

CHOLNOKY JENŐ PÁLYÁZAT

**A Magyar Állami Földtani Intézet
Barlangkutató csoportjának jelentése az**

1997-ben

végzett munkáról

**A Magyar Állami Földtani Intézet Barlangkutató
csoportjának jelentése az**

1997-ben

végzett munkáról

Írták:

Babay Rita, Chorendzsák György, Földi Attila, Fügedi Ubul,
Kovács Ádám, Kovács Richárd, Sásdi László, Surányi
Gergely

Fotók:

Chorendzsák György, Földi Attila, Sásdi László

Fordítás:

Földi Attila

Szerkesztette:

Sásdi László

Tartalomjegyzék

	oldal
1. Összefoglalás.....	1
2. Feltáró kutatás, természetvédelem	
2.1. Új feltárások a Ferenchegyi-barlangban.....	5
2.2. 2400 m hosszú a Leány-Legény-barlangrendszer.....	7
2.3. Új szakasz felfedezése a Szabó József-barlangban.....	9
2.4. Új szakasz a Béke-barlangban.....	12
2.5. A barlangokat tönkreteszik, ugye ??.....	14
2.6. In memoriam Ezüsthégyi-barlangok.....	24
3. Tudományos munka	
3.1. A Csévi-és Klastrom-szirtek barlangjai.....	25
3.2. Földtani megfigyelések a Cserszegtomaji Kútbarlangban és környékén.....	32
3.3. Adatok a Budai-hegység eocén időszaki karsztjának fejlődéstörténetéhez.....	50
3.4. Kísérlet a borsókő légtéri keletkezésének bizonyítására.....	56
3.5. Varázsvesszős üregkutatás.....	58
4. Dokumentációs tevékenység	
4.1. Expedíció a Cantabriai-hegység barlangjaiba (Spanyolország).....	62
4.2. A Szabó József-barlang túrakalauza.....	68
4.3. A Csévi-barlang túrakalauza.....	73
4.4. Komplex geofizikai kutatások a Budai Várban.....	76
4.5. Alászállás a gleccserek szívébe.....	83
4.6. A Mogyorós-töbri-víznyelő kutatástörténete.....	87
5. Csoportélet.....	90
6. A tárgyalt barlangok kataszteri száma.....	93
7. Ábrajegyzék.....	94

1. Összefoglalás

Feltáró kutatás, természetvédelem

2.1. A Ferenchegyi-barlangban 3 ponton sikerült kisebb szakaszok feltárásával növelni a barlang hosszát, sajnos a rendszerből kifelé irányuló bontási munkáink egyenlőre eredménytelenek maradtak. A Gilisztától ÉNy-ra a járat végét megbontva kb. 10 m felső szintű járatot sikerült feltárni. Az Omladék-termi Új-részben szintén bontással borsóköves hasadék tárult fel, mely az Aragonit-folyosó felé halad. Az Iszap-tó-teremben az omladékot megbontva ugyancsak felső szintű járatot sikerült ismertté tenni.

2.2. Az eddig önálló **Leány- és Legény-barlangokat** kitartó - nem ilyen irányú - munkával sikerült összekötni 1997. április 13-án, ezáltal a rendszer 50-50 % arányban felmért és becsült hossza kb. 2400 m, mélysége 80 m. Bontási munkával a Hangyás-ágban egy 25 m-es kürtőt sikerült kimászni továbbjutási esély nélkül.

2.3. A Szabó József-barlangban térképezési munka során egy szűk lyukon átbújva a homokkő omladékból álló szakaszban rövid járatot és egy 5 X 6 m átmérőjű, 2 m magas termet sikerült találni. A járat a bejárati teremmel is összefüggésben van. A terem aljáról egy omladékos akna indul lefelé, ennek feltárását a jövő évre tervezzük. A barlang megbízásos munka eredményeként elkészített térképét mellékeljük, jelölve az újonnan feltárt szakaszt.

2.4. A MÁFI csoport tavasz végi, **Béke-barlangi** túrája során a Fő-ág felső részén egy omladékból elindulva 30 m-nyi, új járatszakaszt tárt fel. Sajnos a próbálkozások ellenére nem sikerült a barlang jelenlegi térképét megkapni, így helyismeret hiányában a járatot még nem tudjuk ehhez illeszteni.

2.5. Földi Attila (középiskolai tanuló) a **Sátorkőpusztai-barlangban** tett kirándulásának tapasztalatait, illetve azok alapján kipattant, a barlangok és környezetük természetvédelmére vonatkozó gondolatait osztja meg az olvasóval. A dolgozat a Földtani Örökségünk Pályázaton díjazott volt.

2.6. A Békásmegyer melletti **Ezüst-hegyen** tett kirándulásunk alkalmával tapasztaltuk, hogy a 7, alsó-pleisztocén édesvizi mészkőben keletkezett barlangot tartalmazó kőfejtő feltöltési munkáit megkezdték. Erről sürgős bejelentést tettünk a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztériumban. A munka befejeztével csak azok a fejtési falak maradtak meg eredeti állapotukban, melyek a bejáratokat rejtik. 1 barlang így is eltűnt, a többi járata feletti felszín építési sít, szemét és talajfedést kapott.

Tudományos munkák

3.1. Csoportunk tagjai a legutóbbi években a **Csévi-szirten 25**, a **Klastrom-szirten 50** barlangot találtak. A zömmel freatikus keletkezésű barlangok több szintben helyezkednek el, ezeket a szinteket a dachsteini mészkőből álló sziklás hegyoldalon megszünt barlangjáratokra utaló kalcitlemez törmelék is jelzi. A barlangok kialakulásának időpontjára jelenleg nem áll rendelkezésre egzakt adat, így azt közvetett bizonyítékok alapján a pliocén időszak végére lehet tenni. A tanulmány alapján lehet kijelölni a szükséges vizsgálati irányokat, a megoldást azonban a teljes Pilis-hegységi karszt tanulmányozásával lehet megoldani. A földtani adatok alapján a Csévi-szirt barlangjainak közös zónáját a Pilis-tömbjének Ny-i oldalán ismert törés jelentheti, mely mentén a hegytömb az egykori karsztvízszinthez képest legalább 600 m-t emelkedett.

3.2. A **Cserszegtomaji Kút-barlang** földtani vizsgálata során sikerült kimutatni, hogy a már ismert paleokarszt felszín szubtrópusi, trópusi klímán keletkezett, a dolomit jellegzetességeit magánviselve. A barlang homokkőoszlopai egykori barlangi kitöltéseket jelentenek, e barlangokból akkoriban több száz lehetett. A Barlang levegőjében kimutatott széndioxid az eddigi elméletekkel szemben nem a pirit bomlása és a gipsz keletkezése során halmozódik fel, hanem a zalai szénhidrogéntárolókból áramlik fel. Ezt a barlangban most először kimutatott metán, annak árapály jellegű megjelenése bizonyítja, de a barlangi megfigyelések alapján végzett közelítő értékű számítások is erre utalnak.

3.3. A **Budai-hegységben** néhány **újabb eocén üledékelőfordulást** sikerült találni, melyek a 40 millió évvel ezelőtti időszakban végbement **karsztosodási folyamatokra** utalnak. A Balog-szikla melletti építkezésen eocén teresztrikummal takart édesvizi mészkő és ökölnyi ooidok bizonyították az eocén időszaki karszttevékenységet, forrásműködést. A Solymári Ördöglyuk-barlang járataiban (Pipa melletti hasadék, Fehér-termi elágazás) talált teresztrikum igazolja, hogy a barlang egyes járatai már az eocén idején megvoltak. A Máriaremetén abráziós tengerparti, eocén konglomerátumban talált cseppkőkavicsok ugyancsak az akkori barlangképződést, majd a barlangok teljes pusztulását bizonyítják.

3.4. Kísérletileg sikerült igazolni (eocén mészkő, márga és triász dolomit darabjait 15 %-os ecetben tartva, úgy, hogy 1/4-e a kődaraboknak az ecetszint fölé emelkedjen), hogy a **borsókövek egyértelműen keletkezhetnek a barlangok légterében**, az oldat elpárolgása, az oldott anyagtartalom evaporitszerű kiválása során.

3.5. Irodalmi adatok alapján kiderült, hogy a középkorban közismert varázsvesszős kutatás érc és egyéb haszonanyag kimutatás üregkutatási céllal történő alkalmazása meglehetősen ritka. Néhány barlangász által napjainkban éli reneszánszát a módszer, sajnos egyenlőre a kísérletek is kísérleti stádiumban vannak. A hazai első bizonyítási eljárás a kis számú részvevő tapasztalatlansága miatt nem mondható sikeresnek, de a vizsgálatssorozatot a módszer alkalmasságát illetően folytatni kell.

Dokumentációs tevékenység

4.1. A csoport 5 tagja nyári túráját a **spanyolországi Cantabriai-hegység**be, annak 5 barlangjába szervezte. Először a 300 m mély egytagú aknát tartalmazó Cueva Coventosa-barlangrendszert járták be, kötélhúzásos módszerrel, majd a Torca del Carlista kristályparadicsomában gyönyörködtek. Harmadik túrájukat a Covamur-barlangban végezték, ahol káprázatos heliktit képződmények erdejében estek ámulatba. Negyedik céljuk az aktív patakos Mortero de Astrana barlang volt ahol a patak vize által szétroncsolt mésztufagátakkal tagolt patakmederben gyalogoltak néhány órát. A Cueva Agua-Sopladoras-barlang bejárásánál csak a patakvíz hullámozását előidéző huzat hökkentette meg a tagokat az egyébként jellegtelen barlangban. Az Onita-Tiva rendszert csak azért nem tekintették meg, mert nem volt érdemes kibányászni a trágyalével hígított (töményített)szeméthalom alól.

4.2. A fejezet a Pilis-hegységben található **Szabó József-barlang túrakalauzát** írja le. A barlang térképét csoportunk készítette, a leírás a térkép és helyszíni tapasztalataink alapján készült. A 150 m hosszú, 15 m mély barlang barlangos alapfelszereléssel viszonylag könnyen járható. Nehézséget kezdőknek a 8 m-es Nagyakna jelenthet. A járatrendszer homokkőben (omladékban) levő részében óvatos mozgásra, fokozott figyelemre van szükség, a barlang Lapos-termének É-i részét érdemes kihagyni a túraútvonalból omlásveszély miatt.

4.3. A fejezet a Pilis-hegységben található **Csévi-barlang túrakalauzát** írja le. A barlang térképét csoportunk készítette, a leírás a térkép és helyszíni tapasztalataink alapján készült. A 114 m hosszú barlang barlangász alapfelszereléssel, akár zseblámpával is könnyedén bejárható, kiskorú gyermekek számára is.

4.4. A fejezet a Geofizikai Közlönyben megjelent cikket eredeti, változatlan formában közli. A cikk a **Várhegyen végzett geofizikai módszerekkel** - különböző tekercselrendezésű elektromágneses, szeizmikus reflexiós, refrakciós, és tomográf, földradar - történt üregkimutatási kísérleteket ismerteti, melyek a barlangkutatók számára is hasznosak lehetnek. Egyes módszerek esetében az értelmezésnél jelentős problémákat jelent a földben levő közművek által okozott reflexiók interferálása a hasznos jelekkel.

4.5. Idén került kezünkbe a **Natinal Geografic** 1996. februári száma, melyben szerző grönlandi és argentinai **gleccserbarlangokat** ismertet. Egyes gleccserbarlangok kialakításában feláramló meleg olvasztó hatását feltételezik. Argentínában egy gleccserben nyomjelzéses vizsgálatot hajtottak végre, a jelzett víz kb. 7 mérföld után egy tóban jelentkezett a gleccser végénél. (A fejezet az ismertetés angol fordítását tartalmazza).

4.6. A Jósmafő közelében levő **Mogyorós-töbri-víznyelő** kutatásával csoportunk immár 10 éve foglalkozik, a siker nyomokban jelentkezik. Irattári kutatás eredményeként és emlékeiket idéző kutatók információi alapján a víznyelő kutatásával először Jakucs L. foglalkozott. Később a feltáró szerepet a BEAC csoport, majd mi vettük át. Sajnos a kutatási helyre inkább jellemző az ásott gödrök szaporodása, mint a feltárt járatszakaszok hosszabbodása. Reményt csak egy víznyomjelzéses vizsgálat jelent, mely szerint a víznyelőben eltűnő víz 2 nap múlva a 750 m-re fakadó Bolyamér- és a 2 km-re fakadó Nagy-Tohonya-forrásban egyszerre jelentkezett.

2. Feltáró kutatás, természetvédelem

2.1. Új feltárások a Ferenchegyi-barlangban

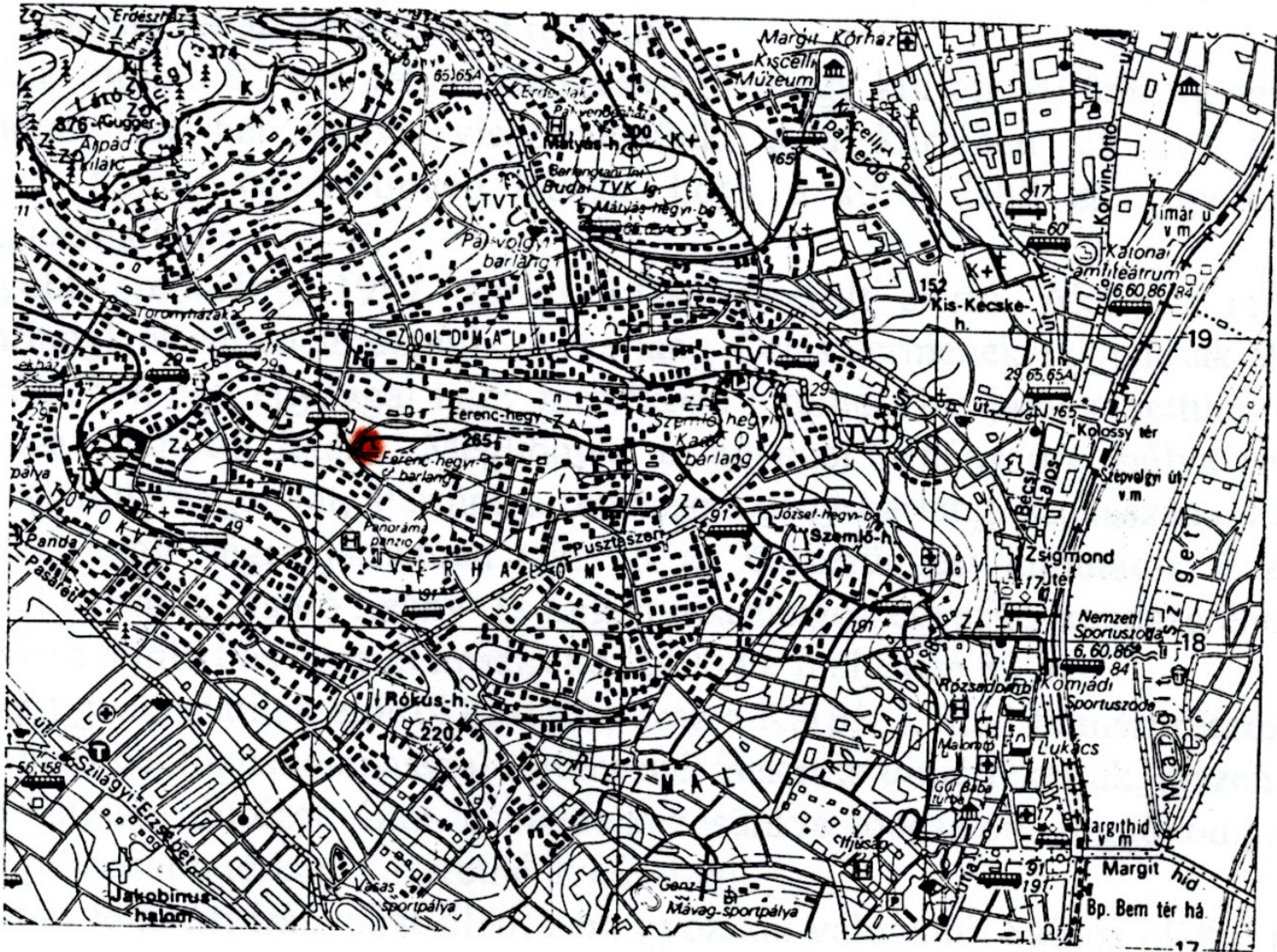
Csoportunk tagjai az év során a barlangban 4 ponton végeztek feltáró munkát, mely kisebb eredményeket hozott.

1. A barlang ÉNy-i részében a Giliszta-járattól Ny-ra egy szűk hasadékot vett észre a csapat. Ennek bejáratából egy kis törmelékkel kellett elbontani, fél óras munka után megnyílt az út felfelé. A szűkület után törmelékes aljú, gömbfülkés járatszakaszba lehetett jutni, mely általában nyégykézláb járható. Az új szakasz hossza becslés alapján kb. 15 m. További munkát nem érdemes belefektetni a kutatásba, mert a szakasz felfelé haladva egyre omladékosabbá válik, s a felszint erősen megközelíti.
2. Az ún. Régi-rész Omladék-termi Új-részének a végén egy ÉNy-i irányba haladó borsóköves hasadék már eddig is ismert volt. A járat agyagos eltömődését megbontva további borsóköves elágazó szakasz vált járhatóvá, kb. 2 óras munka során. A járat egyik ága az Omladék-terem omladékába, a terem alá jut be, míg a másik az Aragonit-folyosó felé vezet. Ez a szakasz törmelékekkel van kitöltve, további munkára érdemtelen. A feltárt járat hossza kb. 15 m.
3. A barlang Új-részében az Iszap tó-teremtől egy omladékon történő felmászással lehet a további ismert szakaszokba jutni. Itt az omladékban néhány követ félretéve felső szintű járatba jutottunk, mely felfelé erősen megközelíti a felszintet. Erre nem csak az emelkedő jelleg utal, hanem a felszínről beszűrődő gépkocsi zaj. A járat hossza kb. 10 m.
4. A barlang Új-részének Gomba-terme alatt egy K-re vezető, teljesen kitöltött borsóköves hasadék található, melyet már több éve bontunk - néha ismeretlenek is ! A munka nehéz körülmények között halad, de csak itt van remény arra, hogy a barlang ismert területéből kelet felé kijuthassunk. A törmelékes kitöltő agyag a Gomba-terem felől jutott be egy omlás során, így előbb-utóbb a kitöltő anyag véget ér.

Ezévi feltárásunk eredményeként a Ferenchegyi-barlang hossza kb. 40 méterrel nőtt. Az újonnan feltárt járatok felmérését a jövő évre tervezzük, a feltáró munkát folytatjuk.

1. ábra

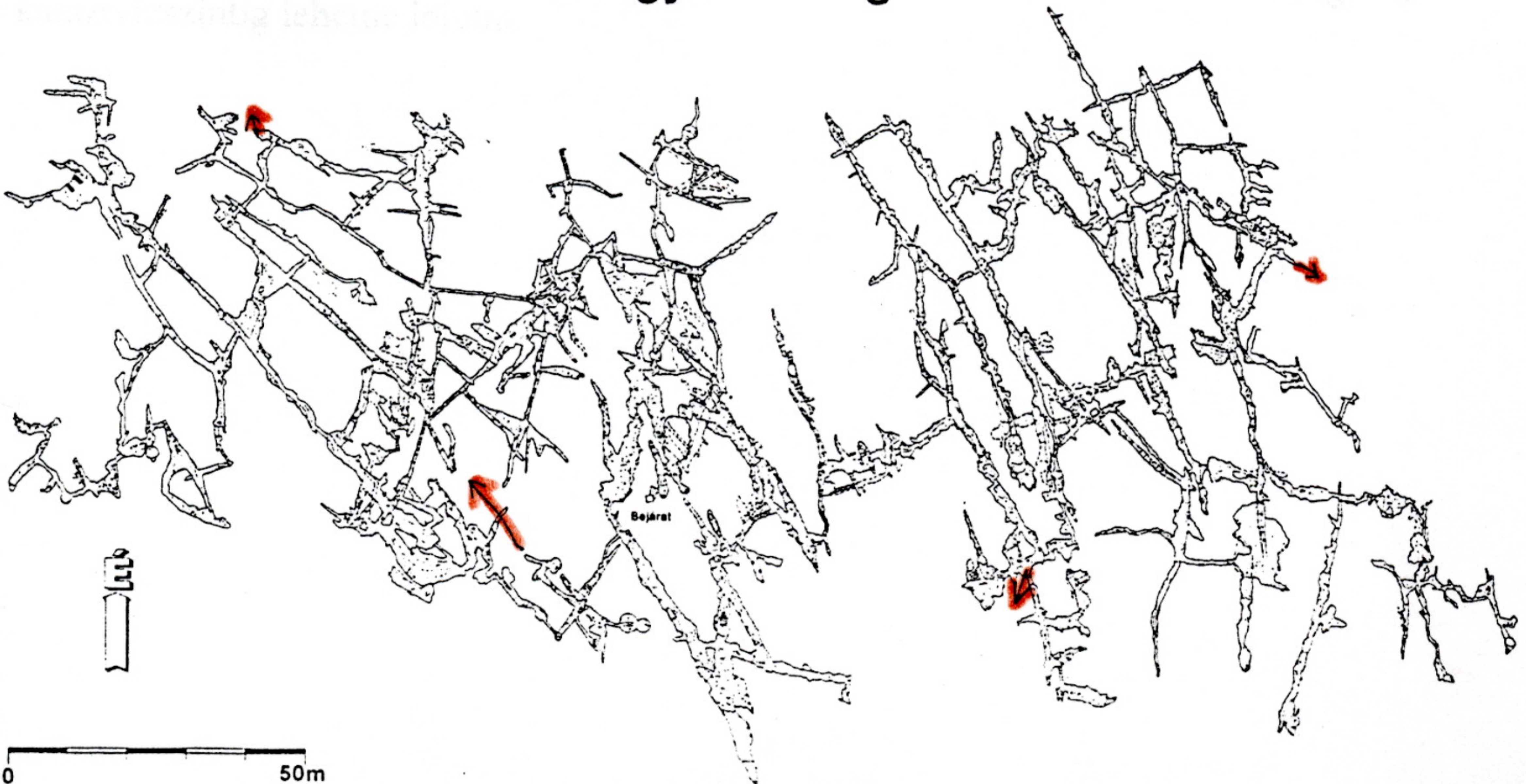
A Ferenc-hegyi-barlang elhelyezkedése



2. ábra

Feltárási helyek a Ferenc-hegyi-barlangban

Ferenc-hegyi-barlang



2.2. 2400 m hosszú a Leány-Legény-barlangrendszer

Csoportunk tagjai a térképezési munkálatok mellett tovább folytatták az igen sok bontással járó munkát, melyet nehezít, hogy a munkahelyekre történő jutás egyre nehezebb, újonnan feltárt járatokon át történik.

Egyik túránk során a 91-ben feltárt Hangyás-ágban egy kürtőre lettünk figyelmesek 1997 nyarán. Két hét múlva visszamentünk, s a kürtőben 25 m-t sikerült felmászunk. Sajnos egyértelműen látszik, hogy a kürtő felül zár, így további kutatásra alkalmatlan.

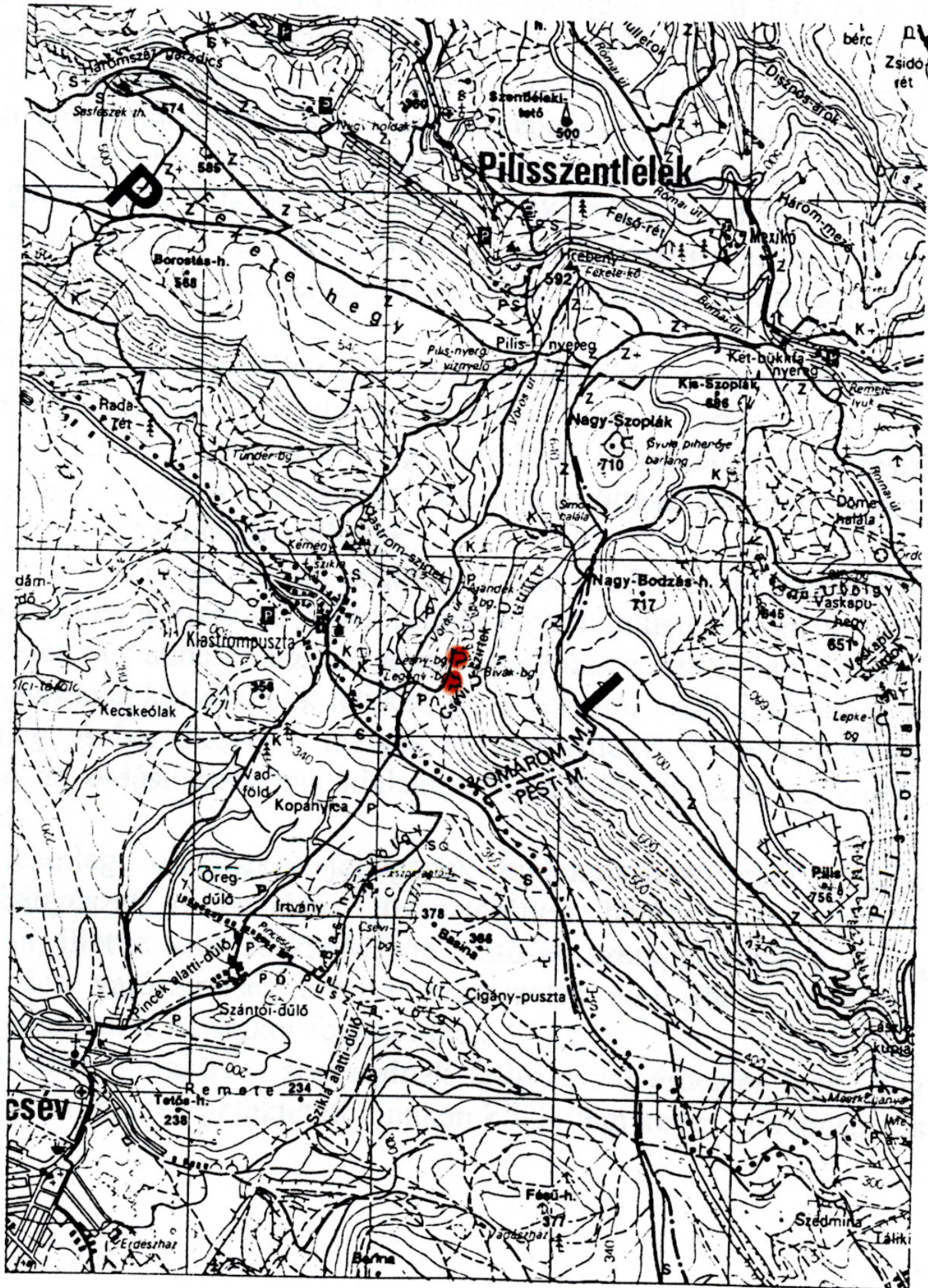
A legnagyobb eredményt 1997. április 13-án sikerült elérni. Akkor a rendszer Legény-barlangi részében túráztunk. A barlang Óriás termének ugyancsak 91-ben feltárt új részében egy agyaggal nagy mértékben eltömött kis járatot vettünk észre, melyből huzat áramlott felénk. Megbontva az agyagot néhány óra múlva ismerős részekben találtuk magunkat, átértünk a rendszer Leány-barlangi szakaszába. Ez volt az első eset, hogy végre járhatóan sikerült az összefüggést kimutatni. Ezzel az eredménnyel az eddig önálló Leány- és Legény-barlangok egységes rendszerének 50-50 % arányban felmért és becsült hossza kb. 2400 m, mélysége 80 m.

A térképezést gyakorlatilag előlről kezdtük, azaz a Kárpát J. által felmért részeket is. A Sásdi L. által geológuskompasszal történt méréseket is újraértékeljük, hiszen most már a Barlangtani Intézet által a rendelkezésünkre bocsátott függőkompasszal lényegesen pontosabb térképet szeretnénk készíteni.

Ami a további feltárási irányokat illeti, nem győzünk válogatni. Sajnos időből kevés van, agyagból pedig rengeteg, sok helyen a depózási nehézségek riasztanak vissza. Két fő irányelvünk van. Az egyik a felfelé történő kutatás, mivel egyértelműen a most ismert szintek felett helyezkednek el azok a még ismeretlen járatok, ahonnan omladékokkal együtt a kalcitlemez tömbök lejutottak. A másik fő irány Ny felé és lefelé mutat. Itt szeretnénk a barlangbejáratok előtti térségben ismert tektonikus polja alá jutni, ahol egy törésvonal mentén a barlangrendszer kettévált, s a törés mentén az Amfiteátrum-barlanghoz hasonló földtani körülmények között elvileg a karsztvízszintig lehetne lejutni.

A Leány- Legény-barlangrendszer elhelyezkedése

(M = 1 : 40000)



2.3. Új barlangszakasz felfedezése a Szabó József-barlangban

Csoportunk 1997 őszén megbízást kapott a Szabó József-barlang felmérésére, mivel a KTM Barlangtani Intézetének tulajdonában csak a barlang vázlatos kiterített szelvénye volt meg. A munka során a térképező brigád a bejárattól számított 3. kis teremben egy szűkületet vett észre, mely mögött a járat folytatódni látszott. Ezen először Chorendzsák György bújt át. Omladékos szakaszba érkezett, melyben kényelmesen lehetett továbbhaladni a homokkő tömbök között. Kb. 10 m után a járat felfelé kanyarodott, 3.5 m magasságban fény szűrődött be. Kiderült, hogy a fény a Bejárati terem bal oldalából egy nyíláson át világította meg a járatot, ezen azonban nem sikerült átpréselődni. Az új szakasz térképezése során Sásdi László egy oldal szűkületen át nagyobb terembe jutott, melynek hossza 6 m, szélessége 5 m, magassága 2-2.5 m. A fötte teljesen sík homokkő réteglap, a terem alját homokkő tömbök alkotják. Méretük 2-4 m³ közötti. A terem bejáratával szemben egy ferde, omladékos akna indul lefelé, melyen az omladék miatt nem mentünk le. Lefelé kb. 6 m-re láttunk.

A terem K-i részén az eredetileg ÉK-i dőlésű homokkő rétegek DNy-ivá váltak, a dőlés szöge 60°. A kép egyértelműen mutatta, hogy a terem - mely pontosan a Bejárati-terem alatt helyezkedik el - egy hatalmas beszakadás felső részét alkotja. Valószínűleg egy barlangterem szakadt össze, s kitöltését jelenleg az egykor felett levő homokkő összlet omladéka alkotja.

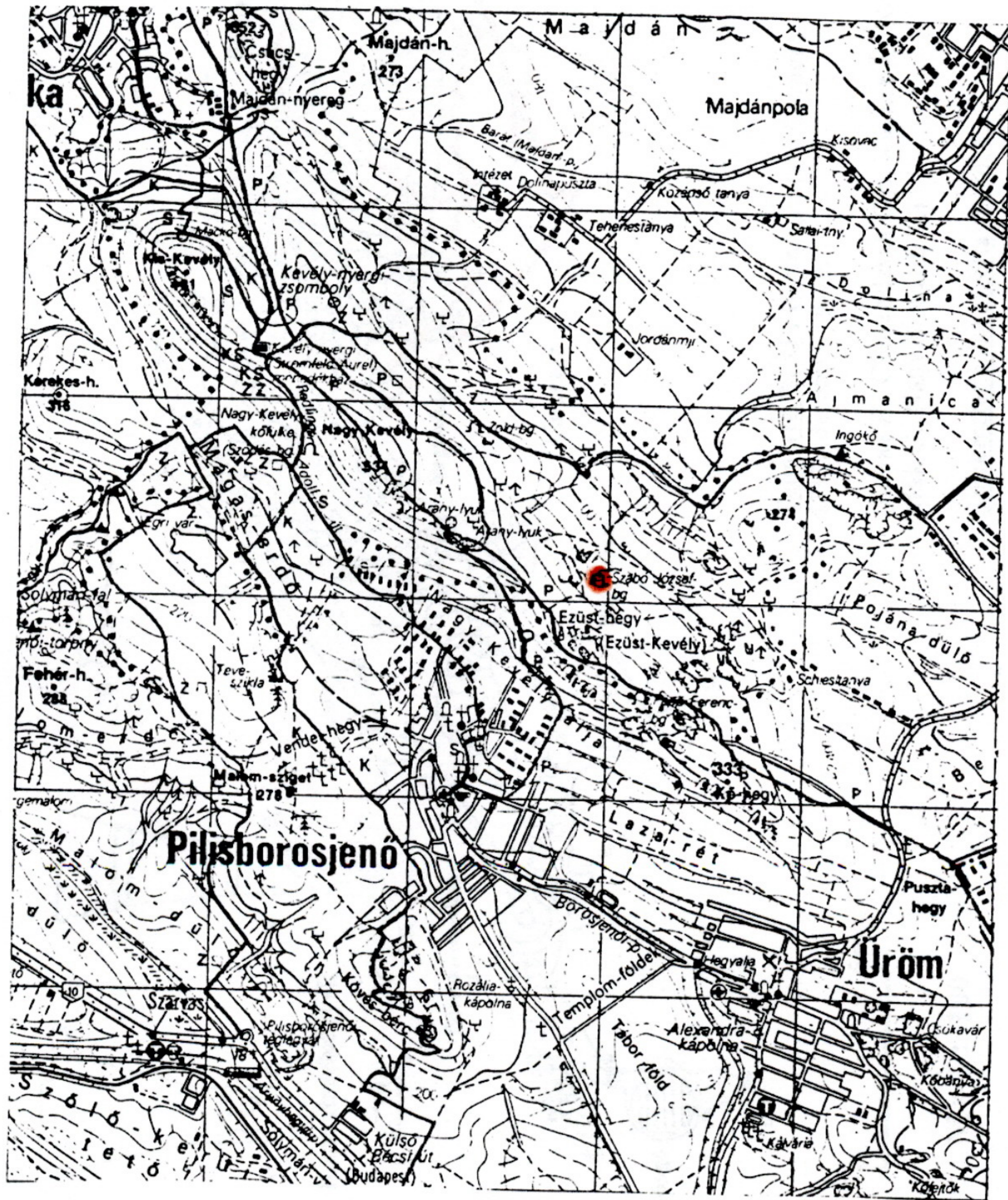
A barlang járatainak képe alapján kizártnak tűnik a hévizes keletkezés. A freatikus zóna oldásformái és a vízszinti oldás formái egyértelműen látszanak, bizonyítva az oldásos eredetet. Az aknarendszerek a zombolyokhoz hasonlóan a lefelé szivárgó vizek oldó hatásának köszönhetik létüket, aktív folyamat csak a Csobogó környékén figyelhető meg. A borsókövek - melyek egykor a hévizes eredetet bizonyították - egyértelműen az oldási csatornák kialakulása után keletkeztek, feltehetően légtéri kiválás során.

A barlang jelenlegi omladékos jellegének kialakulásában nem bizonyítható az egykori kőbányászat robbantásos jövesztésének hatása, bár kisebb omlások létrehozásában, illetve azok roskadásában biztosan szerepet játszott. A nagyméretű omlások minden valószínűség szerint természetes úton jöttek létre, a folyamat azonban napjainkban is bármikor folytatódhat.

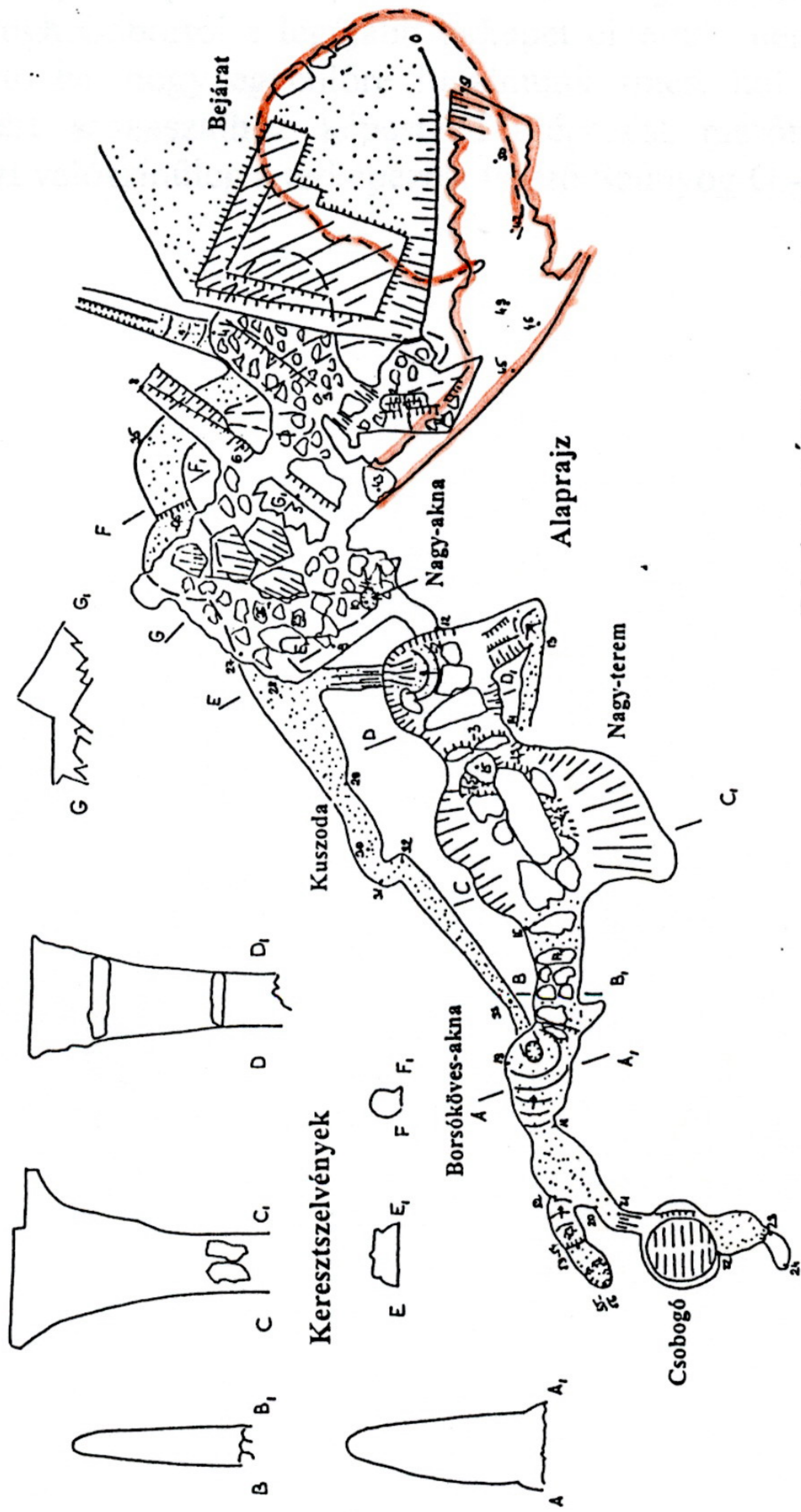
A barlang további mészköves szakaszainak feltárásával érdemes lenne foglalkozni, ehhez azonban a rengeteg befektetett munkán kívül nem kevés szerencsére is szükség lesz.

A Szabó József-barlang elhelyezkedése

(M = 1 : 40000)



SZABÓ JÓZSEF-BARLANG

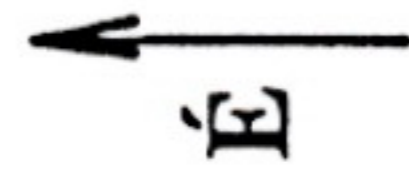


Felmérte: MÁFI Barlangkutató Csoport
1997. december 9-10.

(Babay R., Chorendzsák Gy., Kovács Á., Kovács R.,
Mák G., Nagy S., Sásdi L.)

Szerkesztette és rajzolta: Sásdi L.

M = 1 : 100



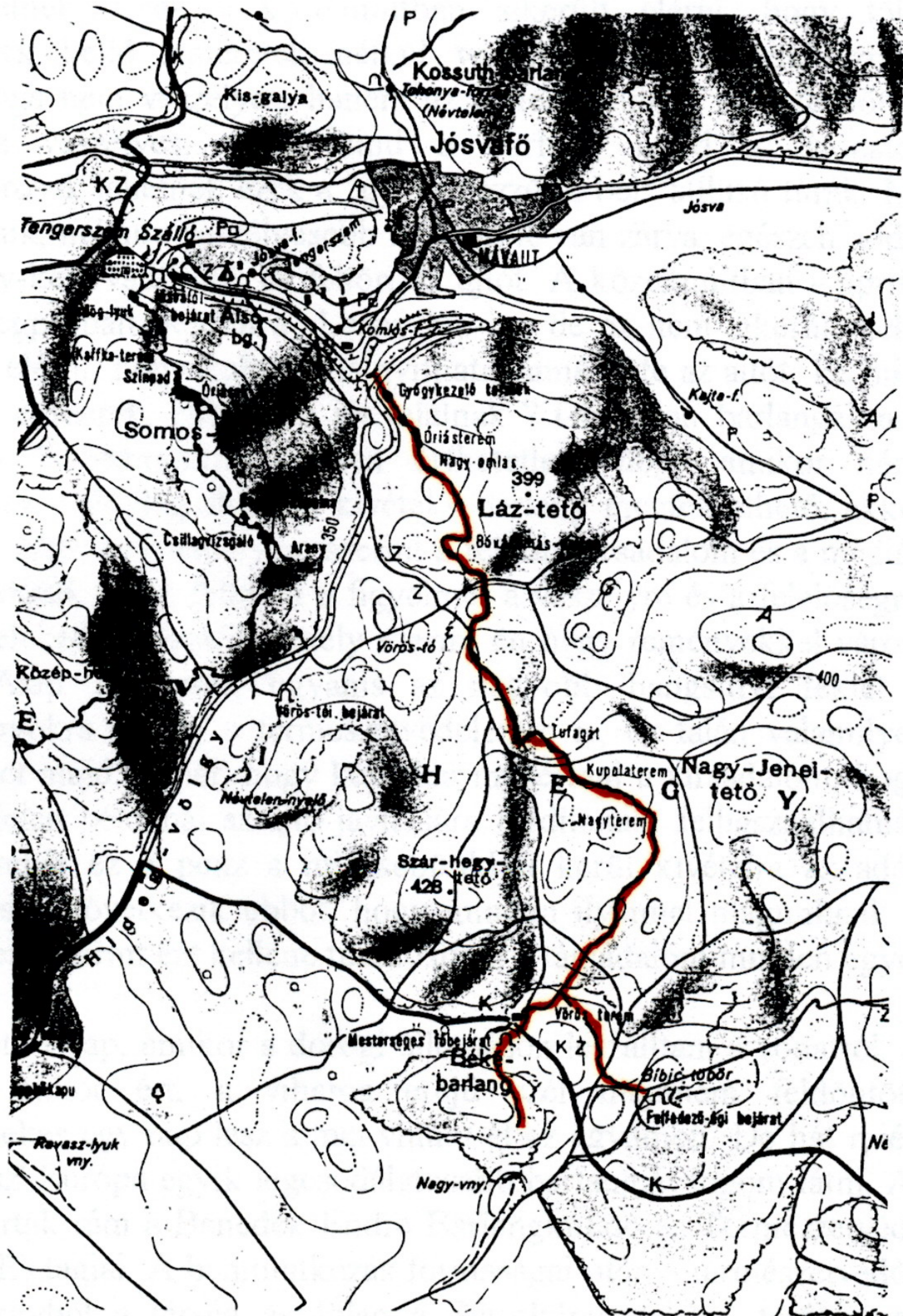
2.4. Új szakasz a Béke-barlangban

Csoportunk tagjai 1997. május 3-án az Aggteleki Nemzeti Park engedélyével a Béke barlangban túráztak. Ennek során a Fő-ágban felfelé - víznyelős szakasz felé - haladva egy omladékos zónához értek el. Ezen felmászva egy kürtőt lehetett találni, amit kimászva 30 m-nyi, egyértelműen érintetlen szakaszt sikerült feltárni, bontás nélkül.

Sajnos a barlang térképét - bár próbáltuk a Barlangtani Intézetben és a térképezést végző Szúnyogh Gábortól a legújabb térképet elkérni - nem sikerült kézhez kapni. Ennek tudható be, hogy egyelőre fogalmunk sincs, hol helyezhető el a járat a barlang ismert szakaszaihoz képest. Térképezést mérőműszer hiányában nem végeztünk, ezt valószínűleg a térképezést végző Szúnyogh G.-ra bizzuk majd.

