egyértelműen légteres, szivárgó vizes időszakot jelez. Az agyag nyilván "kiszáradt", majd az újra megjelenő víz hatására megduzzadt, és szétfeszítette a rajta levő kérget.

Milyen víz okozhatta a duzzadást? Próbáljuk végiggondolni az összes lehetőséget.

1/ Az agyag leülepszik valamilyen vízben, a víz eltávozik, az agyag kiszárad és megrepedezik. Jön a cseppkövesítő víz és a kiválás benövi a repedéseket. Ijen látható a Szeptáriás-fojósóban, de a cseppkő így összefüggő kérget alkot.

2/ Az agyag kiszárad, már amennyire ez a barlangban lehetséges. Jő a cseppkövet lerakó víz, amitől az agyag megduzzad. Igen ám, de akkor a cseppkövesedés elején történik mindez, a jelenlegi repedések a több cm vastag kérget járják át, azaz utólagosak.

3/ Agyagot kérgez be a cseppkő, majd a szivárgás megáll, kiszárad az agyag és zsugorodik, megrepedezik. Ebben az esetben az agyag elválk a felette levő kiválástól, önállóan repedezik. Az újra meginduló vizmozgástól visszaduzzad a kéreg aljáig.

4/ Agyagot cseppkő kérgez be, majd az egész üreg víz alá kerül. Hidegvíz esetén nincs változás, hiszen a szivárgó víz eddig is nedvesen tartotta az agyagot. /Ámbár ki tudja? Lehet,

hogy ez is elég volna. / Viszont ha dús fantáziámmal meleg vízre gondolok, akkor nagyobb esélyt látom az agyag megduzzadásának. Szétfeszíti a cseppkőkérget, de más változás nem lesz. A meleg víz eltávozása után az agyag visszahúzódik az előző méretre, de a repedezett kéreg úgy marad. Ujra megindul a szivárgás, és vékony kiválással bevonja a repedéseket is. Jelenleg is nedves, "élő" cseppkövek ezek a területek.

Feladatok

- Megnézni, hogy az agyag jelenleg elvált-e a kéreg aljától
- Hideg vízbe téve visszaduzzad-e a kéreg aljáig
- Milyen hőfokú vízben duzzad meg ennyire
- Másutt keresni hasonló cseppköveket, magasságuk alapján esetleg következtetni lehet a melegvízes elborítás szintjére
- Vizsgálni a feltételezett hévíz hatását a cseppkő belső szerkezetére /átkristályosodás, zárványok, repedések, oldódás, stb/
- Milyen távol vannak a darabok, mekkora duzzadás okozott ennyi elmozdulást, milyen vízhőfok tartozik ehhez.
- Van-e anyagkülönbség a repedt cseppkőkéreg és az azt bevonó, jelenlegi kiválás között

Vizszintjelző barlangi formák és kiválások

Ez olvasható Lénárt László: HIDROGEOLOGIAI KIRÁNDULÁSOK

A BÜKKBEN

cimű, örökbecsű Egyetemi Tan Könyvében:

4.2. A barlangok genetikai osztályozása

A barlangok genetikai osztályozását a víz megjelenési formáihoz való viszonya képezi. Az egyes genetikai módok nem mindig ismerhetők fel világosan, ill. egyes barlangrészekben eltérő keletkezési módok is lehetnek, de a fő jelleg általában megállapítható. A számos osztályozásból a szerző javasolta osztályozás - zárójelbe tett bukki példákkal - az alábbi:

A befolyó vízzel közvetlen kapcsolata van:

- Víznyelőbarlang (Létrási-Vizes-barlang)
- Átmenő-barlang (Szepesti-barlang szintes ága)
- Forrás-barlang (Szeleta-barlang, István-barlang)

Mind egyik lehet időszakosan, vagy állandóan aktív, illetve inaktív.

A leszivárgó vízzel közvetlen kapcsolata van:

- Akna-barlang (Szepesti-barlang aknája)
- Zomboly (Kiskőhíti-zomboly)
- Tektonikus-barlang (Szinva-völgy, Kristály-barlang)
- Atektikus (áltektikus) rés-barlang (Szinva-völgyben lévő kis üreg)

A szivárgó vízzel közvetett kapcsolata van:

- Kifagyásos (dolomit) üregek (Szomorui dolomit bánya)
- Deflációs (szélvájta) üregek (Ujdiósgyőri homokbánya)

Tenger-(tó) vizével közvetlen kapcsolata van:

- Abráziós-barlangok és sziklatüregek (-)

Élőlények tevékenységével közvetett kapcsolata van:

- Mésztufa-barlang (Anna-mésztufabarlang)
- Korall-barlang (-)

Vízzel nincs kapcsolatban:

- Vulkáni hólyag-barlang (-)
- Láva-barlang (-)

A barlangok más jellegű felosztása közül egyesek egyértelműen utalnak a genetikára is (hévízes-barlang, jégbarlang, tektonikus-barlang, nem karstos üreg, stb.) de zömmel csak a köznapieknak ismertebb állják meg a helyüket (őseemberi-barlang, jegesbarlang, cseppkőbarlang, patakos-barlang, stb.) Mindkét csoportban szereplők a felosztásunkban besorolhatók egy jól meghatározható helyre, bármilyen is a befogadó kőzetanyag, hol van és mekkora az a barlang, stb.

A fenti könyvrészlet azért érdekes, mert eddigi olvasmányaim közül ez az egyetlen, amit -- enyhén szólva -- földhöz vágtam. Ijen baromságokat leírni, pláne tankönyvben, sőt Egyetemi Tan Anyagként... Na, hagyjuk.

Szóval, a barlangokban jön-megy a víz. Az utóbbi időben a hévízes üregrendszerek vizsgálata során néhány kérdéssel kapcsolatban kerestük a vízszint nyomát, illetve egyes kiválásokról megállapítottuk azoknak vízfelszínhez kötődő eredetét. A kalcitlemezek, apadási szinlők, karácsonyfák képződését és vízszintjelző tulajdonságaikat szándékoztam megalkotni, de a vázlat firkálása közben egyre inkább az a meggyőződésem

alakult ki, hogy érdemes lesz legalább címszavakban összefoglalni a barlangi vizek alatti és fölötti formák, kiválások jellemzőit. A további részletes kidolgozásig és fotókkal, rajzokkal teli munka elkészítéséig imhol van ez a néhány oldal.

Viz alatti formák - gömbfülke, gömbüst, hullámkagyló /scallops/

- kipreparálódás
- kiválások - szegfü kalcit /hideg víz/
- borsókő, karfiol /meleg víz/
- üledékek - agyag /vizzintesen rétegzett, jól osztározott/
- vízhorzta anyagok

Vizzintet jelző formák - oldási színlővájúk /Baradla/

- visszaoldási színlő /Rákóczi I./
- vizzintes főtesik /Baradla-Retek-ág, Földvári-bg./
- kiválások - cseppkő színlő
- cseppkő gát
- apadási színlő /Pál-v-bg./
- kalcitlemez, karácsonyfa
- vizalatti kiválások szintje /Földvári-bg./
- üledékek - uszadék

Vizzint fölötti formák - száradási repedések

- /légtéres/
- agyaglejtő roskadása
- csepegési üregek agyagban /tyúksegg/
- kondenzvizes falfelület /tagolt/
- kiválások - cseppkő
- gipsz virág, gipsz-szál /árvalányhaj/
- üledékek - állatmaradvány /denevér/
- ősemberi település

Vizmozgást jelző formák - hullámkagyló /scallops/

- meander
- áramlási cső /Ferenc-h-bg./
- kiválások - cseppkő gát
- üledékek - patakhordalék /durva szemcsék/

Időszakos /vagy ismétlődő/

vizelborítást jelző formák - oldott cseppkő

- száradási repedés kitöltve

kiválások - cseppkő gallér, []

- több cseppkő színlő

- cseppkövön borsókő

üledékek - uszadék

- hordalék szemcsenagyság változás

- hordalék cseppkömedencében

- hordalék cseppkövön

- agyaglepedék cseppkövön

Vizhozam növekedését jelző

formák - kihordás- üledék tanúfalak

- cseppkő baldachin

- cseppkő lámpás

- áttörés - hévforráscső /ágyúcső//Ferenc-h-bg./

kiválások - visszaoldott tavi kiválás /oldott borsókő/

üledékek - szemcsenagyság növekedése

Vizhozam csökkenését jelző

formák - ?

kiválások - nagyobbodó kristájméret, rétegzettség
csökkenése

- vizalatti kiválás megindulása

üledékek - járat feltöltődése

- csökkenő szemcseméret

A felsorolt sok lehetőség közül most a vízszintjelző dolgokról szeretnék részletesen mesélni.

Cseppkő szinlő

Közismert, a hidegvizes cseppkőmedencék tetején alakul ki. Néhány cm: vastag, összefüggő kiválás, ami a faltól indulva növekszik a vízfelület tetejénél. Felső oldala sima, gyakran a kívülről /falról/ rácsorgó víztől tovább vastagodó cseppkőképzéssel. A vízben levő alsó oldalán többször csomókban növő "szegfü-kalcit" van. Ritkán előfordul, hogy a cseppkőmedencében többször, de különböző magasságokban áll a víz, és így egymás felett több szinlő /polc, párkány/ található.

A medencében álló cseppkövön, vagy a vízbe belógó függő-cseppkövön szintén gallér alakul ki /nyakkandós, galléros cseppkő/. Ha az állócseppkő teteje éppen a vízszint magasságában van, akkor a szinlő "tavirózsát" alkot.

A Földvári-barlangban több kiválási tószintet lehet látni, ami közül legalább egyik fehér montmilch /?/ bevonatot hagyott hátra.

Szegfü-kalcit

A cseppkőmedencékben nemcsak a vízfelszínen, hanem a teljes felületen kiválik a CaCO_3 . Elég hegyes, néhány milliméter -- ritkán centiméter -- nagyságú kalcitkristályok csomóit látni ezekben a medencékben. Lényeges ismertetőjele, hogy a kristályok oldalaira még apróbb kristályjegyedek nőttek rá. Ez kézi nagyítóval, de néha anélkül is jól látható. A szegfü-kalcittól a medencében levő kövek, cseppkövek bevonatot kapva megvastagodnak /bocskoros cseppkő/.

Visszaoldás

Egyes esetekben a víz oldóképes, ezért a teljes tóban, főleg pedig a felső részén erős visszaoldás történik. Nagyon szépen látszik ez a Rákóczi I. barlang felső részén egy sávban.

Oldásos szinlővájú

Az erősen vitatott eredetű oldásos szinlővájúk a Baradla-barlang jellegzetes formái. 30-50 cm méj, hasonló széles, de többszáz méter hosszú méjedések a járatok falában gyakorlatilag vízszintesen alakultak ki. Jakucs L. szerint ezek kavicskop-tatásos eredetűek, és az egykori patakmeder jelzői. Szenthe I. /Üregkutatás, és Egyes barlangok keletkezése c. 1984-es kéziratai/ szerint viszont a mellékágakból befojó viz keveredik a főág vizével, és a keveredési korrózió miatt képződnek a vájúk. Az egyikben levő, kb. 4 cm-re kiálló triász csiga-kőből kipreparálódása alátámasztja ezt a feltételezést. A vízszint állandóan váltakozott, így az oldás felső vonala sem egy szintre korlátozódott.

Vízszintes menyezeti sik

A barlangban levő oldóképes viz tágítja az üreget. Ez az oldóképesség lehet a víznyelőn érkező viz tulajdonsága, de okozhatja összefojó patakok keveredési korróziója is. Amikor a viz szintje kissé ingadozik, a járat falában körív szelvényű méjedést old ki. Ez az előbb leirt Oldásos szinlővájú. Ha viszont valami akadály miatt a vízszint állandó, akkor a béméjedés felső vonala azonos szinten marad, és itt vízszintes sik alakul ki. Ijent "működő" állapotban még csak a Béke-barlangban láttam, de nem lehet túl ritka jelenség. Nyomai a Ferenc-hegyi-barlangban is több hejen látszanak.

Erős a gyanúm, hogy a barlangi meanderek is ijen módon alakultak ki, nem pedig koptatásos jelenségek. Ez azonban még bizonyításra vár, mert ijen szempontból még nem nézgettem őket.

Oldóképes vizü barlangi tavaknál, illetve vízzel előntött üregeknél a főte fog vízszintesre oldódni. Az általam eddig látott két legszebb, akár tipuspéldának is tekinthető előfordulás a Baradla Retek-ága, és a Földvári-bg. szinte teljes ürege. Utóbbiban az oldás a főte közelében volt erősebb, így 10 m³-es kőzettömbök lógtak le 1-2 m²-es fel-függesztési felületekről. Ezeknek többsége a bányászat robbantásai miatt leszakadt, de ma is jól láthatók.

Uszadék

Patakos barlangokban a felszínről behordott úszóképes anyagok a falra tapadva az áradások szintjét jelezhetik.

Cseppkő gát

A barlangi patakok vize idővel telítetté válhat. A keskeny mellékágakban a csepegő vizekből összegyűlő erek nem tudnak kiszellőzni, így túltelítetten érnek a tágasabb főágba. Mindkét esetben cseppkő gátak nőnek a vízfojás medrében keresztben. Ezeknek tetején bukik át a víz, előttük tehát kisebb tó keletkezik, aminek vízszintje nagyon lassan növekszik.

Kalcitlemez

Erősen túltelített víz felszínén, a falakból függetlenül is kiválik mészsanyag. Az így keletkező, kb. 0,1-0,5 mm vastag hártya a vízfelszínen úszik, de könnyen összetörik és a vízfénékre hullva megvastagszik. Hidegvizes méjedésekben nagyon ritkán fordul elő ez a kiválás /Vass Imre-bg., Baradla-bg./, de a melegvizes üregekben meglepően gyakori. Első felismerésük a Szemlő-hegyi-bg. 1930-as felfedezésekor történt, de hejes magyarázatuk és az általuk jelzett egykori fenékszint értelmezése csak 1982-ben lett publikálva /Kraus S./ A Budai-hg. hévizes barlangjainak fejlődéstörténete = Karszt és Barlang/.

Jelenlegi ismereteim szerint a legmagasabban található lemezek fölött volt a vízszint, tehát csak közvetett adatot nyerhetünk belőlük. Viszont egy-egy barlangszinten több hejen is előfordulnak, így a területre jellemző egykori állóviz-magasságra következtethetünk néhány méteres pontossággal. /Pl. Pál-v-bg. 210--200 m-es és 160 m-es szint./

Karácsonyfa

A vízfelszínen úszkáló hártyardarabok könnyen lesüjednek a fenékre. Ahol felszínről érkező víz csepeg a tóba, ott különösen gyakoriak a lesüjedt lemezek. Ha ezen a hejen a víz nem méj, akkor a lehulló táblák nem lebegnek szét, hanem egyre növekvő kupacot alkotnak. Ebből idővel 30-50 sőt 200 cm magas kúpok fejlődhetnek. Valószínűleg a vízszint állandó, lassú emelkedése teszi lehetővé a magasabb egyedek kialakulását /József-h-bg./. Az "alaptípus" a Szemlő-h-bg.-ban ta-

lálható. Jelenleg Magyarországon csak ebben a két barlangban ismert, illetve a Gellért-fürdő egyik forrásmedencéjében fejlődik kb. 60°C-os vízben /Szenthe I. közlése, 1986/.

A Szemlő-hegyi-barlangban jól azonosíthatók a csepegési hejek és hozzájuk tartozó karácsonyfák. Köztük néhol csak 1 m magasságkülönbség van, tehát bizonyos, hogy a vízszint ebben a tartományban volt /Kuszoda/.

Feladat - pontos magassági adatok, szintezés

- szelvény rajzolás
- fotók, rajzok készítése
- karácsonyfa-térkép készítése

Találtunk egy kisebb /kb. 30 cm magas/ karácsonyfát Kirgiziában a Szjurpriz-barlangban a Tyuya-Muyun expedíció is. Fényképen láttam rengeteget a New Mexico-beli Lechuguilla-bg.-ban.

Apadási szinlők /"bordásfal"/

A Pál-v-bg. Tollas-termében talákoztunk először a falat borító kiválások egyik ritka típusával. Vízszintesen húzódó, egymás alatti szintben, átlag 1cm távolságra enyhe kiemelkedések vannak. A lehullott törmelék között is több darab volt, ezek 2-3 cm-re is kiálltak a falfelületet jelző elválási síkjuktól. A kiemelkedő sávok egyik oldala sima, a másik érdekesebb, kristájsúcscokkal tagolt. Eredeti lelőhejükön kb. 160 m tengerszint feletti magasságban vannak, bár 3-4 m szintkülönbség van az alsó és felső szélük között. Később a barlang más részein is megtalálták ezt a kiválást, azonos magasságban. Azóta már jónéhány hazai és külföldi üregrendszerben felismerjük ezeket a szinlőket.

Képződésük még nem teljesen tisztázott, de valószínűleg a hidegvízes tavi kiválásokkal azonos; a tó felszine alatt növekszik a kalcitanyag, a faltól induló kiválással. A vízszint állandó, lassú, egyenletes csökkenésével a szélén kapilláris hatásra hosszú ideig még felhajlik a kiválásig, de azután kb. 1 cm vízszintsüjedésnél leszakad, és új kiválási szintet kezd alkotni. A szinlők néha lehajlanak az eggyel lejjebb levőhöz, nem teljesen egyenesek.

1989 dec. 8.

Csatárka úti kút

Szóbeli közlés alapján a Csatárka út--^{Csalit}Zöldkert út /?/ sarkán egy ásott kútban bontással lejutottak egy üregbe az 1950-60-as években. Kb. 235 mB.f. magasságban, de nem azonosítható.

Csatárka úti kút

Szóbeli közlés alapján a Csatárka út--^{Csalit}Zöldkert út/?/ sarkán egy ásott kútban bontással lejutottak egy üregbe az 1950-60-as években. Mélysége kb. 16 m volt, borsóköves kitöltéssel a falakon. A bejárat nem azonosítható, kb. 235 m B.f. magasságban lehetett. Talán a Pál-völgyi-barlanghoz tartozó forráskürtő volt, akkor viszont nem a Zöldkert út sarkánál lehetett. A területet teljesen beépítették, "rendezték", így talán csak régi kataszteri térképek alapján lehetne azonosítani. Ha ez sikerülne, feltétlenül megkutatásra érdemes volna, mert a környéken levő barlangok a felszínközébe szoktak érni.

Kraus S. (1984) A Szép-völgy - Rámszék-domb területén levő barlangok leírása és építészeti jellegének = Kézirat, FTV Adattár

"A Műszaki Egyetem barlangkutató csoportjának vezetője....
-- Maucha László -- néhány szerszámot adtunk kölcsön a mai napra, hogy a Pitypang utca egyik sarkánál méjített 18 m-es kutatóaknájukat visszatemessék. Ugyanis nincs idejük ott dolgozni s a környék lakóssága panaszt emelt, hogy az akna ott tátong és esetleg valaki beleeshet..."

Csók Rémó: A Várostervezési Barlangkutató csoport
kutatási naplója 1959 feb. 8.

Kraus: Adat nem vész el! És akkor a kút inkább a Ferenc-hegyi rendszerhez tartozhatna!

MINTALEÍRÁSOK

/1969 I 19. és 1970 II 22./

Rendszerezve a már porosodott és egérszaros köveket, eléggé egyszerű kifejlődési sort látok bennük.

Kipreparálódott, oldott felületű kalcittelérekre /TOK.1./ borsókő települ /TOK.3./ A borsók vékony lábán indulnak /2-3 mm átmérő/, és erősen meghiznak /5-12 mm \emptyset /. Aljuk sárgás, felül áttetszően fehérek, apró kalcit/?/kristájokból állnak /TOK.4./. Ezek a kristájok néhol egyre jobban elkülönülnek /TOK.5./, majd néhányuk felső részén aragonit-pamacsok képződtek /TOK.6.,13.,14./.

Másik fejlődési típusnál az alap-kiválás nem fejlődik borsókővé, hanem egyenletes 1-2 mm-es átmérőjű pálcikákká alakul, amiknek hossza 5-20 mm között változik /TOK.7./. Ezeknek csúcsán gyakran apró, 1-3 mm-es, kristájokból álló gömböcskék /TOK.8.,15./, ritkábban aragonit-pamacsok ülnek /TOK.9.,15./. A pálcikák oldalán a kalcit/?/kristájok lapjai figyelhetők meg, ezzel biztosan elkülöníthetők a sugarasan növekvő aragonit-kristájcsoportoktól.

A TOK.3. mintán jól látszik, hogy az üreg belseje felé eső oldalon borsókövek nőttek, míg a kevésbé jó anyagutánpótlódású belső oldalon sokkal kisebb, vékonyabb pálcikák.

Néhány aragonit-csoport felületén illetve csúcsi részén újabb kalcitkiválás található /TOK.11.,13./.

Gipsz kevés van a minták között, és az is bizonytalan eredetű, lehet, hogy a Sátor-kő-pusztai-barlang anyagából hullott belé az évek során /TOK.18./.

1981. máj.6.

Pattogatott kukorica

Az Erdőhát úti-bg. alján 1989 dec.16.-án gyűjtött minta

Leírás

Hófehér, néhol sárgásfehér 3-5-7 mm-es gömböcskék szabálytalan összenövéséből álló 1-3 cm-es halmazok. Fehér, porszerű agyagásványok /?/ alkotják a gömböket, amiknek felső oldalára /hejszini megfigyelés/ sárgásfehér mészanyag rakódott rá. Ez 0,2-1 mm-es hárttyát vagy gömböcskéket alkot.

A fehér agyaggömbök nagyobb példányainak felszínén kb.1 mm méj száradási repedések vannak.

A gömbök tömegébe a kőzetből kipreparálódott tüzkőgumók is behullottak /hejszini megfigyelés/.

Megjegyzés

Ijent még nem láttam.

Feltételezés

Esetleg az időnként feltörő víz az átalakított agyagásványok leülepedett tömegét gömböcskékké mozgatta, amikre azután a feljebb levő kiválásból némi kevés mészanyag ülepedett rá. /Fölötte fehér "kalcitszivacs" van./

A behullott tüzkő-gumók alapján valószínű, hogy erősen oldóképes volt a víz, így a gömböcskék képződése közben is tágitotta az üreget.

1990 jan. 9.

A Bocskai-kürtő és a Bocskai-terem közti járat elején, kb. 1,5 m-rel a járófelület fölött levő áthidaló üledékből gyűjtött minta, 1989 dec. 9.

Enyhe átmosás után a szitán maradt anyag. Sárga, eocén-szinü törmelék. 0,2-20-40 mm-ig minden van benne. Kevés a kőzetdarab, inkább hévizes kéreggel bevont vagy cementált. Elvértve 2-5 mm-es barittáblákból álló darab is van. A nagyobb kőzetdarabok kovásak, HCl-től nem pezseg.

