

SZAKDOLGOZAT

Kropf Ilona

1999

Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola
Természetföldrajzi Tanszék

**PATAKOS BARLANGOK SZPELEOLÓGIAI
VIZSGÁLATA**

Konzulens tanár
Dr Szunyogh Gábor

Készítette
Kropf Ilona

hid. - földrajz

Szombathely
1999

Tartalomjegyzék

1. Előszó	2
2. Bevezetés	3
2.1. A Baradla-barlang általános földrajzi ismertetése	3
2.1.1. A barlang földrajzi elhelyezkedése	3
2.1.2. A terület földtani felépítése	3
2.1.3. A Baradla környezetének vízföldtani adottságai	5
2.2. A vizsgált problémakör	5
2.3. Szakirodalmi áttekintés	6
2.3.1. A VMTE éves jelentéseinek kivonata	7
2.3.2. Összefoglalás	9
2.4. Vizsgálataim célja, módszere és körülményei	10
2.4.1. Vizsgálataim célja	10
2.4.2. Vizsgálataim módszere	11
2.4.3. Vizsgálataim körülményei	11
3. A vizsgált formakincs elemeinek ismertetése	13
3.1. A vizsgált formaelemek általam javasolt osztályai	13
3.2. A vizsgált formaelemek meghatározásai	14
3.3. A számba vett kisformák térképi jelei	16
3.4. A szóban forgó térképi elemek előfordulása	16
4. Túravezetői segédlet a feltárt formák bemutatására	17
5. A Baradla és az Abaligeti-barlang összehasonlítása	24
6. Befejezés	25
Irodalomjegyzék	26

1. ELŐSZÓ

Gyerekkoromtól vonzódok a kutatómunka iránt, ezért is döntöttem — érzelmeimre hallgatva— e szakdolgozati téma mellett. Fellelkesített a lehetőség, hogy magam is gyakorlati tapasztalatokat szerezhetek a kutatás terén. Ez a feladat egy nagy-nagy erőpróbát is jelentett számomra, hiszen eddig mindig félttem a sötét és szűk helyeken.

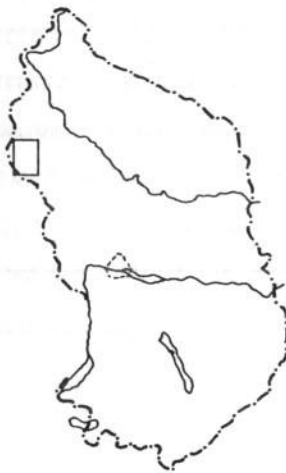
Első lépésként—motivációként— elolvastam Jakucs László: *Szerelmes barlangjaim* című könyvét, amely igen mély hatást gyakorolt rám. Így kezdtem el ismerkedni a barlangokkal. Már azért is megérte elkezdeni a vizsgálódást, mert ezáltal egy teljesen új, földalatti világ nyílt meg számomra, melyet kutathatok, és őszinte örömömre megtanultam szeretni.

Munkám nagy részét helyszíni felmérések alkotják, melyeket főként a Baradla-barlangban végeztem. Ennek során sok szakmai élményhez jutottam, és sokat rajzolhattam, ami mindig vonzó lehetőséget jelentett számomra; továbbá sok fényképet készítettem érdekes formákról, képződményekről.

Ez a kutatási anyag tovább gazdagítható. Magyarország többi patakos barlangjában is érdemes lenne hasonló szempontú felméréseket végezni. A téma mindenképpen folytatásra érdemes.

Munkám megvalósításában támogattak: Bercik Pál, az Abaligeti-barlang felújításának vezetője; Székely Kinga, a Barlangtani Intézet vezetője; Salamon Gábor, az Aggteleki Nemzeti Park igazgatója; Borzsák Sári barlangkutató; Kovács Ágnes; Széles Gyula, tanszéki mérnök és legfőképp Dr Szunyogh Gábor témavezető tanárom. Szeretném ezúton megköszönni nekik a segítségnyújtást.

1. térkép Az Aggteleki - hegység



2. BEVEZETÉS

2.1. A Baradla-barlang általános földrajzi ismertetése

2.1.1. A barlang földrajzi elhelyezkedése

Vizsgálatom helyszíne a Baradla-barlang (mely Aggtelek és Jósvalfő között húzódik) az Aggteleki-hegységben található (lásd. 1. térképet); e kistáj pedig az Aggtelek-Rudabányai hegység nevű középtáj északnyugati része (BAROSS, 1998). A terület nem tartozik szorosan az Északi-középhegységhez, hanem szerkezetileg az Északnyugati Kárpátok belső vonulatához tapad, és részben a medencékre is áthúzódó Gömör-Tornai-karszt része (BAROSS, 1998).

Szoros értelemben Aggteleki-hegységnek nevezzük a Szlovákiából hozzánk átnyúló Gömör-Tornai-karsztvidéknek szerkezetileg és karszthidrológiailag teljesen egységes és zárt részét (JAKUCS, 1956).

Az Aggteleki-hegység (lásd az 1. térképet) északi határa a Kecő- majd a Jósvalpatak völgye; nyugaton a Sajó völgye, délen pedig a Sajó bal parti fennsíkja. Keleti határa Tornakápolna-Teresztenye-Égerszög községek vonalában húzódik. Északnyugatról pedig a Hosszuszó—Jósvalfő közötti Kecő-völgy szegélyezi (JAKUCS, 1956).

2.1.2. A terület földtani felépítése

A terület mélyebb aljzata feltehetően paleozoós karbonátos, agyagos, alárendeltebben homokos képződményekből állhat, amint ezt a környező paleozoós keretek egyes kibukkanásán (Upponyi—Szendrői vonulat, Szepes-Gömöri Érchegység) valószínűsítik. Az Aggteleki-karszt területén és előterében azonban az ismert alaphegységet alsó és középső triász sekélytengeri transzgressziós üledéksor képezi. (KOZÁK, 1979). Az Aggteleki-hegység fő tömegét középső triász képződmények alkotják. Az alsó triász jelenléte Szentes Gy. vizsgálatai szerint a barlang területén vitatott. Schréter Z., Jaskó S., Fux V. és Balogh K. kutatásai alapján a Baradla-barlang közvetlen környezetének földtani felépítése a következő (PUKÁNSZKY, 1979):

A középső-triász gutensteini típusú sötét, bitumenes mészkővel kezdődik. A gutensteini mészkövek közé nagy vastagságban dolomit rétegek települtek. A gutensteini rétegek fedőjében a wettersteini típusú, világosszürke mészkövek és dolomit helyezkednek el, amelyek a Jósvalfő és Aggtelek közötti terület fő tömegét alkotják (PUKÁNSZKY, 1979). A területen a rétegek általános csapása északnyugat-délkeleti, dőlése délnyugati.

A terület mozaikos kiemelkedése és ezzel együtt a karbonátos üledékek lepusztulása Bidló G. és Maucha L. szerint a júrában kezdődött el. A wettersteini rétegcsoporthoz jó oldékonysága, csekély szennyezettsége, tektonikus preformáltsága és nyitott résrendszere a területet karsztosodásra igen alkalmassá teszi. Nagyméretű karsztos formák (Baradla-barlang, Béke-barlang) elsősorban ezen a területen alakultak ki. Ezzel szemben a gutensteini rétegek kevésbé jól karsztosodnak (PUKÁNSZKY, 1979).

A Baradla-barlang —Kessler Hubert számításai alapján— mintegy 36,19 km² területről gyűjti össze a vizet. A barlangban az év legnagyobb részében nem találunk átfolyó patakvizet. A rövid folyosó-szakaszokon itt-ott folyó kisebb vízerecskeket is hamarosan elnyeli a barlang valamelyik víznyelője. A kőzet repedéshálóján átszivárgó vizeket napjainkban jórészt a Baradla alatt kialakult mélyebb szintű alsó barlangi folyosó gyűjti össze és vezeti el a forrásokig (KORDOSS, 1984). Árvizek alkalmával azonban a tágas víznyelők a felszínről nagy tömegű áradmányvizet vezetnek a barlangba. A megnövekedett vízmennyiséget a szűk, fejletlen belső víznyelők nem tudják maradéktalanul az Alsó-barlangba vezetni, a patak tehát ezekben a periódusokban végigfolyik a főágon (KORDOS, 1984). Ilyenkor vize az Óriások-terme alatti hatalmas Alsó-barlangi nyelőben tűnik el. (Ez a víznyelő még a nagy áradások víztömegét is képes elvezetni). A Baradla ismertes történelmében csak egyetlen egyszer, 1955 augusztusában fordult elő akkora méretű barlangi árvíz, hogy még az Óriások-termének nyelője is felmondta a szolgálatot. A megduzzadt, visszatorlódott víztömeg egészen a jósvafői szakasz Vetődéses-termében lévő régi víznyelőjéig elfolyt, elárasztotta az Óriások-termét, a Színpadot és a Kaffka-termet is. (KORDOS, 1984).

A Gömör-Tornai-karszt szerkezetileg antiklinálisokból, szinklinálisokból és feltolódott pikkelyekből épül fel. A hegység fő szerkezeti vonalai az ausztriai orogenezis során alakultak ki (PUKÁNSZKY, 1979). A fő irányokat a Szepes-Gömöri Érchegység és a Szendrő-Upponyi hegyvonulat paleozoós tömegei, illetve az általuk közvetített erőhatások jelölték ki. A hegységképző mozgások a hegység belsejében elsősorban kelet-nyugati csapású szerkezeti formákat alakítottak ki, míg a peremeken a paleozoós keret csapásához közelítő, illetve haránt irányú töréseket és vetődéseket hoztak létre. Ezek az ÉÉK—DDNy illetve az ÉÉNy—DDK irányú vonalak egy hálózatos szerkezeti rendszert alkotnak (PUKÁNSZKY, 1979).

A területen jelentős mozgások játszódtak le az oligocén-miocén időhatár közelében (KOZÁK, 1979). A fedő pannon rétegsor vékony, 100-méteres vastagságot csak elvétele haladja meg, anyaga túlnyomóan fluviátilisnak tűnik, ezért feltehető, hogy a tágabb környezet általános emelkedése, szárazra kerülése a pannon alsó felében

történhetett (KOZÁK, 1979). A folyamat természetesen jelenleg is tart, Miskolci L. vizsgálatai szerint a terület mm/év nagyságrendű emelkedésben van.

A karsztosodáshoz szükséges kőzet tehát közel 200 millió éve adva van. A terület jelentős részén a talajtakaró vastagsága az 1—2 métert nem haladja meg. Túlnyomó része így tipikus nyílt karsztnak tekinthető (KOZÁK, 1979).

2.1.3. A Baradla-barlang környezetének vízföldtani adottságai

A vizsgált területen a vízföldtani jellemzők egy tipikus karsztterület hidrológiai viszonyainak felelnek meg. Mivel a gutensteini rétegek kevésbé jól karsztosodnak, bennük a víznyelők kifejlődése nem jellemző. A wettersteini rétegcsoportokat jó oldékonyságuk, csekély szennyezettségük, tektonikus preformáltságuk és nyitott résrendszerük karsztosodásra igen alkalmassá teszi.

Nagyméretű karsztos formák (Baradla- és Béke-barlang) elsősorban ezen a területen alakultak ki. A karsztosodásra kiválóan alkalmas mészkőtömegben eltűnő víz a gyakorlatilag vízzárónak tekinthető alsó-triász rétegek mentén bővizű karsztforrások formájában tör a felszínre (Jósua-, Komlós-, Tohonya-forrás) (PUKÁNSZKY, 1979).

2.2. A vizsgált problémakör

Munkám során azt vizsgáltam, hogy a Baradla-barlang jelenlegi képének kialakításában milyen szerepet játszhatott az erózió. (Ehhez gyűjtöttem konkrét adatokat). Erózióra utaló jelek mellett korrózióra utaló formákat is találtam, sőt, sok helyen a két folyamat el sem válsztható egyértelműen egymástól.

Nem tekintettem feladatommak viszont annak eldöntését, hogy a barlang kialakításában mely folyamat játszotta a döntő szerepet, hiszen a Baradla hírneves kutatóinak is különböző véleménye volt e kérdéssel kapcsolatban.

Történetiségében szeretnék most pár kialakulási elméletet bemutatni:

E földalatti patakmedrek —pontosabban az évezredek óta ismert Baradla— keletkezésére vonatkozó első elképzeléseket a szájhagyomány legendái őrizték meg számunkra, amelyek a középkor emberének hiedelemvilágával összhangban csodatételekkel és ember feletti lényekkel kapcsolták össze a karsztvidék titokzatos tüneményeit. Az első olyan természettudományos munkák, amelyek már nem csak a felszín alatti jelenségek leírására szorítkoztak, hanem azok kialakulásának mikéntjére is keresték a magyarázatot, alig 200 esztendeje, a XIX. sz. elején láttak csak napvilágot. Ezek a klasszikus barlangképződés legfontosabb elemét már felismerve a barlang járatainak kiüregelődését egyértelműen a föld alá búvó patakokkal hozták összefüggésbe. Arra vonatkozóan azonban, hogy miként találhattak utat e vízfolyások a

Föld mélye felé, s miképpen alakíthattak ki ekkora üregeket a felszínen oly keménynek mutakozó mészkővében, mai tudásunkkal nézve meglehetősen bizarrnak tűnő magyarázatokkal szolgáltak (BAROSS, 1998).

Raisz Keresztély a vulkanizmus szerepét ítélte meghatározónak: „a hegyet alkotó mészkövet mésszé égette ki a föld alatti tűz, valami erős robbanás utat nyithatott a külső víznek a kiégetett mészhez, amelyet azután feloldott, és magával kisodort úgy, hogy a hegyhátnak csak a külső kérge maradt meg a barlangboltozatok képében” (BAROSS, 1998).

Siegmeth K. összefoglaló Baradla-ismertetésében már a mészkő hasadékein át behatoló, és a talajrétegen átszivárogva szénsavval telítődő víz kémiai oldó-, ill. a felszín alatt vízfolyássá egyesülő vizek „erőművi vájó” hatásának együttes szerepét hangsúlyozza a nagy barlangok kialakulásában.

A fenti, alapvonalaiban ma is általánosan elfogadott képet Jakucs L. az 1950-es években egy további üregtágító tényezővel, a víz által szállított hordalék koptató hatásával egészítette ki: „a rengeteg patakhordalék és a Styx mai útja szerintünk is azt bizonyítja, hogy a barlangrendszer a föld alatti vízfolyások eróziós hatásának köszönheti keletkezését” (JAKUCS, 1979).

Az erózió szerepét, jelentőségét többen is kiemelték. KOZÁK (1979) szerint a Baradla létrejöttében a kőzetminőség mint az eseményeket elszenvedő passzív tényező mellett a tektonikus preformációk, korróziós jelenségek, és eróziós folyamatok játszottak szerepet. (E felsorolás sorrendje többnyire időrendi sorrendnek is tekinthető). Kozák tehát a komplex kialakulás szemléletét hangsúlyozza.

A Baradla-barlang kialakulásának problémája sok kutatót foglalkoztatott —bár a vélemények egyre inkább megközelíteni látszanak a valóságot—, kielégítő, elégséges magyarázat mindeddig nem látott napvilágot. A legnagyobb problémát a barlang méretei okozzák (PIROS, 1981).

2.3. A vizsgált problémakörhöz kapcsolódó szakirodalom vázlatos áttekintése

A Barlangtani Intézetben bőséges, több mint 1000 Baradla-irodalmat nézhettem át Székely Kinga osztályvezető jóvoltából. Ebből az anyagból választottam ki a témámhoz kapcsolódó tanulmányokat. Az Intézetben bepillantottam a Vörös Meteor Baradla Barlangkutatócsoport (a továbbiakban VMTE) éves jelentéseibe is, amelyekben erózióvizsgálatokról szóló konkrét anyagokat találtam. Elkészítettem a témámhoz kapcsolódó szakirodalom általam felkutatott jegyzékét, mely összesen 81 címet tartalmaz. Terjedelmi okok miatt azonban e címlistát szakdolgozatomban nem közlöm.

2.3.1. A Vörös Meteor Baradla Barlangkutatócsoport éves jelentéseiben talált tanulmányok kivonatos ismertetése

1977-től 1986-ig néztem át a jelentéseket, melyek közül háromban találtam témámhoz kapcsolódó hasznos információkat. 1981-után a csoport éves jelentései csak felsorolásszerűek; konkrét munkák leírását, eredményeit nem tartalmazzák. Valószínűleg kezdett megszűnni tényleges munkájuk.

Az 1979-évi jelentés kivonata

Dr. Kozák, M.: Morfogenetikai vizsgálatok a Baradla vízgyűjtőjén

A Baradla-barlang képződésének idejére vonatkozóan homályos a kép. Jakucs L. és Dénes Gy. központi jelentőséget tulajdonítottak a karszt exhumálódásának, a durva törmelékes pannon üledéktakaró lepusztulásának, és eróziós hatásának; így ők a pliocéntól kezdve számolnak jelentős karsztosodással. Kozák M. szerint azonban a pliocén előtti földtani és klimatikus geomorfológiai események jelentősége valószínűleg nagyobb vagy közel azonos volt a pliocén utániakéval. A vizsgált karszterület a triász óta uralkodóan szubtrópusi vagy trópusi klímájú lehetett; a korrózió éppen a pliocéntól kezdve mérséklődött. Ráadásul a pliocén előtti időtartam az összes időtartamnak több, mint 90%-a. A térszíni tagoltság is túlnyomóan pliocén előtti, éppúgy, mint a felszín alatti formakincs egy része.

Magának a barlangnak a kialakulása feltehetően térben és időben egyaránt több szakaszú volt. Kozák, M. felveti a tektonizmus, az erózió, a korrózió és a beszakadások járatképződésre gyakorolt hatását. Szerepel továbbá jelentésében a terület földtani felépítésének szerkezetfejlődése, melyet a geológiai körülmények leírásánál fel is használtam.

Pukánszky, A.: Kőzetföldtani adalékok a Baradla-barlang genetikájához

Dolgozatában bemutatja a Gömör-Tornai-karszt szerkezeti viszonyait, geológiai felépítését, vízföldtani adottságait és igen részletesen, teremről-teremre haladva ismerteti a Baradla kőzeteinek jellemzőit. Jakucs L.-hoz hasonlóan ő is kiemeli az erózió szerepét a nagyméretű járatrendszer kialakulásával kapcsolatban: „Mai ismereteink szerint az erózió a pliocén végi kiemelkedés után a pannon-térszín vegyes, törmelékes üledékének a víznyelőkön való behordódása nyomán indult meg. A főleg kvarc anyagú kavics és homok véső, koptató munkája hatalmas lehetett.” Mivel szűkületek vagy hordalékok gyakran elzárhatták a víz útját, így az jelentősen

visszaduzzadhatott, örvénymozgásos tereket hozva létre. Ilyenkor az egyébként telítetlen, árvízi víztömeg korróziós hatása is fokozottan érvényesült. Különféle járatrészeken az erózió hatását jelzik: a színlők, konzolok.

Pukánszky bemutatja a beszakadások jellemzőit (kialakulásukat, erózióval való kapcsolatukat barlangból vett példákkal). Ezután ismerteti a karsztvízszint ingadozásainak következményeit a Baradlában.

Az 1980. évi jelentés kivonata

A Baradla-barlang eróziós vizsgálata

A szerzők (akik neve külön nem volt feltüntetve) munkájukban egyebek között felhasználták a Kessler H. által készített esésgörbét, mely alapján a barlangot különböző szakaszokra különítették. Az új beosztásra azért volt szükség, mert a Kessler féle ma már nem minden esetben helytálló, ugyanis századunk harmincas éve óta az eróziós viszonyok (főleg antropogén hatásra) jelentősen megváltoztak. Számomra a 6. szakaszra vonatkozó megállapítások figyelemre méltók elsősorban, mert ezen a szakaszon (a Vörös-tói bejárat és az Óriás-termi nyelő között) végeztem megfigyeléseimet. Erre az jellemző, hogy „a szakasz egységesen eróziós, több helyen kisebb akkumulációs helyekkel”. Megállapításaik szerint több helyen találhatunk fosszilis kavics- és agyagdombokat.

A jósvafő szakasz azonban nem volt mindig eróziós. Ezt bizonyítják a kavicskonzolok, amelyek az egykori kitöltés maradványai. A járda építése összeszűkítette a patakmedret, így a víz energiája megnőtt; következésképp több száz méteres szakaszon találkozhatunk szálkő-mederrel és jelentős kavicsmozgással. Ez a kavicsanyaga igen változatos: nagyobb darabjaik átmérője 3,5 cm körüli. E szakasz az Óriás-termi nyelővel zárul, ahol a patak eltűnik.

„A barlangjárat kialakulásának kezdetekor a tektonikus repedéseken át befolyó víz oldó tevékenységének (korróziójának) volt elsősorban jelentősége. Csak bizonyos járatszélesség után kapott szerepet az errózió, amikor már a járatban kellő mennyiségű kavics szállíthatott. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a színlők csak az oldalfalak 2/3-ad részéig találhatók meg. A főte közelében nincsenek színlők.” Következtetésük továbbá, hogy „a barlang jelenlegi állapotában az erózióknak nincs lényeges szerepe”. (Véleményem szerint ez a megállapításuk vitatható).

Piros O.: Eróziós—genetikai vizsgálatok a Baradla-barlangban

Piros O. tanulmányának lényeges kérdése, hogy az eróziós tevékenység milyen szerepet játszott a barlang jelenlegi képeének kialakításában. Ennek kapcsán egyrészt megvizsgálta a patak jelenlegi erodáló tevékenységét, másrészt a korábbi eróziós munka során kialakult képződményeket: színlöket, agyagdombokat, konzolokat, fosszilis kavicssteraszokat. Azt tapasztalta, hogy az esésgörbén túl a patak eróziós és akkumulációs munkájára a patakmeder alakulásából is lehet következtetni. Ha a patakmeder szálkő, vagy csak recens hordaléktömeg van az aljazaton, akkor egyértelműen eróziós a szakasz, ha pedig vastag, fosszilis kavics-tömeg borítja, akkor akkumulációs. Kimondottan eróziós szakasz pl. a Csillagvizsgáló és az Óriás-termi nyelő közötti rész.

Kérdéses az is, hogy milyen mennyiségű és minőségű hordalékot szállít a patak. Erre csak hordalékfogókkal történő vizsgálatok adhatnak tájékoztatást. Tapasztalatok szerint jelentősebb hordalékmozgás kizárólag az árvizek idejére korlátozódik. Ekkor iszap- és agyag mellett durva frakció is szállítódik. A hordalékból zátonyok képződhetnek, melyeknek jelentős része finom kavics- és homokzátony. A patakmederben számtalan olyan formát is találtak kutatásuk során, melyek keletkezésére nehéz lenne egyértelmű magyarázatot adni. Ilyenek pl. az egyes szakaszokon előforduló fosszilis kavicsba vájt üstök. A színlők jellemzői (vastagságuk, mélységük, számuk) tükrözi a patak munkavégző képességének változását, egykori folyásának irányát.

A barlangban helyenként kavicsszínlők ill. fosszilis kavicspadok is megfigyelhetők. Ez utóbbiak sok helyen rétegzettek. Arra utalnak Piros O. vizsgálatai, hogy az egymással egy szintben levő konzolok nem feltétlenül azonos korúak. Ezen formáknak a jelenlegi patakszinthez viszonyított magassága megadja a kitöltés eredeti magasságát, hasonlóan az „elefántlábak” magasságához. Ez utóbbi képződmények úgy jöttek létre, hogy a hordalékra cseppkőoszlopok épültek, majd egy erősen eróziós időszakban a kavicskitöltést a patak elmosta. Az agyagdombok egyértelműen bizonyítják, hogy a patak azon az adott helyen egy ideig akkumulációt végzett.

2.3.2. Összefoglalás

A tanulmányok központi problémája, hogy az eróziós hatások miként formálták, formálják a barlang arculatát. Az erózió hatását a következő formák jelzik: színlők, konzolok, örvényüstök, fosszilis kavicspadok, agyagdombok, elefántlábak. Vannak

azonban olyan képződmények, melyek kialakulásának módja nem egyértelmű, és felhívják a figyelmet az erózió és a korrózió együttes hatásának meglétére is.

Lényeges kérdést vet fel Piros O. jelentésében, éspedig azt, hogy a barlang jelenlegi képeinek kialakításában milyen szerepet játszott az erózió. Felveti, hogy e kérdés megválaszolásához alapvetően szükséges lenne a patak jelenlegi erodáló tevékenységének és a korábbi munkája során kialakult képződményeknek vizsgálata. Ennek általa ajánlott módszere a hordalékfogós vizsgálat, melyből a szállított hordalék mennyiségéről és minőségéről szerezhetünk adatokat.

A jeletésekben szereplő megállapítások felhívják a figyelmet a víz útjába került természetes és mesterséges akadályok (mészkő- és cseppkötőmbök, hidak) áramlásmódosító szerepére is, melyek megváltoztatják az eróziós tevékenység arculatát.

További tapasztalat az, hogy az eróziós formák vizsgálatából következtetni lehet a barlangi patak működésének változásaira. Ezek a változások térben és időben egyaránt jellemzőek, melyek a formák térbeli elhelyezkedésének tanulmányozásából nyomon követhetők.

Az erózió szerepére vonatkozó konkrét vizsgálatok azért fontosak, mert ezekből lehetséges általános következtetéseket levonni a barlang fejlődésének menetét illetően.

2.4. Vizsgálataim célja, módszere és körülményei

2.4.1. Vizsgálataim célja

Szakdolgozatom alapvető célkitűzése, hogy a Baradla-barlang jósmafői középtúra útvonalán (a Vörös-tói bejárat—Jósmafői kijárat szakaszán) felmérjem a Styx által létrehozott kisformákat, és előfordulásukat térképen ábrázoljam. Ezáltal szeretném kiegészíteni a VMTE kutatóinak eredményeit egyéb, általuk nem vizsgált formaelemek bemutatásával. Erre azért van szükség, mert dolgozataikban idézett képződményekről dokumentációt nem közöltek, elhelyezkedésüket térképen nem tüntették fel.

Ezt a hiányt próbálom munkámmal pótolni Dr Szunyogh Gábor témavezető tanárom készítette, nagypontosságú és részletes (1:100-méretarányú) térképét véve alapul.

Vizsgálataim során a felmért formák fejlődését (születésüket és pusztulásukat) is megfigyelhettem, így magam is éreztem az erózióknak, mint folyamatnak létét.

Adatgyűjtésem további adalékul szolgálhat annak eldöntésében, hogy a barlang mai arculatának kialakulásában milyen szerepe lehetett az erózióknak. Semmiképpen sem törekedtem az általam felvetett kérdésekre megadni a döntő választ, mert szakdolgozatomnak ez nem célja.

2.4.2. Vizsgálataim módszere

Terepi felméréssel: alaprajzok, hossz- és keresztmetszvények felvételével, egyes formák grafikus ábrázolásával végül fényképezésével és térképi bejelölésével dokumentáltam a Styx medrének kisformáit.

2.4.3. Vizsgálataim körülményei

Munkám során közel három hetet töltöttem el patakos barlangokban. A Baradla-barlangban több mint két hetet vizsgálódtam a nyári és őszi tanítási szünetben. Kihasználtam, hogy témavezető tanárom, Dr Szunyogh Gábor jelenleg térképezi a Baradlát, így mindkét alkalommal leszállhattam vele a föld alatti világba. Ő különösen nagy hangsúly fektetett arra, hogy a barlanggal való első ismerkedésem sikeres legyen, jó hangulatban történjen. Ez a pozitív élmény azután végig kísért további munkám során, és megkönnyítette azt.