A Béke-barlang elhelyezkedése az Aggteleki-karszton

(M = 1 : 40000)



2.5. A barlangokat tönkreteszik, ugye ??

1994-ben Magyarországon pontosan 3166 barlang volt, ezek közül a 100 méteres hosszúságot 400-500 éri el. Ennek ellenére mi tékozoljuk őket - tisztelet a kivételnek. Csak a közelmúltban sikerült elérni, hogy több barlangot, amelyek kellő ismeretek nélkül veszélyesek - hangsúlyoznom kell a barlang maga nem veszélyes, hanem az ismeret hiánya és a felelőtlen bemerészkedés a veszélyes, mert mind a barlang mind a látogatók (testi)épségére károsak lehetnek ezek a "gyere nézzünk be!" stílusú túrák. Ma már azt mondhatjuk, néhány veszélyesebb barlang le van zárva, egészen addig amíg nem jön egy-két "vadőrült" és feltöri az ajtót. A közelmúltban - április elején - valaki megpróbált bejutni a Leány-bg.-ba, de ez nem sikerült neki, egyedül azt tudta elérni, hogy kulccsal is nyithatatlaná tette az ajtót. Ez mire volt jó ? Ezek az emberek, ebben mi jót találnak ? Ők vajon barlangásznak nevezik magukat ? Számomra teljesen érthetetlen, hogy amikor némi utánjárással minden - tényleg alig van kivétel - barlang megtekinthető, akkor miért kell feltörni. Ebben véleményem szerint a felnőtt társadalom és a médiák hibásak, az ő feladatuk lenne felhívni a figyelmet a veszélyre és a felelőségre, amit egy ilyen cselekedet jelent. Személy szerint én nagy reményekkel várom az új Nemzeti Alap Tantervet, ugyanis az nagyobb hangsúlyt fektet a természettudományokra és így a természetvédelemre is, ez talán valamilyen megoldást jelenthet majd. Lehet, hogy képtelen megérteni a társadalom, hogy azt a pénzt amit jelen példánál az ajtó javítására fordítanak, felhasználhatnák másra is. És ugyebár ez a pénz a mi zsebünkből kerül kivételre az adón keresztül. Logikusan következik ebből, hogy minden ilyennel magunknak is ártunk, véleményem szerint ezt kellene tudatosítani a társadalom minden egyes rétegében.

Már szépen sütött a nap, amikor a dorogi állomáson leszálltam a vonatról. A első meglepetés ekkor ért, a viharos erejű szél majdnem feldöntött, hátizsákostól. Érdekes egy nap lesz a mai villant át az agyamon. De hát miért is ne lenne az, hisz' Európa egyik legcsodálatosabb barlangját fogom látni. Az állomáson már vártak rám a Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédő Egyesület (BEBTE) tagjai. A bemutatkozás formáságai után - természetvédők egymást közt - egyből a térség és főleg a Sátorköpusztai-bg. területének környezetvédelmi problémáira terelődött a szó.

Pillanatokon belül kiderült, hogy ez a térség sem mentes a problémáktól. Illusztrációnak meg is mutatták Dorog keleti határában elhelyezkedő bányatavat, mely az ország egyik legtisztább tava. Lassan már csak volt,

ugyanis a partján található strand közönsége és a büfék és nem utolsósorban a horgászok szeméttelésének a következményeképpen a partot lassan ellepi a szemét. Kísérőim elmondták, hogy a területet és a tavat az egyesületük szeretné megtisztítani a szeméttől, de ezt egy politikai hatalommal rendelkező személy igyekszik megakadályozni - folyamatosan akadályoztatja a búvárok merülését és a horgászokat ellenük uszítja. Ám szerencsére már megkapták a merülési engedélyt, és valószínűleg sikerül társadalmi összefogással teljesen megtisztítani a tavat a szeméttől. Engem személy szerint nagyon bánt, hogy már a természeti értékek is politikai csatározások eszközeivé váltak. A pályázat írása során kaptam Gyarmati Györgytől (BEBTE tag) egy telefont, aki elmondta: április második hétvégéjén összefogtak a környezetvédők, a városi lakosság és a horgászok és mintegy három konténernyi szemetet szedtek össze. Úgy tűnik a tónak ez problémája megoldódik lassacskán, de még hátravan a tóban pihenő szemét felszínre hozása. A tó megtekintése után folytattuk utunkat a Strázsa-hegy felé.

Az út a korábbi városi szeméttelen keresztül vezet, ami eléggé elkészerítően néz ki, hasonlít Káposztásmegyer határában fekvő területekre. Mindenhol autó és mosógép roncsok, bakelit lemezek, autógumik hevernek. Ez csak a látszat tudtam meg kísérőimtől, ennél sokkal nagyobb probléma, hogy a szeméttelenet a felszámolása után csak eldöngölték. Semmilyen vízzáró réteg nincs a szemétszint alatt, így minden egyes esőzés alkalmával oldott hulladék kerül a talajba és onnan a tó vizébe...

Felérve a szemétdomb tetejére már láthatjuk Strázsa-hegy kopasz mészkő szikláit. Áthaladunk a várost elkerülő úton. Van egy leágazás a hegy irányába, de le van zárva kötömbökkel és egy korláttal. Igazán kár volt megépíteni, mivel amint nemzeti park lesz a terület, a bejárót teljesen fel fogják számolni. Ekkor már a volt szovjet katonai gyakorló téren járunk, amit a BEBTE (Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédő Egyesület) javaslatára a KTM védetté nyilvánított 1995-ben. A mintegy 1200 hektáros terület ez év végére már az újonnan alakuló nemzeti park része lesz(ld. 1-es számú térkép melléklet). De addig még a gyakorlótér rekultivációjának is meg kell történnie, ami igen jelentős összegeket fog felemészteni (ld. 1-es számú fénykép).

Haladván a hegy felé látszik, hogy a terület erősen elkarsztosodott, ez főleg a DK-i rész kopasz mészkőszirtjeire igaz, melynek a védelmet nyújtó fedőrétegei az idők folyamán lepusztultak. Ez kiválóan látható a mellékelt fényképeken (ld. 2-es, 3-as számú fénykép).

Némi emelkedő után felérünk a Sátorkőpusztai-barlang bejáratához, ami egy kellemes meglepetést jelent, mivel talán az ország egyik legkulturáltabb és legigényesebb barlang bejáratát láthatjuk. Az ajtóra az egyesület tagjai kiírták, a bg. nevét, klub gyűléseik időpontját és helyét és a túrára jelentkezés módját (ld. 4-es számú fénykép). Így próbálják elkerülni a barlang feltörését, hiszen az

emberiség kulturáltabb fele inkább telefonál és jelentkezik túrára, minthogy feltörje az ajtót. Ez a módszer be is vált, amióta felírták az adatokat az ajtóra, jelentősen csökkentek a behatolási kísérletek. Ezt lehetne alkalmazni más bejáratoknál is, talán máshol is beválna az ötlet.

A barlangot 1944-ben kőfejtés közben fedezték fel és ezzel megkezdődött a súlyos pusztulása, ami napjainkra eléri a 90%-ot (!!!). Két évig elfejtődött a barlang létezése, majd 1946 júniusában a Várhídi testvérek (Károly és Rudolf) kezdték meg a barlang kutatását, ők robbantották ki a bejáratnál található termet, a robbantás a nyomai még ma is láthatóak. A bejárat utáni első teremben a falon látható egy ilyen nyom, ami rendkívül érdekes, ugyanis a robbantáshoz fűrt lyuknak egy kis darabja megmaradt és ez a középpontja egy 40 cm átmérőjű körnek, amiben a detonáció következményeképpen átrendeződtek a rétegek, sugár irányban. Gyakorlatilag úgy néz ki mint a nap egy hat-hét éves gyermek rajzán (ld 1-es számú rajz).

Mivel ígéretesnek tűnt a további kutatás, így értesítették a barlangkutatókat, akik közül elsőként Jakucs László, majd Venkovics István és Nickl Matild is még ebben az évben felkeresték a barlangot. A barlang első feltárásakor már igen nagy remények ébredtek a kutatókban. Az ő szorgalmazásukra 1946-ban az Állami Földtani Intézet megbízta Venkovics Istvánt a teljes feltárással, melyben Jakucs László is tevékenyen részt vett. Ekkor elkészítették a barlang térképét is (ld. 2-es számú térkép), ami rendkívül bonyolult alaprajzú ,ezért Jakucs László - a karácsonyi szünetét erre áldozva- elkészítette a gipszmodelljét is (ld. 1-es számú ábra). Ekkor a bg. feltárt hossza 286 méter, vertikális kiterjedése pedig 45 méter. A barlangról egészen 1988-ig nem készült újabb térkép. Ekkor Juhász Márton és Pál Ferenc, mind a hossz--metszetet mind a szakaszonkénti alaprajzot, 1:200 -as méretarányban készítik el (ld. 3-es, 4-as számú térkép).

1950-ben megállapították, hogy 1946-os felfedezéséhez képest 25%-os tudományos és 50%-os (!!!) esztétikai pusztulást szenvedett. 1951-ben a kifosztott, megrongált barlangot védetté nyilvánították.

A kutatást és felügyeletet 1959-ben Kadic Ottokár csoportja vette át. 1959-ben kísérletek történtek a barlang gyógyászati célú felhasználására. Eközben tovább folytak a kutatások, főleg a mélyszinti Nagy-teremben mélyítettek aknát, melyben 1962-re tíz méterre is lejutottak. 1975-ig nem sikerült jelentősebb tovább haladást elérni a folytonos omlások miatt. Ezért bányászati módszerhez folyamodtak, egy tíz méter mély függőleges aknát hajtottak ki, melynek alján egy vízfolyás újabb nagy reményeket csillogtatott meg.

Végül 1977-ben újabb járat részeket fedeztek fel (ld. 5-ös számú térkép). Ám sajnos az átfolyó vizek miatt 1978-ban beomlik az ácsolt akna. Ezt 1979-ben 6 méter mélységig ismét kitisztítják, később beomlásra kerül a hivatlan

látogatók miatt. A BEBTE tagjai idén nyáron tervezik a járat kiadását. 1989-től átvették az újonnan alakult Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédő Egyesület tagjai a staféta botot. Most ők vigyáznak - igen eredményesen - a barlang békéjére és képződményeire.

A Strázsa-hegy geológiai szempontból a Pilishez tartozik, azon belül is a Pilistető csoportjába. Gyakorlatilag a jellegzetes formájú Kétágú-hegy folytatása. Ha ránézünk a térképre láthatjuk, hogy amellet, hogy a Pilis legnyugatibb pontja, esztétikai szempontból inkább úgy tűnik, a Pilis és a Dorogi-medence választófala és nem a Pilis tagja.

A Strázsa-hegy elliptikus alakú, ÉNy-DK-i irányú fő tengellyel, a gerincén egy nyerges horpadással, mely egy 233 méter magas és egy 307 méter magas dombra osztja. Az előbbit Kis-Strázsa-hegynek, míg az utóbbit Öreg- vagy Nagy-Strázsa--hegynek nevezzük.

Mindkét hegy alapját felső-triász kori földolomit alkotja, mely felfelé fokozatosan dolomitos mészkőbe, majd már a területünkön is felszínre kerülő dachsteini mészkőbe megy át, mely itt finomszemcsés, sárgás vagy szürkésfehér. A Pilis többi tagjához hasonlóan a Strázsa-hegy is kiemelkedett a kréta időszakban, a kiemelkedés ÉK-DNy irányú és az erre merőleges törésvonalak mentén következett be, majd a kréta tenger visszavonulása után, az ezt követő lepusztulási időszakban a dachsteini mészkő karsztosodott erősen. Jakucs László a barlang keletkezését ezt követő harmadkorra vezette vissza, amikor is igen aktívvá váltak a már korábban kialakult törések mentén feltörő hévforrás-tevékenységek. A barlang hévízi korróziós barlangok prototípusának tekinthető, amelyben a hajdani forró víz barlangalakító tevékenységének valamennyi arca együttesen tanulmányozható. Ezért is lenne fontos a barlang eredeti állapotának megőrzése, hiszen egy "élő" geológiai múzeumnak is tekinthetjük.

Mialatt kísérőim kinyitották a barlang ajtaját, volt időm körbepillantani. A bejárattól mintegy 2-3 km-re (légvonalban) láthatjuk a karsztvíz kiemelő bázist és innen keletebbre a Lencse-hegyi bánya épületeit. Itt érdemes megemlíteni, hogy a karsztvízzel ezen a környéken korábban problémák voltak, mind az ivóvízellátásban mind a bányászat területén, bár manapság csökken a karsztvíz kiemelés és bezárásra került néhány bánya. Ennek következményeképpen emelkedni fog a környéken a karsztvízszint. És ennek következtében elképzelhető, hogy a környező területeken ismét karsztvíz kerül a csapokba, persze ennek jelen pillanatban még komoly akadályai vannak, de ez körülbelül 2020 környékén már megvalósítható lesz. De sajnos alkalmazhatósága elég szűk kereteken belül mozog, ugyanis ivóvízként fertőtleníteni és lágyítani kell (sok benne az oldott Ca és Mg ionok koncentrációja - kiválik a mosógépekben és a vízvezetékben). Az ezzel

kapcsolatos tényeket és lehetőségeket már Tégen Kata megírta egy a Földtani örökségünk pályázatra benyújtott munkájában - még 1995-ben.

Felsétáltam a hegy tetejére és nézelődtem, ha szerencsénk van, azaz tiszta az idő a Pilis, a Visegrádi-hegység valamint a Budai-hegység vonulatait és néhány csúcsát is láthatjuk. Sőt ha nagyon szerencsések vagyunk még a Tátra hófödte csúcsait is láthatjuk (ld. 5-ös, 6-os számú fénykép).

Elnéztem a Kis-Strázsa-hegy irányába, ahol rengeteg embert és autót láttam. Na nem kirándulni, hanem rallye versenyt jöttek nézni. Már itthon hallottam, hogy rengeteg szemetet hagytak a nézők. Sajnos ezzel is csak a versenyek ellen hangolnak mindenkit, amikor a szurkolók eljönnek a területről és mindent ott hagynak. Pedig a természet és az autóversenyzés egészen jól megférne egymás mellett, ha keresnék a kompromisszumot a szemben állók.

Miközben én elmélkedtem és nézelődtem, az egyesület tagjai kinyitották az ajtót és fejcsóválva fejezték ki nem tetszésüket azzal kapcsolatban, hogy valaki bedobott a barlangba egy égő papírdarabot, ami benn szépen el is égett. Itt ismét csak azt tudom mondani, amit a bevezetőben: Ez mire volt jó? Eközben eszembe jut a Barlangtani Intézetben olvasott jelentés, hogy 1974-ben belőtték géppisztollyal az ajtót, egyszer pedig gránáttal kíséreltek meg bejutni a barlangba. Ez ugyan még a Hideg háború idején történt, de polgári személyek azért ennyire nem voltak felfegyverezve.....

Meg kell említenünk a Strázsa-hegyen található másik két nagyobb barlangot is. Az egyik a Strázsa-hegyi-bg., aminek bejárata régóta ismert. Régészeti lelőhely is. Jelenleg a korábban kiásott 60 méteres járat, egy vasajtóval le van zárva, a tovább haladásra elég nagy esély mutatkozik (ld. 7-es, 8-as számú fénykép). A barlang tovább ásása célszerű lenne, egyelőre azonban a közeljövőben nincs rá mód (anyagiak, egyéb feladatok). A másik említésre méltó barlang a Kis-Strázsa-hegyen van (a térkép rosszul jelöli, a Nagy Strázsa-hegyre teszi a bejáratát). A bg. 20 méter mély és 30 méter hosszú, mintegy 80 fokos dőlésszögű a járat. Szintén szép kiválások találhatóak benne. Jelenleg a bejárata le van zárva.

Belépve a barlang 1.3 méter magas és 0.9 méter széles ajtaján egy kb. 12 m²-es robbantott ferde terembe érünk. A korábban már említett robbantás nyom 1.5 méter magasan található a terem jobb oldalán. A teremben körben látható 1.5 -1.7 méter magasan egy perem, ami a robbantások emlékét őrzi. A teremből felfelé is elindulhatunk egy ún. felső gömbfülkesoron, de ez csak 13 méter magasra vezet. Valamikor itt is ki lehetett jutni a felszínre, de ma már le van rácsozva és csak a denevérek tudnak rajta kijutni. Találunk még ebben a fülkesorban egy négy fő számára alkalmas alvóhelyet, deszkákból. Néhány gipszkristályt, melyeket nem rég fedeztek fel, ugyanis idáig por fedte őket. Pár hete a dorogi tűzoltók lemosták a barlang egy jelentős részét, így kerültek

napvilágra ezek a kiválások, egy ún. "cserekereskedelem" keretében. A barlangászok a mosásért cserébe kötéltechnikai oktatást tartanak és segítséget nyújtanak a különleges helyzetben történő tűzoltás gyakorlásában. Sajnos a mosással felszínre került egy-két múltat idéző "emlék" is. Az ajtóval szemközi falon ugyanis egy IRON MAIDEN felirat, az ajtó felet pedig orosz katonák monogramjai láthatóak.

Jobbra az ajtó mellett egy mesterséges lépcső látható, melyen folytatjuk utunkat lefelé. A lépcső aljában ismét egy terembe érünk, aminek baloldalán egy létra lejáró helyezkedik el. Ezen lemászva egy elágazáshoz érünk, az egyik út lefelé a másik a Kristály-terembe vezet. Mi az utóbbi mellett döntünk - egyelőre. A Kristály-teremben található a barlang legnagyobb gömbfülkéje, melynek átmérője négy méter. Ez a gömbfülke egy érdekes fizikai jelenséget szemléltet, az interferenciát. Ugyanis ha jó helyre ülünk és jó irányba, megfelelő frekvenciával adunk ki hangokat akkor ideális esetben maximális erősítést tapasztalhatunk. A fizika szépsége is megjelenik itt, a kísérletezés akár több percen keresztül is folyhat siker nélkül, de ha a kísérlet sikerül akkor az eredmény megéri a fáradságot. Néhány sikeres és sikertelen próbálkozás után visszatérünk az előbbi elágazáshoz és ismét egy létrán lefelé mászunk. A létrán leérve a Ferde-terembe érünk, rászolgált a nevére ugyanis tényleg ferde. Itt egy rögzített kötél segítségével haladunk szintén lefelé.

Majd ismét egy létra következik, aminek alján található egy kisebb gömbfülkét, amit spejznak neveznek, joggal, ugyanis tényleg hasonlít egy kamrára. Ugyan itt nem befőtteket és nem mézet tartanak, hanem egy hőmérőt és egy radonszint mérőt, amit rendszeresen -havonként- küldenek 1991. április 21-óta a barlang többi radon mérőjével együtt Debrecenbe elemzésre.

A barlangot gyakorlatilag két nagyobb részre oszthatjuk, egyik a felső szakasz itt inkább a hévíz által oldott és kimállasztott gömbfülkék egész sorozatát figyelhetjük meg. Kialakulásukat Jakucs László szerint ezek a szabályos gömbfülkék annak köszönhetik, hogy a teljes vízelborítás miatt a korrózió és az egyéb üregképző vegyi hatások érvényesülését a gravitációs hidrodinamika nem irányította. Ugyanis a többi hidrotermális üregünk képződése komplexebb, több tényezős keletkezést mutat. A gömbfülkék belsejében a dachstein mészkőből álló sziklafalak 8-10 cm mélységig erősen megbontott, mállott szerkezetűek, porlódnak. Ezt a jelenséget a hévíz hő és vegyi hatásával, illetve azok hatására a kőzet szövetében képződött ásványtársulások szekunder átalakulási folyamataival magyarázhatjuk.

A felső szakasz gyakorlatilag a Spejz környékén ér véget, innen egy kilenc méter hosszú létrán lemászva leérünk a második részre, ami egy egységes teremből áll ez az ún. alsó-rész. A létrán lefelé haladva velünk szemben található a világ egyik leghosszabb aragonit oszlopa. Mellette korábban állt egy

valamivel kisebb, de ezt egy magyar katona, aki korábban a lábát törte a barlangban, egy gránáttal lerobbantotta - bosszúból ?!

Itt ha vakuval rávillantunk a falra, akkor akár 15 s-ig is megfigyelhetjük a lumineszcencia érdekes jelenségét. De ez az érdekes módja a fénykibocsátásnak megfigyelhető a Kővirág-terem más részeiben is.

A kővirág terem, ahol vagyunk mintegy 34 méter hosszú és 2-10 méter széles és a magassága 2-6 méter között változik. A méretiből látszik, hogy ez a terem korábban egy vízszintes síkú hasadéköreg lehetett, melynek tektonikusan preformált üregét a hévforrás oldó vize csak másodlagosan bővítette és alakította át.

A barlang alsó felében, de főleg a Kővirág-teremben óriási formagazdagsággal ragyog a gipsz, sajnos már igen kevés maradt meg ezekből a formákból mára, ugyanis az emberekben ásványgyűjtési hajlamot vált ki egy-egy szebb kiválás. Valamikor a falakat aragonit és gipsz borította, mintegy 20 cm-es vastagságban, de ma már ez csak helyenként található meg (ld. 9-es, 10-es, 11-es fénykép). Valamikor volt egy ún. vívótör is, ez a leghosszabb gipszkristály volt (60 cm), de egyszer csak "nyomtalanul" eltűnt.

Amit fontos megemlíteni, hogy a gipszformák arra engednek következtetni, hogy elsődlegesen anhidrit képződött és később utólagos vízfelvétellel és a vele járó térfogat-növekedés közben alakult ki a gipsz.

Az aragonit két formája tűnik fel először, a tűszerű kristályos és a szőlőfürtökre emlékeztető kiválás. A falakon vas-oxid jelenléte is látható (ld. 12-es fénykép). Sőt pirit-kristályok is előfordulnak (FeS₂).

A bg. felfedezésekor a Kővirág-teremben 16 (!!!) gipsz oszlop volt fellelhető, az orosz katonák mindegyiket elvitték körlet és útdíszítésre. Néha egyet-egyet eltaposott egy tank, de -nekik- ez nem volt probléma jöttek, szétlőtték az ajtót és vittek helyette másikat. Ameddig a bg-ban volt képződmény, tudták pótolni.

A terem igen érdekes képződménye még az ún. inverz kiválás. Ennek lényege, hogy a repedésekben kiváltak kalcit kristályok, majd az aresszív kénsav tartalmú vizek a kalcit környezetében feloldották a mészkövet. De a kristályokat nem, így a kalcit megmaradt a mai napig. Ismét egy szabad asszociációval élve úgy néz ki, mint amikor két szelet kenyér közül kinyomjuk a vaját és az a kenyér széléhez tapadva megmarad a levegőben (ld. 13-as fénykép).

A Kővirág-teremben találunk egy forrást is. Melynek vízhozama 1.5 l/h, de nagy esőzések idején elérheti a 17.8 l/h - ez az érték az idáig mért legnagyobb vízhozam. A csapadék a felszínről körülbelül négy nap alatt ér le ill. jelenik meg a forrásban. A forrás mellett szintén találunk egy hőmérőt és egy radonmérőt. A forrásvíz hőmérséklete 12 C fok. A forrás vize a Kadicszakaszba folyik el.

A barlang felső szakaszának téli-tavaszi hőmérséklete 12 - 12.5 C fok. A mélyebb részeké 13.1 C fok, ez a hőmérséklet nagyjából állandó.

A barlang élővilága 15 Kispatkósorrú denevérből (*Rhinolophus hipposideros*), 3 Hosszúfülű denevérből (*Plecotus auritus*), 6 Erdei peléből (*Dryomys nitedula*) áll, ottjártamkor találtunk Közönséges denevért (*Myotis myotis*) is, de ez rendkívül ritka a barlangban. A denevérek főleg a felső részben találhatók, szabálytalanul elszórva. Megfigyelhetőek még legyek, szúnyogok, pókok, százlábúak is. Kizárólag csak troglophil fajok észlelhetők az egész év folyamán.

A jelenleg bejárható bg. hossz legmélyebb pontja a forrás, relatív mélysége 45 méter, ha a Kadic-szakasz kibontásra kerül, akkor 53 méter lesz a legnagyobb relatív mélysége a barlangnak.

A Kővirág-terem legvégén találjuk a Disznófürdőt, A bg-nak ez a pontja telik meg először vízzel az esőzések alkalmával, itt többször próbálkoztak már bontással, egyelőre jelentősebb eredmény nélkül. A kitermelt kövek és agyag jelen pillanatban kiszállításra vár, de ehhez vissza kell szerelni a drótkötél pályát, melyet esztétikai szempontok és a korrózió miatt korábban a BEBTE kiszerezelt.

A teremben található Benedek Endre tiszteltére elhelyezett emléktábla, melyet 1992. május 10-óta, vörösmárványból.

A Kővirág-teremben mesterséges építmény is látható, a hókunyhó, mely a gipszkristályok átláthatóságát szemlélteti. Ez egy gipszből álló alagút melybe zseblámpát helyezve az átvilágítja a köveket.

Látható még egy kő is, melynek belsejében gipsztűk vannak, melyek érzékenyek a hangra. A normál beszéd hangra is törik, aprózódik a kristály, ugyanilyen gipsztűk találhatók a József-hegyi-barlangban. Csak ott még sokkal jobb állapotban.

A teremben megfigyelhető a K-Ny irányú törésvonal, mely mentén a Strázsa-hegyi-bg. lassan rácsúszik a Sátorkőpusztai-bg-ra. A két barlang korábban összetartozott, de mára a tektonikai mozgások hatására, körülbelül 20 méteres eltolódás figyelhető meg.

Miközben Gyarmati György mesél, magyaráz úgy érzem bárcsak mindenhol ilyen lelkesek lennének az emberek. A BEBTE maximálisan megtesz mindent a barlang és környékének védelme érdekében. Nem sajnálva semmilyen áldozatot a természet védelméért. Elmondták egyik nagy álmukat is, hogy barlangi mentőszolgálatot szeretnének létrehozni Dorog környékén. Nem a BMSZ.-val szeretnének konkurálni, hanem helyzeti előnyüket kihasználva segíteni a bajba jutott személyeken, amíg megérkezik a BMSZ. a helyszínre. Nagyon jónak tartom az ötletet, még azt is elképzelhetőnek tartom, hogy Magyarország más vidékein is alakítani ilyen mentőszolgálatot, hiszen akár

perceken is múlhat egy-egy sérült élete. Ahogy a BEBTE tagokat ismerem, látva lelkesedésüket, ha a BMSZ-val sikerül megállapodniuk, akkor létre is fogják hozni a mentőszolgálatot.

A Kővirág-teremből alig lehetett elrángigálni engem, annyira lenyűgözött a látvány. Percekig csak álltam és bámultam a szebbnél szebb kiválásokat. Kifelé elgondolkoztam azon, hogy ezek az emberek értették-e, hogy több millió éves emlékeket tettek tönkre. Azt hiszem nem.

Kijutottunk a felszínre. Furcsa érzéseim voltak, ahogy öltöztem át, egy - még így is - gyönyörű barlangot láttam. Ez egy furcsa boldogsággal töltött el, de a barbár, felesleges rombolás iszonytatóan elkésérített. Valahogy eszembe jutottak az összetört buszmegállók, metró kocsik. Persze egy geológus vagy barlangász szemével nézve nem egyenértékű a két rombolás. De ha belegondolunk az egyiket bármikor követheti a másik. Így az írásom végén ismét csak oda tudok visszatérni, hogy a médiáknak, a felnőtt társadalomnak el kéne' azon gondolkodnia, hogy ezen a bolygón fogunk még egy darabig élni. És ha a fa tetején ülve vágjuk magunk alatt a fát, akkor előbb-utóbb leesünk...

Forrásjegyzék:

Jakucs László - A hévforrásos barlangkeletkezés (Hidrológiai közlöny XXVIII. évf. 1948. 1-4. szám)

Jakucs László - Szerelmes barlangjaim

Jakucs László, Keszler Hubert - Barlangok világa

Kordos László - Magyarország barlangjai

Kraus Sándor, Lieber Tamás - Állapotfelmérési jegyzőkönyv a Sátorkőpusztai--bg.ról és Strázsa-bg.-ről (1993. január 23.)

Nagy Géza - A Dorogi-medence földtani térképe (magyarázó), Keszölc (10000-es sorozat), MÁFI., 1968, Bp.

Tégen Katalin - A Dorogi-szénmedence geológiája és a vízveszély geológiai okai (1995-ben beadva a Földtani Örökségünk pályázatra)

Tégen Katalin - A Kis- és Nagy-Strázsa-hegy földtani természeti értékei (1994-ben beadva a Földtani Örökségünk pályázatra)

A pályázatom elkészítéséhez nyújtott segítségükért, a következő személyeknek tartozom köszönettel:

Bihari György (KTM., Természetmegőrzési Osztály)

Fögel Péter (BEBTE elnöke)

Gyarmati György (BEBTE tag)

Lieber Tamás (BEBTE alelnöke)

Simon Gáspár (Budapesti Természetvédelmi Igazgatóság)

Szöts András (Magyar Geológiai Szolgálat)

Tégen Katalin

2.6. In memoriam

Az Ezüsthgyi-barlangok (Békásmegyer)

A Pilis-hegység karsztja közismerten gazdag barlangokban, a legutóbbi — 1997 tavaszán végzett — kataszterezés során számuk 300 fölé emelkedett. Sajnálatos tény, hogy az emberi tevékenység jó néhányat az idők folyamán megsemmisített, s ez a tevékenység napjainkban is folyamatban van.

A Békásmegyer felett emelkedő Pusztá-hegyen egy felhagyott mészkőbánya található, melyben alsó-pleisztocén kori, forrástavi édesvízi mészkövet fejtettek. A bányászat során 7 hasadékbarlangot tártak fel, melyek kutatásával már a 60-as években is foglalkoztak kutató csoportok, részletes felmérésüket az Acheron csoport 1993-ban végezte el. A mérések szerint a barlangok nagy része néhány méter, az egyik azonban — melyet régebben Ezüsthgyi-barlangnak neveztek — 139 m hosszú volt. Sajnos ezek a barlangok rövid időn belül járhatatlanná válnak. A kőfejtőt építési törmelékkel és egyéb szeméttel feltöltötték, erre ismeretlen vastagságú humuszréteg került. A barlangok bejáratai elé is jutott szemét, humusszal ezt is lefedték. A barlangjáratok - melyek a felszínnel eddig szellőzési kapcsolatban voltak így a feltöltés alá kerültek, s a Rókahegyi-barlanghoz hasonló folyamatok indulhatnak meg. Ez ott 30-40 fokos levegőt, a megszokottnál magasabb széndioxid tartalmat idézett elő, így az a barlang jelenleg járhatatlan. Ez vár az Ezüsthgyi-barlangokra is. A feltöltött terepen a közeljövőben építkezni fognak, így a Rózsadombon ismert problémák - csőtörés, szennyvízszivárgás - itt is jelentkezhetnek majd, ami a barlangok életében maradandó változást idézhetnek elő.

A megsemmisülés az alábbi barlangokat érheti el:

- Ezüsthgyi 1. sz. barlang
- Ezüsthgyi 2. sz. barlang
- Ezüsthgyi 3. sz. barlang
- Ezüsthgyi 4. sz. barlang
- Ezüsthgyi 5. sz. barlang
- Ezüsthgyi 6. sz. barlang
- Ezüsthgyi 7. sz. barlang

A felsorolt barlangok előreláthatólag a barlangkutatás és bármely segédtudománya számára megszűnnek, emléküik a feltárás és az irattári anyagok jóvoltából megmarad.

3. Tudományos munka

3.1. A Csévi- és Klastrom-szirtek barlangjai

Bevezetés

A Csoport tagjai által 1997-ben végzett kataszterezési munka során kiderült, hogy a Csévi-szirten 24, a Klastrom-szirten 50 barlang helyezkedik el. Ezek zöme 2-5 m közötti, de ismert néhány 10-30 m-es is. Jelentős rendszert csak a 2400 m-es Leány-Legény-barlangrendszer képvisel, melyekről már Leél-Össy Sándor is leírta: a két barlang nagy valószínűséggel egy rendszer különálló részei.

A barlangok ilyen kis területen ilyen nagy számban történő elhelyezkedése joggal veti fel a kérdést, vajon az összes barlang (a két szirt külön értendő) lehet-e része egy nagy rendszernek, esetleg ma már különálló tagjai, vagy soha nem volt a sok üreg egy rendszer része, hanem önálló, de azonos idejű a kialakulás. További kérdés, mikor alakultak ki a barlangok, melyeknek zöme üstös oldásformát tartalmaz, jelezve a freatikus kioldódási mechanizmust. A sok üreg között csak néhány olyan található, mely kialakulását a repedések, réteglapok melletti szivárgó vizek oldó hatásának, illetve kifagyásnak köszönheti létét.

Földtani felépítés

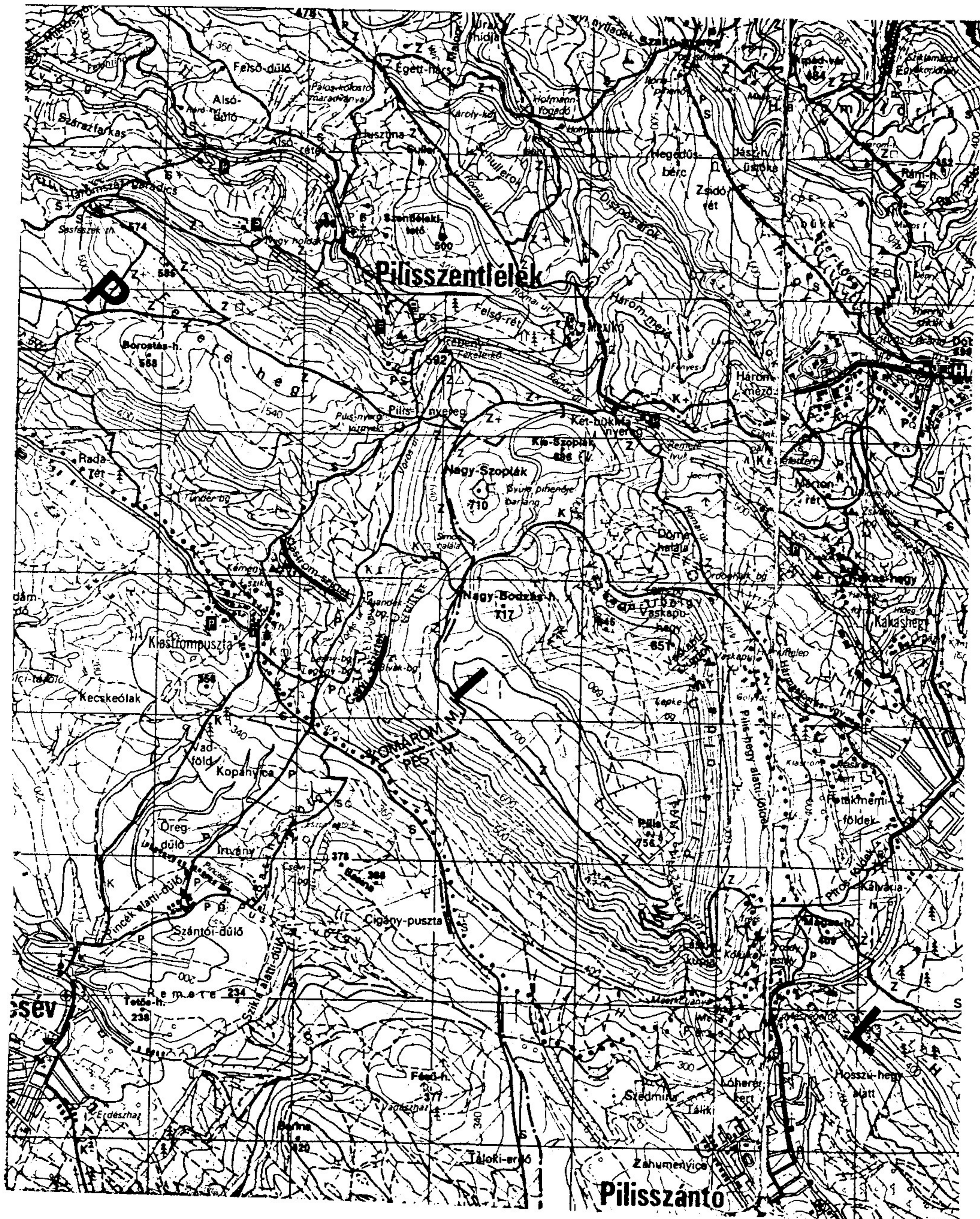
A szűkebb környezet földtani felépítését irodalmi adatok és saját megfigyeléseink alapján ismertetjük, néha távolabbi pilisi területek földtani felépítésével, ha az szükséges. A terület legidősebb földtani képződménye a felső-triász dolomi, mely a Pilis DNy-i oldalán található. Erre felső-triász dachsteini mészkő települ, néhol 10-30 m padvastagsággal. A mészkőösszlet a leírások alapján elvileg 800 m összvastagságú. A Pilisen a déli csúcstól az északi peremig terjedő szakaszt és a 45 fok É-i rétegdőlést figyelembe véve a teljes vastagsága min. 3.5 km ! Ez jelentős, tektonikai kivastagodás eredménye lehet. A teljes függőleges kiterjedése, így a mélységi karsztosodás lehetősége ismeretlen. A Klastrom-szirten a dachsteini mészkő erősen breccsásodott változata ismert. Jellege alapján szerintünk inkább fiatalabb, tengerparti-hegylábi omladéktömegnek tűnik, hasonlót - cseppkőtörmelékkel - a pilisszentkereszti Szurdokban ismerünk.

A Pilisben a Kétágú-hegy ÉK-i lejtőjén kis vastagságban és kiterjedésben júra időszaki sorozat - mészkő, márga, radiolarit - ismert.

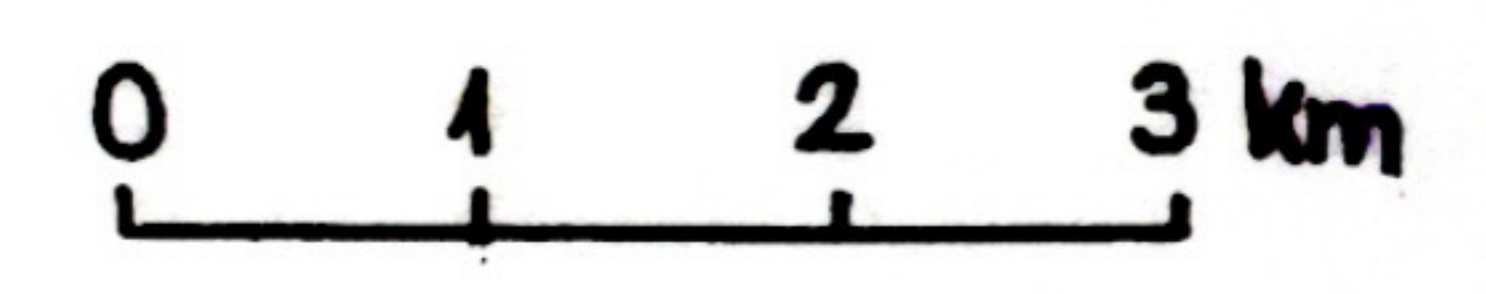
Kréta időszaki üledékek a Pilisben nem ismertek, legközelebb Keszölc környékén, mélyfúrásban találtak, gerecsei típusú tengeri üledéket.

Eocén nummuliteszes mészkövet A Cserepes-völgy környékén ismerünk legközelebb, a medence területeken és a Kevélyektől DK-re elterjedésük általános. Hiánya a többi területen oligocén időszaki lepusztulás következménye. A Szentendre-Visegrádi-hegység fiatal képződményei alatt az eocén képződmények ugyancsak hiányoznak.

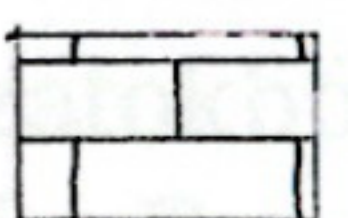
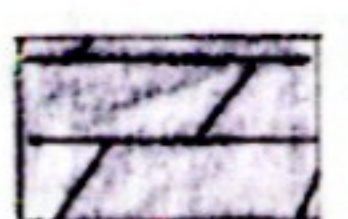

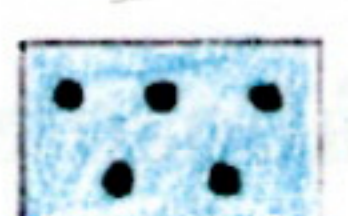


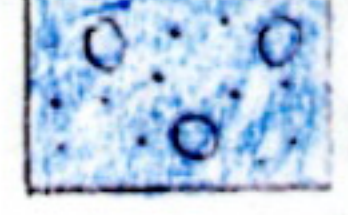

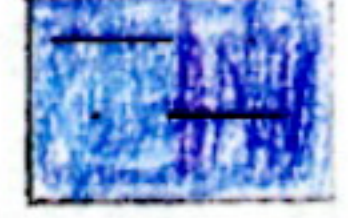


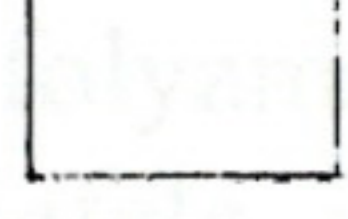
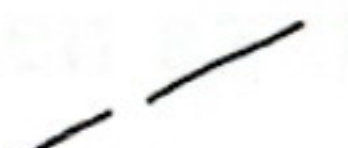

A Csévi- és Klastrom-szirtek elhelyezkedése
(M = 1 : 40000)



A PILIS FÖLDTANI TÉRKEPE



JELMAGYARAZAT

-  Triász mészkő
-  Triász dolomit
-  Jura üledékek ált.
-  Eocén folyóvízi kavics
-  -"- mészkő, maraa
-  -"- homokkő
-  Eocén-oligocén dácit
-  Oligocén Háraneovi homokkő
-  -"- Kiscelli agyag
-  Oligo-miocén üledékek ált.
-  Miocén vulkanit ált.
-  -"- mészkő
-  Pleisztocén édesvízi mészkő
-  Tektonikus vonal
-  Réteghatár

Keszthely

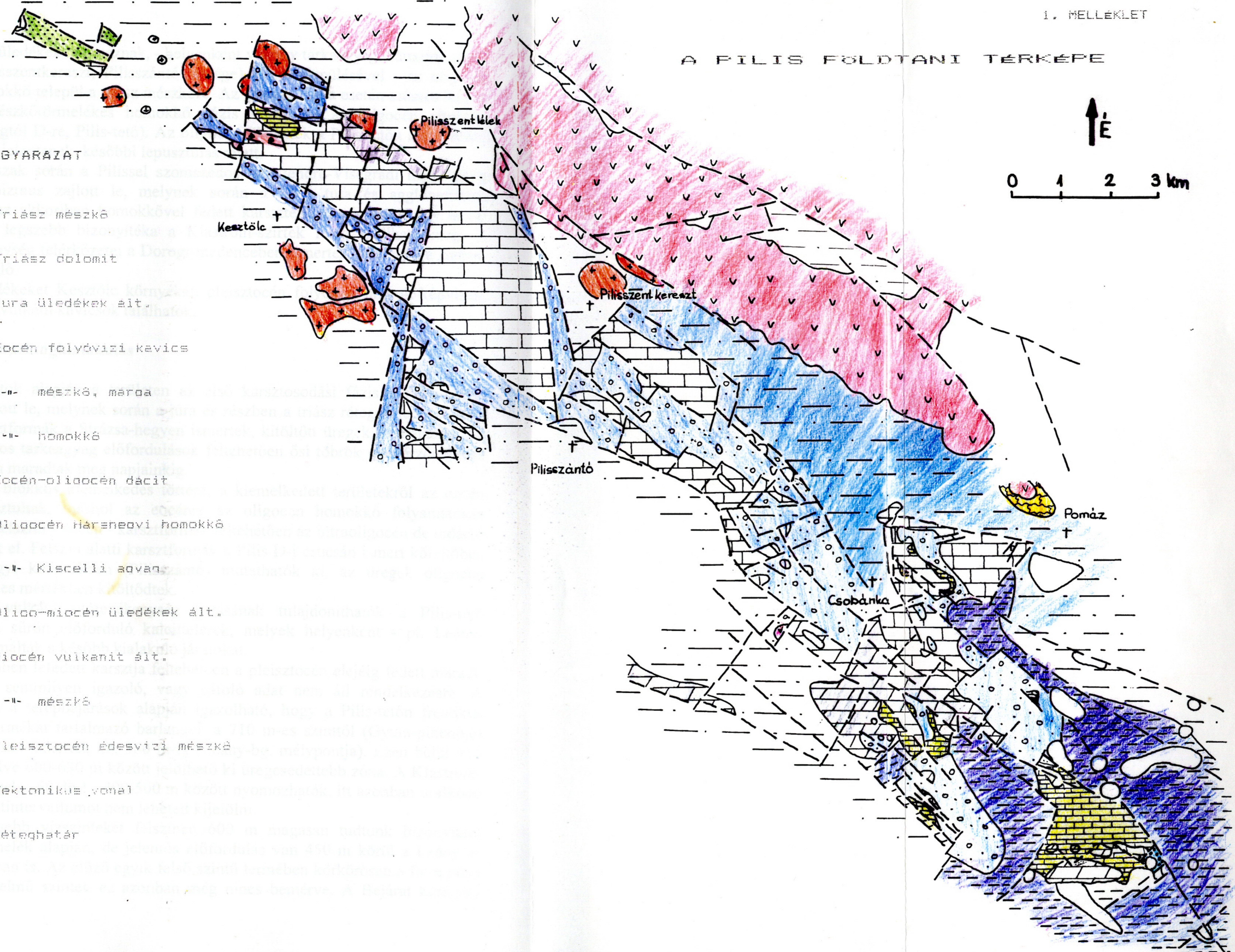
Pilisszentlélek

Pilisszentkereszt

Pilisszántó

Csobánka

Pomáz



Ahol az eocén üledékek hiányoznak, - helyenként vékony tarkaagyag, bauxitos agyag (Vörös-út, Pilisszentkereszt, Pilisszántó térsége) közbetelepülésével - az oligocén hárshegyi homokkő települ a triász mészkőre. Az agyag hiánya esetén számos helyen dolomit és mészkőtörmelékes homokkő bázis vezeti be az oligocén rétegsort (Legény-barlangtól D-re, Pilis-tető). Az oligocén üledékek a Pilis-tetőn alig néhány méter rétegsort jelentenek, későbbi lepusztulás miatt.