Sok eocén ősmaradvány kipreparálódott darabja van a mintában. Nummulites, Pecten, sün, süntüske, stb.

A mintát további vizsgálatra Kázmér Miklósnak adtam /ELTE Őslénytani Tanszék/.

1990. jan. 2.

A Szemplő-hegyi-barlangból, a Kuszoda bejárata fölött gyűjtött minta. A tető és az oldott rész közti 5-10 cm-es sáv anyagának rozoga csiszolata /SZEM. 52/

Biotit, mállott, tehát Byerit agyagásvány.

A biotit ráteges volt.

Koptatatlan kvarc szemcsék. Sok, sarkos kvarc, de nincs földpát, tehát nem tufa.

A kvarcban sok zárvány.

Esetleg savanyú vulkanit lehetett. /Nem metamorf/

Nincs kőzetüveg.

Limonit: koncentrikus, ott képződött /nem málladék/.

1977 okt. 13.

Tábor-hegyi-barlang

TÁB. 3.

A Főhasadékkal párhuzamos, Északabbra levő kis járat főtéből gyűjtött minta, 1988 márc. 5.

Kis iszapolás után megmaradt anyag. Piszkossárga közetszemcsék tömege. 0,5-10 mm-es, koptatatlan darabok. Néhány nagyobb összetapadt darab /gyenge volt az iszapolás/. Elvértve fehér kalcitkiválás gömböcskéik csoportja, a kristályok 1-2 mm nagyok.

A sárga, sarkos szemcsék anyaga dolomit /nem pezseg a sósavtól/. Ezen néhol még meszes agyag maradéka van.

Kevés denevércsont volt benne, így az egész anyagot Topál Györgynek adtam át.

1990 jan.2.

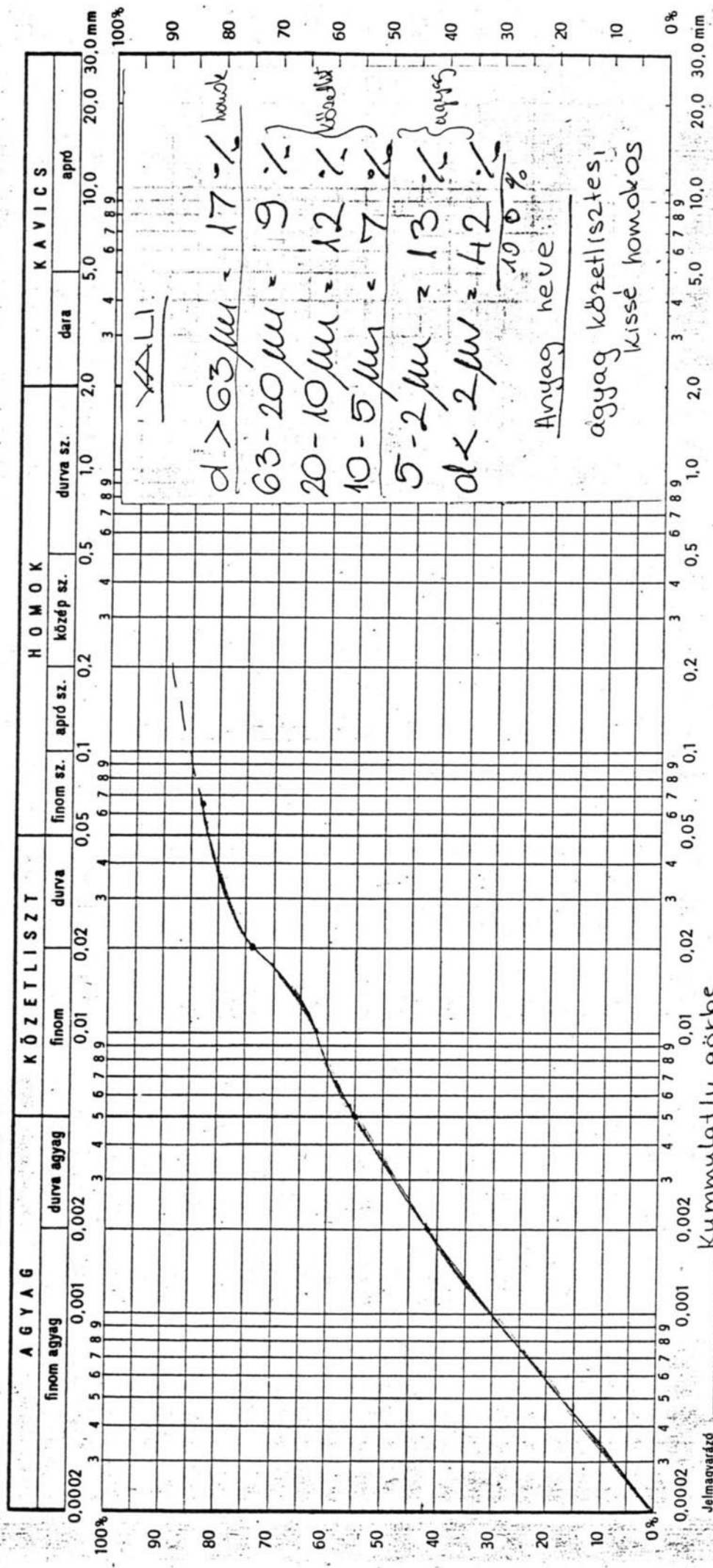
Laci

TCSZV központi de 1989

Tégla és Cserepipari Szolgáltató Vállalat
1116. Budapest, Bánk bán u. 17.
Levélcími: 1502 Budapest 112. Pf. 148.
Telex: 22-5162. ☎ 852-266



SZEMCSEÖSSZETÉTELI GÖRBE



AGYAG
 finom agyag 0,001 0,002
 durva agyag 0,002 0,005

KÖZETLISZT
 finom 0,01 0,02
 durva 0,02 0,05
 finom sz. 0,05 0,1
 apró sz. 0,1 0,2
 közép sz. 0,2 0,5
 durva sz. 0,5 1,0
 dara 1,0 2,0

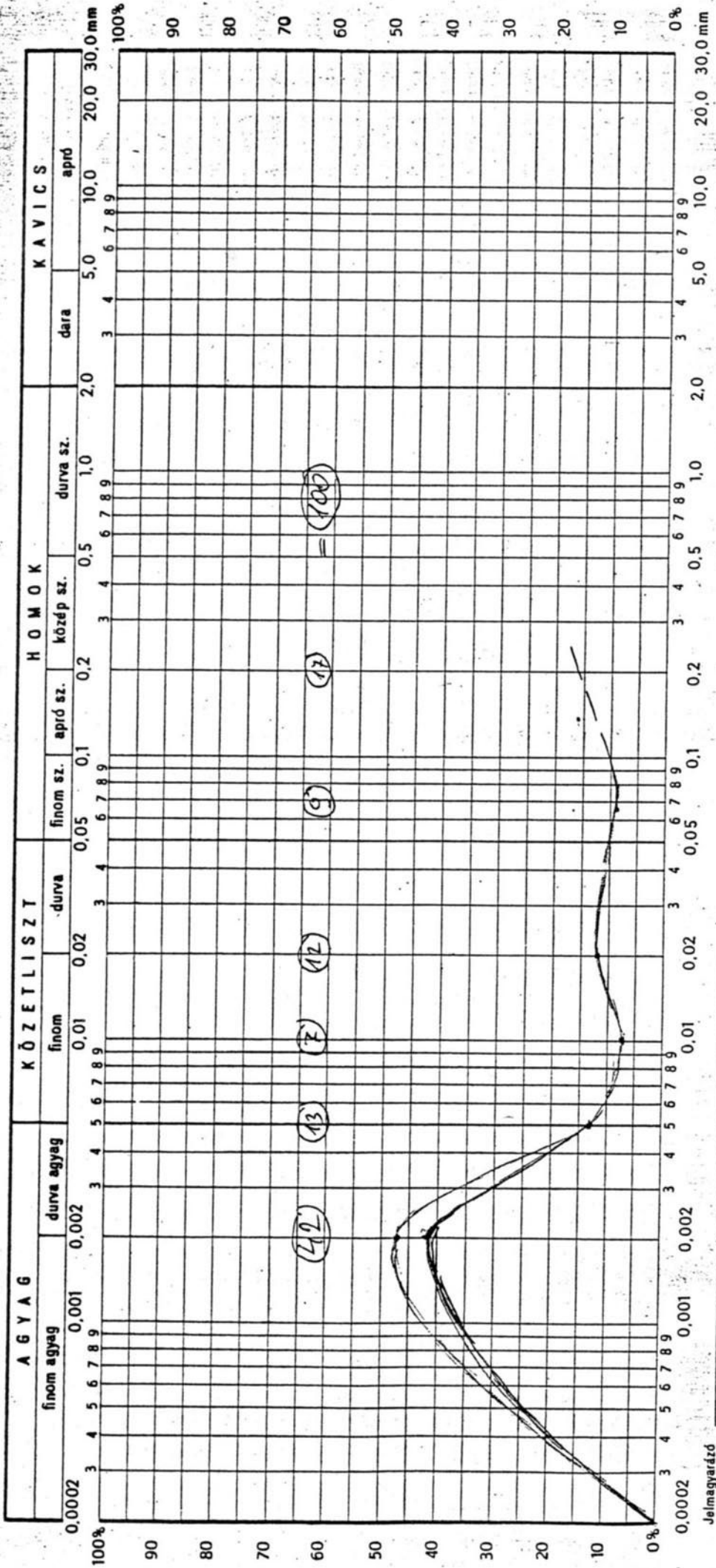
KAVICS
 apró 2,0 30,0

Handwritten notes on the graph:
 d > 63 μm = 17% ^{homok}
 63-20 μm = 9%
 20-10 μm = 12% ^{közszt}
 10-5 μm = 7%
 5-2 μm = 13% ^{agyag}
 d < 2 μm = 42%
 100%
 Anyag neve: agyag közetlisztes, kissé homokos

Jelmagyarázó
Kummulatív görbe

Hátyás-hegyi barlang a fejési helyről vett minta
1989 I 14 Gátló-örvénél, bontásból vett anyag.

SZEMCSEÖSSZETÉLI GÖRBE



1989 I 15. Hódvasközi barlang fejtési helyről vett minta
 Gilinka - Ondrák útja felőli végénél, bontásból vett agyag

A Kan-i-gut-barlangban /Kirgizia/ 1989 máj.16.-án gyűjtött minta.

Leírás

Egy 15 és egy 30 mm hosszú darabka. A rövidebb átmérője 8 mm, szabályos henger, a nagyobb két henger egymás mellé növeséből áll. Ezek közül az egyik 14-15 mm vastag, a kisebb szintén 8 mm átmérőjű. Tengejvonalukban 4-5 mm átmérőjű, fehér, átlátszatlan anyag van. Ezt sugár irányban zsírfényű, szürkés árnyalatú fehér, áttetsző kristályok tömege veszi körül. A kristályok 0,1-0,2 mm szélesen indulnak, és a henger külső felületénél 0,5 mm-re hiznak meg. A kristálycsúcsok külön állnak, így a minta teljes felülete "tüskés". A kis kristályok nem merőlegesen a henger hossztengelyére, hanem kb. 60°-os szöveget zárnak be vele. A törési felület így egyik végén kúposan hegyes, a másikon beméjedő.

A minta sósav hatására erősen pezseg; /aragonit?/, felületének nagy részét szürke por szennyezi.

Megjegyzés

Karbonátos kőzetekben levő vasérces bányákból több hejről említettek bányavirág, vasvirág néven ágas-bogas fehér kiválásokat. A Kan-i-gut barlang is ilyen bányaterület, ahol érces telérek és természetes üregek kusza járataiból gyűjtöttük a mintát.


1990 jan. 6.

A kőzetek, ásványok meghatározásának jól bevált módja a mikroszkópos vizsgálat. Ugyanez érvényes a barlangi kiválásokra is. A munkához átvilágítható vékonyságú metszetet kell csinálni az anyagból. Ennek módja az, hogy az egyik oldalán simára csiszolt kőzetdarabot kanadabalzsammal üveglapra ragasztják, majd egyre apróbb szemcséjű csiszolóporon elkoptatják a kőzet anyagát, míg átvilágítható lesz. Ez a vastagság 0,03 mm (30 mikron). Következő lépés egy másik üveglappal történő lefedés, majd feliratozás és kezdődhet a vizsgálat.

Barlangi kiválásokkal Magyarországon kevesen foglalkoztak, és így nagyon kevés szakszerű vizsgálat történt. A budai barlangok sokféle anyaga megkivánná a sokirányú, tudományos feldolgozást. Ehhez nélkülözhetetlen az ásvány-kőzettani vizsgálat is, ami megköveteli a mikroszkópi feldolgozást. Ehhez ad lehetőséget a mellékelt anyag.

A csiszolatokat 50 X 50 mm-es diaüvegekre ragasztva készítettem, így elég nagy felület vizsgálható, másrészt egyszerű diavetítővel kivetíthető, vizsgálható és bemutatható, de mikroszkópba is behejezhető. A minták származását és a csiszolat fényképét tartalmazó rövid leírást és értékelést mellékelem.

1989 december 20.



Kraus Sándor

A Ferenc-hegyi-barlangban gyűjtött minta csiszolata (FER.22.)

Leírás

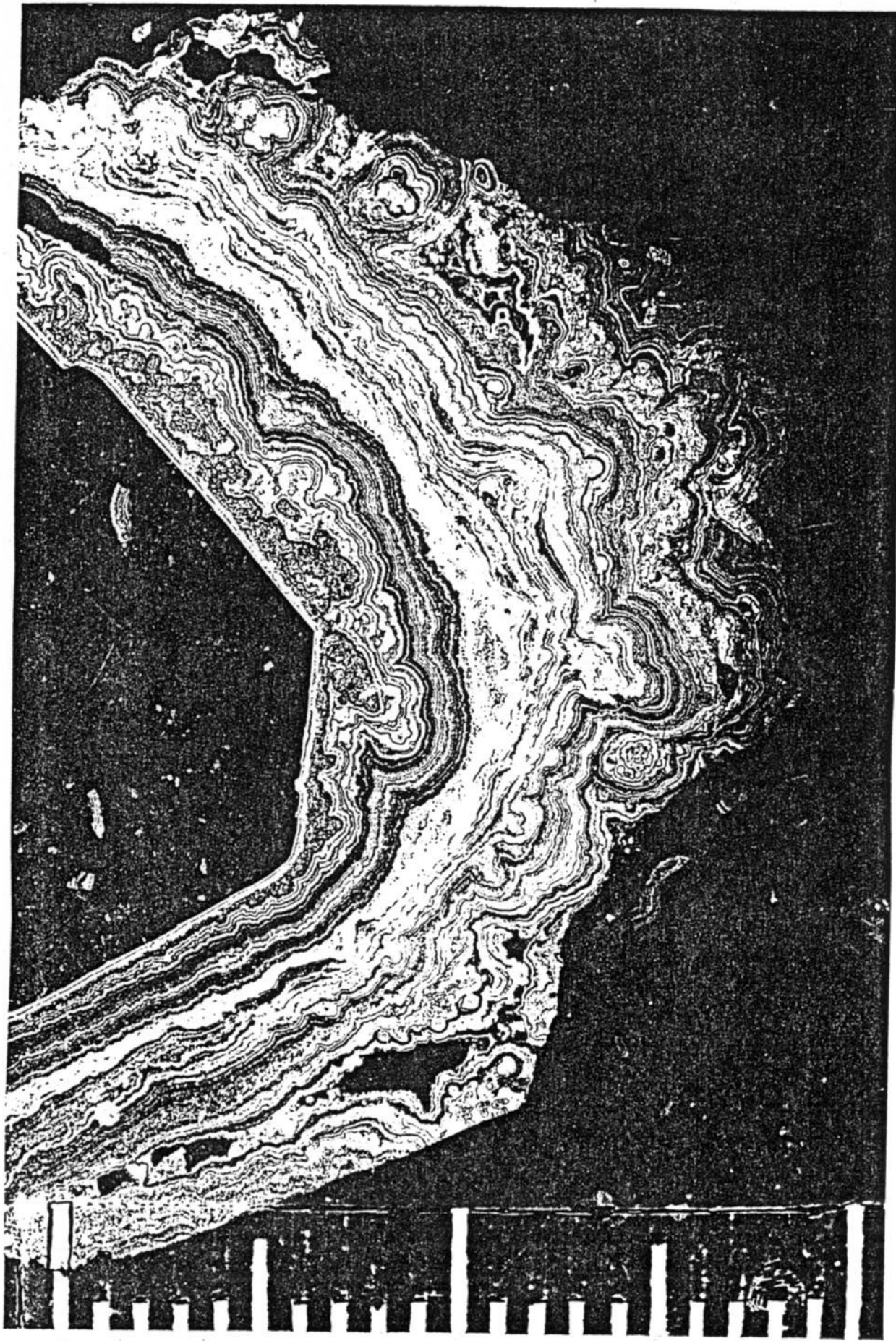
Nagyméretű kalcitkristájt borít be a kiválás. Először törmélészemcse jellegű anyagot cementál vékony kiválás. Ez a kristály egyik oldalán 0,5-1,5 mm vastagon található, míg a másik részén vékonyabb. Erre vékonyan rétegzett, erősen tagolt felszínű kiválás következik, amiben azonban az egyes szinzónák vastagsága egyenletes. Egy átlátszó (a képen sötét), vékonyan szinzónás kiválás 1 mm vastag rétegcsoportja egyenletes vastagságban fedí be az eddigieket.

Barna, barnásfekete rétegecskékkel (a képen fehér) sűrűn váltakozó kiválás 2-3 mm vastag sorozata fedí a szintelen és fehér kristálykiválásokat. A legelső (törméléses?) anyaghoz hasonlóan a nagy kristály alsó oldalán ennek vastagsága jóval kisebb, 0,5-0,7 mm. Határozott záró-kiválás után ismét törmélés-jellegű anyag következik, ami először tömötté cementálódott, majd szinzónás elválasztó kiválás után apró gömböcskékkel fojtatódik. Ez utóbbi az alsó oldalon nincs meg. Végül 2-3 mm vastagságú, átlátszó, vékony szinzónákkal tagolt kiválás zárja a sorozatot.

Értékelés

A kiváló kalcitkristájsra apró törmélésanyag rakódott, amit kiváló CaCO_3 cementált. További, erősen változó körülmények közötti kiválás történt, ami egyenletesen vont be az egész felületet. A barna szineződés valószínűleg a vízben élő mikroorganizmusok életműködéséből származik, amit mészsanyag vont be, hasonlóan a CSI.24. mintához. Ismét törmélés-jellegű anyag halmozódott fel, illetve gyors kiválással körülvett apró szemcsék. Végül tiszta kristályok vékony rétegcsoportja zárja a kiválást.

1989 dec. 26.



0 1 cm 2

Ferenc-hegyi-bg.

A Rákóczi 1. barlangból gyűjtött minta (RÁK.3.) csiszolata

Leírás

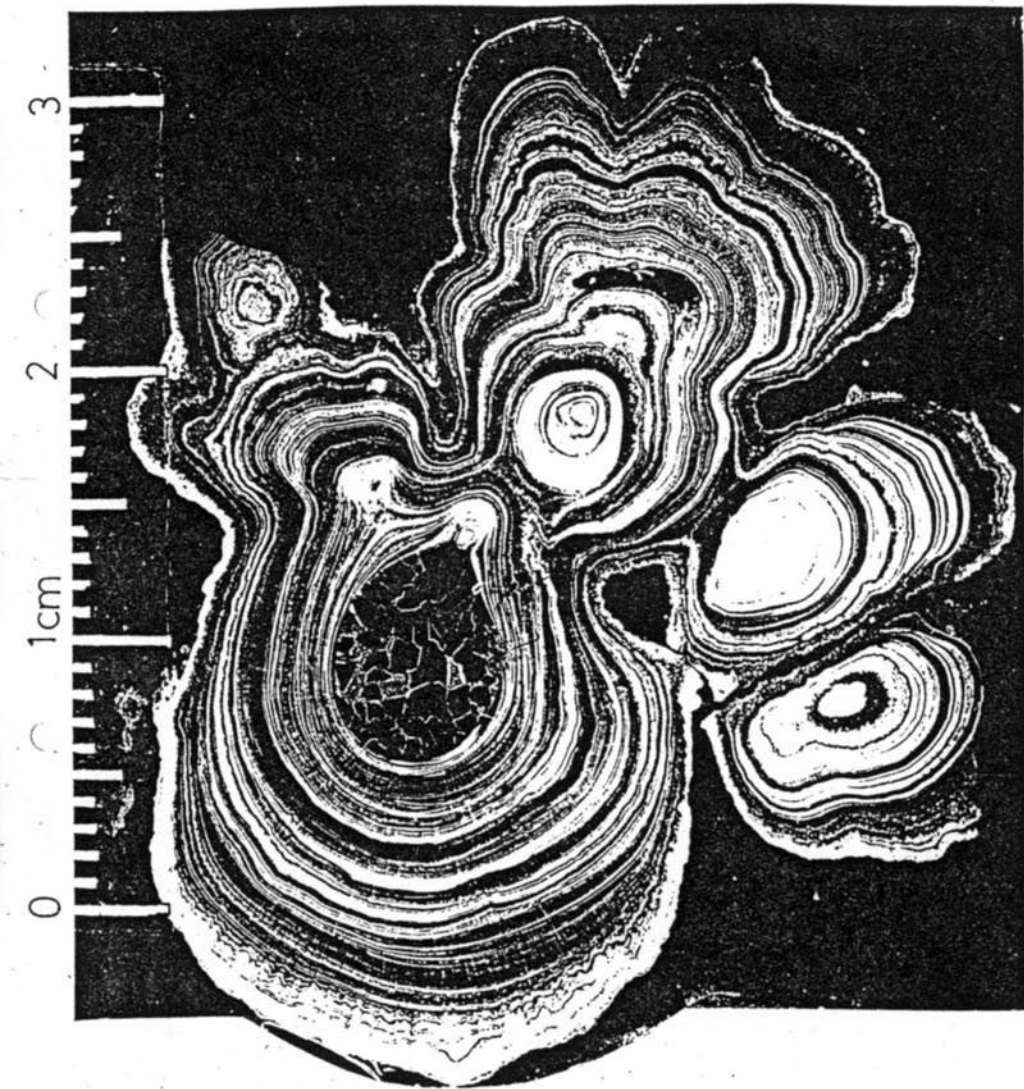
A kiválás közepén a függőcseppkövekre jellemző, 6-8 mm átmérőjű üreg van. Ebben 0,8-1,2 mm-es, rendezetlenül álló kristályok tömege látszik. A központi cső körül rendkívül vékonyan rétegzett (illetve színzónás) kalcitkiválás következik, vastagsága 4-10 mm. A sugárirányban álló, vékony kristályok több színzónán átnőnek, majd egy vastagabb (0,2-0,3 mm) átlátszatlan sávban záródnak (a képen fehér). Érdekes, hogy gyakran a kristálycsúcsok hiányoznak, mintha levágták volna őket. A további kiválás új kristályokkal történik, amik több-kevesebb színzóna után újra csapott csúcsokkal végződnek. Ez az ismétlődés többször megtörtént. A cseppkő aktuális felülete enyhén hullámos volt, sőt a CSI.15.A. minta egyik részén 0,3-0,8 mm-es kristálycsúcsoktól "tüskés".