Alább egy kissé eltérve a szigorú tudományos stílustól, kissé kötetlenebb formában mutatnám be a barlangi megfigyelések körülményeit, mert véleményem szerint így jobban tudom érzékeltetni a barlangi munkálatok hangulatát.

Minden nap 8 órakor kezdődött a munkaidő. A beöltözés után elbúcsúztunk a pénztáros nénitől, közöltük vele, hogy alászállunk. (Biztonsági okokból alapvető szabály, hogy tudjanak arról, ha valaki a barlangban tartózkodik). Egy kis rövid séta után témavezető tanárom és figuránsa: Borzsák Sári megérkeztek a feltérképezendő részhez. Így jó munkát kívánva egymásnak, eztán külön utakon haladtunk tovább. A Vörös-tói beágazástól kezdtem el vizsgálódásaimat, és Jósavfő felé haladtam, követve a középtúra útvonalát.

Munkám első lépése abból állt, hogy a Styxet kísérve végignéztem annak medrét. Minden követ, sziklát szemre vételeztem, bemásztam alájuk és szükség szerint felkapaszkodtam tetejükre, hogy ne maradjon ki egyetlen, számomra érdekes formaelem sem. Ha találtam témavezető tanárom útmutatásának megfelelő eróziós eredetű és egyéb figyelemreméltónak mutatkozó formát, akkor annak helyét felvittem a térképre, bőséges magyarázattal kiegészítve.

Ebédelni mindig felmentünk a felszínre, ahol is a Tengerszem-szállóban ebédünket igen emlékezetes, víg hangulatban költöttük el. A fizikai étvágyunk csillapítása után újból nekiláttunk a szellem gyarapításának. A munka "hivatalosan" 18 óráig tartott, de szinte soha sem értünk a felszínre fél nyolc előtt.

Általában a munkaidő után, vagy ebéd alatt és persze a térképezendő barlangszakasz eléréseig tett utunk során számoltam be munkám eredményeiről. Pár

napnyi felmérést követően pedig a felvett formák bemutatása, kiértékelése és további útmutatások megadása következett.

A barlang ilyen módon történő felmérése után következett néhány jellegzetes morfológiai alakzat szelvényezése, és grafikus rajz készítése néhány különösen érdekes eróziós képződményről (lásd. I. sz. mellékletet).

Nehézséget jelentett a fényképek készítése, mert ez teljes sötétséget kívánt. Erre azonban csak a járatvilágítás lekapcsolása után, tehát az utolsó turistacsoport távozását követően kerülhetett sor.

A fényképezés két embert igénylő feladat volt ez esetben. Egyikünk tartotta a vakut (súroló fényt biztosítva), másikunk beállította a fényképezőgépet és exponált. A fényképezendő témát világosban, az adott szakasz barlangi világítása mellett lehetett megtalálni. A fényképezés miatt azonban ezután egyikünknek le kellett kapcsolnia a járatfényt, mert megfelelő súrolófény elérése érdekében a vakut a fényképezőgéptől függetlenné kellett tenni; tehát az exponálás csak teljes sötétségben, B-re állított expozíciós idő mellett volt lehetséges. Minden egyes felvétel elkészítése után ez a hosszadalmas folyamat újból és újból megismétlődött, így a fényképezés mindig is kalandos vállalkozás volt.

A rendszeresen későig elhúzódó munka után azonban még a barlangtól másfél kilométerre lévő jósvafői szálláshelyünkig is el kellett jutni. A hosszú gyalogutat — főként az őszi hidegben — megkönnyítette az a gondolat, hogy a falu kocsmájában vár ránk egy kis "lélekmelegítő". Egy két alkalommal azonban sajnos olyan későn érkeztünk vissza, hogy addigra a kocsmá is bezárt...

Lehetőségem nyílt ez év januárjában egy másik patakos barlangnak: az abaligetinek vizsgálatára is. Ez úgy adódott, hogy témavezető tanárom állékonysági vizsgálatok céljából felkereste e barlangot. Az idő rövideje miatt a felméréseket itt csak vázlatosabban lehetett elvégezni (a talált formáknak csak térképi bejelölése történhetett meg, szelvényezésekre már nem maradt idő), ezért ezen eredmények nem olyan részletesek, mint a baradlaiak, de összehasonlításra mégis alkalmasak. A tanulmányozott formákat és a barlang hangulatát tükröző fényképeket Bercik Pál közreműködésével készítettük.

3. A VIZSGÁLT FORMAKINCS ELEMEINEK ISMERTETÉSE

Vizsgálataimnak központi részét képezte az eróziós—korróziós eredetű kisformák felkutatása, csoportosítása és térképi ábrázolása. Minthogy nem rendelkezem olyan szakmai háttérrel, hogy állást mernék foglalni azokban a kérdésekben (elsősorban bizonyos kisformák eróziós vagy korróziós eredetét illetően), melyekről kiváló szakemberek is mind a mai napig vitatkoznak, ezért mindazon képződmények esetében, melyek az említett vita tárgykörébe tartoznak, "diplomatikusan" az *eróziós—korróziós* kifejezést használom.

Ebben a fejezetben összefoglalom a talált formaelemek osztályait, az egyes kisformák definícióját, bemutatom az általam javasolt térképi jelüket és ábrázolom azokat a 3–18. térképlapokon.

3.1. A vizsgált formaelemek általam javasolt osztályai

A. Eróziós—korróziós eredetű formák osztályai

A/1. *Mederfenéken kialakult formák*

Evorziós üst

Pogácsatetőszerűen behasadozott mederfenék

"Fagylaltkanállal" kagylósított medertalp

Kagylós kőzetfelület

A/2. *Patakmeder oldalrészűjén lévő formák*

Evorziós üst

Füles szikla

Lyukas szikla

Sziklaszem

Kagylós kőzetfelület

Patakmeder-oldaleltolódás

Erózió által alámosott járattalp

A/3. *Járatoldalon található formák*

Evorziós üst

Füles szikla

Lyukas szikla

Sziklaszem

"Medvekaromnyom"

Partszaggyatás szálkőzetén

Kagylós kőzetfelület

A/4. *Egyéb helyeken előforduló formakincs*

Evorziós üst
Lyukas szikla
Sziklaszem
Lábas szikla
Többféle kőzetet átharántoló eróziós mélyedés

B. Barlangi kitöltések típusai

Kavicsterasz
Középzátony
Övzátony
"Morzsázott" felszínű agyag
Hullámos agyagfelszín
Agyagbuckák

C. Egyéb, figyelemre méltó speleológiai elemek

Gömbüst a főtén
"Alagút" a főtén
"Pseudo-agyagkarr"
Agyagcsepegés-nyomok
Kavicsos mélyedés, lyuk agyagban
Barlangi gyöngy

3.2. A vizsgált formaelemek meghatározásai

A. Eróziós—korróziós eredetű formák

Evorziós üstök: szálkőzeten, omladékon, kitöltésen képződött, üst alakú mélyedések, melyeket a folyóvíz örvényei által mozgatott hordalékszemcsék koptattak ki.

Ezen belül az alábbi csoportok különböztethetők meg:

A.1. *Szálkőzeten vagy omladéktömbön kialakult evorziós üst:* olyan evorziós üst, melynek aljában jelenleg is megtalálható a vízmozgás idején aktív, laza szerkezetű, az eróziót kiváltó kavicshalom.

A.2. *Evorziós üst agyagon:* a fenti képződményhez hasonló forma figyelhető meg agyagon is, melynek eróziós eredetét bizonyítja, a benne található kavicsüledék is.

Lyukas sziklák: azok a képződmények, melyek a kőzet eróziós átlukadásával keletkeztek.

Ezen belül az alábbi csoportok különböztethetők meg:

A.3. *Füles szikla*: az erózió által kialakult olyan kisforma, mely két ponton — táskafülre emlékeztető módon — emelkedik ki a szálkőfalból.

Lyukas szikla: az erózió által a szálkőzeten keletkezett, általában több négyzetdeciméter keresztmetszetű, átmenő üreg.

Sziklaszem: a kőzet felületén mutatkozó, kisebb átllyukadt kiemelkedés.

Lábas szikla: a patakban lévő olyan omladéktömb, mely alulról az erózió áldozatává esett, és csupán néhány kőzetpilléren támaszkodik.

A.4. **Szálkőzet vonalszerű, párhuzamos bemélyedései**: a szálkőzet felületén megjelenő lineáris, egymással párhuzamos, ill. egymást keresztező mélyedések, csatornák.

Ezen belül az alábbi csoportok különböztethetők meg:

"Medvekaromnyomok": a járatoldal esésvonalába eső, függőleges, hosszú, 1-2 cm mély csatornák.

Partszaggatás szálkőzeten: az ép szálkővet feltagoló, a járatoldalba több dm mélyen benyúló, erózió által kialakított hasadékok sorozata.

A.5. **Patakmederben álló, erózióval átdolgozott lábazatú cseppkő**: a patakmeder aktív szakaszában álló olyan állócseppkő, melynek a rendszeresen víztükör alatt álló része tipikus eróziós formakincset mutat.

A.6. **Többféle kőzetet átharántoló eróziós mélyedés**: olyan eróziós forma, melynek részei eltérő kőzetminőségűek (agyagkitöltés, kavicsterasz, mészkő).

A.7. **"Fagylaltkanálynymok"**: a patakmeder alján jelentkező olyan mélyedések sora, melyek formája arra emlékeztet, mintha fagylaltkanállal vésték volna ki.

A.8. **Kagylós kőzetfelület**: a kőzetfelületet egyenletesen beborító ovális, kagylószerű bemélyedések összessége.

A.9. **Patakmeder-oldaleltolódás**: a patakmeder oldalirányú elvándorlása a sodorvonal kilendülése következtében.

A.10. **Erózió által alámosott járattalp**: a sodorvonal kilendülésének hatására kialakuló aszimmetrikus járatszelvény-torzulás, melyre jellemző a viszonylag kis magasság és nagy keresztirányú kiterjedés.

B. Barlangi kitöltések

B.1. **Kavicsterasz**: a barlangfejlődés korábbi, akkumulációs szakasza során lerakódott kavicsréteg összecementálódott maradványa.

Patakmeder zátonyai

Ezen belül az alábbi csoportok különböztethetők meg:

B.2. **Középzátony**: a patakmeder közepén, a szállított hordalékból kirakódott zátony.

B.3. *Övzátany*: a patakmeder meanderezése során a domború oldalon kirakódó üledékből képződő zátany.

B.4. **Antropogén elemek beépülése a kavicskitöltésbe**: kavicskitöltésbe cementálódott, az ember által a barlangba bejuttatott különböző tárgyak.

Agyagon kialakult kisformák: ide tartoznak mindazok a barlangi kisformák, melyek kialakulása elsősorban a víz munkájával kapcsolatos, és agyagkitöltések felületén találhatók.

Ezen belül az alábbi csoportok különböztethetők meg:

B.5. *"Morzsázott" felszínű agyag*: egyenletesen elteregtett morzsalékos agyagfelszín, mely jellegzetesen eltér az agyag megszokott, sima felületétől.

B.6. *Hullámos agyagfelszín*: hullámfodros formába rendeződött agyagkiülepedés.

B.7. *Agyagbuckák*: a szokásos, egyenletes agyagfelszíntől határozottan eltérő buckás agyagfelszín.

C. Egyéb figyelemre méltó szpeleológiai elemek

Eróziós—korróziós eredetű képződmények a főtén

C.1. *Gömbüst a főtén*: a főte felületébe mélyedő üstszerű képződmény.

"Alagút" a főtén: a főte szálkőzetében található átmenő járat.

C.2. **"Pszeudo-agyagkarr"**: a lejtőkarrhoz hasonló formakincs agyagfelszínen.

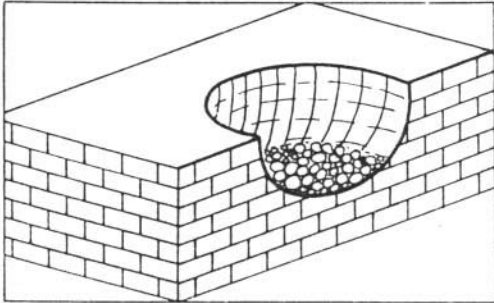
C.3. **Agyagcsepegés-nyomok**: csepegő vizek hatására kialakult tölcserkék az agyagkitöltésben.

C.4. **Kavicsos mélyedés, lyuk agyagban**: kavicssal kitöltött csepegésnyom agyagban.

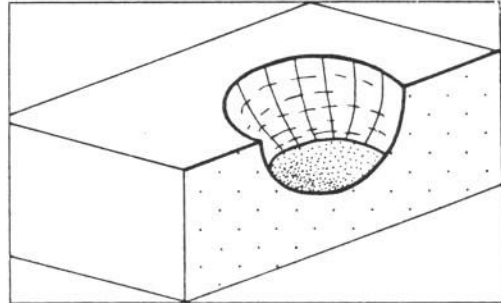
C.5. **Barlangi gyöngy**: többé-kevésbé szabályos gömb alakú képződmény, mely úgy keletkezik, hogy a mozgatott vízű medencékbe hulló törmelékszemcsék köré mészsanyag válik ki.

3.3. A számba vett kisformák térképi jelei

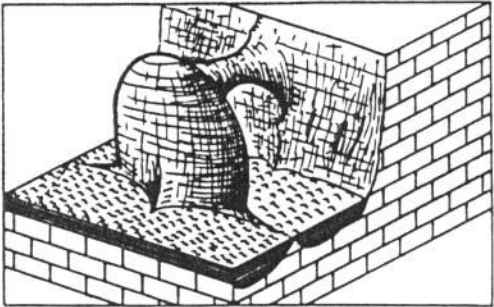
A. Eróziós-korróziós eredetű formakincs



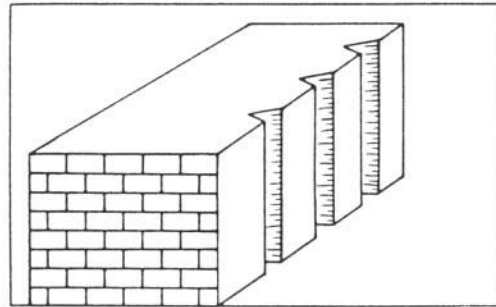
A.1. szálkőzelen vagy omladéktömbön kialakult eróziós üst



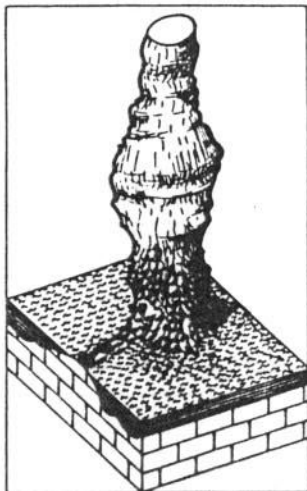
A.2. eróziós üst agyagon



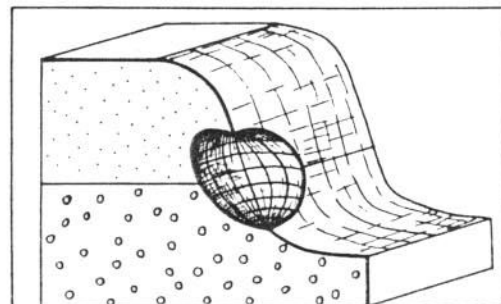
A.3. füles szikla



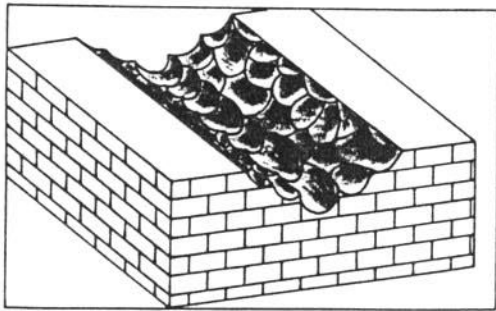
A.4. szálkőzet vonalszerű, párhuzamos bemélyedései



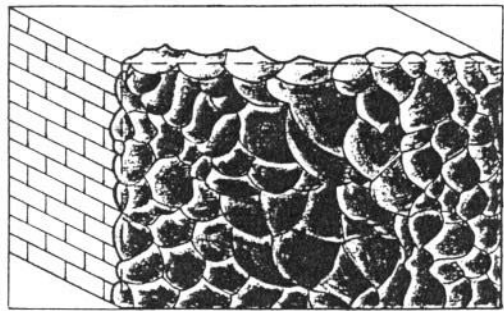
A.5. patakmederben álló, erózióval átdolgozott lábazatú cseppkő



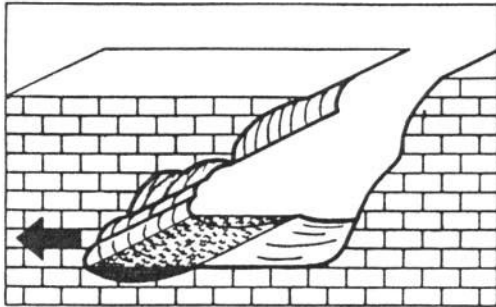
A.6. többféle kőzetet átharántoló eróziós mélyedés



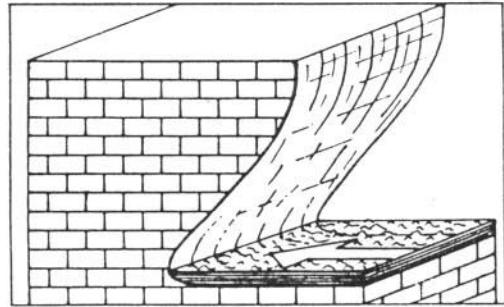
A.7. „Fagyaltkanálnyom”



A.8. kagylós közetfelület

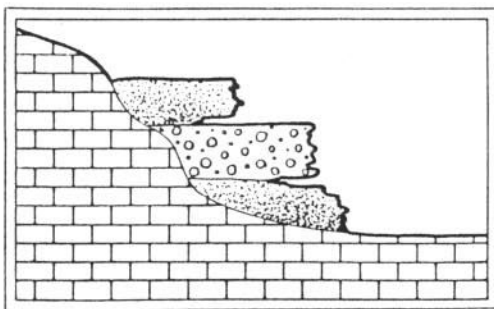


A.9. patakmeder-oldaleltolódás

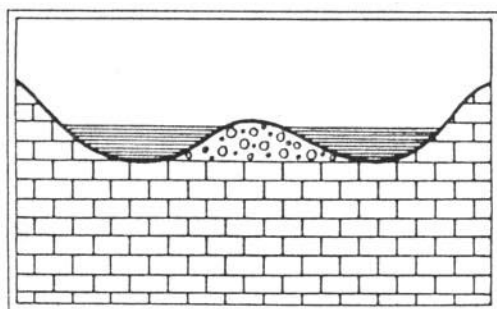


A.10. erózió által alámosott járattalp

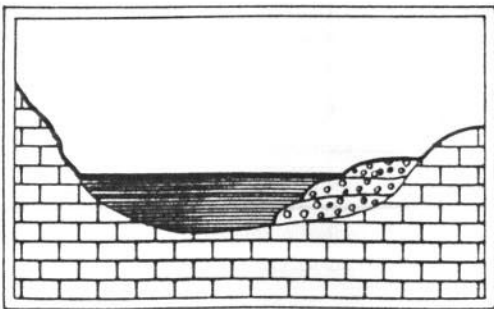
B. Barlangi kitöltések



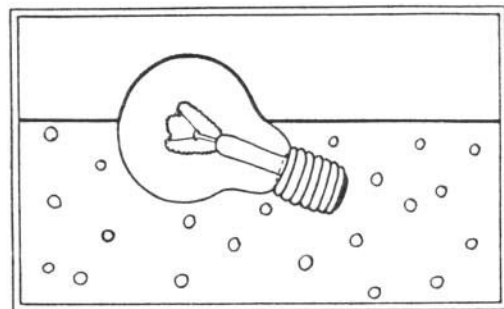
B.1. kavicsterasz



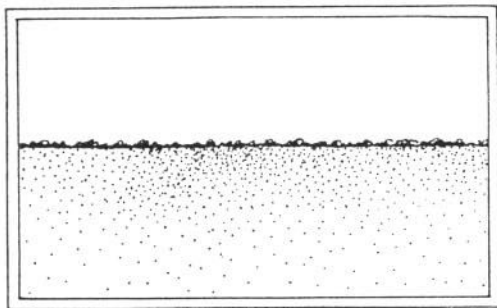
B.2. középxátóny



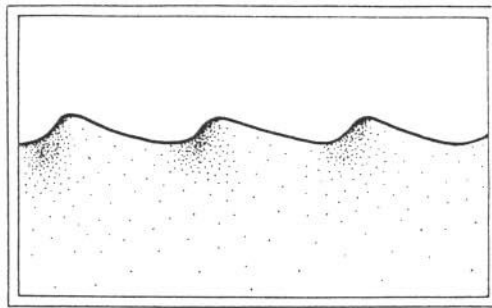
B.3. övzátóny



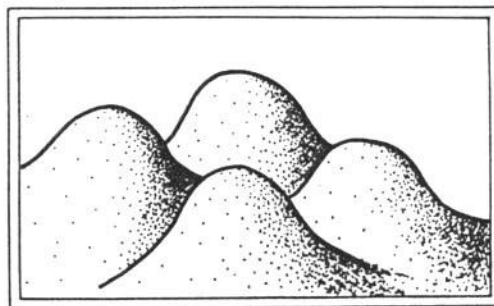
B.4. antropogén elemek beépülése a kavicskitöltésbe



B.5. "morzsázott felszíni
agyag

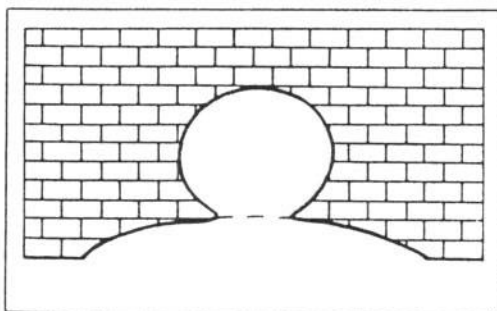


B.6. hullámos agyagfelszín

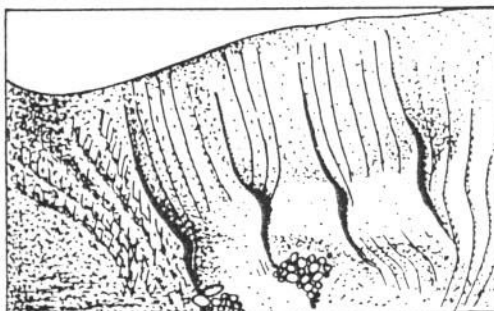


B.7. agyagbuckák

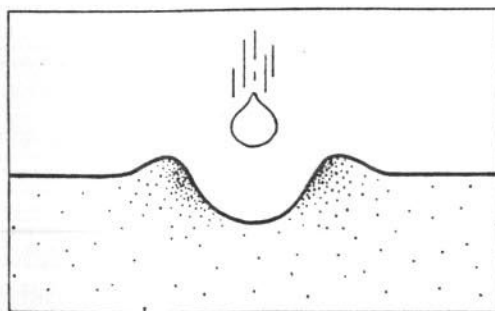
C. Egyéb, figyelemre méltó szpeloológiai elemek



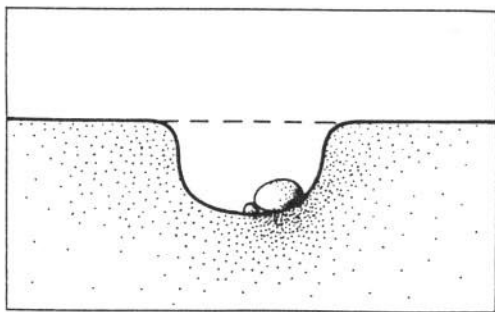
C.1. gömbüst a fötén



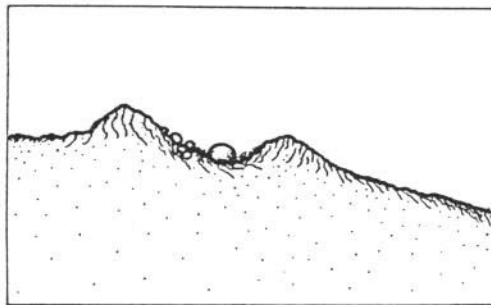
C.2. "pseudo-agyagkarr"



C.3. agyagcsepeges - nyomok



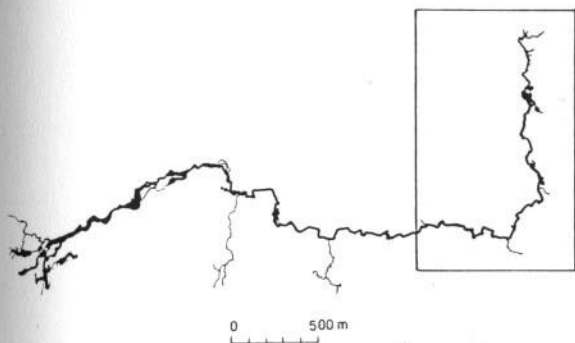
C.4. kavicsos mélyedés,
lyuk agyagban



C.5. barlangi gyöngy

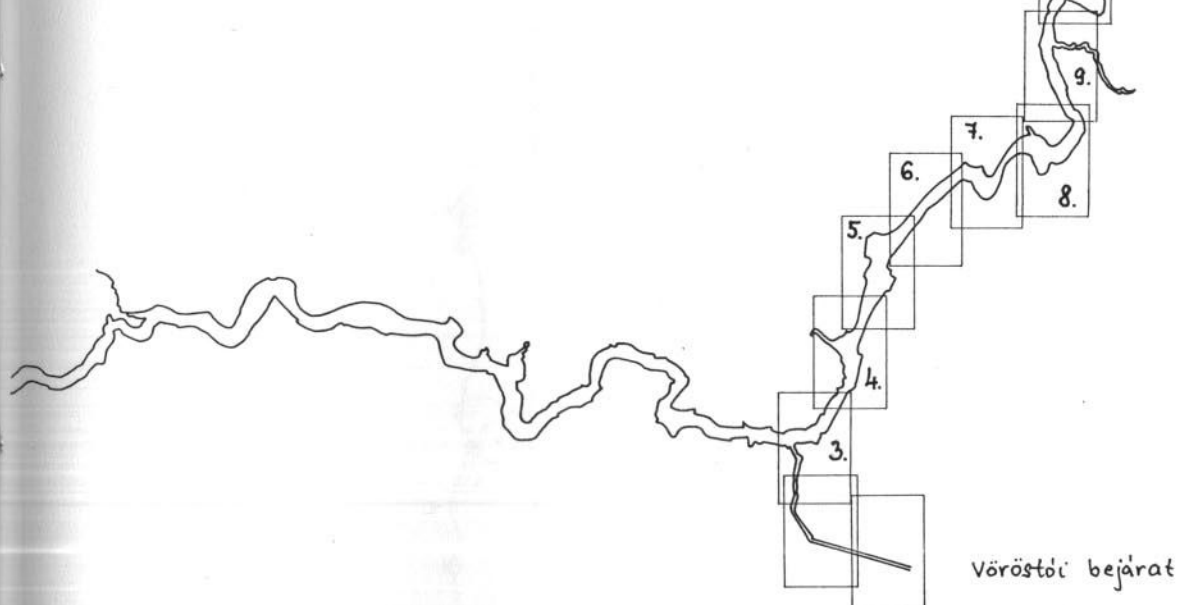
3.4. A szóban forgó térképi elemek előfordulás a jósvafői szakaszon

Az alábbi térképeken bemutatom az összes általam számba vett formaelem előfordulási helyét. A térképek a Dr Szunyogh Gábor által felvett atlasz vonatkozó lapjai. Méretarányuk a kicsinyítés folytán csak az aránymérték által ítélhető meg. Valamennyi térképlap észak felé van tájolva. Az egyes térképlapok által bemutatott terület elhelyezkedését az egész Baradla-barlangot bemutató áttekintő térképen (lásd. a 2. térképet) lehet beazonosítani.