A miocén időszak során a Pilissel szomszédos Szentendre-Visegrádi hegységben andezit vulkanizmus zajlott le, melynek során a láva, tufa és agglomerátum változatokból az akkoriban homokkővel fedett karsztterületre is jutott egy kevés takaró. Ennek legszebb bizonyítéka a Klastrom-szirtek felett található meg. A vulkáni tevékenység telérközetei a Dorogi-medencében ismertek, felszínen a Babos-hegyen fordul elő.

A fiatalabb üledékeket Keszthely környékén pleisztocén folyóvízi homok képviseli, melyben cm-es vulkáni kavicsok találhatóak.

Karsztosodás, barlangkialakulás

A földtani adatok alapján a területen az első karsztosodási fázis a kréta-eocén időszakban zajlott le, melynek során a júra és részben a triász rétegek lepusztultak. Az ekkori karsztformák a Strázsa-hegyen ismertek, kitöltött üregek formájában. Az oligocén bauxitos tarkaagyag előfordulások feltehetően ősi töbrök gyökérszónájának maradványaiban maradtak meg napjainkig.

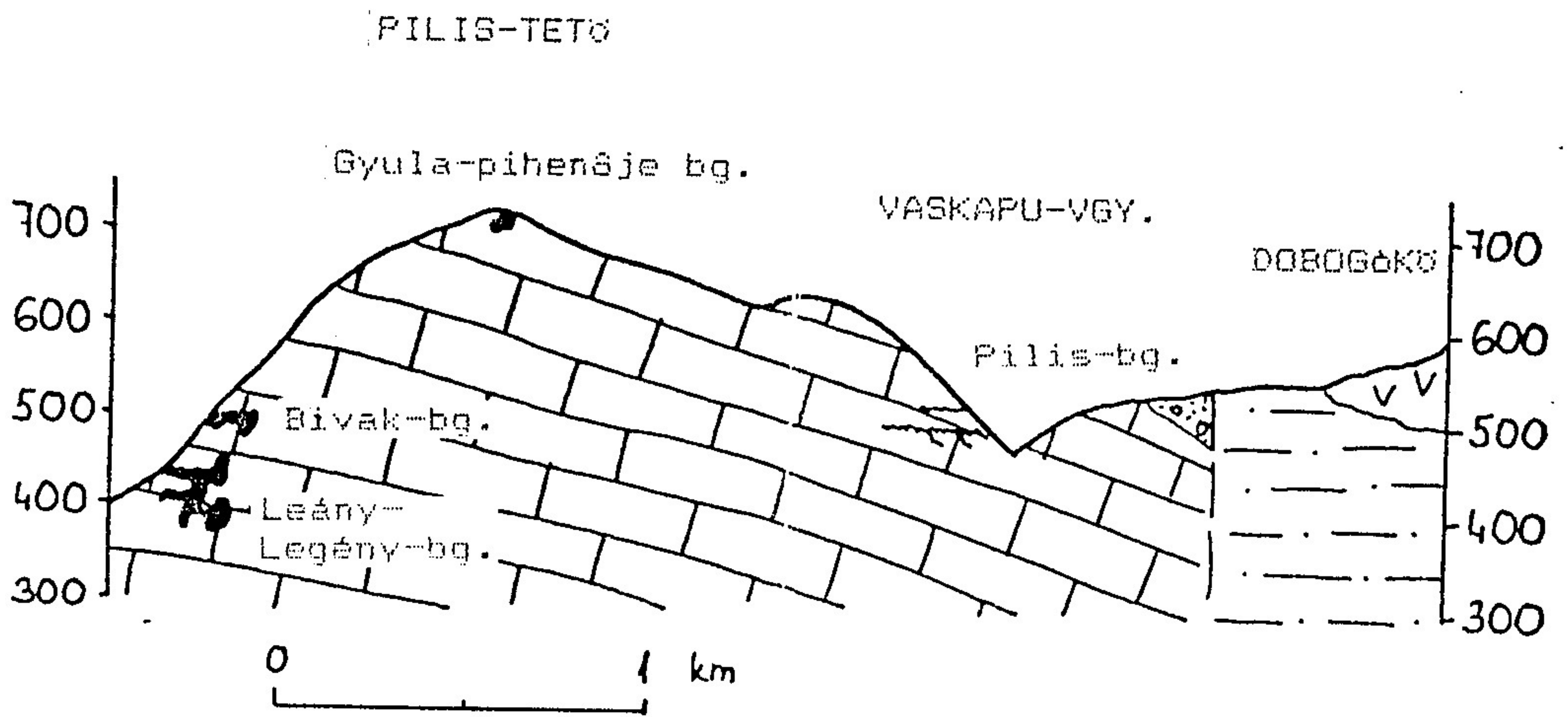
Az eocén után blokkos kiemelkedés történt, a kiemelkedett területekről az eocén üledékek lepusztultak, máshol az eocénre az oligocén homokkő folyamatosan települ. Az ősi felszíni - eocén - karsztformák feltehetően az intraoligocén denudáció során pusztultak el. Felszín alatti karsztformák a Pilis D-i csúcsán ismert kőfejtőben és a hosszúhegyi kőfejtőben (Pilisszántó) mutathatók ki, az üregek oligocén homokkővel teljes mértékben kitöltődtek.

Feltehetően a vulkáni utótevékenység hatásának tulajdoníthatók a Pilis-tető térségében nem sűrűn előforduló kalcittelérek, melyek helyenként - pl. Leány-barlang - preformálták a később kialakuló járatokat.

A Pilis oligocénben lefedett karsztja feltehetően a pleisztocén elejéig fedett maradt, bár erre nézve semmilyen igazoló, vagy cáfoló adat nem áll rendelkezésre. A kataszterezés és a terepbejárások alapján igazolható, hogy a Pilis-tetőn freatikus oldásra utaló formákat tartalmazó barlangok a 710 m-es szinttől (Gyula-pihenője) lefelé folyamatosan ismertek kb. 380 m-ig (Leány-bg. mélypontja). Ezen belül 450 m-től lefelé, illetve 600-630 m között jelölhető ki üregesedettebb zóna. A Klastrom-szirteken az üregek - 50 db ! - 400-500 m között nyomozhatók, itt azonban uralkodó szintet vagy szintintervallumot nem lehetett kijelölni.

Egykori jelentősebb vízszinteket felszínen 600 m magasan tudunk bizonyítani kalcitlemez törmelék alapján, de jelentős előfordulás van 450 m körül a Leány és Legény-barlangban is. Az előző egyik felső szintű termében körkörösén a falra növe ismerünk egyértelmű szintet, ez azonban még nincs bemérve. A Bejárat környéki

A Pilis tömbjének vázlatos földtani szelvénye



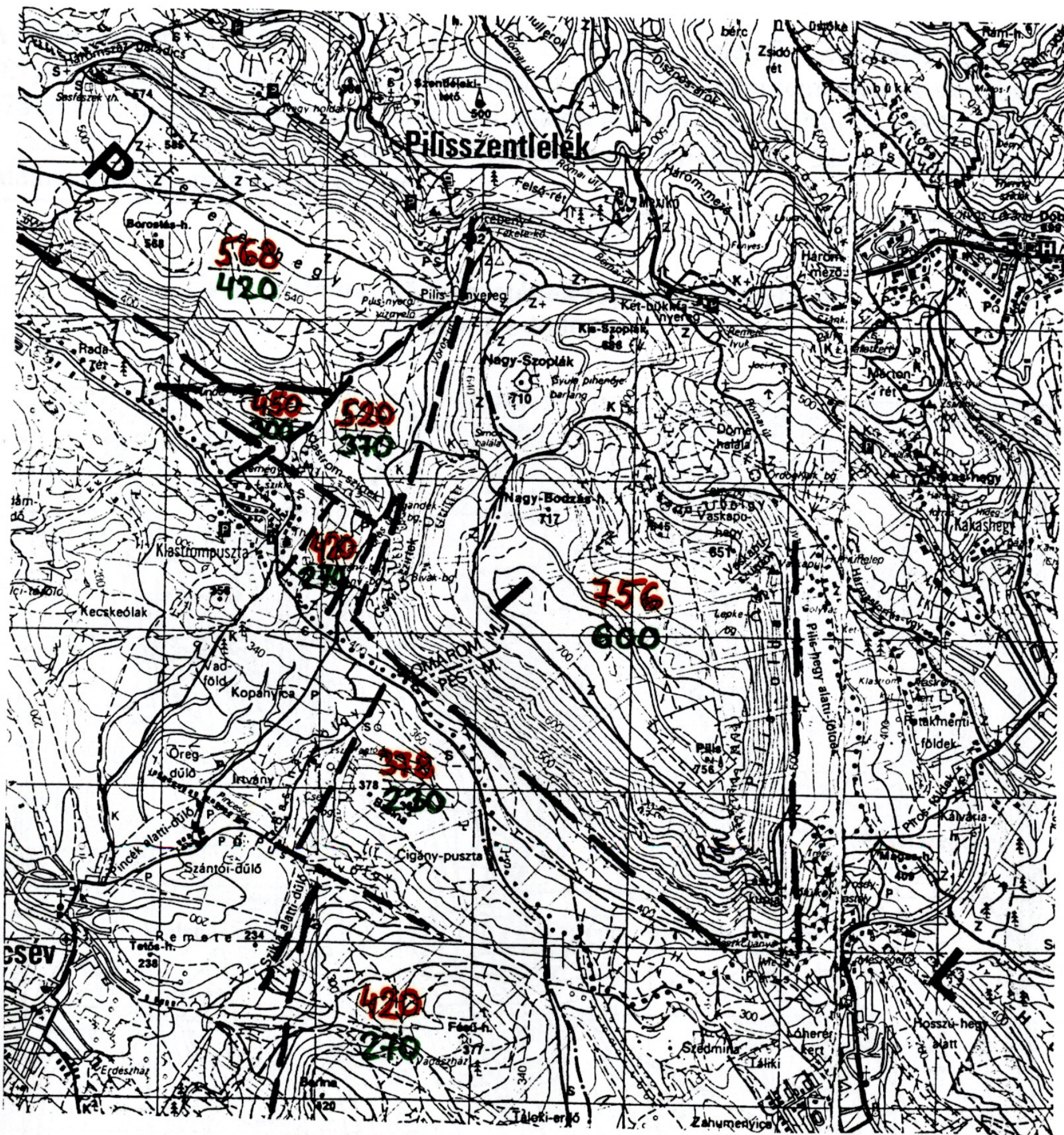
Lemezes-barlangban a falra tapadt kalcitlemezek sárga aleuritos agyag felett helyezkednek el, ami régebbi üledékes kitöltési fázist bizonyít. A kitöltés jellege alapján nem oligocén üledék áthalmazásából származtatható, így feltételezhető a pleisztocén folyóvízi eredet is. A barlangban jelentős agyagkitöltés található, ennek zöme barna agyag, kis hányada vörös, illetve zöld. Vörös agyag a területen a Juventus-barlangban ismert még. Vizsgálat szükséges annak eldöntéséhez, hogy a vörös agyag az oligocén teresztrikumból származtatható-e, vagy nem. Az agyagban a Halál nevű szakaszon vulkáni kőzettörmelék is gyéren előfordult. Az agyag egykor a barlangot jobban kitöltötte, a Koronás teremben 1.5 m magasan agyagszínlőt ismerünk. A csont és régészeti leletek a barlangban keverten fordulnak elő, a legrégebbi lelet egy pleisztocén szarvas csonttöredéke. Érdekességként lehet megemlíteni, hogy a Pilis-barlangban kvarchomok felhalmozódás ismert, ami csak részben lehet oligocén homokkő eredetű makroszkópos megfigyelés alapján.

Mindenképpen érdemes elgondolkodni a barlang előtti térség lefolyástalan mélyedésén, amit tektonikus beszakadásnak lehet minősíteni. A szerkezetet a Vörös-út földtani környezete igazolja, ahol egy vékony sávban a két mészkőszirt között oligocén homokkő szálfeltárásai tanulmányozhatók. A hegyoldalban számos olyan üreg látható, mely egyértelműen a kiemelkedés után pusztult el, vagy vált rombarlanggá.

A kis számú bizonyíték alapján a barlangok kialakulását az oligocén időszak utánra tehetjük. Kialakulásuk fedett mélykarsztban történhetett, a kalcittelérek preformációs helyzete alapján a miocén vulkanizmusnál is fiatalabb időszakban. A kalcitlemez színlők alapján a hegy(ség) kiemelkedése szakaszos volt, legalább 3 szakasz különíthető el. Ennek során a Pilis-tető minimum 600 m-t emelkedett a jelenlegi karsztvízszinthez viszonyítva. Az oldás üstös oldásformákat és jellegzetes csőszerű járatok és üstök által tagolt termek sorozatát hozta létre. Az oldó víz hőmérséklete nem állapítható meg, erre vonatkozóan csak a kalcitlemezek vizsgálata adhat támpontot. A Legény-barlangban kalcitlemez-borsókő-kalcitlemez váltakozás figyelhető meg, ami ismeretlen mértékű vízszint változást jelez. Patakvízi tevékenység csak egy-két helyen, lokálisan mutatható ki (Legény-barlang Kuszoda, Leány-barlang, Hangyás-ág.), szerepe alárendelt. Jelentősebb ilyen tevékenység csak a Pilis-barlang esetében bizonyítható, ez kiemelkedés utáni.

A Csévi- és Klastrom-szirtek esetében nem bizonyítható, hogy a számos, azonos genetikájú barlang jelenleg alkothat-e egy rendszert. Helyenként néhány különálló üregről ez feltételezhető, de ezt csak egymáshoz viszonyított kis távolságuk illetve kis szintkülönbségük alapján lehet mondani. Valószínűbbnek tűnik, hogy a rendszer közös magja az a törésvonal - esetleg zóna - lehetett, melynek mentén a Pilis tömege a mellette levő tömbökhöz képest kiemelkedett. Ez feltehetően többször megújult törés, így vonalában barlangképződés majd újabb kiemelkedés elképzelhető. Ez a törésvonal - mely az említett tektonikus beszakadás vonalában van - esetleg reményt jelenthet a Leány-Legény-rendszerből a mai karsztvízszint elérésére is.

A Csévi- és Klastrom-szirtek környéki hegytömbök tetőszintjeiből számított függőleges elmozdulások a jelenlegi karsztvízszinthez viszonyítva (M = 1 : 40000)



Jelmagyarázat:

756 Tetőszintek magassága

600 Karsztvízszinthez viszonyított elmozdulás mértéke

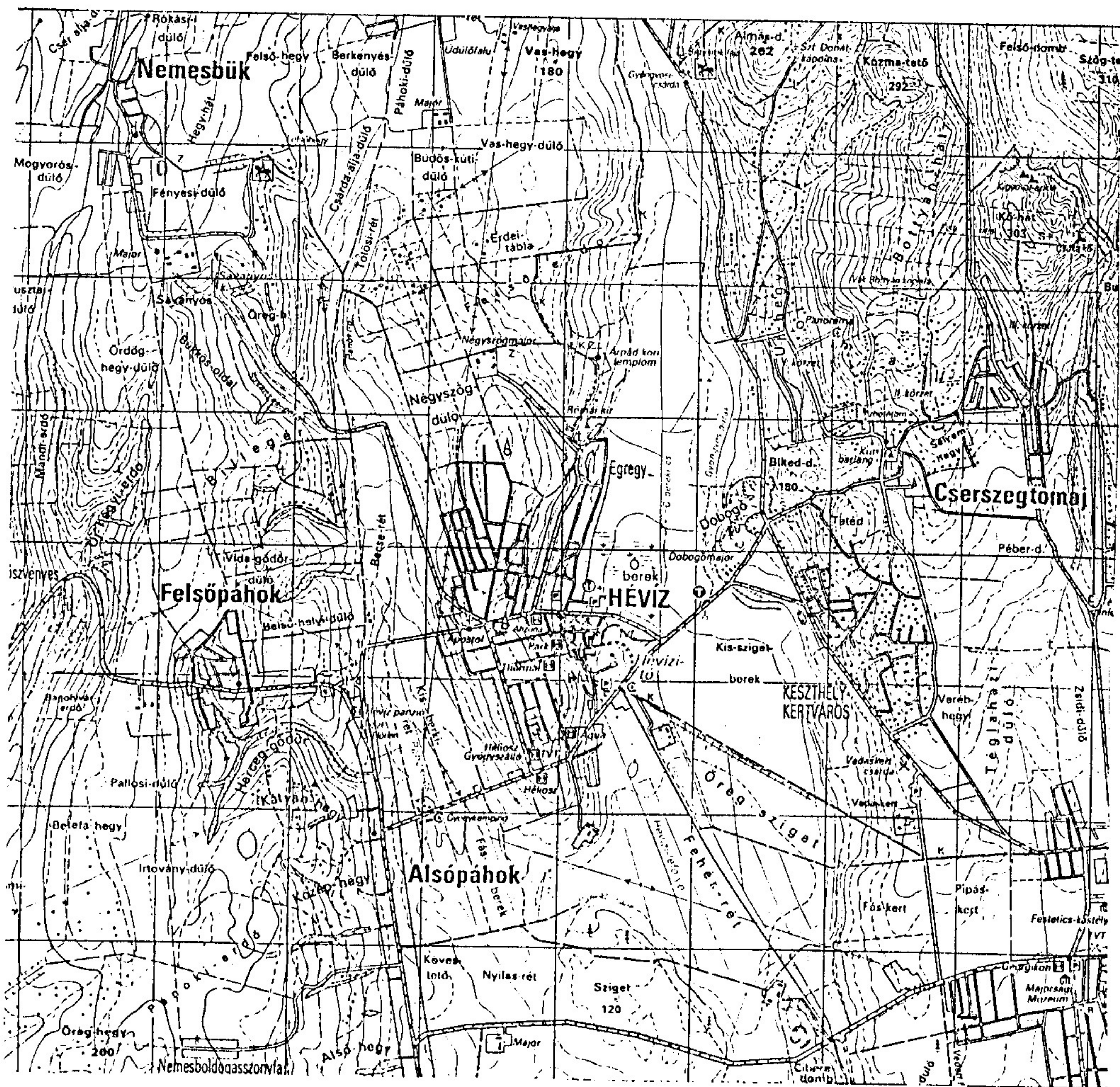
3.2. Földtani megfigyelések a Cerszeztomaji Kút-barlangban és környékén

1. A barlang elhelyezkedése

A Cerszeztomaji Kút-barlang a Bakony Ny-i végét jelentő Keszthelyi-hegység DNy-i lejtőjén helyezkedik el (1. ábra). Bejárata Cerszeztomaj temetőjének sarkában 178 m tszf. magasságban nyílik (irodalmi adatok alapján - KÁRPÁT J. 1982., 1983. - 182 m tszf). A barlang tényleges bejárata a feltáró kútban 51 m mélységben található, 127 m tszf. magasságban.

1. ábra

Cerszeztomaj környezetének topográfiai térképe
M = 1 : 40000



2. Kutatástörténet

A barlangot 1930-ban fedezték fel, kútásás során. Első leírásait ROZLOZSNYIK PÁL (1931), és DARNAY BÉLA (1934) készítette, az akkor ismert szakaszokat SZENTES GYÖRGY mérte fel (1947). Újabb kutatásokat LEÉL-ÖSSY SÁNDOR végzett benne 1951-ben (1953). A felfedezést követő első jelentősebb feltárás a Toldy barlangkutató csoport nevéhez fűződik, akik 1965-ben kb. 250 m járatot tárnak fel. Újabb eredmények csak a 80-as évek elején születtek, amikor az Acheron barlangkutató csoport térképezése után a járatok összhossza 1400 m (1983). Az újabb kutató munka eredményeként a barlang jelenlegi hossza már kb. 2400 m (2. ábra).

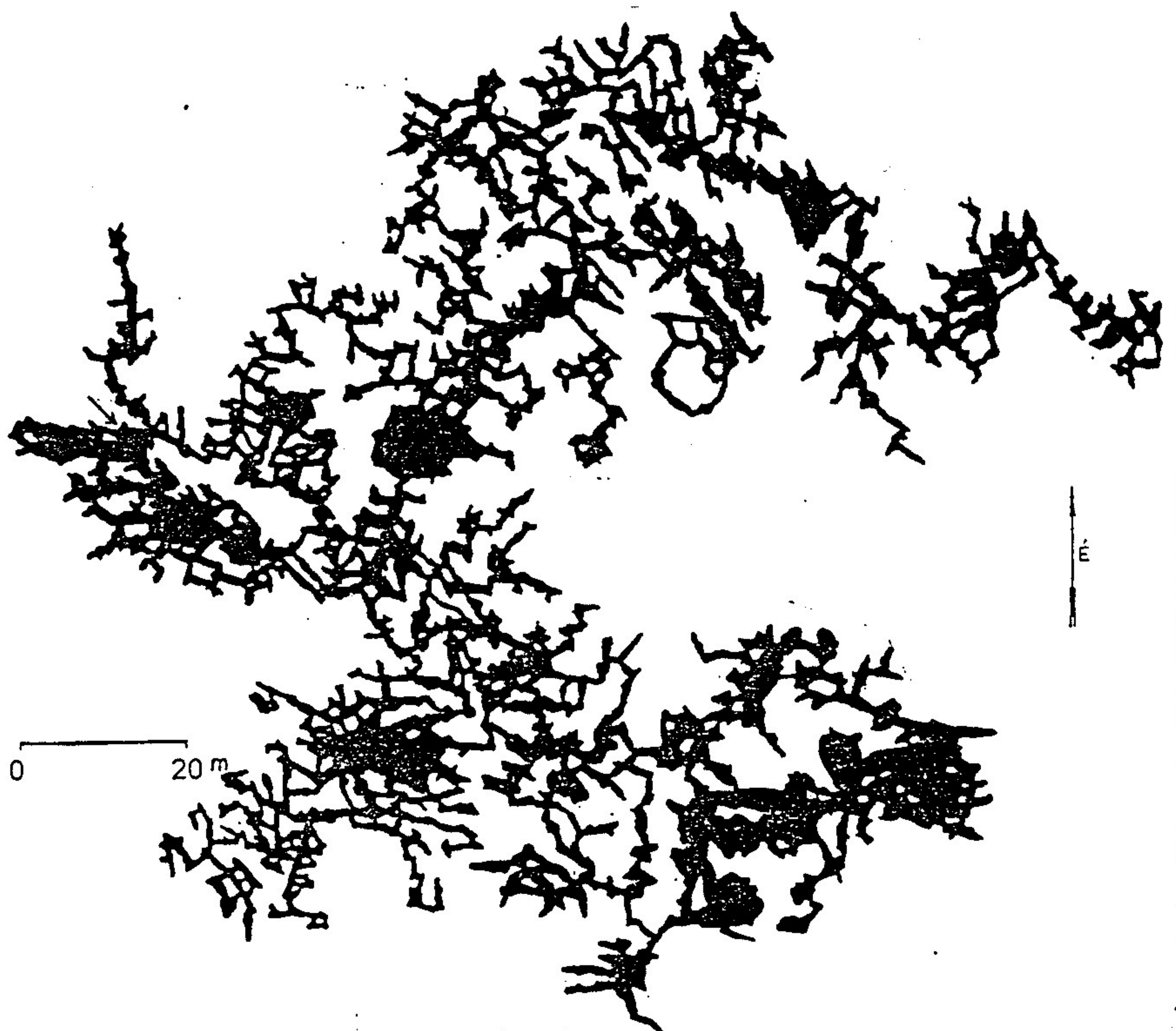
A barlang tágabb környezetének geológiai és hidrológiai feldolgozását BONH PÉTER tette közzé (1979), mely publikáció a későbbi munkákhoz is alaplúként szolgál. A hegység legújabb geológiai térképe 1983-ban jelent meg.

A rendszer részletes leírását KÁRPÁT JÓZSEF (1981, 1983) végezte el; akkori megállapításainak jelentős része ma is helytálló.

A Keszthelyi-hegység karsztjának fejlődését CSILLAG GÁBOR és NÁDOR ANNAMÁRIA dolgozta fel vázlatosan (1995).

2. ábra

A Cserszegtomaji Kút-barlang vázlatos térképe



3. Földtani felépítés

Triász

A barlang környezetében előforduló legidősebb kőzet a felső-triász nóri időszaki földolomit (3. ábra). Felszínen a közeli Biked-tetőn és a Dobogó-major mellett ismert, ahol számos kis kőfejtő tárja fel. Nagyobb felszín a barlangtól É-ra alkot (Bottyán-hát). Felszín alatt a fiatalabb üledékek feküjeként a hegység környezetében mindenütt előfordul, amit a számos pirit - és szerkezetkutató fúrás, pirit kutató vágatok, és a barlang feltárásai igazolnak. A dolomit általában fehér, sokszor sárgás, vagy világos szürke színű. Vékony réteges és vastagpados változat egyaránt előfordul. Egyes rétegekben kis lyukak utalnak a már kioldódott mészalgákra (Dobogó). Cserszegtomaj környékéről ősmaradványként *Megalodus seccoi*, *M. kozruesi rofoladaus*, *Dicerocardium curinoii* fajok kerültek elő. A faciológiai vizsgálatok alapján a dolomit sekély, nyílt, meleg (20-22 °C), partoktól távoli tengervízű keletkezésű. Kémiai elemzések alapján (1. táblázat) a kőzet típusos dolomitnak tekinthető (Bonh P. 1979).

A területen a júra-oligocén időszaki képződmények hiányoznak.

Miocén

Cserszegtomaj K-i szélén a Koponár és Pajtika nevű helyeken egykori töbrökben kaolinos agyag található (CSILLAG P. 1959, BÁRDOSSY 1961), melynek nagy részét tűzálló agyagként kibányásztak. Az anyagból előkerült nannoplanktont eocén-oligocén időszaki áthalmozott (kissé koptatott) egyedei alkotják, így az agyagüledék áthalmozódása, töbröbe kerülése a miocén időszak elejére tehető (BONH 1979).

Az agyagnak 4 típusa ismert:

1. világossárga tűzálló agyag
2. okkersárga kaolinites agyag
3. fehér kaolinites agyag
4. lilásvörös kaolinites agyag

Az elemzések szerint alumínium tartalma jelentős, ami miatt eleinte bauxitként vették számításba

A barlangban a Kút-kuszodában ismert okkersárga agyag. Elemzések híján is joggal feltételezhetjük, hogy szintén tűzálló agyag, jelenléte az egykori miocén karsztfelszín itteni megmaradására utal.

Pannon

A mollusca faunával igazolt korú pannon időszaki üledékek alapját általában dolomitgörgeteges dolomitliszt jelenti, előfordulása nem igazolható mindenütt (pl. Kút-barlang). Egyik szép előfordulását a környéken a Dobogó-major

mellettismerjük, ahol 28 cm átmérőjű dolomitkavics is található. Apróbb kavicsok a Biked-domb K-i részén általánosak. A barlangban az üledéksorozat bázisát a Szürke-termi feltárás alapján kovásodott homokkő, helyenként dolomittörmelékes és sejtes homokkő, agyag és kovás homokkő rétegek alkotják. A dolomittörmelék jelentős része kioldódott.

A vizsgálatok alapján a homokkő összlet helyenként néhány % piritet is tartalmaz, melynek mennyisége a műrevaló értéket nem éri el.

A rétegekből előkerült ősmaradványok alapján az összlet anyaga általános sótartalom csökkenés mellett ülepedett le (BONH 1979).

Pleisztocén

A jégkori üledékeket elsősorban folyóvízi homok képviseli. Ebből Coelodonta és Mamut maradványok kerültek elő. Helyenként lösz is előfordul (BONH 1979).

Tektonikai viszonyok

A dolomitban mért litoklázisok csapásirányai (BONH 1979) az alábbiak szerint oszlanak meg:

É-D: 23.6 %, ÉK-DNy: 28.2 %, K-Ny: 23.0 %, ÉK-DNy: 25.2 %

A Keszthelyi-hegységre általában az É-D irányú nagyszerkezeti vonalak jellemzőek, melyekre a hegységet átszelő folyóvölgyek utalnak.

A vetők mentén jelentős elmozdulások mutathatók ki, amit a dolomitfelszínek területegységenkénti különbsége mutat. Az egységek területe néhány hektár és több km² közötti. A mozgások fiatal voltára utal, hogy a bányák feltárásai alapján a kiemelkedő sasbércek dolomitja magával rántotta az egyébként vízszintes településű pannon rétegeket, melyek most néhol 50-60 fok meredekségűek.

A homokkövet érintő, kis jelentőségű fiatal törésvonal ill. zóna a barlangban is kimutatható (pl. Lovassy-terem).

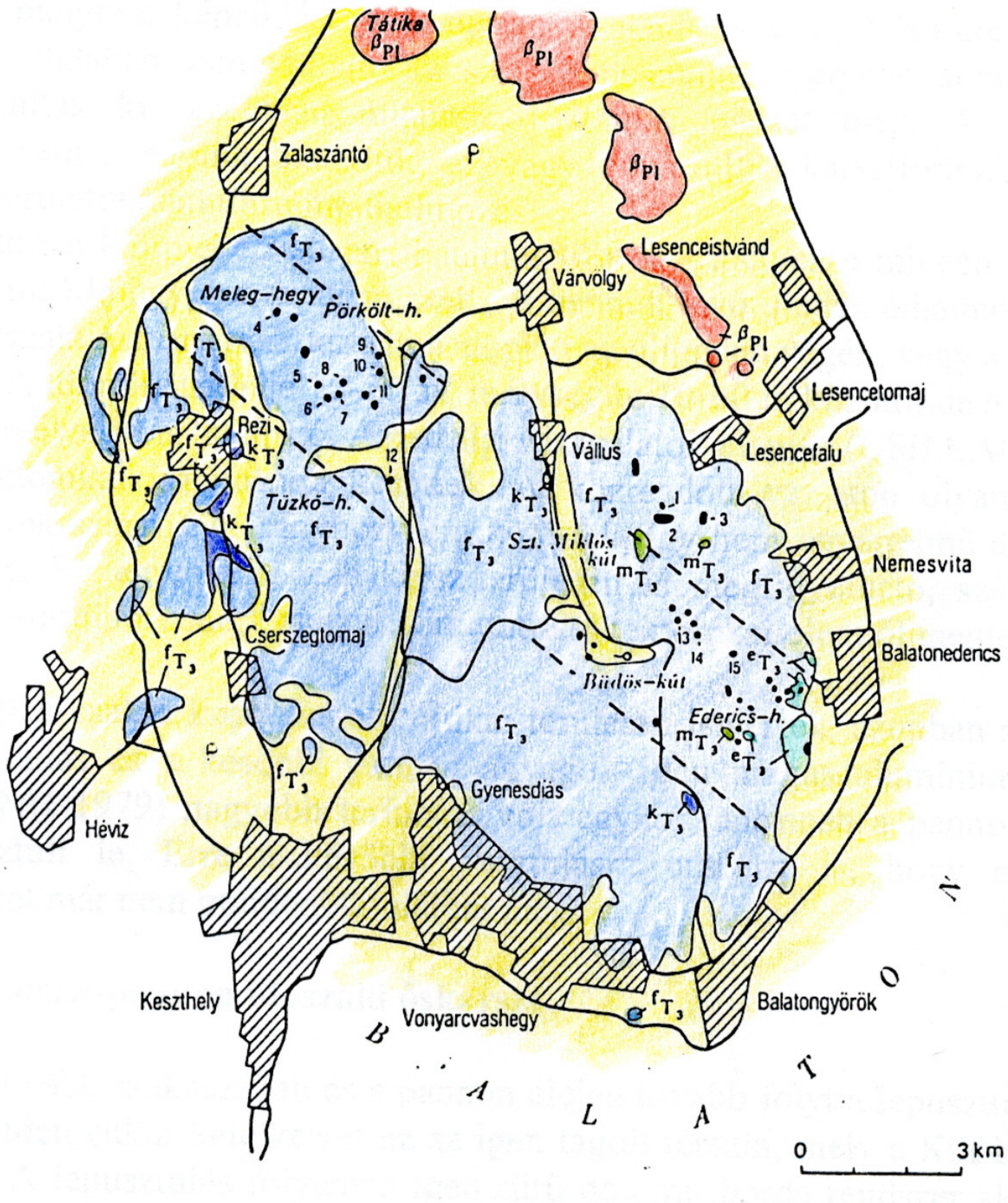
5. Hidrológiai viszonyok

A Keszthelyi-hegység és így a barlang környezete is a Dunántúli-középhegység hatalmas karsztvízrendszeréhez tartozik. A terület legjelentősebb karsztvíztároló képződménye a felső-triász dolomit, a benne tárolt víz legjelentősebb megcsapolási pontja a közelben 109 m tszf. magasságban fakadó, melegvizű hévizi Tó-forrás. Kisebb hozamú karsztforrások a Keszthelyi-hegység más peremi pontjain is fakadnak, ezeknek a szerepe alárendelt.

A Kút-barlangot feltáró 63.8 m talpmélységű kút a karsztvizet 117 m tszf. magasságban érte el (vonatkozó adatok eltérőek, ezért mai adatokból rekonstruálva), a közeli Acheron kút-barlangot feltáró 113 m tszf. magasságban. Ma már egyikben sincs víz a környék mesterséges karsztvízkitermelésének (Hévíz, Dobogó-majori vízmű) köszönhetően.

Jelentéktelen rétegvíz előfordulások a pannon üledék laza homokrétegeiben ismertek.

A Keszthelyi-hegység vázlatos földtani térképe



1. β_{PI} 2. P 3. k_{T_3} 4. f_{T_3} 5. e_{T_3} 6. m_{T_3} 7. ● 8. //

Jelmagyarázat:

1. Pannon bazalt 2. Agyagos-homokos összlet 3. Triász tüzköves dolomit és kösszeni rétegek 4. Földolomit 5. Edericsi mészkő 6. Márga és mészkő 7. Hévízes eredetű kalcitosodott dolomit 8. Kalcitosodott dolomit elterjedési zónája

6. Karsztosodási, üregkialakulási fázisok

A hegység felszínén a triász kőzeteknél fiatalabb mezozoós kőzetet nem ismerünk. Ez a Bakony földtani felépítését ismerve valószínűleg kréta, vagy fiatalabb időszaki lepusztulás eredménye, hiszen a hegységben általában folyamatos üledéksor keletkezett, melynek képződése a krétában szakadt meg. A felső-kréta idején a Bakonyban általában kimutatható karsztos lepusztulás, melynek során hatalmas töbrök alakultak ki, ezekben áthalmozott bauxit maradt meg. A Keszthelyi-hegységben nem ismerünk bauxitot, ez vagy lepusztult a karsztformákkal együtt, vagy erre a területre nem történt áthalmozás.

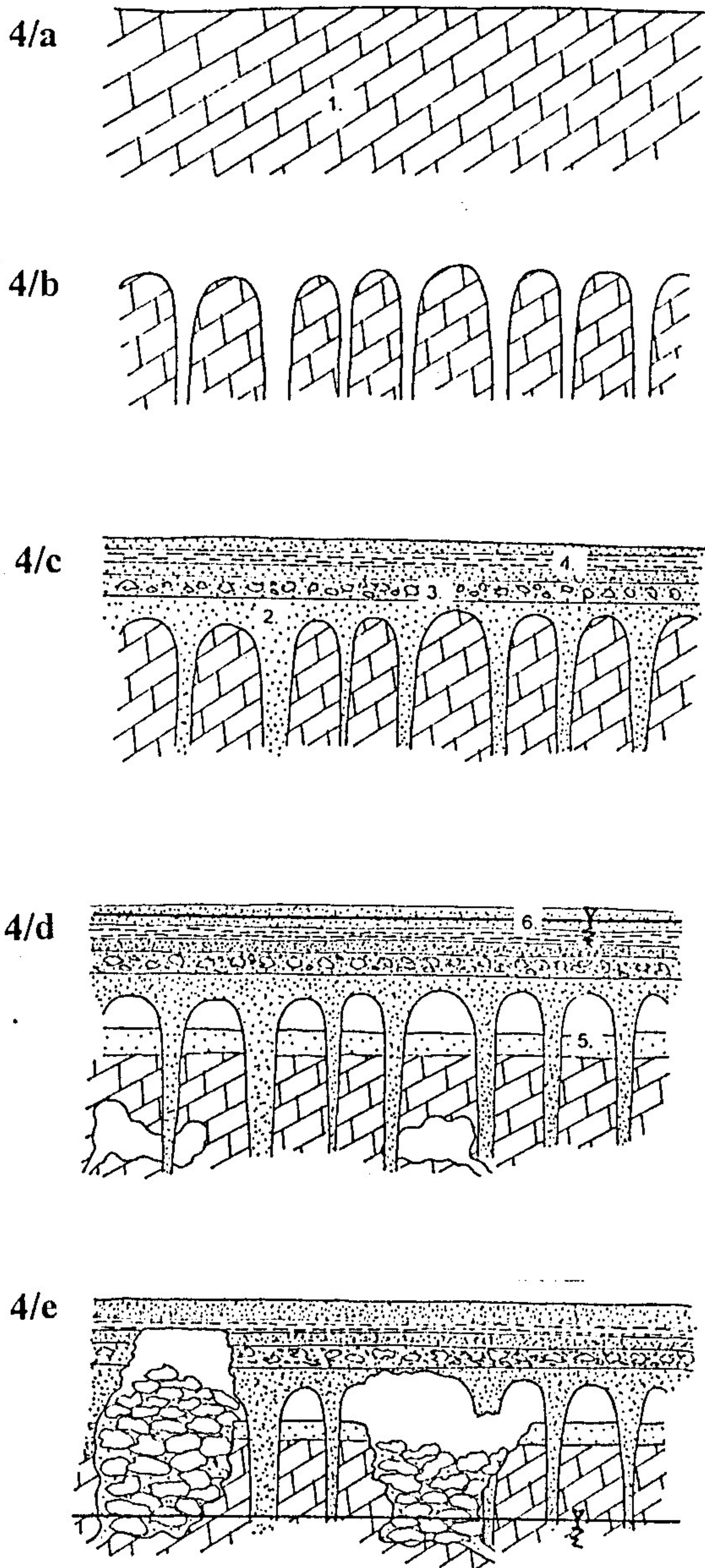
A Cserszegtomaj környékén ismert hatalmas töbrök - melyek a miocén időszakban áthalmozott tűzálló agyagot tartalmazzák - a bennük levő üledék áthalmozott, eocén oligocén időszaki ősmaradványtartalma alapján az oligocén végén, vagy a miocénben keletkeztek. A töbrök átmérője 10-50 m, mélységük 10-60 m közötti, de a hegységtől É-ra 100 m mélységű is található. Az eddigi vizsgálatok alapján (CSILLAGNÉ 1959) a töbrök tektonikai irányokhoz kötöttek. A közreadott vázlaton olyan töbrök is vannak, melyek semmiféle irányhoz nem kötöttek, így nem egyértelmű a tektonikai preformáltság. Ez egyébként más karsztterületen is megfigyelhető, számos olyan egyedi, vagy sortöbrő ismert, melyek kimutatható tektonikai elemtől mentes területen keletkeztek.

Töbrök jelenleg csak a kophonári és pajtikai területen ismertek, azonban szórványos okker előfordulás és a későbbi pannon agyagok igen magas alumínium tartalma alapján (BONH 1979) nagyobb területen volt egykor, ahonnan a pannon második felében pusztult le. Erre a későbbi pusztulásra utal az is, hogy az egykori töbrőnyergeket már nem mindenütt találjuk meg.

6.1. Miocén-pannon időszaki őskarszt

A miocén fiatalabb szakaszában és a pannon elején tovább folyt a lepusztulás (4/a-b. ábra) Feltehetően ekkor keletkezett az az igen tagolt térszín, mely a Kút-barlangban nyomozható. A lepusztulás folyamán igen sűrű dolomit borda rendszer alakult ki, a bordák között pedig tölcsérek, melyek a karrbarázdához hasonló keletkezésű függőleges csövekben folytatódnak. Ezek sűrűn találhatóak meg, oldalfalaik egymástól való távolsága néha a 10 cm-t sem éri el, a csövek átmérője néhol meghaladja a 2 m -t. A Lovassy-teremben egykor átlyukadt nyelőlyukak is láthatók. A nyelők mélysége ismeretlen, a Helikon-termi mérési lehetőségek alapján a beszakadásban a homokkő oszlop 3.5 m-nél mélyebben nyúlik le (5. ábra). Miután alsó záródási pontjuk feltárás hiányában nem ismert, nem dönthető el, hogy milyen karsztformákról van szó; forrástölcsérekről (Szentés) igen meredek falu fejletlen töbrökről, nyelőkről, vagy még szakmailag névvel nem ellátott karrcsövekről. A csövek a mai kritériumok alapján mindenképpen barlang méretűek voltak, mennyiségük csak a barlang területén is néhány száz...!

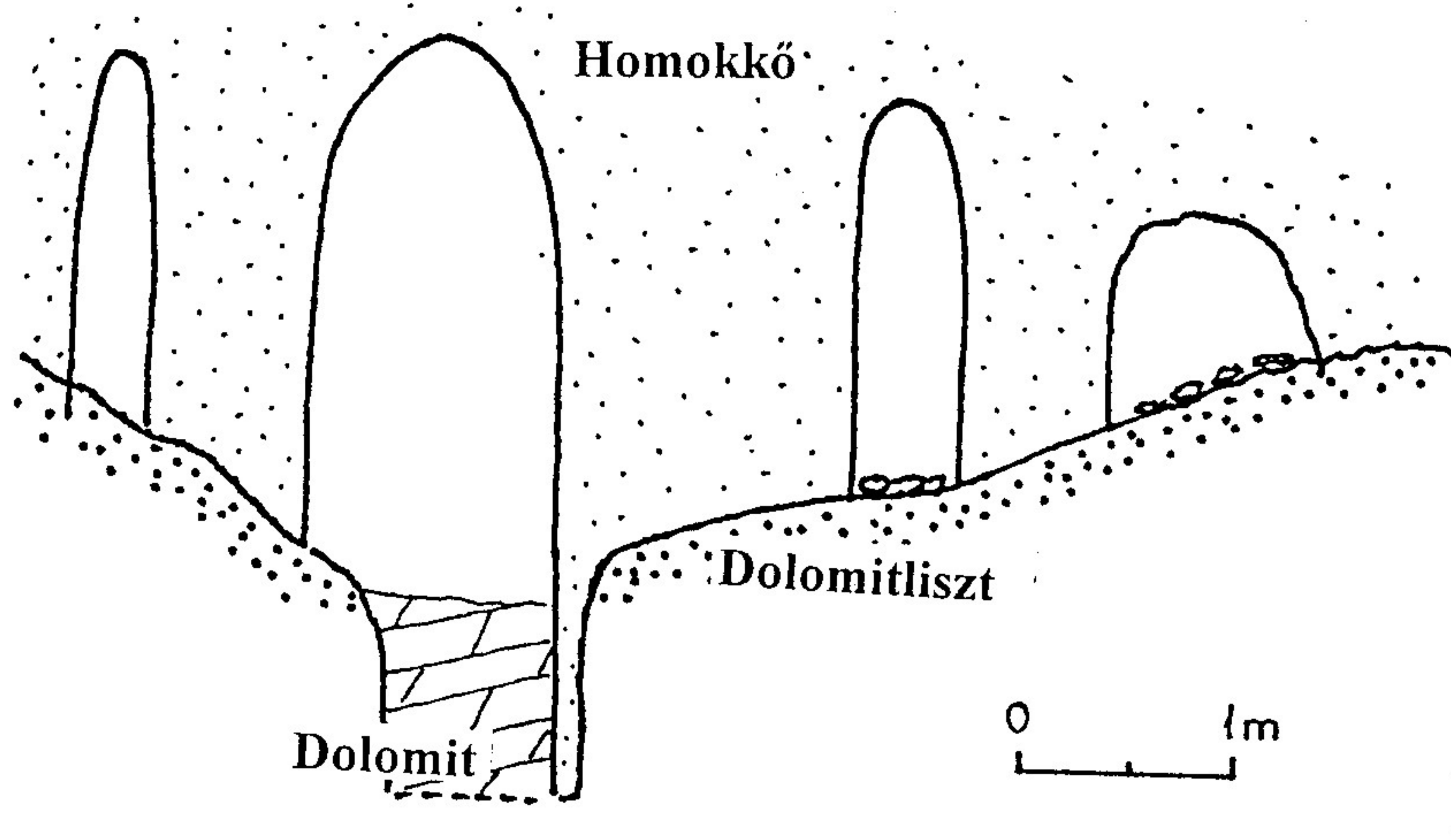
A Cserszegtomaji Kút-barlang és környezetének fejlődéstörténete



Jelmagyarázat:

- 1. Triász dolomit
- 2. Pannon kovás homokkő
- 3. Dolomittörmelékes homokkő
- 4. Agyag
- 5. Dolomit por
- 6. Karsztvíz szintje

Homokkő oszlopok szelvénye a barlang Helikon-termében



A tölcsérek és csövek elhelyezkedése a jelenlegi térkép alapján nem derül ki, ehhez mindenképpen megfelelőbb méretarányú térképezésre lenne szükség. Számos oszlop ekkor sem kerülne fel, mert későbbi omlások miatt eltűntek, esetleg már csak csonkjaik vannak meg.