Az egyenletesen húzódó rétegcsoportok után fojamatos átmenettel kezdődik a borsóköves jellegű kiválás. Ez valamilyen kiemelkedés megnövekedéseként jelentkezik. Az egyre növekvő, 8-10 mm-es borsók további osztódásával egyre tagoltabb lesz a felszín. A vékony rétegecskéken itt már nem nőnek át a kristályok, hanem minden sávban újak indulnak. A minta legkülső része barna színű, agyaggal (?) szennyezett, néhol rácementálódott anyagot tartalmaz.

Értékelés

A vékony függőcseppköveken valószínűleg vízszintemelkedés miatt borsókö képződése indult meg, miközben a belső vízvezető cső is kitöltődött. A kiválás gyakran változó volt, ami a zónásságot okozta. Agyag csak a legkülső részen látható, ahol betelepül a rétegek közé. Ez agyagos törmelék bejutását jelenti, ami mellett a kiválás továbbra is megtörtént.

1989 dec.26.



Rákóczi 1. bg.



Rákóczi 1. bg.

A Békásmegyeri Kálvária-hegyen (Pilis-hegység) felhagyott kőfejtőből gyűjtött minta (KÖZ.17.) csiszolata

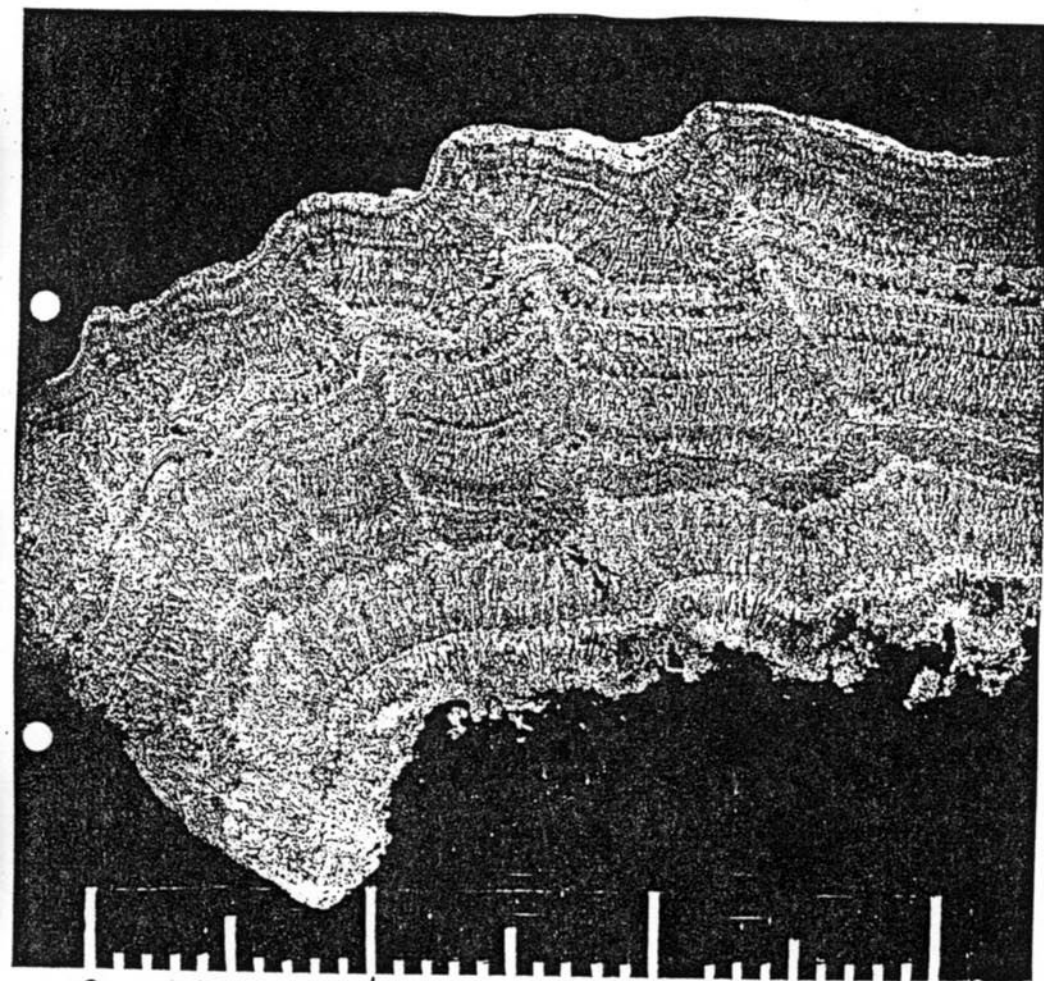
Leírás

A kiválás 20 mm vastag, felszínén hullámos, erősen porózus. A kristályok az alul levő felületről felfelé nőttek, 2-3 mm hosszú, de nagyon vékony pamacsok alakjában. Az egyes csoportok egymással nem teljesen nőttek össze, közöttük sok üreg maradt. A kiválás-csík felső felülete hullámos, az áramló víznek megfelelően egyik irányba halad. A következő kiválás új kristályokkal indul. Legjellegzetesebb a minta felső harmadában levő sáv, amiben 2-10 mm hosszú "medencéket" 2-3 mm magas "gátak" választanak el. Az egész minta egyre meredekebbé váló, legörbülőbb kiváláscsoporthoz mutat be.

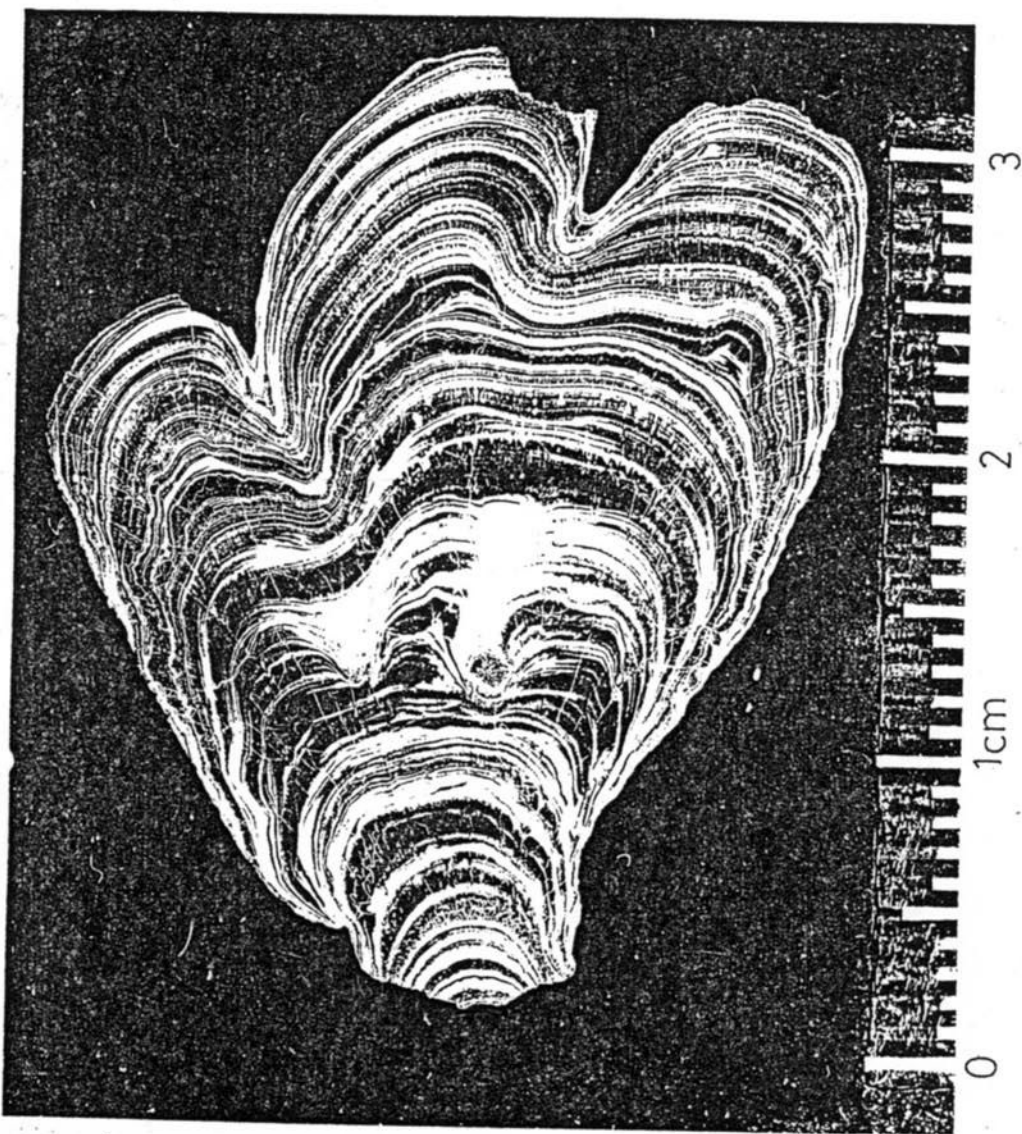
Értékelés

A karsztos kőzetekből felszínre lépő víz mészlérakó tevékenysége során forrásmészke-mezők alakulhatnak ki, aminek gátjain apró hullámokban fojlik le a víz. Közben gyors mészkiválás történik, a kristályok felfelé nőnek, a közöttük levő tér gyakran nem töltődik ki. A hullámok kis medencéi öröklődnek a feljebb levő felszínre is. Az anyagutánpótlás, kiválás különböző erősségű, ezért zónák alakulnak ki. Az egyes sávok idő-értéke teljesen bizonytalan. Lehetne éves, 11 éves (Napfolt-periódus), de okozhatja a forrásmezőn haladó víz áramlási irányának megváltozása is.

1989 dec. 26.



Békásmegyer, Kálvária-hegy



Szemplő-hegyi-bg.

A Szemplő-hegyi-barlangban, törmelékből gyűjtött minta csiszolata

Leírás

A 31 mm magas borsókő darab egyetlen ágból válik három felé. A kiválás alja nincs a mintán. Az egyes borsók szélessége 7-9 mm. Érdekessége a csiszolatnak, hogy a szétvált növekedési oszlopok ismét egyesülnek, majd újra elkülönülnek. Lehetséges, hogy a metszet síkján kívül továbbra is elkülönülten fejlődtek, majd visszakanyarodtak.

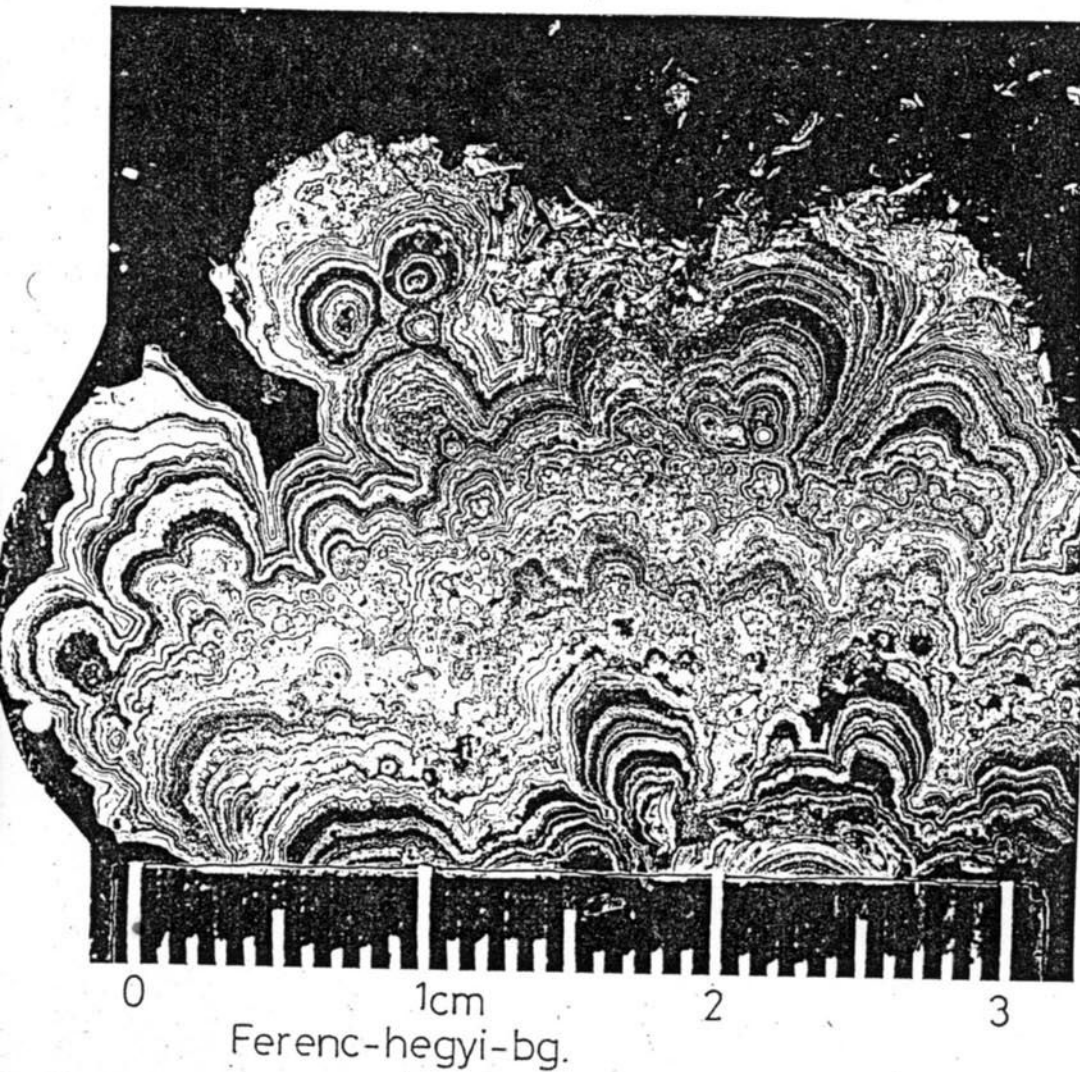
Jól látható a borsókővekre jellemző, vékonyan rétegzett kiválás. A tiszta kalcitkristályokból álló zónák (a képen sötét) külső szélé a kristálycsúcsoktól erősen tagolt, amit átlátszatlan (a képen fehér) anyag fed be. Ez valószínűleg agyagásványokból álló bevonat. Egyes vékony sávokon a kristályok átnőnek, tehát a változás nem volt elég erős a fejlődés megállítására.

Az azonos időpontot jelző görbék (az egykori felszínek) görbültek, de többnyire elég simák, néhány esetben azonban meglepően tagoltak. Ez a kristályjegyek elkülönült fejlődését jelzi, ami a hűvösebb vízből történő kiválásokra jellemző (szegfű-kalcit).

Értékelés

Gyakran változó, gyors anyagkiválás hozta létre a képződményt. Sokszor került agyag a vízbe, aminek vékony rétege beborította a kiválásokat.

1989 dec. 19.



A Ferenc-hegyi-barlang Türekvés-útján gyűjtött mintából /FER.20./ készült csiszolatok ☉

Leírás

A 3 x 3 illetve 3 x 2 cm nagyságú csiszolatok vékonyan rétegzett, apró borsókövet mutatnak be. Az egyes színzóna párok a CaCO_3 anyag kiválását, majd a kiválás megállását jelzik. Minden megállás /a képen világos sáv/ után új kristálygyegek képződése indul meg. Ezek közül a legvastagabb 1 mm vastag /CSI.21.A./. Ugyanebben a mintában két belső zónában, a CSI.21.B.-ben pedig alul rendkívül apró, 0,2-0,5-1 mm átmérőjű, sugarasan álló kristályokból zónásan felépülő gömböcskék vannak. Ezekről erősen eltérő a 3-8 mm-es borsókővek övezete.

A CSI.21.A. minta nagyításának bal alsó sarkának közelében kézre emlékeztető részlet van. A behajló "ujjvégek" visszaoldódott kiválásrétegek nyomai.

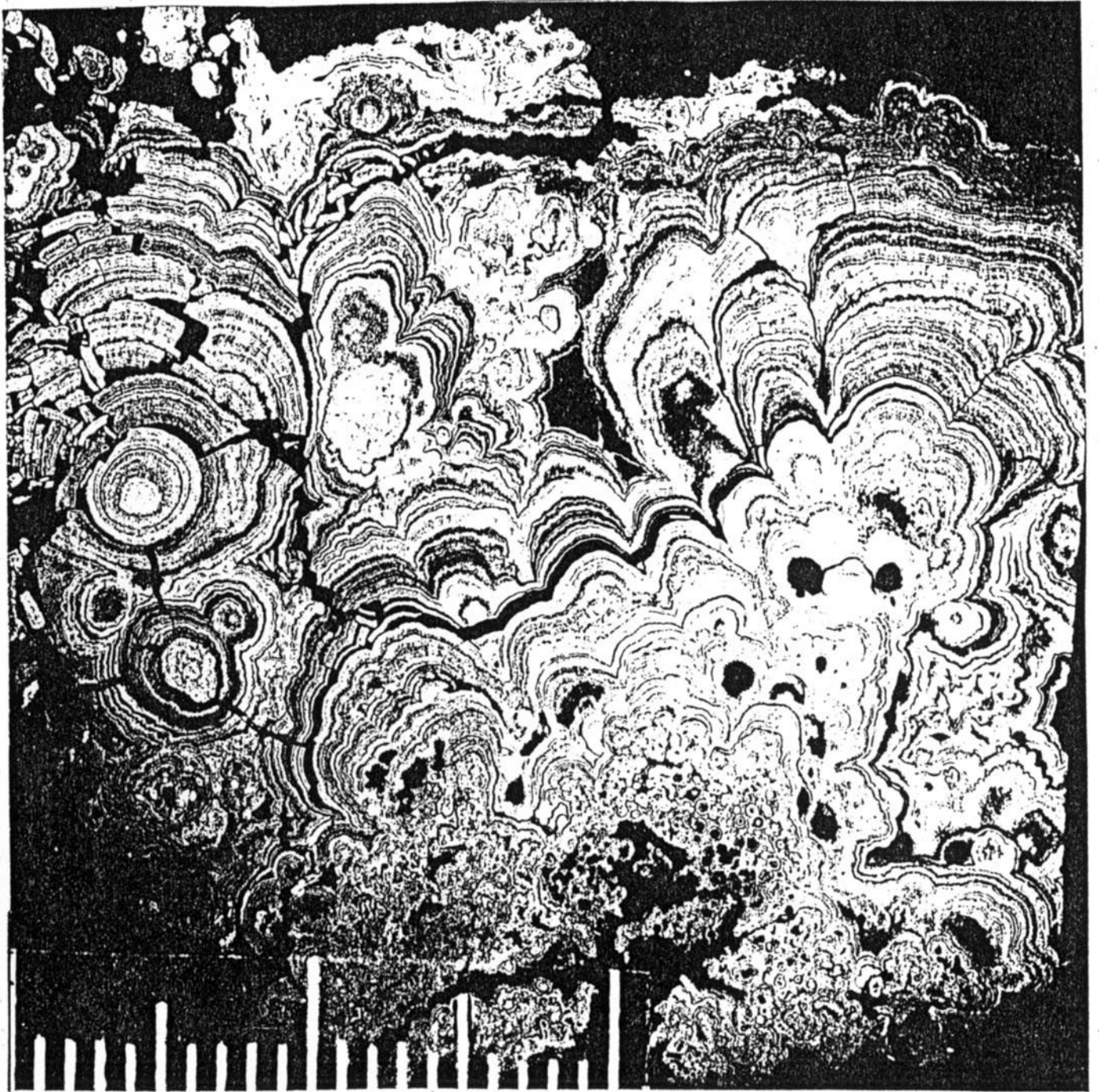
A CSI.21.B. minta legkülső részén barna /a képen fehér/ anyag cementálódott a borsókőre.

Értékelés

A rendkívül vékony rétegek sűrűn váltakozó kiválási feltételeket jeleznek, sőt időnként visszaoldódás is történt. Az apró kiválás-gömböcskék valószínűleg erős áramlásról tanúskodnak.

☉ Megjegyzés: A CSI.21.B. csiszolat anyaga szétesésű, a repedések a képen fekete csikok hálózataként látszanak.

1989 dec. 25.



0

1cm

2

Ferenc-hegyi-bg.

A Bajóti-Öregkő 1. zsombjából gyűjtött minta csiszolata

Leírás

A 32 mm magas minta alján apró szemcsékből álló törmelék (?) van. Ebben, illetve ezen miliméter hosszúságú, vékony kristályok látszanak. A barlang ismeretében feltételezhető, hogy ezek barit táblácskák lehetnek.

A CaCO_3 kiválás gyengén átlátszó, legfeljebb 1 mm vastag, színzónás rétegcsoporttal indul. Ezen hasonló vastag, de teljesen átlátszó, jól kristályos réteg ül. Egyes pontokról hegyes kristályok csoportjai kezdenek növekedni. Ezek kissé elágaznak, de szomszédos csoportok egymással nem nőnek össze. A domborúan hegyes kristályok vékony színzónák tömegét tartalmazzák, valószínűleg egymás után növekvő ikerkristályok. Ez a kiválás 12-14 mm magas csoportokat eredményezett, amit barnásfekete anyag pöttyei vesznek körül, főleg a kristályok közti mélyedésekben felhalmozódva. (A képen fénylő fehér apró pöttyök csoportjai.)

A további kiválás erősen eltér az előzőktől. Különböző átlátszóságú, 0,2-2 mm vastag kristájsávok követik egymást, azonban ezek is főleg az üreg felé növekedtek. Az alsó, átlátszó sorozat (a képen szürkésfekete) a régebbi kristálycsoportok közti nagy üregben is kivált. Jól elkülöníthető, mert a kristályjai nem zónásak, és eléggé szabálytalan alakúak. A legfelső sáv kissé hasonló az alsó kiválásokhoz, vékonyan színzónás, hegyes kristályokból áll.