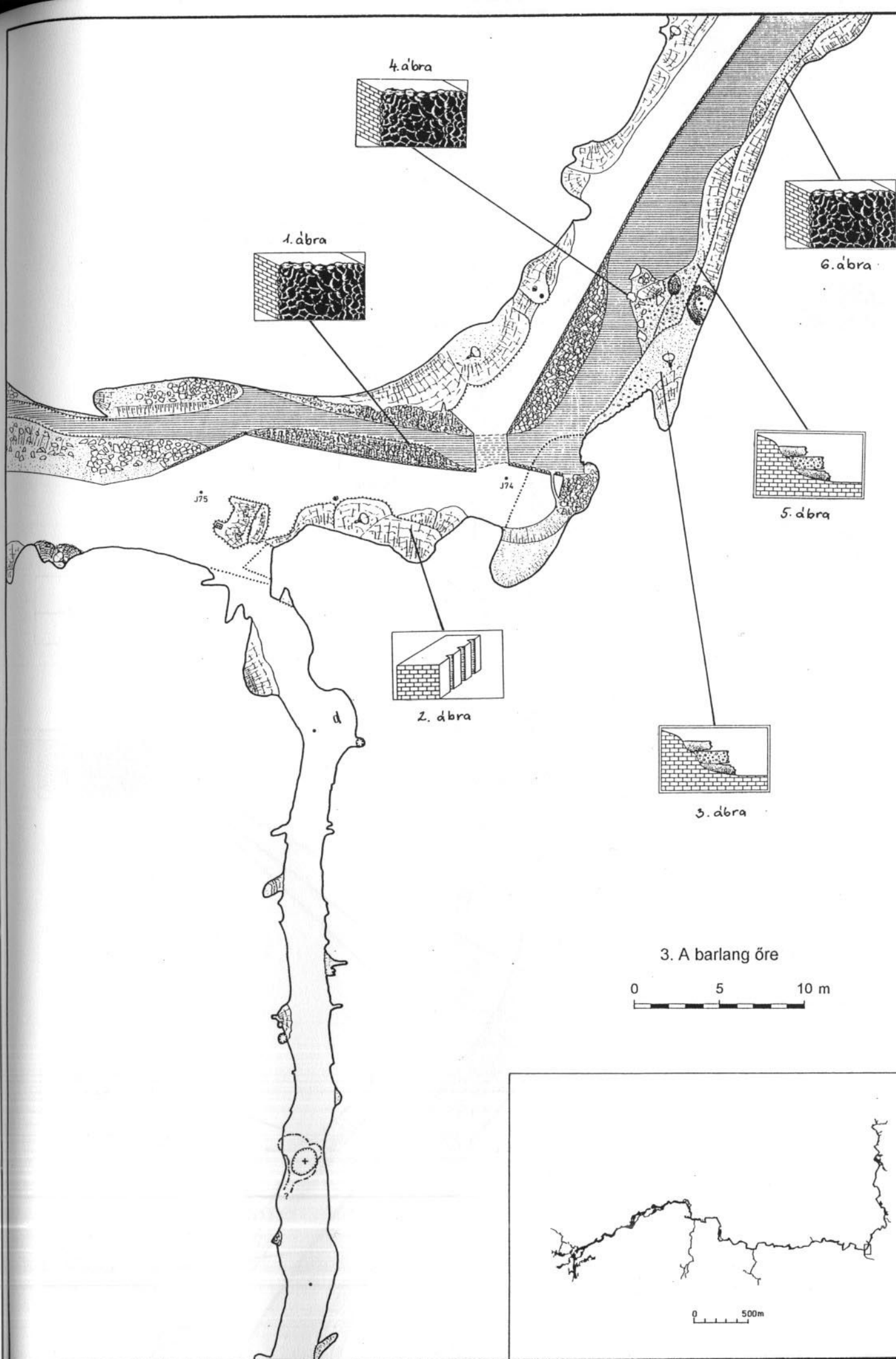
2. térkép

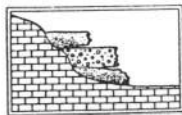
A Baradla-barlang jósuafoi
középtúra szakaszának
áttekintő térképe