Az egykori felszíni formakincs némileg hasonlíthatott a mai trópusi, vagy őserdő mészkőkarsztok formakincséhez. A különbséget az ottani éles, tarajos formákkal szemben az itteni legömbölyített borda tető jelent, ami feltehetően a dolomit sajátsága. A bordák tetején helyenként megfigyelhető a dolomit fellazulós aprózódása, ez azonban nem általános jelenség.

A bordakarszt kiterjedésére vonatkozóan semmi támpontunk nincs. Kb. 750 m-re az Acheron Kút-barlangban egyértelműen sík dolomit felszín ismert, a piritbánya és a fúrások feltárásai nem adat értékűek ebből a szempontból.

A terepi (ősi töbrök) és a barlangi morfológiai megfigyelések alapján a dolomit oldásformái kemény dolomit felszín hoztak létre, tehát a dolomit porlódási folyamata mindenképpen az eltemetődést követő folyamat volt. A kemény felszín kialakulás feltehetően a meleg éghajlat következménye, melegebb vízben a dolomit jobban oldódik (JAKUCS 1971) így nem jön létre porlódás. Az aprózódás kis foka fagyhiányt, kis mértékű inszolációs hatást tükröz. Kérdés, hogy a pannon elején a trópusi éghajlat uralkodott-e, vagy nem. Amennyiben nem, úgy a formakincs kialakulása inkább a miocén időszakra tehető, s a nem uralkodó jelenségnek számító aprózódási törmelék utal a kezdődő éghajlatváltozásra, az időjárás hűvösebbre fordulására.

A kutatások és az eddigi irodalmi adatok alapján a területet a pannon második felében érte el a tenger a hegyvidéki terület süllyedése következtében. Ekkor agyagos homokos apró kavicsos üledék fedte be az idősebb kőzeteket és üledékeket, a víz a fauna alapján csökkenő sótartalmú volt (BONH 1979).

A karros felszín mélyedéseit finomszemű homok töltötte ki (4/c. ábra), melyből a leírások alapján számos páfrány került elő. A növények nagyon sűrű előfordulása újabb következtetésekre adott lehetőséget. Feltűnő, hogy a néha 2 m-es hosszúságot is elérő növények általában álló helyzetben találhatók, s a lenyomatok alapján betemetődéskor ráhajoltak az egykori dolomit borda falára. Eszerint ezek a növények nem szállítás útján kerültek ide, hanem a fokozatosan feltöltődő mélyedések homokjában, a bordák közötti árkok és csövek mélyedéseiben éltek. A homokkővet egy laza homok fedi be, s az érintkezési felszínen néhol a növénymaradványok hirtelen, lenyesődve végződnek. Eszerint a rétegváltás egyben lepusztulási felszín is. Nem tudni mikori, erre csak a folyamatban levő ősmaradvány vizsgálatok adhatnak választ.

A pannon további részében a terület egyre vastagabb fedőüledékekkel takaródott be, s megteremtődött a fedett, nyomás alatti mélykarsztban az üregesedés lehetősége. Ezt a homokkő kovásodása megelőzte, a kőzetté szilárdulás mindenképpen előfeltétele volt a későbbi üregek megmaradásának.

6.2. Pleisztocén holocén karsztosodás

A pleisztocén kezdetére az alaphegységi kőzeteket eltérő vastagságú üledékösszlet fedte be. A kezdődő kiemelkedés mellett megindult az üledéktakaró lepusztulása, a kibukkanó dolomitfoltok pedig kezdetben egy-egy karsztforrás helyét jelölték ki. A forrásfakadási pontok az emelkedés ütemében egyre lejjebb kerültek, míg elérték a mai szintet. Ezek helyét egykori barlangok bejáratai (Rezi Vár-hegy), ásványos kiválások (Biked), illetve kalcitos dolomit-breccsa padok (GYALOG-BUDAI 1985) jelzik.

Az üregesedéssel feltehetően egykorú a dolomit regionális oldódása során létrejött porlódás. A fúrások és bányavágatok tapasztalatai alapján a pannon triász réteghatáron ez általános. A kőfejtők tanúsága szerint a porlódás nem zónához kötött, helyenként megfigyelhető, hogy egyes rétegek porlódtak, alattuk és/vagy felettük levők nem. Ez a jelenség nagyban befolyásolja a dolomitban kialakult üregek stabilitási viszonyait.

Az egykor forrásbarlangként leírt Kút-barlang kialakulásának körülményeit - víz-gáz - nehéz megállapítani. Helyzete alapján a forrásbarlang minősítés mindenképpen elvethető. A keveredési korrózió a pleisztocén elején nem állhatott fenn, hiszen közeli hideg beáramlás a fedettség miatt nem képzelhető el, így csak langyos áramlás történt. Hideg víz áramlására csak a pleisztocén végén volt alkalom, amikor már nagyobb területek szabadultak ki az üledéktakaró alól s váltak víz utánpótlási területté, s a karsztvízszint a homokkő-dolomit határ alá került. ÉNy felé található az Acheron-kútbarlang, melynek szerény keresztmetszelvevény méretei a keveredési korrózió

jelentős hatását ugyancsak nem erősítik meg. A VITUKI munkái alapján Hévíz térségében egy ÉNy-DK irányú törés ismert, ettől Ny-ra meleg, K-re hideg víz található. Ennek a törésnek a vonalában fakad a hévizi Tó-forrás, melyben kimutatták a hideg és meleg víz külön fakadási pontjait.

Feltűnő, hogy a Kút-barlang járatai mindenütt az egykori dolomit bordák gerincén alakultak ki (4/d. ábra), dolomit falat oldal - és főtérirányban sehol nem találunk. Ugyancsak feltűnő az a jelenség, hogy a dolomittörmelék homokkőben a dolomittörmelék szemcséi zárt térben, teljes mértékben kioldódtak, még az oldási maradék is eltűnt. Felmerül annak a lehetősége, hogy az oldódásért és az üregesedésért nem a karsztvíz, hanem a belőle kiváló és csapdákból összegyűlő széndioxid gáz és a csapdák falán levő vízfilm a felelős. Hasonló jelenség a budai barlangokban is tanulmányozható, ilyen folyamatnak köszönhetik létüket a gömbfűlkék (KOVÁCS-MÜLLER 196), illetve a buborékáramlási csatornák (TAKÁCSNÉ 1989) és csövek (SÁSDI 1989). Gázcsapdák kialakulására a Molnár János-barlangban van példa, ahol - Müller P. szóbeli közlése alapján - a víz feletti gáztérben a széndioxid 15-17 %-ban van jelen.

A barlangban hordalékszállító képességgel rendelkező energiájú vízáramlás nem történt, a járatok talpán a dolomit oldási maradékként megmaradt dolomitliszt található. Esetleg vízdalással kialakult járatok a mai beszakadások alatt lehettek, a képződés mechanizmusa az omlások miatti járhatatlanság következtében egyenlőre hipotetikus. A mélyebb szinten levő járatok az igen labilis főtér miatt szakadhattak be (4/e. ábra), ez a folyamat napjainkban is megfigyelhető (Toldy-terem, Szürke-terem). A beszakadások egy része még részben vízzel borított szakaszban keletkezett, ugyanis a tölcsek megmaradt homokkő oszlopain (Toldy-terem, Szabó Pál Zoltán-terem) - a jelenlegi általános járattalp szint alatt - vékony agyagos színűeket találni.

A barlang képződése feltehetően még a fiatal pleisztocénben is folyt, amíg a karsztvíz a járatokat elborította, sőt, ez a folyamat a CO₂ jelenléte és állandó utánpótlása miatt mélyebb szinteken jelenleg is folytatódhat. A jelenleg járható barlang kialakulása óta a vízszint (természetes állapotot feltételezve) kb. 15 m-t süllyedt, ezt a mértéket a mesterséges víztermelések fokozták néhány méterrel.

7. Formakincs

A barlang formakincse elég szegényes, ennek ellenére látványos. Leginkább szembetűnnek a homokkő oszlopok, melyek az egykori kitöltés maradványai. A homokkő oldalfalakon - csak ilyen van - számos helyen 15-25 fok dőlésszögű bordarendszer látható, a dőlés irány D-i. Ez a dolomit rétegzettsége, a réteglapok mentén kioldás történt, majd az üregeket kitöltötte a homok. A járatok főtérjében helyenként sejtes homokkő látható. A dolomit bordák felszínén aprózódó dolomit réseit homok töltötte ki, mely később kovásodott. A dolomit kioldása után az egykori rések negatív formái maradtak vissza pozitív formaként.

A járatokban jelentős törmelék felhalmozás látható, melyek az üregek felharapózása során keletkező omladéktömbök alkotnak. Ha a felharapózás eléri és behatol a

pannon üledékek magasabb részeibe, a járatok oldalfalát ezen üledékek rétegfejei alkotják (Szürke-terem), a felharapózás jelenleg is tartó folyamat.

8. A barlang kitöltései

8.1. Törmelékes üledékes kitöltések

A barlang talaját szinte mindenütt az oldási maradékként felhalmozódott dolomitliszt alkotja. Erre helyenként - főleg a sejtes jellegű kvarchomokkő főte esetén - kvarchomok lepel került, vastagsága 1-2 mm, előfordulása foltszerű. Képződése ma is folyik a főte porlódása következtében.

Jelentős omladék a beszakadásos keletkezésű termekben fordul elő, a mélyebb helyzetű kötömbök között dolomitliszt található. Ez valószínűleg az omlás során felkavarodó iszapból, utólag ülepedett le.

Helyenként szürke agyagfolyások találhatóak, ezek a pannon üledékekbe felharapozó termekből folyik le (pl. Szürke-terem), de néhol jelzik, hogy még ismeretlen szakaszokon további omlások várhatók (Toldy-és Helikon-terem között).

Helyenként rétegzett szürke agyagot találunk a járatban, a teljes szelvényt kitöltve. Ezek az előfordulások ugyancsak omlásos felszakadásokra utalnak, az omladék tető szintje a járat főtéje felett helyezkedhet el.

Vörös agyag több helyen is előfordul, jellemzője a magas vas tartalom, kis alumínium tartalma alapján (2. táblázat) nem lehet egyértelműen miocén agyagból származtatni. Ez alapján vasas oldattal átjárt, gravitációsan a járatba került pannon agyagról lehet szó.

A Kút-kuszodában ismert okker egyedi előfordulás, melyet még vizsgálni kell.

A barlang ismeretlen járatainak lefutása megjósolhatatlan. Semmiféle tektonikai preformáltság nem mutatható ki, a járatok irányítottságában uralkodó irány nem nyomozható (KÁRPÁT 1982). Ez, ha meggondoljuk egyértelmű, hiszen mindenütt a sziklabordák teteje oldódott ki. Feltételezve, hogy az ősi karsztosodás töréshálózatot követett, akkor a tektonikai irányokat éppen a homokkő kitöltések és a tölcsérek elhelyezkedésének irányítottságában kell keresni. Ennek megállapításához a jelenleg rendelkezésre álló térkép alkalmatlan, mivel a tölcsérek - homokkő oszlopok - jelentős része nem szerepel.

8.2. Ásványos kitöltés

A barlang járatai ásványkiválásokban szegények. Legjelentősebb a sok helyen előforduló gipsz, mely apró csillogó kristálycsoportokat alkot. Képződése a homokkőben levő pirithoz kapcsolódik. A pirit - levegőben ! - víz és oxigén hatására anhidritté és limonittá alakul, az anhidrit pedig vízfelvétel mellett gipsszé. A folyamat csak a barlang légterével érintkező homokkő felületeken megy végbe, amit az egyébként szürke homokkő rozsdásodása jelez.

A rozsdás limoniton - mely a homokkő szemcséi között cementációként, a járatfalon kéregben fordul elő - vörös és fényes fekete hidrohematit fordul elő, helyenként mangános bevonattal.

8.3. Barlangi légtér gázai

A barlangban közismerten a hazai átlagnál lényegesen magasabb a CO₂ tartalom. Ez általában a barlang belső részeiben magasabb, olykor 4,5 %-ot is lehet mérni. A CO₂ mennyiségét a külső légtér és barlangi légtér légnyomásainak különbsége következtében fellépő légáramlás szabályozza, a barlang a külső nagyobb légnyomás idején kap friss levegőt. Érdekesség, hogy a felfedezéskor és a 30-as 40-es években a kutatók nem számoltak be a CO₂ jelenlétére utaló nehéz légzésről, pedig a belyukadáskor elvileg CO₂-nek kellett volna jelentkezni. Ilyen beáramlást viszont tapasztaltak közeli piritbánya vágathajtásakor, ami a dolomit, illetve a töredezett homokkő elérésekor történt. Feltételezhető, hogy a belyukadás magas külső légnyomás érték mellett történt, ellenkező esetben a barlangba nem lehetett volna bemenni, sőt a kút alján tartózkodó kútásó is közvetlen életveszélybe került volna. Az, hogy 1930-ban a barlangban nem volt CO₂, elvileg ugyan kizárható, mindenképpen érdemes megvizsgálni, hogy a kút által történt mesterséges beavatkozás a barlang légáramlási viszonyaiba milyen mértékű és jellegű változást okozhatott.

A CO₂ keletkezése 3 módon történhet a barlangban:

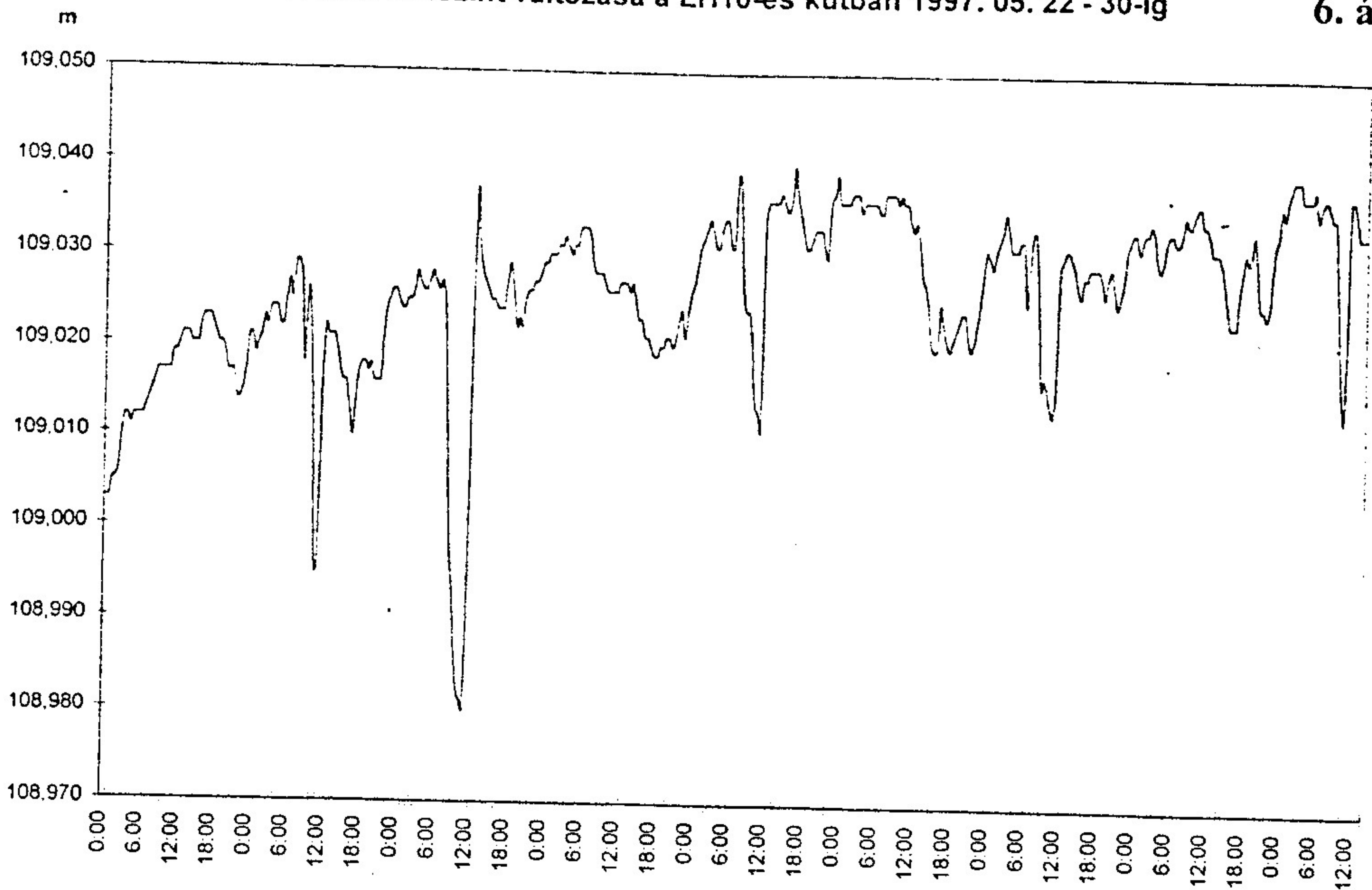
1. Barlangkutatók lenttartózkodása következtében
2. Pirit bomlása során
3. Karsztvízből kiválva

A kutatók barlangi vendégként történő lent tartózkodása az év idejének igen kis hányadát teszi ki csupán, ami a CO₂ tartalom növeléséhez alig járul hozzá. A pirit bomlásakor keletkező széndioxid mennyiség ugyancsak jelentéktelen, bár ez a folyamat napjainkban állandónak tekinthető.

A legjelentősebb és tényleges keletkezéshez adalék, hogy az 1997-évi mérések alatt kiderült, a barlangban kimutatható mennyiségű metán található. Érdekesség, hogy a töménység értékének alakulását napi két csúcsérték jellemezte (7. ábra). A kimutathatóság délelőtt és este 11 órakor kezdődött, s 6 órán át tartott. A pulzálás a karsztvíz árapálymozgásához (6. ábra) hasonló, így feltételezhető, hogy a karsztvízből szabadul fel. Eszerint viszont feltételezhető, hogy a CO₂ is zömmel a karsztvízből szabadul fel. Származási helye a Kis-Alföld és a Zalai-dombvidék eltemetett olaj és gáztározó üledékei lehetnek (8. ábra), ahonnan oldalirányú feláramlással kerülhetett a barlang térségébe. A dombvidéktől K-re az első jó vezetőképességű karsztos kőzetek következtében ez a feláramlási lehetőség a felszín felé itt, a Keszthelyi-hegység Ny-i peremén a legkedvezőbb.

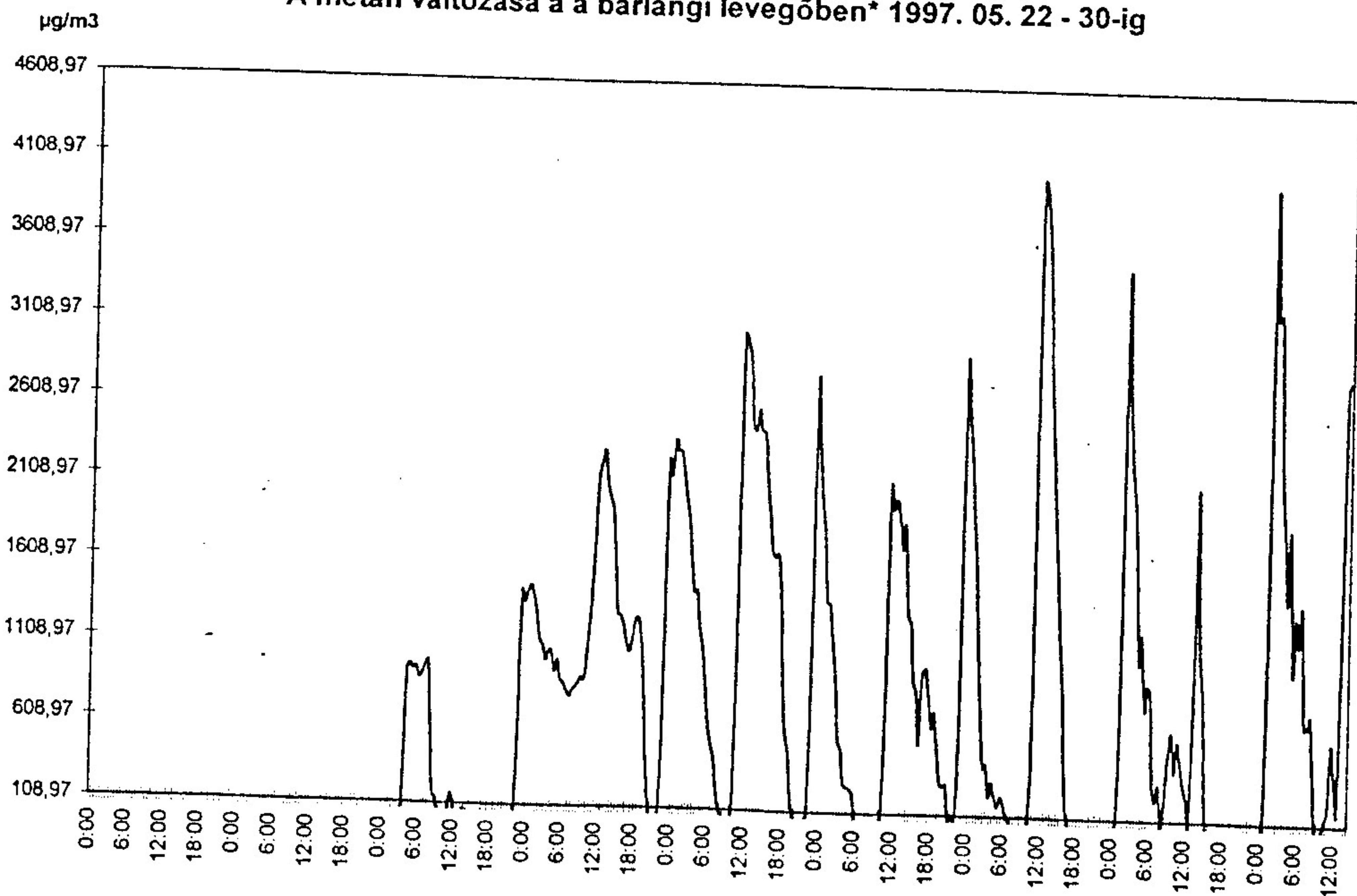
A karsztvízszint változása a LH10-es kútban 1997. 05. 22 - 30-ig

6. ábra



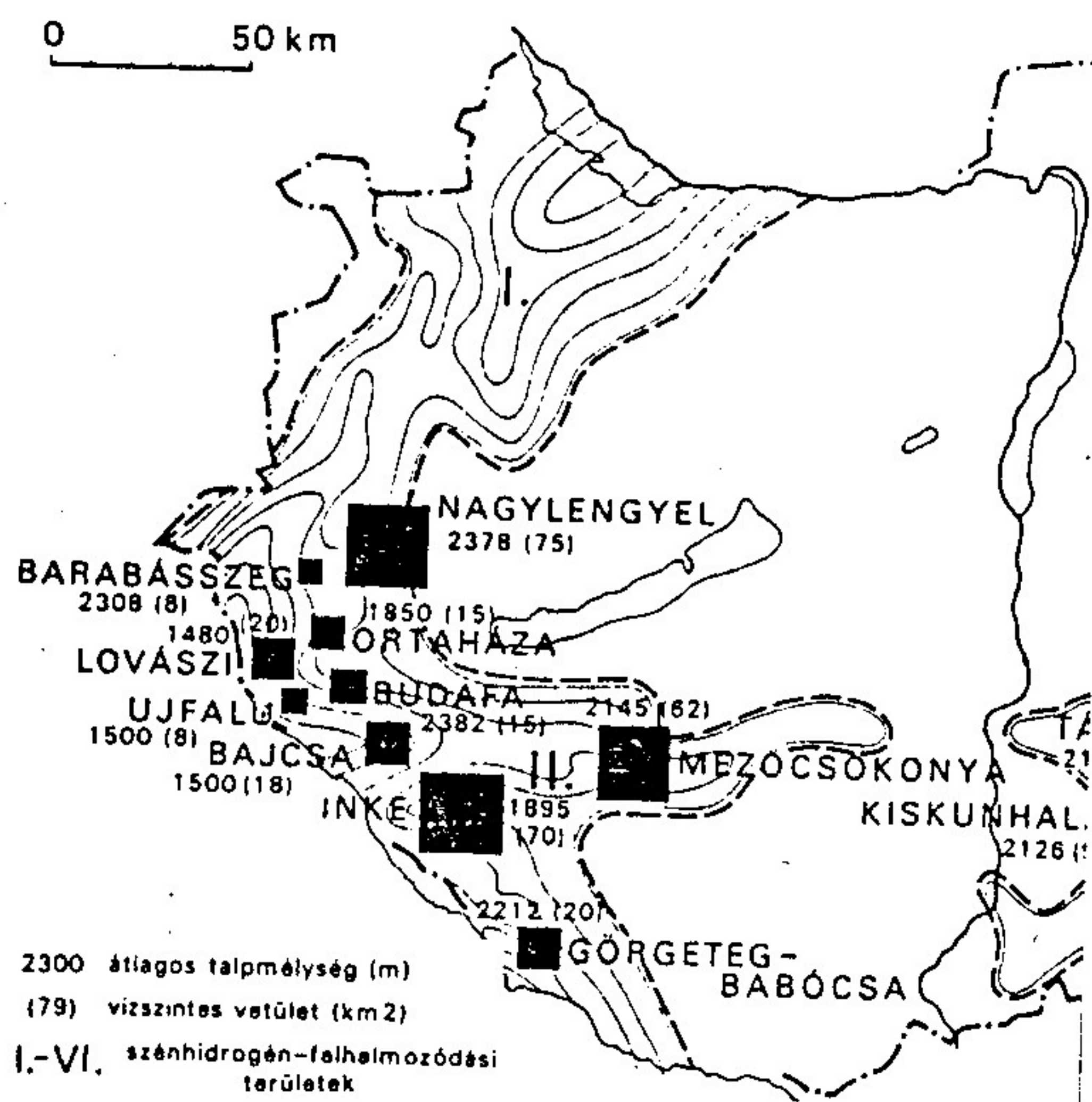
7. ábra

A metán változása a a barlangi levegőben* 1997. 05. 22 - 30-ig



* mérés a táborteremben (Lovassy-terem)

Szénhidrogén tárolók elterjedése Nyugat-Dunántúlon



9. Továbbkutatási lehetőségek

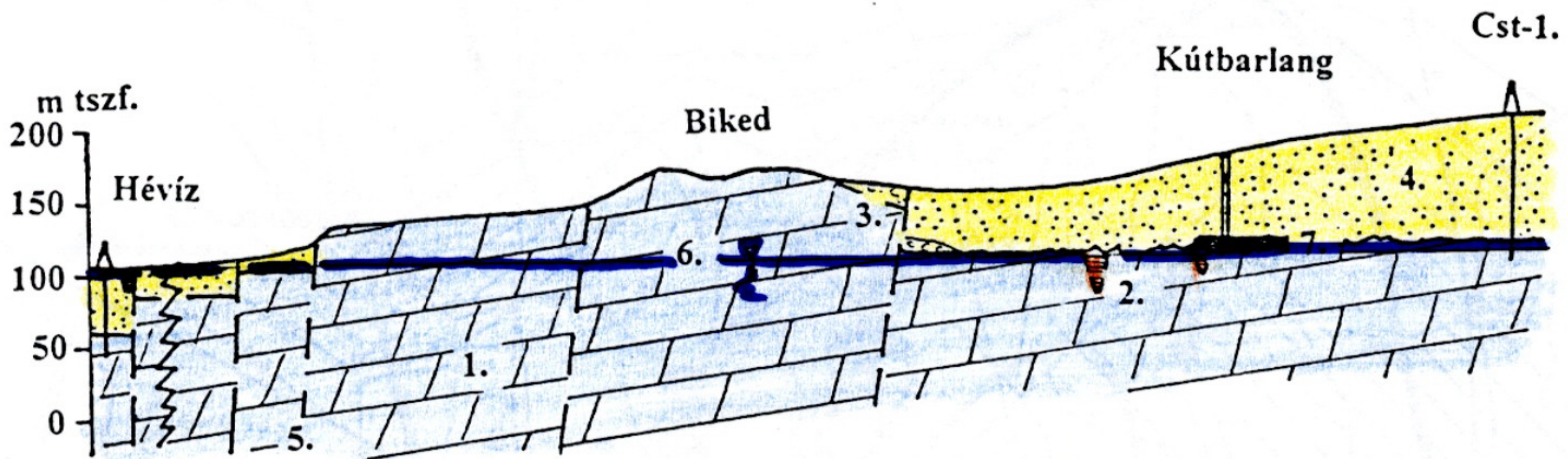
9.1. Területi lehetőségek

A Cserszegtomaji Kút-barlang és az Acheron Kút-barlanghoz hasonló rendszerek kialakulására a földtani feltételek igen nagy területen adóttak, hiszen a pannon-triász rétegek határfelülete nagy térségben kimutatott. Erre utal - bár közelebbi előfordulás - hogy a Cst-1. sz. fúrás ugyancsak réteghatár közelében kis üreget harántolt (9. ábra). A tényleges barlangfeltárássra a lehetőségek a terület nagysága ellenére jóval korlátozottabbak, de így is figyelemre méltó. Legnagyobb akadályt a karsztvíz jelenléte jelenti, így a feltárássra csak az a terület jöhet számításba, ahol a pannon-triász réteghatár a természetes szintű karsztvíz nívó felett helyezkedik el. A piritkutató fúrások egy része elérte a dolomitot (1. táblázat), de már a karsztvíz szintje alatt. A fúrási adatok alapján szerkesztett térképek szerint a lehetséges kutatási terület D-i határa a Biked-tető D-i határvonalának K-i meghosszabbításában van. A Ny-i határt az Egregyi-völgy K-i pereme jelenti, a völgy közepén már a karsztvíz szintje alatt húzódik a határfelület. A rétegfelület izohipsza térkép alapján kb. 4-5 km² terület jöhet számításba (10. ábra), ami ha meggondoljuk, hogy a jelenlegi 2400 m járat 150 X 150 m-es területen helyezkedik el, a további kutatást perspektivikusnak ítélnék meg. Kérdés, hogy a barlang járatait preformáló

őskarszt felszín mekkora kiterjedésű, erre ugyanis a jelenleg rendelkezésre álló adatokból nem lehet következtetni.

9. ábra

Vázlatos földtani szelvény Hévíz és a Cst-1 sz. fúrás között



Jelmagyarázat

- 1. Triász dolomit
- 2. Miocén okkeres agyag
- 3. Pannon abrációs konglomerátum
- 4. Agyag, homok
- 5. Karsztvízszint
- 6. Tektonikus vonal
- 7. Barlangjárat

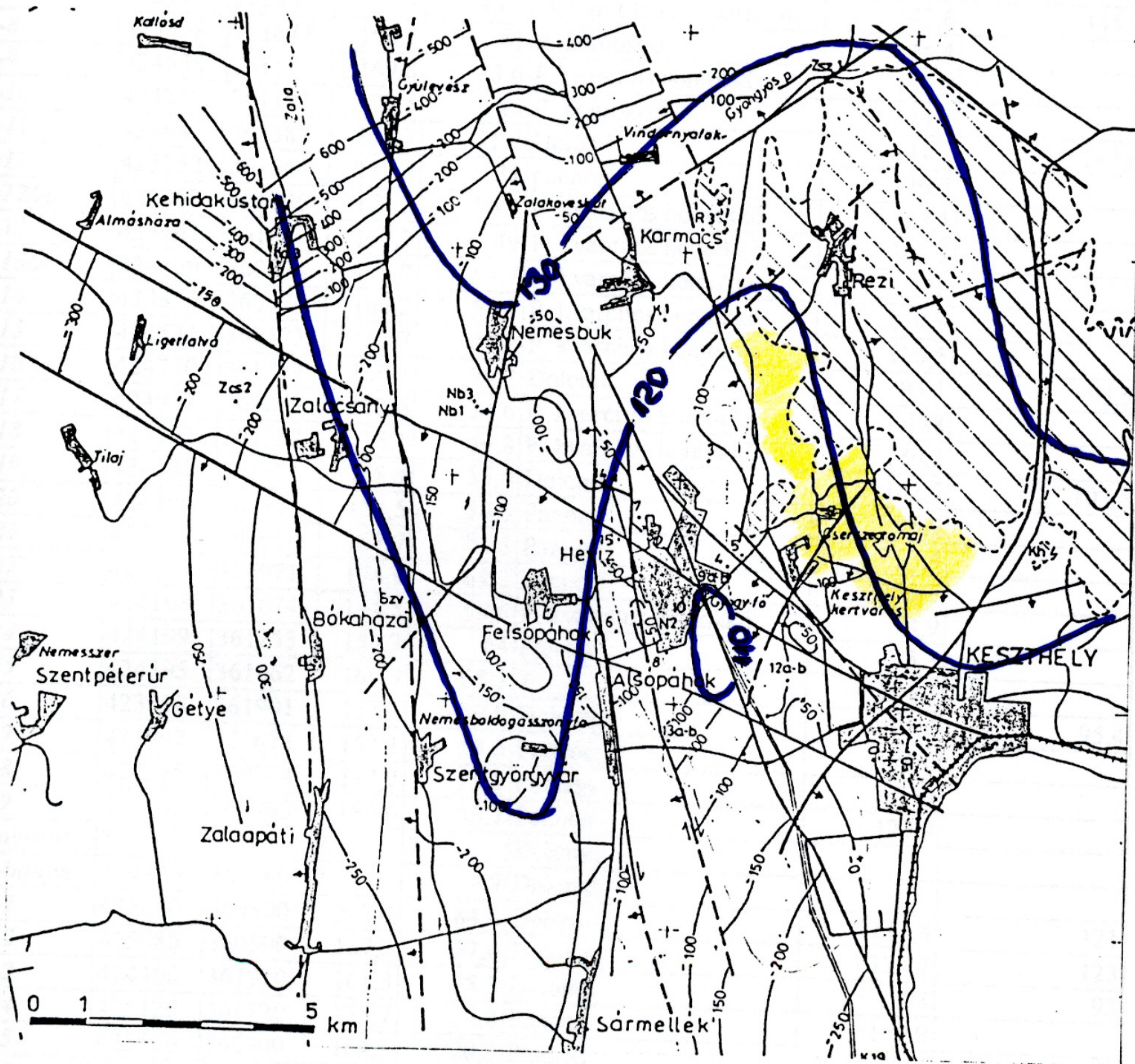
9.2. Barlangi lehetőségek

A barlangban a további kutatási pontokat sajnos elég nehéz meghatározni, mivel megfelelő járatirány meghatározó tényező alig ismert. Egy-egy járat folytatását lehet követni a dolomitliszt bontásával, ami viszonylag könnyű. Ha azonban a liszt elfogy és csak dolomit-homokkő érintkezési vonal látható, csak a vésőgép jöhet számításba. A vésési hossz megjósolhatatlan, hiszen nem lehet tudni, emelkedik-e járat főtéje majd, és mikor.

Számos helyen látható, hogy felülről szürke agyag és/vagy homokkő törmelék folyik be az ismert járatba. Itt omlásos térségbe (Szürke-terem jellegű) lehet esetleg jutni, az omlás túloldalán - ha járható - van remény újabb szakaszt feltárni.

Egyes pontokon szintesen alkotja rétegzett szürke agyag a járat végpontot. Itt szintén omlásos szakaszba juthat a kutató, de ez erősen felharapózott lehet, s jelentős mennyiségű pannon agyag iszapolódhatott le. Szilárd szálkő főté esetén lehet bontani, de omlásos részre bármikor számítani lehet.

Hévíz környezetének szerkezetföldtani térképe



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Jelmagyarázat:

1. Triász dolomit 2. Pannon üledékek 3. Szerkezeti vonal 4. Triász feküfelszín izovonalai 5. Karsztvíz természetes nyomásfelszínének izovonalai 6. Barlangfeltárás szempontjából perspektívikus terület

Cseszegtomaji fúrások adatai

Fúrás jele	X	Y	Z	Mélység	Közet típus (talp)	Talp tszf.m.	Dol. fekü tszf.m.
Cs-1	424626	361734	160,4	44,7	Dolomitkavics	115,7	115,7
Cs-2	424879	361781	164,5	36,5	P. homokkő	128	
Cs-3	424392	361259	162,2	67	P. homokkő	95,2	
Cs-4	424650	361447	166,6	58,4	Dolomit törm.	108,2	
Cs-5	425324	361309	175,2	44,1	Dolomitkavics	131,1	131,1
Cs-6	425782	362024	182,2	45,7	Dolomit	136,5	142,5
Cs-7	425173	361965	186,9	43,3	Dolomit konglomerátum	143,6	145,7
Cs-8	424398	361677	156,4	41	P. homokkő	115,4	
Cs-9	424638	361179	169,5	53,6	P. kvarcitos homokkő	115,9	
Cs-10	424859	361197	172,5	48	P. homokkő	124,5	
Cs-11	424681	361387	172,7	31,2	Dolomit	141,5	142,6
Cs-12	425052	361345	157,7	31	pannon	126,7	
Cs-12/A	425052	361395	173,2	50,1	P. kvarcitos homokkő	123,1	
Cs-13	424401	361469	157,2	49	P. kvarcitos homokkő	108,2	
Cs-13/A	424859	360974	179,7	59,7	P. kvarcitos homokkő	120	
Cs-14	424859	360974	164,2	53,3	P. kvarcitos homokkő	110,9	
Cs-15	424532	361573	157,7	47,2	P. kvarcitos homokkő	110,5	
Cs-16	424770	361277	169,7	76,2	Dolomit	93,5	93,5
Cs-17	424947	361269	172,6	24,6	P. kvarcitos homokkő	148	
Cs-18	425192	361282	175,1	44,8	P. kvarcitos homokkő	130,3	
Cs-19	424185	361901	158,4	55,9	Dolomit	102,5	102,5
Cs-20	424194	361465	153,5	56,6	Pannon	96,9	
Cs-21	424199	361056	167,7	74,3	Pannon	93,4	
Cs-22	424635	360971	174,9	61,2	Pannon	113,7	
Cs-23	424193	361674	154,5	59,6	P. kvarcitos homokkő	94,9	
Cs-24	424199	361253	159,3	64	Pannon	95,3	
Cs-25	424395	361062	169,9	65,2	?	104,7	
Cs-26	423998	361901	155,3	59,9	Dolomit	95,4	95,4
Cs-27	423997	361675	153,1	58,5	Pannon	94,6	
Cs-28	424725	360704	182,2	72,2	Pannon	110	
Cs-29	425103	360963	184,6	56,7	Pannon	127,9	
Parrag-kút	?	?	?	?	Dolomit		
Pirit-bánya	424320	360060	?	69	Dolomit		
Cssz-1	425880	360800	202,4	84,6	Dolomit	117,8	121
Cssz-2	425680	360500	187,3	57,6	Dolomit	129,7	123
Cssz-3	424400	361920	161,3	68,3	Dolomit	93	93
Cssz-4	425120	361120	175,7	65,8	Pannon	109,9	
Cssz-5	425560	360300	164,3	20,3	Pannon	144	
Cssz-6	425500	360200	175,2	20,3	Pannon	154,9	
Cssz-7	424240	360620	167	86,7	Pannon	80,3	
Csszt-1	423948	362498	149,6	86,7	Dolomit	62,9	?
	424900	364095	150,9	15	Pannon	135,9	

Felhasznált irodalom

- BÁRDOSSY GY. (1961): Adatok a cserszegtomaji kaolinites tűzállóagyagtelepek ismeretéhez. - Földt. Int. Évk. 49. 4. pp. 825-845.
- BOHN P. (1979): A Keszthelyi-hegység regionális földtana. - Geologica Hungarica. 19. p. 1-134.
- BÖCKER T. - LIEBE P. - HŐRISZT GY. (1986): A Hévízi-tó és közvetlen környezetének állapota 1985-ben. - Földt. Kut. 1986. 4. pp. 71-84.
- CSILLAG G. - NÁDOR A. (1996): Jelentés a Keszthelyi-hegységben 1995-ben végzett karsztmorfológiai és hidrogeológiai megfigyelésekről. - kézirat, MÁFI Ad.
- CSILLAG P-NÉ. (1959): A cserszegtomaji tűzálló agyag és festékföld. - Földt. Int. Évi Jel. 1955-56-ról. pp. 29-36.
- DARNAY (DORNYAY) B. (1954): A Keszthelyi-hegység hidrotermális jelenségei. - Földr. Ért. 3. pp. 665-672.
- ERDÉLYI M. (1955): A cserszegtomaji piritkutatás. - Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. 1. pp. 37-45.
- GYALOG L. - BUDAI T. (1985): Hévízes eredetű képződmények a Keszthelyi-hegység ÉK-i részén. - Földt. Int. Évi Jel. 1983-ról. pp. 359-370.
- JAKUCS L. (1952): Jelentés a cserszegtomaji kiszállásról. - kézirat MÁFI Ad.
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. - Bp. 1971.
- KÁRPÁT J. (1983): A Cserszegtomaji-kútbarlang. - Karszt és Barlang 1982. I. pp. 35-40.
- KOVÁCS J. - MÜLLER P. (1981): A Budai-hegyek hévízes tevékenységének kialakulása és nyomai. - Karszt és Barlang 1980/II. p. 93-98.
- LEÉL-ÖSSY S. (1953): A Cserszegtomaji kútbarlang. - Hidr. Közl. 33. pp. 309-313.
- MÜLLER P. (1972): A metamorf eredetű széndioxid karsztkorróziós hatása. - Karszt és Barlang 1971/II. p. 53-56.
- MÜLLER P. (1975): A melegforrás-barlangok és gömbfülkék keletkezéséről. - Karszt és Barlang 19774/I. p. 7-10.
- ROZLOZSNIK P. (1931): A cserszegtomaji barlangoskút. - kézirat, MÁFI Ad.
- SZENTES F. (1948): Kénkovand előfordulások földtani viszonyai a Keszthelyi-hegység környékén. - Jelentés a Jöved. Mélykut. 1947/48. évi Munk. pp. 51-103.
- SZENTES F. (1957): Bauxitkutatás a Keszthelyi-hegységben. - Földt. Int. Évk. (46). 3. pp. 531-541.

3.3. Adatok a Budai-hegység eocén időszakai karsztjának fejlődéstörténetéhez

A Budai-hegység felső-kréta - eocén kori karsztosodásáról számos publikáció emlékezett meg, ezek azonban csak az áthalmozott bauxitokat befoglaló karsztformákról szóltak, melyeket eocén alapkonglomerátum, majd tengeri üledékek (nummuliteszes mészkő, bryozoás márga) fedtek be. Az elmúlt években néhány újabb karsztformát (1. ábra) és üledékes rétegsort sikerült találni, melyeknek eocén keletkezését a környező üledékek helyzete egyértelműen bizonyítja.