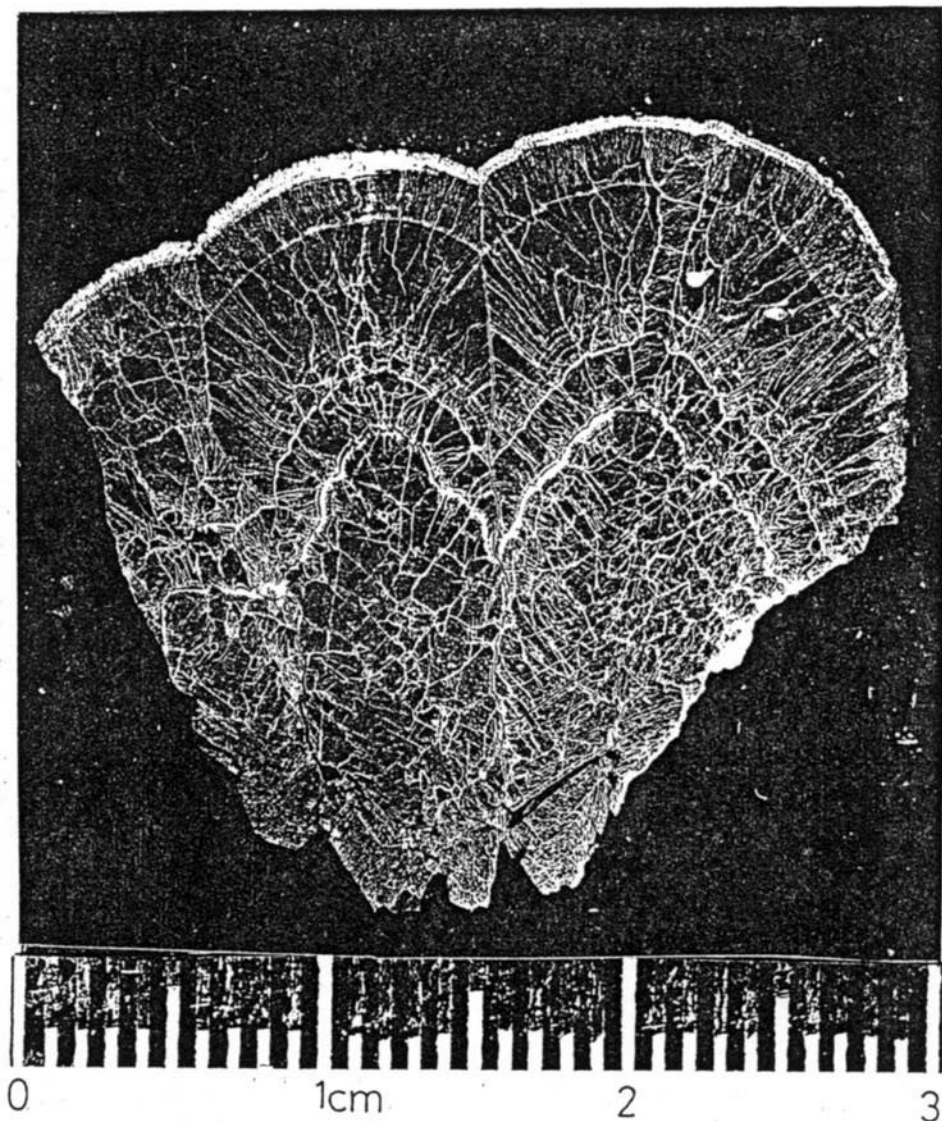
Értékelés

Az alul levő, feltételezhetően baritos törmelékanyag a barlang régebbi, még nem eléggé ismert fejlődésének eredménye. Ezen először más csiszolatokból még nem, illetve alig ismert, zónás (iker?) kristályokból álló kiválás van. Fejlődése emlékeztet a hidegvizes szegfű-kalcitokra, de ez további vizsgálatot igényelne. Ezen fekete kiválás van, ami jelenlegi ismeretek szerint szerves anyag maradáka, valószínűleg baktériumok életműködésének eredménye. (Ld. a CSI.12. mintát is.) Ezután nyugodt körülmények között lassú melegvizes borsókőképződés indult meg, amit a jól fejlett kristályok bizonyítanak.

1989 dec. 26.



Bajóti Öreg-kő 1.zsombj



Pál-völgyi-bg.

A Pál-völgyi-barlang Tölcsér-fojosójából gyűjtött minta
(PÁL.31.) csiszolata

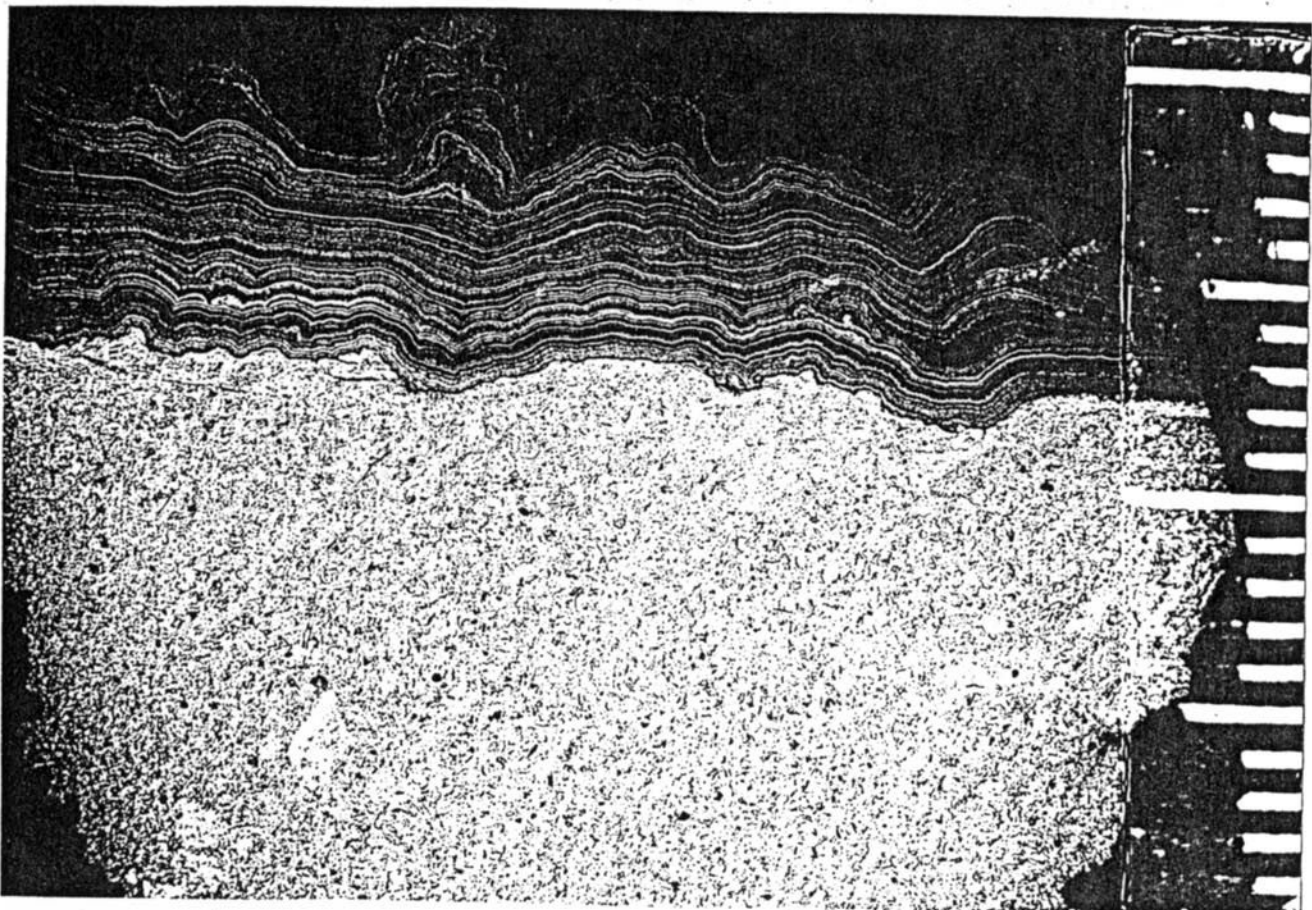
Leírás

A csiszolat két "karfiol"-szemecskét mutat be, mejeknek felszíni mérete 10-15 mm. A kiválás megindulásának kristályjai nem látszanak, itt már az egymással közel párhuzamosan növekedő kalcit-kristájszoportokkal indul a minta. A másfél centiméter magas csoportok felszínét 0,1-0,3 mm vastag átlátszatlan sáv (a képen fehér) zárja le. A kiválás ismételt megindulásakor új csirákból kezdődött a kristályosodás, de igen vékony réteg után egy újabb megállás, majd újabb kiválás kezdődött. Ennek vastagsága 1,5 mm. Egy vékony szünetet követően 5 hullámban követik egymást az anyagkiválások, míg egy ismételt nyugodt időszak következett. A vékony kristályegyedek magassága 6 mm, azonban 4 mm-nél egy sötétebb zóna (a képen fehér) valami változást jelez, ami nem állította meg a kalcitkiválást. A legfelső réteg 0,4-0,8 mm vastag, nem átlátszó.

Értékelés

Nyugodt körülmények között, viszonylag lassú, elég egyenletes kristályosodást bizonyít a minta. A vízben időnként hosszabb-rövidebb időre megszakadt az anyagutánpótlás, vagy más okok miatt szünetelt a kiválás. Ez egyes esetekben megakadályozta, hogy a kristályegyedek továbbfejlődjenek, és így ezekből a sávokból új kristálycsirák indultak növekedésnek. A vízben lebegő anyag nem volt.

1989 dec. 19.



Szemlő-hegyi-bg. lejtakna

Márgára nőtt borsókövek /CSI. 34./

A Szemlő-hegyi-barrlang lejtaknájában 1977 V.17.-én gyűjtött minta /SZE. 34./ csiszolata

Leírás

Barnássárga színű, eocén márgára vált ki az 5-6 mm vastag kiválásban öt nagyobb ciklus kiönithető el, amik közül csak a legkülső hozott létre jelentősebb egyenetlenségeket. A kiválás erősen változó feltételek mellett történt, de hogy az miben jelentkezett, azt nem tudom eldönteni. Lehet: vizkémiai változás, áramlási változás, de időszakos vízelöntés is.

A következő kiválásosoport 0,9-1,1 mm vastag, egyenetlen, főként kevésbé átlátszó, csak legfelül zárja vékony, átlátszó sáv. Rajta 0,2 mm vastag zóna következik, ami szintén több rétegből áll egy átlátszó zárótaggal. Áttetsző, majd kevésbé átlátszó sávcsoport következik. Ahol a szennyezettebb kiválás indul, megkezdődik az eddig egyenesnek mondható felszín tagolódása, ami egyes részein borsókó jellegű kiemelkedésekhez vezet. A legkülső rétegcsoport ismét átlátszó, egyenlően megfigyelhető rétegcsoporttal, amiken a kristályok áthaladnak. A felszín kiemelkedései 1-3 mm magasak, tehát még nem igazi borsókók.

Értékelés

A rendkívül vékony rétegekből illetve színzónákból álló kiválásban öt nagyobb ciklus kiönithető el, amik közül csak a legkülső hozott létre jelentősebb egyenetlenségeket. A kiválás erősen változó feltételek mellett történt, de hogy az miben jelentkezett, azt nem tudom eldönteni. Lehet: vizkémiai változás, áramlási változás, de időszakos vízelöntés is.

1989 dec. 25.

A Szemlő-hegyi-barlang kiépítési törmelékéből 1978-ban gyűjtött minta /SZEM.14./ csiszolata

Leírás

A minta egyik barna kőzetdarabot is tartalmaz /a képen fehér/, ezzel jelezve, hogy a rétegsor a kőzettől indul. Először 1 mm vastag, apró kristályokból álló kéreg vált ki, amit vékony, kevésbé áttetsző sáv zár le /a képen fehér/. Erre 2-3 mm vastag, hegyes kristályokból álló réteg következik, 1 mm vastag, hármasszínzóna lezárással. Ujabb két átlátszó kristálykéreg, egyenként 1-1,5 mm vastagsággal, közöttük a kristálycsúcsokat befedő átlátszatlan réteggel. Egy kettős színzóna után vastagabb, 2 mm-es kiválás következik, amire 8 színzónapár települ. A bennük levő átlátszó zónák /a képen fekete/ keskeny, hegyes kristályokból állnak. Az egész eddigi sorozat 12-16 mm vastag, végig nagy hegyes kristályokból épül fel.

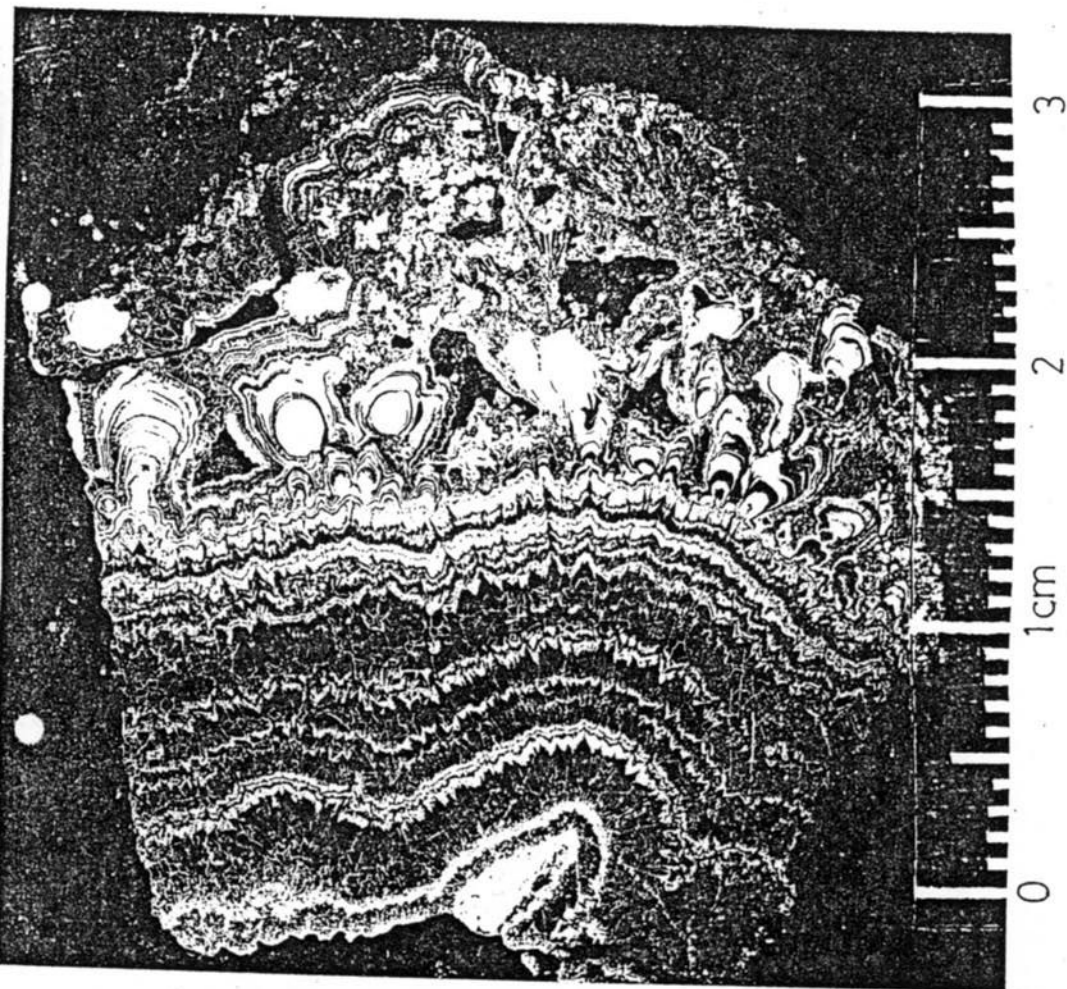
A további kiválás már vékonyan rétegzett borsókövekből áll. Először 0,6-1 mm-es apróságok sora látszik, majd ezek némejikéből 3-5 mm-es egyedek nőnek. Egyiken jól látható a felső részén történt visszaoldódás /törés??/ bekérgezett nyoma. A másik szélén /a képen jobb oldalon/ hosszúra nőttek a borsók /"korall-ágak"/.

A következő sorozat legyező alakban álló, 2-3 mm hosszú tükristályok csoportjaiból áll. Ezt átlátszatlan gömböcskék és átlátszó kristályok szabálytalanul kusza tömege fedi be, majd vékony színzónás kiválással zárul a minta.

Értékelés

Az alul levő kiválás cseppkőkéregre emlékeztető kristálytömege után szabályos borsók fejlődtek, amikben azonban visszaoldódás is látszik. Aragonit pamacsok és ismételt borsókiválással zárul a fojamat.

1989 dec.26.



Szemlő-hegyi-bg.



Szemlő-hegyi-bg.

A Szemlő-hegyi-barlang kiépítési tömlékéből 1978-ban gyűjtött minta /SZEM; 11./ csiszolata

Leírás

A 20 x 45 mm nagyságú csiszolat alul néhány vékony kalcitlemezzel kezdődik. Ezeknek vastagsága 0,5 mm. Vékony, színzónás kiválás borítja őket, amire 1-3 mm átmérőjű, 2-5mm magas borsókövek települnek. A sugarasan álló kristálykáik a sűrűn álló zónákon nem nőnek át.

A borsókra nagyméretű, de nagyon vékony lemezek rakódtak. 2-3 lemez után miliméter vastag, hullámosodni kezdő, mikrorétegzett kiválás foltjai következnek, majd újabb lemezek. Köztük szabálytalan elrendeződésben üregek maradtak. A minta felső részén ismét nagyobb mennyiségű, 0,7-2 mm vastag borsókő jellegű kiválás van.

Értékelés

A rendkívül vékony kalcitlemezek arra vallanak, hogy a lemezek lehullása sűrűn következett be, de nem lehetett méj a víz, mert szépen egymásra feküdtek. Lehet az is, hogy áramlás sodorta össze őket, de ahhoz talán túl nagyok, épek. A köztük levő többszöri borsókövesedés a gyors kiválást jelzi, aminek feltételei sűrűn váltakoztak.

1989 dec. 26.

A Szemlő-hegyi-barlangból, törmelékből gyűjtött minta csiszolata

Leírás

A 3 cm hosszú, 2 cm vastag töredék belsejét egy nagy és több apróbb kalcitlemez alkotja, amikre több rétegben agyag rakódott rá.

A kalcitlemezek képződése a víz felszínén kiváló mészhártyával indul. Ennek felső oldala sima, míg a vízbe merülő alsó felületén a kristájtól erősen tagolt. Ez figyelhető meg a legalul levő, 3/4 mm hosszan látható kalcithártyán is, bár az a vízfenékre hullva megfordult, így jelenleg a sima oldala van alul. Erre több kisebb lemezke hullott rá az idők során. A lehullott hárták vastagsága 0,2-0,4 mm.

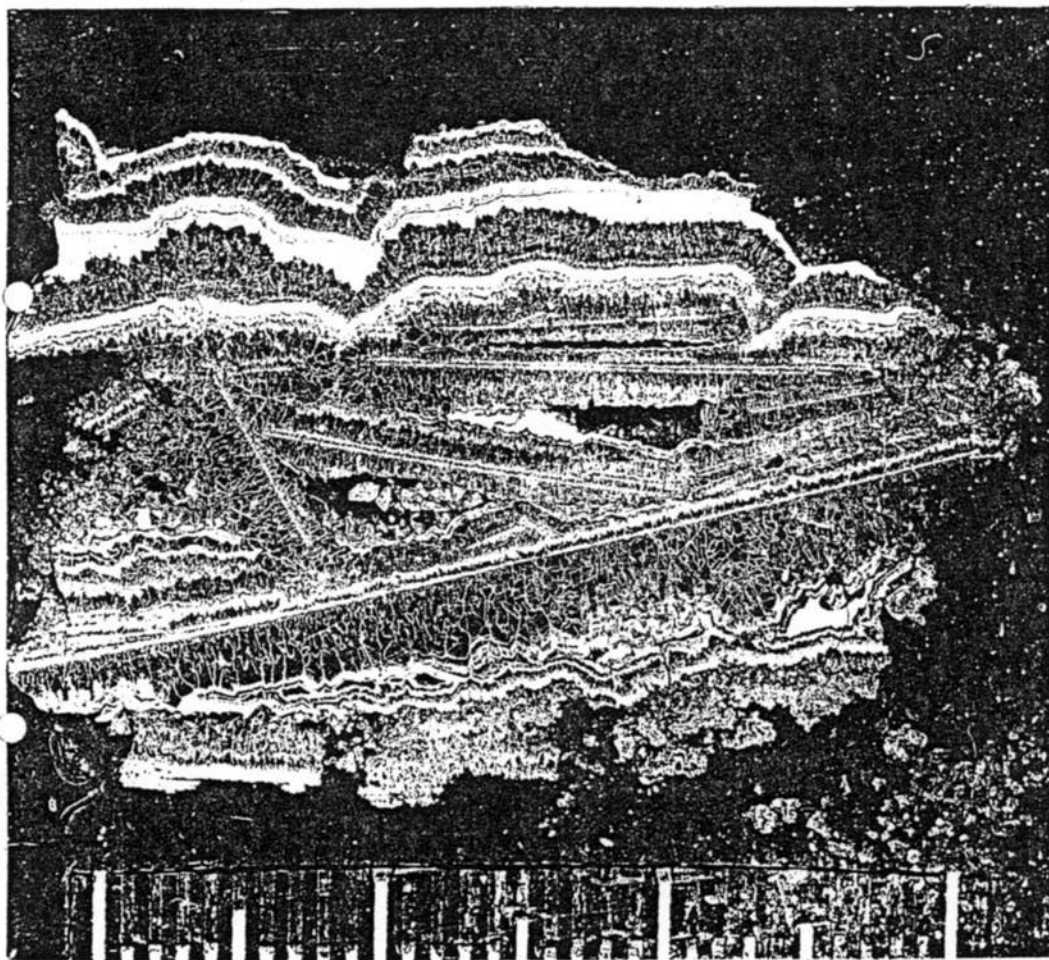
A vízfenéken kalcitkristályok tömege válik ki a hárták felületén, hiszen azok kristálygócként szerepelnek. A vékony kristályjegyek 2 mm vastagra hizlalták a kalcithártákat, miközben egymáshoz is rögzítették azokat. A legalsó, nagy lemez alatti zárt térben irányítatlanul nőttek a kristályok, míg másutt a hártákra merőlegesen fejlődtek. Ahol a szabálytalanul elhejzkedő lemezek között nagyobb tér volt, ott az üresen maradt.

A megvastagodott lemezeket agyag fedte be, /a képen fehér/, 1 mm vastagon betemetve a kristályokat. Egyes üregekben is látszik a bejutott üledék. Ujabb kiválás következett, aminek 1-2,5 mm vastag rétegét ismételt agyaglerakódás zárja. Ujabb 1-1,1 mm vastag kiválás után 0,1-0,2 mm-es agyagréteg két ismétlődése borítja a mintát.