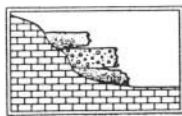
Jósuafoi kijárat

Vörösti bejárat

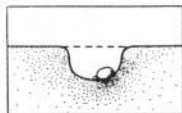




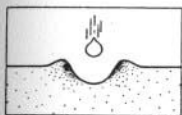
9. ábra



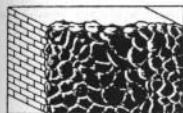
8. ábra



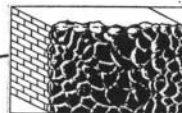
7. ábra



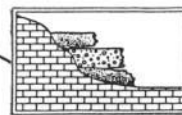
5. ábra



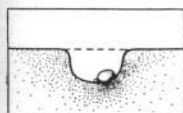
3. ábra



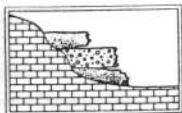
6. ábra



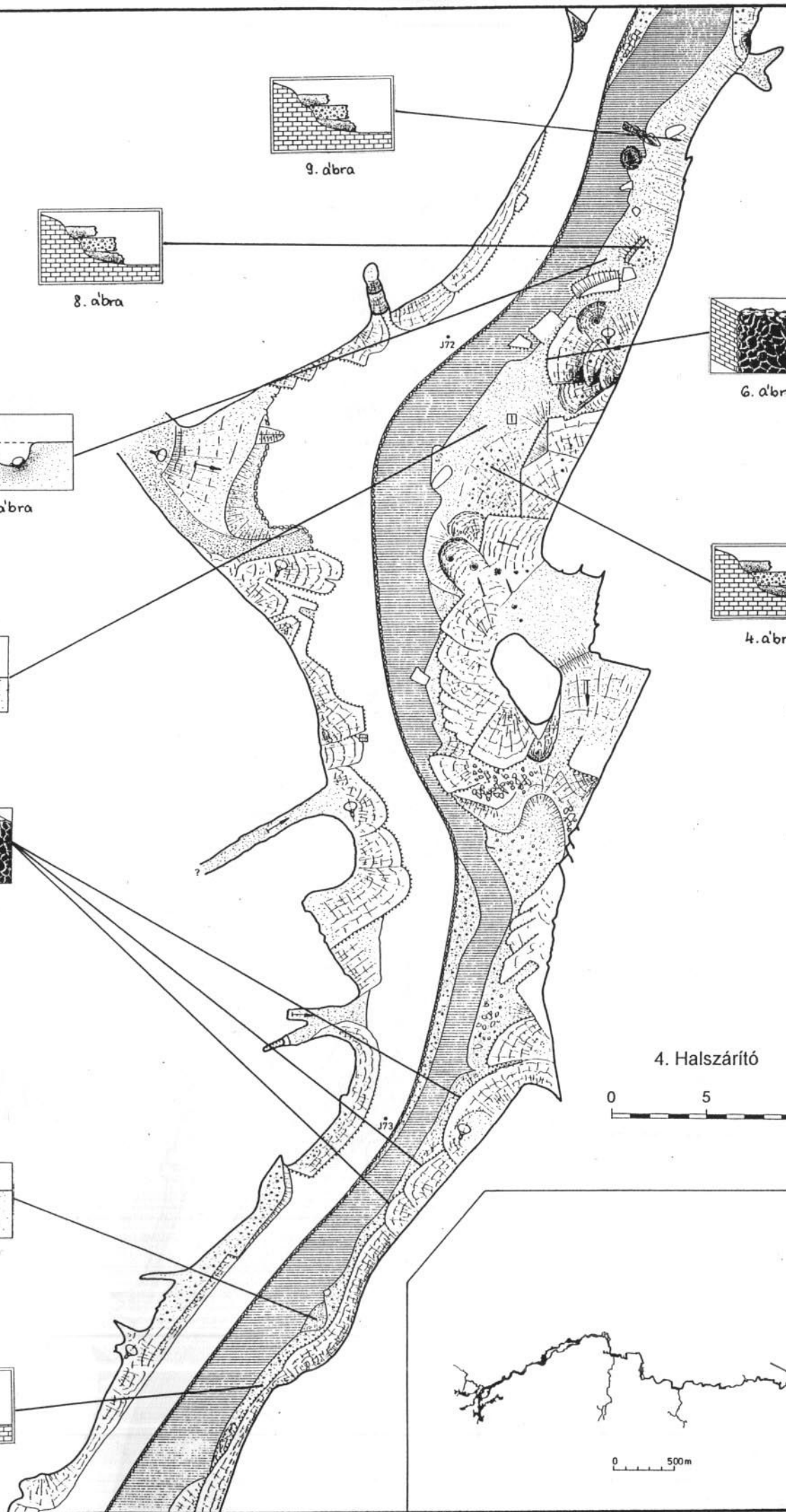
4. ábra



2. ábra



1. ábra

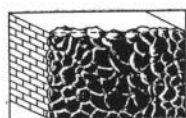


4. Halszárító

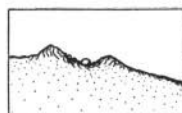
0 5 10 m



0 500 m



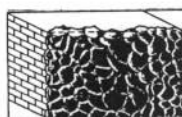
7. ábra



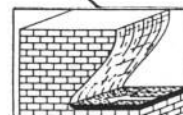
4. ábra



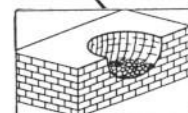
3. ábra



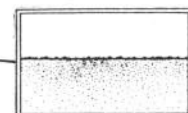
1. ábra



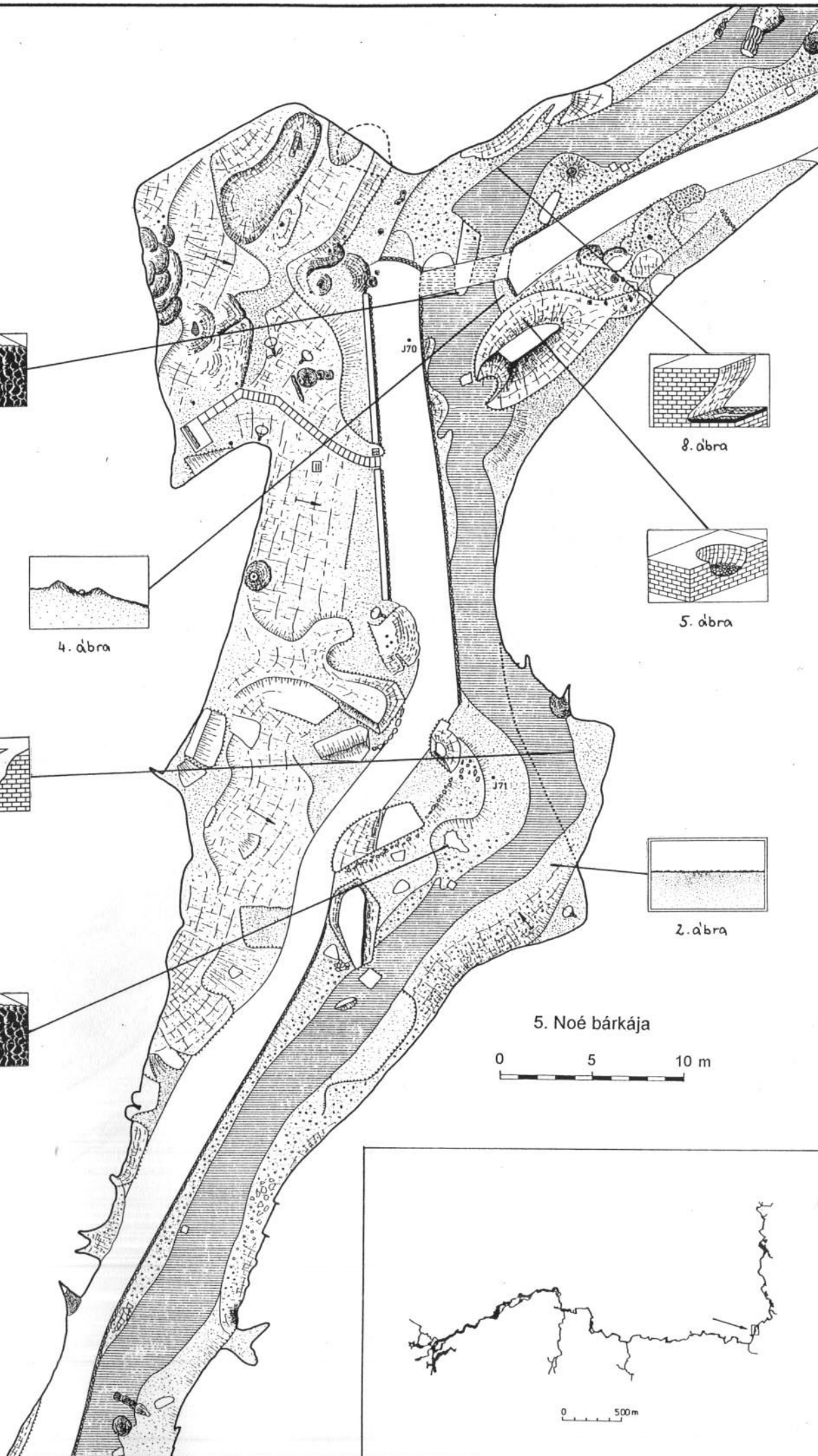
8. ábra



5. ábra



2. ábra

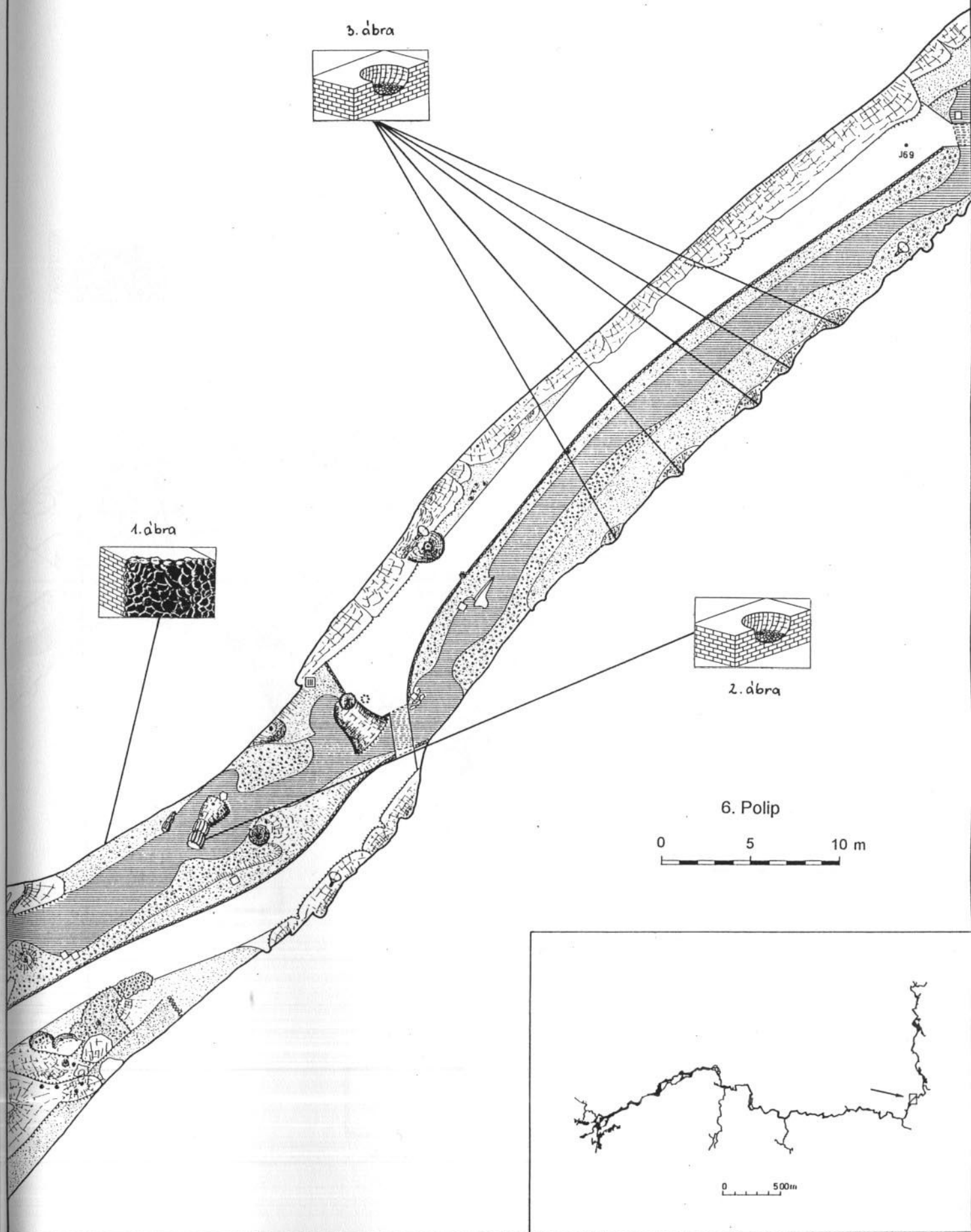


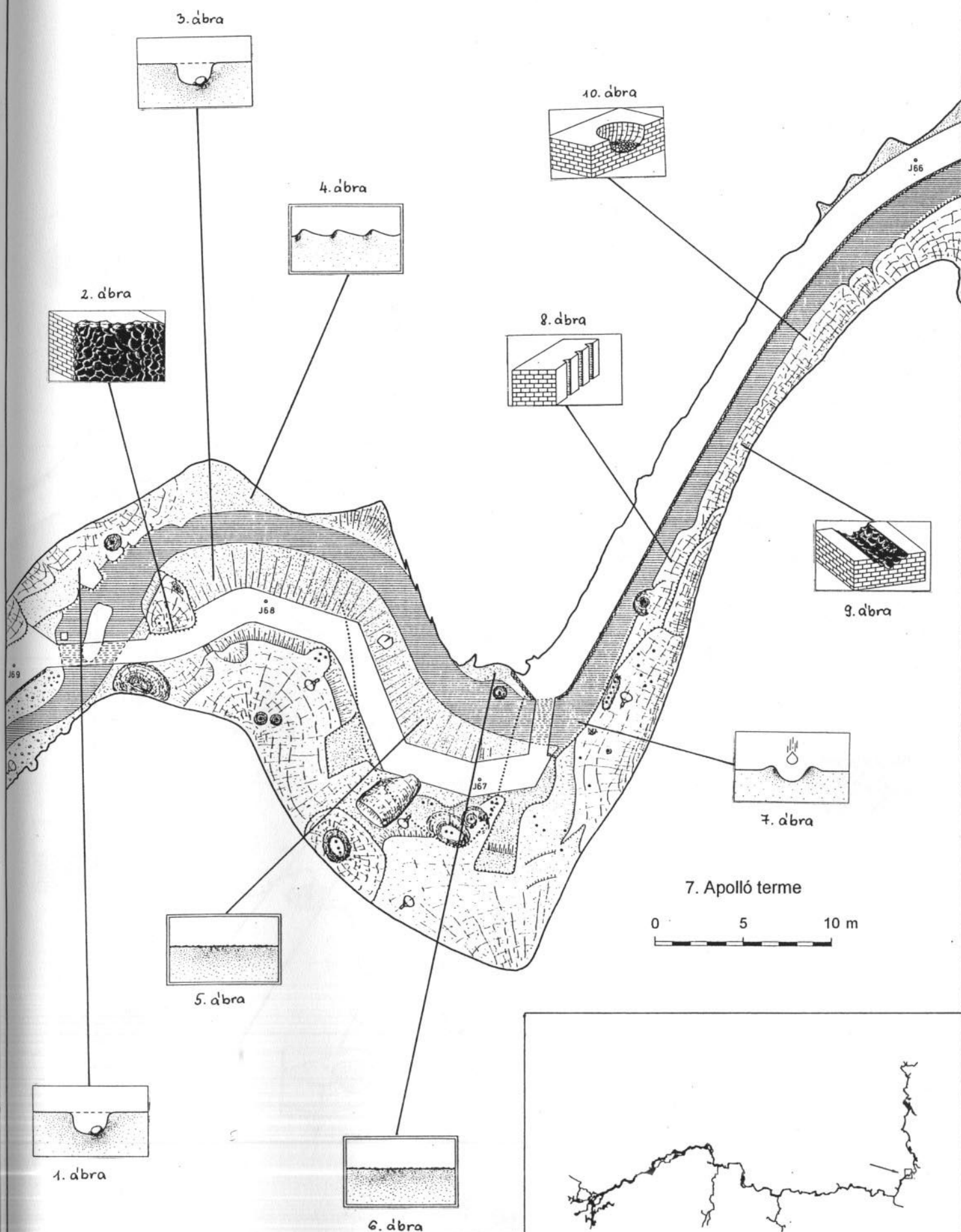
5. Noé bárkája

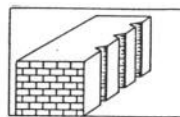
0 5 10 m



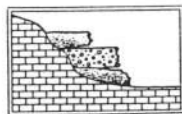
0 500 m



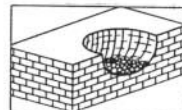




12. ábra



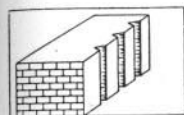
11. ábra



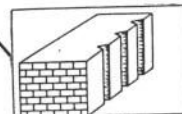
10. ábra



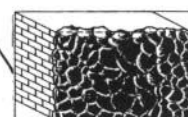
9. ábra



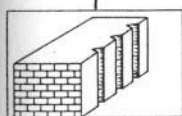
2. ábra



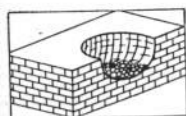
8. ábra



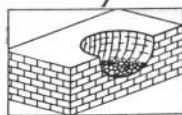
7. ábra



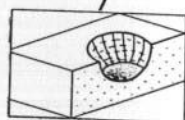
1. ábra



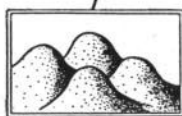
3. ábra



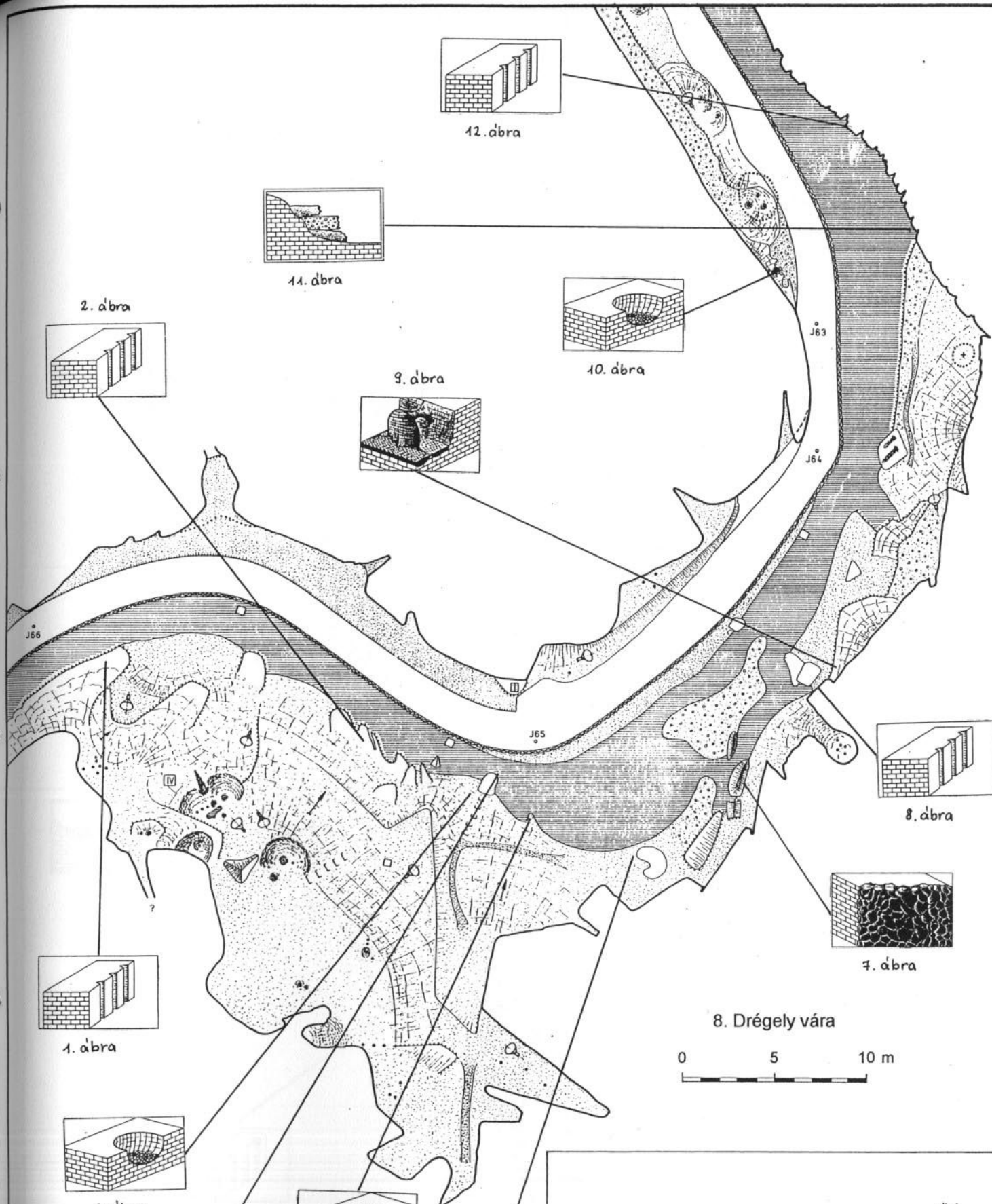
4. ábra



5. ábra



6. ábra

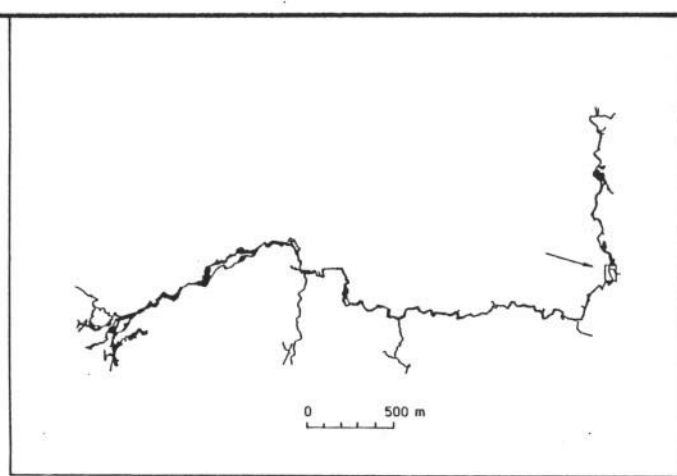


8. Drégely vára

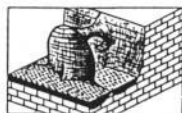
0 5 10 m



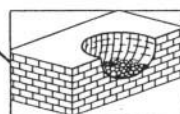
0 500 m



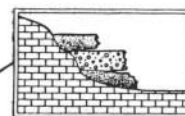
9. Arany-utca becsatlakozása



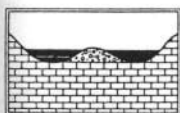
6. ábra



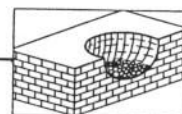
7. ábra



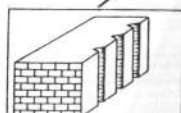
5. ábra



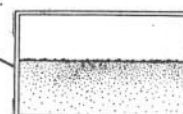
4. ábra



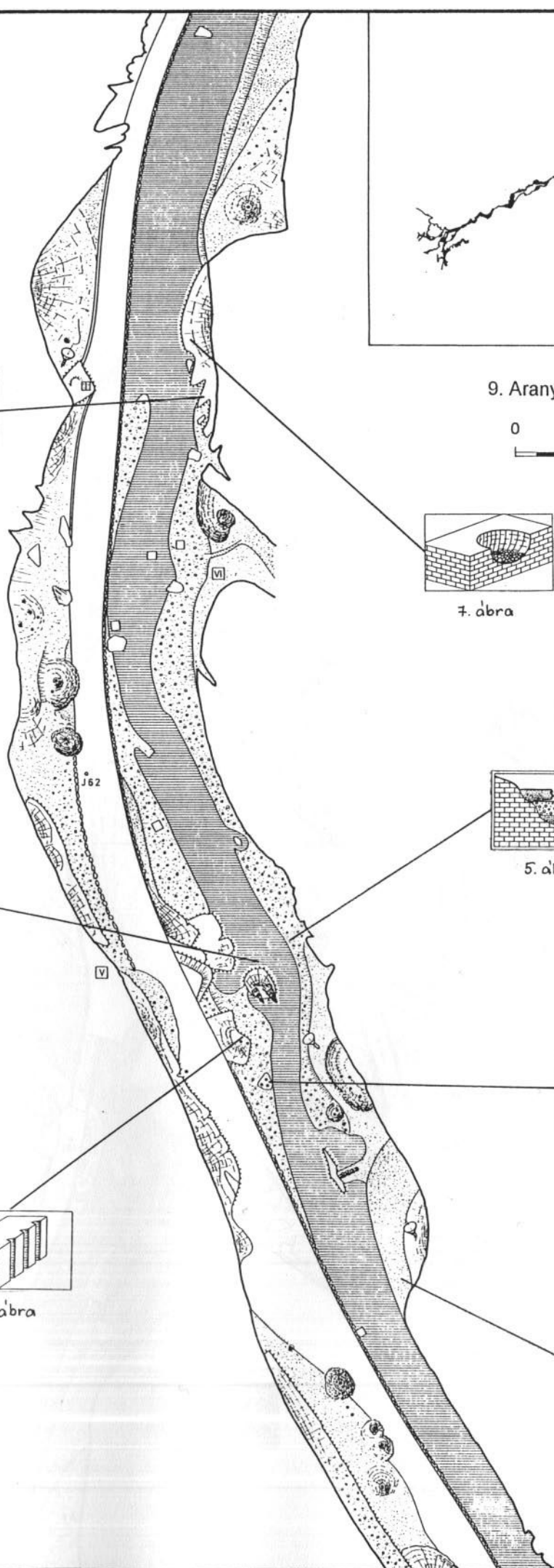
2. ábra

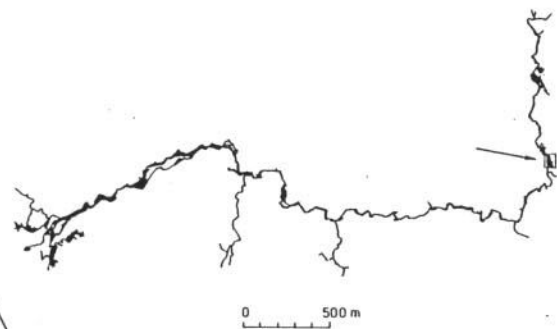


3. ábra



1. ábra



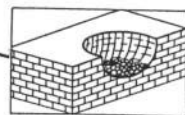


10. Csillagvizsgáló

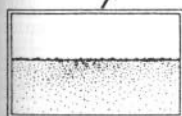
0 5 10 m



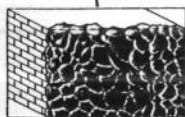
5. ábra



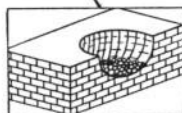
4. ábra



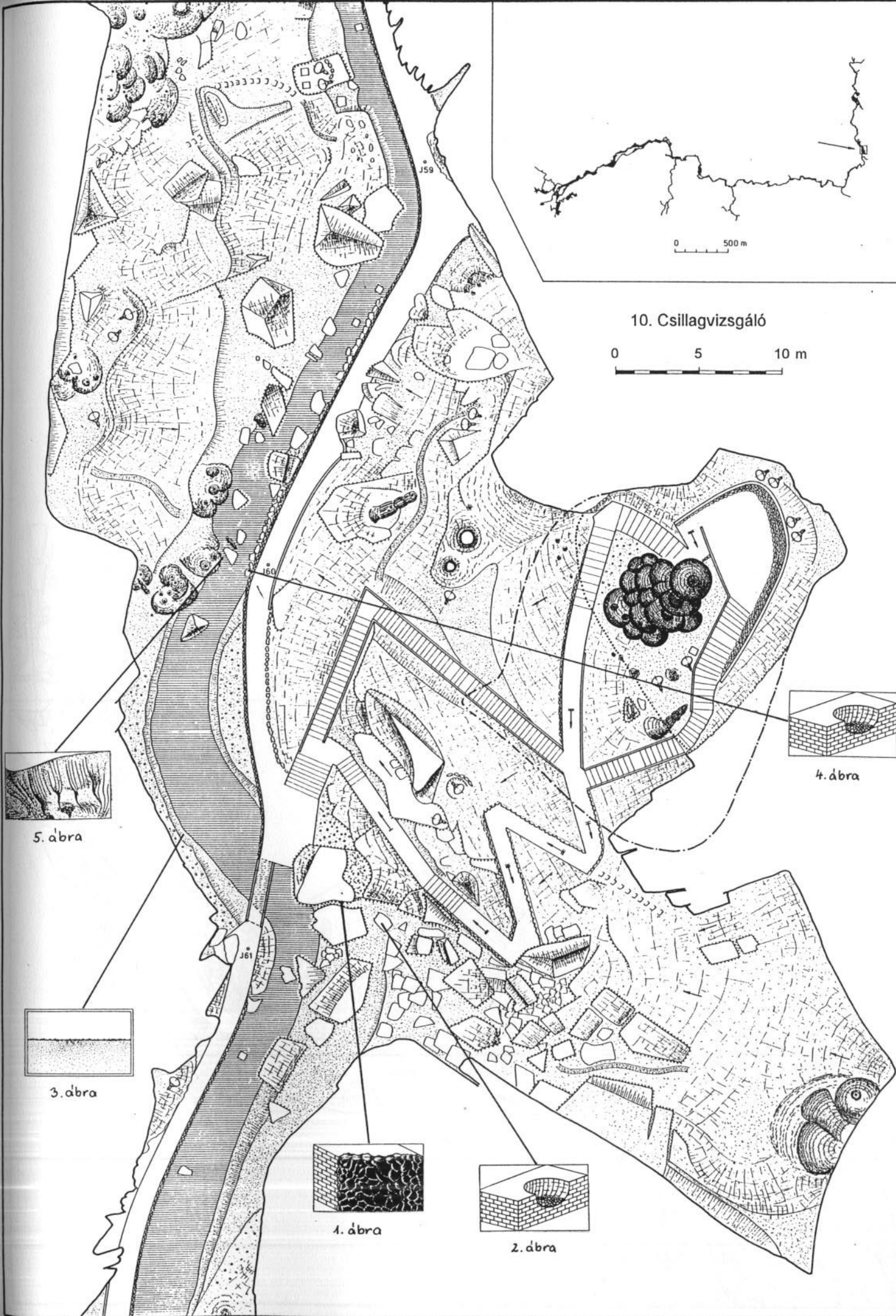
3. ábra



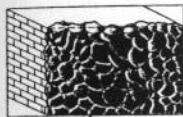
1. ábra



2. ábra



3. ábra

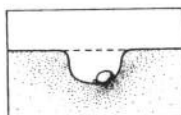


0 500 m

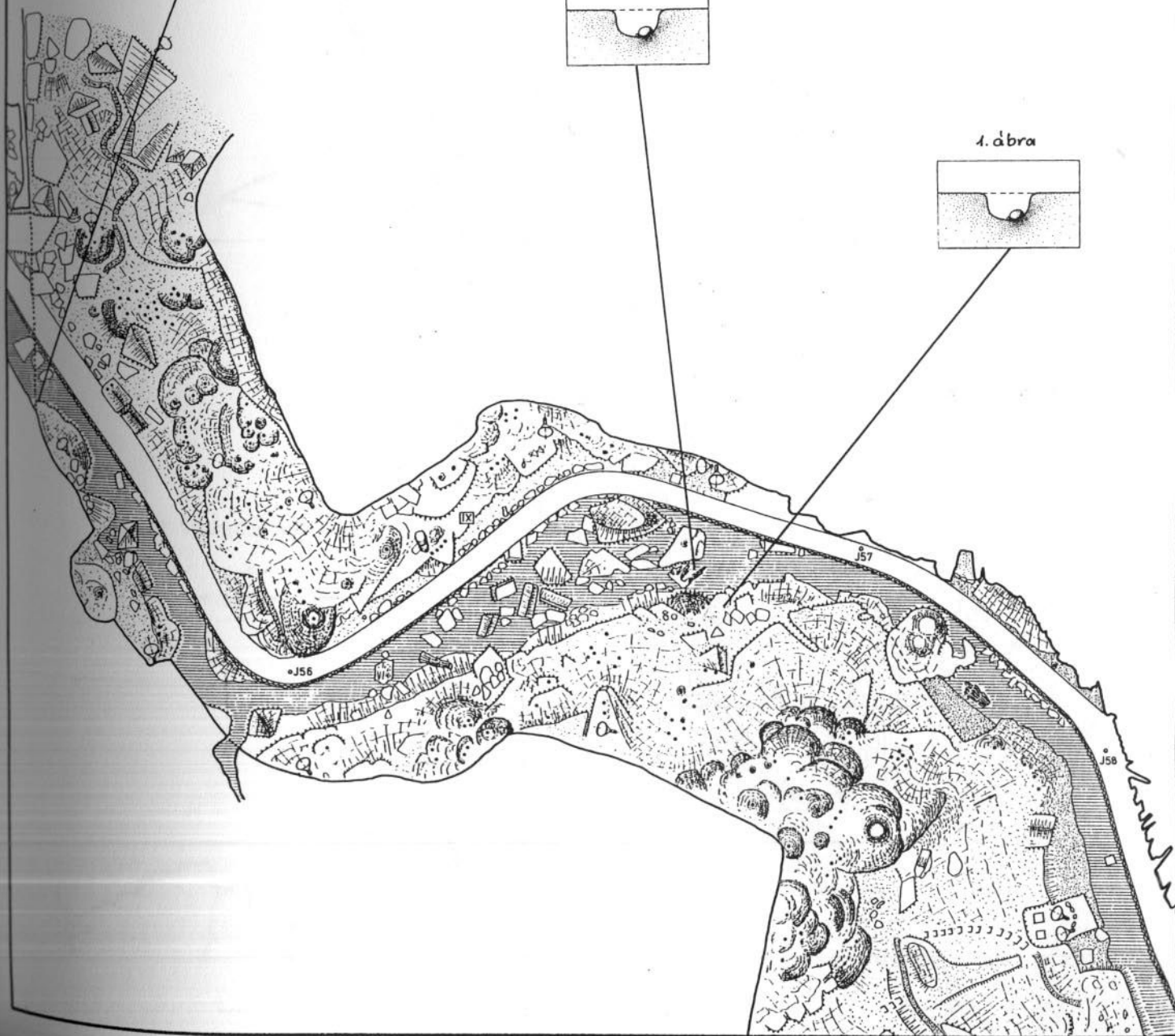
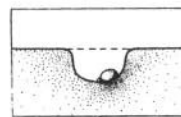
11. Magyarok bejövetele

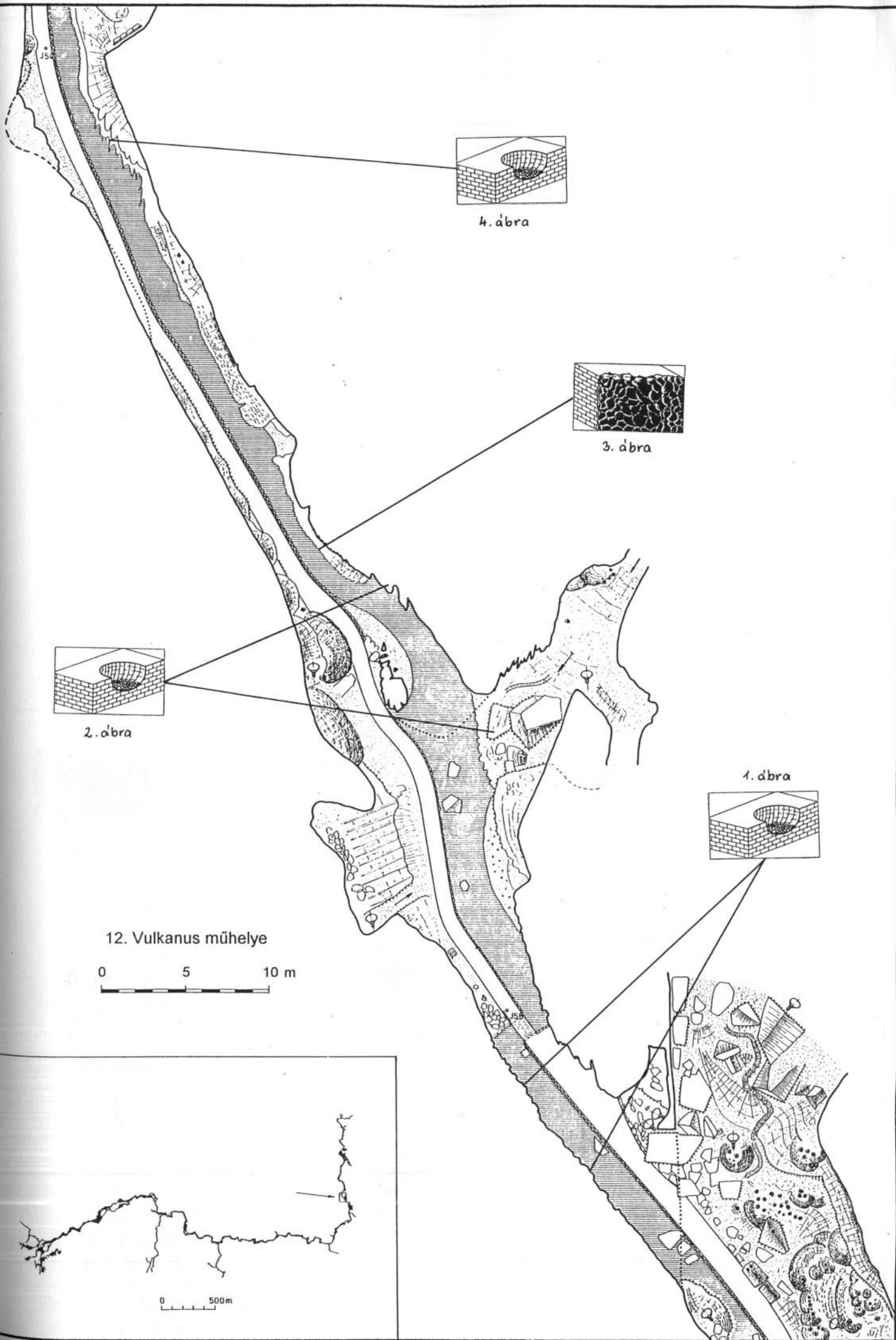
0 5 10 m

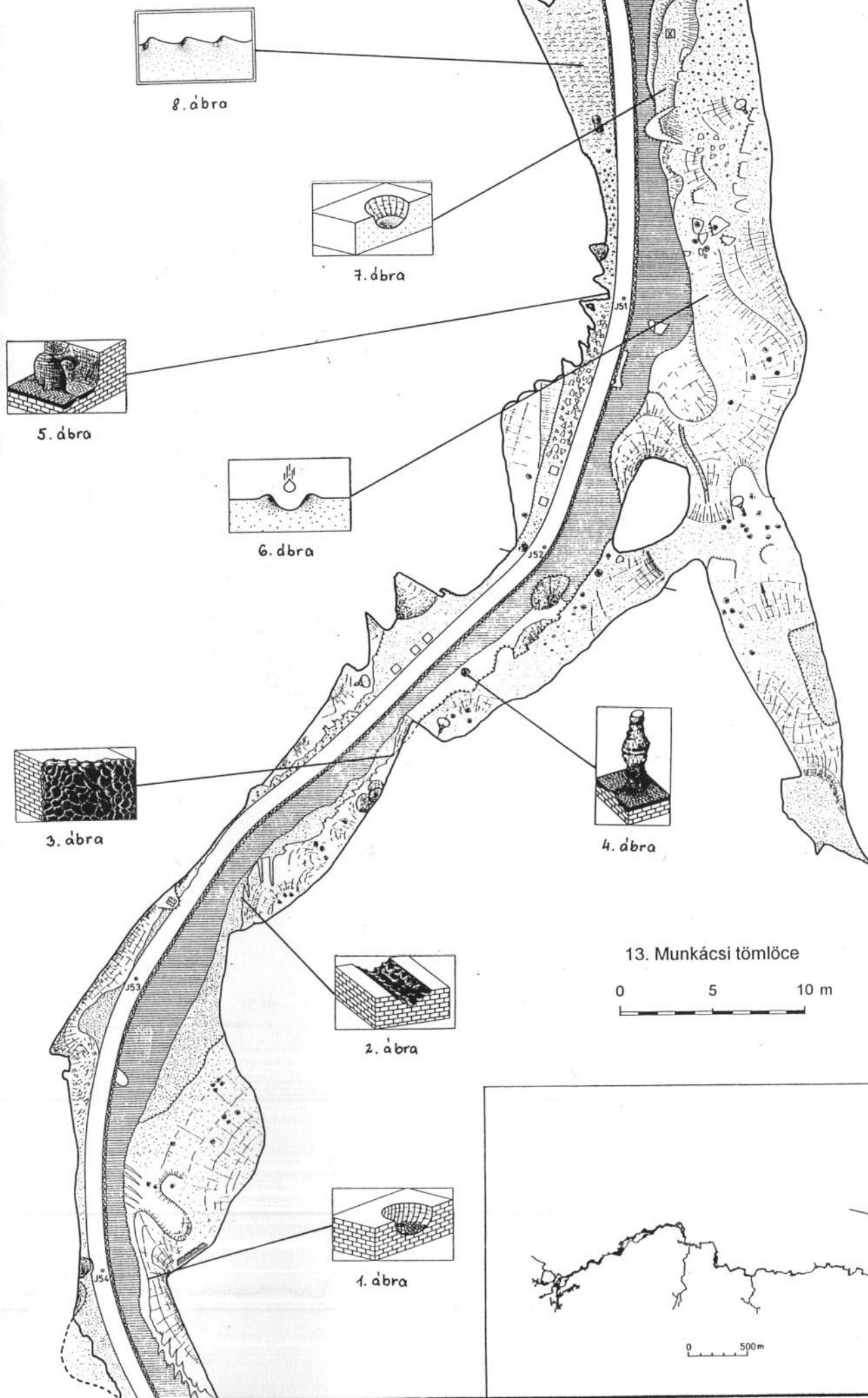
2. ábra



4. ábra



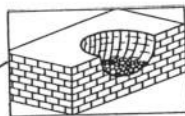




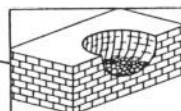
13. Munkácsi tömlőce

0 5 10 m

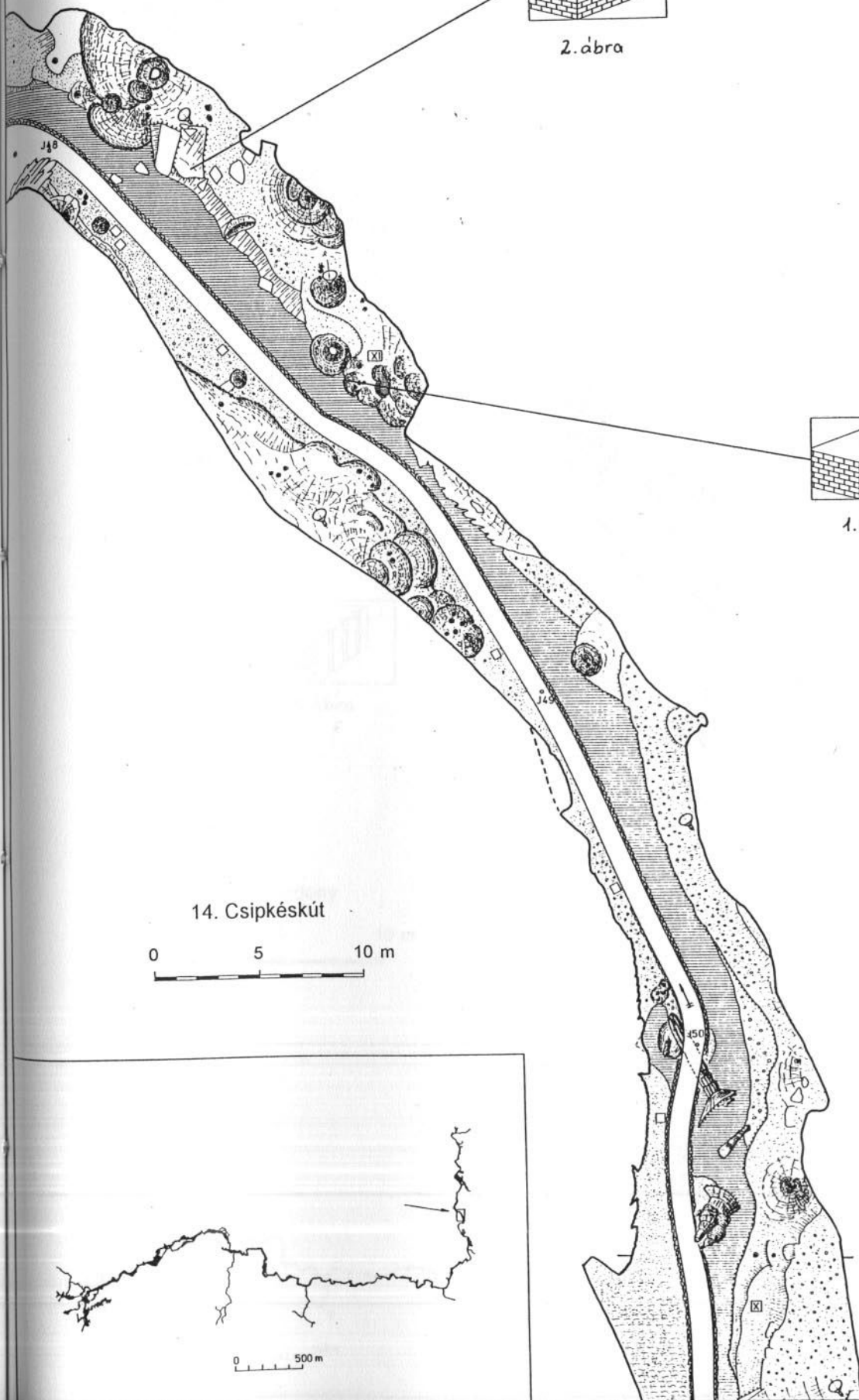
0 500 m



2. ábra



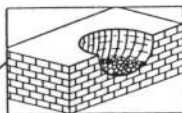
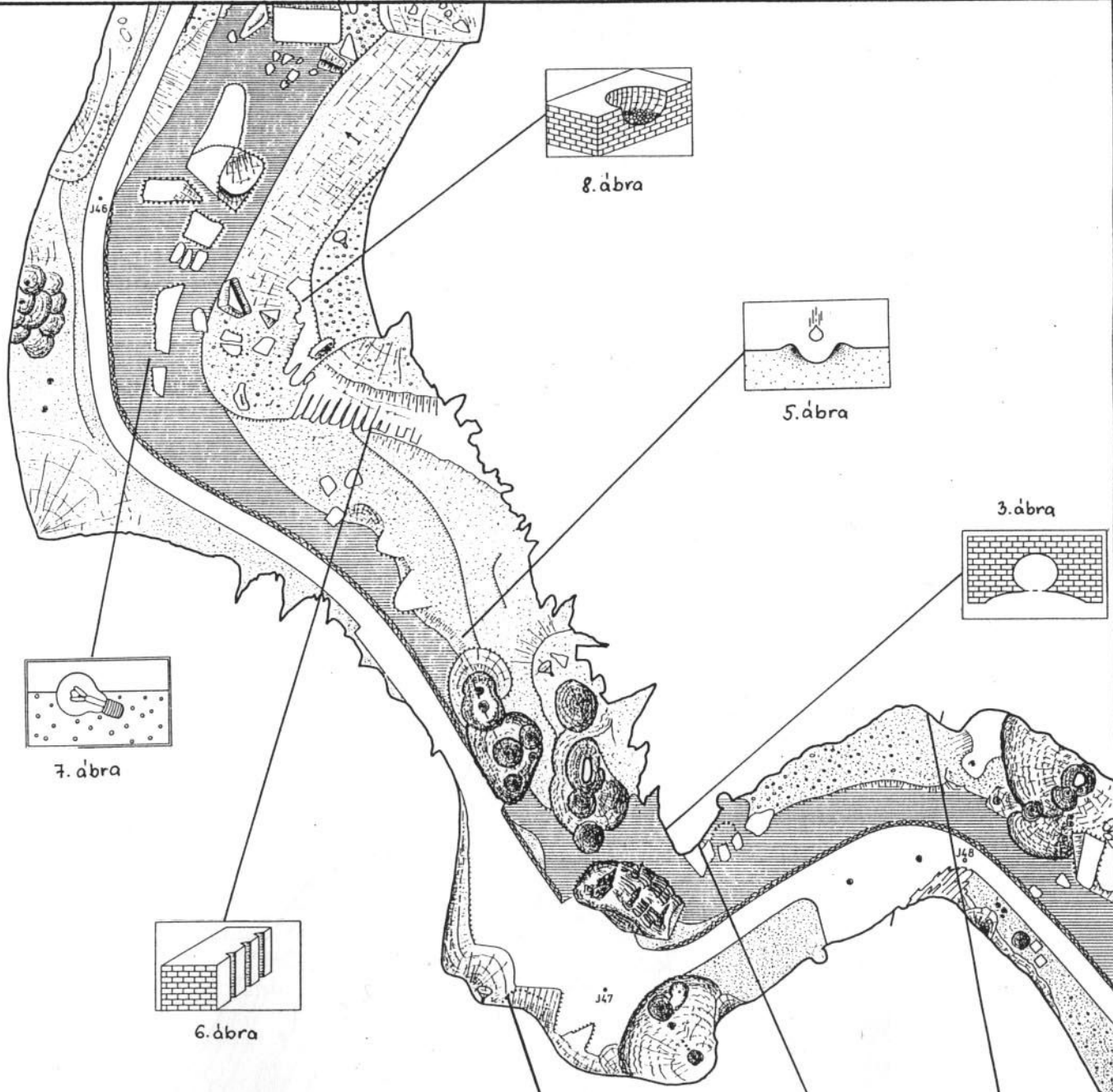
1. ábra