3.3.1. Eocén karsztforrás-működés a Budai-hegységben

1996 elején a Balogh Ádám közben házalapozási munkálatokba kezdtek, melynek során 1-3.5 m mély alapgyödröket ástak ki. Az alapgyödrök legnagyobb része felső-eocén folyóvízi alapkonglomerátumot tárt fel (2. ábra). A konglomerátum kavicsanyagát elsősorban a Budai-hegységre jellemző triász dolomit jelentette, de jelentős mennyiségben lehetett találni középső-eocén andezit kavicsait is. A legnagyobb ilyen kavics a 25 cm-es nagyságot is elérte. A kavicsok mérete alapján az egykori vulkáni kőzetek felhalmozódása a vizsgált területtől alig 1-2 km-re lehetett. A konglomerátum meszes, helyenként limonitos kötőanyagú, néhol vulkáni homokanyagú pad látható.

A konglomerátumra - zavart üledéksorral - felső-eocén korú, tengeri liliomokat tartalmazó márga következik, mely már sekély mélységű tengervízben keletkezett. A márga a telek középső részén tektonikusan érintkezik fekéjével.

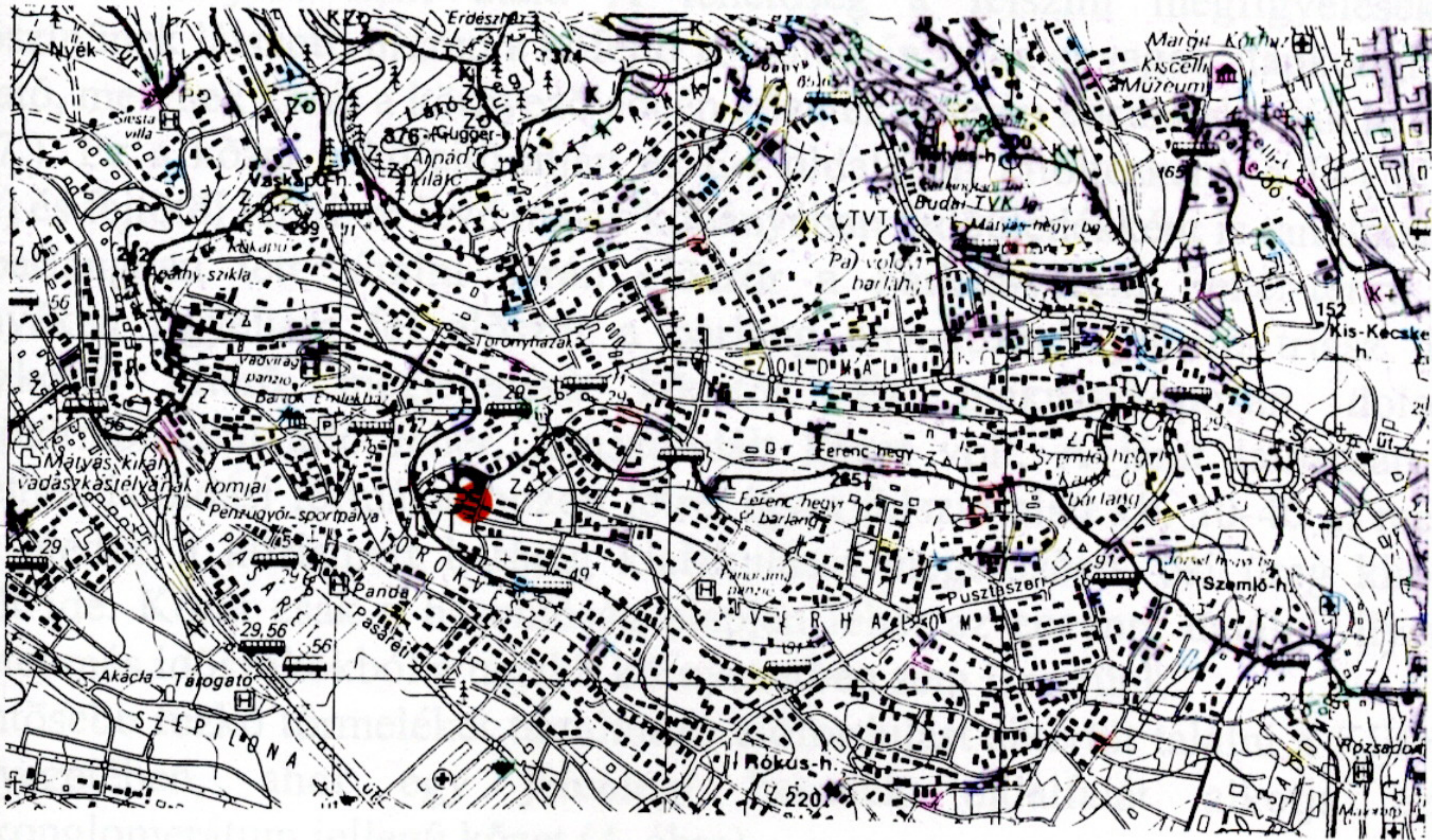
A konglomerátum alatt a telek D-i részén kis kiterjedésben sötétbarna színű, helyenként mm-es hullámokkal mikrorétegzett forrásvízi mészkövet lehetett tanulmányozni. A forrásmészkőben és mellette a barlangi gyöngyökhöz hasonló, akár 10 cm átmérőjű onkoidok találhatók, melyek makroszkóposan a forrásmészkő anyagához hasonlítanak. A kőzet és az onkoidok korát a felette települő eocén rétegsor egyértelműsíti. Hasonló jellegű ilyen idős kőzet Magyarország területén máshol jelenleg egyelőre nem ismert.

A forrásmészkő tanúsága szerint a terület a közeli Balogh-sziklával és Apáty-sziklával együtt - mely utóbbiban több száz fúrókagyló nyoma látszik - már abban az időben sasbérc szerűen kiemelkedett térszín volt, a sziklaszirt egykori tövével karsztforrás működött. Ennek vízében keletkezhetett a forrásmészkő, és a kavicszemeket bevonó onkoidok halmaza. A közeli Apáty-sziklánál ismert fúrókagyló nyomos sziklafal alapján is egyértelműen egykori karsztos szárazföldi felszínt borított el a térthódító tenger.

1. ábra

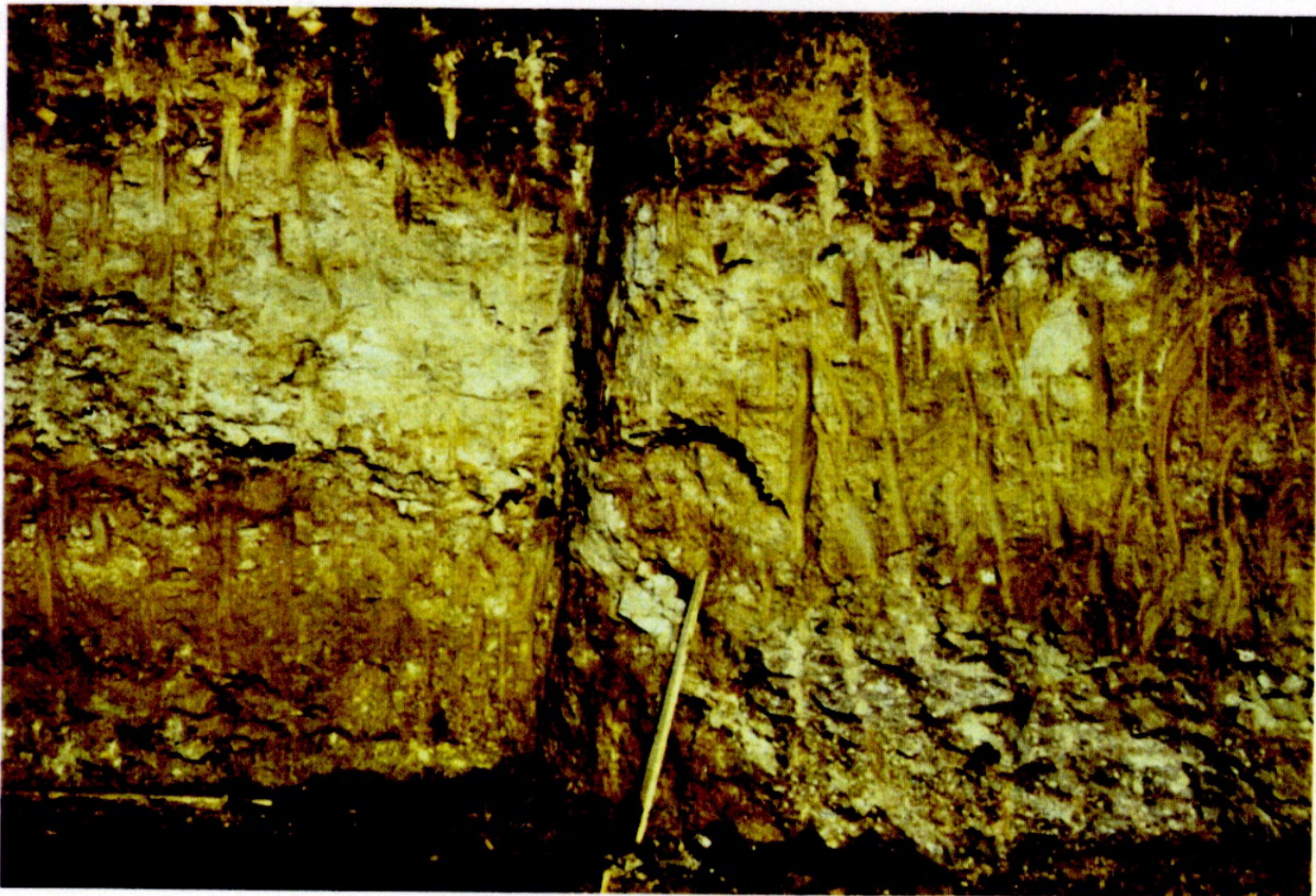
A Balogh Ádám-köz elhelyezkedése a Budai-hegységben

(M = 1 : 40000)



2. ábra

Eocén teresztrikum a Balogh Ádám-köz alapgyödrében



3.3.2. Eocén üledékes kitöltés a Solymári Ördöglyukban

A barlang ősi kitöltéseiről először Jakucs L. írt (Jakucs 1978.), sajnos a kitöltések pontos lelőhelyére nem utalt. A lehetőség a felszíni megfigyelések alapján valószínűnek látszott, hiszen a kőfejtő K-i oldalán tarka agyagos alapkonglomerátum látható, melynek korát a környező eocén kőzetek alapján eocénnek írják le (Wein Gy. 1977.). Ez a kőzet a kőfejtő alján és É-i oldalában kitöltésként, a D-i oldalon (3. ábra) és fejtőtől KDK-re levő másik kőbányában fedőüledékként is tanulmányozható. A barlangban tett túráim során először a Farkas-verem Fehér-termi elágazás környékén figyeltem fel először a barlang anyakőzetét jelentő triász dachsteini mészkőtől eltérő megjelenésű kőzetre. Ez makroszkóposan dolomit- és tûzkőtörmeléből álló fehér, konszolidált kőzet volt. A járat láthatóan ebben a kőzetben is oldási formákat hozott létre, így a felszín alatt kb. 30-40 m mélységben levő üledék a közismert barlang kialakulását megelőzően, ősi üreg kitöltéseként került ide. Korát csak a hasonlóság alapján lehet az eocénre datálni, ilyen jellegű kőzetet más időszakokból a tágabb környezetben sem ismerünk.

Jelentősebb tûzkő törmeléket tartalmazó előfordulást sikerült találni a Kijárat (Pipa) környezetében, ahol egy jelenlegi hasadék oldalfalát alkotja az eocén alapkonglomerátum jellegű kőzet (4. ábra).

Fenti megfigyelések alapján a Solymári Ördöglyuk környezetében a felső-eocén időszakot megelőzően trópusi körülmények között jelentős karsztosodás történhetett. A kialakult, felszínre nyíló üregeket, oldott falú hasadékokat az alapkonglomerátum üledéke töltötte ki. A ma ismert barlanghálózat kialakulása eddigi ismereteink alapján a felső-pannonban és/vagy alsó-pleisztocénben történhetett, az oldási folyamatok már mindkét kőzettípust érintették. Esetleg az eocén óta nyitva maradt üregek eocén korát bizonyítani az oldás miatt nem lehet, de nem elképzelhetetlen, hogy egyes üregrészek 40 millió éve nyitott üregek átalakulásával keletkeztek.

3.3.3. Abráziós parti konglomerátum cseppkőkavicsokkal Máriaremetén

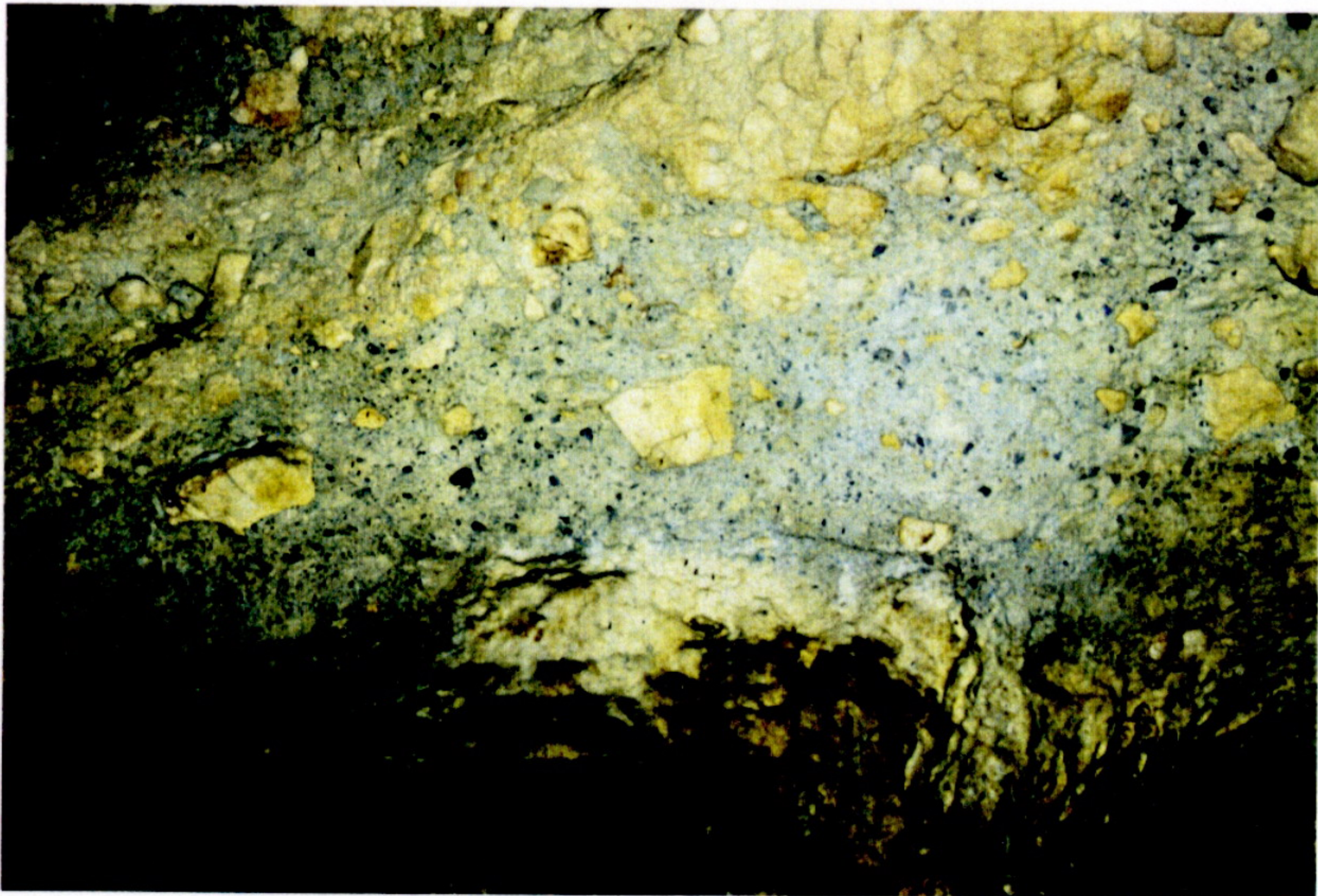
A máriaremetei Piszke utca 50. sz. telek házalapozása során helyenként 10 m magasságú alapozási gödröt hoztak létre. A falakban dachsteini mészkőkavicsból álló konglomerátum tárult fel (5. ábra), melyet a rendelkezésre álló térképek eocén korúnak tartanak. Ezt valószínűsíti, hogy a konglomerátum felett nyomokban oligocén korú ún. Hárshgyi homokkő települ. A konglomerátum anyagát figyelmesen megnézve kiderült, hogy a kavicsok kis hányadát (kb. 5 %) ismeretlen korú mészkő, valamint max. 5 cm átmérőjű cseppkő kavicsok képezik. Ezek anyagát rozsdavörös és szürkés-rózsaszínű sávok alkotják, sósav hatására erősen pezseg. A kavicsanyag alapján ezen a területen is bizonyított az eocén szárazföldi időszak, melynek során felszín alatti karsztosodás is történt. A kialakult üregeket cseppkő töltötte ki, majd az üregesedett kőzettömeg tengerparti területté vált. Itt abráziós tengerparti lepusztulás történt, amit a jól koptatott kavicsok tesznek egyértelművé.

A Solymári Ördöglyuk-barlang elhelyezkedése a Budai-hegységben

(M = 1 : 40000)



Eocén teresztrikum a Solymári Ördöglyuk-barlangban



A Piszke utca elhelyezkedése a Budai-hegységben

(M = 1 : 40000)



Ennek során az eocénben - vagy azt megelőzően - kialakult üregek kitöltésükkel együtt megsemmisültek, egykori meglétükre csak a cseppkőkavicsok utalnak.

Irodalomjegyzék

Jakucs L. 1978: Magyarország karsztvidékeinek fejlődéstörténete. - Karszt és Barlang 1977. I-II. p.

Wein Gy. 1977: A Budai-hegység tektonikája. - Budapest 1977.

3.4. Kísérlet a borsókő légtéri keletkezésének bizonyítására

A barlangok kutatóinak körében Kessler Hubert Szemlő-hegyi-barlangban tett megfigyelései alapján sokáig terjedt az a nézet, hogy az ún. hévizes barlangokban ismert borsókövek vízben, pontosabban víz alatt keletkeznek. Az utóbbi időben ez a hipotézis részben megdőlni látszik, úgy tűnik, a borsókő víz alatti kiválással és légtérben a falon levő vízfilm elpárolgásával egyaránt keletkezhet. Ez utóbbi tény amerikai kutatók régóta ismerik (Hill 1977), csak hozzánk jutott el több évtizedes késéssel.

Mivel a megállapítás csak elméletileg, illetve közvetett adatok alapján nyert igazolást, legjobb bizonyítéknak a borsókő kísérleti előállítása látszott. Megfigyeltem, hogy amikor conodonta vizsgálatok elején mészkövet ecetben oldanak fel a benne levő, ecetben nem oldódó ősmaradványok kinyerése érdekében, a vödör szélén és a mészkő ecetből kilógó részein borsókő jellegű képződmények alakulnak ki. Véletlen megfigyelésemet kísérlettel próbáltam igazolni, mely az alábbiak szerint történt.

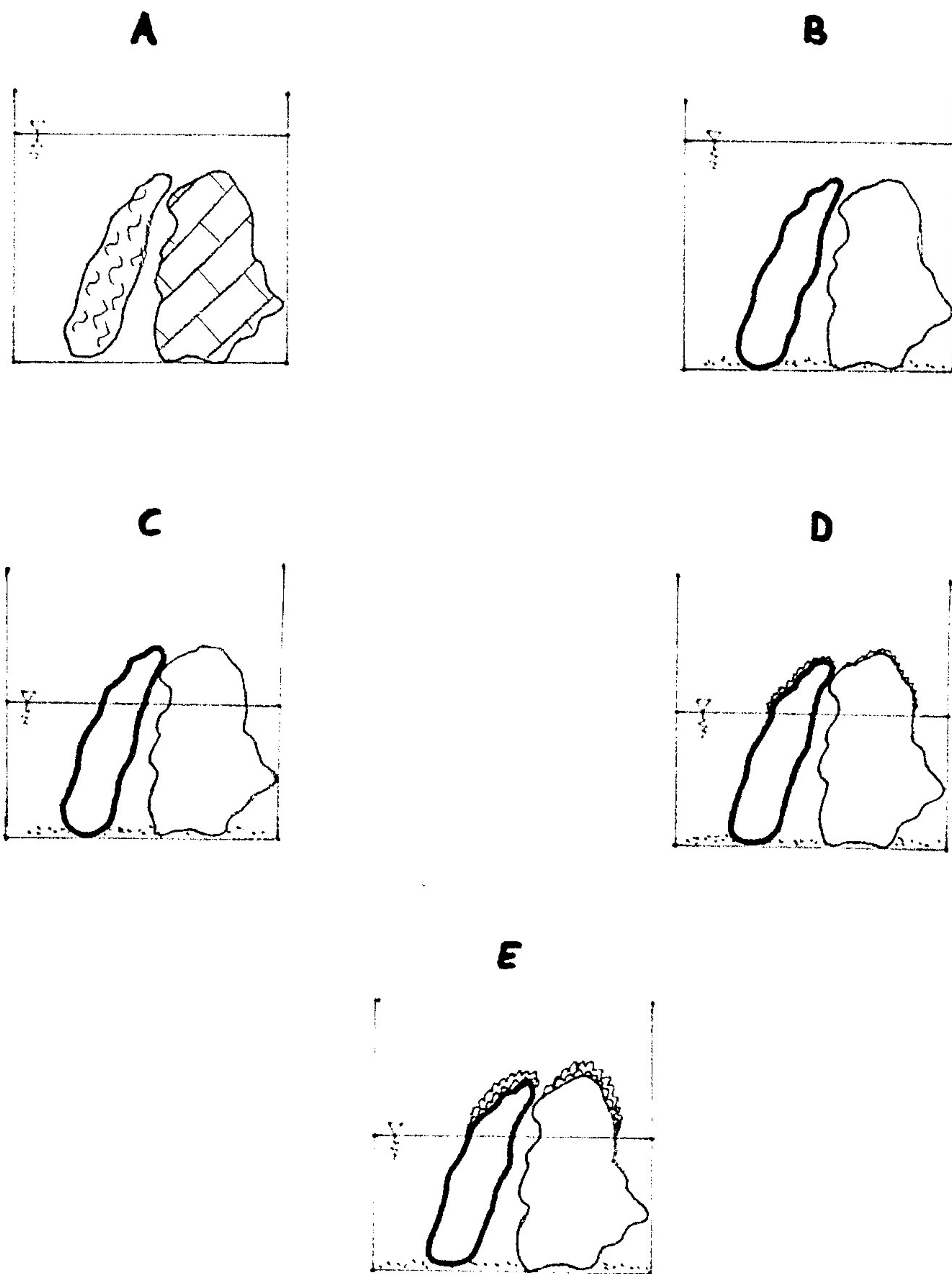
A borsóköveket a Budai-hegységi barlangokban elsősorban eocén mészkő és márga alkotta falfelületeken találjuk, így a kísérlethez a Mátyás-hegyi kőfejtőben nummuliteszes mészkő és bryozoás márga néhány centis darabjait gyűjtöttem be. Otthon a mintákat egy befőttes üvegbe tettem, s 20 % os háztartási ecetet öntöttem rájuk, hogy a folyadék ellepje (1/a ábra). Az ecetet párolgása miatt több alkalommal kellett utántölteni. Az 1 hetes oldási folyamat során a mészkőről apró szemcsékben pergett le az oldási maradék, miközben a nummuliteszek kezdtek kipreparálódni. A mészkő felülete érdes, kissé morzsolható volt. A márgáról ugyancsak pergett le az oldási maradék, de kb 1 mm vastag agyagréteg fennmaradt rajta, a majdnem függőleges felület ellenére is (1/b ábra).

A továbbiakban az ecet egy részét kiöntöttem, és így kb. 2 cm-nyi kőzetdarabok lógtak ki belőle (1/c ábra). 1-2 nap elteltével a csúcsokon megjelentek az első borsókő kezdemények (1/d ábra). Az ecet szintjét igyekeztem állandó szinten tartani, a naponta elpárolgott mennyiséget pótoltam. 2 hét alatt néhány mm átmérőjű borsókövek keletkeztek (1/e ábra), melyek megtévesztésig hasonlítottak a barlangiakhoz, de anyaguk kalcium-acetát.

A kísérletet a későbbiekben az Apáty-sziklánál begyűjtött felső-triász dolomit darabbal folytattam. Az oldási fázisban a dolomit szemcsék pergése szembetűnő volt, majd a kilógó közetsarkon ugyancsak megindult a borsókő képződés. Ennek mértéke kisebb volt az eocén kőzetdarabokon megfigyeltekhez képest. Az oldat betöményedésekor már az ecetszint alatt is vékony kéreg kezdett kiválni a kőzeten és az üveg falán egyaránt. Ez természetesen lehet közismerten víz alatt képződő kéreg kiválásnak megfelelő.

Fennt leírt kísérletek alapján így igazolást nyert a borsókövek légtérben történő képződésének lehetősége.

Borsókő kísérleti előállításának menete



3.5. Varázsvesszős üregkutatás

Az MKBT Műsorfüzetében a közelmúltban számos megjegyzés látott napvilágot a varázsvesszős víz- és üregkutatásról pro és kontra. Ekkor érlelődött meg bennem a gondolat, hogy az általam is kipróbált és elfogadottnak tekintett módszert először szűk barlangáskörökben kellene bizonyítani, majd jó esetben használni.

A varázsvesszőről leírást a Magyar Értelmező Kéziszótárban (1985) nem találni, ebben csak a népmesékben szereplő varázsbót, vagy varázspálca neve szerepelt. Az 1936-ban megjelent Révai kislexikonban az alábbi leírás olvasható: *a varázsvessző egy hajlékony, legtöbbször villa alakú mogyoróvessző, mellyel babonás eljárás mellett elásott kincset, fémeket, vízforrást, s általában rejtett tárgyakat lehet megtalálni* (1. ábra). A varázsvesszővel foglalkozó könyvek és tanulmányok alapján az eszköz lehet villa alakú favessző, acélrugó, L alakban hajított fémpálca, fa fém üveg vagy kristály anyagú inga, de van aki pusztán kézzel is képes keresni és találni. Afrikai törzsek fa tálat és kopogtató pálcát használtak vízkeresésre (2. ábra).

Számos vizsgálat alapján kiderült, hogy a varázsvesszős emberek gyakorlatilag a légkör elektromos sugárzásának változását jelzik. A mérések szerint a talaj/közet valamint a levegő között elektron áramlás történik. Vízáramlás felett ez az áramlás 20-30-szor erősebb, így az erre érzékenyek ezt jelzik. Az orvosi vizsgálatok kiderítették, hogy az elektronáramlás intenzitásának változása hat az idegrendszerbe, s az izmokban összehúzódotást eredményez. A vessző ettől mozdul meg a vesszős kezében, **AKARATLANUL**. A számos módszer - amire és ahogy a vesszőt használják - arra utal, hogy nem csak erről van szó, hanem az ember tudatalatti tevékenységéről. Az agy a mindennapi tevékenység során 14-es rezgésszámmal működik. Amennyiben nyugalmi állapot jön létre - alfa, vagy theta állapot - a rezgés 10 körüli, vagy 7 körüli rezgésszám alakul ki. Ilyenkor az agy tudatalatti működése erősödik fel, amit kellő gyakorlattal használni lehet, kivétítva a napi életritmusra is. A módszer - melyet radieszteziának neveznek - tehát alkalmas mindenféle anyagú tárgy felkutatására, üregkutatásra. Középkori leírások szerint használták gyilkosok, tolvajok és házasságtörők felkutatására, ilyen **LÁTÓK** segítségével a 60-as években a magyar rendőrség is igénybe vette. Egyesek a tudományukat olyan szintre vitték, hogy betegségek megállapítására is tudják használni, ez szintén a tudatalatti működésére utal.

A varázsvessző használatára vonatkozó emlékek az ókortól maradtak fent, Egyiptomban pl. falfestményeken találtak varázsvesszős alakokat. Kínában rendelet határozta meg, hogy csak olyan területen szabad letelepedni, melyet előtte szellemre megvizsgáltak, azaz káros sugárzástól mentesnek találtak. Plinius szerint az etruszkok használták vízkeresésre, Hérodotosz szerint a zsidók, perzsák, és más keleti népek egyaránt használták. A középkor elején igen elterjedt módszer volt (3. ábra), használatának titkai apáról fiúra szálltak. Egy időben háttérbe szorult, mert az egyház a vesszős embereket az ördög cimborájaként tartotta számon, sokan közülük máglyán végezték. Napjainkra használata ismét terjedőben van, a vietnámi háborúban az amerikai katonák aknák keresésére használták, sikerrel.

A VARÁZSVESSZŐ leírása a Révay Nagy Lexikonban
(Ábra máshonnan véve)



Varcsaró

gásukkal a fém vagy víz lelőhelyét jelezték. Egyes fizikusok részint az elektromosság, részint a rádióaktivitás törvényeiből igyekeznek kimagyarázni. Szorintták a vízben levő villamosság az emberi testre, mely ez alkalommal egy valóságos loideni palack szerepét játsza, olykép hat, hogy a földben lappangó forrásból származó villamos áramot a V. által a kutató idegeire átviszi. A rádióaktív ásványok pedig emanatio (kiáramlás) folytán finom gázt ömlesztnek a velük érintkező vízbe s ez a V.-t megmozdítva, az idegzetben és izomzatban rándulást okoz s ily módon elárulja a víz vagy ásvány lelőhelyét. Hogy a V.-vel való vízkutatás lehetőségének hite mai napig megvan, mutatja több ismert forráskutató működése, akiknek gyakorlati sikereit a V.-nek tulajdonítják. Világhírré tett szert a magyar *Tükör* Jenőné, ki megmagyarázhatatlan módon V. segítségével nemcsak vízforrásokat fedezett föl, hanem arany, ezüst, szén és petroleum lelőhelyét is többször meghatározta. Bármi legyen is magyarázata e csodálatos természeti adománynak, érzéknek, azt kimondhatjuk, hogy a V. erejébe vetett hit minden tudományos alap híján van. V. ö. *Vallemont*, *Physique occulte, ou traité de la baguette divinatoire* (1696); az összes ide vonatkozó régi irodalom fel van sorolva *Aretin*-nál *Neuer literarischer Anzeiger* (1807); *C. Sterne*, *Die Wahrsagung aus den Bewegungen lebloser Körper* (1862); *L. Weber*, *Die Wünschelrute* (1905); *Franzius*, *Meine Beobachtungen mit der Wünschelrute* (1907); *König*, *Ernstes und Heiteres aus dem Zauberreich der Wünschelruten* (1907); *Blom*, *Zur Theorie der Wünschelruten* (a *Prometheus* c. folyóiratban 1907); *Aigner*, *Gegenwärtiger Stand der Wünschelrutenforschung* (*Prometheus* 1913); *Pirovits* Aladár, *A V.* (Budapesti Hirlap 1908, 250. sz.).

Varázsvessző (lat. *virgula mercurialis*; német. *Wünschelrute*; franc. *baguette*), hajlékony vessző, legtöbbször villaalakú mogyoróvessző, melylyel bizonyos, leginkább babonás eljárás mellett, elásott kincset, fémereket, vízforrást s általában földalatti rejtett tárgyakat fel lehet találni. Eredete alighanem a vesszőjósásra, rhabdomantiára (l. o.) vihető vissza. Már az ókorban rá akadunk a V. hitének nyomaira, minők: a ninivei «Varázsvessző úrasszonya» nevű istennő, Mózes vízfakasztó vesszeje, Hermes (Mercurius) pálcája, stb. A középkorban egész külön «tudomány» fejlődött a V.-re vonatkozó ismeretek rendszerezése. Az újabb, sőt a legújabb korban is számos, tudományosan képzett elmét foglalkoztatott a V. hatásának megmagyarázása, sőt vessző helyett újabb, elméleteiknek megfelelőbb készületekkel is kísérleteztek, kivált források felkutatására. Ilyenek: a kétsarkú henger (bipolaris cylinder) — a mutató- és hüvelykujj között tartott fémpléika s a sziderikus inga — egy fonálra függesztett széndarabka; ezek az eszközök moz-

Varázsvirág, Tompa Mihály egyik virágregéje szerint a V. minden száz évben virít, de csak szeplőtelen szűz szakíthatja le nyiltában e minden gonosz hatás ellen megvédő talizmánt.

Varazze (ejtsd: varadze), kikötőváros Genova olasz tartományban, a Riviera di Ponentén, (1911) 10.330 lak. Tengeri fürdő és téli üdülőhely.

Várbéke (német. *Burgfriede*), a lovagkorban oly megállapodás a nemes vérokonok közt, amely szerint a vár körül egy bizonyos területet közösen és sérthetetlennek nyilvánítottak, s ennek ótalmáért egyetemlegesen felelősséget vállaltak. V. volt a neve ama rendőri szabályok gyűjteményének is, amelyek a várban és a vár körül a csend és rend fenntartására vonatkoztak. A V. megsértését igen szigorúan büntették.

Varbó, kisk. Borsod vm. sajószentpéteri j.-ban, (1920) 951 magyar lak.

Varbóc, kisk. Abauj-Torna vm. bódvaszilasi j.-ban. (1920) 293 magyar lak.

Várboksán (*Románbogsán*, *Bocșa-română*), nagyk. Krassó-Szörény vm. boksánbányai j.-ban. (1910) 3158 román, német és magyar lak. (Tr. R.)

Varchoniták, l. *Várkunok*.

Varcsaró (*Várciorova*), kisk. Krassó-Szörény vm. karánsebesi j.-ban. (1910) 1350 román lak. (Tr. R.)

A varázsvessző tudományos szintű megítélése erősen változó. Vietnami tapasztalatok ellenére - mint az tankönyvi idézetekből a Műsorfüzet hasábjain kiderült - az USA-ban sarlatánságnak tartják. A nagy ellenfél a Szovjet köztársaságok területén régóta vizsgálják, s a geofizikusok használják is. Hongkongban minden egyes területet beépítése előtt radiesztétákkal vizsgáltatnak meg, s az épület illetve a belső helységek elhelyezkedésének, megtervezésénél és kivitelezésénél tanácsaikat figyelembe veszik.

Mint üregkutatói módszer, először 1973-ban hallottam róla a MÁFI egyik geológusától. A Börzsönyben tervbe vették, hogy régi érckutató és bánya tárókat újra nyitnak további vizsgálatok céljából. Egy táró beomlott bejáratához odaállították az egyik helybéli vesszős embert, aki megvizsgált egy területet és karókkal kijelölte a táró nyomvonalát, melyet felmértek. A beomlott bejáratot kitakarították, s a bányát felmérve megdöbbenve tapasztalták, a két nyomvonal azonos. Másodszor a Széki-zsomboly kapcsán hallottam róla. A feltárás kezdetén - amikor még csak 5 m mély volt a bejárat berogyás - egy német kutató varázsvesszővel kijelölt felszínen egy területet, hogy ott a felszín alatt egy nagy teremnek kell lennie, mélységét kb. 50 m-ben adta meg. Később a zsombolyt feltárva kiderült, hogy a terem az adott mélységben, az adott helyen valóban ott van. Legújabbban Kertai J. a Műsorfüzetben tette közzé Nagykovácsi térségére (Bronz-barlang) vonatkozó varázsvesszős jóslatait.

A feltárásos bizonyítás hosszadalmas munka és még várat magára, ezért a módszer igazolását önként jelentkezőkkel, már felmért barlang járatainak kimutatásával kellett megoldani. Erre 2 terület 2 helyszíne lett kijelölve, melyeken eltérő nehézségi fokozatok keseríthették meg a jelentkezők munkáját. Az egyik helyszínen mesterséges (Várbarlang), a másikon természetes üregeket (Ferenc-hegyi-barlang) kellett kimutatni. A mérési helyeken a jelentkezők kézhez kapták a terület felszínének 1:500-as méretarányú térképét, melyen bejelölt vonal mentén haladva kellett kijelölni a barlangjárat helyét, irányát, elhelyezkedésének mélységét, szélességét, főtéjének magasságát megadni. Az elhelyezkedési adatokat a térképen rögzítették a résztvevők, majd a mérés befejeztével a barlang térképét is tartalmazó eredeti térképpel összehasonlítottuk.

A mérési helyszínek az alábbiak voltak:

1. Várhegy, Szentháromság u. - Tóth Árpád sétány elágazása

Az elágazástól DK felé a Várbarlangi Labirintus Lovas utcai bejárata szakasza helyezkedik el, kb. 10 m mélységben. A járat kartográfiai vállalat által felmért és az I. ker. Önkormányzat által (Mednyánszky M.) rendelkezésre bocsátott térképét 1:500-as méretarányú várostérképremásolni, a térképet helyszíni mérésekkel kellett ellenőrizni, kiegészíteni (kommunális létesítmények). A területen aszfaltburkolat, földben elhelyezett villanyvezeték, csatorna vezeték, a kimutatandó járatban vízvezeték és áram mentes vezeték nehezítette a munkát.

2. Várhegy, Szent György-tér - Színház utca térsége

A terület felszíne alatt húzódik a 15 m magasságú, 10 m szélességű budai Alagút, tőle É-ra néhány méterre az oldaltáró, felette 14 m magasságban a víztelenítő táró. A nehézséget a nyomvonal melletti csatorna, az alagútban áram alatti vezeték és csatorna jelentette.

3. Ferenc-hegy, Zuhany utca

Az utca felszíne alatt, arra keresztbe húzódnak 10-15 m mélységben a Ferenchegy-barlang ÉNy-i járatai. A járatokat az Acheron és MÁFI csoport tagjai mérték fel, a térképet 1:500-as méretarányú várostérképre Oldal Gy. szerkesztette fel koordináták alapján, számítógéppel. Helyszíni mérések segítségével sűrűbb tájékozási ill. viszonyítási pontokat raktam fe. A mérést csak az aszfalt burkolat nehezítette, elektromos vezeték - áram mentes - 4 m magasságban húzódott.

4. Ferenc-hegy, Ferenc-hegyi-úti parkoló

Ezen a szakaszon a barlang DK-i zónájának járatai találhatóak, 3-15 m mélységben, K-felé ismeretlen járatok húzódnak.

Sajnálatos módon a Varázsvesszős Nap bizonyítására jelentkezett 3 fő közül csak ketten jelentek meg. Mindketten amatőrök voltak saját bevallásuk szerint, így a bizonyítási vágy lényegesen nagyobb volt tudásuknál, esetleg természetadta képességüknél. Ez az eredményen is meglátszott, kimutatási arányuk 0 % volt.

A kísérlet eredménytelenségéből egyelőre magas következtetéseket levonni nem érdemes, a megismétlést mindenképpen gyakorlott, már bizonyított képességű radiesztétával kell végrehajtani.

4. Dokumentációs munkák

4.1. Expedíció a Cantabriai-hegység barlangjaiba (Spanyolország)

A MÁFI csoport 5 tagja (*Chorendzsák Gy., Kovács Á., Kovács J., Kovács R. és Surányi G.*) a Honvéd Auróra SE, a FTSK és a Myotisz csoportok kedvező tapasztalatai alapján egy spanyolországi barlangász expedíció szervezését határozták el. A túra során viszonylag rövid idő alatt - utazással együtt két és fél hét - sikerült 5 komoly felkészültséget igénylő barlangot bejárni, s emellett még némi terepi felderítésre is futotta az energiából. Ebben persze elsősorban a kiváló időjárási viszonyoknak és a kedvezően kicsi vízhozamoknak volt a legfőbb szerepe.

Az első két barlang a **Cueto-Coventosa** átmenő túra és a **Torca del Carlista** volt. Mivel ezekről a barlangokról a Műsorfüzet és Karszt- és Barlang hasábjain már mások bőven írtak, csak két megjegyzést fűznénk a leírtakhoz:

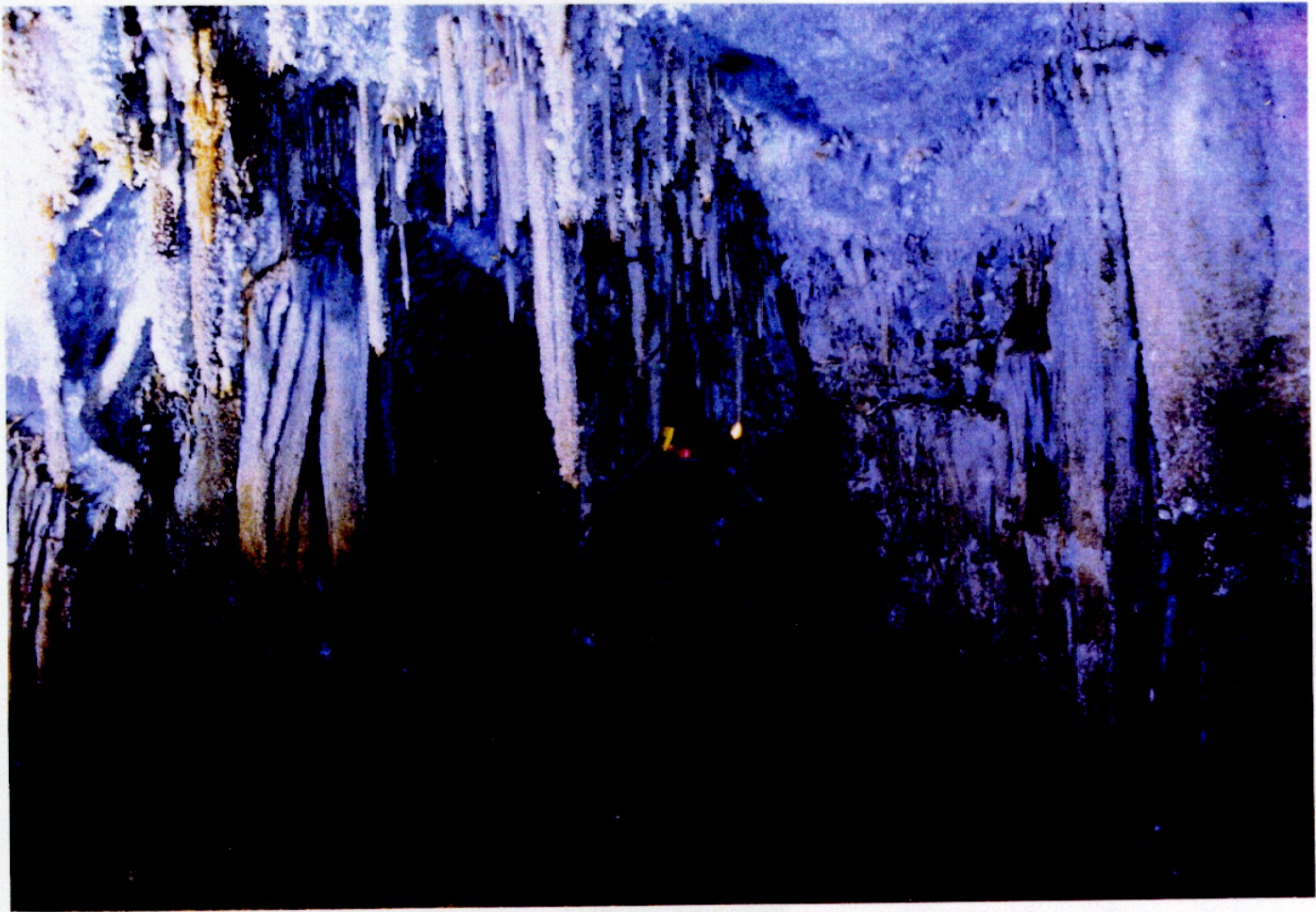
- A 300 m-es egytagú Juhue aknában a 3 nitten elfér 5 ember, de nagyobb létszám felett mindenképpen 4 hatvanas kötéllel kell elindulni.
- A Carlista-termének gipszképződményei megérik az akkumulátor és halogénlámpa cipelése okozta plussz fáradtságot.

A harmadik célpontunk a **Covamur-barlang** volt. A barlangot igen könnyű megtalálni: a Ramales-Burgos főúttól kb. 200 m-re egy 150 m magas síma, függőleges sziklatábla közepén nyílik, kb. 25 X 25 méteres négyzet alakú, meglehetősen látványos bejárat. A spanyol barlangosok egybehangzó állítása szerint ez a környék legszebb barlangja, legalábbis ami a végpont előtti 2-300 m-t illeti. Tapasztalataink alapján nem túloznak, ezt a látottak 100 %- megerősítik. A heliktitek és kritályfűzerek ilyen elképesztő tömegét korábban még képen sem láttuk. A barlangban normálisan növény cseppkő gyakorlatilag nem található, ezzel szemben ezrével nőnek a 20-70 cm-es, akár 5-6 cm átmérőjű görbék. A pálmát az a kb. 60 cm hosszú heliktit viszi el, amelyik növekedése során két 360 fokos és két derékszögű kanyart írt le. A metrófogantyú alakú képződmény nem számít ritkaságnak. Külön érdekesség, hogy a barlang eme csodálatos részébe igazi, "hasatalajon" jellegű kuszodán lehet bejutni fizetségül.