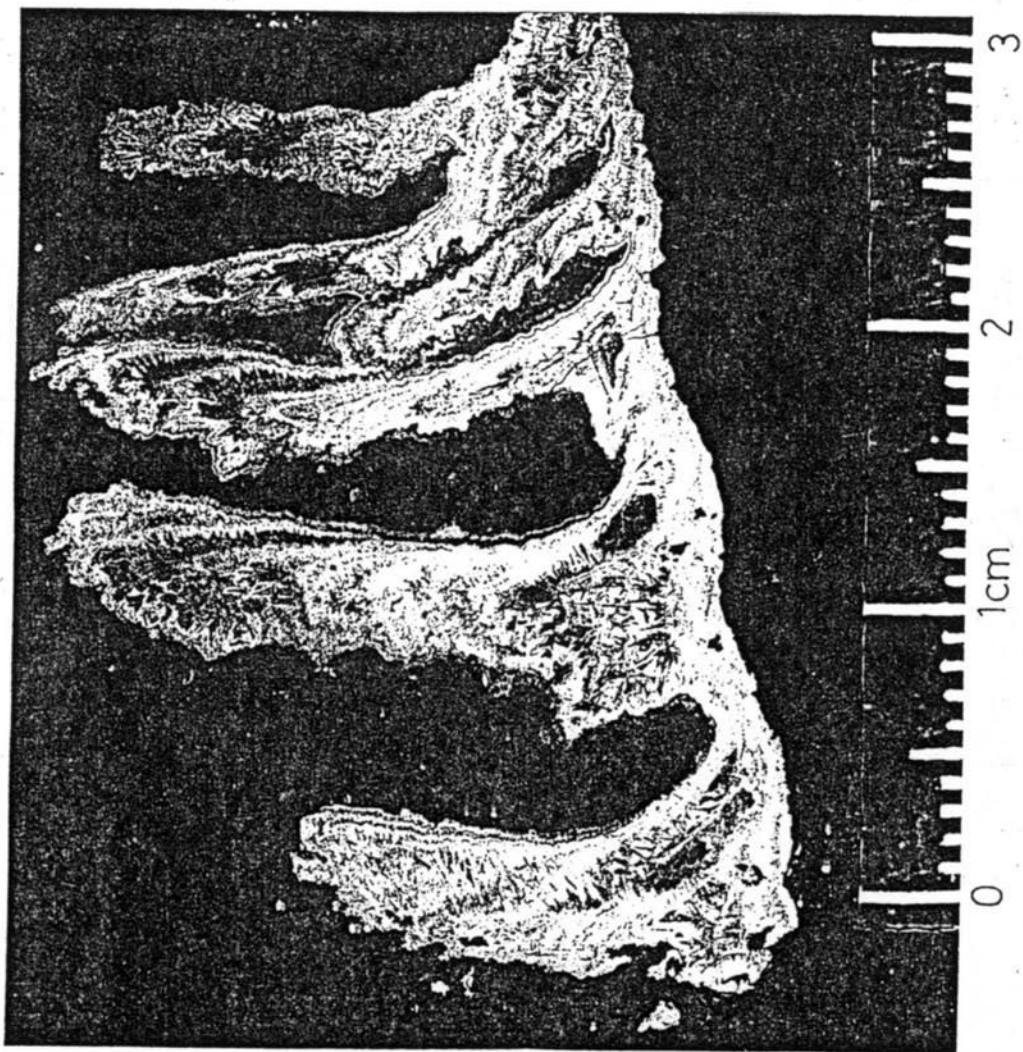
Értékelés

A nyugodt vizű barlangi tó felszínén mészhártya alakult ki, aminek darabjai összetörve az aljzatra hullottak. Itt a kiváló kalcitkristályok megvastagították őket, összenőttek. A vízbe kerülő agyag leülepedve beborította az aljzatot, majd tovább fojt a mészkiválás. Ujabb agyagüledék és kalcitkiválás váltakozott különböző erősséggel.

1989 dec. 19.



0 1cm 2 3
Szemlő-hegyi-bg.



Pál-völgyi-bg.

A Pál-völgyi-barlangból a Tollas-terem nyugati agyaglejtőjéről, törmelékből gyűjtött minta (PÁL.40.) csiszolata

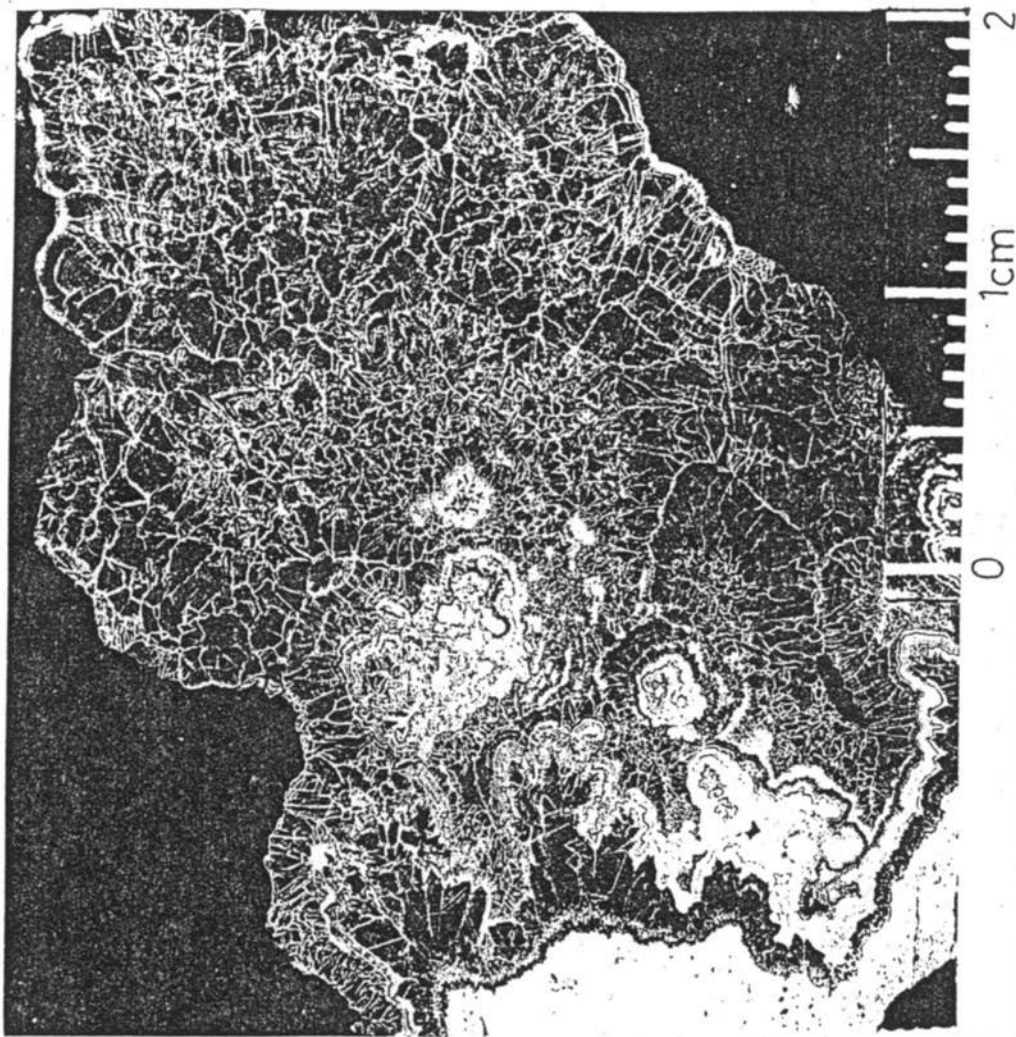
Leírás

A 34 mm hosszú, 23 mm széles csiszolat a kőzetfelülethez simuló részből és az erre majdnem merőlegesen álló kiválásokból áll. A kőzetanyagból csak apró foszlányok látszanak. Ezt 2-3 mm vastagon apró kristályos kalcitkiválás borítja, ami összetartja az egész mintát. A falat borító anyagról hegyes kristályok csoportjai indulnak. Hosszuk 0,6-0,8 mm. A kezdeti sündisznócsoport után növekedésük egyetlen főirányt követ. Vékony, enyhe színzónák jelzik a kiválás egyenetlenségét. Ahogy távolodunk a faltól, egyre nagyobbak a kristályok. A kialakuló nyelv vastagsága egyforma, 2 vagy 4 mm. Felső oldala egyenes, míg az alsó a kristályoktól erősen tagolt. Az egymás alatti kinyúlások távolsága 5-10 mm, és felső oldaluk egymással párhuzamos. A felsők vékonyabbak és szabálytalanul álló nyelvek vannak köztük. A falnál mindegyik színlő felső oldala 3 mm magasra felível. Az egész mintát 0,4 mm vastag, egyenletes kiválás borítja, ami a színlők közti üregekben is látható.

Értékelés

A lassan csökkenő víz felszínén a falnál kiváló anyag a víz nedvesítésének megfelelően "felhajlik" a falhoz. A vízfelszín alatt lassan növekvő kalcitkristályok alkotta színlők egyre beljebb nyúlnak a medencébe. A kiválás felső vonala vízszintes, így az egymással párhuzamos színlők alapján a minta eredeti hejzete megállapítható. Az egyre csökkenő vízszint miatt a kiválások egymás alatt többször ismétlődnek. A minta felső részén levő ferde színlő valószínűleg gyorsabb kiválást jelez, így a vízszint lejjebb kerülését a kiválás követni tudta. Az egész mintát egyenletesen befedő vékony kéreg talán egy új elöntés terméke.

1989 dec. 26.



Pál-völgyi-bg.

A Pál-völgyi-barlang Gyöngyös-terem DNY-i fojtatásában levő járatból gyűjtött minta /PÁL.54./ csiszolata

Leírás

A minta az eocén kőzet barnássárga és fehér darabjával kezdődik /a képen fehér színű/. A kiválás során először 0,5-0,8 mm magas kristályok képződtek, amire vékony lepedék rakódott. Ezután teljesen átlátszó, 1-4 mm hosszú kristályjegyek következnek, mejek elsősorban a fal kiálló részeiről indulva növekedtek. A leghosszabb példányok felső részén 0,3-0,6 mm kristályok nőttek, ami összképében a hidegvizes kiválásként ismert szegfü-kalcitra hasonlít. A kiválássort rendkívül vékony, négyszer ismétlődő bevonat fedi, aminek együttes vastagsága 0,5 mm. Ez a hegyes kristályok csúcsát letompította, így a következő, 0,8-2,0 mm vastag kiválás után már borsókő-jellegű, gömbös felület alakult ki.

A vékonyan rétegzett kiválás veszi körül a csiszolat közepe táján levő /a képen világosabb/ foltot is. Valószínű, hogy ez a metszet síkjába oldalról benyúló kiváláscsomó felső része, így külön figyelmet nem érdemel. A csiszolat többi része ferde metszetekben mutatja az eddigi anyagot beborító, majdnem 1 cm vastag kiválás kristálykáját. Legkívül 0,5-0,8 mm vastagságban ismét vékony színzónás-ság látszik legalább 10, különböző erősségű zóna-párral /a képen sötét-világos sávok/. Ezeken a kristályok átnőttek, míg végül kialakult a ma is látható felszín, a barlangi karfiolhoz hasonlító felület.

Értékelés

A kőzeten levő "szegfü-kalcit" alakú kiváláscsoport további vizsgálatokat igényel, mert ez elsősorban a hidegvizes cseppkőmedencékre jellemző. A Gyöngyös-fojósó többi kiválása is eltér a megszokott melegvizes barlangi anyagoktól. A további kiválás már az ismert hévizes formákat alakította ki, ami a nyugodt vizű melegvizes tavakra és azok mellékfűlkéire jellemző rétegzetlen barlangi karfiol.

1989 dec. 25.



TYUYA MUYUN 89

Az utazást Székely Kinga intézte, felhasználva lengyelországi kapcsolatait. Így a Varsó-Moszkva-Os oda-vissza repülőút /2 x km/ fejenként 28 dollárba került. A hivatalos kiküldetésről a MKBT adott papírt, míg a METESZ önköltséges rubelt biztosított. Ennek lényege az, hogy a maradékot visszaváltották, mert különben Magyarországon a Szovjetunió pénzt nem fogadják el, nem váltják be.

Végül is felkerekedtünk. A teljes barlangász és tábori és miegyéb felszereléssel együtt 24 kg volt a hátizsákom, igaz, a tarisznyám sem volt sokkal könnyebb, mert az összes fényképezőgép és tartozékai abban voltak elhejezve. Szintén szervezés kérdése volt, hogy Varsó hejett Budapestről indultunk, és itt elfelejtették megnézni a csomagmérleget. Csak a biztonsági röntgenes legény kapott a pisztojához a képernyő láttán. Karbidlámpa, sisak, mászógép, lámpa, stb.

Azután csak elszálltunk. Megbámultuk a Tátra Kéklő Bércének havát, a Kárpátokat és az ősi orosz várost, Munkacsevót, majd bőséges reggelizés után megérkeztünk Moszkvába. Itt délutánra összejött a többi résztvevő többsége, és átzarándokoltunk a másik repülőtérre. Ihaj-csuhaj, megy ez! Sajnálatos módon egy hete az Aeroflott új számítógépet vett, és erre a több hónapja lefoglalt hejeket nem vitték át. Ehhez képest egy nap késéssel a minden járaton fentartott 10 miniszteri hejet elfoglalva megérkeztünk Os-ba.

Utunk vége felé megcsodáltuk a hóval fedett Fergánai-hegyláncot, majd bezötyögtünk a repülőtérre. A csomagjaink is mind megvoltak.

A vendéglátók örömmel rámoltak be a buszba, és elmentünk egy teázóba megünnepelni az érkezést. Ezután útrakeltünk a tábor felé. Oda is értünk már délutánra, szintén nagy örömmel. Meredek, sziklás, füves hegyoldalak között, a Hosz-csan fojó /patak?/ fölötti teraszon álltak a sátrak. Előbb-utóbb mindenkinek külön sátra lett, így nyugodtan szét lehetett pakolni.

Következő kellemes meglepetés az ünnepi ebéd volt. A Birodalomról beszélve mindenki azt tanácsolta, hogy annyi kaját vigyünk, amennyit lehet, mert semmi sincs. Viszont a 3 hét alatt mindig volt jó és elég kaja, így a remélt fogyókúrából csak 5 kg sújvesztés lett.

A SZOVJETUNIO „TAGALLAMAI”
(és Magyarország)



Hogyan jött létre az expedíció?

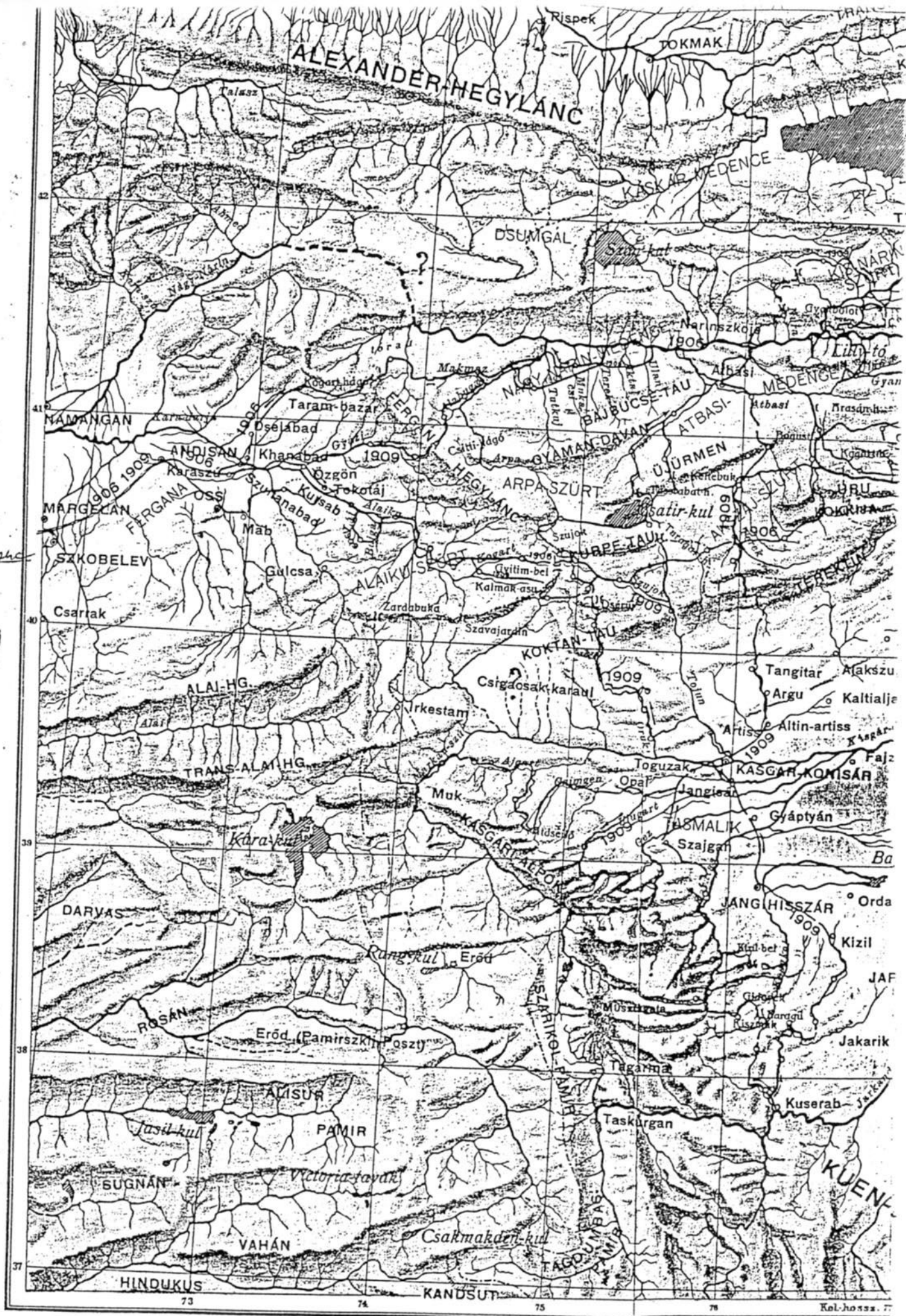
A Karszt és Barlangban megjelent nagyon tudományos gömbfülkés cikkek azt a téveszmét alakították ki néhány barlangi tudósban, hogy Magyarországon igen magas fokon áll a hévizes barlangok vizsgálata. Egyik ilyen félrevezetett ember, J.V. Dubjanskij felvetette, hogy nem menne-e néhány kutató vendégségbe az ő kutatási területére segíteni a munkában. A heji Nagy Főnök, N.V. Mihajlov, aki Kirgizia karsztvidékeinek felszentelt tudora, ráharapott az ötletre, sőt továbbfejlesztette, hogy akkor már legyen nemzetközi nagy expedíció. Ugy is lett. Az ötlet 1988-ban merült fel, és az első körlevél 1989 januárban megérkezett. Ebben ismertették a tervezett programot, az általános tudnivalókat és a részvételi feltételeket. Magyarországról négyen készültünk menni: T.Bolner Kati, Kraus S., Székely Kinga és Szúnyogh G. A munkaheji irigykedés azonban Szúnyoghot eltiltotta a részvételtől, így hejette Hevesi Atilla került a csapatba.

Felkészülésünk alapja az első körlevél volt, amiből megtudtuk az alábbiakat:

"Az expedíció résztvevőinek rendelkezniük kell hátizsákkal, meleg ruhával, túrabakanccsal, sisakkal, szeméjes spelo-alpin felszereléssel, munkaruhával, fejlámpával, kulaccsal, napvédő sapkával. Időjárás: a terület félsivatagos, hőmérséklet 12-18°C, a hegyekben 4-8°C. Rövid, de kiadós esők várhatók." Na, pakolj össze 20 kg repülő-csomagot...

Expedíciónk feladata a hegycsoport barlangjainak sokirányú vizsgálata volt. A különböző országokból érkező kutatóknak nemcsak ismeretanyaguk, tapasztalataik voltak mások, hanem a szakterületük is. A magyar csoport a barlangföldtant /Bolner, Kraus/, a felszín-alaktant /Hevesi/ és a dokumentációt /Székely/ végezte elsősorban.

Nekiálltunk valamijen térképet szerezní a területről. Legjobb a MÁFI-ban talált Atlas Mira volt, amiben szintvonalas térképet is leltünk. Büszkén vittük a fénymásolatot, mert gyanakodtunk, hogy ott még ilyen sem lesz. /Kellemesen csalódtunk, mert egy 1:5500-as szintvonalassal vártak./

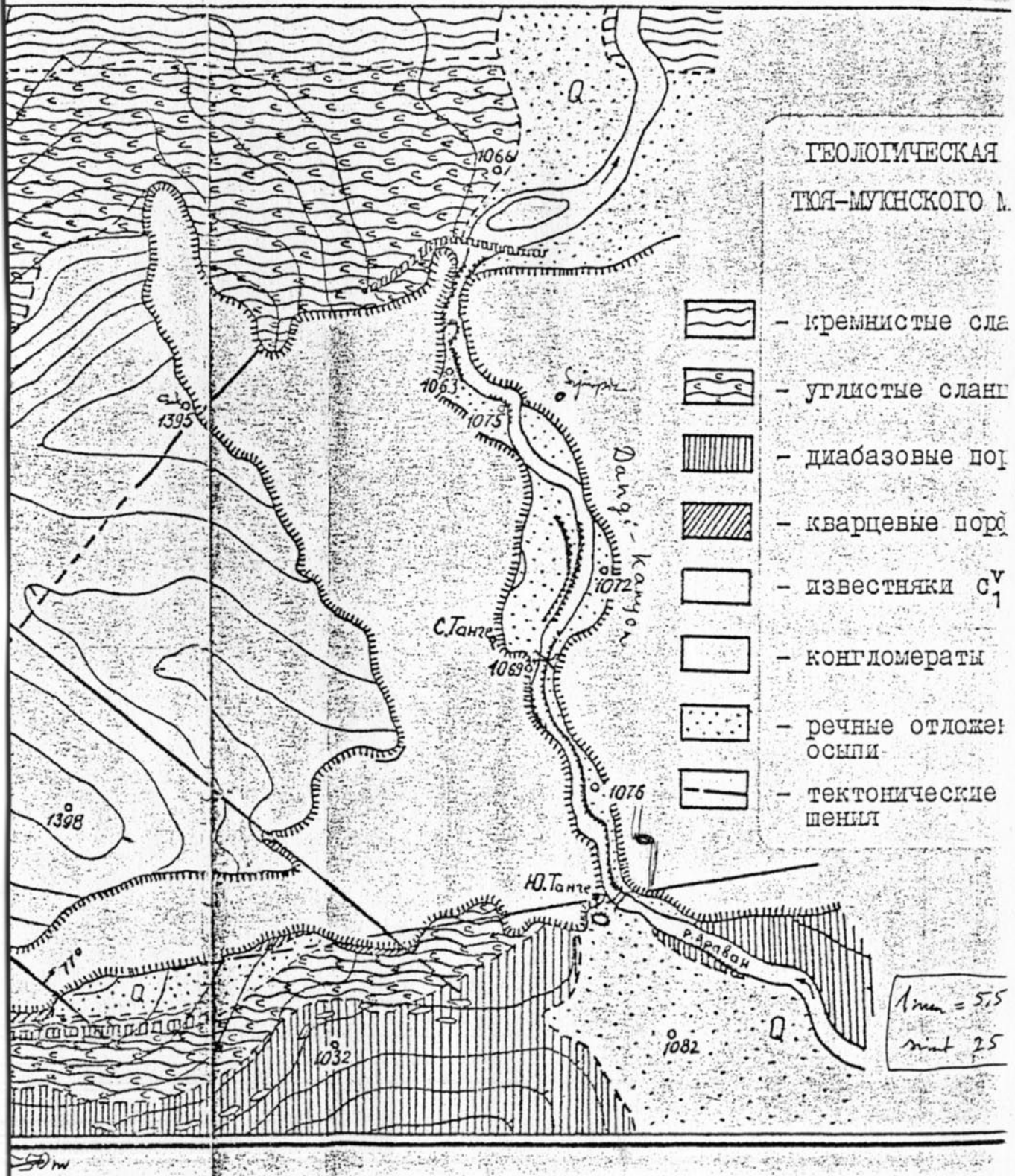


Prinz Gy. dr. 1906. és 1909. évi belső-ázsiai útvonalai.