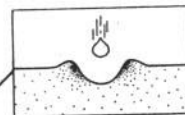
14. Csipkésút

0 5 10 m

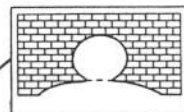
0 500 m



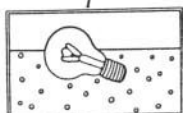
8. ábra



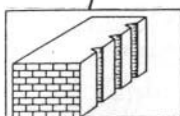
5. ábra



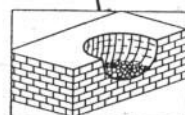
3. ábra



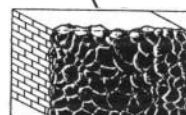
7. ábra



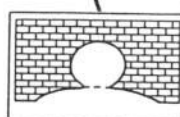
6. ábra



1. ábra



2. ábra



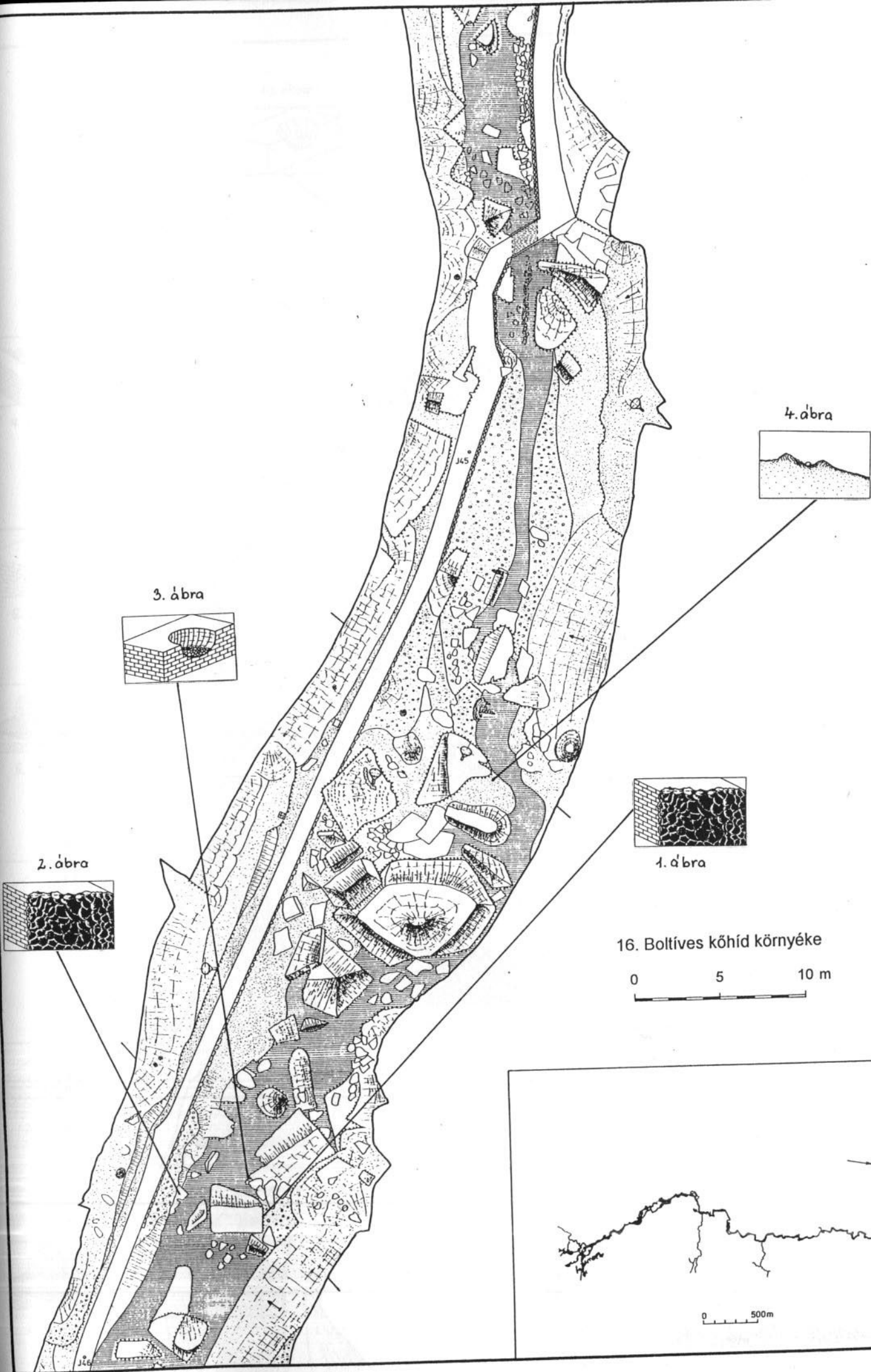
4. ábra

15. Mozdony

0 5 10 m



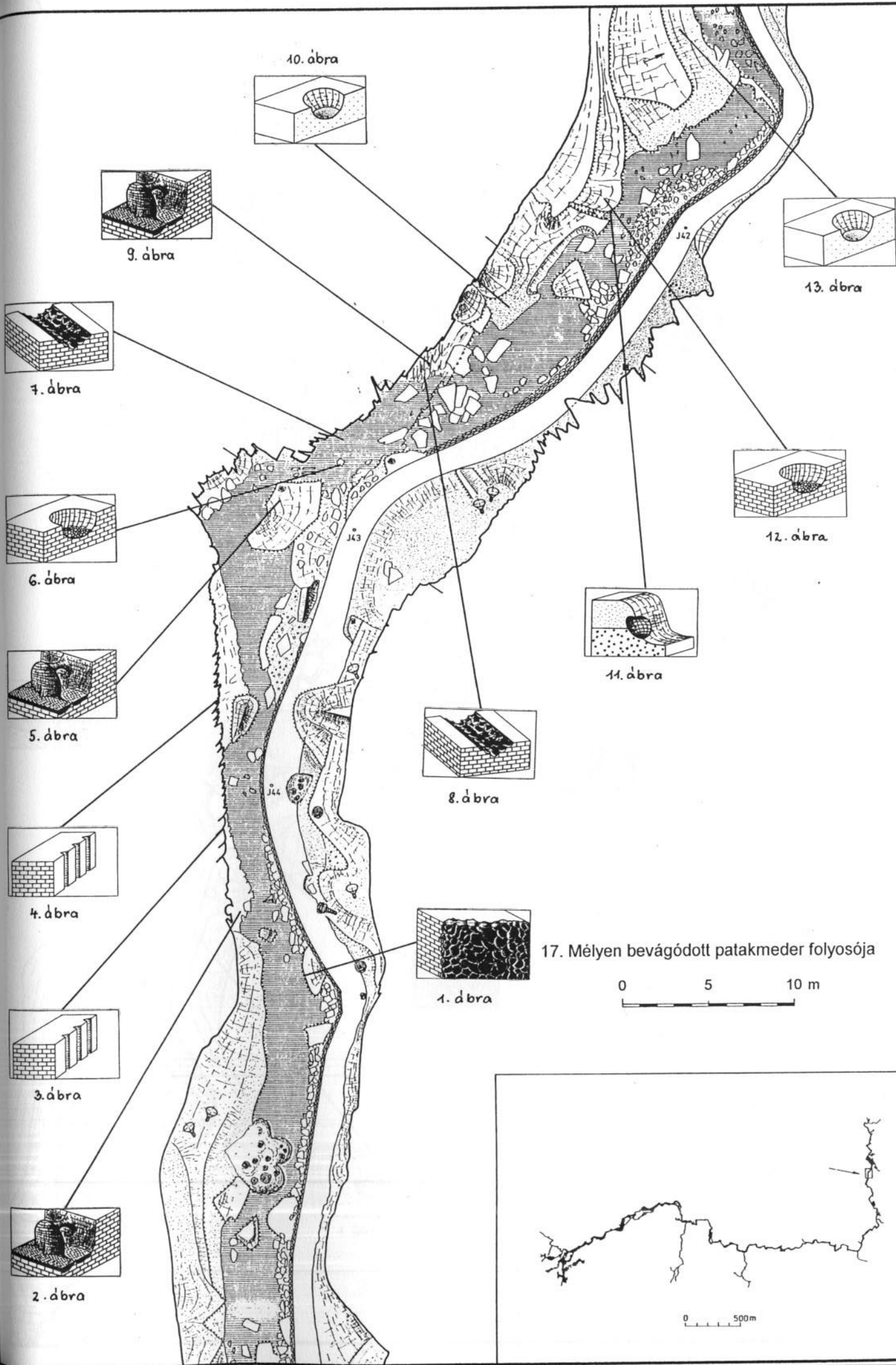
0 500 m

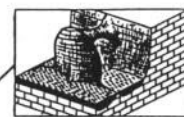
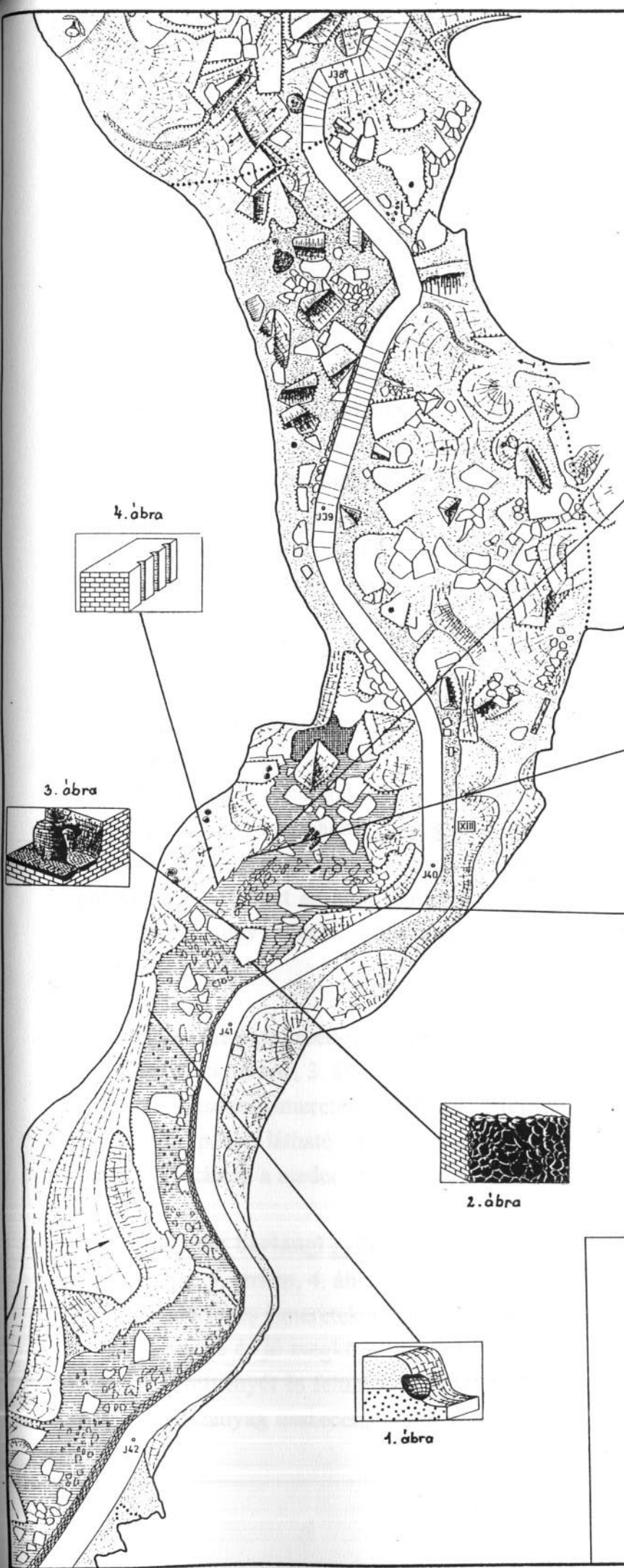


16. Boltíves kőhíd környéke

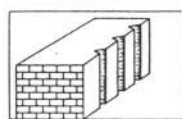
0 5 10 m

0 500m





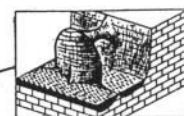
7. ábra



4. ábra



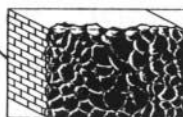
3. ábra



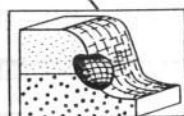
6. ábra



5. ábra



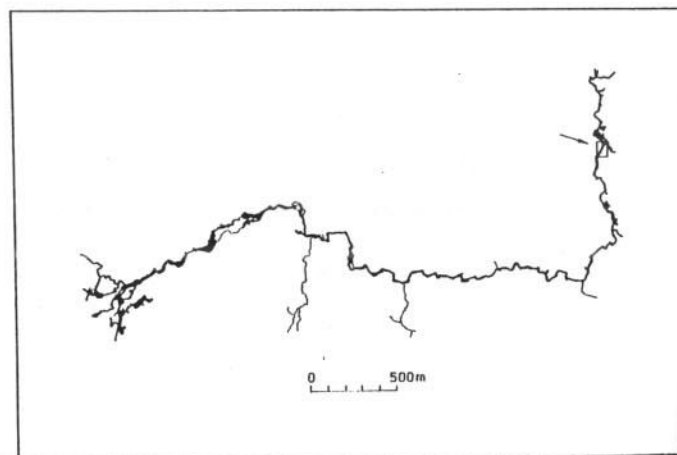
2. ábra



1. ábra

18. Óriás-termi víznyelő

0 5 10 m



4. TÚRAVEZERŐI SEGÉDLET A FELTÁRT FORMÁK BEMUTATÁSÁRA

Az Aggteleki-barlangrendszer Magyarország leghosszabb (25.000 m KORDOS, 1977) barlangja, mely elsősorban cseppkőcsodáiról ismert; azonban ezeken kívül számos érdekes formaelem is létezik, amely több figyelmet érdemelne.

Ezt a fejezetet túravezetőknek és tanulmányi kirándulást vezető tanárok — földrajztanárok — számára ajánlom, hogy ne csak a cseppkövekkel ismertessék meg diákjaikat, hanem megtanítsák őket más szépségek felismerésére is. A cseppkövek mindenki számára szembetűnőek, azonban az általam vizsgált, főleg mikroformák a figyelmes, értő szemek számára tárulnak csak fel. Munkámmal ezt a szemléletet szeretném mindenkiben kialakítani, formálni.

A túravezetői segédlet szerkezete a következő: az általam kutatott (a jósmafői középtúra útvonalát követő) barlangszakasz patakos részének egyes stációin bemutatom a figyelemreméltó formaelemeket, melyeket a melléklet képeivel és ábráival illusztrálok. Ezek segítségével bárki azonosíthatja, felismerheti a bemutatandó formákat.

1. stáció: kavicsterasz

Helye: 4. térkép, 1. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, B.1 számú ismertetésénél

Ez a 2-3 m magas, agyagból, kavicsból és mészkőtörmeléből felépülő képződmény figyelemre méltó mérete alapján, hiszen 6 méteren keresztül követi a patakot. Jelentőségét az adja (amint a 2. fejezetben ismertetett kutatások részletesen kifejtették), hogy ennek segítségével rekonstruálhatók a barlang akkumulációs és eróziós időszakai.

2. stáció: patakmeder-oldaleltolódás

Helye: 5. térkép, 3. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.9 számú ismertetésénél

Szép példa látható itt a sodorvonal kilendülésének egyik következményére, melynek hatására a meder eredeti nyomvonalához képest eltolódik.

3. stáció: barlangi gyöngy (16. kép)

Helye: 5. térkép, 4. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, C.5 számú ismertetésénél

Szépsége és jó megközelíthetősége miatt figyelemre méltó ez a barlangi gyöngycsoport. Szelvényét és felülnézeti képét az 2. rajz mutatja. Tapintással jól érzékelhető, hogy a mészanyag összecementálta a gyöngyöket megtartó kör alakú peremet, melyet

szintén a patak által szállított hordalék alkot (homok, agyag, kavics). Megvizsgálva a mélyedésben lévő gyöngyöket, látható, hogy van köztük olyan, melyet még nem kérgezett be teljesen a CaCO_3 , így a kavics eredeti színe is látható.

4. stáció: erózió által alámosott járattalp

Helye: 5. térkép, 8. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.10 számú ismertetésénél

A patak erodáló hatása kiválóan tanulmányozható e forma esetében.

5. stáció: mederfenéki üst egy kidőlt cseppkő alatt (1. kép)

Helye: 6. térkép, 2. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.1 számú ismertetésénél

Az eróziós képződmények e típusa érdekes helyen alakult ki, mely rögtön szembe tűnik. Jól láttatók a szálkőzetdarabon a folyóvíz áramlási irányát jelző mélyedések.

6. stáció: felharapódzó evorziós félüstök

Helye: 6. térkép, 3. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.1 számú ismertetésénél

Itt egy hosszú szakaszon egymás mellett sorakozó evorziós üstöket láthatunk, melyek alsó részét kavics tölti ki (szemcsemérete felfelé egyre finomodik), s felette rétegekben agyag rakódott.

Érdemes megtapogatni az üstök peremét a folyás irányába eső és azzal ellentétes oldalon is, mert szembe ötlő aszimmetriájuk. A folyásiránnyal szembe néző oldala lekerekített, míg az átellenes oldalán visszahajló, éles peremű. Ez az aszimmetria jól érzékelteti, hogy a víz örvénylő mozgásának hatására alakult ki.

7. stáció: morzsalékos agyagfelszín

Helye: 7. térkép, 6. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, B.5 számú ismertetésénél

Érdekes jelenség az agyagmorzsa megjelenése a rendszerint sima agyagfelszínen; létének okára azonban nem sikerült magyarázatot találnom. Megfigyelhető, hogy az agyagmorzsák egymással párhuzamos sorokba rendeződve a vízáramlás feltételezhető irányára merőlegesen helyezkednek el.

8. stáció: füles szikla (3. kép)

Helye: 8. térkép, 9. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.3 számú ismertetésénél

A sziklaalakzatot a 3. rajz mutatja. Érdekes a füles sziklát a patak által újra és újra lerakott agyagos kitöltésből kibontani, mert ekkor számos, az erózió által a szálkőzetten kialakított lyuk és járat tárulkozik fel.

9. stáció: "medvekaromnyom"

Helye: 8. térkép, 7. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.4 számú ismertetésénél

Általában megfigyelhető, hogy a medvekaromnyomok rendszerint a Styx kanyarulatának belső oldalán találhatók.

10. stáció: középzátony

Helye: 9. térkép, 4. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, B.2 számú ismertetésénél

Egy cseppkőoszlop védelmében alakult ki a középzátonyok e szép példája, mely esetében a felépítő hordalékszemcse átmérőjének jellegzetes változása figyelhető meg. A képződmény gerincétől a part felé haladva egyre durvább, egyre nagyobb szemcseméret jellemző, mely érzékelteti a víz áramlási sebessége és a szállított hordalék szemcsemérete közötti arányosságot.

11. stáció: "pszeudo-agyagkarr" (4. kép)

Helye: 10. térkép, 5. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, C.2 számú ismertetésénél

A bemutatandó képződmény agyagon alakult ki, feltehetően eróziós módon, amire a barázdákban, ill. azok alján található hordalékanyag (kavics) utal.

12. stáció: evorziós üst szálkőzetten, mobilis kaviccsal (5., 6. kép)

Helye: 13. térkép, 1. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.1 számú ismertetésénél

Figyelemre méltó ezen a szakaszon az evorziós félüstök sorozata, melyekben laza kavics található (lásd. 4. rajz). Az üstök formáján látni a szállított hordalék eróziós pusztító munkájának eredményét, nevezetesen a kavicsok koptató mozgásának hatására fényesre csiszolt közetfelületet.

13. stáció: "fagylaltkanálnyomok" (7., 8. kép)

Helye: 13. térkép, 2. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.7 számú ismertetésénél

E különleges, mederfenéken jelentkező eróziós képződmény szép példája látható itt, mely alját a kialakulásáért felelős mobilis kavicsok halmaza fedi.

14. stáció: hullámosra csiszolt szálkőzet (9. kép)

Helye: 13. térkép, 2. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.8 számú ismertetésénél

Ezen a partszakaszon a járda megépítésével összeszűkült a Styx keresztmetszete, így munkavégzőképessége megnőtt. A 13. stációban bemutatottnál szabálytalanabb ez a mederfenék-forma, azonban keletkezésük hasonló. A meder morfológiája leginkább nagyobb méretű, kagylókkal borított kőzetfelületre emlékeztet. Jelentősége abban áll, hogy ékes bizonyítékát adja a barlang mélyülésének eróziós eredetére.

15. stáció: patakmederben álló, erózióval átdolgozott lábazatú cseppkő (10. kép)

Helye: 13. térkép, 4. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.5 számú ismertetésénél

Mindenképpen fontos megállójá lehet a túrának ez a közel 2 méter magas a patakmederben álló cseppkő. Előfordulása a patakmederben érthetetlen, hiszen ilyen képződmény csak szárazulaton keletkezhet. E cseppkőoszlop úgy emelkedik ki a Styx medréből, hogy szemrevételezéssel nem érzékelhető átmenettel kapcsolódik a járattalpat képező szálkőhöz. Ebből arra következtethetünk, hogy a barlang ezen szakasza egy időben legalább olyan hosszú ideig száraz volt, hogy ilyen nagy cseppkő kialakulhatott. Az eróziósan átdolgozott lábazata pedig arra utal, hogy hosszú idő óta e járatszakasz ismét aktív vízvezető.

16. stáció: lyukas szikla (11. kép)

Helye: 13. térkép, 5. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.3 és A.8 számú ismertetésénél

A lyukas szikla a füles sziklával rokon képződmény, csak méretük és alakjuk különböző. E szépen kagylósodott felszínű lyukas szikla is bizonyítja, hogy a patak eróziója milyen változatos formakincseket tud létrehozni.

17. stáció: hullámos agyagfelszín (12., 13. kép)

Helye: 13. térkép, 8. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, B.6 számú ismertetésénél

A szokásos sima felületű agyagfelszín helyett ezen a szakaszon meglepően nagy felületen aszimmetrikus felpítésű, hullámfodrokhoz hasonló agyagformák alakultak ki. Ebben az a különös, hogy hullámfodrok általában laza hordalékon (homokon) mutatkoznak, kötött agyagon ritkák.

18. stáció: gömbüst a főtén

Helye: 15. térkép, 3. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, C.1 számú ismertetésénél

A főtén itt jellegzetes gömbüstök találhatók, melyek mérete igen tekintélyes (60-80 cm átmérőjű), felszínük szabálytalan ("rücskös"). Ezek tipikus példái azon kőzetüst-típusoknak, melyeknek eróziós vagy korróziós eredetéről mind a mai napig viták folynak.

19. stáció: "alagút" a főtén

Helye: 15. térkép, 4. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, C.1 számú ismertetésénél

A főtealagutaknak markáns képviselője a szálkőzetben itt látható átmenő járat. Átvilágítva mindenki számára igen szemléletessé tehetjük a főtealagutak fontosabb morfológiai jellemzőit.

20. stáció: agyagcsepegés-nyomok

Helye: 15. térkép, 5. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, C.3 számú ismertetésénél

Érdekes formák az agyagcsepegés-nyomok, melyek itt a patak mellett hosszan elnyúló sorban folytatódnak.

21. stáció: kavicskitöltésbe cementálódott villanykörte-foglalat (14. kép)

Helye: 15. térkép, 7. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, B.4 számú ismertetésénél

A barlangnak egyik különleges "formája" figyelhető itt meg, mely antropogén eredetű. Megfigyelhető, hogy a kavics milyen erősen össze tud cementálódni rövid idő alatt a víz nyomóereje hatására. Ezt jelzi a közel 50 éves villanykörte-foglalat, mely beszorult, erősen beépült a meder kavicsrétegei közé.

22. stáció: kagylós kőzetfelület mészkőtörmeléken

Helye: 16. térkép, 2. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.3, A.8 számú ismertetésénél

Ez az általam talán legrészletesebben tanulmányozott eróziós formaelem (5. rajz). Rajta megtapasztalható, hogy egy egyszerű mészkő sziklatömb milyen sok szépséget, mikroformák összességét tartalmazhatja. Jól tanulmányozható a sziklán a kagylós kőzetfelület sokféle változata (lásd. 1. rajz). Az úgynevezett kagylók többnyire aszimmetrikus keresztmetszetűek, csak ritkán találhatók teljesen szimmetrikus formában. Megfigyelhető tengelyük meghatározott irányultsága, nevezetesen:

hossztengelyük egybe esik a lejtők dőlésirányával. Méretük változó, hosszúságuk 0,5—5 cm, mélységük néhány mm.

A sziklát (a mederszint közelében) eróziós eredetű, hasadozott, jól kagylósodott mélyedések tagolják. Megfigyelhetők ezek továbbfejlődésének lehetséges formái: a sziklán átmenő lyukak, melyek kagylós mélyedéseiben megtalálható kavicsanyag jelzi, hogy a Styx árvizeinek idején e mészkőtömb napjainkban is erodálódik. A szikla fejlődése során feltehetőleg végül teljesen fel fog aprózódni.

23. stáció: gyönyörű evorziós üst a víz színe alatt (15. kép)

Helye: 16. térkép, 3. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.1 számú ismertetésénél

A víz felszíne alatt ezen a helyen egy különösen szép, felszabdalt evorziós üst látható, melynek alján a hordalékszemcsék jelenleg is megtalálhatók.

24. stáció: partszaggatás szálkőzetén

Helye: 17. térkép, 4. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.4 számú ismertetésénél

A partszakasz ezen részén tektonikus preformáltsággal elősegített szép, felhasadozott sziklafal jött létre, mely hosszan, több méteren keresztül követi a medret.

25. stáció: sziklaszem (18. kép)

Helye: 17. térkép, 5. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.3 számú ismertetésénél

A patakmederben álló sziklatömbön egy cseppkő közelében figyelemre méltó sziklaszem látható, mely 5–10 cm hosszúságú. Felszíne erősen kagylósodott.

26. stáció: evorziós üst, mészkőtömbön (17. kép)

Helye: 17. térkép, 6. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.1 számú ismertetésénél

Ez a kisforma szerintem a barlang leggyönyörűbb evorziós üstje. A közel kör alakú medencéjében a fekete színű szálkőtömböt a kavicsok fényesre csiszolták.

27. stáció: "pogácsatetőszerűen" felhasadozott szálkőmeder (19. kép)

Helye: 17. térkép, 7. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.7 számú ismertetésénél

A Styx az Óriás-termi víznyelő felé közeledve egyre nagyobb mozgási energiával, eséssel és erodáló képességgel rendelkezik. A nagy energia által szállított hordalék képes a kemény szálkőzetet szabálytalanul, éles tetejű, pengeszerű részekre

felszabdalni. Ez a morfológiai sajátosság úgy érzékelhető, ha végig haladunk a "pogácsatetőszerűen" felhasadozott felületén.