Az első 3 túra után csömörünk lett a fosszilis, száraz járatoktól, most már egy vizes barlangba vágytunk. Az eső nem akart esni, így kiválasztottuk a legegyszerűbben megközelíthető, állandóan vizes barlangot, a **Mortero de Astrana**-t. A barlang átmenő túrával is bejárható, mi azonban vízhatlan overáll híján eltekintettünk ettől. Elsősorban az befolyásolta döntésünket, hogy a térkép szerint az patakos ágat az az alsó bejáraton is el lehet érni, megúszva egy csomó 8-10 méteres ereszkedést. Az alsó bejáratot egyszerű volt megtalálni, de az komoly meglepetést okozott, hogy az aknában fix kötetet nem találtunk. Ez főképp a lehuzásos technikával érkezőknek okozhat fejfájást. Tanulság: túra előtt muszály egy pillantást vetni az alsó bejárta aknájának kötéllel ellátottságára... A barlang patakos ága minden képzeletünket felülmúlta. A fényesre polírozott sötétszürke mészkőmederben egy régebbi időszak

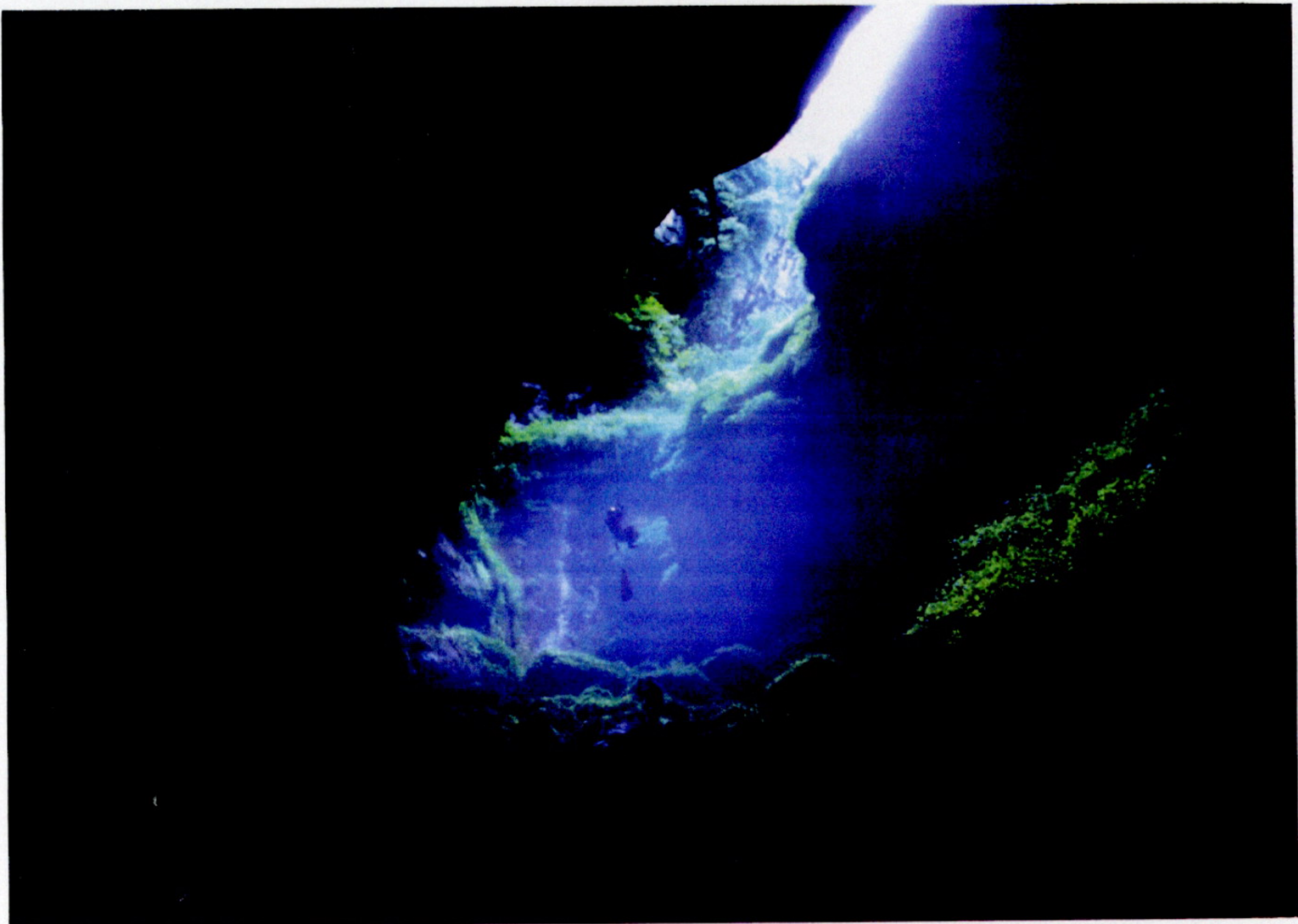
Heliktites cseppkövek a Torca del Carlista-barlangban

Részletek a Canto Croventosa barlangból

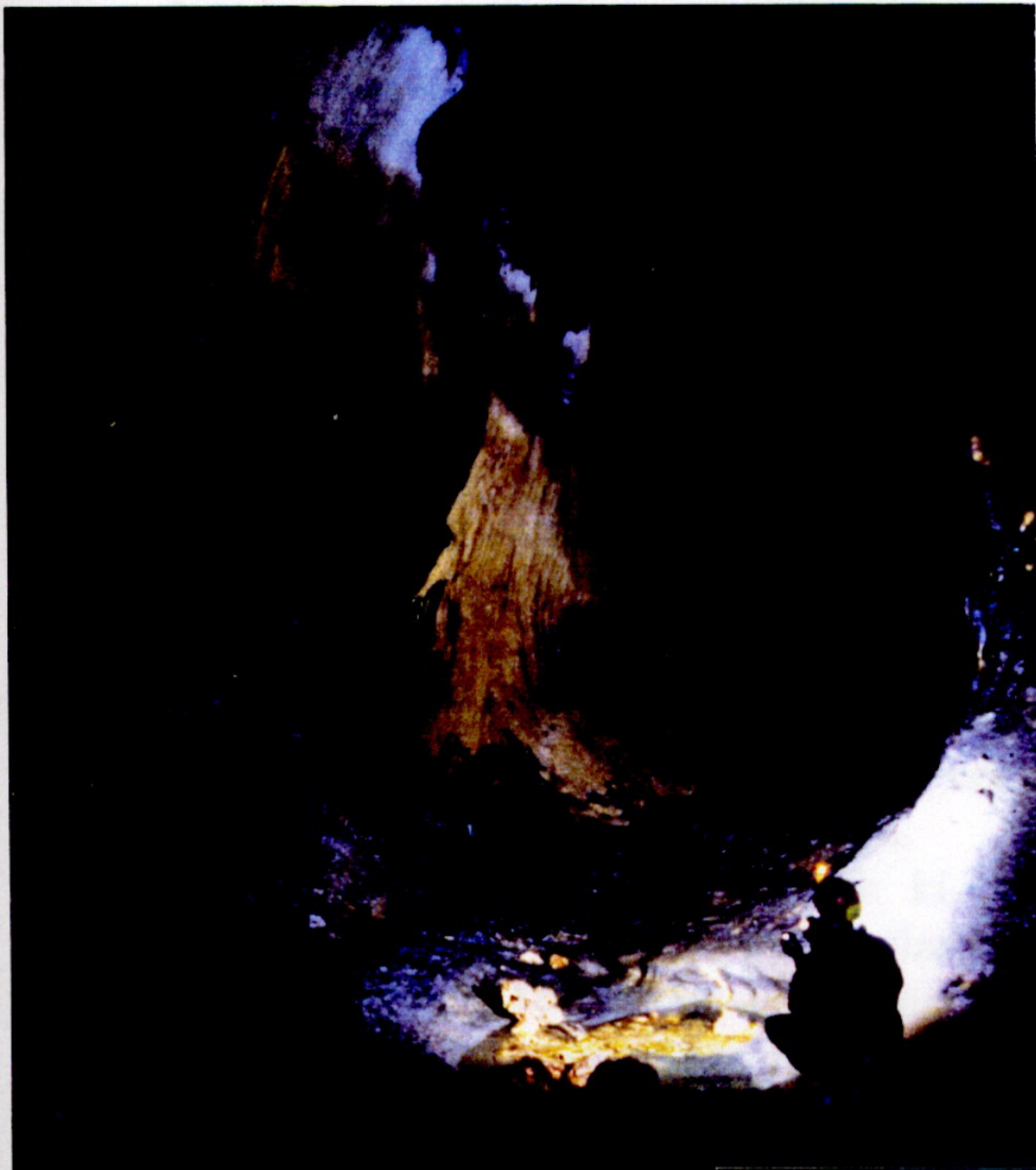


2. ábra

Ereszkedés a Mortero de Astrana bejáratnál



Részletek a Cueto Coventosa barlangból



...t zuhogó vízben gyalogoltunk...
...va jutottunk át, míg egy 6-8 m...
...egy szálkő gáton át zuhan bele.

...barlang volt. Ebben átmenőtűrít...
...ért ezt a formát választottuk, mert...
...álni, továbbá a barlangban nincs...
...elő kellemetlen meglepetésektől...
...rat hatalmas omladéktömegében...
...elhelyezve, így az eredetileg 3...
...azoknak ajánljuk, akik kedvelik a...
...egtelen patakmederben történő...
...ig érő vízben. Mindehhez olyan

...vel több órás keresgélés után...
...zeméthalom alatt van a bejárat...
...a leszállás megvalósításával...
...a kell menni!

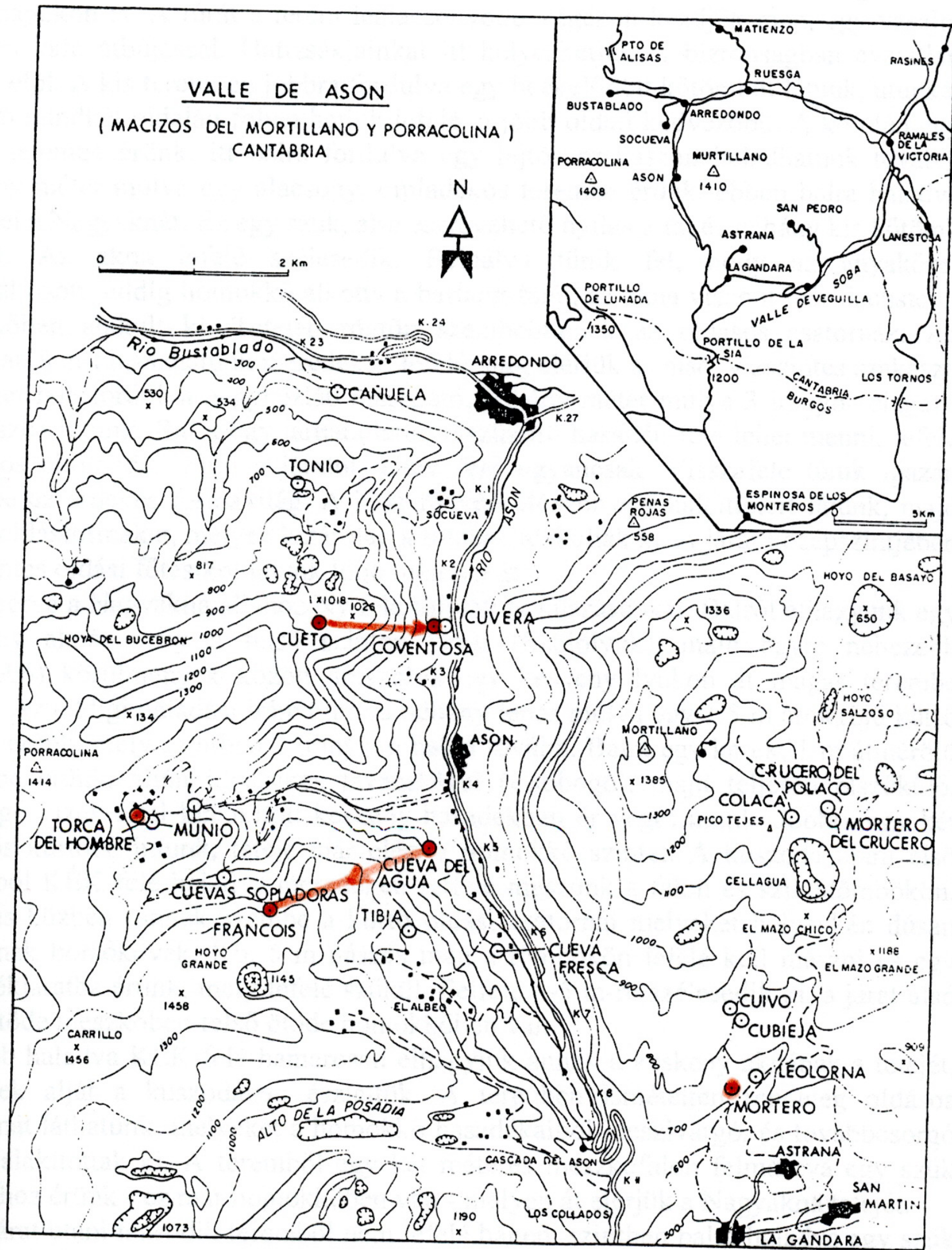


mészfagátjainak barnás-vöröses roncsai között zuhogó vízben gyalogoltunk-másztunk a tavakig. Ezeken neoprén ruhába bújva jutottunk át, míg egy 6-8 m átmérőjű aknánál álltunk meg, ahol a tavak vize egy szálkő gáton át zuhan bele. Mélysége a térkép szerint 178 m ...

Következő uticélunk a **Cueva Agua-Sopladoras-barlang** volt. Ebben átmenőtúrát tettünk, de a szokásostól eltérően alulról felfelé. Azért ezt a formát választottuk, mert az alsó bejáratot lényegesen könnyebb volt megtalálni, továbbá a barlangban nincs akna, s így nem kellett tartani a Morterohoz hasonló kellemetlen meglepetésektől. Kis híján így is majdnem ráfizettünk, mert a kijárat hatalmas omladéktömegében elhelyezett útjelző prizmák nekünk háttal voltak elhelyezve, így az eredetileg 3 perces túrarész 2 úrásra sekeredett. Ezt a barlangot azoknak ajánljuk, akai kedvelik a teljesen képződménymentes, töredezett falu, jellegtelen patakmederben történő gyaloglást, a mederben kis víz időszakában is combig érő vízben. Mindehhez olyan huzat társul, mely a patak vizét hullámoztatja.

Utoljára az **Onite-Tiva** rendszert néztük ki. Mivel több órás keresgélés után meggyőződhattünk arról, hogy tényleg az alatt a szeméthalom alatt van a bejárat, amelyre vidáman csörgedezik a trágyalé, felhagytunk a leszállás megvalósításával. Túránkról összefoglalóan csak annyit: ide el, és vissza kell menni !

A bejárt barlangok környezetének térképe a Cantabriai-hegységben



4.2. A Szabó József-barlang túrakalauza

A Szabó József-barlang a Nagykevély ÉK-i lejtőjén található kb. 330 m tszf. magasságban. Bejárata a Kevély csúcsától KDK-i irányban 1.3 km-re levő, ma már használaton kívüli homokkő bányában található.

A bagoly által étkezőnek használt bejárati terem kiváló átöltözési lehetőséget kínál esős napokon is. A túrát a terem lealacsonyodó végében kezdjük meg, egy vasajtó kereten való átbújással. Hátizsákjainkat itt helyezhetjük el biztonságban avatatlan kezek elől. A kis teremben jobbra fordulva egy beékelődött kötömböt látunk, utunkat a tömb mindkét oldalán folytathatjuk lefelé, a jobb oldali kedvezőbb. A kő után egy lapos terembe érünk, itt balra fordulva egy lejtős szakaszon haladhatunk tovább. Néhány méter múlva egy alacsony, omladékos terembe érünk, ebben balra haladva érjük el a Nagyaknát. Ez egy szűk, alig észrevehető nyílás a fal és néhány kis kötömb között. Az akna lefelé szélesedik. Beleálva tűnik fel, hogy az anyakőzet megváltozott: eddig homokkő alkotta a barlang falát, az akna viszont már dachsteini mészkőben alakult ki. Tetején rögtön szembeötlenek az oldásos csatornák. Az aknában 8 m-t mászhatunk meredeken lefelé, míg elérjük az alsó, vízszintes szakaszt. Itt kelet felé fordulva négykézláb mászható, néhány méter múlva 3 irányba elágazó szakaszba jutunk. Balra egy járhatatlanul elszűkülő hasadék felé lehet menni, lefelé agyagos eltömődés zárja a járatot, előre felé ugyancsak. Visszafelé tűnik igazán szembe az érdekes formavilág. A járat főtéjén először egy kalcittelért látunk, majd üstös oldásformákat, melyek kizárólag a főtében alakultak ki. A járat középszintjében vízszintes oldási főtésíkot látunk több méteren át.

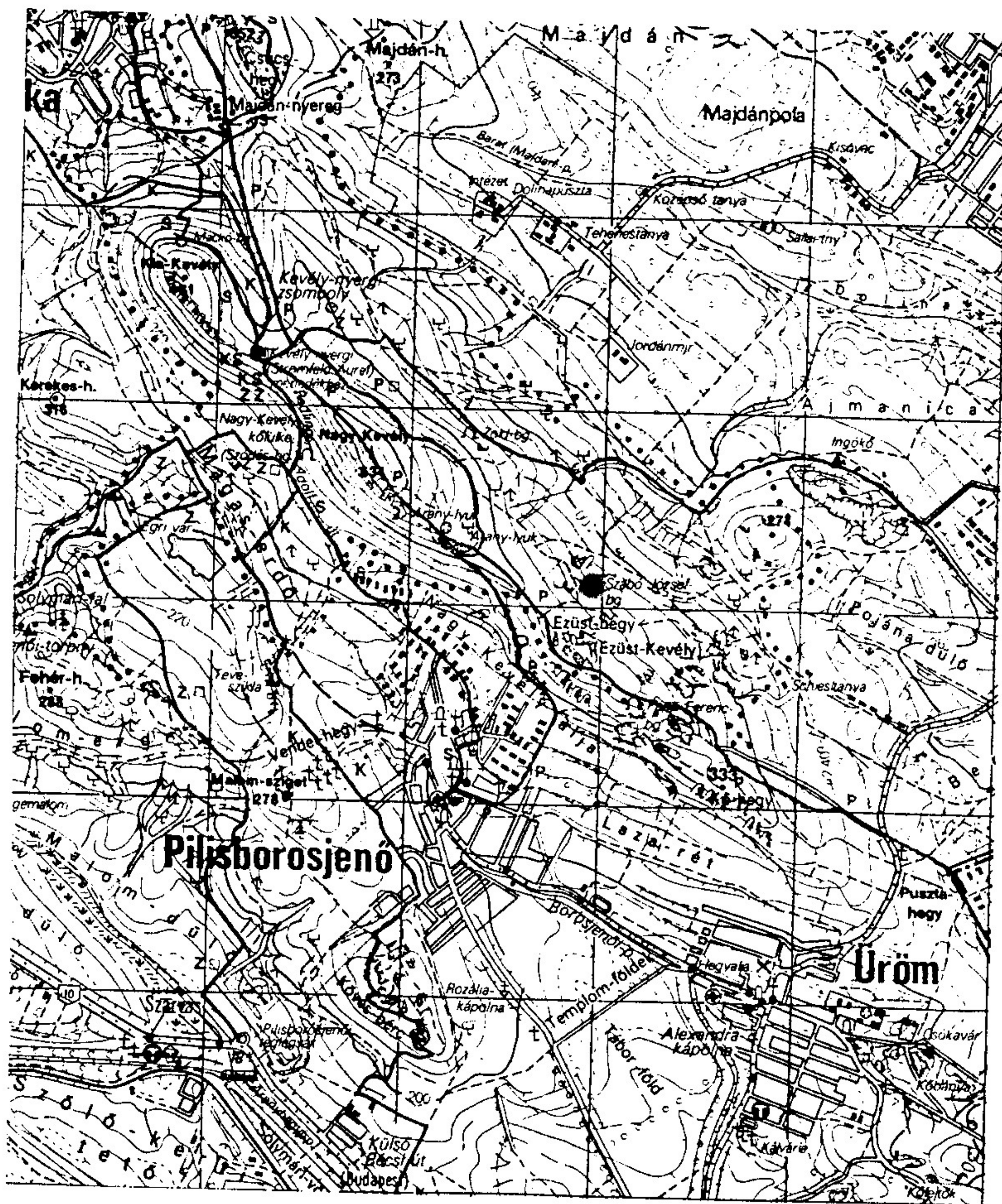
Visszaérve a Nagyakna aljához Ny felé folytatjuk kúszásunkat. Balról elhagyunk egy keskeny aknát mely a felső szintbe vezet (Szülőlyuk), majd egyre nehezebb (szűkebb) körülmények között araszolva egy keskeny lyukon át magas terembe érünk. Az eddigi haladási irányt tartva néhány lépés múlva egy 1.5 m átmérőjű kürtő aljába érünk, mely szintben 2 irányban halad tovább. Balra egy kerek, 1 m átmérőjű terembe érünk, alján időszakos tavacskával (Csobogó), majd teljesen elszűkülő, szivárgó vizek által kialakított keskeny hasadékban ér véget utunk. Jobbra egy két lépcsős kürtőbe jutunk, teteje már eléri a homokkő szintet. A kuszoda utáni első teremből KÉK felé haladva meredeken felfelé mászunk a falon és sziklatömbökön. Mászás közben tűnnek szembe a kürtő oldási csatornái melyeket helyenként dúsan borítanak borsókövek. Kb. 5 m mászás után a tömbökön lefelé kell mászni és egy hasadékjáratba érünk, mely lefelé szűkül. Felfelé 4-5 m-re szélesedik ki, a járat alsó négyötöde mészkőben felső ötöde homokkőben van.

Tovább haladva KÉK felé hamarosan elhagyjuk annak a keskeny aknának a tetejét, melynek alját a kuszodában észleltük. A terenben ismételten rengeteg oldásos csatornát láthatunk, melyeket a homokkő hasadékaiból ideszivárgó, és továbbcsorgó vizek alakítottak ki. A teremből egy két méteres mészkőfal felmászva egy szűk átbújóhoz érünk - ez már homokkőben van - melyen át elérjük a Nagyakna tetejét.

A Bejárat utáni második teremből nem lefelé hanem szintben balra haladva egy szűk lyukon átbújva omladékos szakaszba érünk. Felfelé egy omladékos, pókok által

A Szabó József-barlang elhelyezkedése

(M = 1 : 40000)

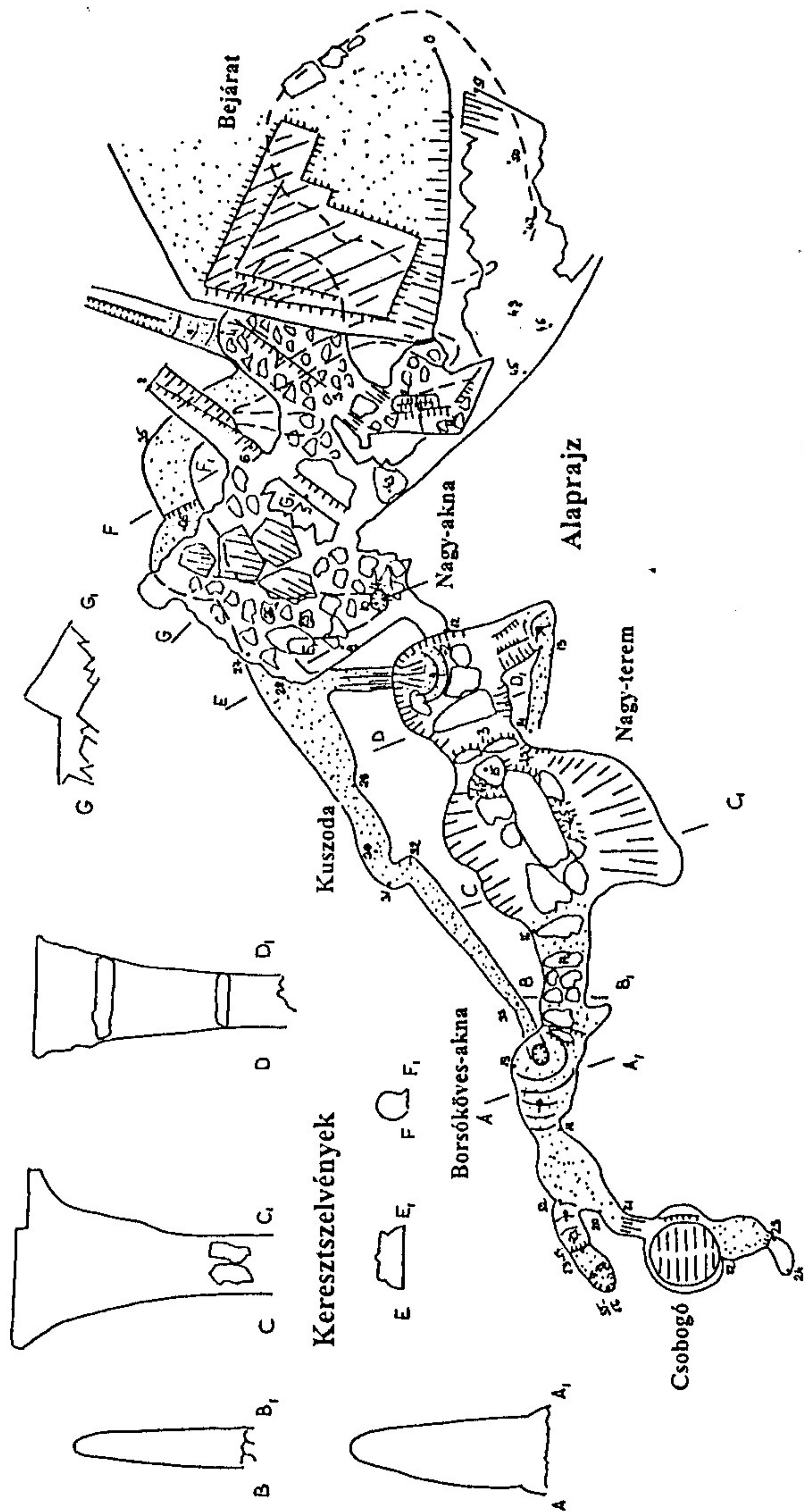


sűrűn lakott meredek mászós szakaszon a bejárati terembe lehetne kijutni, ha kiférnénk. Az omladékos szakaszban balra egy nyíláson át egy 5 X 6 m-es, 2 - 3 m magas, lapos tetejű terembe érünk. Túló végében egy omladékos aknán balra lemászva szűk járatszakaszokon át a terem alatti mészköves szakaszt érjük el. Ez a szakasz helyenként enyhén szólva is életveszélyes a homokkő tömbök omlásveszélye miatt, hosszú és nagyfaru emberek ezt a szakaszt lehetőleg ne látogassák. Nekik nem érdemes. Az egyébként a Bejárati terem alatt elhelyezkedő lapos terem ÉK-i részét mindenki kerülje el. Itt jól látható, hogy az eredetileg 10 fokkal ÉK felé dőlő homokkő rétegek meredeken DNy felé dőlnek, ami a környezet felharapózásos felszakadásának az eredménye.

Kezdő barlangászoknak a Nagyaknába érdemes egy 10 m-es kötelet bekötni kapaszkodónak.

A barlangtúrán 5 főnél többnek nem érdemes egyszerre résztvenni, a szűk szakaszok csak a várakozás idejét növelik. 5 főnek a barlang bejárása két óra alatt kényelmesen sikerülni fog. Overáll, aláöltözés, megfelelő világítás szükséges.

SZABÓ JÓZSEF-BARLANG



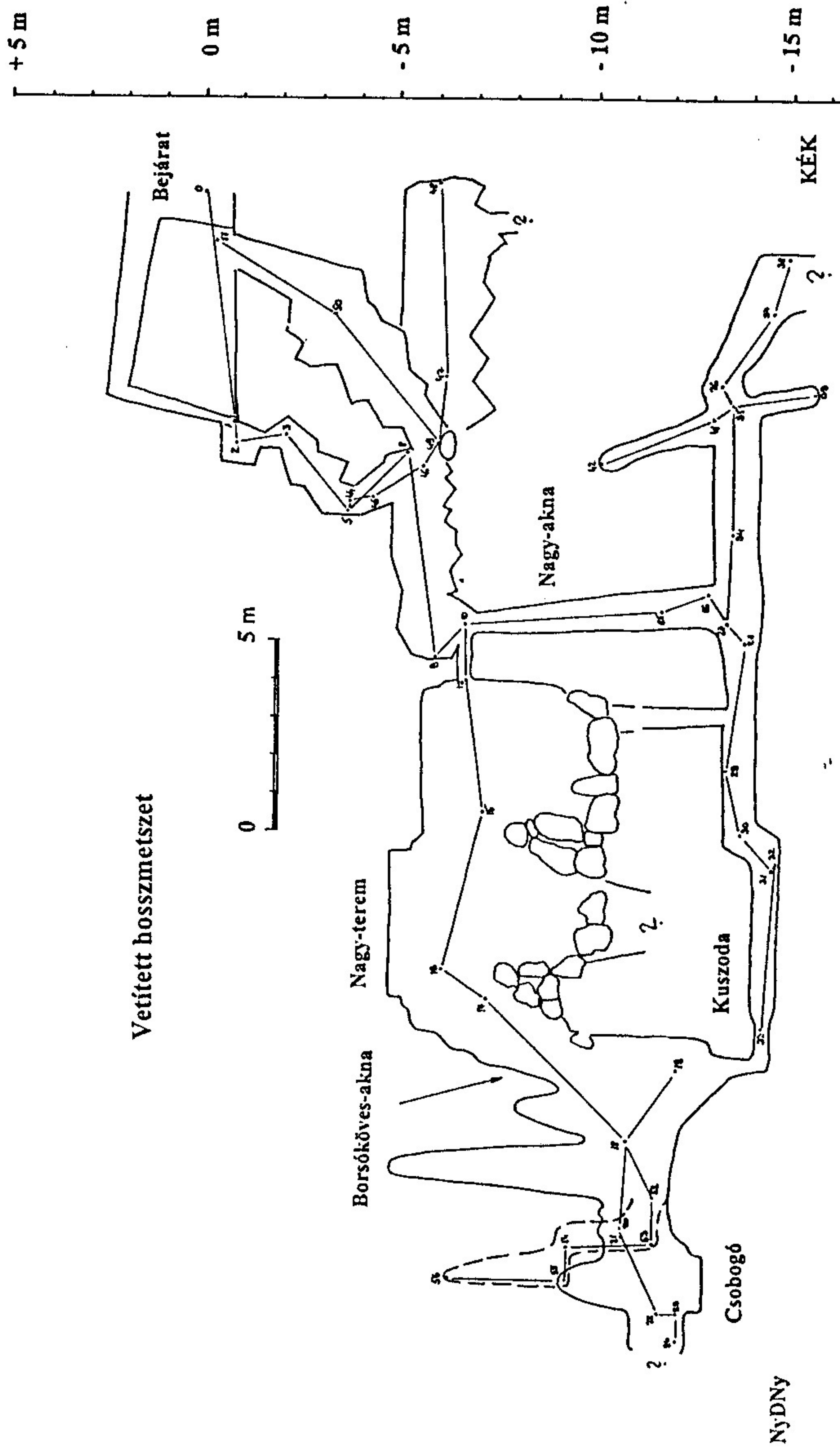
Felmérte: MÁFI Barlangkutató Csoport
1997. december 9-10.

(Babay R., Chorendzsák Gy., Kovács Á., Kovács R.,
Mák G., Nagy S., Sásdi L.)

Szerkesztette és rajzolta: Sásdi L.

M = 1 : 100

Szabó József-barlang



4.3. A Csévi-barlang túrakalauza

A Csévi-barlang Piliscsévtől K-re kb. 1.5 km-re nyílik egy Ny-ra néző sziklás, tisztással tarkított hegyoldalban. A megközelítés a faluból a legegyszerűbb, ahonnan jelzett turistauton az Eszperantó-forrásig kell menni. Innen alig kijárt ösvényen jutunk a barlanghoz, az út utolsó 50 m-e erdős, sziklás hegyoldalban vezet. A lejtőn először a barlangban végzett ásatás meddőhányója látszik, a továbbiakba érdemes ezt célba venni.

A felső-triász dachsteini mészkőben kialakult barlang térképét csoportunk készítette el 1997-ben, a leírás a térkép és helyszíni tapasztalataink alapján készült. A 114 m hosszú barlang barlangász alapfelszereléssel, akár zseblámpával is könnyedén bejárható, kiskorú gyermekek számára is, így kezdő szoktató túrának is kiválóan alkalmas. Sisakot érdemes mindenkinek a fejébe húzni, hogy az oldaljáratokban ne érjen senkit meglepetés.

Túránkat a legalsó, s egyben a legnagyobb bejáraton bemenne kezdjük meg. Pár métert befelé haladva szembe egy kis fülke bejárata látszik a falban, míg a nagy járat jobbra fordul. Néhány méter múlva többszörös elágazáshoz érünk. Jobbra felfelé egy kürtőn lehet kijutni a felszínre, balra egy omladékos szakasz, mellette ugyancsak balra egy könnyen járható rövid folyosó vezet a következő terembe felfelé. Oda érve szembe egy szűk kis lyuk látható, ebbe érdemes bekúszni. Kb. három méter múlva egy gömbfülkékkel tagolt kis terembe érünk, melynek alja ferdén emelkedik a barlang bejáratának irányába. A sziklafelszínen barna guánó maradványok utalnak az itt tanyázó denevérekre, valamint az oldásformák keletkezésének módjára.

Visszaérve a terembe felfelé haladunk a lejtőn. Jobbra hatalmas omladék kövek között mehetnénk vissza az első kürtő alá, felfelé egy hasonló kürtő vezet a felszínre. Ez a kürtő kedvelt tanyája a denevéreknek, néha 10-15 is repked egyszerre.

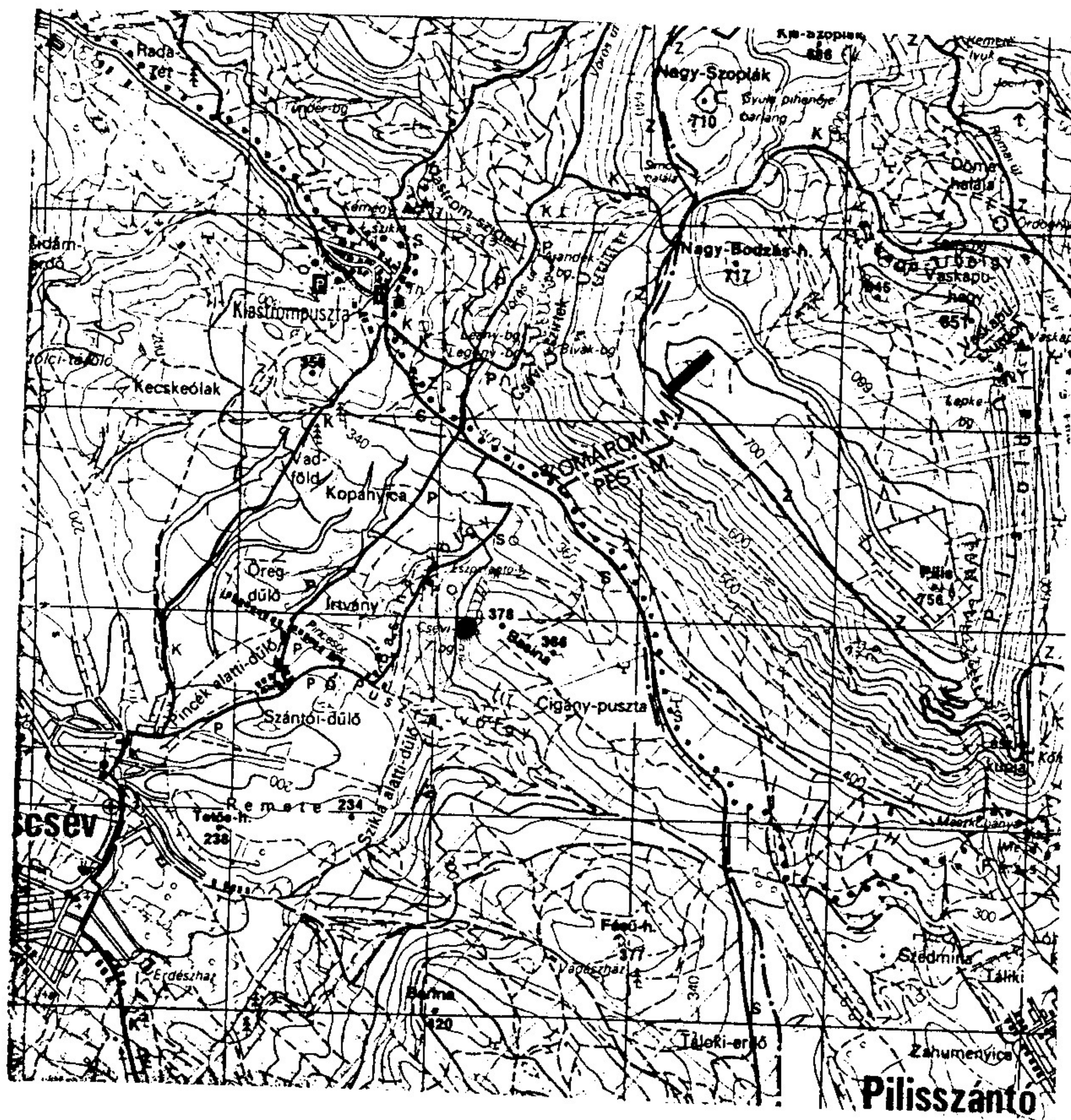
Balra egy rövid lejtő után egy 2 m-es ásott aknába érünk. Itt találunk egyedül képződményeket, amiket 5-10 cm vastag kristályos kalcitkéreg képvisel, tetejét enyhén visszaoldott fennőtt kristályok alkotják. Az aknában le, majd felfelé tovább mászva egy kis folyosóba jutunk. Balra egy kürtő, jobbra szűkület után guggolós terem fogad minket.

Visszatérve a nagy járatba egy sziklatömb szélénél felmászva a járat jobbra fordul, de már látjuk is a kettős kijáratot, amelyen a felszínre jutunk. Innen felfelé a Csévi szirtre lehet menni, ahonnan szép kilátás fogad minket a Dorogi-medence felé.

A barlangtól D felé haladva egy sziklakaréj található, ahol néhány kisebb üreget lehet még felkeresni.

A Csévi-barlang elhelyezkedése

(M = 1 : 40000)



CSÉVI-BARLANG

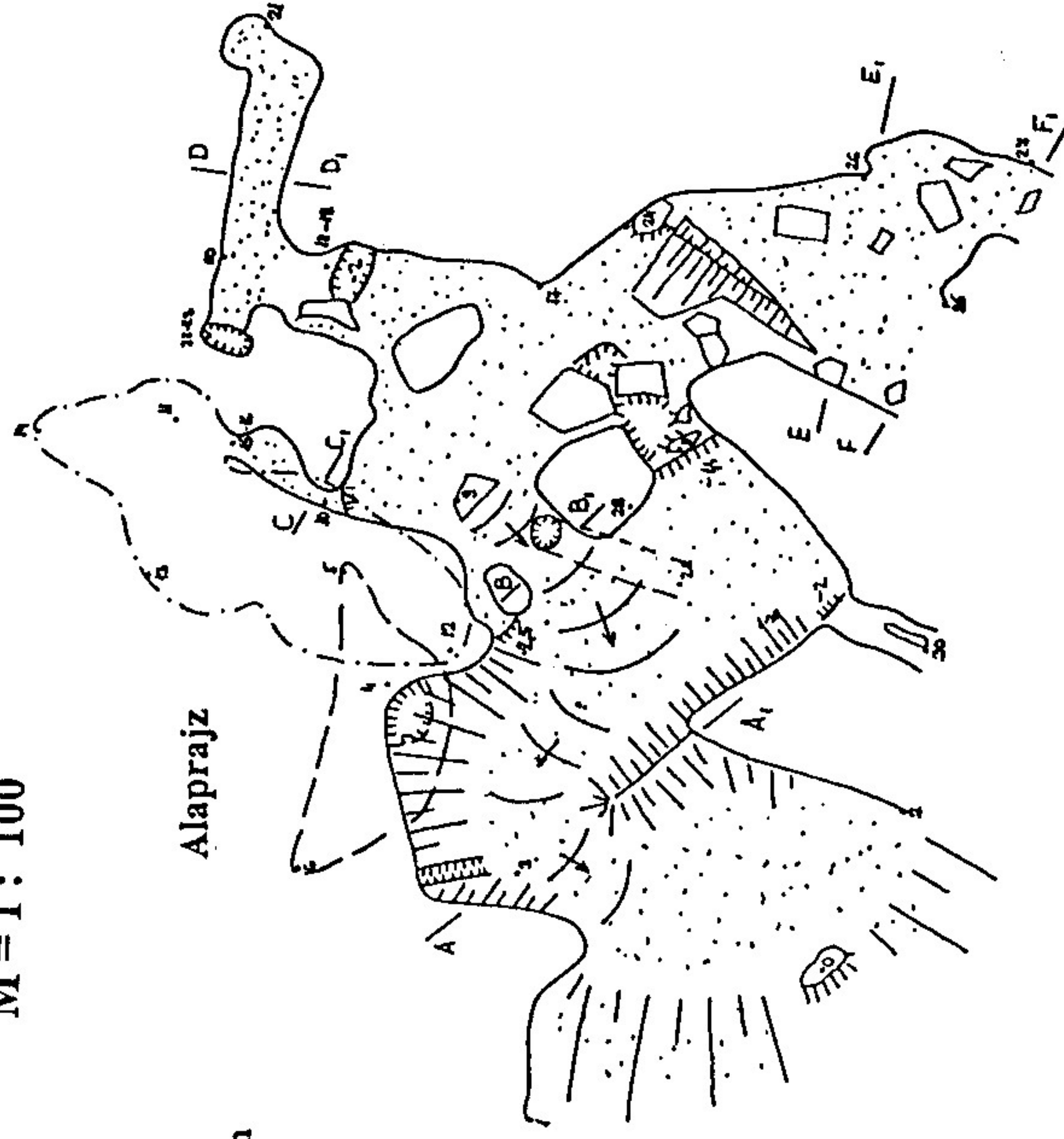
Felmérte: MÁFI Barlangkutató Csoport
1997. szeptember 21.

(Babay R., Emőd L., Földi A., Guthy Á., Sásdi L.)

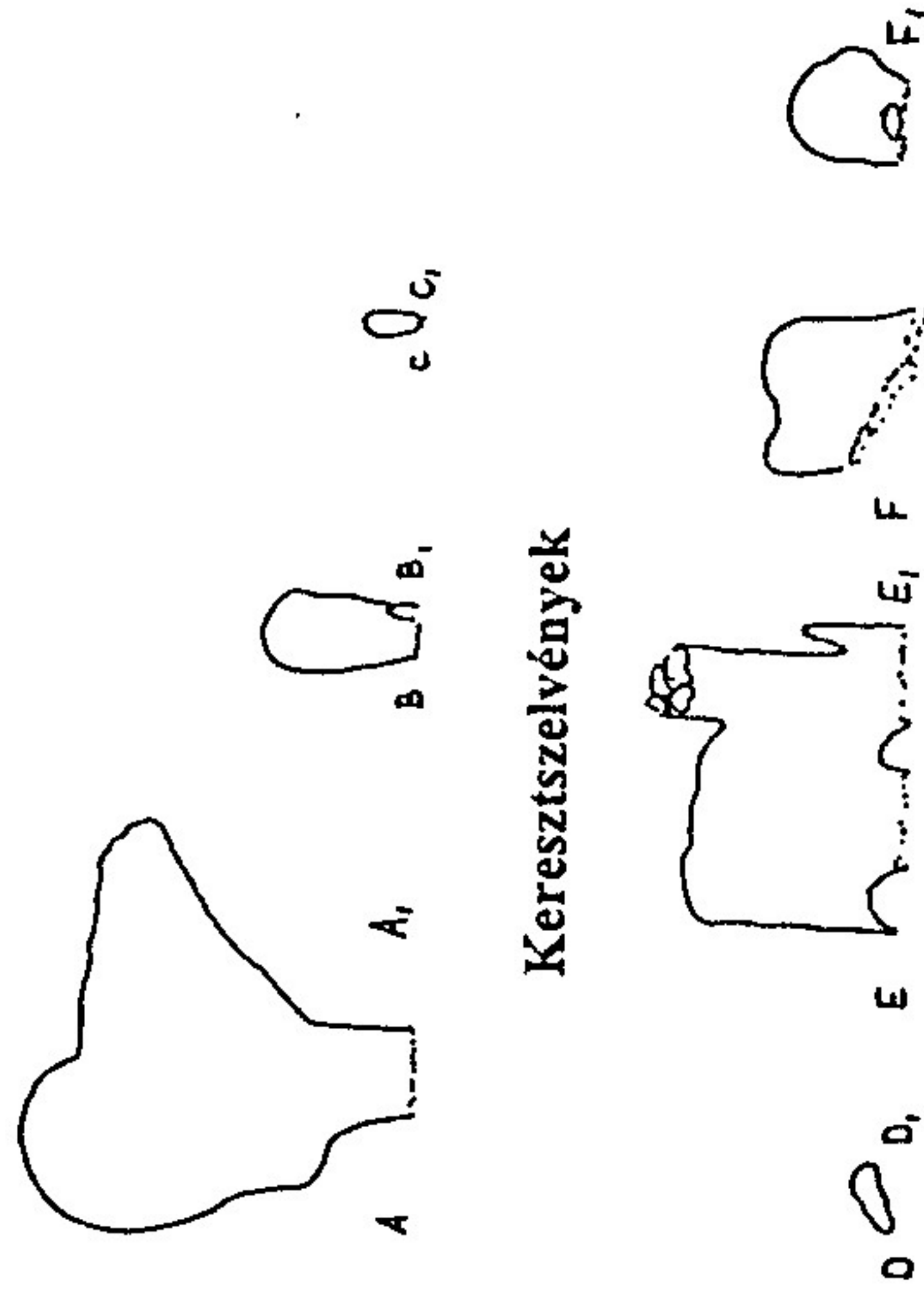
Szerkesztette és rajzolta: Sásdi L.