Mérték: 1:100,000

A tábor mellett egy kis forrás volt, ami a mosáshoz, munkához szükséges vizet szolgáltatatta, de az ivóvizet messzebről hozták kannákban. Egy zuhanyozót is építettek a parton, de inkább a fojócskában fürödtünk, mivel a 10-50 cm méj viz délutánra 20-22°C-ra melegedett fel /a reggeli 6-8°C-ról/.

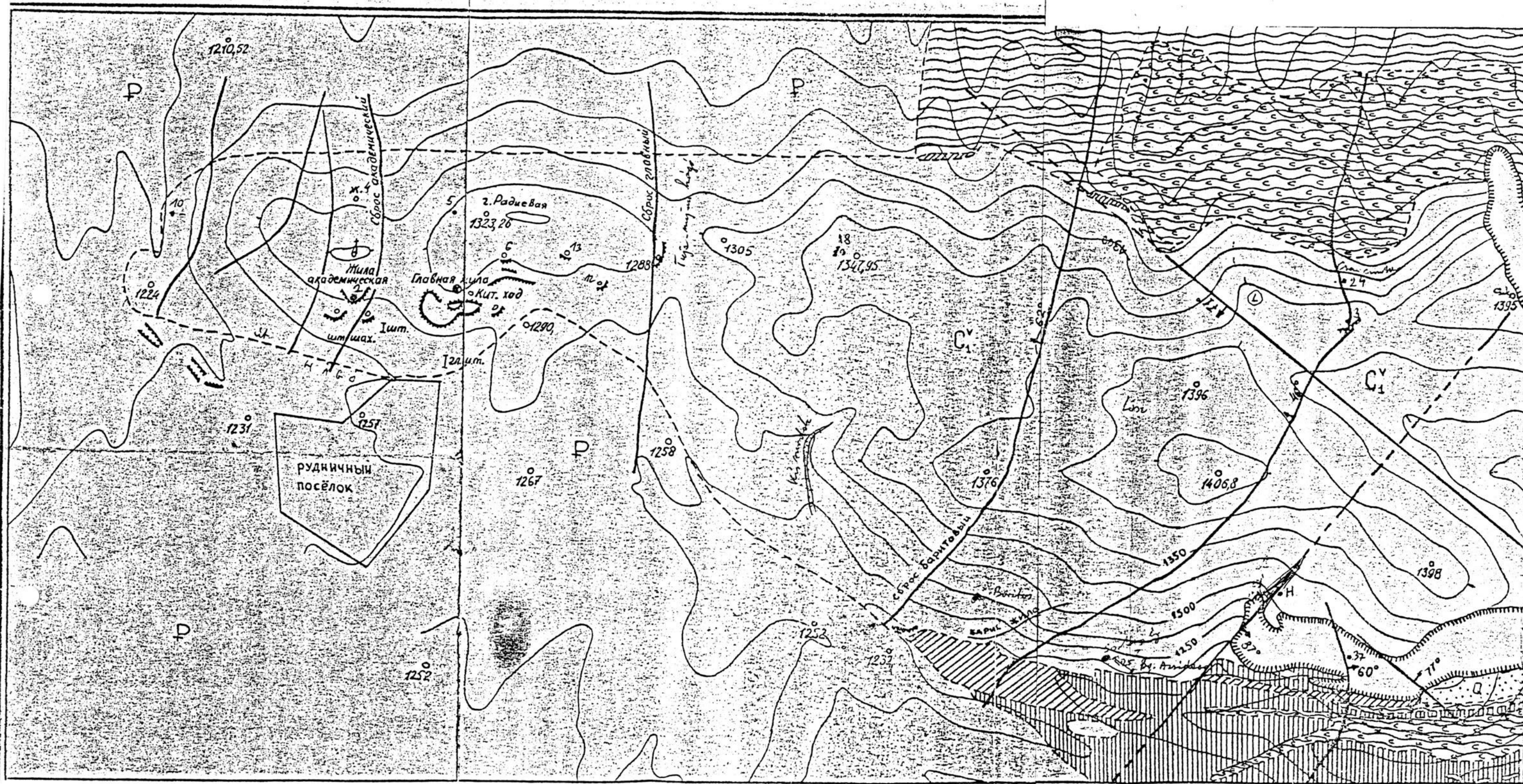
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
ТАЯ-МУЖИНСКОГО М.



- кремнистые сланцы
- углистые сланцы
- диабазовые пороги
- кварцевые пороги
- известняки с $CaCO_3$
- конгломераты
- речные отложения
- осыпи
- тектонические швы

1 см = 5,5 км
верт 25

50 м



Az expedíció célja a Tyuya-Muyun-hegycsoport barlangjainak sokirányú vizsgálata volt. Ehhez elkészítettük a térképeket, vizsgáltuk a klímaelemeket, vizet, tektonikát és a kiválásokat, barlangi oldásformákat. Hevesi Atilla a felszínalaktani vizsgálatokat végezve elkészítette a hegycsoport karsztmorfológiai térképét és a tágabb környék tömbszelvényének látrajzát.

A terepbejárások során bizonyossá vált, hogy a Kis-Alaj felől érkező törmelékot szállító fojók/hordalékukat időnként szétterítve, lépcsőzetesen vágják be magukat a Fergánai-medence felé. Ez a lépcsőzetesség a barlangokban visszaduzzasztott hévizek kiválásaiban is megfigyelhető volt. Bizonyossá vehető, hogy a több hejen jól látható fojóteraszok a jelenlegi jégkorszak hő- és csapadékingadozásainak eredményei.

A magyar csoport részt vett a térképezésben is, Székely K. a fő-térképező csoporttal, míg Bolner K. és Kraus S. a Ferszmann-bánya egy vízszintes szintjének felmérését és a Csonk-Csunkur teljes térképezését végezte el.

Tektonikai méréseket nem csináltunk /sajnos/, így most az üregek fő alaki elemeinek, nagyformáinak értékelésével bajban vagyunk. Hőmérsékletet csak itt-ott mértünk, amíg el nem tört a hőmérő. Így is tudjuk /most már/, hogy a barlangok hőmérséklete a hazaiakhoz hasonló, $8-10^{\circ}\text{C}$, a hidegzónában $5-6^{\circ}\text{C}$.

A vizsgált hegycsoportban 8 barlangban voltunk, amiből négyet mesterséges beavatkozás nyitott meg. Ezen kívül 3 távolabbi barlangban /ebből egyik ércbánya is volt/ jártunk.

A Tyuya-Muyun üregrendszerének fejlődéstörténete volt a fő feladatunk. A kiválások és oldások vizsgálatával elég hamar megállapítottuk az elvi rétegsort, így a további finomításra és pontosításra is volt lehetőség. A kialakulás miéntje elég világos, de a terület nagy-földtani ismeretének hiányában nem tudjuk az egyes fázisok időpontját és létrehozó hatásait megállapítani. Nem tudjuk, hogy egyes ásványtársulások milyen felszín alatti mélységben, esetleg milyen magmás hatások segítségével képződtek. A fiatalabb anyagok esetében valószínűsíthető, hogy a jégkorszak során bevágódó fojóvölgy-

höz kötődik a források vándorlása, és a mögöttük /alattuk/
levő barlangok fejlődése, kitöltődése.

Az egyes barlangok részletes leírása, a képződmények és
formák ismertetése most készül, így ebben a munkában még
nem szerepel. Legyen elég annyi is, de ha valakinek most
azonnal kell, szívesen beszélgetek vele az ismeretekről.

Feljegyzéseim vannak még az alábbi tárgykörökből:

felszín

néprajz és nyelvleleckék /kirgiz szavak hasonlósága/

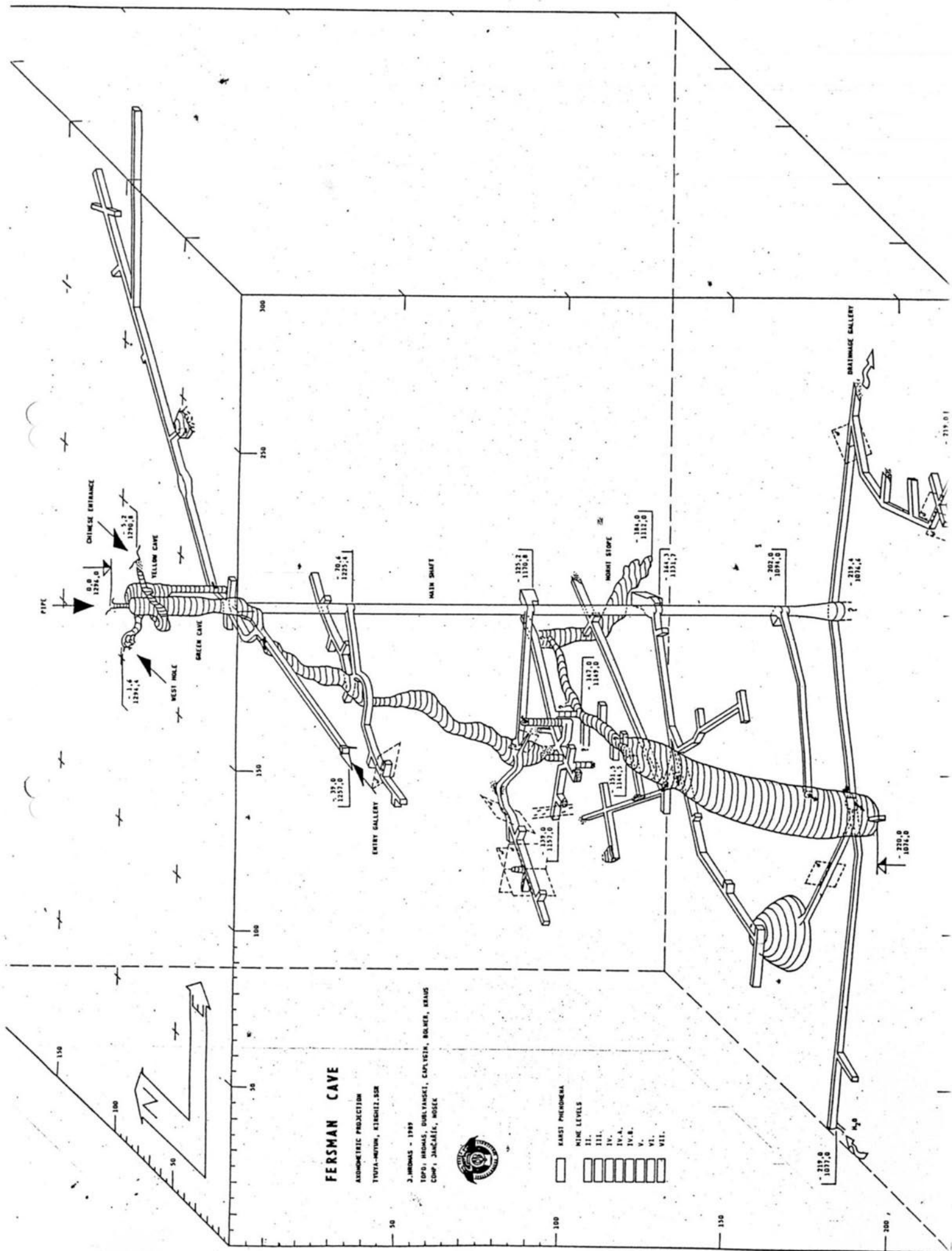
növények, állatok

éghajlat

vizrajz

expedíció, szervezés, irodalom.

Ezeket a feljegyzéseket is az esetleges érdeklődők hasz-
nálhatják. /Nyugodtan merem ígérni, mert a fene sem fog jönni./



FERSMAN CAVE

AXONOMETRIC PROJECTION
 ТУТОВА-МУТОВ, КИРГОИЗ-ССР

J. HODAS - 1989

TOPO: HODAS, DURLYANSKI, CAPULETA, BOLWER, KRANS
 COM: JANCALIK, MOSEK



- KAIST PHENOMENA
- II.
 - III.
 - IV.
 - IV.A.
 - IV.B.
 - V.
 - VI.
 - VII.

- 219.01

- 230.0
1074.0

- 219.0
1077.0

- 202.0
1074.0

- 184.0
1112.0

- 135.2
1170.8

- 147.0
1149.0

- 134.3
1144.3

- 37.0
1237.0

- 70.4
1225.4

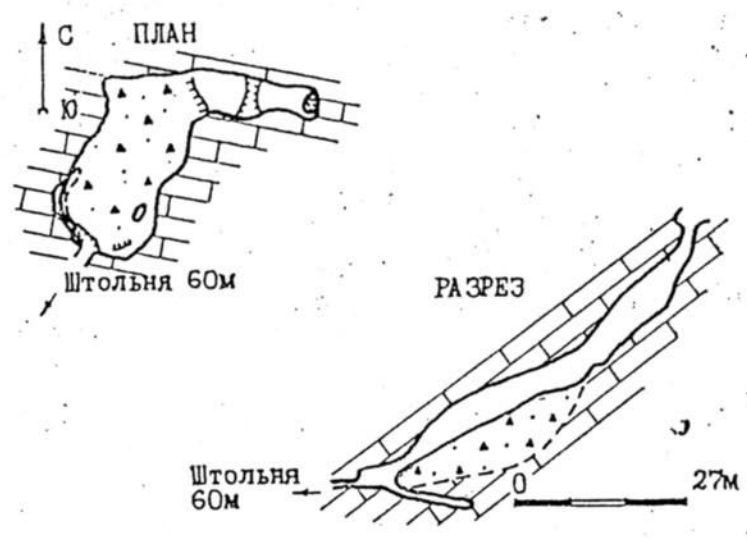


Рис. 25. Пещера Баритовая, заложена в известняках С₁ на массиве Туя-Муюн.
 Abb. 25. Die Höhle Baritowaja liegt in Kalkstein C₁ auf dem Gebirgsmassiv Tuja-Mujun.

p. 46.

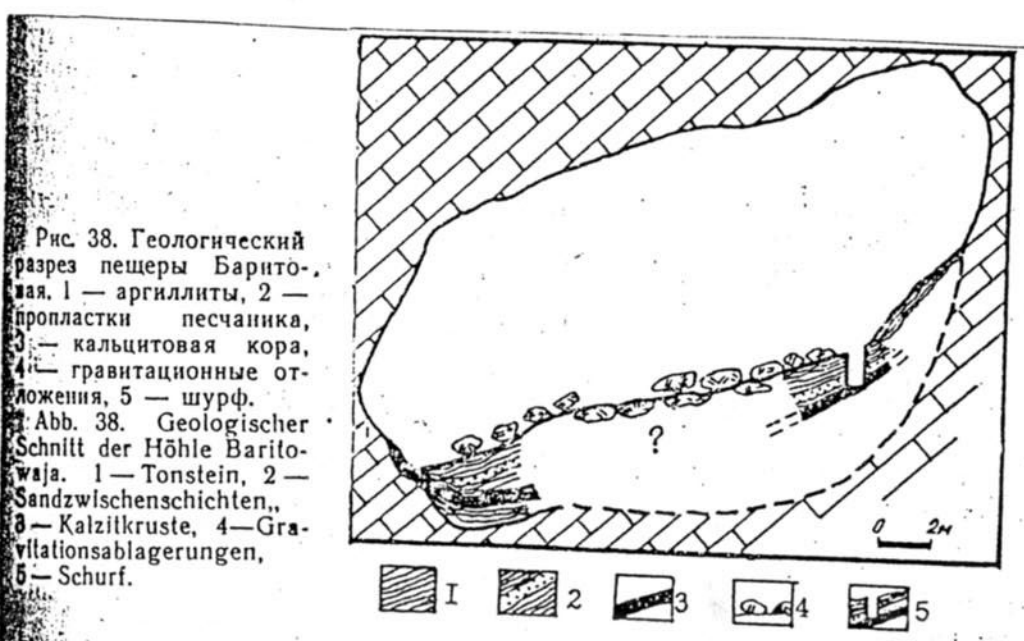


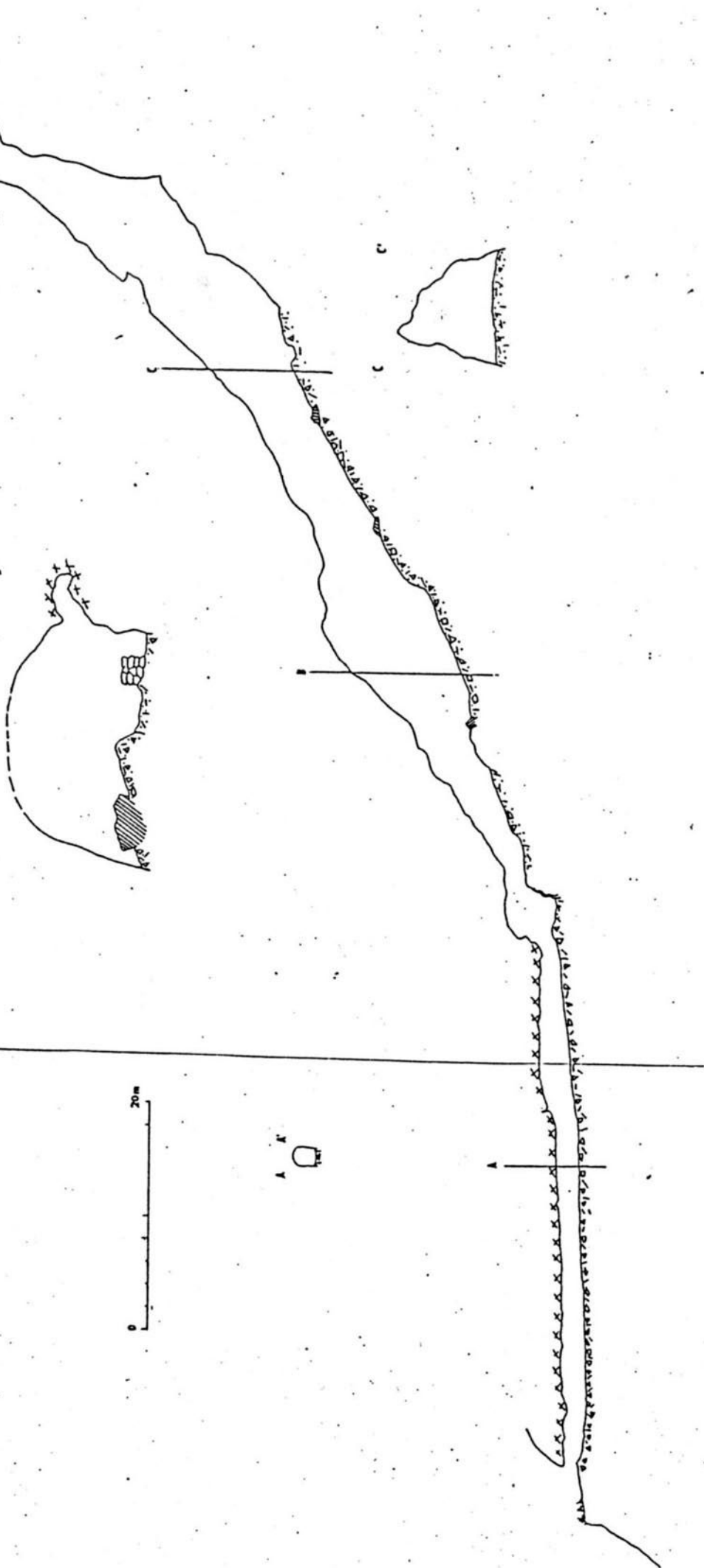
Рис. 38. Геологический разрез пещеры Баритовая. 1 — аргиллиты, 2 — пропластки песчаника, 3 — кальцитовая кора, 4 — гравитационные отложения, 5 — шурф.
 Abb. 38. Geologischer Schnitt der Höhle Baritowaja. 1 — Tonstein, 2 — Sandwischenschichten, 3 — Kalzitkruste, 4 — Gravitationsablagerungen, 5 — Schurf.