28. stáció: evorziós üst agyagban

Helye: 17. térkép, 10. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.2 számú ismertetésénél

Sok és szép eróziós mélyedés tanulmányozható ezen a helyen, az agyagban.

29. stáció: többféle kőzetet átharántoló eróziós mélyedés

Helye: 17. térkép, 11. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.6 számú ismertetésénél

Nem igazán markáns, félüstszerű mélyedés, de mindenképpen további tanulmányozásra érdemes. Tisztázandó, miként alakult ki, hogyan öröklődött át ezen eróziós forma eltérő kőzetminőségekre.

30. stáció: lábas-szikla

Helye: 18. térkép, 5. ábra

A szükséges ismereteket lásd. a 3.2. fejezet, A.3 számú ismertetésénél

Tekintélyes méretű sziklatömb, mely a többi lyukas sziklával rokon képződmény. Lényege, hogy a mederbe hullott omladéktömböt a patak vize nem kerülte el, hanem eróziós erejével utat véselt magának a sziklatömb alatt. Ennek eredményeképpen e tömb mindössze néhány ponton "lábon" támaszkodik fel.

5. A BARADLA ÉS AZ ABALIGETI-BARLANG ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PATAKOS BARLANGOK FORMAKINCSE ALAPJÁN

Januárban lehetőségem nyílt egy másik patakos barlanggal, az abaligetivel való ismerkedésre, mely során önkéntelenül is összehasonlítottam e két barlangot. Ebben a fejezetben a vizsgálataim során tapasztalt hasonlóságokra és különbségekre kívánom felhívni a figyelmet.

E barlangok hossza és mérete igen eltérő, hiszen az Abaligeti-barlang főága csak 991 m hosszú (KORDOS, 1997). Míg az Abaligeti-barlang teljes hosszában állandó vizű patakkal rendelkezik (lásd. 20., 21. képet), addig a Baradla jósavfői szakaszában csak árvízkor találkozhatunk vízfolyásokkal. Az utóbb vizsgált barlangban a patak meanderezése sokkal kifejezettebb, mint a Baradla esetében, melynek következtében Abaligeten szebb zátonyok vannak. Közülük főként a domború oldalú, fejlődő övzátonyok (lásd. 25. kép) a legmarkánsabbak.

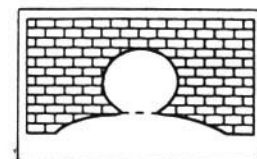
A barlangok szálkőzetének rétegzettsége, tektonizáltsága hasonló jellegű. Formakincsük is nagymértékben hasonló, de köztük találhatunk különbségeket is:

Az Abaligeti-barlangban az evorziós üstök, kevésbé markánsak, kevésbé szépek; ezen kívül nem jellemző a kavicsteraszok megjelenése sem, és jelentős számú, agyagon kialakult képződmény sincs. Az erózió itt folyamatos, a Baradlában viszont szakaszos. A hatalmas árvizek miatt azonban az erózió összességében a Baradlában mégis hatékonyabb. További különbség az, hogy az abaligeti formaelemek sokkal finomabbak, kisebb méretűek. Figyelemre méltó a járatoldalakat, sziklatömböket bevonó agyagréteg, mely sok helyen befedi a kagylós formákat is. Ez a friss agyaglepel mutatja a patak aktivitását. Fejlett eróziós tevékenységre utalnak ezen kívül a szálkőzet behasadozásai, karéjos bemélyedései, továbbá lyukas sziklák (lásd. 22. kép) és evorziós üstök előfordulásai.

Számos olyan jellemző mikroformát találtam, melyek szépen példázzák, hogy milyen nehéz eldönteni, hogy eróziós vagy korróziós eredetű-e az adott forma. Például a 23. és 24. képeken látható kőzetfelület képződményei értelmezhetőek mind eróziós mind korróziós eredetűként. A főtén, főképp a bejárat közelében található gömbüstök keletkezési módja is bizonytalan, mert mindkét elmélet pártolójának érvei elfogadhatóak.

Befejezésül felhívom a figyelmet arra a különbségre, hogy az Abaligeti-barlang állandóan aktív patakja miatt cseppkőképződmények a mederben nem alakultak ki. Ezzel szemben a Baradlában a patak működésének szakaszossága következtében ott is képződhetnek állócseppkövek, amint azt a 10. képen bemutatott sztalagmit léte egyértelműen bizonyítja.

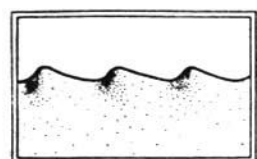
2. ábra



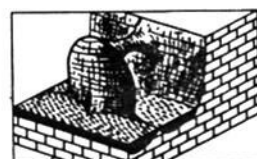
4. ábra



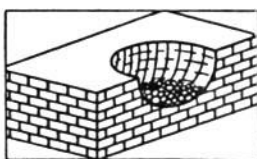
7. ábra



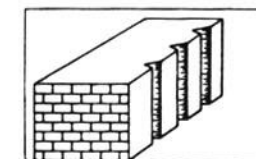
10. ábra



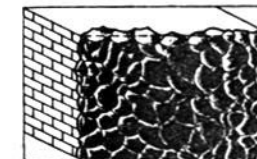
11. ábra



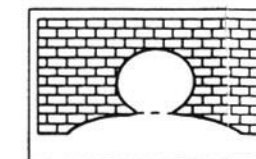
13. ábra



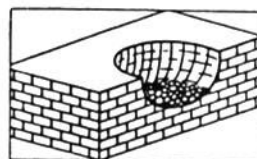
15. ábra



17. ábra



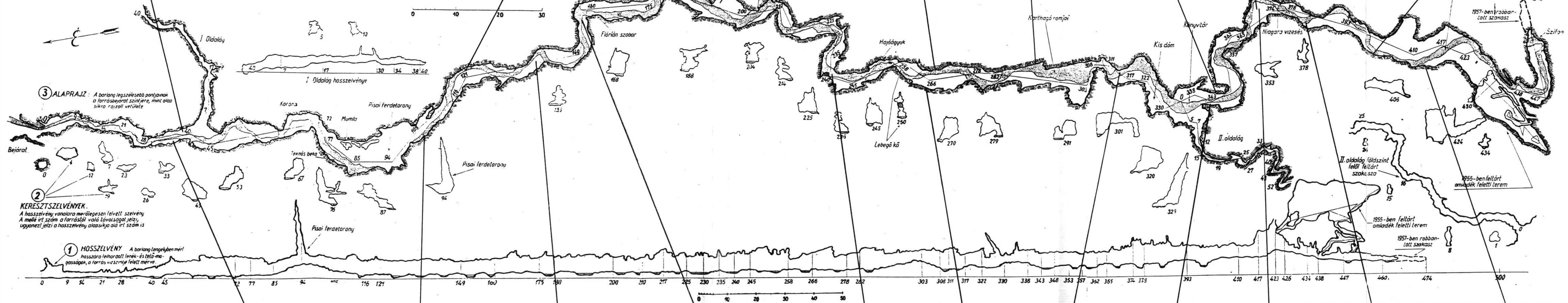
19. ábra



19. térkép: **AZ ABALIGETI BARLANG**

Térképezte: BOKOR ELEMÉR 1923.VIII.

Kiegészítette: VASS BÉLA 1958.I.



3. ALAPRAJZ: A barlang legészesebb pontjának a forrásbejárat szintjére, mint alap síkra rajzolt vetülete

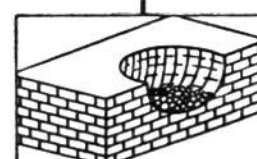
2. KERESZTSZELVÉNYEK: A hosszszelvény vonalára merőlegesen felvett szelvény. A mellé írt szám a forrástól való távolságot jelzi, ugyanezt jelzi a hosszszelvény alapsíkja alá írt szám is

1. HOSSZSZELVÉNY: A barlang tengelyében mérve hosszra lehorvadt lenék- és tölgy-magasságok, a forrás vízszintje felett mérve

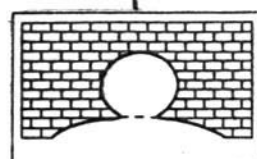
1. ábra



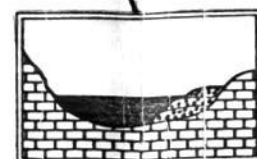
3. ábra



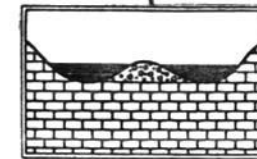
5. ábra



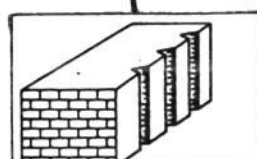
6. ábra



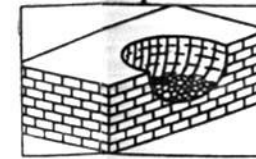
8. ábra



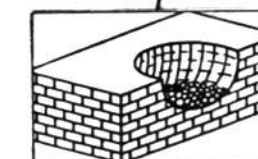
9. ábra



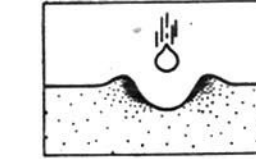
12. ábra



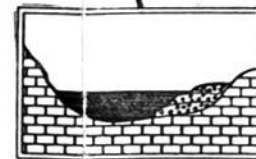
14. ábra



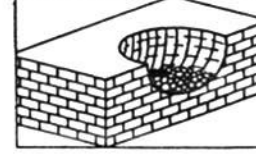
16. ábra



18. ábra



20. ábra



6. BEFEJEZÉS

Munkám célja a Baradla-barlang jósvafői középtúra útvonalán található eróziós kisformák felmérése, térképi ábrázolása és értékelése egy e kisformák megismerésére irányuló idegenvezető-segédanyag keretében.

E program teljesítése érdekében az összesen három hétig tartó földalatti megfigyelések során a Baradla-barlangban 109, az Abaligeti-barlangban 20 eróziós—korróziós (ill. más, a témámhoz kapcsolódó) kisformát azonosítottam, és ábrázoltam térképen. Az általam készített rajzi dokumentáció 10 db alaprajzot, hossz- ill. keresztszelvényt és grafikus ábrát tett ki, a sikeres fényképfelvételeim száma pedig 25.

Összehasonlító vizsgálatot végeztem a Baradla és az Abaligeti-barlang eróziós formakincsének hasonlóságainak és különbözőségeinek kimutatására.

Készítettem egy 30 stációból álló szakvezető kalauzt, melyet barlangtúrákat vezető földrajztanárok és túravezetők számára ajánlok.

Munkám során megfogalmazódtak bennem olyan kérdések, melyek további kutatások alapját képezhetik:

—Mi határozza meg az eróziós formák előfordulását, gyakoriságát, formáját, méretét, fejlettségi állapotát?

—Mennyire elsődleges az erózió szerepe, milyen kapcsolata van más formaalakító tényezőkkel?

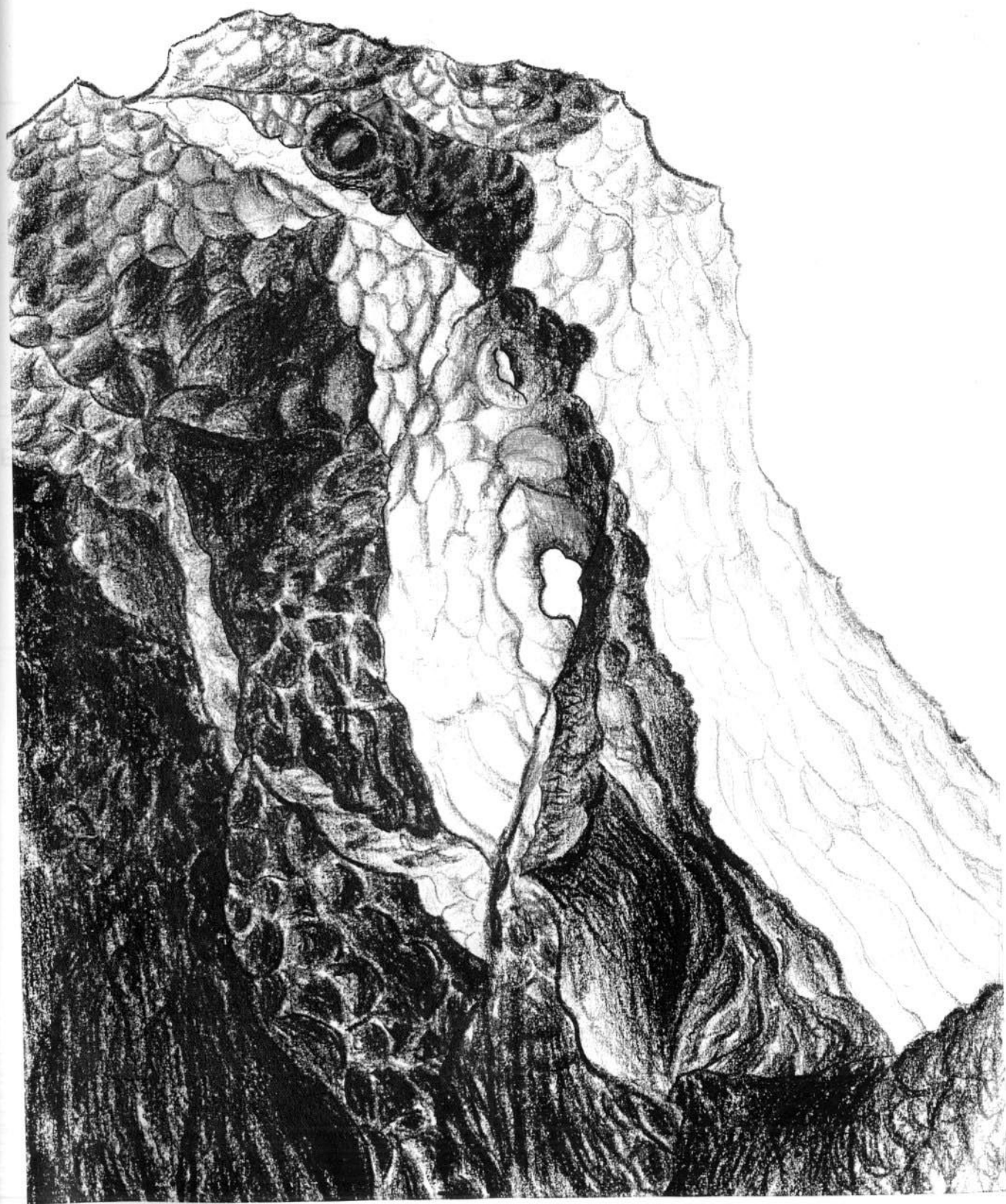
—Mekkora a víz örvénylő mozgásának szerepe az eróziós formák kialakulásában az egyenletes áramlással szemben?

—Milyen formaelemek jellemzik a meder pusztulásának különböző szakaszait?

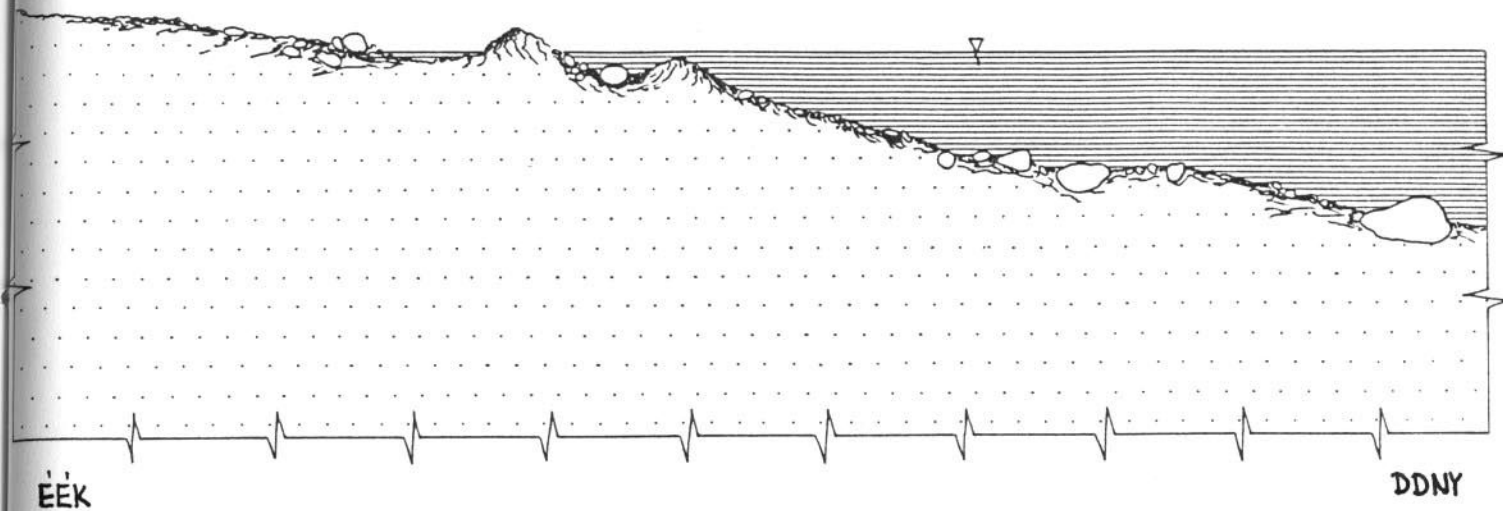
—Milyen fejlődési szakaszokon kell átesnie az ép szálkőnek, mígnem elérkezik a mészkőtörmelék-állapotba?

IRODALOMJEGYZÉK

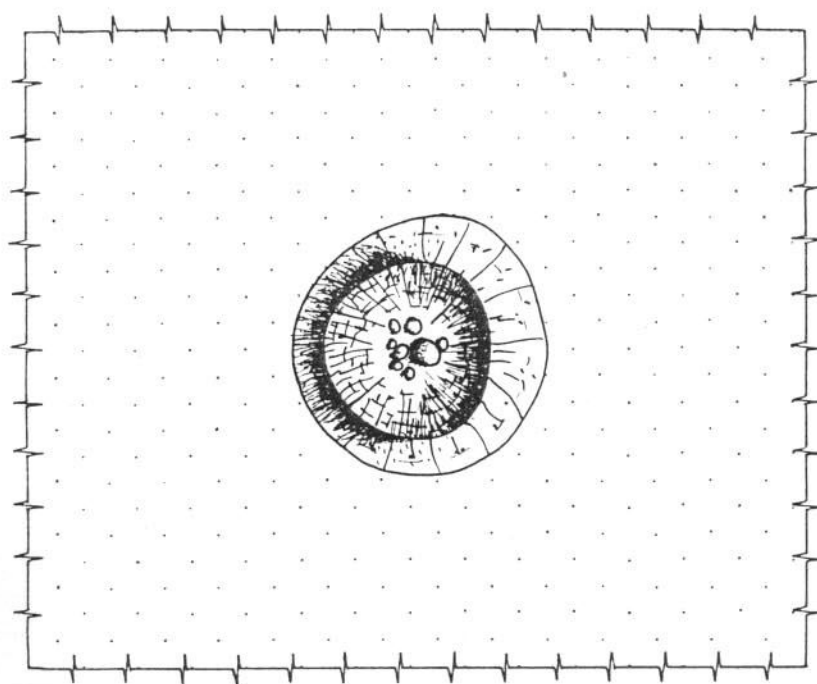
- BAROSS, G. (1998): Az Aggteleki Nemzeti Park. *Mezőgazda Kiadó*. Budapest. 519.p.
- JAKUCS, L. (1956): Adatok az aggteleki hegység és barlangjainak morfogenetikájához. *Földrajzi közlemények*. IV. (80). köt. 1. sz. p.25-35
- JAKUCS, L. (1979): Baradla-cseppkőbarlang. *Borsodturist. BAZ Megyei Idegenforgalmi Hivatal*, Miskolc. 280.p.
- KORDOS, L. (1984): Magyarország barlangjai. *Natura*, Budapest, 325. p
- KORDOS, L. 1(1977): Magyarország leghosszabb és legmélyebb barlangjai. *Karszt és Barlang*. I-II.sz. p.47
- KOZÁK, M. (1979): Morfogenetikai vizsgálatok a Baradla vízgyűjtőjében. *Vörös Meteor Baradla Barlangkutató csoport 1979-évi jelentése*. p.1-11
- PIROS, O. (1981): Eróziós-genetikai vizsgálatok a Baradla-barlangban. *Vörös Meteor Baradla Barlangkutató csoport 1981-évi jelentése*. p. 1-19
- PUKÁNSZKY, A. (1979): Közetföldtani adalékok a Baradla-barlang genetikájához. *Vörös Meteor Baradla Barlangkutató csoport 1979-évi jelentése*. p.25-75



1. rajz



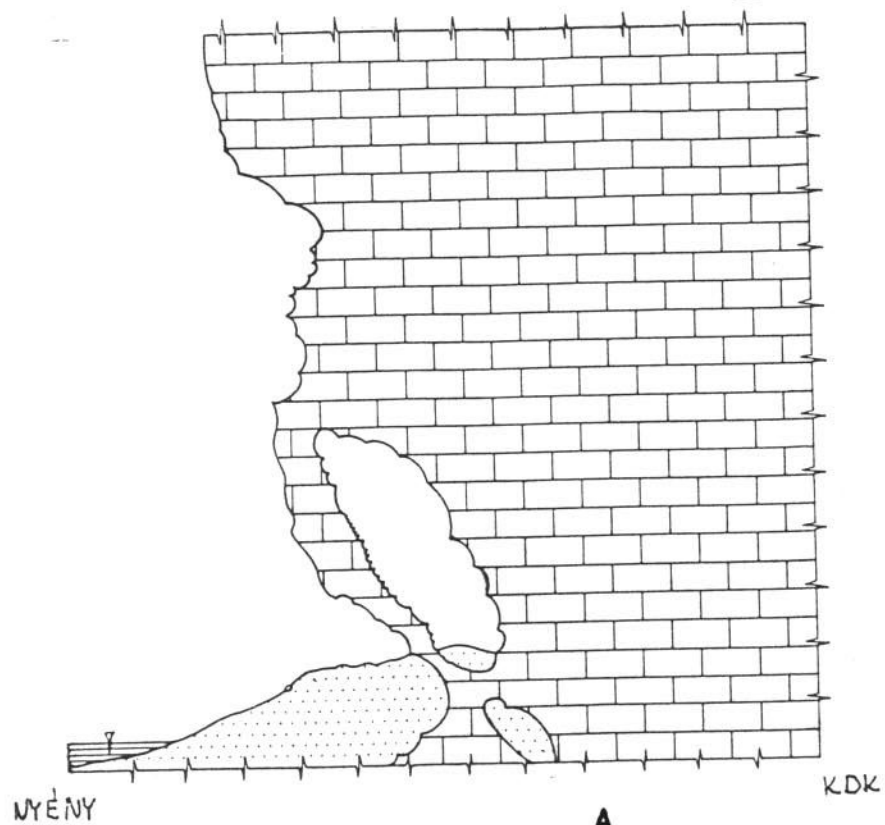
M = 1:20



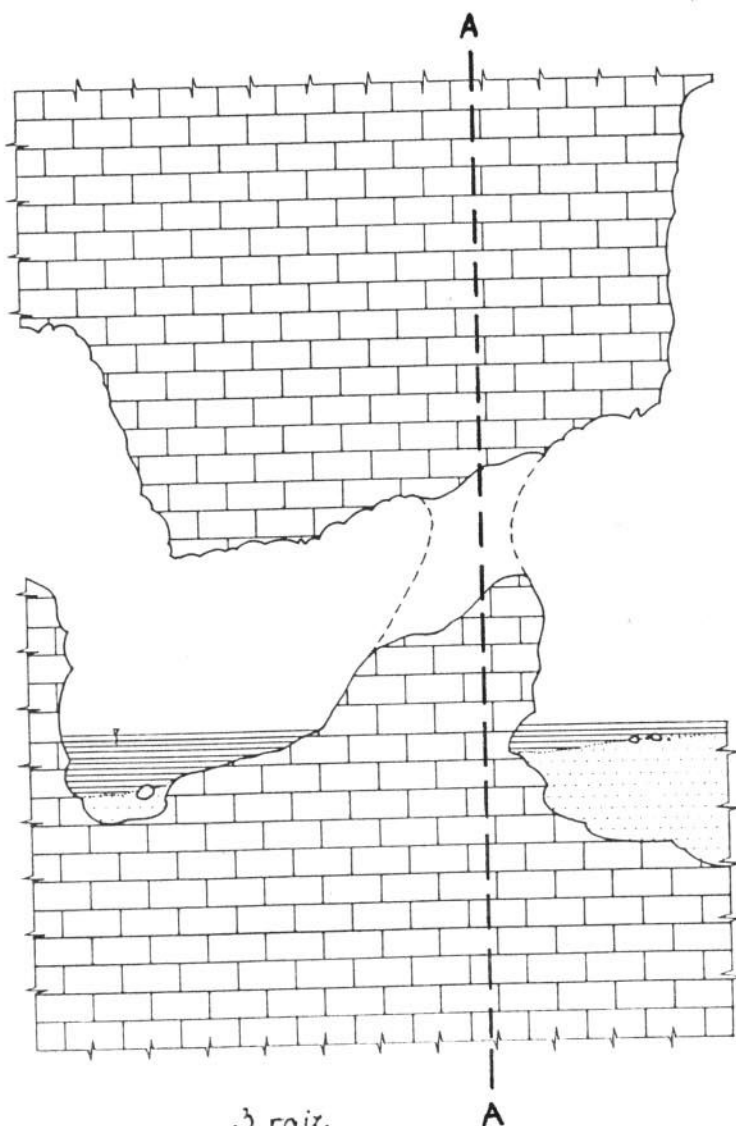
felülnézet

2. rajz

A-A metszet



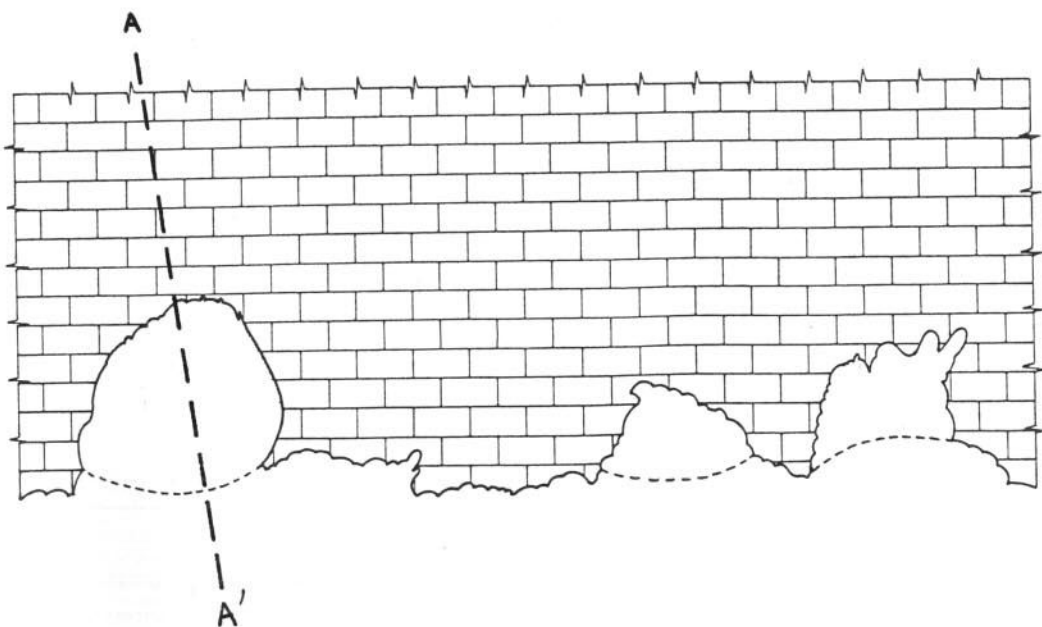
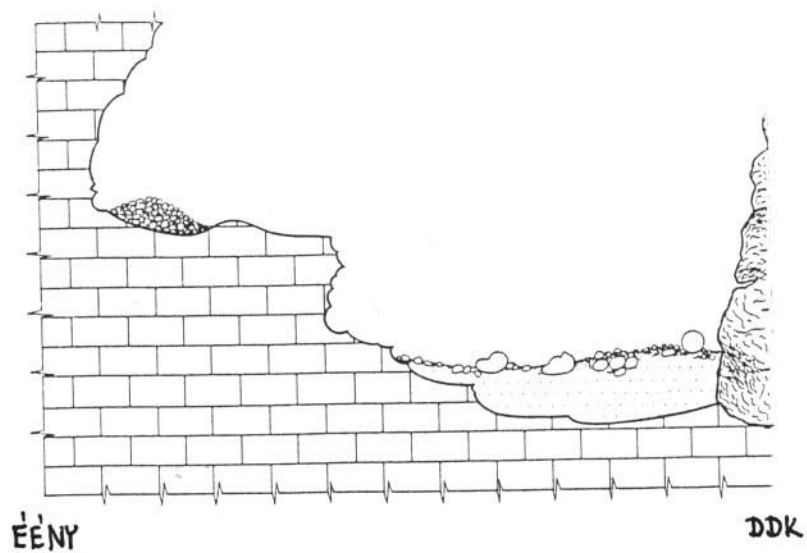
M = 1:20