M = 1 : 100



Alaprajz



Keresztszelvények

4.4. Komplex geofizikai kutatások a Budai Várban¹

PATTANTYÚS-Á. MIKLÓS, HERMANN LÁSZLÓ, PRÓNAY ZSOLT, TÖRÖS ENDRE²

A budai Várhegy alapkőzete márga, amelyet mészkő és a feltalaj takar. A történelmi idők folyamán igen sok üreget, pincét vájtak ebbe a puhább anyagba. A mai időkre már egy komplex, háromszintű labirintus rendszer alakult ki a felszínen lévő történelmi épületek alatt — van is olyan mondás, hogy egy egész föld alatti város létezik a Budai Vár alatt. Ezek a pincék igen sok esetben mára már nagyon rossz állapotban vannak. A járatok egy része nincs is feltárva, sok helyen egy-egy később épített falazás zárja el a folytatást, a legtöbbjük törmelékkel van tele. Emiatt a várban igen gyakori a felszíni süllyedés vagy omlás.

A geofizika feladata az utak, járdák és parkok alatti feltáratlan pincék megkutatása annak érdekében, hogy ez alapján tervezhető legyen a föld alatti feltárás és megerősítés. A kutatásnak gyakran régészeti célja is van, például amikor a régi várfalak kimutatása a feladat. A meglévő térképek jó része pontatlan, illetve egymásnak ellentmondó, ezért a geofizika feladata volt a föld alatti (több, mint 10 m mélyen elhelyezkedő) pontok azonosítása is a felszínen.

A felsorolt sokféle feladat megoldására szeizmikus reflexiók, refrakciók és tomográf módszert, a földradart és különböző tekercs-elrendezésű elektromágneses méréseket alkalmaztunk. A mészkő aljzat változását szeizmikus reflexióval kutattuk. A pincék és üregek kimutatására szeizmikus és radar módszert használtunk, de a földradar eredmények értelmezésénél problémát jelent, hogy a különböző vízcsövek és közművek által okozott reflexiók interferálnak a hasznos jelekkel.

M. PATTANTYÚS-Á., L. HERMANN, ZS. PRÓNAY, E. TÖRÖS: Combined geophysical investigation on Buda Castle Hill

Castle Hill in Budapest is formed of marl covered by limestone and topsoil. Many of the caves and cellars in the area were deepened and excavated into this soft material during historical times. Nowadays, a complex, three-level labyrinth exists under the ancient buildings — sometimes it is said that there is an underground town beneath the Castle. In many cases, the condition of these cellars is extremely poor. Some of the galleries are unexplored, many of them are closed off by walls built later, and/or filled with debris. Surface subsidence or collapse are frequent events at these places.

The task of geophysics is to investigate the unexplored cellars beneath the roads, pavements and parks in order to guide the underground excavation and reinforcing activities. Frequently, prospecting is needed for archaeological purposes, such as tracing the remains of ancient walls. Since the existing site maps of cellars tend to be incorrect and contradictory, identification of underground points (at a depth of more than 10 m) on the surface could also be a geophysical prospecting task.

Seismic reflection, refraction and tomography, ground penetrating radar (GPR) and electromagnetic measurements with several transmitter-receiver coil configurations are the geophysical methods utilised for these complex tasks. The relief of the limestone bedrock was prospected by seismic reflection profiles. Responses of cellars and caves were investigated by seismics and GPR but the reflections of the latter are superimposed on and interfered with the reflections of water pipes and other public utilities.

1. Földtani leírás

A Budai Várhegy természeti és mesterséges kincseivel felbecsülhetetlen értéket képvisel mind a főváros, mind a nemzet számára, ezenkívül a világörökségnek is része. Az itt található értékek közé sorolhatók a barlangok és mélypincék ugyanúgy, mint a várfalak és támfalak, a lakóházak és a paloták, és mélyépítési szempontból mindezek szoros kapcsolatban vannak egymással — és persze a teljes közműhálózattal is. Ennek az összetettségnek a szem előtt tartása a legfontosabb a geotechnikai

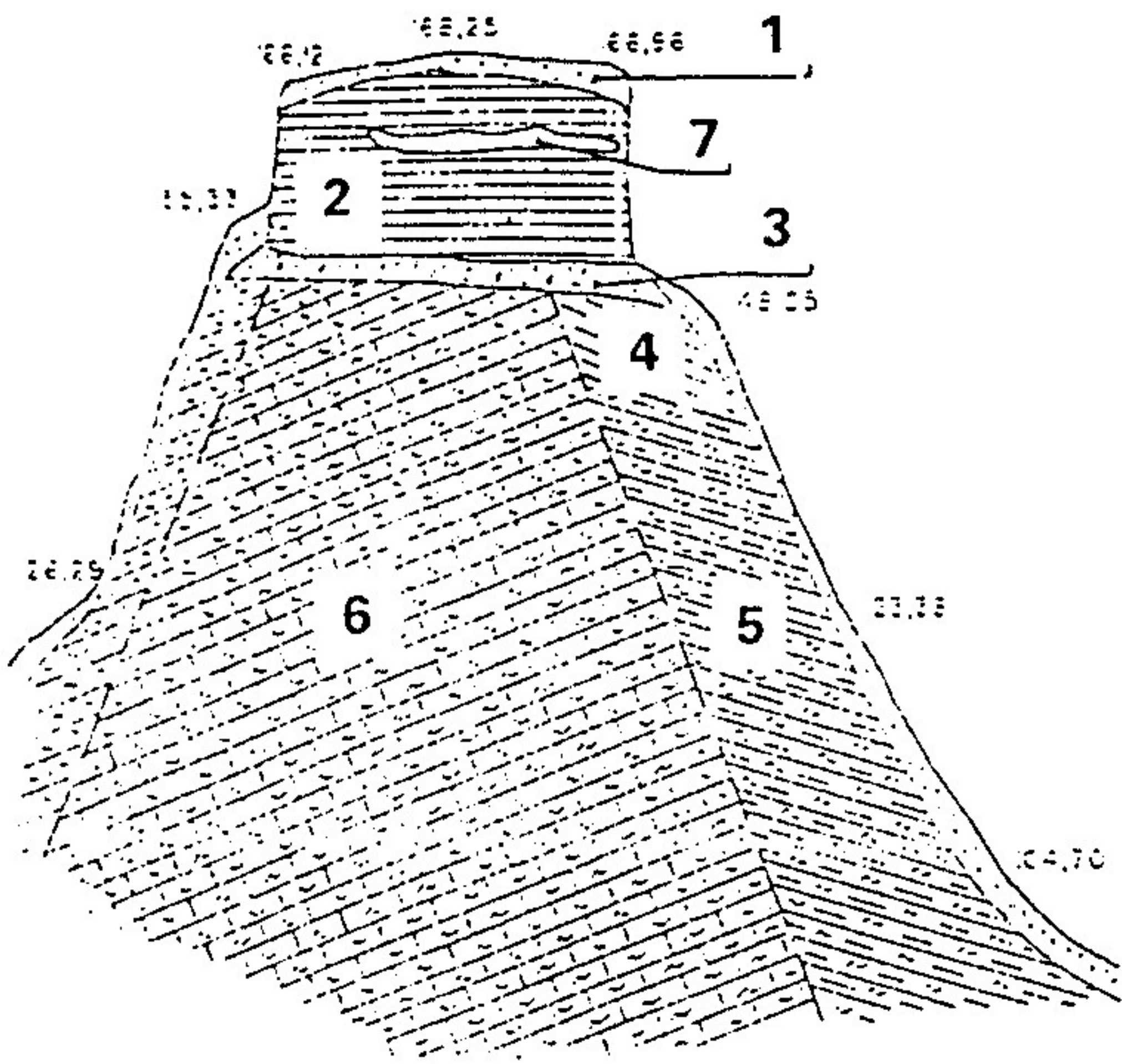
vizsgálatoknál, és ez befolyással van a geofizikai kutatásra is.

Az üledékes kőzetekből álló hegy fő tömege a felső eocén kori budai márga, amelyre több helyen agyag települt (1. ábra). A pleisztocén korban működött melegvíz-forrásokból lerakódott édesvízi mészkő megvédte a hegyet a lepusztulástól. Ez alatt a „mészkő-sapka” alatt — 7–11 m mélységben — számos barlangpince, illetve pincerendszer található, többnyire a puhább márgába vájva.

A barlangok eredetileg a mészkő alsó síkjánál az alulról feltörő hévíz üregképző hatására jöttek létre. Később a középkori háztulajdonosok mélypincéikből megnyitották az üregeket, és ezeket egymással összekötve több kilométer hosszú labirintus alakult

¹ Poszter szekció keretében bemutatásra került az 56. EAEG-konferencián Bécsben, 1994-ben. A kézirat beérkezett 1997. március 14-én

² Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.



1. ábra. A Budai Vár földtani felépítése. 1: feltalaj, feltöltés, 2: édesvízi mészkő (pleisztocén), 3: alluviális pleisztocén hor-dalék. 4: kiscelli agyag (középső oligocén), 5: tardi márga (alsó oligocén), 6: budai márga (felső eocén), 7: üreg, barlang

Fig. 1. Geological structure of Buda Castle Hill. 1: debris, 2: limestone (Pleistocene), 3: alluvial deposit (Pleistocene), 4: clay (Middle-Oligocene), 5: argillaceous marl (Lower-Oligocene), 6: marl (Upper-Eocene), 7: cavity

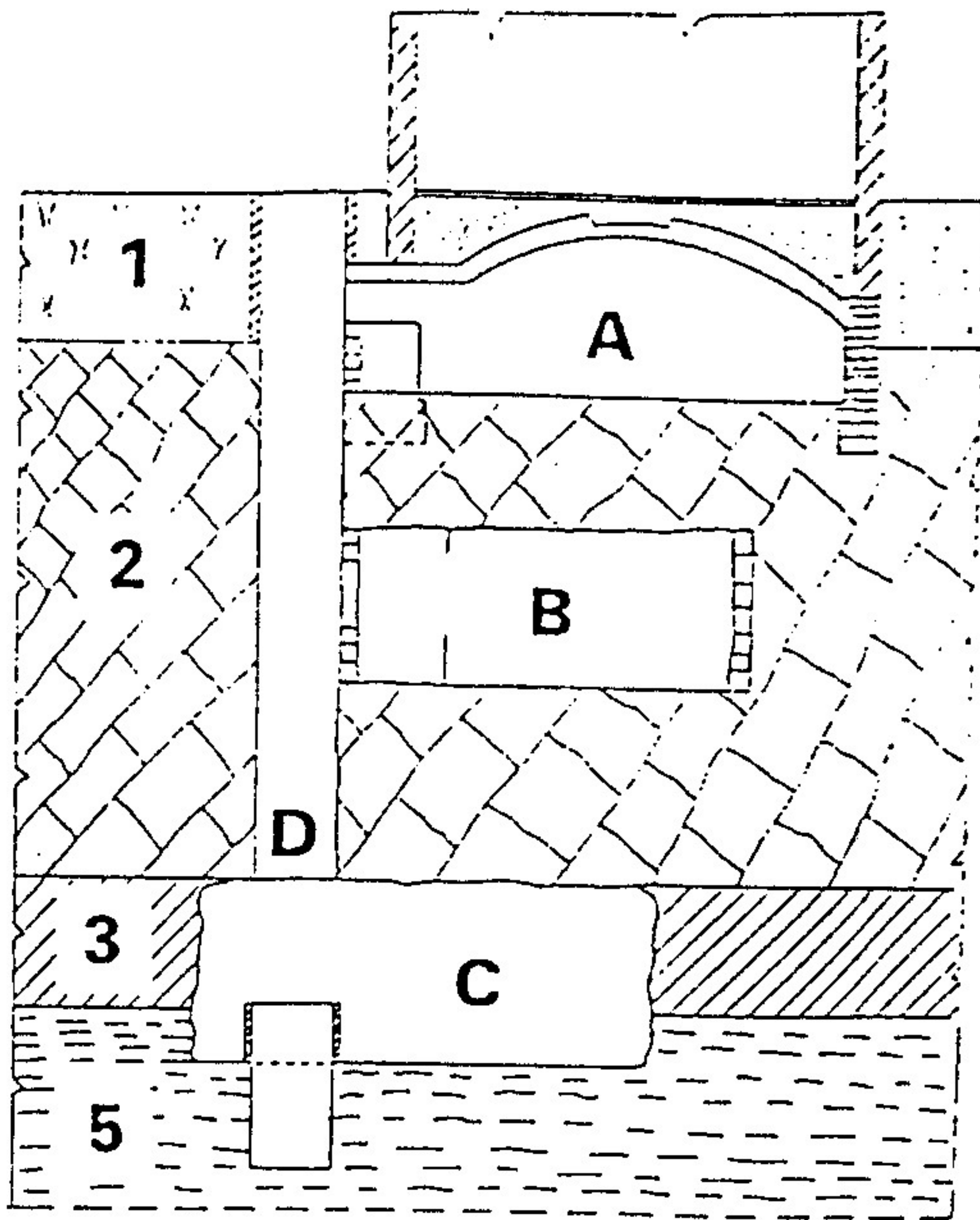
ki. Jelenlegi ismereteink alapján 52 kisbarlang ma-radt egymástól független. A barlangok összes alap-területe meghaladja a 18 000 m²-t és mára egy há-romszintű rendszert képeznek a pincékkel együtt (2. ábra).

2. Kihívás a geofizika számára

Ilyen összetett és sokrétű feladat megoldására több geofizikai módszer bevetésére van szükség, ezenkívül fel kell használni az összes létező egyéb információt, mint pl. történelmi dokumentumok, egykori térképek a beépítésről vagy a pincékről, és a jelenlegi közműtérképek. A kihívást az jelenti, hogy városi és zajos környezetben, komoly gyalog-os- és gépkocsiforgalom mellett, utcaköveken vagy aszfalton kell ún. terepi geofizikai méréseket végezni.

A geofizikai kutatással megoldandó feladatok a következők:

- Üres vagy többé-kevésbé feltöltött, második szintű (2. ábra) pincejratok kutatása közterü-leten végzett mérésekkel (utcákon, járdán vagy tereken),
- Egy sarokbástya (rondella) belső szerkezeté-nek kutatása, ezen belül régebbi várfalak vagy feltételezett üreg kimutatása,



2. ábra. A pincék és barlangok elhelyezkedése. 1-5: ld. 1. ábra. A: az épületek felső szintű, épített pincéi, B: az épületek középső szintű, vájt pincéi, C: részben természetes barlangpincék, D: kút

Fig. 2. Location of cellars and caves. 1-5: see Fig. 1. A: upper cellar of houses (built), B: lower cellar of houses (exploited). C: cave-cellar (natural formation), D: well

- Föld alatti pontok helyének gyors azonosítása a felszínen mérésekkel, mivel a geodéziai fel-mérés túl sok időt venne igénybe vagy majd-nem lehetetlen.

Ezekre a célokra a szeizmikus és az elektromág-neses módszerek különböző fajtáit alkalmaztuk az alábbiak szerint:

- Az aljzat változásait szeizmikus reflexiós és refrakciós mérésekkel követtük.
 - Az üregeket földradar szelvényezéssel és sze-izmikus felszíni tomográfiával kutattuk.
 - A földalatti pontok felszíni azonosítását kü-lönböző tekercs-elrendezésű elektromágneses mérésekkel végeztük.
 - A rondella belső szerkezetét fúrólukak, vala-mint fúróluk és a fal közötti szeizmikus átvilá-gítással, a felszínről pedig földradarral kutattuk.
- Ki kell hangsúlyozni, hogy ezekben a speciális esetekben nem volt lehetséges a nyersanyagkuta-tásban megszokott normál geofizikai módszerek rutinszerű alkalmazása: minden esetben találékony-ságra volt szükség a megfelelő módszer és elrende-zés megtervezéséhez. A mérések jó részét éjszaka

kellett végezni. Az adatgyűjtés és az értelmezés kitartó, gondos és körültekintő munkát igényelt, a feldolgozáshoz sok esetben egyedi, különleges programokat kellett kidolgoznunk.

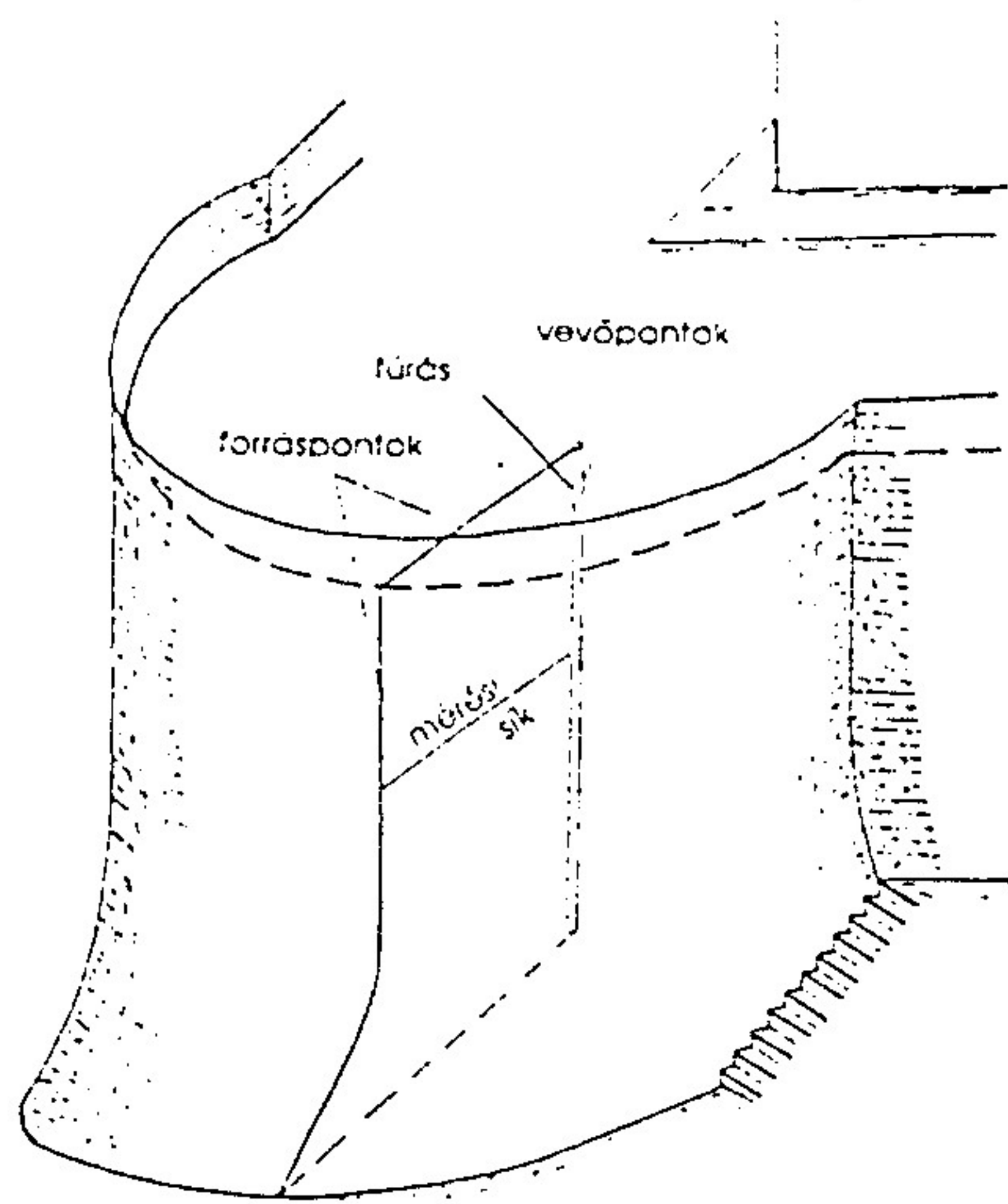
3. Szeizmikus tomográfia — Esztergomi rondella

Szeizmikus tomográfia módszerével kutattuk a Budai Vár egyik sarokbástyáját, az Esztergomi Rondellát. A rondella kb. 40 m átmérőjű, magassága, illetve belsejének mélysége 11 m. Vastag téglafalal van körülvéve, a felszínén néhány ülőpadon kívül csupán egy zászlórúd található hatalmas beton alapzattal. A kutatás célja a belső szerkezet, a „tartalom”: régebbi építésű falakat, üregeket feltételeztek 5–10 méteres mélységben egy korábbi részleges feltárás alapján.

Végül is komplex geofizikai kutatást végeztünk: a földradar módszert a felszínközeli tartományvizsgálatára, a szeizmikus refrakciót az aljzat követésére, a fúrólukak, valamint fúróluk és az oldalfal közötti szeizmikus tomográfiát pedig a belső szerkezet leképezésére alkalmaztuk. A 3. ábra ez utóbbi mérés kivitelezésének vázlatát mutatja. A tomografikus mérésekhez két fúróluk mélyült a rondella középső részén, amelyek rétegsora szintén információt jelentett a belső szerkezetet illetően. A továbbiakban csupán a szeizmikus tomográfia eredményeit ismertetjük részletesebben, mivel a többi módszer nem adott jelentős többlet információt a belső szerkezetre.

A tomografikus méréseket a következőképp végeztük: a geofonok (hidrofonok) a fúrólukban voltak elhelyezve fűzérben, a forrás pedig kalapácsütés volt fél méterenként 8 vonal mentén először a felszínen, majd lefelé a várfal külső részén (3. ábra). A mérőműszer a rugalmas hullámok beérkezési időit rögzítette.

A mérési adatok feldolgozásához egy PC-re kifejlesztett sebesség-tomográf programot használtunk. A program saját fejlesztésű, a SIRT-algoritmuson alapszik a beérkezési idők görbült sugárutas időmező modellezésével. A módszer lényege, hogy a kezdeti modell sebességmezőjéből számított időket összehasonlítja a mért beérkezési időkkel. A következő lépésben az algoritmus megváltoztatja a sebességmezőt olyan irányban, hogy az időeltérések csökkenjenek. Ez a lépés iterációval sokszor megismétlődik. A művelet konvergens, így — néhány módosítás után — a számított sebességmező egyre jobban megközelíti a valóságos (mért) sebesség eloszlást.



3. ábra. A rondella fala és egy fúróluk közötti szeizmikus átvilágítás mérési vázlat

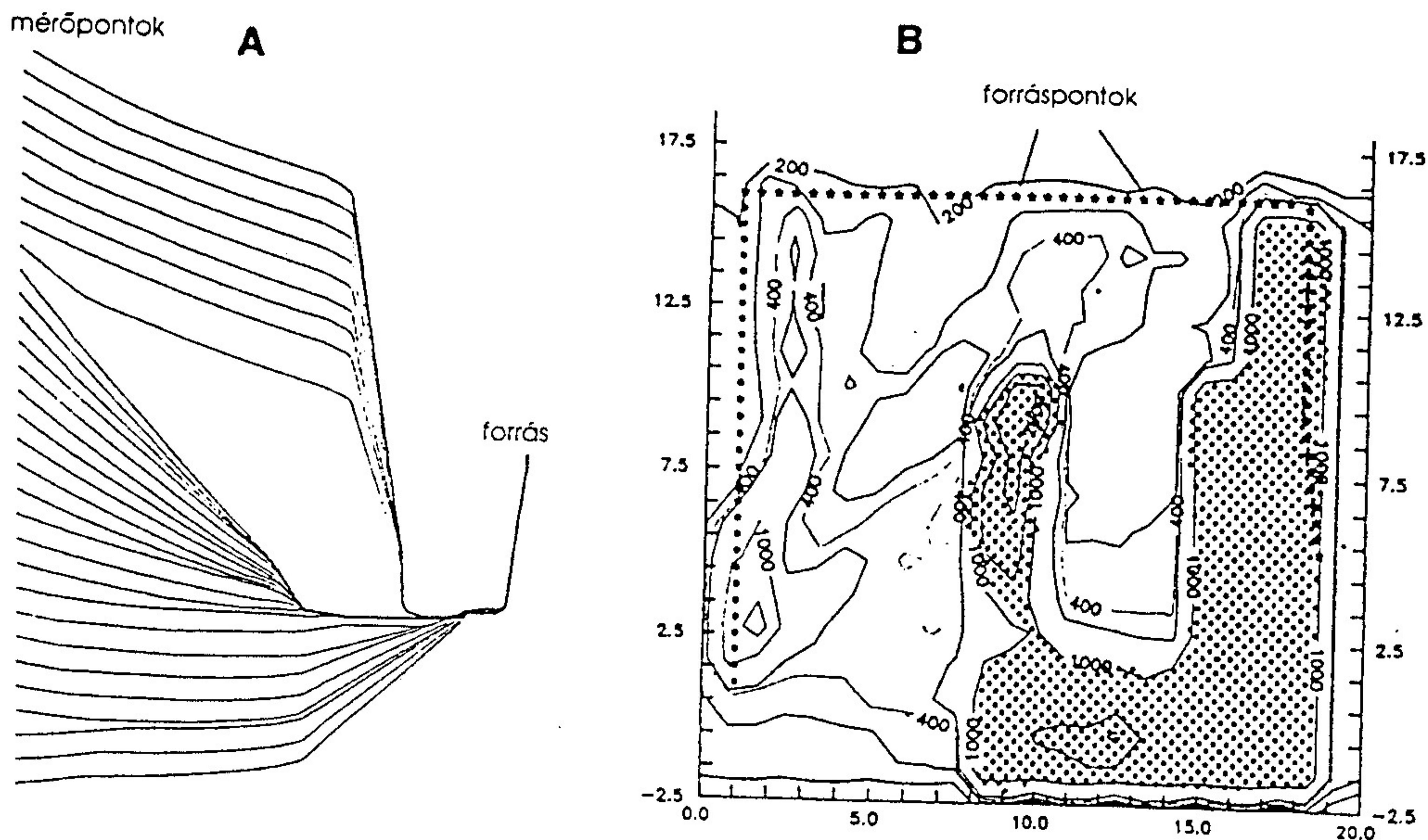
Fig. 3. Sketch of the seismic transmission measurement carried out between the wall-face of the roundel and one borehole

A 4. ábra a kezdeti modell hullámterjedési sugárútjait mutatja (A), valamint a fenti iteráció eredményeképp kapott végleges sebesség-eloszlás térképét (B) az egyik fúróluk és a fal egy függőleges vonalának síkjában. A modellt a már említett részleges feltárás alapján állítottuk fel, amely egy régebbi falmaradványt talált. E tomografikus mérések eredményeképp néhány mérési síkban egyértelműen elkülöníthető volt egy nagyobb sebességű zóna (4. ábra: B), amely a középkorból származó régebbi fal maradványaira utalhat, míg más mérési síkokban ilyen anomália nem volt tapasztalható. Ily módon az adott mérési síkokban sikerült a falmaradványt kimutatni.

4. Földradar mérések — üregkutatás

Az üregek és pincék feltárása és állagmegóvása már évtizedek óta folyik a Budai Várban. A geofizikai mérések célja ebben a témában ismeretlen pincék felkutatása a közterületek alatt, valamint a bizonytalan vagy feltételezett pincék helyének meghatározása a föld alatti feltáró munkát elősegítő.

A földradar módszer közismerten alkalmas a felszínközeli szerkezet, valamint eltemetett tárgyak kutatására. Az üregek és pincék általában jellegzetes alakú reflexiót okoznak a radarfelvételen. Ugyanakkor más eltemetett objektumok is (pl. szerelőaknák, csövek, kábelek, nagyobb kövek) hatása



4. ábra. A: Az oldalfal és egy fúróluk közötti átvilágítási mérés kezdeti sugárút-modellje egy forrásponttól a fúrólukban lévő geofonokig. A kezdeti feltétel egy nagyobb sebességű falmaradvány jelenléte. B: Az iterációval számított végső sebességtérkép (izovonalak: m/s)

Fig. 4. A: Initial ray tracing of seismic transmission measured between a borehole and the wall-face. Geophones are in the hole and only one shot-point is considered. The initial consumption was the presence of a wall with higher velocity. B: The final velocity field of the iteration (isolines are given in m/sec)

is megjelenik a felvételen. Mindezek a hatások egymásra szuperponálódva, vagy jobban mondva egymással interferenciában észlelhetők. Ezeken felül — lévén a radar elektromágneses műszer — a mért jelekre az összes, a közeli környezetben lévő EM zajforrás is hatással van.

A földradar mérések végterméke egy reflexiós időszelvény, amely együttesen tartalmazza az összes, előzőekben említett hatást. A zaj és a nem kívánt hatások városi környezetben sokszor túl erősek is lehetnek, mivel az antennákat nem lehet tökéletesen árnyékolni. Emiatt a pincék kutatásához a radar szelvényezés mellett legtöbbször szeizmikus reflexiós (vagy felszíni tomografikus) méréseket is alkalmazunk.

A földradar méréseket a pulseEKKO 100 típusú (Sensors & Software Inc., Kanada) berendezéssel 100 MHz frekvencián végeztük. Ennek a berendezésnek a dipól antennái nem árnyékoltak, így a mérés folyamán elengedhetetlen az igen gondos adatgyűjtés és értelmezés.

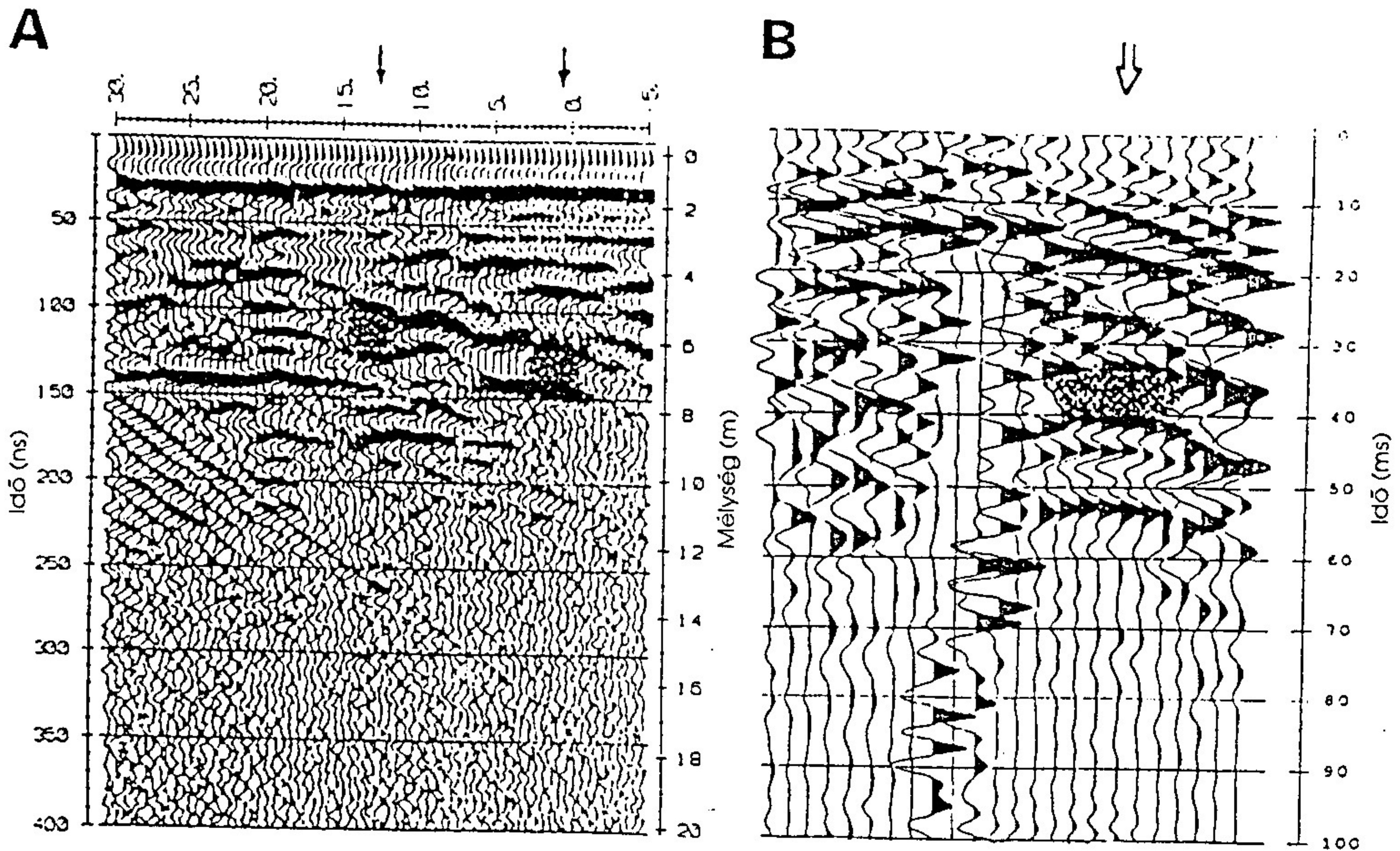
Az 5A. ábra egy, a várban mért tipikus radar-szelvényt mutat. Bár a szelvény igen sok külső hatást tartalmaz, mégis sikerült a mérési vonalat keresztező két pince hatását elkülöníteni. Ehhez az értelmezéshez felhasználtuk a közműtérképet és a pincék feltételezett helyének térképét. Az igen sok

feldolgozási és megjelenítési eljárásokon kívül az előzetes megfontolások is igen nagy szerepet játszottak az értelmezésben.

Az 5B. ábrán bemutatott, ugyanitt mért szeizmogramon is jól felismerhető az üreg hatása. Ezen a helyen a két módszer eredménye jól alátámasztotta egymást. Gyakran előfordul azonban, hogy a radarszelvény egyáltalán nem értelmezhető a sok külső hatás miatt. Ilyen esetben egyedül a szeizmikus reflexiós mérés, vagy bemerülő hullámos kiértékelés vezethet eredményre.

5. Elektromágneses átvilágítás — lehetséges beomlási hely sürgős azonosítása

Miközben felszíni pincekutató méréseinket végeztük, egy új fajta probléma is felmerült. Járdasüllyedés történt egy helyen, amelynek elkezdődött a feltárása a felszínen. Ugyanakkor az ún. harmadik szintű labirintusban is elkezdtek a tisztogatási munkát a felszíni süllyedés feltételezett helyén. Itt egy rosszul tömedékelt, ferdén felfelé nyíló kürtöt találtak, amelyből kis bolygatás hatására 4 m-nyi anyag omlott le. Ez a hely 11–13 méterre van a felszín alatt.



5. ábra. A: Két valószínű pince reflexióit tartalmazó radarszelvény. B: Ugyanazon szelvény egy részének szeizmogramja az üregre utaló reflexióval

Fig. 5. A: Radar record containing the reflections of two probable cellars. B: Characteristic seismogram of the same profile with the indication of the cavity

A feltárással a felszínről is haladtak már pár métert lefelé, de a két bontás nem akart találkozni. Ennek oka, hogy nem volt elég pontos a térkép a labirintusról. A geodéziai bemérés túl sok időt vett volna igénybe, mivel a jelzett hely a labirintus bejáratától legalább 80 méterre van és az igen sok kanyar, szöglet a sötétséggel párosulva nagyon megnehezítette volna a gyors munkát. Minket kértek meg annak meghatározására, hogy hol lehet az alul omló kürtő helye a felszínen.

Néhány évvel ezelőtt az ELGI kísérleti célra kifejlesztett egy speciális elektromágneses műszert. Ez a berendezés 2 MHz-es középfrekvencián, két 80 cm átmérőjű adó és vevő tekercsel működik. A műszert ún. „nulla-csatolású” (merőleges) tekercselrendezésben használtuk a dielektromos inhomogenitások kimutatására. A mostani feladat megoldásához a műszer adótekercsét a föld alatti labirintus több pontjára helyeztük el, és a vevőtekercsel a felszínen megfelelő hálózatban mérve megpróbáltuk meghatározni az adótekercs helyét. Az volt a feltételezésünk, hogy az adó helyét a térerő legnagyobb értéke fogja kijelölni. A tekercseket koplánáris csatolásban (mindkettő vízszintes helyzetben) használtuk.

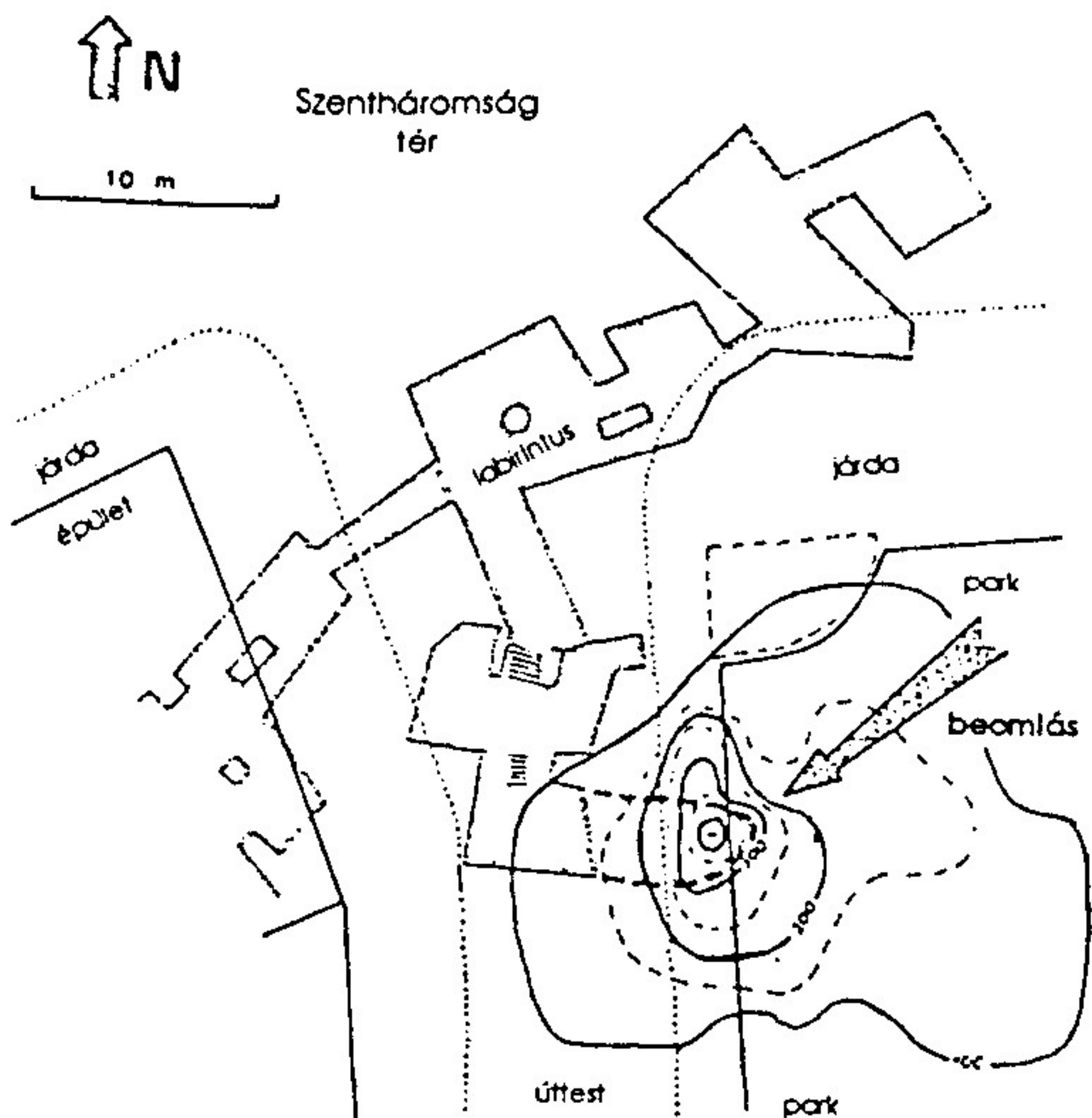
A 6. ábrán a labirintus térképe látható az elektromágneses térerő felszínen mért izovonalas térké-

pével. Néhány kísérlet alapján meglehetősen biztonsággal ki tudtuk jelölni az adó helyét. Ezenkívül — később — azt is tapasztaltuk, hogy az anomália alakja a laza feltöltésű kürtő dőlésirányára is információt ad. Mérésünk eredményeképp javasoltuk, hogy az ezen a helyen lévő buszmegállót helyezték át és a veszélyes területet kerítsék körbe. Néhány napon belül a kijelölt hely közelében az omlás bekövetkezett, 5 méteres lyukat eredményezve — szerencsére nem az aszfaltozott járdán, hanem a szélénél, a gyepes park területén.

6. Szeizmikus felszíni tomográfia — a Szentháromság tér kutatása

A Szentháromság tér a Budai Vár központi helye, rendszerint igen sok turista fordul meg itt. Nem sokkal korábban a járdán és az úttesten süllyedés következett be néhány helyen, ezért sürgössé vált a tér geofizikai megkutatása. (Az előző fejezetben leírt omlás is ezen a területen történt.)

A levéltárakban találtunk néhány előzetes információt: a tér néhány régi térképét és utalásokat egykori omlásokra. Néhány száz évvel ezelőtt a tér házakkal volt beépítve, ami arra enged következtetni, hogy az épületeknek pincéi lehettek, amelyek mára ki-



6. ábra. A beomlás helyének kijelölése elektromágneses térképezéssel. Az ábrán a föld alatti labirintus elhelyezkedése és az EM térerősség izovonalas térképe látható

Fig. 6. Localisation of potential site of subsidence by EM mapping. The map of the underground labyrinth and the anomaly map of EM field intensity is shown in the Figure

tudja milyen állapotban vannak. A geofizikai felmérés célja a lazán feltöltött zónák kimutatása volt.