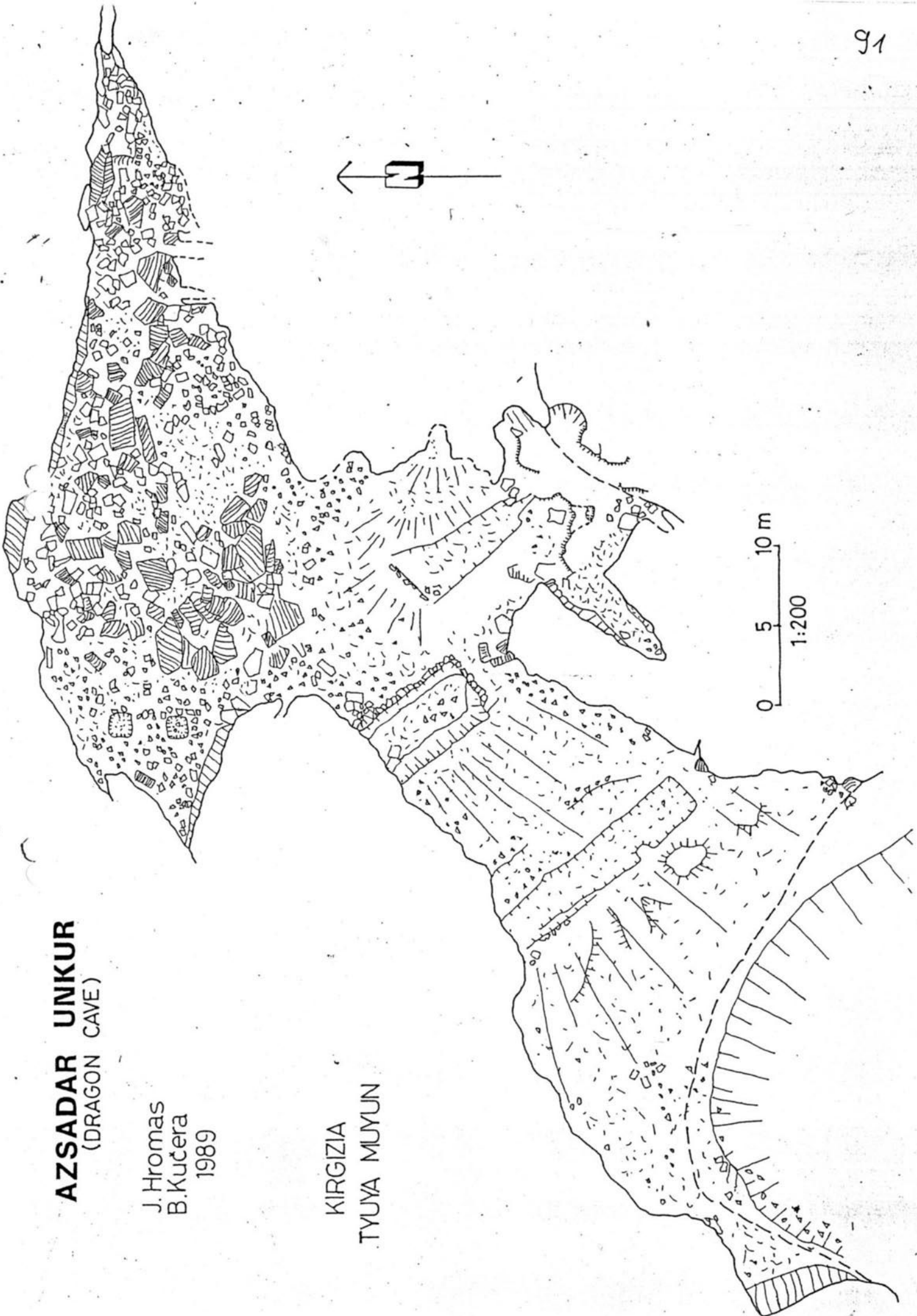
GREAT BARYTES CAVE

M. KUČERA, J. HRDINA, K. ŠÍKELJ 1969



A





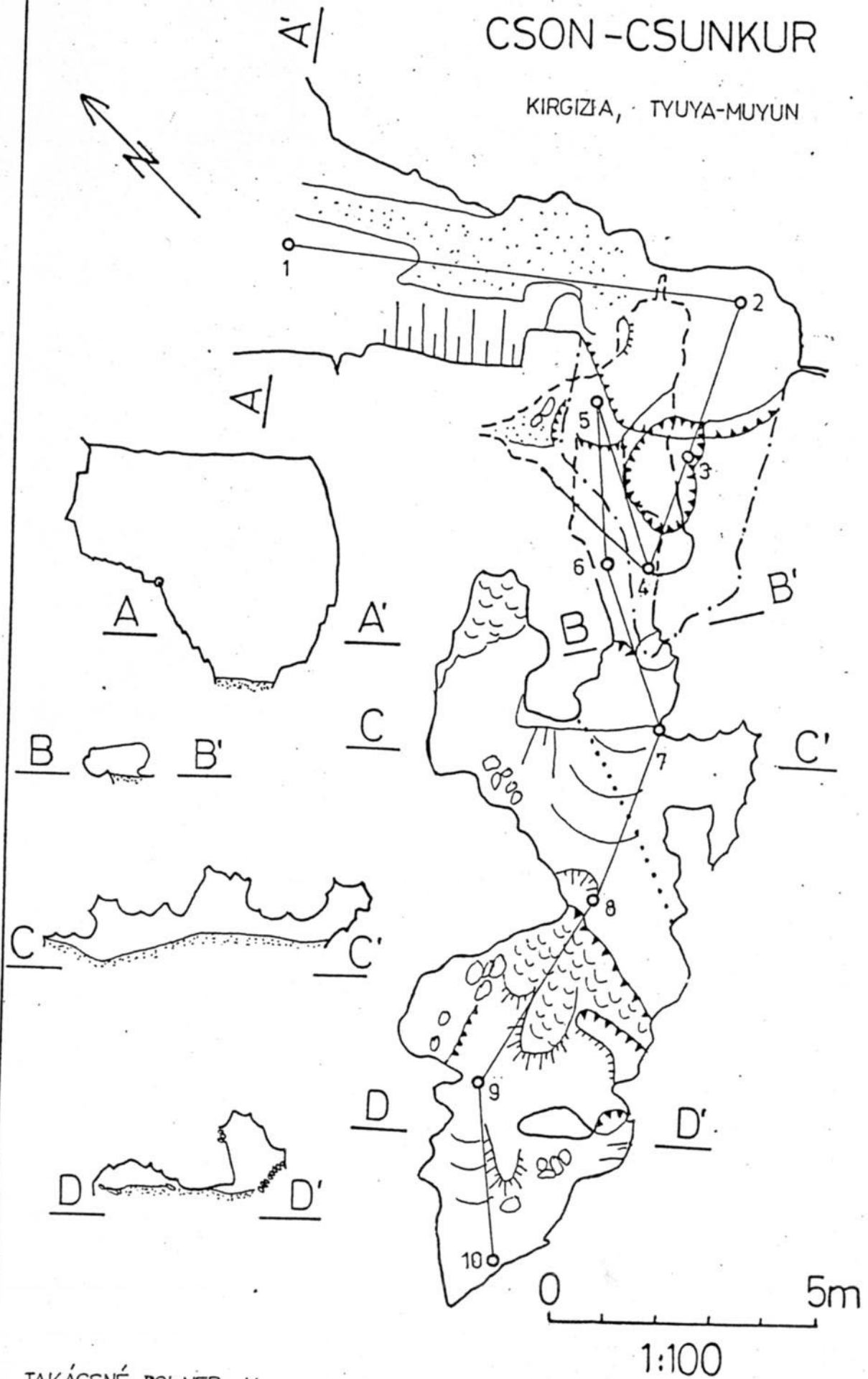
AZSADAR UNKUR
 (DRAGON CAVE)

J. Hromas
 B. Kučera
 1989

KIRGIZIA
 TYUYA MUYUN

CSON - CSUNKUR

KIRGIZIA, TYUYA-MUYUN



TAKÁCSNÉ BOLNER K.
KRAUS S.

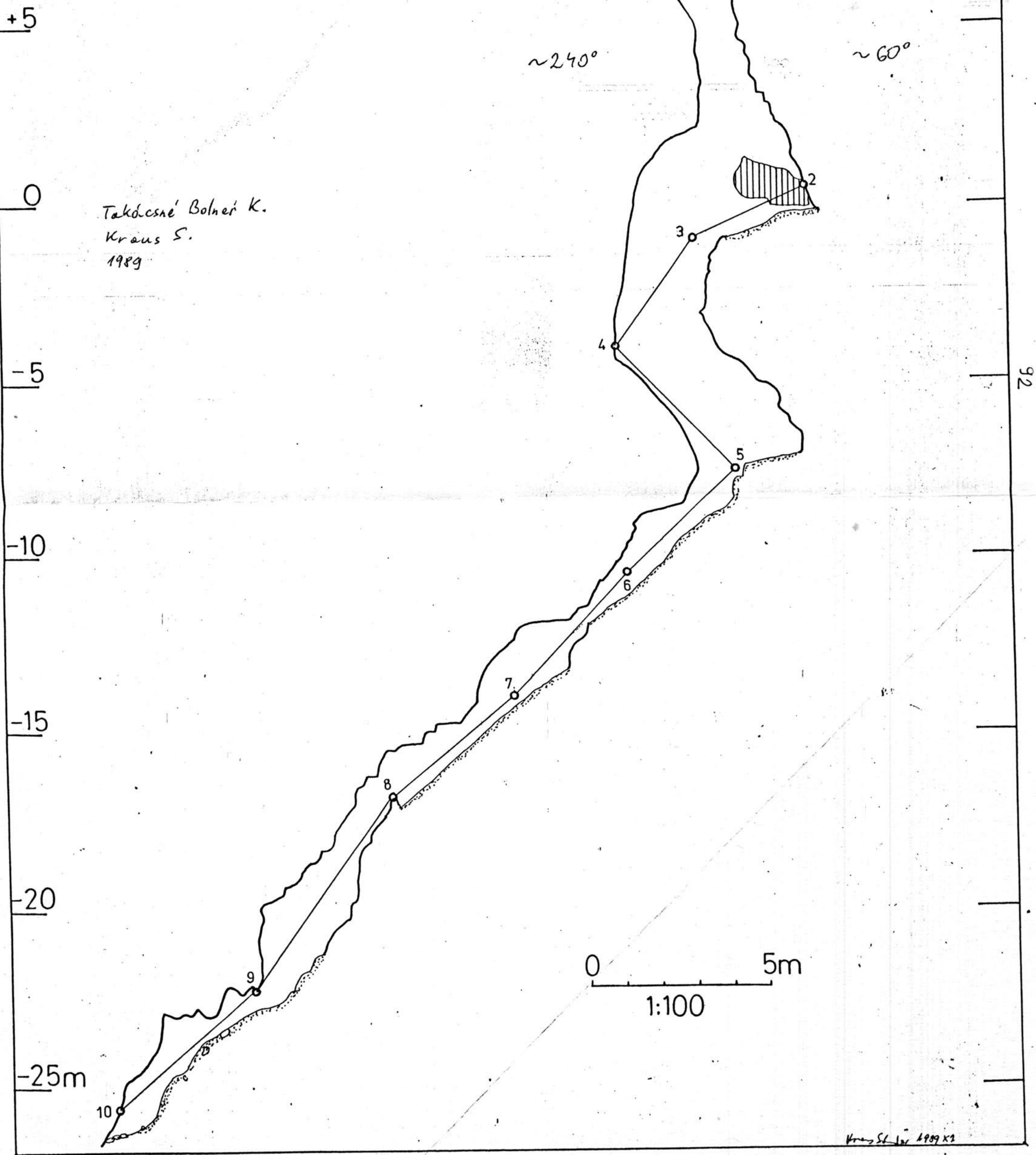
1989

Kraus S. Bolner 1989 IX 29

CSON - CSUNKUR

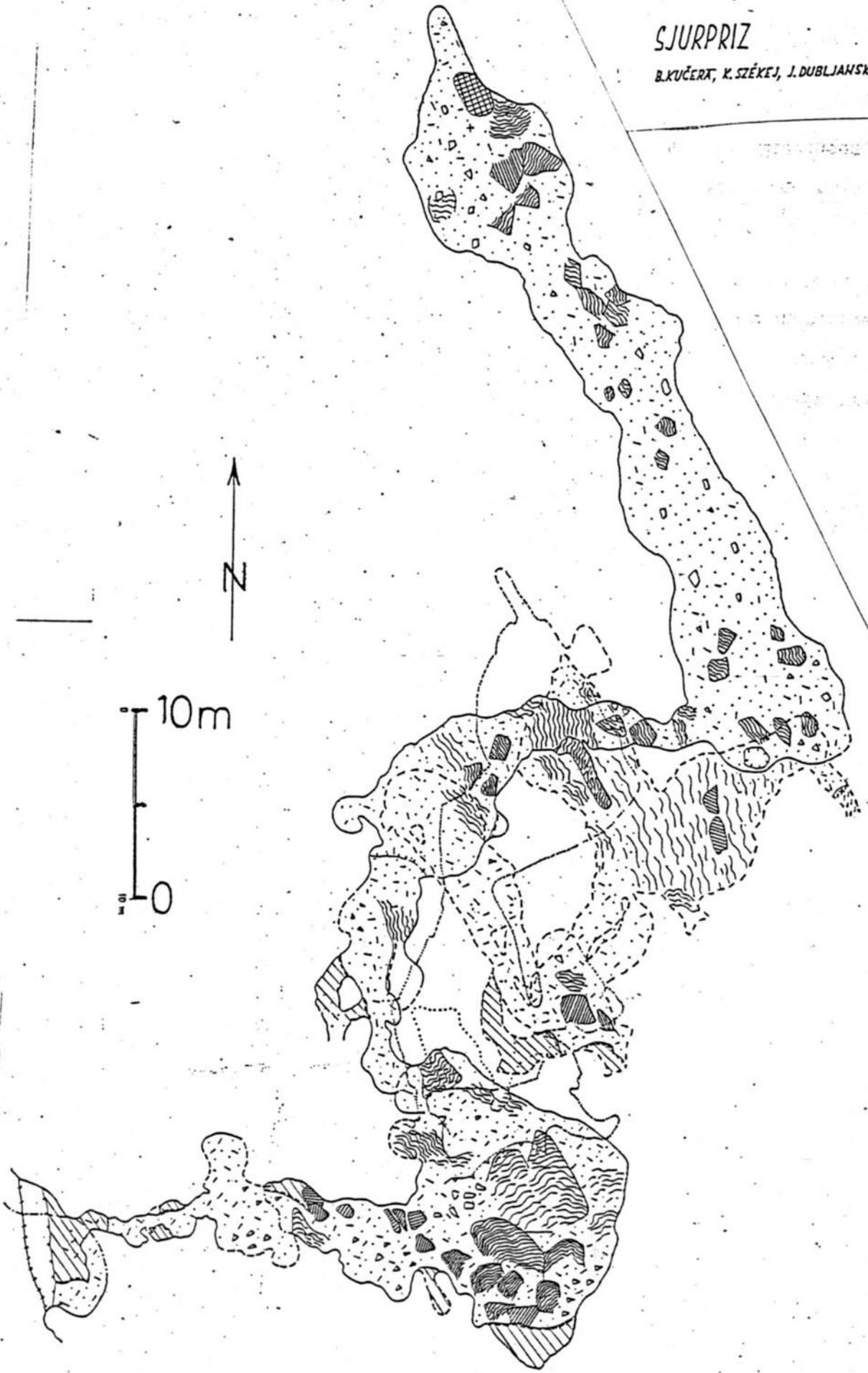
KIRGIZIA, TYWYA-MUGUN

Takácsné Bolneri K.
Kraus S.
1989



SJURPRIZ

B. KUČERA, K. SZÉKES, J. DUBLJANSKI 1989



A /legalább névről/ jól ismert Pamir-hegycsoporttól észak felé haladva az Alaj-hegyvonulat /5064m/ következik. Ez K felől kanyarodva a Fergánai-hegylánccal körülöleli a Fergánai-medencét /8-900m/ miközben Ny felé kisebb vonulatok futnak le belőle. Egyik részlete a Kis-Alaj /4640m/, amit É felé a Naukati-medence határol, majd a közel K-Ny irányú, néhány száz méter relatív magasságú hegyláncok után a Fergánai-medencéhez jutunk. A hegyvonulatok dél felől a következők: Kara-tas /Fekete-hegy/, Tyuya-muyun /Teve-hát/, Taili-bel-tas /...-kő/, majd a medence szélén a Csil-usztun /Sztjepp feletti hegy/.

Az expedíció során most a kis hegyecskék közül a Tyuya-Muyun nyugati végződésével foglalkoztunk. A paleozoós mészkőtömeget a hegyképző erők a paleozoikum végén közel függőlegesre állították. A jelenleg is csak enyhén dőlő mezozoós laguna-üledékek így települtek rá. Utóbbiak vörös színű, illetve lila, sárga színekkel, sőt néhol határozottan zöldes árnyalattal tarkállanak a sok hejzen megszakadó füves legelők között. Felső szakaszukban néhányszor 10 m vastag fehér, gipszes sorozatot tartalmaznak. Ezen némi kis miocén /?/ üledék van, majd a magashegységből érkező konglomerátumokkal szabdalva vastag lösz takarja be a területet. Mára már erősen lemosódott ez a laza üledék, de a hegytetőkön mindenütt van még belőlük.

V.N. Mihajlov (1989) Karst Kingiri
= Furch, Slim

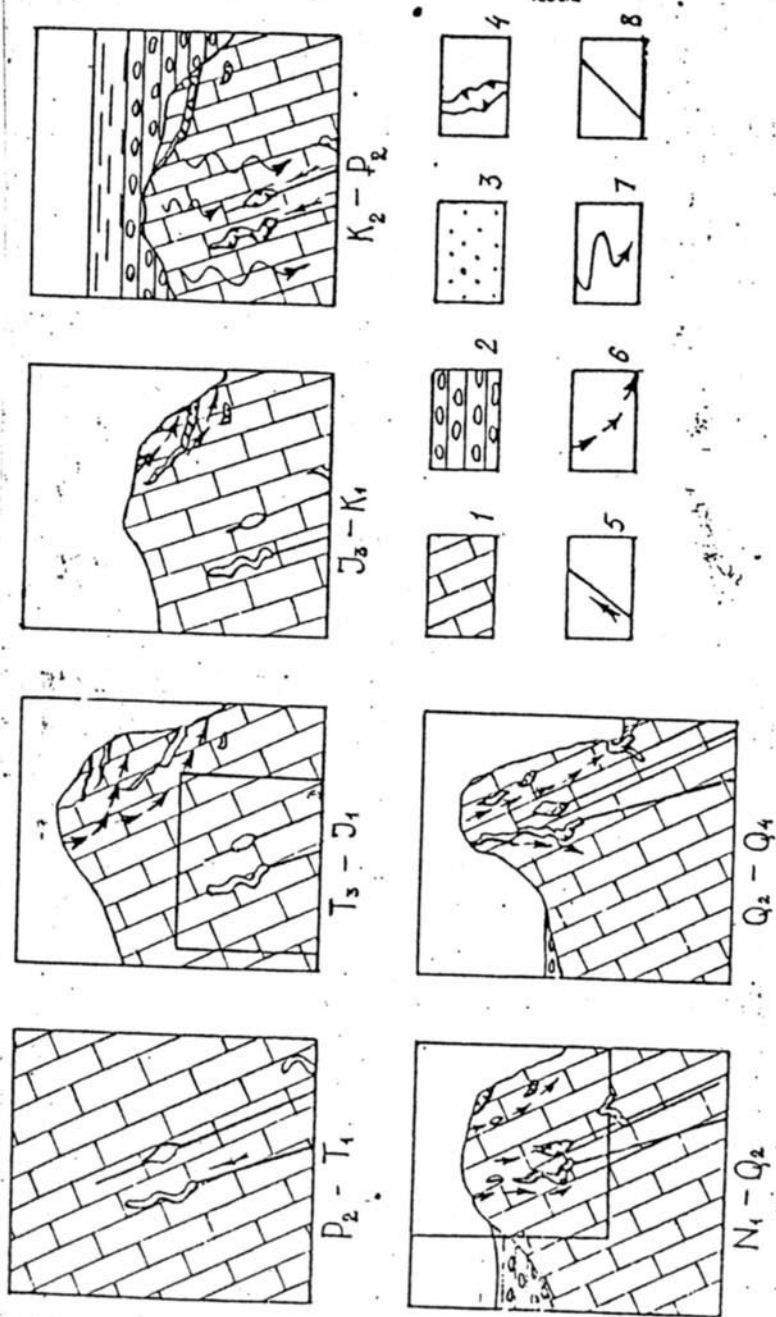


Рис. 39. Развитие карста Туя-Муяна. 1 — известняки, 2 — конгломераты палеогена, 3 — аллохтонные и автохтонные отложения известняков и бариита, 4 — коры кальцита и бариита, 5 — направление движения гидротерм, 6 — направление движения инфильтрационных вод, 7 — направление движения седиментационных вод, 8 — разрывные дислокации.

Abb. 39. Entwicklung des Karsts von Tuja-Mujun. 1 — Kalksteine, 2 — Konglomerate des Paläogens, 3 — Allochthone und autochthone Ablagerungen der Hohlen, 4 — Kalzitkrusten und Barytkrusten, 5 — Bewegungsrichtung der Hydrothermen, 6 — Bewegungsrichtung der Infiltrationswässer, 7 — Bewegungsrichtung der Sedimentationswässer, 8 — tektonische Brechungen.

A kis kiterjedésű, környezetéből jelenleg kb. 400 méterre kiemelt karbonátos vonulatok felszínén nagyon kevés felszíni karsztjelenség található. A félsivatagos éghajlat csapadékmennyisége sem az erős közvetlen oldást, sem a dúsbabb növényzet kialakulását nem teszi lehetővé. A sziklafelületekről lecsorgó víz kisebb szurdokot alakított ki, illetve széles, messzire fehérlő sziklafelületeken szakad le. A Tyuya-Muyun-plató keleti részén egy kisebb zombojt /vagy viznyelőt/ talált a felszíni csoport. Ez keskeny, a kőzettörések irányában kitágult, kb. 10 m mélységig járható üreg.

A közel vízszintes sziklafelületeken egy részen a magashegyi karsztokra jellemző "lábnyom-karrok" /madáritató/ találtunk. Néhányszor 10 m^2 -nyi területen tenyérnyitól kalapnyi méretűig terjedő, kb. 5 cm méj, lefelé kiöblösödő üregeket oldott ki: a bennük összegyűlő víz az itt élő növények /algák?/ közreműködésével.

A hegyvonulatokat átvágó fojót kanyonjai jellegzetes, gömböjű oldási-koptatási beméjedések tömegét mutatják be. A hordalékban sok természetes gránitkavics és nagymennyiségű kvarchomok, agyag van, így a koptatás lehetősége fentáll.






A bányászat során tárókkal kivezetett langyos források eredeti feltörési hejénél több köbméteres forrásmész-kő felhalmozódás látszik. A sziklafalakon elég sok kis mélységű, részben oldásos, részben kifagyási üreg van.

A kőzet karsztosodásra alkalmas, Mi indokolja a tapasztalt kevés karsztjelenséget? Egyik ok a csapadékszegénységben kereshető, de elég ez? A tágabb környék felszíni bejárása során Hevesi Atillában merült fel az ötlet, hogy a mindenhol nagy mennyiségben levő lösz okozhatja ezt az ellentmondást.







A kőzetfelszín borító lösz mésztartalma a lehulló csapadék szén-savtartalmát leköti, így a beszivárgó víz telitődik. Nagyon vastag "réti cseppkő" kiválás van a kődarabok alján, de a szálban álló mészkő már nem oldódott. Ez a felismerés a hazai karsztkutatók számára is lényeges, hiszen a jégkori löszök /illetve a belőlük kialakult talajok/ még ma is sok helyen borítják a hegységeinket, és elterjedésük régen még nagyobb volt. Ijen szempontú vizsgálatok valószínűleg meglepő eredményekre fognak vezetni.