3. rajz

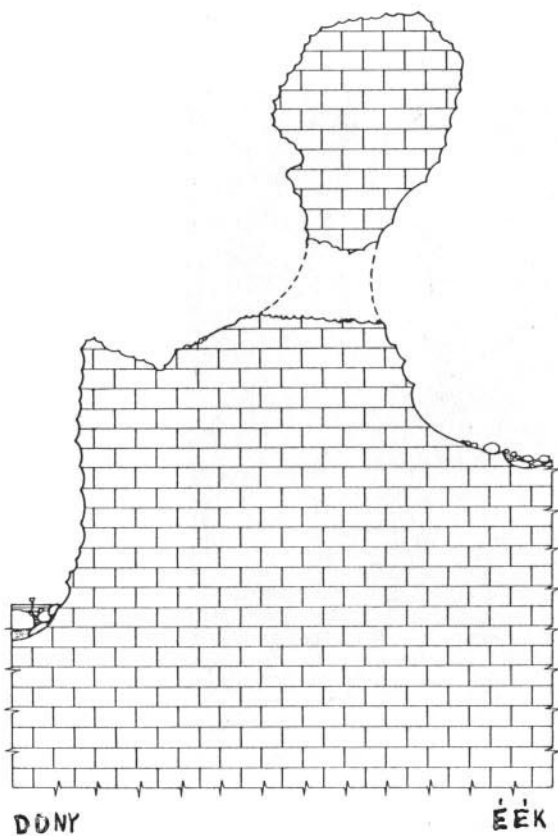
M = 1:20

A-A' metszet

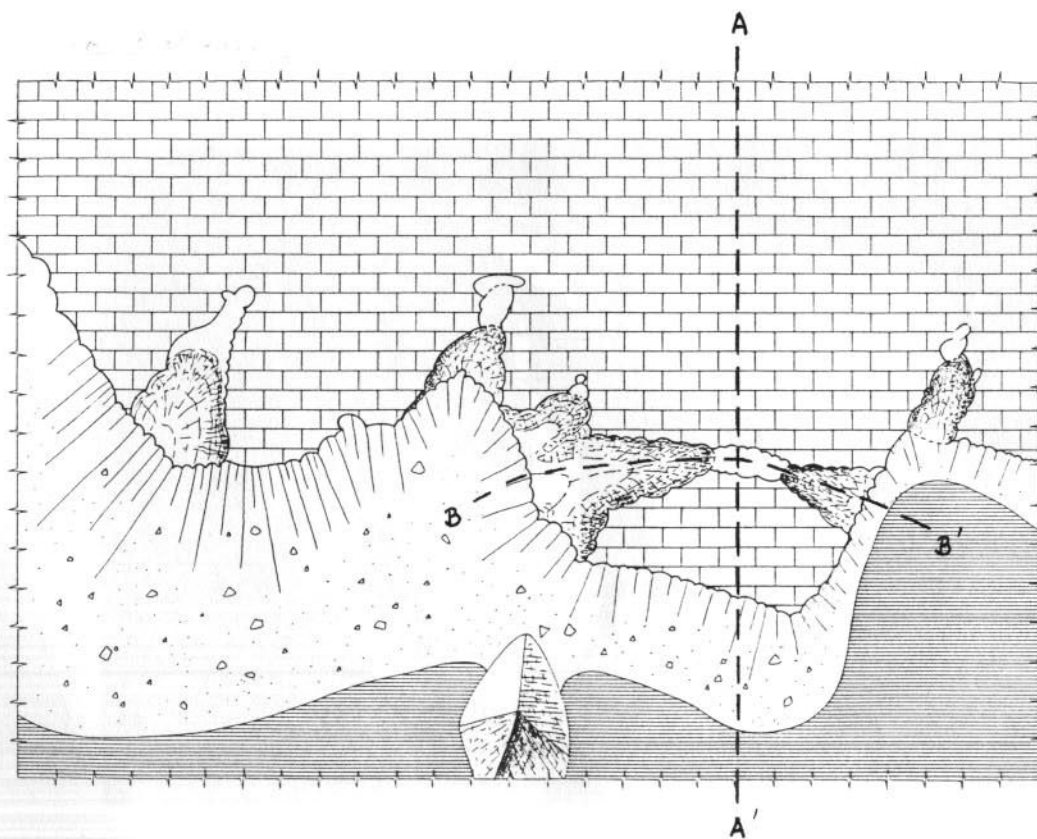
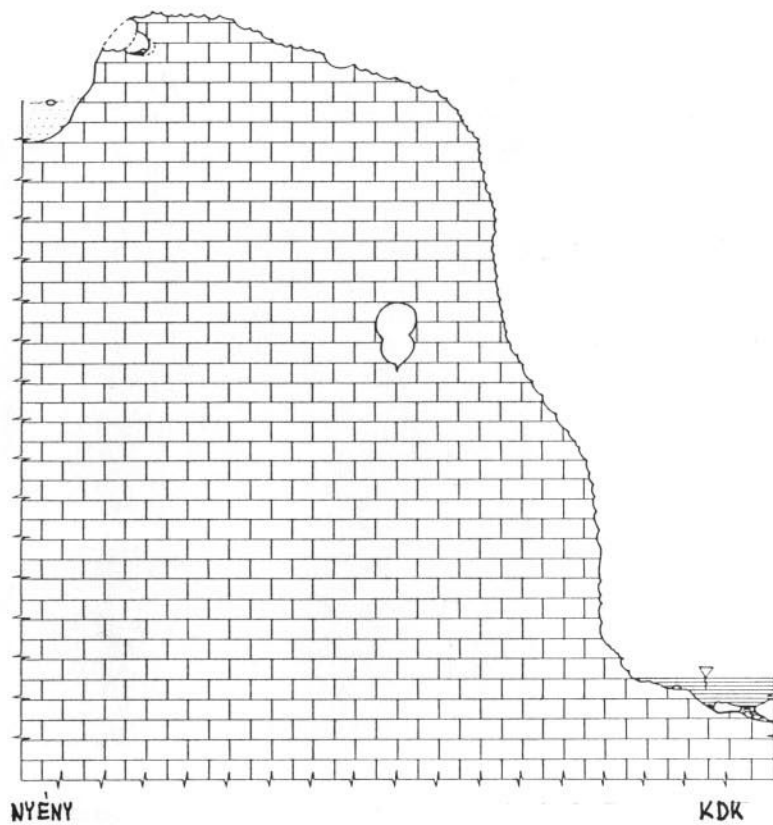