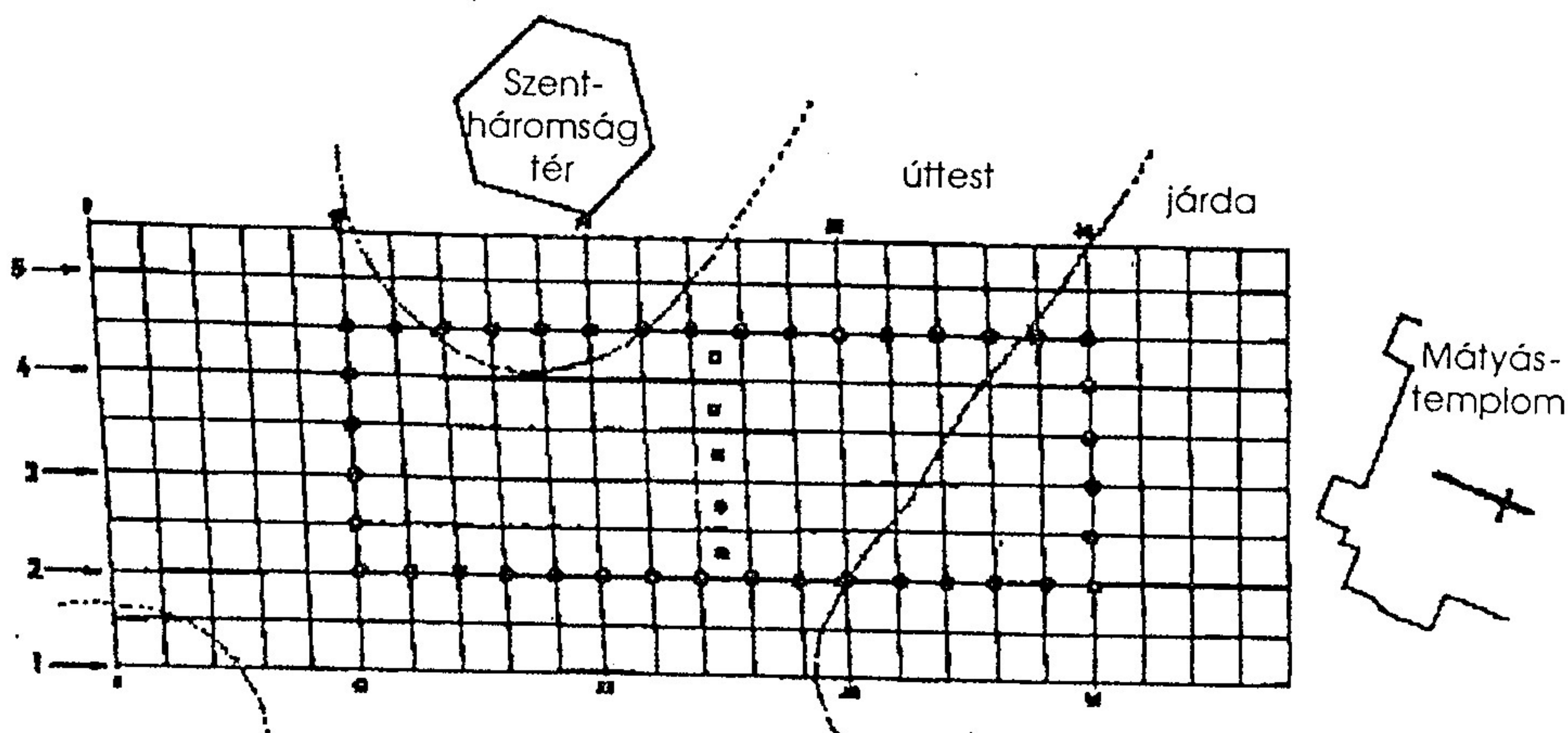
Komplex, több módszert alkalmazó kutatást terveztünk, mivel számíthattunk a közművek által okozott nehézségekre: víz- és távfűtő csövek, elektromos kábelek és szennyvízcsatorna keresztezik

egymást ezen a területen. Egy ilyen összetett helyzetben egy módszerrel nemigen érhető el kétséget kizáró értékelés, megfelelő értelmezést csak több módszer egymást alátámasztó eredményei alapján adhatunk.

Az alkalmazott módszerek a földradar, elektromágneses térképezés és a szeizmikus felszíni tomográfia volt. A legelfogadhatóbb eredményt az utóbbi módszer adta — a többi módszerrel a szeizmikus sebességtérkép anomáliáinak értelmezését tudtuk csak alátámasztani. Az elektromágneses módszerek bizonytalanságát a felszín feletti zajos környezet is fokozta.

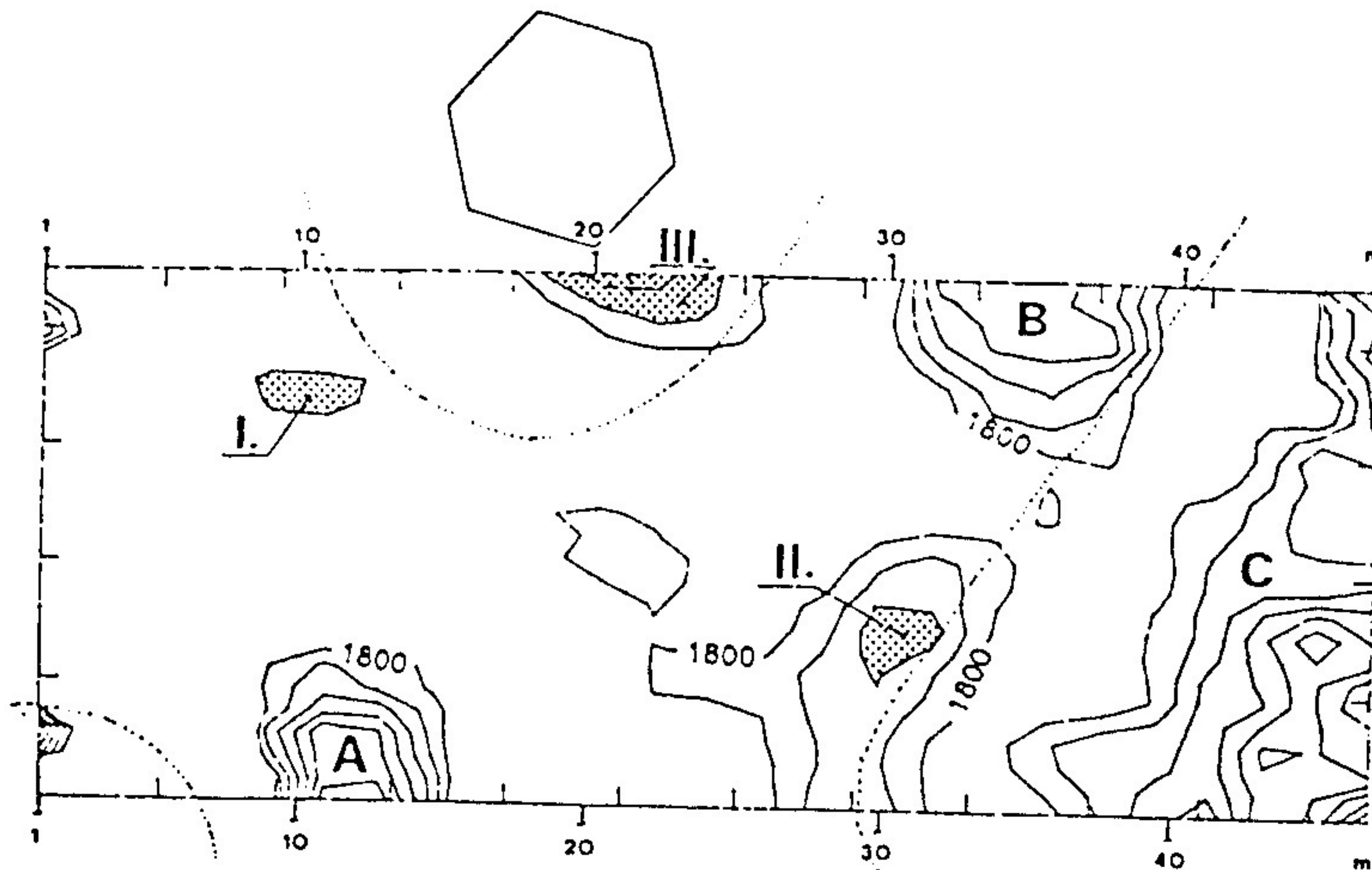
A szeizmikus méréseket 2 méteres hálózat mentén végeztük: a hálózat minden pontja a kalapácsütéssel gerjesztett rugalmas hullám forráspontra volt, míg a 45 db geofont egy különleges elrendezésben helyeztük el a hálózat belsejében (7. ábra). Ily módon igen sok, egymást keresztező sugárút mentén tudtunk adatokat gyűjteni, amelyek elégségesek voltak a tomografikus feldolgozáshoz, és ahhoz, hogy a felszínközeli vonatkozó sebességmezőt megfelelő pontossággal számítsuk ki.

A felszíni tomografikus mérésekből számított sebességtérkép a 8. ábrán látható. A feldolgozáshoz a bemenő hullámok beérkezési időit használtuk fel. A térképen csak azokat az alacsonyabb sebességű zónákat jelöltük, amelyek laza feltöltésre (vagy üregre) utalhatnak. A térképen azonban a felszínközeli objektumok (pl. közműaknák) által okozott anomáliák is láthatók.



7. ábra. A Szentháromság téren végzett szeizmikus felszíni tomografikus mérés elrendezési geometriája. Forráspontok: a négyzetháló minden pontja, a geofonok helye karikával jelölve

Fig. 7. Layout geometry of the seismic surface tomographic measurements carried out on the „Szentháromság tér” (Holy Trinity Square). Source points: each point of the grid; ●: geophones



8. ábra. A szeizmikus tomografikus sebességtérkép (csak a területi átlagnál alacsonyabb sebességű izovonalakat tüntettük fel). A, B: közműaknák által okozott anomáliák, C: a lazább járdaalapozás által okozott anomália, I., II., III.: valószínű pincék laza visszatöltése által okozott anomáliák

Fig. 8. Velocity map of seismic tomographic measurements (only isolines of velocities lower than the average are marked). A, B: anomalies caused by man-holes, C: anomalous zone due to the loose foundation of the pavement, I., II., III.: anomalies interpreted as loose backfilling of possible cellars

7. Összefoglalás és a jövő feladatai

Megállapíthatjuk, hogy a Budai Vár pincerendszerének helyreállításával kapcsolatos legtöbb kutatási probléma megoldásához — bár az ismert geofizikai módszerekkel, de — minden esetben különleges mérési eljárásokra és feldolgozási módszerekre volt szükség.

A rondella kutatásánál nemcsak fúrólukok közötti átvilágítást végeztünk, hanem fúróluk és az oldalfal közötti méréseket is, hogy a belsejének minél nagyobb részéről kapjunk információt. Ennek kivitelezéséhez (az oldalfalon történő hullámkeltéshez) emelőkosaras járművet kellett bérelnünk. A tomografikus feldolgozást saját fejlesztésű szoftverrel végeztük. A radar mérést is megkíséreltük az oldalfalon függőlegesen lefelé elvégezni, ez azonban nem járt sikerrel.

A föld alatti pontok helyének felszíni azonosításához szintén meglévő berendezést használtunk, de különleges elrendezésben: a 13 m mélységben elhelyezett adótekercs jelét a vevővel egy felszíni hálózat mentén detektáltuk. A felszíni tomografikus

mérésekhez különleges geofon- és forrásponthelyezést kellett alkalmazni. Az adatok feldolgozása meglehetősen sok időt vett igénybe a speciális iterációs programnak köszönhetően.

Végül is mostanában egy kis szünet mutatkozik a geofizikai kutatásokban a Vár területén, mivel már túl sok megerősítendő vagy tömedékelendő, veszélyes pince ismert (pl. a Táncsics Mihály utca vége teljesen le van zárva ebből az okból). Az anyagi eszközök nagy részét most a megerősítésre, biztosításra kell fordítani, de remélhetőleg a közeljövőben megindul a szisztematikus geofizikai előkutatás is.

9. Köszönetnyilvánítás

Kutatásainkat a Budapesti I. kerületi Önkormányzat finanszírozta az Állami Pinceprogram keretében. A Budai Vár pince-helyreállítási programjának technikai szervezője a FÖMTERV Rt. Köszönet illeti a fenti intézmények képviselőit és szakértőit, akik lehetővé tették, hogy részt vegyünk ebben az izgalmas kutatásban és akik tevékenyen segítettek az értelmezési nehézségekben.

4.5. Alászállás a gleccserek szívébe.

Több, mint 300 láb ereszkedés egyenesen lefelé egy jég aknában a grönlandi hómezőn. Egy új kutató csoport fedezte fel a lassan csúszó gleccserben ezeket a barlangrendszereket, melyek éppúgy kihívást jelentenek és legalább annyira változatosak, mint állandó föld alatti unokatestvéreik.

A mélység magassága

Felkészülés alatt és a barlangi túrák alatt is, a felfedezők jégmászó tudásukat Nyugat-Námetországban csiszolják.

Stefan Geissler speciális jégbe rögzítéshez tervezett csavarokkal képes a barlang talajától mintegy 50 láb magasan lévő pontot is elérni (fenn). Ugyanebben a barlangban egy későbbi expedíció során, Daniel Jehle egy jégcsákányt használ egy óriási jégstalagtit megmászásához. Az olvadt víz a felszínről vékony repedéseken át beszívárog a barlangba és ott a hideg levegő hatalmas jégcsapokká fagyasztja. Jehle karbidlángjának sárgás fényére szükség is lesz mikor eléri a barlang mélyét. De gyakran, a jég vastagságától függően, a barlangokban megtört napfényt találunk - mélykék sugárzik a falakról - messze a tág bejáratától.

Több, mint tíz éve egy német fotós, Carsten Peter fedezett fel és fotózott gleccser barlangokat Európában és Grönlandon. Eltérően a kőzetekben kialakult barlangoktól, a gleccserek belsejében uralkodó nyomás és az olvadt víz szeszélyétől függően a jégbarlangok évszakonként változnak. "Ők a barlangok kaméleonjai" - állítja Peter. "Állandóan változnak".

Hideg átkelés

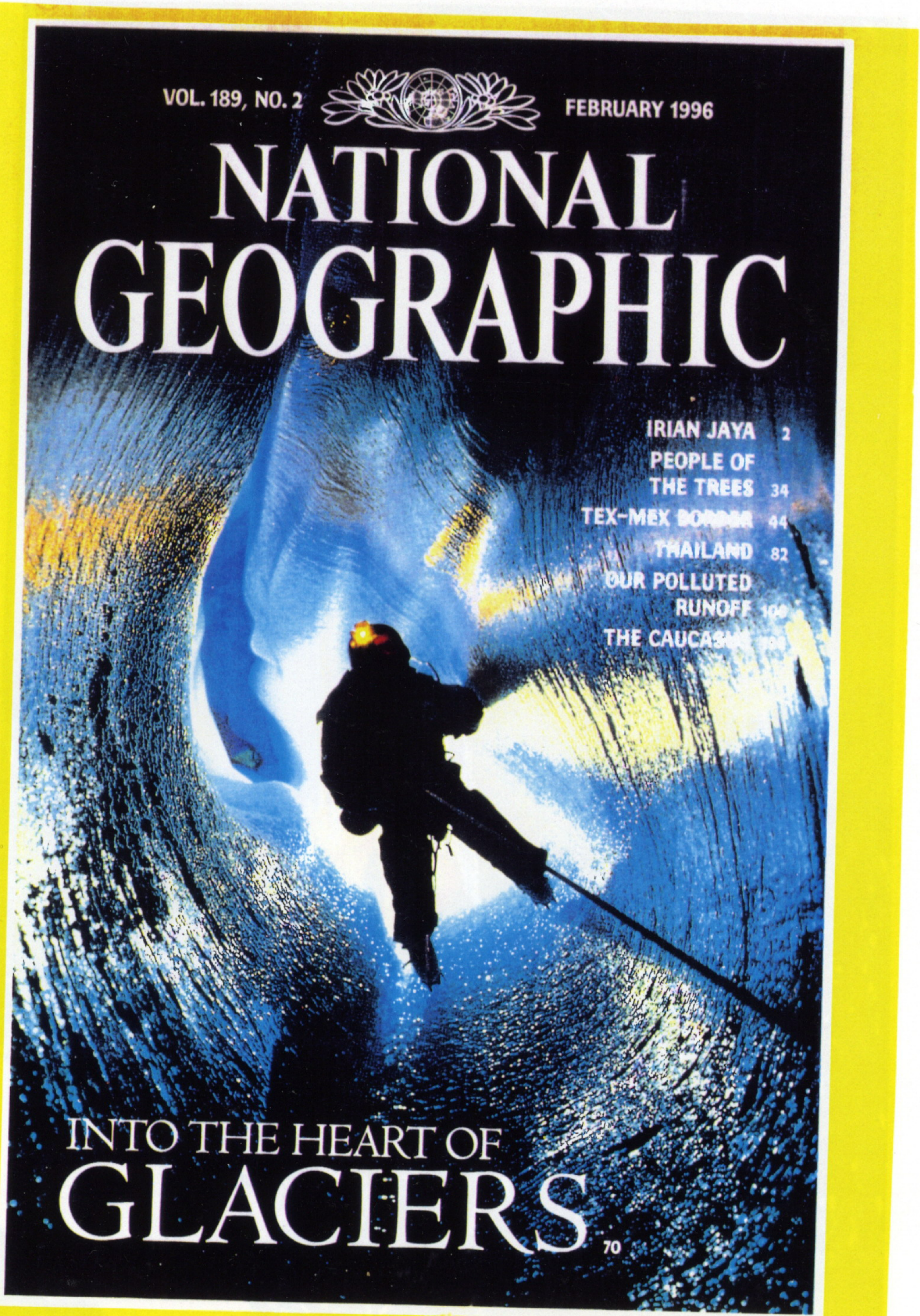
Egy jéggel borított tó - a jég túl vékony, hogy sétáljunk rajta - fekszik több száz láb mélységben egy grönlandi hómező alatt. Egy francia barlangász, Samuel Keller egy a jégfalakhoz erősített kötélrel kelt át a 60 láb széles tavon.

A falon lefelé rohanó olvadékvíz gyorsabban tölti fel az aknát, mint ahogy a víz elfolya az elárasztott járatokon. Másnapra az emelkedő víz elnyelte az átkelő kötelet.

Folyosók jégből

A napfényen túl, az amerikai Diana Gietl felmászik egy keskeny jégaknán egy grönlandi barlangrendszerben. Nem csüngnek vízcseppek a sziklakeményű jégfalakról, minthogy a fagypont alatti hőmérséglet megakadályozza az olvadást.

A National geographic címlapja (1996. február 7) Ereszkedés egy gleccserbarlang aknájában



VOL. 189, NO. 2



FEBRUARY 1996

NATIONAL GEOGRAPHIC

IRIAN JAYA	2
PEOPLE OF THE TREES	34
TEX-MEX BORDER	44
THAILAND	82
OUR POLLUTED RUNOFF	100
THE CAUCASUS	108

INTO THE HEART OF GLACIERS 70

SEE "LAST FEAST OF THE CROCODILES" WEDNESDAY, FEBRUARY 7, ON NBC

Jégoszlopok a gleccserbarlangban



Nyár után, minden "őszi" felfedező visszatér Grönlandra, hogy megnézze az olvadás alkotta új barlangokat és a leülepedett hordalékát az olvadt víznek.

A gleccserbarlangokat nem csak a víz formálja, hanem belülről a geotermális források felszálló melege olvasztja, miközben gömb alakú termeket alakít ki benne (fenn). Jégrétegek, melyeket a vulkánikus hamu rétegek tarkítanak úgy néznek ki, mint egy szörnyű fagyott "szem", mely Arne Kiser barlangászra mered.

Annak ellenére, hogy a jégtömeg masszív, egy hónapon belül egy gleccserbarlang körvonalai megváltozhatnak a gleccser könyörtelen mozgása, a meleg vagy az áramló víz miatt. "Akármilyen gyakran tértem is vissza, - állítja Peter, " Még sosem léptem be ugyanabba a barlangba kétszer."

Könnyű gyaloglás

Múlt évben, egy féltekével arrébb Carsten Peter és csapatától, egy olasz expedíció, melyet a híres gleccser szakértő, Giovanni Badino vezetett. Száraz ruhát vettek magukra és alászálltak merülni a vízzel telt üregekbe, az Argentín Andok Patagóniai része alá.

"Itt majdnem elvesztettük egy társunkat" - emlékszik vissza Antonio De Vivo. Ő, Badino és a gleccsespecialista Tullio Bernabai szervezett egy 1 hónapos expedíciót a ma ismert leghosszabb gleccserbarlangba, mely 3400 láb hosszú.

Együtt az áramlással

"A jég kék, a víz kék - nagyon nehéz elmondani a két kék közötti különbséget" - állítja De Vivo. Matteo Diana egy zseblámpa fényénél méri meg az alagút levegőjének hőmérsékletét. Még az alacsony hőfokra tervezett ruha ellenére is az alig 0 fok feletti hőmérsékletű vízben alig pár percet tudnak tartózkodni. A légzőkészülékek szelepe nyitott állapotban kétszer fagyott be. Az expedíció során fluoreszkáló festéket öntöttek a vízbe, ennek segítségével követték a víz útját. A jelzett vizet 1.75 mérföld után veszítették el, de a víz 5 mérföldre az Argentín tóban megjelent. Háromszor próbáltak meg lemerülni, de a felhőkarcoló nagyságú jégtömbök szakadtak le a gleccser végéről, ami maga lett volna az öngyilkosság.

William R. Newcott

4.6. A Mogyorós-töbri víznyelő (Mória barlang) kutatásának rövid története

1. A víznyelőre elsőként Jakucs László figyelt fel — még az 1950-es években. Úgy vélte, erről a pontról célszerű bejutni a Bolyamér forrás vízrendszerébe. A töbör alján található, ú.n. „nagy beszakadás” (időszakosan aktív víznyelő) bontását helybéli, fizetett munkaerők alkalmazásával meg is kezdte, majd — pénz és lelkesedés fogytával, omlásveszélyre hivatkozva — abbahagyta. Zárójelentésében mintegy 100 m-nyi, időszakosan vízvezető járat feltárását és részleges ácsolását könyvelte el. A bejárat szakasz ácsolata a mai napig stabilan áll. A kitermelt anyagot a beszakadás oldalában, jól kiépített teraszokon halmozták fel. Az említett jelentésről csak szájhagyományok terjednek, az egykor állítólag megvolt beszámolót fellenünk nem sikerült.

2. Az 1970-es évek elején a BEAC barlangkutatói kértek és kaptak engedélyt feltáró munkák végzésére. Újra megnyitották a korábban feltárt barlangszakaszt, előre azonban érdemben nem haladtak. Fluoreszcencias víznyomjelzéssel igazolták, hogy a Mogyorós töbör valóban a Bolyamér forrás nyelője. Az ismert járatokat felmérve, azok hosszát 60 m-ben határozták meg (Molnár P., szóbeli közlés). A szép reményekkel indult feltárást az Eötvös Loránd barlang felfedezése okán hagyták abba: ettől kezdve a barlangrendszert egyértelműen a forrás felől kívánták feltárni (mint tudjuk, ez nem sikerült).

3. A MÁFI SE barlangkutatói (Sásdi László, Fügedi Ubul) 1977-ben figyeltek fel a víznyelőre, miután több elődjükhöz és utódjukhoz hasonlóan elunták a Kopolya barlang bontását. 1978-ban egy próbabontással feltárták a régi bejáratot, megtalálták a Jakucs-féle régi ácsolatot, és megállapították, hogy az egykori járatrendszerből mindössze egy 20 m-es bevezető szakasz maradt meg, a többi visszatöltődött. Ezt követően az érdemi munka a résztvevők katonai szolgálata okán két évig szünetelt.

Az 1970-es évek végén a töbörben elvégzett tarvágás jelentősen megnehezítette a feltárók dolgát: a bejáratot minden év tavaszán újra ki kellett

bontani. A munkálatok végzéséhez dr. Gyuricza György nevére kutatási engedélyt kértünk és kaptunk az Aggteleki Nemzeti Parktól.

Első lépésként megkíséreltük az üregrendszer kiterjedésének hozzávetőleges lehatárolását. Kérésünkre 1986 tavaszán Szilágyi Ferenc (MÁFI) és Bokros Gyula (VITUKI) fluoreszceines víznyomjelzést végzett a töbörben. Aktív nyelés híján disznóperzselővel olvasztották a havat, és így döntötték be a nyelő száján. A festék két napon belül megjelent — nem csak a légvonalban mintegy 750 m-re lévő Bolyamér forrásban, de a 2 km-re fakadó Nagy-Tohonya forrásban is. Ez volt a hegységben a negyedik igazolt bifurkáció. Ezzel a festéssel a Nagy-Tohonya–Bolyamér rendszer feltételezett járathossza alapján Magyarország leghosszabb reménybeli barlangjává vált.

Az 1980-as évek elején beláttuk, hogy a feltárás eredményességét főképp a bejárati szakasz szűk és tekervényes jellege, az anyagszállítás nehézsége gátolja. 1981–87 között a munkát egyéb barlangok bontása okán gyakorlatilag szüneteltettük. Végül 1987-ben úgy döntöttünk, hogy az időszakosan aktív víznyelő közvetlen közelében lévő, fejletlen víznyelőnek látszó berogyás megbontásával megpróbálunk rálukadni az akkori végpontot jelentő akna folytatásában kifejlődött vakkürtőre, amelynek tetején belógó gyökereket láttunk. A Mogyorós-töbri I. aknát 1988–91 között ástuk ki — a felső részen 4 m²-es, a talpnál már csak 1,25 m²-es szelvényben. A szálkövet 8,8 m mélységben értük el, és csak ekkor gondolkodtunk el azon, mennyivel célszerűbb lett volna, ha a nagy áskálódást megelőzően fölmérjük az ismert járatokat és a felszínt. Ezt 1991-es táborunk utolsó napján meg is tettük. Kiderült, hogy az akna a barlangi vakkürtőtől több mint 10 m-nyire van. További bontása nem célszerű, legfeljebb a tervezett II. akna anyagának elhelyezésére használható.

1992-ben az előző évi felmérés adatai alapján kitűztük a Mogyorós-töbri II. akna helyét, és 2.2 m * 2.2 m szelvényben 2.3 m mélységig mélyítettük azt. Némi bizonytalanságot vitt a munkába, hogy a felmérés eredeti jegyzőkönyveit —

vétkes hanyagság és feledékenység okán — elvesztettük, a felszín helyszínrajzáról pedig sajnálatos szórakozottságunk folytán hiányzott a fix pont. Így hát a kitűzés valójában nem annyira a mérések, mint inkább távolról sem elhanyagolható önbizalmunkkal alátámasztott emlékeink alapján történt. Amikor az akna (amit a felső szakasz kiácsolása után körszelvényben folytattunk) elérte a 8.6 m-es talpmélységet, úrrá lett rajtunk a bizalmatlanság és kétkedés, minél fogva ismét (immár sokadszor) kibontottuk a víznyelő száját, és az óhajtott bejutási pontról átkopogtunk az aknába. Úgy tűnt, elég messze van. Kimértük hát ismét a pontok helyét a felszínen és a föld alatt is. A 3 m-es eltérés hatására magunkba omlottunk, és az aknaásásba mélyen beleunva átmenetileg visszatértünk a víznyelő bontásához.

Mellesleg Baross Gábor, az ANP akkori igazgatójának kérésére a II. akna 4 m alatti részéből szakaszos mintavételt végeztünk a vörösgyag kutatáshoz.

1993–94-ben az eredeti útvonalon, a víznyelő szája felől folytattuk az üreg feltárását. Túljutottunk a BEAC végpontján. A végpont mindvégig könnyen megközelíthető maradt, a rogyant kitöltés és a főte között néhány cm-es légréssel. 1994. végére szállítási útvonalunk már annyira megnyúlt, hogy újabb akna mélyítését határoztuk el. Az ásással 1995-ben elkészültünk. 6,6 m mélységben értük el a mészkövet. A több mint 3 m-nyi szálkő átvésése elvitte a következő évünket. 1996. őszén aztán átlukadtunk, és újra támadhattuk a végpontot.

Sajnálatos módon az aknamélyítés azzal a nem várt következménnyel járt, hogy a csapadékvíz, amely korábban szépen elszivárgott, most kis tavacskába gyűlik össze a végponton, és a tényleges bontás megkezdése előtt ki kell szivattyúzni (esetenként 1–1,5 m³ is lehet). A feltárás technikai eszközigénye rohamosan nő, és anyagi eszközeink bővülése bizony, nem tart lépést ezzel. Lassan haladunk.

5. Csoportélet

A MÁFI Barlangkutató Csoport a hagyományokhoz híven 1997-ben is aktívan, és igen eredményesen végezte tevékenységét.

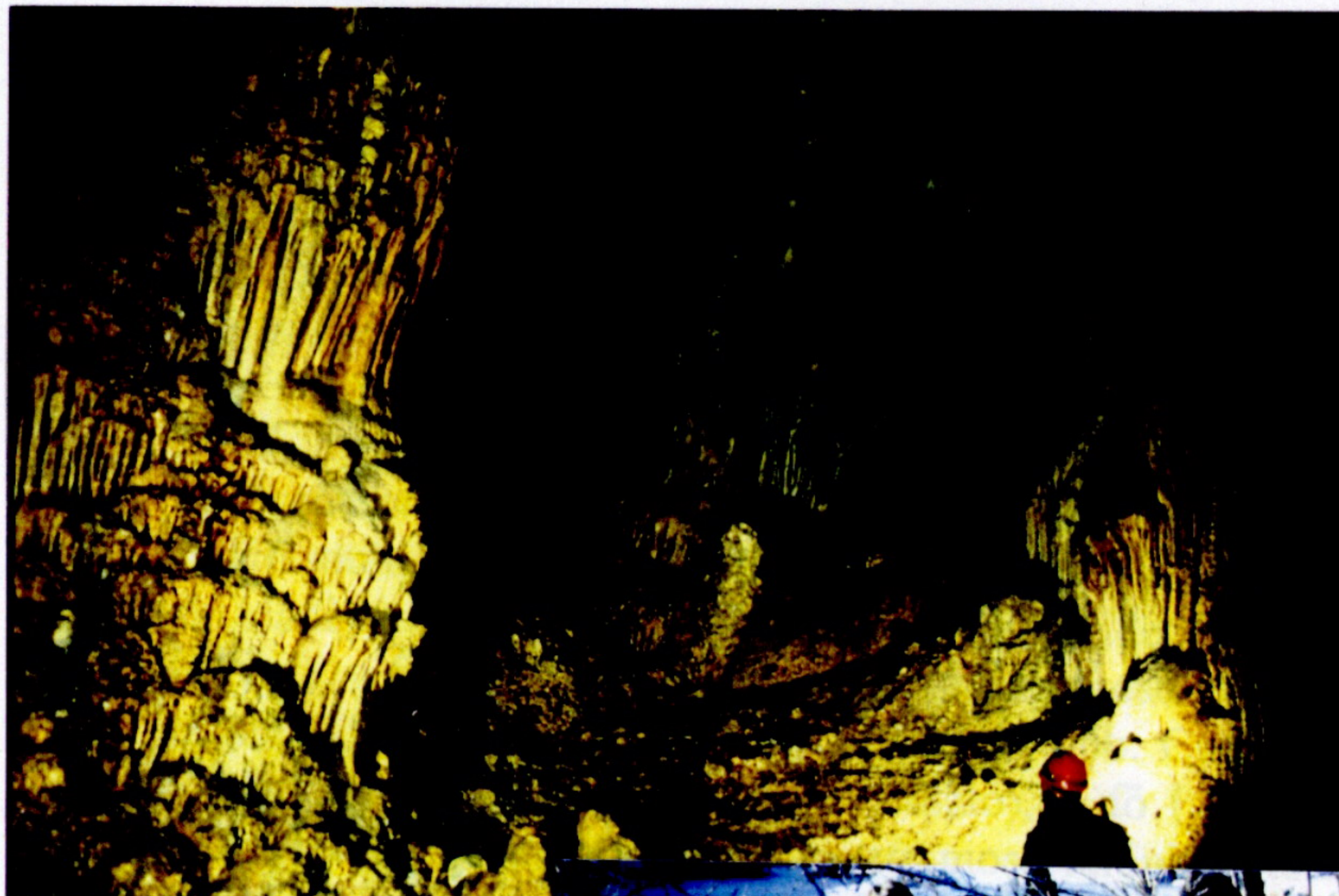
Legnagyobb eredményeink közé tartozik, hogy a Leány- és Legény-barlangot végre ember által is járhatóan sikerült összekötni. Eddigi munkánk során a 400 m hosszú Legény- és a 200 m hosszú Leány-barlangokból egy kb. 2400 m hosszú, 80 m mély, összefüggő rendszert hoztunk létre. A Pilisben megbízásos kataszteri tevékenység során csoportunk tagjai a területünkre eső 120 barlangon túl 80 új barlangot regisztráltak, sajnos zömük csak néhány méteres. Ugyancsak megbízás alapján felmértük a Csévi- és a Szabó József-barlangot. Ez utóbbiban is sikerült kb. 20 m új járatszakaszt találni. A barlangoknak a túrakalauzát is elkészítettük. Kisebb jelentőségű szakaszokat a Ferenchegy-barlangban is találtunk, sajnos a rendszerből kivezető járat még mindig nem nyílt meg. Az év utolsó túráján Esztramoson találtunk bontás nélkül, csak kötélhasználattal bejárható új szakaszokat, a bejárás már az 1998-as év feladata a megkért, egyenlőre csak szóbelileg megígért kutatási engedély birtokában.

Csoportgyűléseinket továbbra is havonta egyszer a Magyar Állami Földtani Intézet Lábnyomos-termében tartjuk, ahol dia- és írásvetítő segíti munkánkat. Csoportunk tagsága növekvőben, 4 új taggal gyarapodott a létszám. Közülük ketten máris elvégezték az alapfokú tanfolyamot, sikerrel.

A MÁFI Csoport tagsága 1997-ben

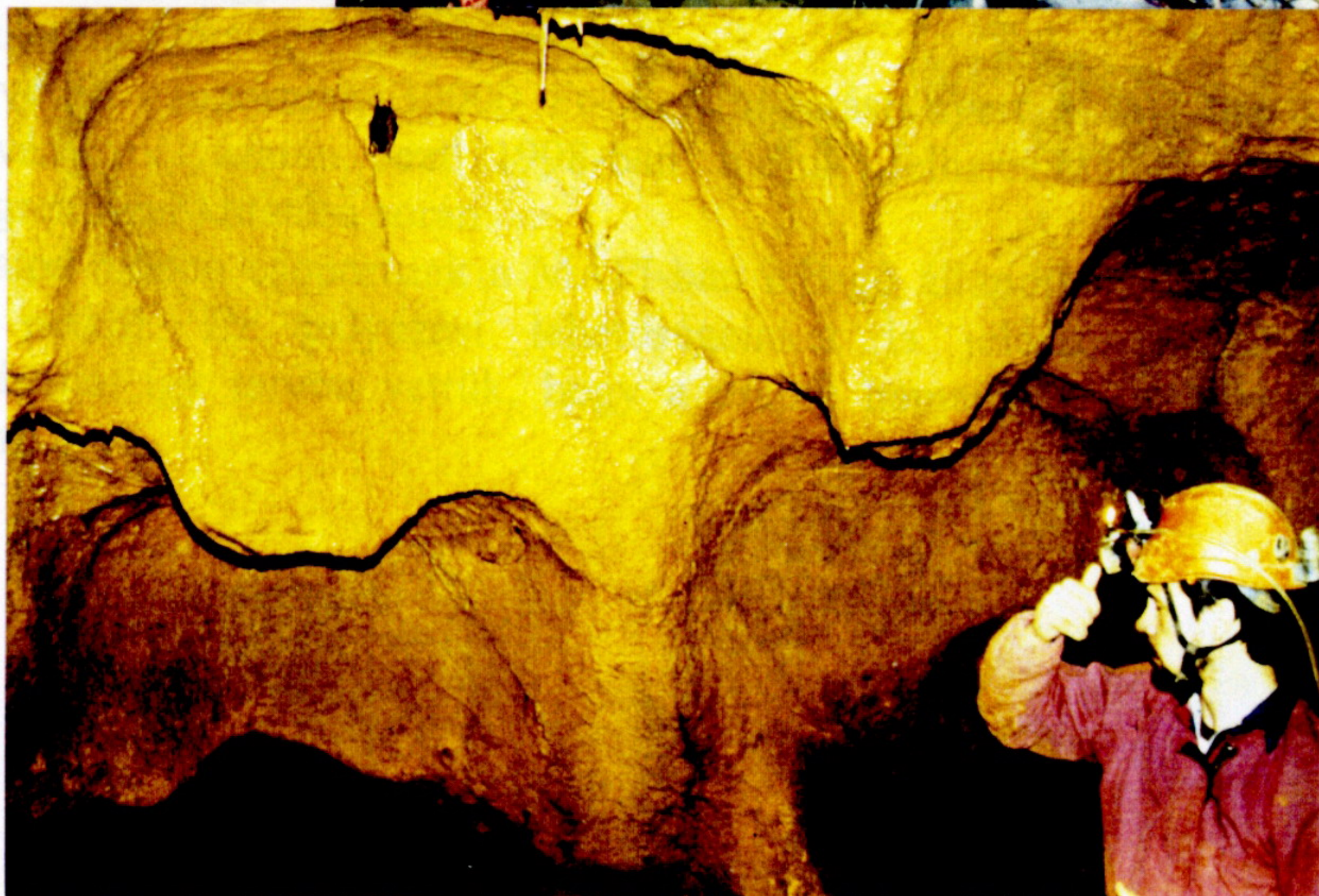
	MKBT	Alapf. tanf.	Tech. tanf.	Túravezető	Kutatásvez	Idegenvez.	Pártoló tag
1 Ádám Bence				*			
2 Babay Rita							
3 Chorendzsák György	*					*	
4 Deák István	*		*				
5 Földi Attila	*						
6 Fügedi Ubul							
7 Guthy Ágnes	*	*				*	
8 Havas Norbert	*	*					*
9 Hering Mónika	*						*
10 Korpás László	*						*
11 Kovács Ádám	*	*					
12 Kovács Jenő		*					
13 Kovács Richárd	*	*					
14 Mák Gabriella		*					
15 Novotta Róbert	*	*					*
16 Nagy Sándor		*					
17 Páles Róbert	*						*
18 Sásdi László	*				*		
19 Surányi Gergely					*		

Képek a MÁFI barlangkutató csoport életéből



A Földvári-barlang
eseppkövei között

Túra előtt
a Ferenchegyi-barlang
bejárata előtt



Találkozás a
Leány-
barlangban

Számos túrát szerveztünk az ország különféle karsztvidékeire, barlangjaiba. Ezek során bejártuk a Béke-barlangot, az Alsó-hegy nagyobb zombolyait, a Bükk néhány jelentősebb barlangját, valamint a Pilisben az Anubisz-csoport által feltárt új barlangokat. Számos túrát vezettünk a Budai-hegységi barlangokba, ahol elsősorban az új tagok mászó oktatását végeztük. Több ízben szerveztünk takarító akciót a Csévi-szirtekhez. Ezek sajnos csak a csoport tagságát jelentették tevőlegesen, mert régebbi tapasztalataink alapján más csoport tagjai ritkán jönnek más területére guberálni.

Igen jelentősnek ítéltető meg a csoport 5 tagjának spanyolországi túrája. A 3 hetes expedíció során a Cantabriai-hegység néhány jelentős barlangját jártuk be, felszíni és felszín alatti túráinkról Kovács Jenő kb. 1.5 órás videofilmet készített.

Csoportunk folyamatosan építi ki más csoportokkal a kapcsolatokat. Együttműködésünk a Pagony Csoporttal a legjobb. Cserszegtomaji Expedíciójukon csoportunkból 1 fő vett részt (Sásdi László), 1 fő (Kovács Richárd) tartaléknak számított. A csoportot meghívtuk esztramosi túrákra, ahol a további feltáró és tudományos kutatást együtt végezzük. Az együttműködés a Pagonyosok további élettani kísérleti expedícióira is vonatkozik.

Számos túrát vezettünk más csoportok felkérésére a Leány-Legény barlangba, ez sajnos időhiány miatt sok esetben az itt végzendő munka rovására megy.

Az MKBT Vándorgyűlésére programütközés miatt nem jutottunk el, viszont a Szakmai Napokon 6 fővel képviseltük a csoportot. Ezen Sásdi L. beszámolt a Cserszegtomaji Kútbarlangban és környékén végzett eredményes földtani megfigyeléséről, Kovács J. pedig 1 órás, sikert arató videofilmjét mutatta be a spanyolországi expedícióról. Társunk egyébként túráinkról általában készít felvételt, hamarosan önálló témájú, karszt- és barlangkutatás tárgyú filmmel is jelentkezik.

Az év júniusában csoportunk megalapította a Földtani Örökségünk Egyesület Barlangkutató Szakosztályát, melynek Sásdi László lett a vezetője. Sajnos egyesületi tapasztalataink egyenlőre nem kedvezőek, így a további tagságot még meggondoljuk. Sásdi László egyben a Társulat tudományos szaktitkára, így elsőkézből értesülhetünk a társulati eseményekről is.

1997 végén csoportunk 30000 Ft-os támogatást nyert el a Karszt- és Barlang Alapítvány pályázatán, ezt 1998-ban tudjuk felhasználni a Leány- Legény-barlangrendszer kutatása során.

Sajnálatos módon csoportunk a MÁFI-ban lebegő állapotban van, mindenféle jogi háttér nélkül. Ez pályázási lehetőségeinket is jelentős mértékben károsan befolyásolja, így tervbe vettük, hogy a csapat hamarosan önálló egyesületté fog alakulni.

6. A jelentésben ismertetett barlangok kataszteri száma

Aggteleki-karszt

Béke-barlang: 5430/3

Bakony

Acheron-kútbarlang: 4440/3

Cserszegtomaji Kútbarlang: 4440/2

Budai-hegység

Budai Várbarlang: 4762/1

Solymári Ördöglyuk-barlang: 4773/1

Pilis

Csévi-barlang: 4840

Leány-barlang: 4840/2

Legény-barlang: 4840/1

Lemezes-barlang: 4840

Sátorkőpusztai-barlang: 4851/1

Szabó József-barlang: 4820

7. Ábrajegyzék

	old.
2.1.1. A Ferenc-hegyi-barlang elhelyezkedése.....	6
2. Feltárási helyek a Ferenc-hegyi-barlangban.....	6
2.2.1. A Leány- Legény-barlangrendszer elhelyezkedése.....	8
2.3.1. A Szabó József-barlang elhelyezkedése.....	10
2. A Szabó József-barlang térképe.....	11
2.4.1. A Béke-barlang elhelyezkedése az Aggteleki-karszton.....	13
3.1.1. A Csévi- és Klastrom-szirtek elhelyezkedése.....	26
2. A Pilis-hegység vázlatos földtani térképe.....	27
3. A Pilis tömbjének vázlatos földtani szelvénye.....	29
4. A Csévi- és Klastrom-szirtek környéki hegytömbök tetőszintjeiből számított függőleges elmozdulások a jelenlegi karsztvízszinthez viszonyítva.....	31
3.2.1. Cserszegtomaj környezetének topográfiai térképe.....	32
2. A Cserszegtomaji Kút-barlang vázlatos térképe.....	33
3. A Keszthelyi-hegység vázlatos földtani térképe.....	36
4. A Cserszegtomaji Kút-barlang és környezetének fejlődéstörténete.....	38
5. Homokkő oszlopok szelvénye a barlang Helikon-termében.....	39
6. A karsztvízszint változása az LH-10-es kútban 1997. 05. 22 - 30-ig.....	44
7. A metán változása a barlangi levegőben 1997. 05. 22 - 30-ig.....	44
8. Szénhidrogén tárolók elterjedése Nyugat-Dunántúlon.....	45
9. Vázlatos földtani szelvény Hévíz és a Cst-1. sz. fúrás között.....	46
10. Hévíz környezetének szerkezetföldtani térképe.....	47
3.3.1. A Balogh Ádám-köz elhelyezkedése a Budai-hegységben.....	51
2. Eocén teresztrikum a Balogh Ádám-köz alapgyödrében.....	51
3. A Solymári Ördöglyuk-barlang elhelyezkedése a Budai-hegységben.....	53
4. Eocén teresztrikum a Solymári Ördöglyuk-barlangban.....	53
5. A Piszke utca elhelyezkedése a Budai-hegységben.....	54
3.4.1. Borsókő kísérleti előállításának menete.....	57
3.5.1. A varázsvessző leírása a Révay Nagy Lexikonban.....	59
4.1.1. Heliktites cseppkövek a Torca del Carlista barlangban.....	63
2. Ereszkedés a Mortero de Astrana bejárati aknájában.....	64
3. Részletek a Cueto Coventosa-barlangból.....	66
4. A bejárt barlangok környezetének térképe a Cantabriai-hegységben.....	67

4.2.1. A Szabó József-barlang elhelyezkedése.....	69
2. A Szabó József-barlang térképe.....	71
3. A Szabó József-barlang vázlatos hosszalvénnyé.....	72
4.3.1. A Csévi-barlang elhelyezkedése.....	74
2. A Csévi-barlang térképe.....	75
4.4.1. A Budai Várhegy földtani felépítése.....	77
2. A pincék és barlangok elhelyezkedése.....	77
3. A rondella fala és egy fúróluk közötti szeizmikus átvilágítás mérési vázlata.....	78
4. Az oldalfal egy fúróluk közötti szeizmikus átvilágítás mérés kezdeti sugárút modellje.....	79
5. A két valószínű pince reflexióit tartalmazó pinceszalvénnyé.....	80
6. A beomlás helyének kijelölése elektomágneses térképezéssel.....	81
7. A Szentháromság-téren végzett szeizmikus felszíni tomografikusmérés elrendezési geometriája.....	81
8. A szeizmikus felszíni tomografikus térkép.....	82
4.5.1. A National geographic címlapja (1996. február 7) Ereszkedés egy gleccser- barlang aknájában.....	84
2. Jégoszlopok a gleccserbarlangban.....	85
5. Képek a MÁFI barlangkutató csoport életéből.....	91