Geomorphological Map of Tüe-Mujun
Hevesi, Attila 1989






-  interfluvial ridge
-  hilltop, summit of height 1375-1400 m
-  hanging fluvial valley
-  col
-  fluvial (erosional) valley

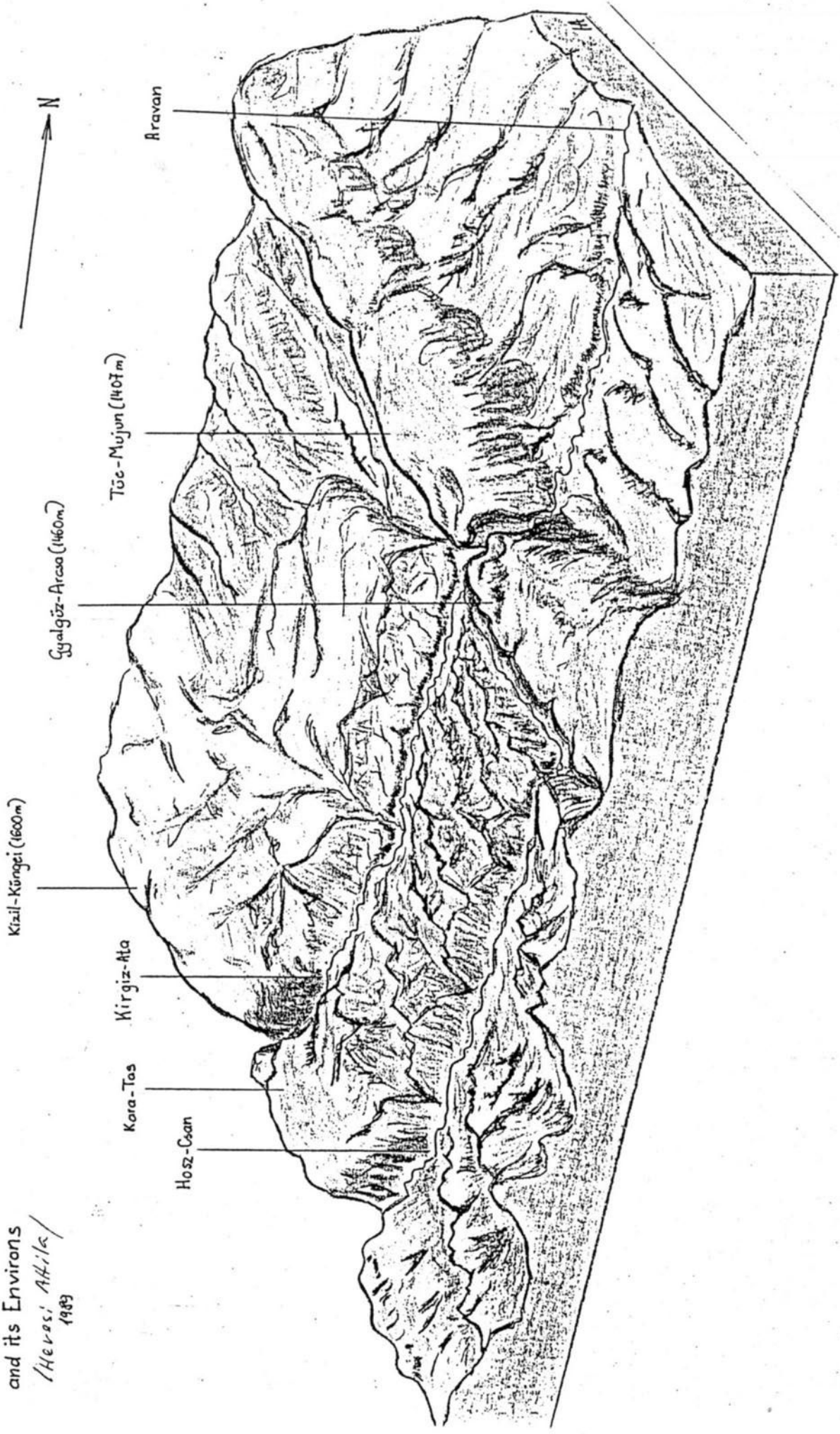
1400-1407 m
1375-1400 m
1300-1375 m

-  shallow gully
-  initatory gully
-  ditch of gully
-  alluvial fan
-  alluvial-debris fan
-  alluvial deposit

-  river
-  debris slope
-  limestone rock wall
-  bare limestone surface, beginner karr, clints
-  cave, fossil spring cave
-  chimney, pit, hole, cave
-  travertine deposit

-  barren of quarry, mine
-  cat of road, artificial ground steps
-  bridge
- 1. Aaladeer Utkur
- 2. Chen Chumkur
- 3. Fersman Cave
- 4. Great Dorytes Cave
- 5. Sjurpriz Cave

Blockdiagramm of the Tüe-Mujun
 and its Environs
(Hevesi Attila)
 1909



A Tyuya-Muyun vonulattal párhuzamos, attól azonban délebbre hejezkedik el a Kara-Tas -- Kizil-Kungej hegyvonulat. A hegyet itt is rövid szurdokkal töri át a Kara-Tas fojó, hogy azután Aravan néven tovább fojjon. A meredek sziklák felső részén nyílik a Pobjednaja /Győzelmi/-barlang. Nevezetessége a szép vörös baritokból álló képződményei és a szüköcske járatai. A vezetőink szerint két hejen lehet benne kényelmesen felállni: a Bejárati-teremben /ahova másfél órai ásás után bejutottam/ és az alsó részekhez lemenő kürtő tetejénél.

Sojmári-ördögluk jellegű, erősen oldott falakkal és keskenyke járatokkal össze-vissza kanyargó üregrendszer. Azok a bizonyos baritok tényleg szépek, de Bolner Kati szerint semmi közük a jelenlegi barlanghoz, hanem régebbi kiválás oldhatatlan maradékaiként lógnak be az üregbe. Az alsóbb részről szép gipszkérget is hoztak fel, miközben én a felső részről ~~szépek gipszkérget~~ apró csontos vörös agyagot gyűjtöttem.

Az erősen oldott falakat vékony, 1-2 mm -es összefüggő kalcitkiválás borítja, a tektonikus síkok mentén az oldásos csövek elmozdultak, és elég kanyargós, keskeny a járatok többsége.

A Fergánai-medence szélén, az Aravan fojó mentén ³teül el Aravan város. A település szélében kopár, 3-400 m-re kiemelkedő sziklás hegycsoport van, a Csil-Usztun. A városban működő barlangos csoport segített a mi munkánkban is, és elvezettek a hegy leghiresebb barlangjába, amit már az 1200-as években említettek írásban.

A Csil-Usztun-barlanghoz többórai kötélhidas, önbiztosítással sziklamászással jutottunk el a "legegyszerűbb" úton. A széles barlangszájban levő rengeteg kecskebogyó alapján feltételezhető, hogy más út is vezet ide.

A barlang 3 nagy teremből és a köztük levő szük átjárókból áll. Az első a Bejárati terem, amiben arab és szanszkrit feliratok is vannak a cseppköveken. Egy csúszós, kanyargós szükebb járat vezet a második terembe, ahol szintén sok cseppkő van. A következő szükület nekem már nem ment, de így én jártam jól, mert bőven volt időm nézelődni a teremben. A harmadik terem hatalmas és rendkívül szép cseppköves, de ide Bolner Kati is csak nyögve tudott bejutni. Gondolom, én még átkukkantani sem birtam volna. ~~Szóval a rengeteg cseppkő már~~

Szóval, a rengeteg cseppkő már a középkorban is érték volt,

3

N.V. Mihajlov (1989) Kart Kavkaz = Фрунзе, Илим р. 48.

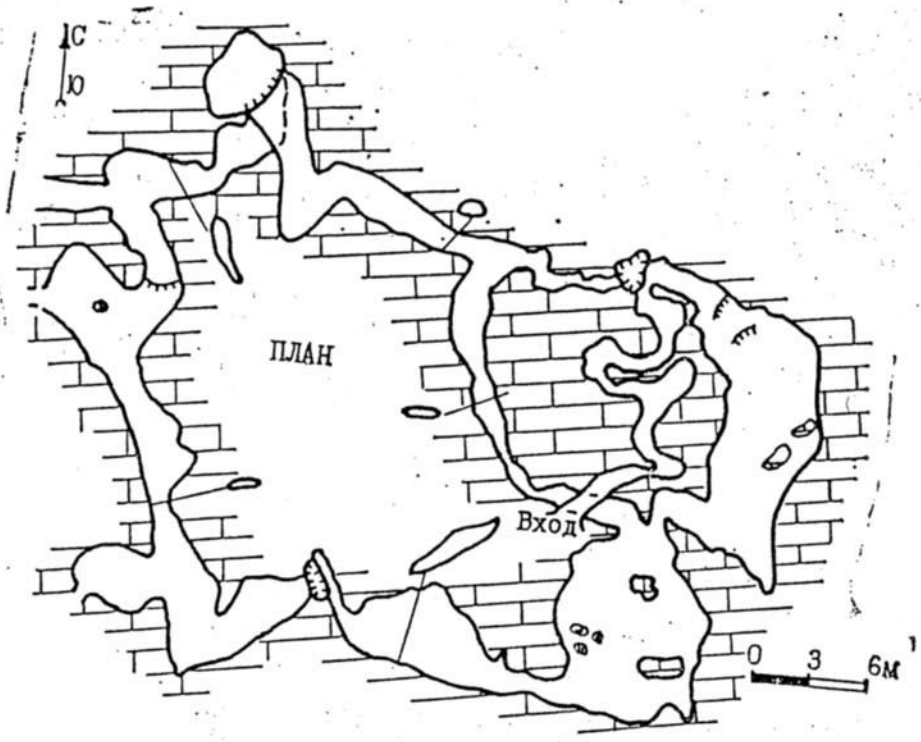
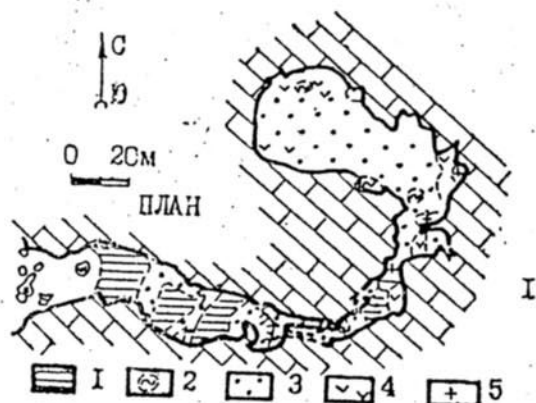


Рис. 27. Пещера Победная (фрагмент «Большого кольца»), заложена в известняках С₁ на массиве Хоз-Чан.
 Abb. 27. Die Höhlen Pobednaja (Fragment des «Gr. ssen Rings») liegt in Kalksteinen С₁, auf dem Massiv Chos-Tschan.

3)

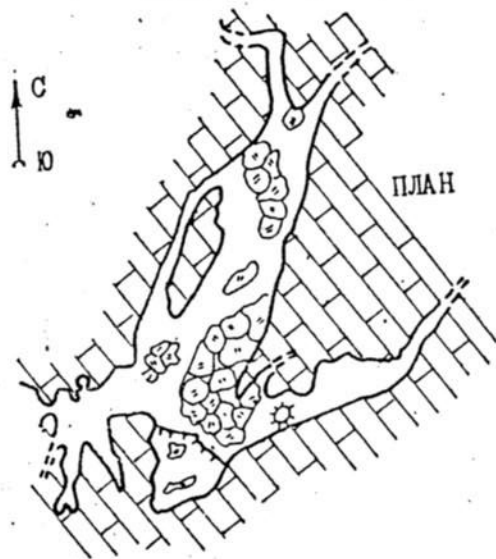
N.V. Mihajlov (1989) Karst Kingirisi = Frowre, Slim



РАЗРЕЗ-РАЗВЕРТКА ОСНОВНОГО ХОДА



0 10М



II

Рис. 65. Пещеры: Чиль-Устун, II — Ашхона. 1 — покровные натёки, 2 — гурь, 3 — сталактиты, сталагмиты, 4 — гелектиты, 5 — кораллиты и кристаллиты.
 Abb. 65. Die Höhlen: I — Tschilj-Ustun, II — Aschchona. 1 — Oberflächeninkrustation, 2 — Guren, 3 — Stalaktiten, Stalagmiten, 4 — Heliktiten, 5 — Korallite und Kristallite.

főleg mert porrá törve csodagyógyszert készítettek belőle. Megmutatták a törő-méjedések egyikét is. Nyilván a gyomorban jól oldódó mészsanyag egyes betegségekre hatékony volt. Amire meg nem, ott Allah mást parancsolt. Nem volt /van/ ez másként Európában sem, Krisztus hívei között.

Ebben az üregrendszerben is találtunk több kiválásfajtát a Tyuya-Muyun-csoportból ismertek közül, azon itt is dolgozhatott feltörő meleg víz.

A tudós is ember /állítólag/ és ezért más is érdekli. Ez lehetett alapja egy 3 napos országnéző utunknak, amiben egy távoli bánya-barlang meglátogatása is szerepelt. Persze lehet, hogy én tévedek, és a Kan-i-Gut volt a fontosabb, és csak mellesleg utaztunk 1-1 napot az országokon keresztül, megcsodálva közben számos települést és Kokand hires palotáját is.

Szóval, ez a Kan-i-Gut már a nagy sivatagok szélén levő hegycsoportban van. Körülötte alig-füves sziklák, lábánál kavics-sivatag szép kalcedonokkal és terepszinü gekkókkal, és alig 18 km-re az utolsó forrástól, ami Szamarkandek falut élteti.

A barlang természetes üregeit ércbányászással turkálták össze és vissza, mert már az I-II században termeltek innen vasat, ezüstöt, cinket. Utána a X-XII században, végül az 1920-40-es években folyt itt a munka. A karbonátos tömeget itt is palák veszik körül, és a kétféle üledék érintkezési felületei közelében van az ércesedés.

Barlangtanilag nem túl izgalmas a hej, bár az erős oldásformák nagyon szépek. Itt láttam először "élőben" bányavirágot, illetve annak "tüskés" változatát.

A tábor melletti fővölgy fojója a Kara-Tas. Ennek eredete a Kis-Alaj csúcsai alatt van, egy rövidke gleccser képében. Állítólag a víz gleccserbarlangból jön elő, és ezt is meg akartuk nézni. Sanos, a korai időpont /május közepe/ és a késői havazás /május első napjai/ nem tették lehetővé a túrát. Így csak a tavaszodó magashegyi völgy szépségeit élvezhettük, megnézve a földrajzkönyvekben külön tipusként szereplő Közép-Ázsiai jégárak egyikét.

A felszín alatti vizek vizsgálatával és a páratartalom mérésével más kutató foglalkozott, így mi csak egyes megfigyeléseket végeztünk.

A bejárt üregrendszerekben nagyon kevés hejen volt cseppkő, ami a terület félsivatagos éghajlata miatt nem volt meglepő. A barlangok általában nyirkosak voltak, de sáros részeket nagyon ritkán találtunk. Jelentősebb csepegés csak a Csonk-Csunkur alsó részén volt, kisebb cseppkőbekérgezésekkel és arasznyi függőcseppkövekkel. Érdekes volt látni, hogy itt több ponton ma erős visszaoldódás történik a kiválásokon.

A Szjurpriz-barlang Bejárati-termében egyes közethasadékok vonalában sárgásfehér, 3-10 cm átmérőjű, félgömb alakú kérges váltak ki, megjelenésük erősen hasonló az Égerszögön, a Szabadság-barlangban látottakhoz. Anyaguk sósav hatására nem pezseg, tehát nem kalcit; esetleg gipsz vagy más ásvány lehet.

Állóvizet csak a Szjurpriz-bg. legalján találtunk, ami a Dangi-kanyon vízfojásának magasságában van.

A Fergánai-medence szélén fekszik Aravan városka. Ennek szélében meredezik a Csil-Usztun hegycsoport számos üreget rejtve. Egyiket bemutatták az expedíció résztvevőinek, és itt rendkívül nagy mennyiségben láttunk cseppkövet. 2-3 m magas oszlopok, cseppkő medencék apró gátjai, 10-15 cm vastag kérges és pocsoják jellemezték a barlang 3 nagy termét. /Én csak az első kettőbe jutottam be./

AZ Azsadar-Ünkur száraz, poros, mégis a falakon erős korrózióra utaló beméjedéseket látni, ami nagy valószínűséggel páralecsapódástól származik. A barlang előtti részen vastag kalcitlemez-tömeg alatt egy kis állócseppkő dobogtatta meg a többfázis-hitű geológus szivét.

Vizek

A Kis-Alajból eredő Kara-Tas fojó később Aravan-szaj néven a terület fő vize, ami a K--NY irányú hegyvonulatokat szurdokokkal töri át. Ijen a Dangi-kanyon, ami mindennapos sétautunk volt. A tábor a Hosz-Csan /patak?/ partján állt egy kis csurgó forrás mellett. Ez a fojócska 10-15 m széles, és ottlétünk idején térdig, néhol combig érő méjségű, de embert sodró erejű volt. A napi többszöri vízhőmérséklet-mérés alapján megállapítottuk, hogy sekéj, köves, zúgós medre miatt éjjel 6-8°C-ra hül le, nappal pedig 20-22°C-ra melegedett. Délutáni porlepte hazatéréseink után kellemes döngönyözéssel áztatta a belefekvő kutatókat.

Az erős hőmérséklet-ingadozás lehet az elsődleges oka, hogy a meder minden kövét, gyökerét, stb. több miliméter vastag, apró gömbös, sárga mészkiválás borított. Az öntözőcsatornák nagymennyiségű löszet mosnak a fojók medrébe, aminek mészanyaga könnyen oldódik és kiválik.

A május 19-i gleccsertúra alkalmából tapasztaltuk azt a jelenséget, hogy reggel a vízfojások kis erejűek, sok száraz oldalággal, míg délutáni visszatérésünkkor a napközben megolvadt hólé vizesések és dübörgő patakok alakjában nehezítik az utat. Ezt a magashegyi túristák, hegymászók nyilván jól ismerik, de számomra új volt.

Ha egy mondatban kellene értékelnem az expedíciót, akkor arról beszélnék, hogy a Budai hévizes barlangokat végigvizsgálva mindent /na, legyen csak majdnem mindent/ tudunk a hévizes üregekről. Ez persze nem teljesen így van, de jól hangzik, és a Tyuya-Muyunra majdnem igaz is. Szerencsére nem kell szűkszavúnak lennem, hiszen magamnak írok, senki sem fogja elolvasni. /Akkor meg mi a fenének? Én úgylát tudom, minek leírni?/ Talán talán mégis egyszer valahol valaki. Ha más nem, akkor az unokám, amikor selejtezi a hagyatékot.

Utazás, felszerelés

A barlangász alapfelszerelés súja és térfogata ellenére kell. A meleg műnyúl overált nem barlangban használtuk, hanem tábori ruhának volt remek. A világítás a legnagyobb gond, a karbidlámpa bármelyik fajtája csak ember-méretű terekre elég. Ahol 10-15 m távolságok vannak, ott elektromos lámpa kell/ene/. Elem vagy aku? Az egyik nehéz, a másikat hol töltssem? Az, hogy a legjobb kell/ene/ mindenből, közismert, de hát honnan?

Utazásnál a súj a legnagyobb gond. Viszont lehet csomagjegyet venni előre. Ez különösen visszafelé fontos, mert a mintáknak igen nagy súja van. A zsákot erős nejlonba kell csomagolni, hogy el ne fogyjon semmi belőle.

Barlangi munkák

Nem lehet elég semmi feljegyzés. A feldolgozás során biztosan a leglényegesebb dolgok fognak hiányozni. Gyakorolni kell még a sokéves tapasztalatok után is, hogy miként lehet érthetően, reprodukálhatóan leírni a dolgokat. Részemről alapvető hiba volt, hogy többet irtam, mint rajzoltam. Ez most, a jegyzetek értékelése során, a barlangok fejlődéstörténetének megalkotásakor derült ki. Nem véletlenül mondja egy kínai közmondás: Ezer szónál többet ér egy kép.

Másik dolog, hogy lehetőleg az alapkőzettől az üregig kell felvenni a rétegsort, ha lehet. Még akkor is, ha egy méterrel odább egészen más. /Akkor ott is kell egy teljeset csinálni./

Lényeges a kőzet dőlését minden barlangnál megkeresni. Az expedíción külön páros foglalkozott a tektonikával, ami nagyon jó, de nekem most hiányzik a dőlés adatom. Térkép nélkül nem lehet dolgozni, ezt tudtuk. De mit csináljak, amíg a másik csoport térképez? Csakis az lehetséges, hogy vázlaton jelölöm a hajeket. Ez rendben is van, de most már kellenének a pontos térképek is.

Van tehát a hejszini jegyzetelés és vannak a minták. Erre is kevés időt fektettünk, sokkal többet kellett volna a táborban részletesen leírni. Sokat hoztunk haza, de mégis kevés lett a sokféle vizsgálathoz. Amik különben is csak szivességből végezhetőek el. Még most sincs egyetlen eredményem kézben.

A szórványosan gyűjtött őslénytani anyag nagy örömet okozott a hazai szakembereknek, sőt fontos eredmény is lett belőle /denevér-elterjedés/. Erre is gondolhattunk volna, mert jóval több csontos anyagot lehetett volna szedni.

Külön gond volt a fotózás. A nálunk levő kis vakus gépek csak jellegtelen, szemből villantott képeket tudtak csinálni, ami legfeljebb élménybeszámolókhöz elég.

Nemzetközi expedíció előnyei

Elsősorban a sokféle tapasztalat és szemlélet összeüt-közése volt előnyös, bár a kalcitlemezekről nem tudtuk meggyőzni a többieket. Tulajdonképpen fél Európa hévizes területeinek ismerete volt jelen a munkákban.

Előny és hátrány a sokféle ember, szokás és módszer is. Persze, lehet, hogy ez csak nekem volt új, mivel ilyen munkában még nem vettem részt. Különben is, állítólag ez volt az első ennyire vegyes barlangászexpedíció az UIS történetében.

Hátránya a soknyelvűség, legfőképpen pedig az, hogy meg kellene tanulnom angolul.

Tudományos eredmények

A Tyuya-Muyun üregeinek képződéséről, fejlődéséről sokmin-dent megtudtunk. Most már csak a leglényegesebb van hátra: a sorrend ismeretében az időpontokat is megfejteni. Ez nagyon nehéz, de talán a különböző rádióaktív kormeghatározó módsze-
rek választ adnak.

Számos képződmény kialakulási módjára kaptunk választ, illetve megerősödött az itthon kialakult véleményünk. Jó lenne az eredményekből itthon is bemutatni, közzé tenni azokat, de nem nagy az érdeklődés meg a lehetőség sem.

Tervek, feladatok

Az összes információ felhasználásával meg kell írni a barlangok fejlődéstörténetét, illetve geológiai értékelésüket. Ezzel márciusban kész kell lenni. Persze előbb még ki kell piszkálni a különböző szivesség-vizsgálatok eredményeit is a kedves kollégákból.

A Tyuya-Muyun barlangjainak vizsgálata során nagyon sok ismerethez jutottunk. Most a hosszú téli estéken a barátságos kandallótűz mellett a részletes feldolgozást végezve kezd ki-rajzolódni a módszer, amit követni kellett volna. /Az utólagos bölcsesség egzakt tudomány -- olvasható Murphy törvénykönyvében./ Azért leírom, hátha valakinek hasznára lesz egyszer. Meg hogy én se felejtsem el.