4.rajz

B-B' metszet



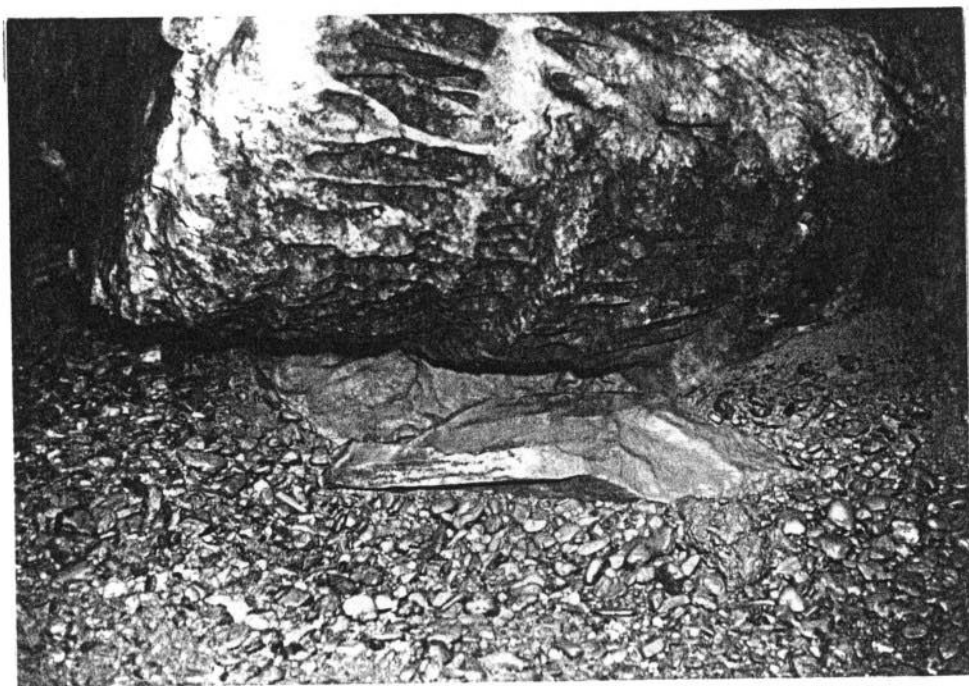
A-A' metszet



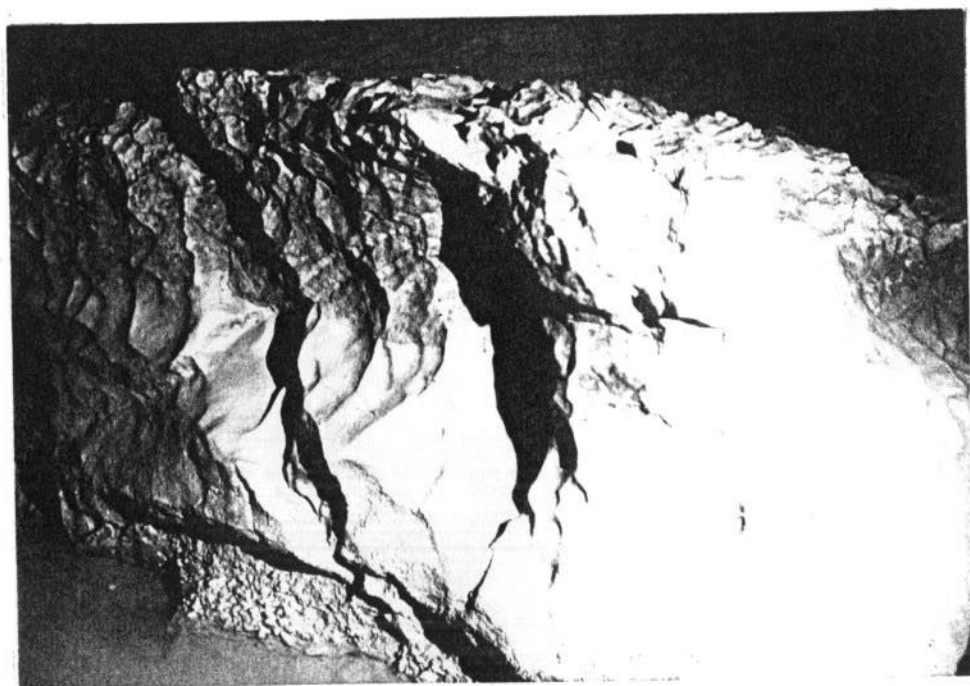
5. rajz

M = 1:40

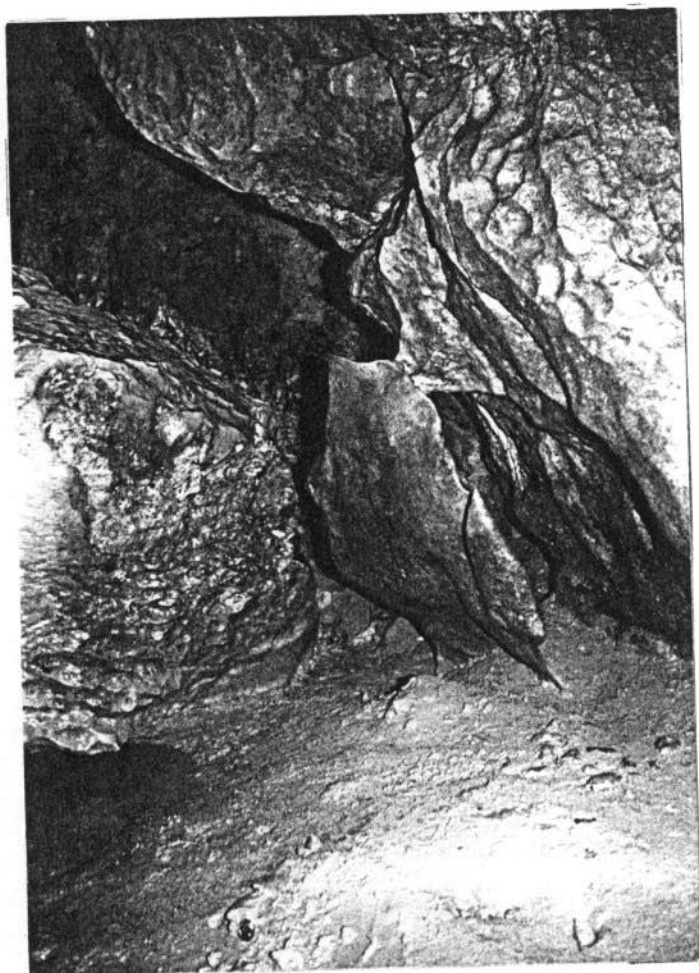




1. kép / 6. térkép, 2. ábra /



2. kép / 8. térkép, 2. ábra /



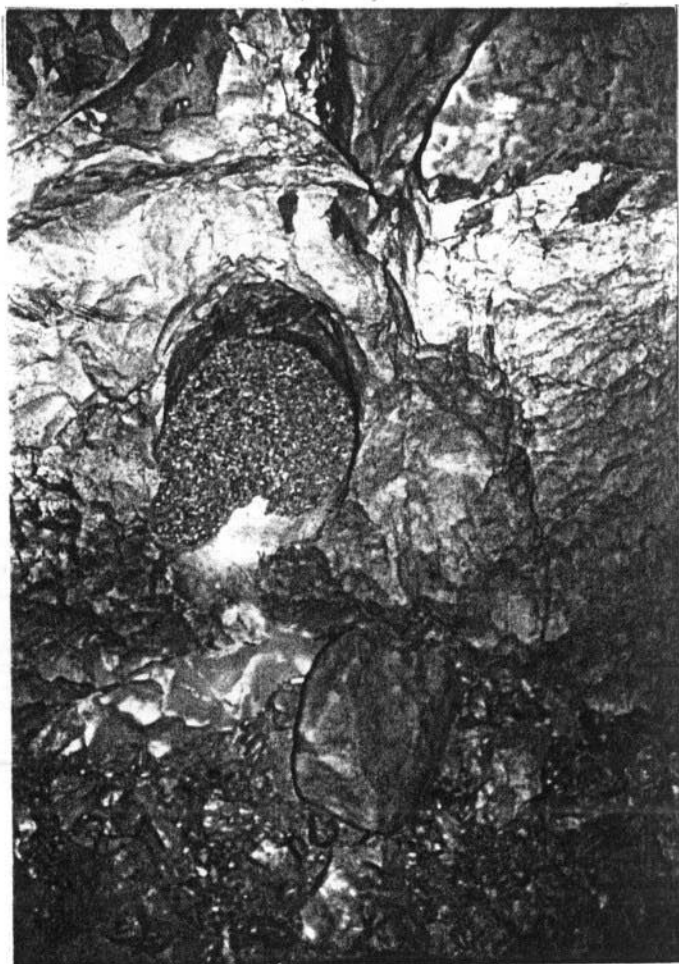
3. kép / 8. térkép, 9. ábra /



4. kép / 10. térkép, 5. ábra /



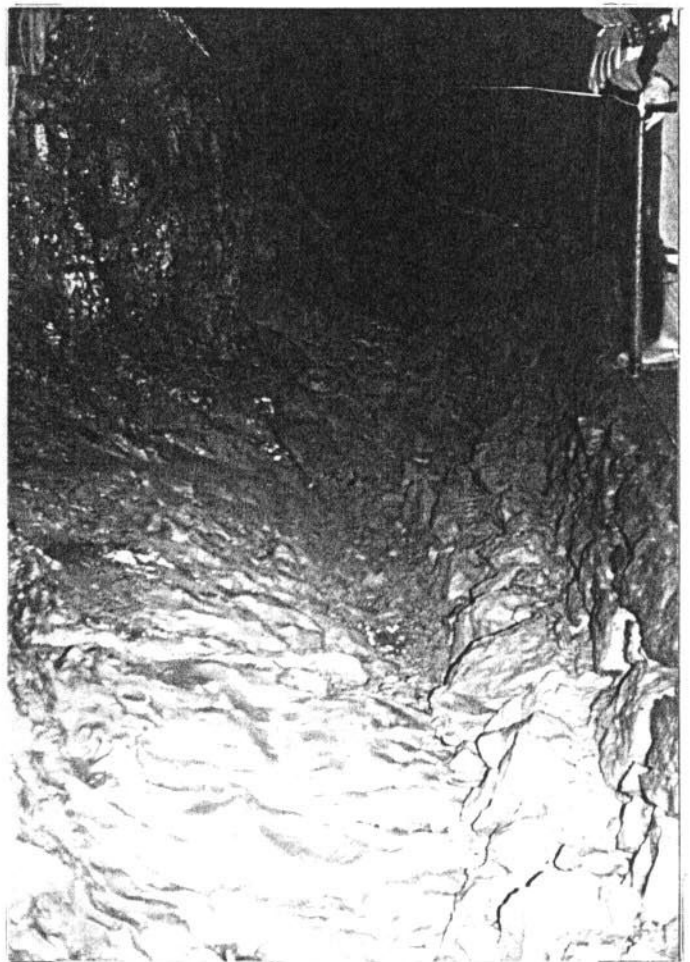
5. kép
/ 13. térkép, 1. ábra /



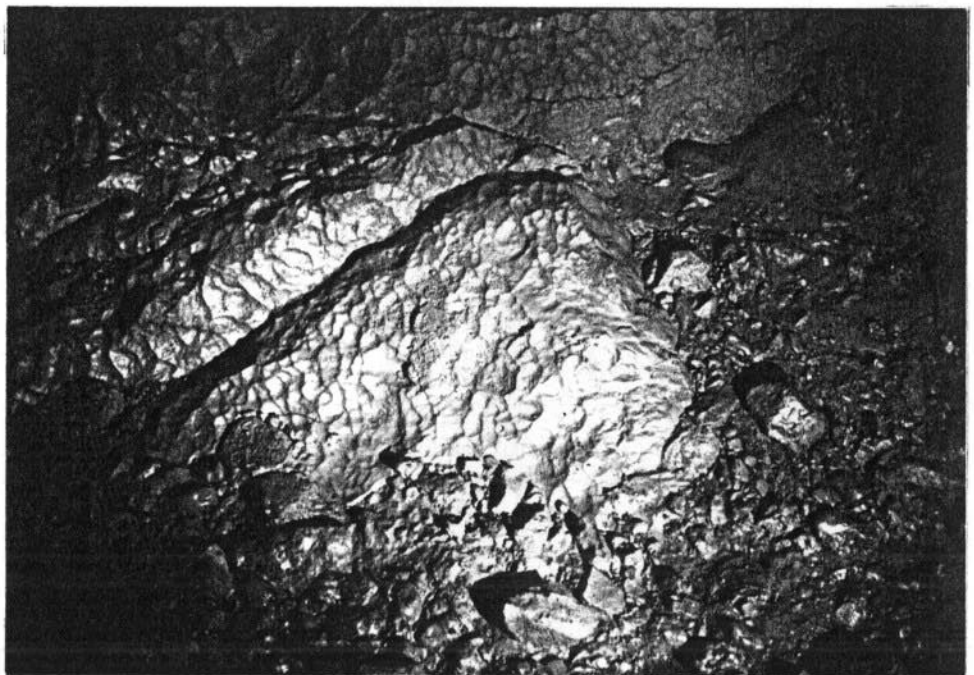
6. kép
/ 13. térkép, 1. ábra /



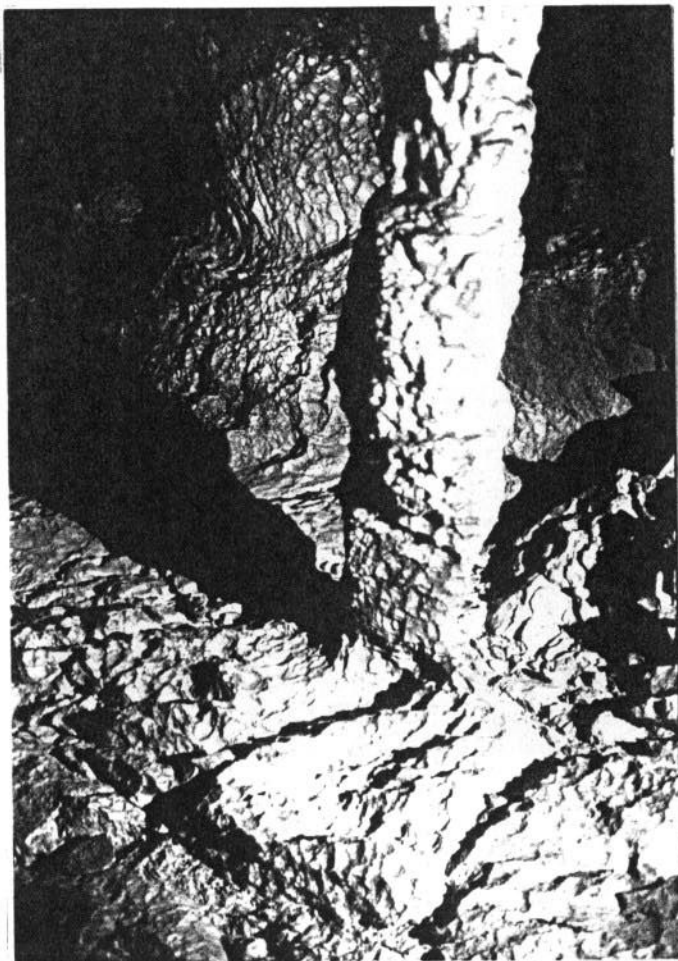
7. kép / 13. térkép, 2. ábra /



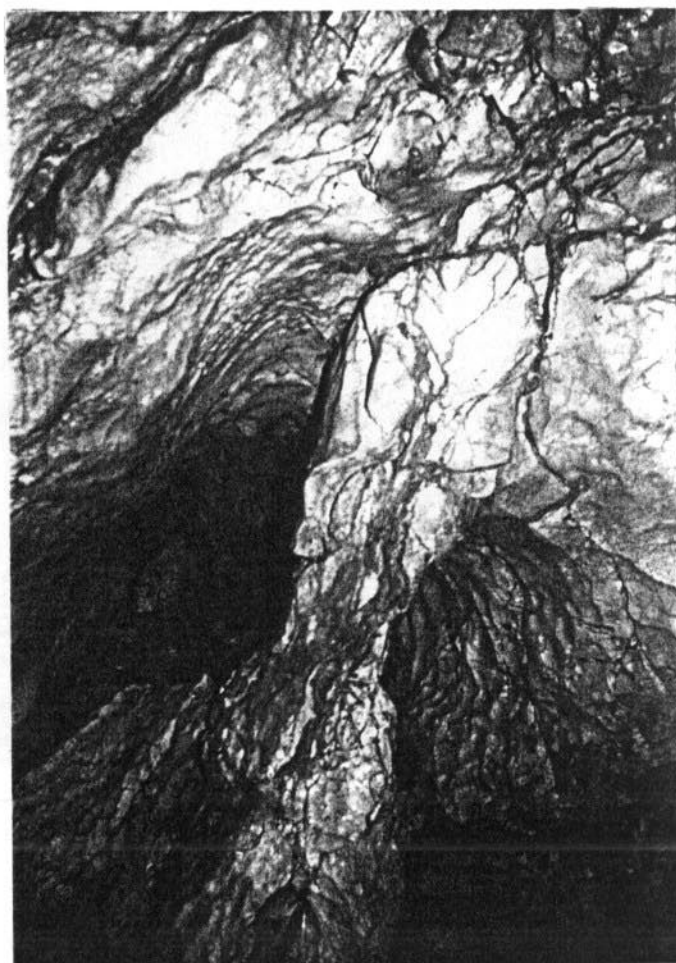
9. kép / 13. térkép, 3. ábra /



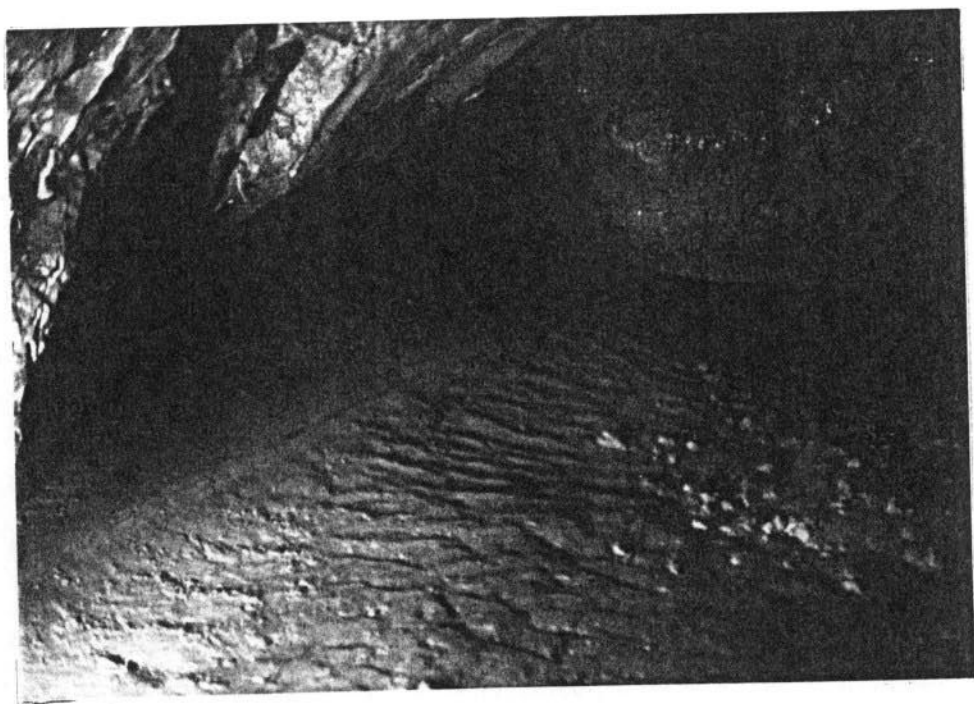
8. kép / 13. térkép, 2. ábra /



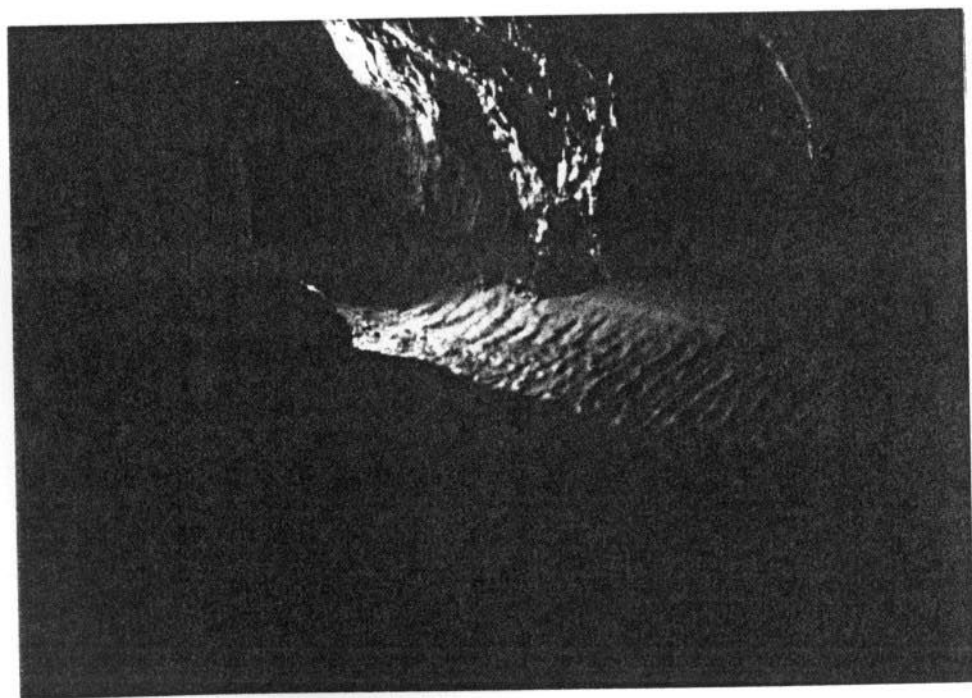
10. kép
/13. térkép, 4. ábra/



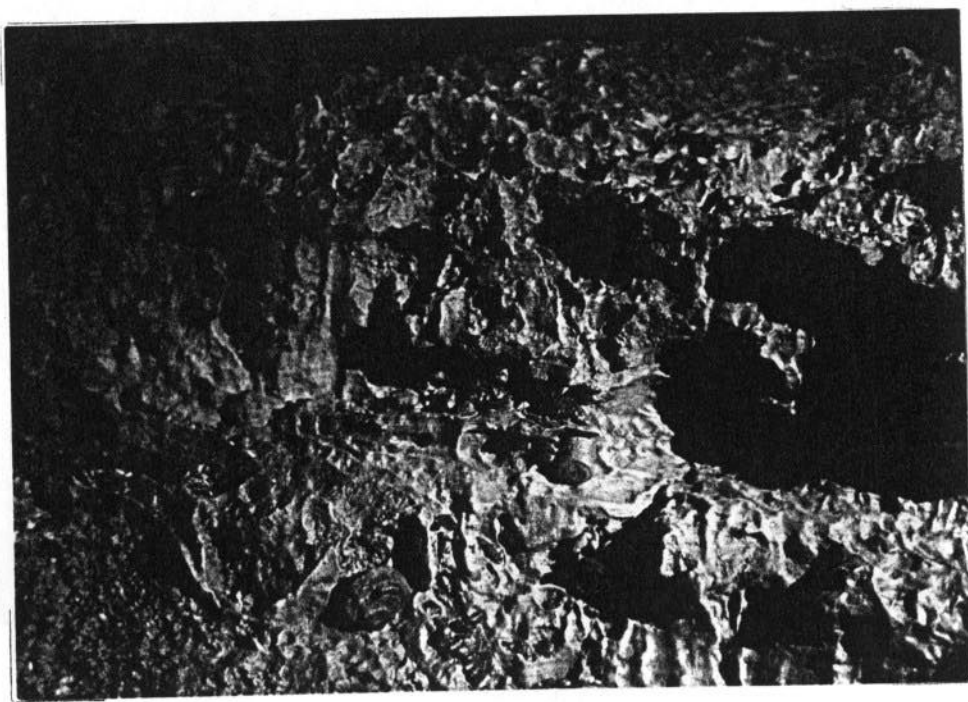
11. kép
/13. térkép, 5. ábra/



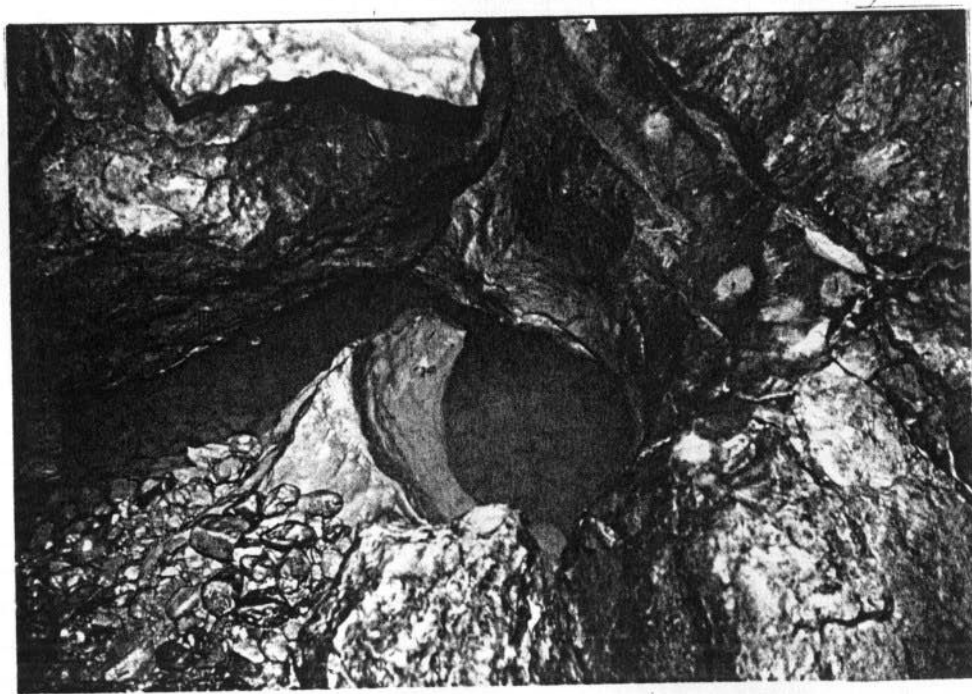
12. kép / 13. térkép, 8. ábra /



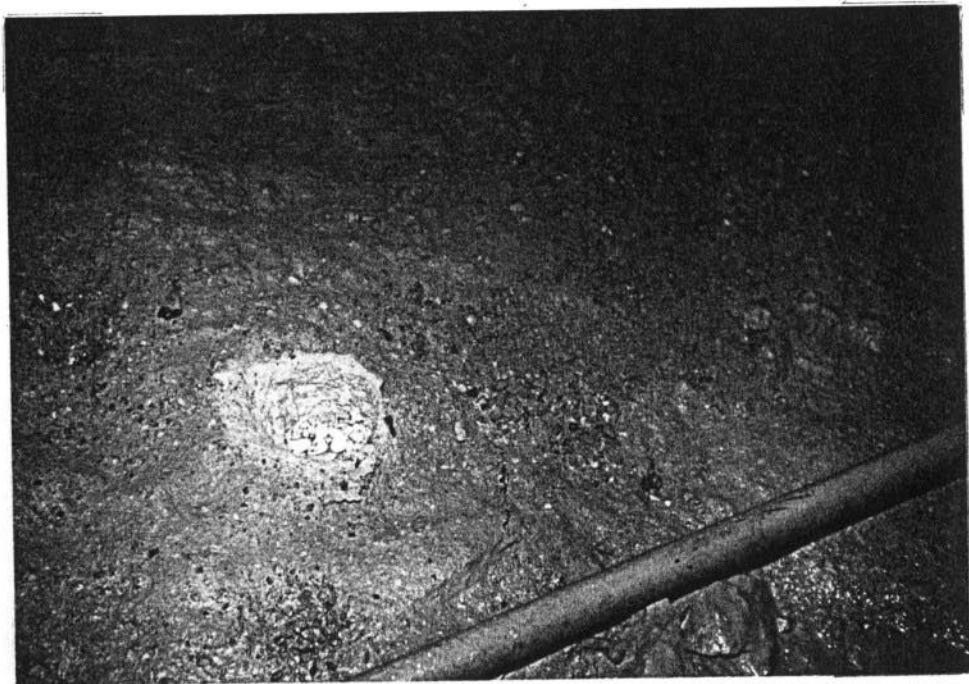
13. kép / 13. térkép, 8. ábra /



14. kēp / 15. tērkep, 7. a'bra /



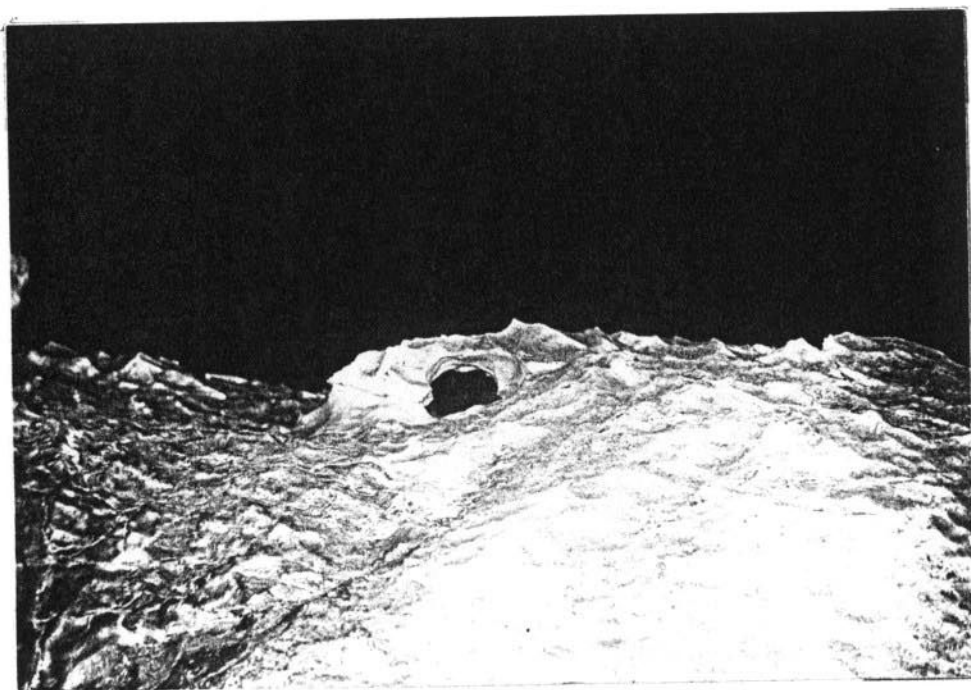
15. kēp / 16. tērkep, 3. a'bra /



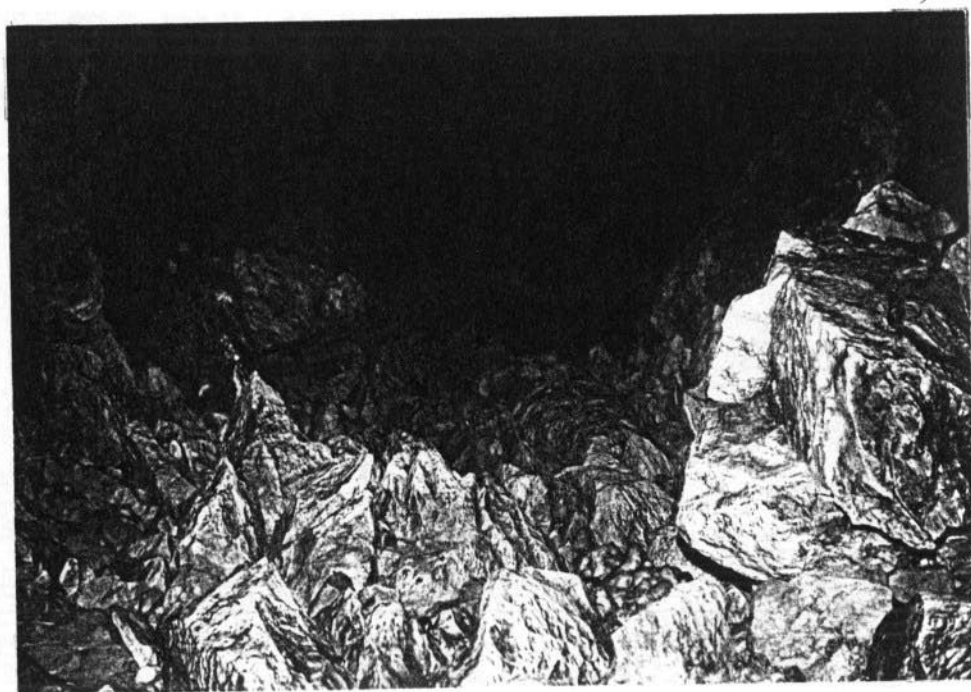
16. kép / 16. térkép, 4. ábra /

17. kép
/ 17. térkép, 6. ábra /

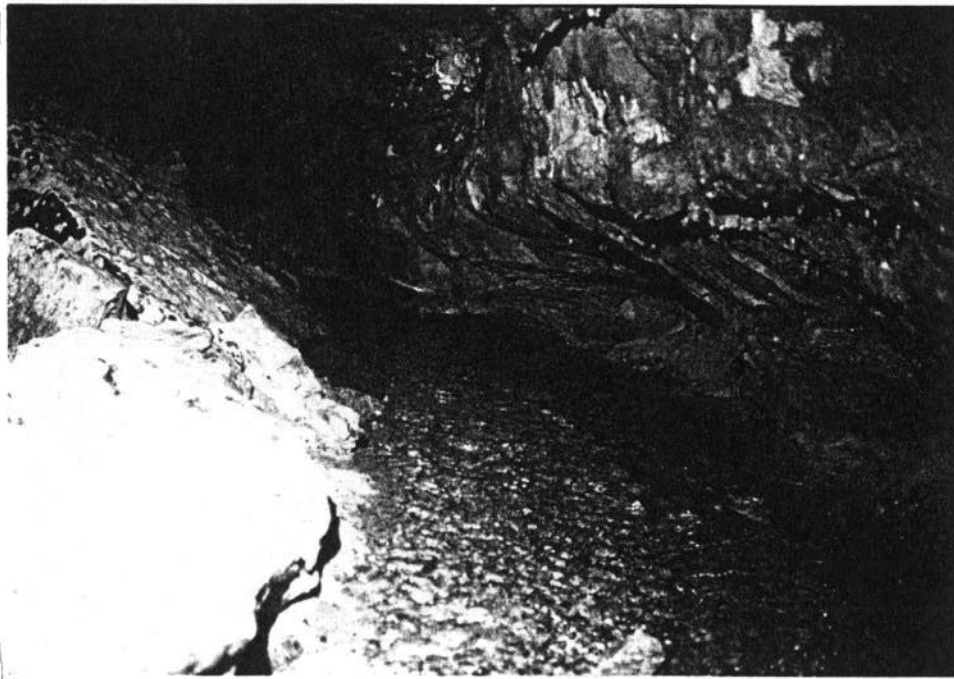




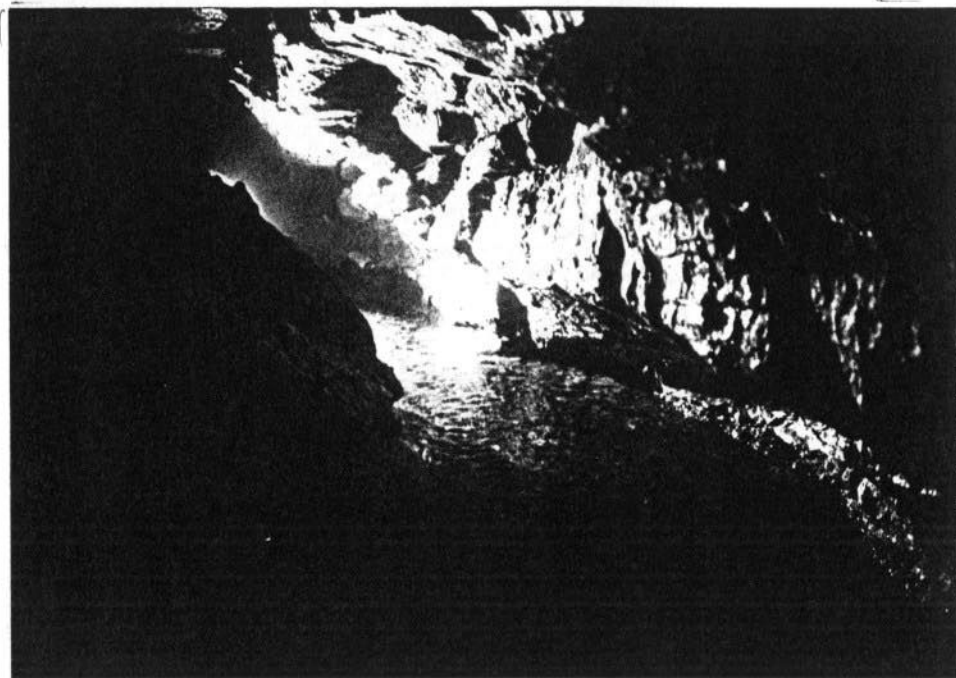
18. kép / 17. térkép, 5. ábra /



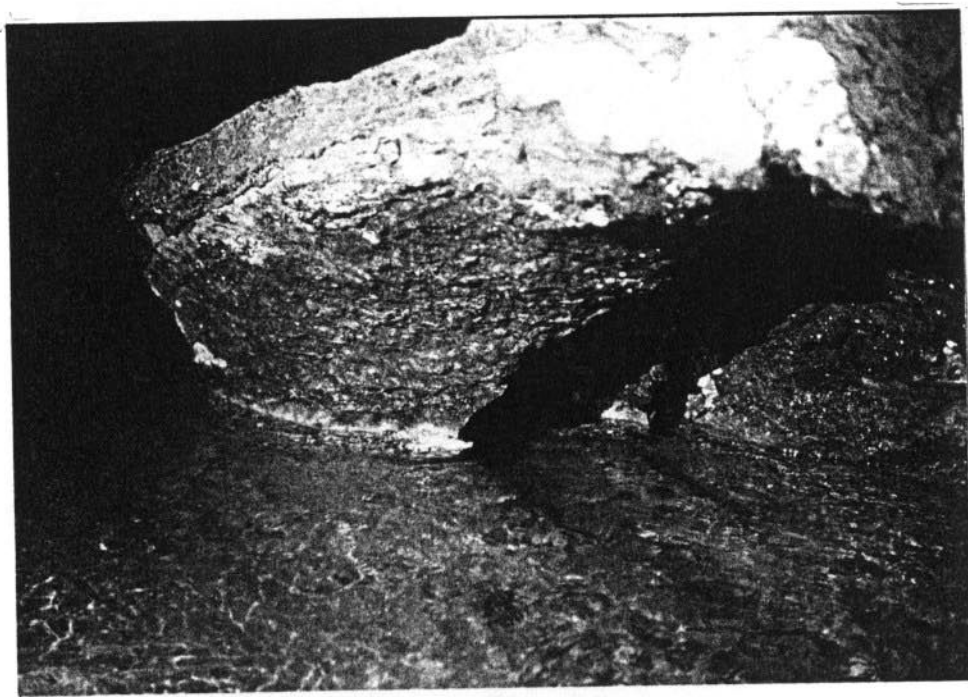
19. kép / 17. térkép, 8. ábra /



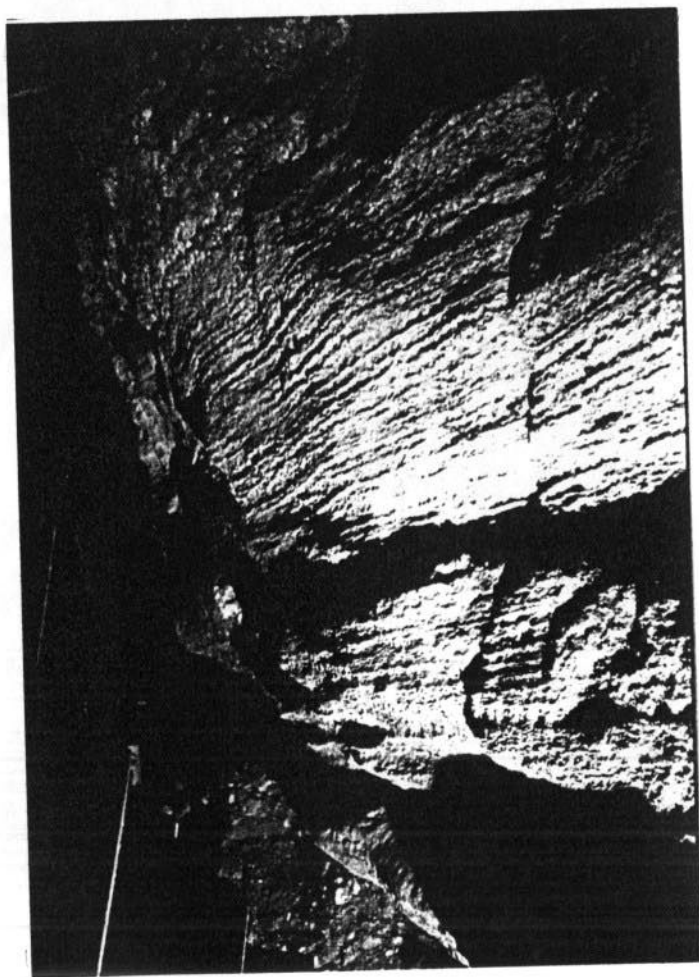
20. kép / 19. térkép, 15. ábra mellett /



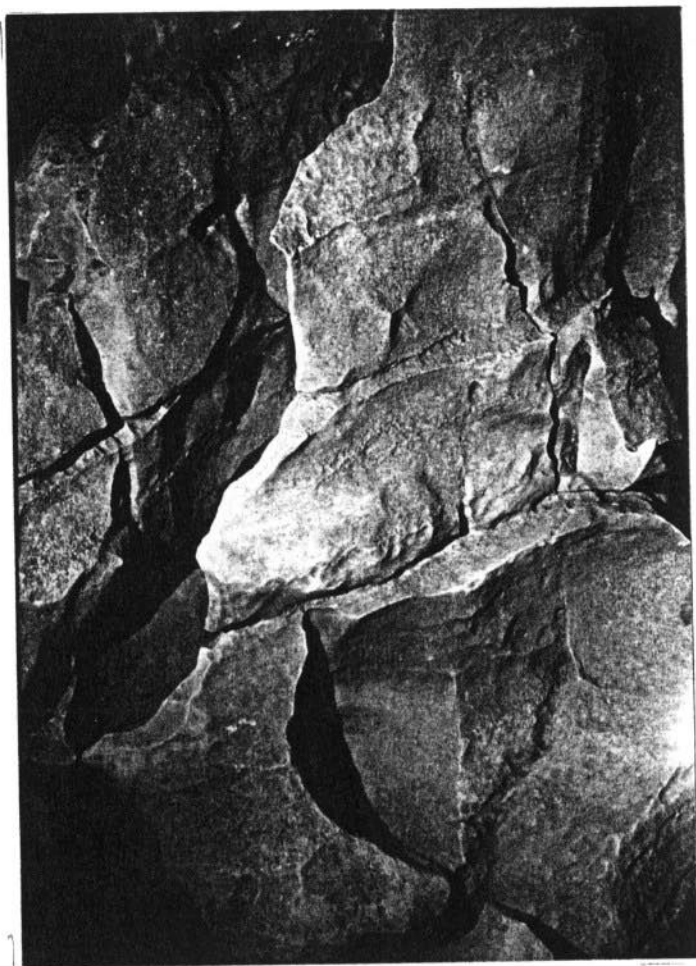
21. kép / 19. térkép, 15. ábra mellett /



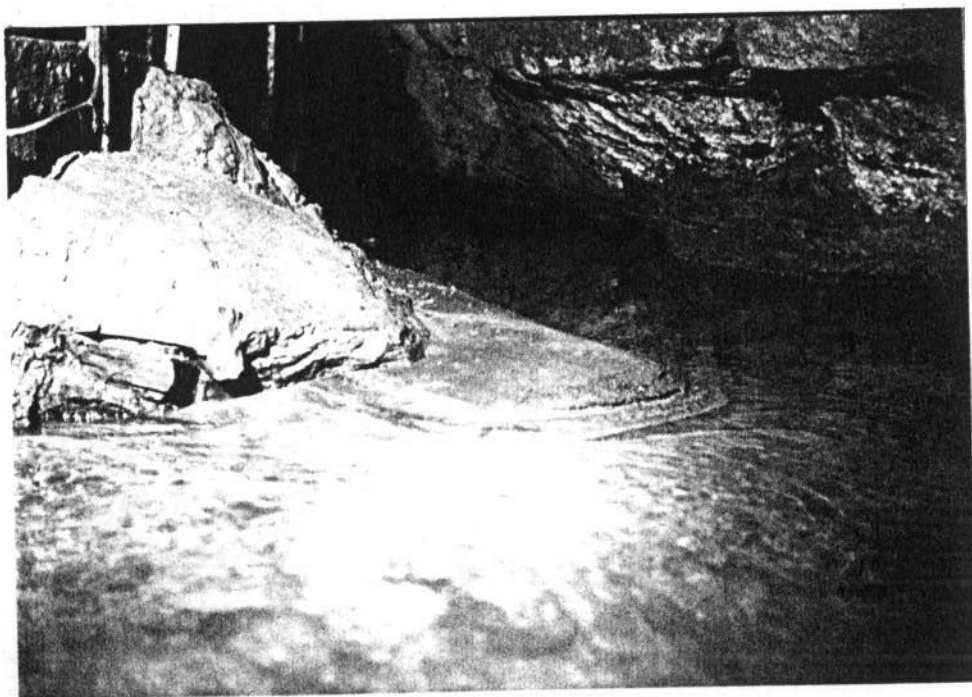
22. кеп / 19. теркеп, 4. абра /



23. кеп
/ 19. теркеп /



24. kēp:
/ 19. tēr kēp /



25. kēp / 19. tēr kēp, G. a'bra /